



(12) FASCICULE DE BREVET

- (11) N° de publication : **MA 34693 B1** (51) Cl. internationale : **G01T 1/00; G01T 1/02**
- (43) Date de publication : **03.12.2013**

-
- (21) N° Dépôt : **34888**
- (22) Date de Dépôt : **23.05.2012**
- (71) Demandeur(s) : **AMSAV, 214 BD IBNOU SINA HAY ELHANA HAY HASSANI 20200 CASABLANCA (MA)**
- (72) Inventeur(s) : **FATIHA ZAOUI**
- (74) Mandataire : **FATIHA ZAOUI**

-
- (54) Titre : **PROCEDES DE CONTROLE DE QUALITE ET ETUDES DES POSTES DES APPAREILS RAYONS X EN MEDICAL ET INDUSTRIEL: RADIOLOGIE MAMMOGRAPHIE SCANNER INTERVENTIONNELLE MEDECINE NUCLEAIRE ET RADIOTHERAPIE**
- (57) Abrégé : LE DOMAINE TECHNOLOGIQUE CONCERNÉE PAR LA PRÉSENTE INVENTION C'EST OÙ L'IMAGE EST PRODUITE PAR LES RAYONNEMENTS IONISANTS ET LE CONTENU EST UNE PIÈCE DE CONVICTON DÉCISIVE POUR LA PRISE DES DÉCISIONS. L'OBJECTIF DE LA PRÉSENTE INVENTION EST LA MISE EN CONFORMITÉ DES INSTALLATIONS À RAYONNEMENT IONISANTS S POUR GARANTIR LA SÉCURITÉ ET LES PERFORMANCES DES DISPOSITIFS ET OFFRIR LES PRESTATIONS REQUISES SANS AUCUN DANGER D'EXPOSITION RADIOLOGIQUE POUR LE PATIENT, OPÉRATEURS ET LE PUBLIC. LA PRÉSENTE INVENTION A POUR OBJET DE GARANTIR ET D'ENRICHIR LES INFORMATIONS CONTENUES DE L'IMAGE RADIOLOGIQUE ET ASSURER LE PLUS PETIT DÉTAIL A ÉTÉ DÉTECTÉ ET VISIBLE SUR L'IMAGE. EGALEMENT D'INTRODUIRE UNE CULTURE DE RADIOPROTECTION ET D'UTILISER LES MOYENS COLLECTIVE ET INDIVIDUELLE DE PRÉVENTION CONTRE LES EFFETS NOCIFS DES RAYONNEMENTS IONISANTS. RISQUES ENCOURUS EN L'ABSENCE DE PROCÉDÉ DE CONTRÔLES QUALITÉ ET ÉTUDES DOSIMÉTRIQUES SONT AVOIR : - APPAREIL FONCTIONNEL MAIS PAS FIABLE : INFORMATIONS RADIOLOGIQUES INSUFFISANTES, VOIRE ERRONÉES ET FAUSSES. - ACCIDENTS

RADIOLOGIQUES : EXPOSITION EXTERNE DES AGENTS ET DES TIERS - MALADIES
PROFESSIONNELLES : RISQUE POUR LA SANTÉ DES TRAVAILLEURS.

ABREGE

Le domaine technologique concernée par la présente invention c'est où l'image est produite par les rayonnements ionisants et le contenu est une pièce de conviction décisive pour la prise des décisions.

L'objectif de la présente invention est la mise en conformité des installations à rayonnement ionisants pour garantir la sécurité et les performances des dispositifs et offrir les prestations requises sans aucun danger d'exposition radiologique pour le patient, opérateurs et le public.

La présente invention a pour objet de garantir et d'enrichir les informations contenues de l'image radiologique et assurer le plus petit détail a été détecté et visible sur l'image. Egalement d'introduire une culture de radioprotection et d'utiliser les moyens collective et individuelle de prévention contre les effets nocifs des rayonnements ionisants.

Risques encourus en l'absence de procédé de contrôles qualité et études dosimétriques sont avoir :

- **Appareil fonctionnel mais pas fiable** : informations radiologiques insuffisantes, voire erronées et fausses.
- **Accidents radiologiques** : exposition externe des agents et des tiers
- **Maladies professionnelles** : risque pour la santé des travailleurs.

