

CORRIGE

Ces éléments de correction n'ont qu'une valeur indicative. Ils ne peuvent en aucun cas engager la responsabilité des autorités académiques, chaque jury est souverain.

TECHNOLOGIE**Durée : 4 heures****Coefficient : 6****L'usage de la calculatrice n'est pas autorisé.****CORRIGÉ - BARÈME****PREMIÈRE PARTIE – IMAGERIE DIAGNOSTIQUE****50 points****1. Décrire la prise en charge initiale de la patiente :****5 points****Vérification :**

- Identité du patient ;
- Dossier clinique ou renseignements cliniques ou bon de radio ;
- Patiente allongée ;
- Translation sur le scanner en douceur (fracture de jambe, embolie pulmonaire) ;
- Pas d'objet métallique (soutien-gorge, chaînette) ;

Interrogatoire :

- Grossesse
- Allergie
- Diabète
- Fonction rénale, vérification de la clairance de la créatinine.

Préparation de la patiente :

- Explication du déroulement de l'examen ; coopération du patient.

2. Une injection de contraste étant prévue :**10 points**

- Description exhaustive de la technique, les points suivants devant apparaître dans la description.
 - Pose d'une voie d'abord, cathéter, asepsie ; Lavage des mains ;
 - Calibre 18G , pli du coude ;
 - Perfusion de sérum avec tubulure et robinet 3 voies ;
 - Produit de contraste basse osmolarité (ou iso-osmolaire) non ionique ;
 - Concentration 300 mgI/mL ;
 - Volume 90cc (1 à 2ml/kg) ;
 - Préparation seringue d'injection automatique ;
 - Débit 3cc/s ;

3. Expliquer la réalisation de l'angioscanner thoracique :

12 points

Installation de la patiente : (2 points)

- Décubitus dorsal, bras allongé au dessus de la tête ;
- Centrage du thorax ;

Acquisition : (8 points)

- Modes radio de face (de profil) en apnée stricte ; 400 mm de hauteur ;
- Acquisition volumique sur l'ensemble du thorax, (sommets aux surrénales) :
 - Paramètres techniques
 - Pitch ou pas > ou égal à 1
 - Epaisseur de coupe < 1 mm
 - Reconstruction jointive ou chevauchée
 - Apnée 10-12 s environ en fonction du Pitch et de l'état de la patiente;
 - Constantes : 120 kV maximum
 - Filtres

Injection : (2 points)

- Notions de timing : détection automatique ou semi-automatique de produit de contraste
- Délais d'acquisition : de 8 à 15 secondes environ

4. Quels sont les paramètres utilisés pour la reconstruction d'images parenchymateuses et médiastinales ?

12 points

- Étude du parenchyme : (5 points)

- Fenêtrage parenchymateux : Niveau : - 600 UH ; Largeur : 2000 UH (élevée)
- Filtre dur pour privilégier la résolution spatiale
- Epaisseur de reconstruction fines de l'ordre du millimètre

- Étude médiastinale : (5 points)

- Fenêtrage médiastinal : Niveau : 50 UH ; Largeur : 200 UH (étroite)
- Filtre mou pour privilégier la résolution en densité
- Epaisseur de reconstruction de 2 à 4 millimètres pour privilégier le rapport signal sur bruit (S/B)

Quels sont les critères de réussite de l'examen ? (2points)

- Opacification satisfaisante des artères pulmonaires et de ses branches de division (sous-segmentaires).
- Pas de flou cinétique (respiration) ;

5. Avantages du scanner multibarrettes par rapport au scanner monobarrettes ? 6 points

- Vitesse d'acquisition (temps vasculaire, apnée limitée) (3 points)
- Reconstructions volumiques isotropiques 2D – 3D.

