



O06 : Innovation théranostique en thérapie photodynamique X pour le cancer du sein : Apport du scanner à comptage photonique dans l'évaluation effet-dose des nanocristaux de GdF3 dopés au terbium in vitro

Titre

Français : Innovation théranostique en thérapie photodynamique X pour le cancer du sein : Apport du scanner à comptage photonique dans l'évaluation effet-dose des nanocristaux de GdF3 dopés au terbium in vitro

Anglais : Enhancing Breast Cancer Treatment with X-ray Photodynamic Therapy: Dose Dependency and Luminescence Modulation of Terbium-Doped GdF3 Nanocrystals Using Photon Counting CT in Preliminary In Vitro Studies

Auteurs

P AKL (1), P DOUEK (1), A GAUTHERON (2), B MONTCEL (2), F LEROUGE (3), L CUAU (3)

(1) , , Groupement Hospitalier Est HCL , CEDEX 69677, Bron , France

(2) , , Université de Lyon, INSA-Lyon, Université Claude Bernard Lyon 1, UJM-Saint Etienne, CNRS, Inserm, CREATIS UMR 5220, U1294, 69621, Lyon, france

(3) , , Université de Lyon, Ecole Normale Supérieure de Lyon, 46 allée d'Italie,, 69364 , Lyon, France

Responsable de la présentation

Nom : AKL

Prénom : Pia

Adresse professionnelle : Groupement Hospitalier Est Hôpital Femme Mère Enfant 59 Bd Pinel

Code postal : Bron CEDEX 69677

Ville : Bron

Pays : France

Newsletter : 1

Inscription PJS : 1

Mots clés

Français : Photothérapie dynamique X, théranostique , effet dose , SPCCT

Anglais : Xray photodynamic therapy , dose modulation, SPCCT, theranostic

Spécialité

Principale : Imagerie (radiologie, médecine nucléaire...)

Texte

Contexte :

La thérapie photodynamique (PDT) est une modalité reposant sur l'utilisation de la lumière pour activer des agents photosensibilisants, produisant des espèces réactives de l'oxygène (ROS) qui détruisent les cellules tumorales (1, 2, 3). Cependant, l'efficacité de la PDT conventionnelle est limitée par la faible pénétration des longueurs d'onde de la lumière visible dans les tissus, restreignant son utilisation aux tumeurs superficielles. La photothérapie dynamique X (PDTX) surmonte cette limitation en activant ainsi les photosensibilisateurs en profondeur (4).

Le scanner spectral à Comptage photonique (SPCCT) est une avancée en imagerie médicale qui permet une résolution spectrale accrue et une meilleure différenciation des matériaux grâce à la détection précise de l'énergie des photons individuels. L'intégration du SPCCT avec des agents de contraste à numéro atomique élevé offre un potentiel significatif pour améliorer la détection et la caractérisation des tumeurs , tout en permettant une activation précise des agents thérapeutiques pour la PDT X (1).

Objectif :

L'objectif principal de cette étude est d'optimiser in vitro l'efficacité de la XPDT (nanoparticules irradiées par SPCCT) pour le modèle préclinique de cancer triple négatif murin

Évaluer l'impact des paramètres de dose des rayons X (énergie et courant du tube) sur l'émission de luminescence, ainsi que l'effet de la concentration

Valider l'efficacité des nanoparticules en tant qu'agents de contraste dans la SPCCT et leur potentiel thérapeutique in vivo.

Méthodes :

Synthèse des nanoparticules de gadolinium dopés au terbium (GdF3) pour optimiser leurs propriétés photoluminescentes et modification de surface réalisée en utilisant pour améliorer la biocompatibilité.

Expériences In Vitro

Les nanoscintillateurs ont été irradiés avec des rayons X à différentes énergies (80, 100, 120, 140 keV) et courants de tube (10, 100, 150, 200, 300 mAs). L'intensité de luminescence a été mesurée pour évaluer la relation effet dose. Des tests supplémentaires ont été effectués pour évaluer l'effet de la concentration de nanoparticules (0,02 à 0,5 mol/L) sur l'émission de luminescence.

Expériences In Vivo

Des nanoparticules à concentrations croissantes ont été injectés en sous cutané dans une souris nude. L'imagerie multimodale incluant la CT conventionnelle et la SPCCT a été utilisée pour suivre la biodistribution et évaluer le contraste et notamment la possibilité de quantification en imagerie K Edge.

Résultats :

L'émission de fluorescence augmente de manière linéaire avec la dose de rayons X. L'imagerie SPCCT a révélé une distribution précise des nanoparticules dans les tumeurs, avec une émission de luminescence proportionnelle à la dose administrée.

Discussion :

Potentiel de cette technologie pour améliorer la précision et l'efficacité de la XPDT dans le traitement des tumeurs mammaires. La capacité à moduler l'intensité de luminescence par l'ajustement des paramètres de dose de rayons X et la concentration des nanoparticules offre des possibilités de personnalisation du traitement pour des résultats optimaux.

Conclusion :

étude préliminaire des études in vivo dans le modèle murin triple négatif

Références

- (1) Bouché A, Cormode DP, Naha PC, et al. (2020). High-Z Nanoparticles in Spectral Photon-Counting Computed Tomography: A Review. *Med Phys.* 47(7):2819-2830.
- (2) Kim J, Oh J, Kwon H, et al. (2019). Nanoparticle-Mediated Photodynamic Therapy: Recent Advances and Future Directions. *J Nanobiotechnology.* 17(1):78.
- (3) Peer D, Karp JM, Hong S, et al. (2020). Nanotechnology in Cancer Treatment: A Review. *Cancer Nanotechnol.* 12(1):1-13.
- (4) Sun C, Liu Y, Zhou Y, et al. (2020). X-ray-Induced Photodynamic Therapy: A Review of Nanoscintillator-Mediated X-PDT. *Nano Res.* 13(11):2787-2808.