03 DEC 2013

MEMOIRE DESCRIPTIF

Titre : Procédé de Contrôle de qualité et études dosimétriques des postes de travail à Rayonnement ionisants.

Domaine technique

Les images radiologiques et la dose délivrée par les dispositifs à rayonnements ionisants utilisables à des fins médicales et industrielles : Radiologie, mammographie, scanner, amplificateur de brillance, Médecine nucléaire, Radiothérapie, scanners X pour le contrôle des bagages conteneurs et ensemble rouliers

Objectif de l'invention

Procédé pour améliorer la qualité de l'image radiologique et réduire la dose d'exposition des dispositifs.

Problématique

L'exposition aux rayonnements ionisants peut entraîner des effets néfastes sur la santé, au-delà d'un certain seuil, les rayonnements ionisants peuvent provoquer la stérilité, nausées.... À plus long terme, les rayonnements peuvent favoriser la survenue de cancers ou provoquer des anomalies génétiques. L'exposition médicale présente 96.3% UNSCEAR (Comité Scientifique des Nations Unies sur les Effets des Radiations Atomiques) de l'irradiation artificielle reçue par la population.

La présente invention a pour objectif d'assurer que la fiabilité de fonctionnement du dispositif par rapport aux critères de qualité et au principe d'ALARA (As Low As Reasonably Achievable). Ce procédé va permettre d'enrichir l'image radiologique en informations pour qu'elle soit représentative de l'objet à faire radiographier et de permettre la détection et la visualisation des objets de petites tailles par exemple les cancers, dans le cas de la mammographie, en permettant ainsi leur traitement à un stade précoce et en favorisant la guérison.

Le procédé permet de maintenir le niveau des performances des dispositifs au cours de son fonctionnement, suivre l'évolution des caractéristiques techniques, et par conséquent éviter les pannes brusques et l'immobilisation des appareils

Le risque encouru dans l'absence de conformité est le dépassement des limites réglementaires des doses ce qui pourrait engendrer les accidents radiologiques et des maladies professionnelles, également le risque c'est que les informations des images radiologiques peuvent être insuffisantes voire erronées et fausses.

Existant

Le fonctionnement de dispositif est assuré par le service de maintenance fournis par les intermédiaires. Les prestations de contrôle qualité ne sont pas dispensées, vu leur dépendance avec les pièces de rechange des appareils (juge et partie),

Le CNRP (Centre Nationale de Radioprotection) est l'organisme autoritaire de contrôle réglementaire pour l'utilisation des rayonnements ionisants. Il a pour mission de réaliser des inspections dans les installations

Les étapes du procédé

La présente invention propose un procédé de contrôle qualité des dispositifs et études dosimétriques des postes de travail des installations utilisant les rayonnements ionisants à des fins médicales et industriels. Le procédé se réalise par les étapes suivantes : Il s'agit d'effectuer les tests non invasifs sur les dispositifs, analyser et interpréter les résultats, évaluer les performances selon les critères d'acceptabilités en vigueur, établir un constat de l'existant de l'installation, éditer un rapport technique contenant les différentes opérations effectuées, les résultats obtenus, le constat de l'existant avec avis sur les différences observées, et dresse l'inventaire des actions correctives à mettre en œuvre accompagné d'un échéancier de réalisation, effectuer une contre visite de remise en conformité et délivrer le certificat de conformité. Dans le but de maintenir la stabilité des performances, image et dose, le cahier de suivi est à la disposition de l'installation pour y mettre toutes les mesures de sensibilité et de constance de qualité de l'image.

Les paramètres et les tests concernés par ce procédé sont :

En radiologie : mammographie, radiologie conventionnelle, interventionnelle et dentaire

Etat fonctionnel : mécanique, électrique, dispositifs de sécurité, systèmes d'affichage

Faisceau de Rayons X : tension, concordance des champs lumineux et champs irradiés, alignements du faisceau avec le bord proximal du Potter, paramètres d'acquisition, Couche de demie atténuation CDA.

