
Impact du choix des modèles radiobiologiques et de leurs paramètres sur la décision médicale individualisée en radiothérapie : proton versus photon

Abdulhamid Chaikh^{*†1}, Jacques Balosso², and Pierre-Yves Bondiau³

¹Centre Hospitalier Universitaire de Grenoble Alpes – Service de cancérologie-radiothérapie et radio physique – Hôpital Albert Michallon, CHU de Grenoble BP 217- 38043 Grenoble Cedex 9, France

²Université Grenoble Alpes, Grenoble, France – Centre Hospitalier Universitaire de Grenoble Alpes – Service de Cancérologie-Radiothérapie Hôpital A.Michallon, CHU de Grenoble, CS 10217 F-38043 GRENOBLE Cedex 09, France

³Centre Antoine Lacassagne – Centre Antoine Lacassagne de Nice – 33, Avenue Valombrose 06189 Nice, France

Résumé

Objectifs: L'utilisation des modèles radiobiologiques appropriés, pour estimer la probabilité de contrôle tumoral (TCP) et le risque de complications des tissus normaux (NTCP), est une étape importante pour classer et comparer les plans de protons et de photons. Les objectifs de cette étude sont d'évaluer et de quantifier les conséquences du choix des modèles radiobiologiques et de proposer une nouvelle approche pour estimer le bénéfice réel de la protonthérapie.

Matériel et méthodes: 16 cas cliniques d'irradiation crânio-spinale chez des patients pédiatriques ont été utilisés. Deux plans de traitement ont été générés: photons et de protons pour délivrer la même dose prescrite. Les modèles radiobiologiques, Poisson et dose uniforme équivalente (EUD), ont été utilisés pour estimer le TCP. Les modèles Lyman-Kutcher-Burman (LKB) et EUD ont été utilisés pour estimer les NTCP.

Résultats et discussion: les modèles TCP ont montré des résultats comparables. Cependant, en ce qui concerne les NTCP, le choix du modèle peut influencer significativement la décision médicale, puisque le $NTCP-LKB \gg NTCP-EUD$ pour la plupart des organes. Néanmoins, les plans de proton prévoient des réductions de NTCP pour la plupart des OAR. Cependant, l'ampleur de la réduction absolue des NTCP est parfois très faible en raison des valeurs élevées de TD50/5 introduite dans les modèles. Ces valeurs ont été historiquement proposées pour des toxicités tardives graves, grade > 2 . Cela sous-estime le bénéfice réel à attendre de la protonthérapie. La réduction de NTCP peut être confirmée si on compare les EUD, ($EUD_{proton} \ll EUD_{photon}$). Le bénéfice peut être $> 10\%$, en particulier pour les organes dans la région thoracique comme poumon, cœur, œsophage, avec $p < 0,05$. Ainsi, nos résultats suggèrent qu'il serait plus cohérent de se référer et d'adapter TD50/5 à des toxicités de grade ≤ 2 afin de mieux estimer la réduction de NTCP et choisir le plan optimal prédisant une toxicité plus faible. **Conclusion :** L'impact considérable du modèle

*Intervenant

†Auteur correspondant: abdulhamedc@yahoo.com

radiobiologique sur les résultats de TCP/NTCP implique, d'une part, d'affiner les modèles et d'ajuster les paramètres du NTCP ; d'autre part, d'évoluer dans le choix des TD50/5, par exemple en utilisant les doses moyennes recommandées par QUANTEC [1] ou RECORAD [2] comme valeurs de TD50/5 dans les modèles NTCP ce qui permettrait une approche plus réaliste d'estimations NTCP de plus faibles grades. En outre, les EUD, traduisant les données HDV, sont un indicateur robuste pour estimer l'avantage dosimétrique des protons.

Mots-Clés: photon, proton, NTCP