



PROGRAMME DE SCIENCES DES RADIATIONS ET IMAGERIE BIOMÉDICALE

Plan de cours

| | | | | | |
|-------------------------------|-------------------------------|----------------------------|---|--------------------|------------|
| Titre du cours : | Imagerie Médicale | | | | |
| Sigle : | RBL 738 | Nombre de crédits : | 3 | Trimestre : | Hiver 2023 |
| Responsable du cours : | Professeur M'hamed Bentourkia | | | | |

Mise en contexte du cours

Modalités d'imagerie en médecine. Principes physiques de base de diverses techniques d'imagerie : résonance magnétique, ultrason, rayons-X, imagerie monophotonique, imagerie d'émission par positrons. Agents de contraste. Production d'isotopes et de radiotraceurs. Principes tomographiques. Images dynamiques et synchronisées. Traitements et analyses des images. Description de quelques applications cliniques.

Objectifs du cours

Objectifs généraux

S'initier aux diverses modalités d'imagerie utilisées en médecine. Comprendre les principes physiques de conception des appareils et les techniques de mesure. Connaître les domaines d'application et les traitements des images.

Objectifs spécifiques

Introduction aux modalités de l'imagerie médicale: Introduction à l'imagerie médicale: histoire, survol et applications des principales modalités d'imagerie.

Tomographie d'émission par positrons (TEP): Production d'isotopes. Accélérateurs de particules: cyclotron. Principe de la détection par coïncidence. Détection tomographique. Formation des images: corrections, reconstruction et filtrages. Acquisitions dynamiques et synchronisées. Traitements et analyses des images. Statistiques. Applications cliniques.

Tomographie monophotonique: Radiotraceurs et source de photons. Détection et collimation. Formation d'images planaires et d'images tomographiques. Les images dynamiques et synchronisées. Traitements et analyses des images. Applications cliniques.

Imagerie par rayons-X: Tubes à rayons-X. Émission et transmission des rayons-X. Détecteurs. Formation d'images planaires. Formation d'images tomographiques. Traitement d'images. Les agents de contraste. Applications cliniques.

Imagerie par résonance magnétique: Principes physiques de base: magnétisation et temps de relaxation. Induction de signaux électromagnétiques. Champs magnétiques et antennes émettrices et réceptrices. Formation des images. Agents de contraste. Traitements et analyses des images. Applications cliniques.

Imagerie par ultrasons: Principes physiques de base: émission et détection, propagation des ondes et interaction dans les tissus biologiques. Formation des images. Statistiques en imagerie. Écographie et autres techniques d'imagerie par ultrasons. Applications cliniques.