1. **Exposeur Automatique :** dose par épaisseur, SDNR (Différence du signal rapporté au bruit)
Récepteurs d'image : fonction de réponse d'image, rapport signal à bruit, épaisseur de tissu manquant du côté proximal, homogénéité du récepteur. éléments défectueux du détecteur, grille de coaptation, variation de sensibilité, image rémanente et qualité d'effacement

Qualité image, seuil de visibilité et du contraste, artefacts, Fonction de transfert de modulation MTF, score d'informations.

Conditions de lecture ; Reprographe. Moniteurs (diagnostic): déformation géométrique, contraste, résolution spatiale, artefacts d'affichages et d'impressions, niveau de luminance, échelle de gris, uniformité de densité.

Système de développement : sensitométrie, contraste, inactinisme, chambre noire

Scanographie (CT)

Positionnement : précision de positionnement du patient selon l'axe z, positionnement du support du patient, fonction de transfert de modulation pour les axes X, Y & Z.

Qualité d'image : Épaisseur de la coupe, sensibilité, taille de pixel, artefacts, nombre CT, bruit de fond du système CT, uniformité spatiale, résolution spatiale à haut contraste.

Dose délivrée profil de dose, profil de sensibilité, Indice de dose scanographique pondéré.

IRM : Paramètres de signal, paramètres géométriques, paramètres RMN, artefacts, paramètres de spectroscopie par résonance magnétique.

En médecine nucléaire :

Caméra à scintillations, caméras à positrons (PET) : Etat fonctionnel du système , uniformité de réponse, spectrométrie , concordance des taux de comptage entre détecteurs , Contrôle de centre de rotation. Uniformité de réponse en mode planaire et balaye corps entier , Résolution intrinsèque en énergie. linéarité spatiale , variation angulaire de spectrométrie , qualité d'image en mode tomographique.

Activimètres. : Fidélité, Reproductibilité, Volume d'iso sensibilité Cohérence entre les différents affichages et la linéarité.

L'étude dosimétriques des postes de travail consistent à : évaluer les risques des appareils et des locaux, mettre en place les mesures et les moyens de protection, zonage des lieux, surveillance et suivi dosimétrique du personnel, fonctionnement des dispositifs de signalisation, de sécurité et du système d'arrêt d'urgence. Mesures des fuites de gaine et débits de dose. Taux d'exposition personnel et public. blindages.

Assurer la stabilité des performances de la chaîne radiologique consiste à faire des ateliers les opérateurs dans le contrôle qualité interne en mammographie, scanographie, IRM, radiologie interventionnelle, et médecine nucléaire et dans le risque radiologique et effectuer des audits.

Exemple de l'utilisation du procédé

Exactitude de la haute tension
Placer le kV mètre au centre du faisceau, à une distance du tube adéquate pour l'ensemble des mesures
Sélectionner sur le générateur une valeur de courant égale à la moitié du courant maximal (mA max/2) généralement utilisée sur ce dispositif.
Relever les tensions mesurées à la tension minimale utilisée dans la salle (kV min, avec kV min 40 kV), à 80 kV, et à la tension maximale utilisée avec le dispositif (kV max)
Répétabilité de la haute tension
Se placer dans les mêmes conditions que pour le contrôle de l'exactitude de la tension
Effectuer 6 expositions à 80 kV ou à la tension la plus utilisée si 80 kV n'est pas représentative de l'utilisation

Relever la tension mesurée

Dans le cas d'un générateur utilisant des commandes électromécaniques, effectuer ce contrôle en ayant fait, avant chaque exposition, monter la tension en faisant au préalable une « préparation de graphie », c'est-à-dire après avoir rendu le tube prêt à exposer, sans toutefois faire une exposition, pour modifier les réglages de manière intermédiaire, puis redescendre la tension.

Couche de demi-atténuation

Sélectionner une charge entre 30 et 90 mAs de manière que le temps d'exposition soit proche de 100 ms

Relever les kermas et calculer leur moyenne

En déduire la valeur de la CDA à 70 kV par interpolation semi-logarithmique entre les épaisseurs des combinaisons de plaques ainsi déterminées

Reproductibilité du rayonnement

placer le capteur du dosimètre dans le faisceau dans l'air au centre d'un champ dont les dimensions sont comprises entre 20 et 30 cm de côté ou de diamètre

lorsque le courant est ajustable de manière indépendante, exposer à 80 kV, à 40 mAs fixes,

en utilisant trois combinaisons courant-temps différentes couvrant la totalité de la plage utile des mA, en respectant le temps minimum imposé par l'appareil de mesure

Si une tension de 80 kV n'est pas représentative de l'utilisation de l'installation, choisir la tension la plus utilisée

Relever le kerma mesuré et déterminer le rapport kerma/mAs pour ces 3 expositions

Répétabilité du rayonnement

Effectuer 6 expositions à 80 kV à 40 mAs à mA max/2 en relevant le kerma mesuré

Si le courant n'est pas ajustable de manière indépendante, effectuer ce contrôle de manière que le temps d'exposition soit proche de 100 ms.