Expliquer le principe de la technique de post traitement MIP. (3 points)

- MIP : Projection d'Intensité Maximale
- Principe : Projection, selon une direction donnée, des pixels d'intensité maximale sur un même plan

6. Quels termes, associés au scanner, sont utilisés pour exprimer la dose délivrée ? Préciser les unités. **5 points**

- Index de dose scannographique pondéré (IDSP ou CTDI). Il indique la dose délivrée par point de l'axe z, et s'exprime en mGy.
- Produit dose longueur (PDL ou DLP). Il indique la dose délivrée au volume et s'exprime en mGy.cm

DEUXIÈME PARTIE – RADIOTHÉRAPIE
--

30 points

1. Étude d'un cas clinique (25 points)

1.1 Traitement **6 points**

1.1.1 Ganglion sentinelle

- Intérêt : éviter ou diminuer les complications chirurgicales tardives du curage (à développer)
- Repérage : méthode colorimétrique ou isotopique (à développer) **3 points**

1.1.2 Autres traitements

- Hormonothérapie anti-aromatase (à développer)
- Chimiothérapie (à développer) **3 points**

1.2 Plan de traitement **21 points**

1.2.1 Plan de traitement : **7 points**

Chaîne mammaire interne gauche localisation : 50 Gy
Sus claviculaire gauche (N+) : 50 Gy
Sein, paroi thoracique au regard : 45 à 50 Gy
Lit opératoire : 60 Gy

Étalement classique 2 Gy/séance et 5 séances/semaine sur 6 semaines

Pénaliser les candidats qui rajouteront aire ganglionnaire axillaire.

1.2.2 Paramètres techniques **10 points**

- Contention : plan incliné – appui – bras – décubitus dorsal
- Accélérateur linéaire de particules (photons X)
- Photons et électrons pour CMI, photons pour sus claviculaire
- Deux champs avec photons opposés avec filtration adaptée pour Sein
- Surdosage T : Electrons (faisceau) ou autres techniques photons (faisceaux opposés ou croisés)

- 1.2.3 Simulation scan dosi (à développer)
- photons X ou γ pour sein, CMI sus clavier
- électrons à AL pour CMI et lit opératoire
- centrage
- simulation virtuelle
- dosimétrie : balistique, filtration, cache et calcul du temps d'irradiation
- cliché de vérification des faisceaux
- 1.2.4 Organes critiques 2,5 points
Coeur, poumon, moelle épinière, (œsophage, thyroïde, peau)

2. Éléments de réflexion se rapportant à plusieurs prescriptions. 5 points

- 2.1
2.1.1 Non. Champ plus grand : plus de diffusé d'air nombre UM plus petit.
2.1.2 On en parle au physicien car il y a une erreur de dose (calcul à refaire) 2 points
- 2.2 La lésion n'est pas traitée (au vu des paramètres) car énergie trop faible 1,5 points
- 2.3 • La table de traitement est-elle limitée à 130 kg, par exemple. 1,5 points
• On voit le physicien et ou le médecin
• reproductibilité + contention
• scanner possible ?

TROISIÈME PARTIE – MÉDECINE NUCLÉAIRE
--

20 points

1. Hyperthyroïdie - 6 points

- 1.1 3 points
Contre-indications :
Grossesse – allaitement
Précautions :
- Arrêt des traitements par hormones thyroïdiennes 15 jours à 1 mois avant
- Recherche d'une éventuelle surcharge iodée par injection de produit de contraste iodé en TDM (4 à 6 semaines avant l'examen) ou par traitement contenant de l'iode (amiodarone...).
- 1.2 2 points
 I^{123} et Tc^{99m}
 Tc^{99m} est le plus utilisé car disponible, peu irradiant, peu coûteux
- 1.3 1 point
- collimateur pin-hole → améliorer la résolution spatiale

2. Tomographie par émission de positons 6 points

2.1 1,5 points
Dégradation de l'isotope produit un positon annihilé avec un électron de proximité, sous la forme de 2 γ de 511 keV émis à 180°C.