Plan de la matière

| Date | Heure | Local | Contenu | Professeur |
|--------------------------|--------------------|-------|---|----------------------|
| Mercredi 11 janvier | 15h30-17h30 | | Introduction aux modalités d'imagerie médicale. Interaction des rayonnements. | M. Bentourkia |
| Lundi 16 janvier | 16h-18h | | Les radiotraceurs. | M. Bentourkia |
| Mercredi 18 janvier | 15h30-17h30 | | Principes de la tomographie TEP. | M. Bentourkia |
| Lundi 23 janvier | 16h-18h | | La détection. | M. Bentourkia |
| Lundi 30 janvier | 16h-18h | | La reconstruction des images en TEP. | M. Bentourkia |
| Mercredi 1 février | 15h30-17h30 | | Les protocoles de mesures. | M. Bentourkia |
| Lundi 6 février | 16h-18h | | La modélisation pharmacocinétique. | M. Bentourkia |
| Mercredi 8 février | 15h30-17h30 | | Les interprétations statistiques. | M. Bentourkia |
| Lundi 13 février | 16h-18h | | La tomographie d'émission monophotonique (TEM). | M. Bentourkia |
| Mercredi 15 février | 15h30-17h30 | | L'imagerie par rayons-X. | M. Bentourkia |
| Lundi 20 février | 16h-18h | | Travaux pratiques: analyse TEP-FDG cardiaque chez le rat. | M. Bentourkia |
| Mercredi 22 février | 15h30-17h30 | | Travaux pratiques suite. | M. Bentourkia |
| Lundi 6 mars | 16h-18h | | Examen intra | M. Bentourkia |
| Mercredi 8 mars | 15h30-17h30 | | Principes des ultrasons I. | M. Lepage |
| Lundi 13 mars | 16h-18h | | Principes des ultrasons II. | M. Lepage |
| Mercredi 15 mars | 15h30-17h30 | | Principes de résonance magnétique nucléaire. | M. Lepage |
| Lundi 20 mars | 16h-18h | | Relaxation et contraste en imagerie par résonance magnétique. | M. Lepage |
| Mercredi 22 mars | 15h30-17h30 | | Espace-k. | M. Lepage |
| Lundi 27 mars | 16h-18h | | Types de séquences en IRM. | M. Lepage |
| Mercredi 29 mars | 15h30-17h30 | | Artéfacts. | M. Lepage |
| Lundi 3 avril | 16h-18h | | Applications. | M. Lepage |
| Mercredi 12 avril | 15h30-17h30 | | Examen final | M. Lepage |

Méthodes pédagogiques

Cours magistral, lectures dirigées et travaux pratiques.

Évaluation

| | |
|-------------------------|---|
| Moyen d'évaluation : | Écrit |
| Types de questions : | Questions de compréhension du cours et exercices |
| Pondération : | 50% intra, 50% Final |
| Critères d'évaluation : | Pas d'accès aux notes de cours lors des évaluations |

Règlement des études sur le plagiat

« **Tout acte ou manœuvre visant à tromper quant au rendement scolaire ou quant à la réussite d'une exigence relative à une activité pédagogique** » est considéré comme du plagiat (délit) et contrevient à l'article 8.1.2 du Règlement des études. Le plagiat est contraire aux valeurs académiques et démontre un manque d'éthique professionnelle.

À titre de sanction disciplinaire, les mesures suivantes peuvent être imposées : a) l'obligation de reprendre un travail, un examen ou une activité pédagogique et b) l'attribution de la note E ou de la note 0 pour un travail, un examen ou une activité évaluée. Tout travail suspecté de plagiat sera référé au Secrétaire de la Faculté.

Lors de la correction de tout travail individuel ou de groupe une attention spéciale sera portée au plagiat, défini dans le Règlement des études comme : « le fait, dans une activité pédagogique évaluée, de faire passer indûment pour siens des passages ou des idées tirées de l'œuvre d'autrui ». Un document dont le texte et la structure se rapporte à des textes intégraux tirés d'un livre, d'une publication scientifique ou même d'un site internet, doit être référencé adéquatement.

| Documentation | |
|--|--|
| Notes de cours : | Les notes de cours sont fournies aux étudiants. |
| Livres recommandés : | <ol style="list-style-type: none"> 1. Medical imaging. Principles, detectors and electronics. Krzysztof Iniewski, Wiley, 2009. 2. Fundamentals of medical imaging. Paul Suetens. Cambridge University Press, 2002. 3. Foundation of medical imaging. Zang-Hee Cho, Joie P. Jones, Manbir Singh, Wiley, 1993. 4. Principles of computerized tomographic imaging. Avinash C. Kak, Malcolm Slaney, IEEE Press, 1988. 5. Positron emission tomography. Martin Reivich, Abass Alavi, Alan R Liss, Inc, 1987. 6. Medical imaging systems. Albert Makovski, Prentice-Hall, Inc, 1983. |
| Lectures complémentaires : | Des publications de recherche sont distribuées aux étudiants ou indiquées à titre de références que les étudiants peuvent consulter. |
| Livres à la réserve de la bibliothèque de la FMSS : | |