Si le temps d'exposition n'est pas visualisable, effectuer des expositions tests en faisant varier les mAs de manière à mesurer le temps d'exposition et déterminer les mAs permettant de se rapprocher des 100 ms.

Les mesures de kerma peuvent être effectuées en même temps que les mesures de haute tension demandées au point 6.1.1.1.2.2 si l'appareil de mesure le permet.

Si la tension de 80 kV n'est pas représentative de l'utilisation, choisir la tension la plus utilisée

Linéarité du rayonnement

à 80 kV et mA max/2, dans les mêmes conditions, faire une exposition aux mAs les plus proches de 15, 30 et 300 mAs, ou, si ce n'est pas possible, la valeur maximum des mAs, en mesurant le kerma.

Si ces valeurs ne sont pas représentatives de l'utilisation du dispositif contrôlé, effectuer le contrôle à la tension la plus utilisée en mesurant le kerma à 3 valeurs de la gamme de charges utilisée.

Mesurer la distance source-capteur de l'appareil de mesure

Relever le kerma mesuré à chaque exposition et déterminer le rapport kerma/mAs ramené à 1 mètre.

Correspondance Kerma x surface

Ce contrôle est effectué pour les équipements qui disposent d'un système d'affichage du produit kerma x surface

Placer le capteur du dosimètre au centre du faisceau sur un support non diffusant, pour une mesure du kerma

Faire une exposition à 80 kV en utilisant une charge et une taille de champ représentatives de l'utilisation et relever le kerma

placer un récepteur d'image test de taille légèrement plus grande que celle du champ contrôlé, à la place du capteur du dosimètre

Positionner également une règle radio-opaque au-dessus de ce récepteur d'image test, de manière à pouvoir déterminer la taille du champ

Faire une seconde exposition qui permette d'obtenir un cliché non saturé du champ exposé

La taille de champ contrôlée doit être la même que précédemment

Relever le produit kerma x surface affiché

Mesurer la surface du champ de rayons X sur le film

Vérifier que le produit kerma x surface affiché par l'équipement correspond au produit du kerma mesuré par le dosimètre et de la taille du champ mesuré, en tenant compte de toute donnée utilisée par le dispositif dose-surface

Correspondance entre champ lumineux et RX

Ce test est effectué pour tout collimateur pouvant fonctionner en mode manuel

La taille de champ contrôlée doit être comprise entre 20 et 30 cm de côté

Pour le contrôle, utiliser un récepteur d'image test plus grand que le champ contrôlé dans le cas où le récepteur d'image de l'installation n'est pas un capteur plan, placer également un récepteur d'image dans son support habituel

Placer le récepteur d'image test avec le dispositif d'essai ou la règle radio-opaque sur le support patient

Ajuster la collimation du faisceau lumineux sur les repères de l'objet-test selon le critère retenu pour préciser les bords des champs

Ou repérer le milieu de chaque bord du champ lumineux avec les 4 marqueurs radio-opaques.

Exposer à bas kV, avec une charge permettant d'obtenir un noircissement satisfaisant de l'image et/ou des clichés

Mesurer, sur les deux axes principaux, l'écart entre le champ de rayonnement X sur les clichés et/ou l'image obtenus et le champ lumineux matérialisé par les repères radio-opaques de l'objet-test ou des marqueurs

Correspondance entre champ irradié et récepteur d'image

Sélectionner la distance source-récepteur la plus petite possible ou la distance pour laquelle les champs du récepteur d'image sont affichés

Dans le cas où le récepteur d'image de l'installation n'est pas un capteur plan, placer un récepteur d'image de dimensions comprises entre 25 et 30 cm de côté dans son support habituel