2.2 1,5 points
 F^{18} (fluorodesoxyglucose) ; 110 minutes ; 511 keV

2.3 3 points
- s'assurer que le patient est à jeun et le faire uriner
- contrôler sa glycémie
- poser la perfusion
- l'installer dans un environnement calme (pénombre, pas de lecture ou de musique)
- laisser une période de repos de 30 minutes minimum après la prise en charge
- injecter le traceur
- réaliser l'examen une heure après son injection

3. La tomoscintigraphie myocardique - 8 points

3.1 1 point
les traceurs technétiés (0,5 pt) et le thallium (0,5 pt)

3.2 2 points
traceurs technétiés : pic de 140 keV enregistré avec une fenêtre de 20% (1 pt)
thallium : 2 fenêtres énergétiques, une pour les deux pics à basse énergie, l'autre pour le pic à 167 keV avec une fenêtre de 20% (1 pt)

3.3 4 points
Contre-indications scintigraphie :
femme enceinte (1 pt)

Contre-indications épreuve à l'effort :
angor instable, refus du patient, insuffisance cardiaque non contrôlée, HTA non contrôlée
troubles du rythme graves non contrôlés, infarctus < 5 jours (1 pt)
HTAP sévère, hypotension artérielle < 90mmHg, bradycardie < 40/mn, bloc auriculo-ventriculaire de haut degré (1 pt si une bonne réponse)

Contre-indications dipyridamole :
Asthme traité (1 pt) dipyridamole peut être alors remplacé par dobutamine

3.4 1 point
1 risque de faux mouvements (0,5 pt) et donc d'artéfacts.
2 baisse de la fréquence cardiaque entraînant une sortie de la fenêtre d'acquisition gated (0,5 pt)

QUATRIÈME PARTIE –ÉLECTROLOGIE**10 points**

1. Quels sont les renseignements à recueillir auprès du patient avant de réaliser cet examen ? *1 point*
 - *identité*
 - *a jeun*
 - *antécédents médicaux et chirurgicaux*

2. Décrire l'installation du patient *1 point*
 - *déshabiller, décubitus*

3. Quelle est la sonde à choisir pour cet examen ? Justifier ce choix. *2 points*
 - *sonde convexe, 3.5 Mhz, protocole abdomen*
 - *Exploration profonde et large donc sonde convexe et basse fréquence.*

4. Décrire l'aspect échographique typique d'un kyste biliaire. *2 points*
 - *pas de paroi*
 - *anéchoïque*
 - *présence de renforcement postérieur*
 - *arrondi à contours réguliers*

5. Décrire l'aspect échographique des anomalies visibles sur chacun des reins. *3 points*
 - *structure intra sinusale anéchoïque et confluite / dilatation des cavités pyelo-calicielles*
 - *trois structures intra sinusales hyperechoïques avec cône d'ombre postérieur / calculs intra rénal*

6. L'échographie étant terminée, quelles sont les mesures d'hygiène à prendre ? *1 point*
 - *décontamination de la sonde*
 - *lavage des mains / SHA*

CINQUIÈME PARTIE – ANATOMIE RADIOLOGIQUE

10 points

1.

6 points

- | | |
|--------------------------------------|-------------------|
| 1 : Noyau caudé : | <i>0,25 point</i> |
| 2 : Noyau lenticulaire : | <i>0,25 point</i> |
| 3 : Thalamus : | <i>0,25 point</i> |
| 4 : Artères cérébrales antérieures : | <i>0,25 point</i> |
| 5 : Lobe de l'Insula : | <i>0,25 point</i> |
| 6 : Corps calleux : | <i>0,25 point</i> |
| 7 : Sinus longitudinal supérieur : | <i>0,25 point</i> |
| 8 : Capsule blanche interne : | <i>0,25 point</i> |
| 9 : Lobe temporal : | <i>0,25 point</i> |
| 10 : Ventricule latéral : | <i>0,25 point</i> |
| 11 : Chiasma optique : | <i>0,25 point</i> |
| 12 : Siphon carotidien : | <i>0,25 point</i> |

2.

1 point

- | | |
|-------------------------------------|------------------|
| image 1 : plan axial : | <i>0,5 point</i> |
| image 2 : plan coronal ou frontal : | <i>0,5 point</i> |

3.

3 points

Pondération T2 : *1 point*

- Justification technique : TR supérieur à 1800 ms ; TE supérieur à 80 ms : *1 point*

Justification radiologique :

- | | |
|--|------------------|
| - Le Liquide Cérébro Spinal (LCS) ou Céphalo rachidien est en hypersignal : | <i>0,5 point</i> |
| - La substance grise a un signal supérieur à celui de la substance blanche : | <i>0,5 point</i> |