Dans tous les cas, placer, à proximité de la source, un récepteur d'image test de plus grande dimension que le champ contrôlé, de manière à couvrir une surface supérieure à celle du champ et noter la distance entre le foyer et ce récepteur d'image test

Placer le dispositif d'essai ou la règle radio-opaque au-dessus du récepteur d'image test et le centrer sur le champ de rayons X

Faire une ou deux expositions successives, à bas kV, en ôtant, si besoin, le récepteur d'image test pour la deuxième exposition, sans déplacer le dispositif d'essai ou la règle radio opaque, de manière à obtenir un noircissement satisfaisant, d'une part, sur le récepteur d'image test et, d'autre part, sur le récepteur principal ou le capteur plan

Déterminer l'écart entre les limites du champ de rayons X sur le récepteur d'image test et les limites du récepteur d'image principal de l'installation après corrections géométriques nécessaires

Vérification de la réponse des cellules (Exposeur automatique)

Placer le fantôme équivalent patient sur le support patient en recouvrant la cellule sélectionnée

Ouvrir largement le collimateur

Faire une exposition à 80 kV

Relever le nombre de mAs

Recommencer pour chaque cellule sans récepteur d'image ou avec le même récepteur d'image

En cas de présence de plusieurs cellules, recommencer avec toutes les cellules sélectionnées simultanément, si possible

Kerma dans l'air à la position de la surface d'entrée du patient (Exposeur automatique)

Placer le capteur de l'appareil de mesure de manière à mesurer le kerma dans l'air sans effet du rayonnement diffusé

Si la source est sous le support patient, à 1 centimètre au-dessus du plan du support patient

Si la source est au-dessus du support patient, à 20 cm au-dessus du support patient

Placer le tube de rayons X à la distance du récepteur d'image habituellement utilisée et ouvrir avec un champ de 2 cm de côté ou de diamètre dans le plan du récepteur d'image

Faire une exposition en mode manuel à 80 kV en utilisant les mAs les plus proches possibles des mAs trouvés au point " vérification des cellules". En cas de présence de plusieurs cellules, choisir les mAs trouvés avec toutes les cellules sélectionnées simultanément

Déterminer le kerma à la surface d'entrée du patient corrigé au nombre de mAs mesuré au point précédent

Résolution spatiale

placer le fantôme équivalent patient sur le support patient et la mire sur le fantôme, du côté du tube, au centre d'un champ primaire à l'entrée du patient de 25 cm x 25 cm ou de taille adaptée au récepteur d'image, dans le cas des installations numériques, la mire doit être positionnée à 45° des lignes de balayage de l'image dans le cas des dispositifs intégrant un amplificateur de luminance, choisir le champ le plus proche de 20 cm

utiliser la distance foyer-récepteur d'image la plus courante

Pour les équipements sans cellule, sélectionner 80 kV et une charge suffisante pour que le noircissement de l'image soit satisfaisant notamment une densité moyenne d'au moins 1,3 pour les films et un indice de sensibilité dans les limites fixées par le fabricant pour les plaques ERLM

Dans le cas où le dispositif intègre un capteur plan ou dans le cas de la numérisation par amplificateur de luminance, l'image doit être affichée de manière qu'un pixel de l'image corresponde à un pixel de l'écran

En partant des fréquences les plus basses, identifier le premier groupe de lignes confondues.

Couche de demi-atténuation

Si ce contrôle a été effectué pour la fonction graphie, il n'est pas requis de l'effectuer pour la fonction scopie, sauf pour les équipements utilisés en radiologie interventionnelle

Placer le capteur du dosimètre dans l'air, au centre d'un faisceau de petite dimension le couvrant de façon ajustée

Réaliser deux expositions dans les conditions minimales de filtration à 70 kV, dans des conditions comparables à l'utilisation clinique

Si un mode manuel n'est pas disponible, travailler rapidement pour éviter de surcharger le tube, au maximum des paramètres après avoir obturé la face d'entrée du détecteur de scopie avec une épaisseur d'absorbant adéquat

lors du contrôle initial, refaire la même exposition en interposant une ou plusieurs plaques d'aluminium dans le faisceau, au moins 10 cm au-dessus du capteur,

afin de déterminer les deux combinaisons de plaques qui permettent d'obtenir les 2 valeurs de kerma encadrant au plus près la moitié de la valeur moyenne calculée plus haut

En déduire la valeur de la CDA à la tension contrôlée par interpolation semi-logarithmique entre les épaisseurs des combinaisons de plaques ainsi déterminées

Pour les contrôles périodiques, ne faire l'exposition que sur les deux épaisseurs d'aluminium permettant d'encadrer la CDA déterminée au contrôle initial.

Si les épaisseurs choisies ne permettent plus d'encadrer la CDA, recommencer la procédure décrite pour le contrôle initial.

Correspondance Kerma x surface

Placer le capteur du dosimètre au centre du faisceau sur un support non diffusant, pour une mesure du kerma

Faire une exposition à 70 kV, idéalement en mode manuel, en utilisant une charge et une taille du champ représentatives de l'utilisation de l'installation et relever le débit sur un temps d'exposition connu et en déduire le kerma

Placer un récepteur d'image test de taille légèrement plus grande que celle du champ contrôlé à la place du capteur du dosimètre

Positionner également une règle radio-opaque au-dessus de ce récepteur d'image test de manière à pouvoir déterminer la taille du champ ;

Faire une seconde exposition qui permette d'obtenir un cliché non saturé du champ exposé

Relever le produit kerma x surface, affiché

Mesurer la surface du champ de rayons X sur le film

Vérifier que le produit kerma x surface, affiché par l'équipement, correspond au produit du kerma mesuré par le dosimètre et de la taille du champ mesuré, en tenant compte de toute donnée utilisée par le dispositif dose-surface

Limitation de la taille du faisceau de rayons X

Placer le récepteur d'image test centré et le plus proche possible de la face d'entrée du détecteur de scopie, dans un plan correspondant à la sortie du faisceau, après traversée du patient, par exemple sur la table dans le cas où le tube est au-dessus, ou sur l'entrée du détecteur de scopie, dans le cas où la source est en dessous de la table, ou dans le cas des arceaux

Placer, en le centrant au mieux dans le champ, et en utilisant, si besoin est, une exposition rapide avec un petit champ de 5 cm x 5 cm, le dispositif d'essai de limitation du faisceau sur le récepteur d'image test ou le support patient suivant les cas

Ouvrir au maximum les dispositifs de collimation

Choisir des paramètres d'exposition adaptés au dispositif d'essai et débiter l'exposition

Imprimer l'image visualisée sur l'écran à l'aide d'un reprographe et mesurer la taille du champ sur le cliché ainsi obtenu ou mesurer directement la taille du champ visible en radioscopie en notant les repères ou graduations visibles dans chacune des quatre directions

Développer le film exposé ou lire la plaque

Porter sur le film les limites de l'image visualisée et mesurer les écarts entre le champ visualisé et le champ de rayons X le long des deux axes principaux du détecteur de scopie. Si le champ de rayonnement est polygonal, prendre les mesures entre les centres de deux côtés opposés pour chaque direction

Recommencer pour chacun des champs utilisés

Débit de dose maximum à l'entrée du patient

Réduire la distance foyer-récepteur d'image radioscopique à sa valeur minimum

Placer les plaques radio-opaques sur la face d'entrée du détecteur de scopie

Placer le capteur de l'appareil de mesure de façon à mesurer le débit de dose dans l'air

sur un équipement avec le tube au-dessus, à 30 centimètres du support patient

si la source est sous le support patient, à 1 centimètre au-dessus de la table

sur un équipement de type arceau, à 30 centimètres de la surface d'entrée du récepteur d'image

Vérifier que l'installation émet un rayonnement même dans ces conditions de signal très faible reçu par le détecteur de scopie. Si besoin est, réduire l'épaisseur de plaques radio-opaques, la remplacer par du cuivre ou découvrir partiellement le détecteur de scopie de façon à obtenir le débit maximum produit par l'installation dans les conditions de fonctionnement

Résolution à bas contraste

Placer l'objet-test sur la face d'entrée du détecteur de scopie ou sur le support patient, si le détecteur de scopie n'est pas accessible

Si le réglage de l'intensité est indépendant, sélectionner le mode manuel s'il est disponible, sinon utiliser le mode automatique

En mode manuel, travailler à 70 kV, ajouter un filtre de 1 mm de cuivre et ajuster l'intensité de manière que les différences de niveaux de l'ordre de 5 à 7 % aux extrémités de l'échelle d'absorption 0 % et 100 % soient distinguables au mieux sur une image de luminosité adéquate

En mode automatique, ajouter l'épaisseur de cuivre permettant de travailler à une tension la plus proche possible de 70 kV, comprise entre 65 et 80 kV

Exposer l'objet-test avec le champ le plus proche de 23 cm

Repérer dans la série d'éléments de bas contraste celui de plus faible contraste entièrement visible, en regardant le moniteur à une distance suffisante, d'environ 3 fois le diamètre de l'écran, pendant le fonctionnement de la scopie.

En déduire la valeur nominale du contraste correspondant à cet élément, en utilisant la table de correspondance fournie par le fabricant de l'objet-test pour la tension et l'épaisseur d'absorbant les plus proches possible de celles utilisées pour ce test

Résolution spatiale

Conserver les réglages du moniteur et enlever les plaques de cuivre ajoutées lors du contrôle précédent

Centrer la mire sur la face d'entrée du détecteur de scopie ou sur le support patient, si le détecteur de scopie n'est pas accessible, à 45 ° des lignes de balayage vidéo

diaphragmer au plus près de la mire

En mode automatique, ajouter l'épaisseur de cuivre permettant de travailler à une tension la plus proche possible de 80 kV, comprise entre 65 et 85 kV
Exposer l'objet-test avec le champ le plus proche de 23 cm
Travailler dans les conditions standards, avec les kV minimaux sans filtre additionnel
faire une exposition avec le champ le plus utilisé
En partant des fréquences les plus basses, identifier le premier groupe de lignes confondues sur l'écran pendant une exposition

REVENDEICATIONS

1. Procédé de contrôle qualité et étude dosimétrique des postes à rayons X utilisés à des fins médicales et industrielles caractérisé en ce qu'il est composé par les étapes suivantes :
 - 1.1. Effectuer les tests non invasifs sur les éléments constitufs de la chaine d'imagerie de l'installation
 - 1.2. Etudes dosimétriques des postes de travail des installations
 - 1.3. Analyse des Résultats des tests et les comparer aux critères d'acceptabilité en vigueur et en déduire le Constat de l'existant de l'installation
 - 1.4. Elaborer le Rapport technique, spécifiant l'installation, tests effectués, résultats des mesures, critères d'acceptabilités en vigueur, état de conformités des éléments, fiche récapitulative des non conformités et recommandations des actions correctives à entreprendre pour la remise en conformité
 - 1.5. le cahier de suivi de la stabilité de l'installation contient les digrammes de la sensitométrie, le score d'informations et la SDNR hebdomadaire .

2. Procédé de contrôle qualité et étude dosimétriques de postes selon la revendication 1 caractérise en ce que les installations à rayons X utilisable en médical et industriel : radiologie, interventionnelle, Médecine nucléaire, scanner, scanner RX bagages et conteneurs.

3. Procédé de contrôle qualité et étude dosimétriques de postes selon la revendication 1 caractérise en ce que les tests de contrôle de qualité sont comme suit : Exactitude et répétabilité de la haute tension, Kerma dans l'air, Reproductibilité du kerma dans l'air, Résolution spatiale, Résolution à bas contraste, Procédure de développement de films, constance de la qualité des images, Limitation et alignement horizontal du faisceau Produit kerma-surface Paramètres de signal Paramètres géo métriques : Paramètres RMN, Détermination des paramètres d'acquisition, Couche de demi-atténuation, Exposeur automatique, Dose glandulaire moyenne par épaisseur de PMMA, Nombre CT(Tomographe Computed) de l'eau, bruit et uniformité Résolution spatiale à haut contraste, Précision de positionnement du patient selon l'axe z Positionnement du support patient, Outils de mesure des longueurs et planéité de la table Profil de dose Profil de sensibilité IDSP (Indice de dose scanographique pondéré) , Correspondance Kerma x surface, Limitation de la taille du faisceau rayons X , Débit dose maximum à l'entrée du patient Qualité image , Géométrie de faisceau (lumineux/X) , Identification des caractéristiques de grille anti diffusante, Etat fonctionnel du système ,Uniformité de réponse Spectrométrie, Concordance des taux de comptage entre détecteurs, Contrôle de centre de rotation, Uniformité de réponse en mode planaire et balaye corps entier, Résolution intrinsèque en énergie, Linéarité spatiale, Variation angulaire de spectrométrie Qualité d'image en mode tomographique Fidélité Reproductibilité Volume d'isosensibilité Cohérence entre les différents affichages ,Linéarité ,Commandes – blocages Voyants – sécurités, Grille anti diffusion, Maintien des cassettes dans le Potter, Système de compression, Filtration, homogénéité, Déformation géométrique, Contraste, Artéfacts d'impression, Niveaux de densité optique ,Fonction d'affichage de l'échelle de gris, Uniformité de densité, Artéfacts d'affichage, Seuil de visibilité du contraste, Fonction de transfert de

modulation (MTF), Déformation géométrique, Image rémanente, qualité de l'effacement, Fonction de réponse du récepteur d'image, Bruit et rapport de signal à bruit (SNR), Eléments défectueux du détecteur, Eléments défectueux non corrigés, Variation de sensibilité, Différence du signal rapporté au bruit (SDNR)

4. Procédé de contrôle qualité et étude dosimétriques de postes de travail selon la revendication 1 caractérisé en ce que les éléments de l'installation sur les quels les tests sont applicables sont comme suit : Mammographe, Scanner, Gamma caméra, Caméra à Positrons, Activimètres, Résonance Magnétique Nucléaire, Générateur de rayons X, Reprographe, Moniteurs, Négatoscopes.
5. Procédé de contrôle qualité et étude dosimétriques de postes selon la revendication 1 caractérisé en ce que l'étude dosimétriques des postes concerne le taux d'exposition de la dosimétrie d'ambiance en calculant la dose reçue pendant une période par les opérateurs et le public.
6. Procédé de contrôle qualité et étude dosimétriques de postes selon la revendication 4 caractérisé en ce que la dosimétrie d'ambiance est la cartographie des doses à différents endroits des postes de l'installation : à 0.5 cm, 1 m du générateur RX, derrière les moyens de radioprotection collectif et individuel.
7. Procédé de contrôle qualité et étude dosimétriques de postes selon la revendication 4 caractérisé en ce que les mesures sont faits dans la cabine des opérateurs et à l'extérieur de zone de sécurité.
8. Procédé de contrôle qualité et étude dosimétriques de postes selon la revendication 1 caractérisé en ce que les critères d'acceptabilité des résultats
 - 8.1. Pour chaque des deux tensions, aucun artéfact ne doit être visible sur les images obtenues
 - 8.2. **L'image radiologique de l'objet tests doit présenter le petit détail 1 de l'ordre de micromètres.**
 - 8.3. La dose délivrée par le générateur doit être dans les normes internationales et celles énoncées par le constructeur
 - 8.4. Le débit de dose à 0.5 et 1 m doit être inférieur aux limites internationales
9. Procédé de contrôle qualité et étude dosimétriques de postes selon la revendication 1 caractérisé en ce que les recommandations de remise en conformité sont détaillés ci-après :

Mesures correctives	type des tests
Réglage du générateur	Exactitude de la haute tension
Réglage du générateur.	Répétabilité de la haute tension
Rectifier la filtration additionnelle du faisceau X	Couche de demi-atténuation
Réglage des temps et des débits du générateur	Répétabilité, reproductibilité et linéarité du rayonnement
Calibration du système de dose	Correspondance Kerma x surface
Centrage du diaphragme	Concordance faisceau lumineux -X
Centrage du diaphragme	Concordance champ irradié-récepteur
Calibration de l'Exposeur automatique	Exposeur automatique (cellules)
Contrôler sensibilité du système de développement	Exposeur automatique (Dose au patient)
Mesure du foyer du tube, grille, CDA	Résolution spatiale
Réglage du diaphragme.	Limitation taille faisceau
Correction des constantes, Contrôle qualité spécialisé chaîne image	Débit de dose Maxi au patient

Temps de la séquence scopie, Erreur de centrage ou de diagnostic	Qualité d'image sur l'amplificateur
--	-------------------------------------