
Optimisation et évaluation des plans de traitement à partir d'indices biologiques

Marie-Claude Biston*^{†1,2}

¹CREATIS, CNRS UMR-5220, Inserm U-1044, INSA, Université de Lyon (CREATIS) – CNRS : UMR5220, Institut National des Sciences Appliquées (INSA), Université Claude Bernard - Lyon I, Inserm, Hospices Civils de Lyon, Institut National des Sciences Appliquées [INSA] – 7 avenue Jean Capelle, Bat Blaise Pascal, 69621 Villeurbanne Cedex, France

²Centre Léon Bérard, Lyon – CRLCC Léon Bérard – 28, rue Laennec 69373 LYON Cedex 08, France

Résumé

Le principal objectif d'un traitement de radiothérapie est de délivrer une dose thérapeutique de rayonnements ionisants à la tumeur sans dépasser la tolérance des tissus sains avoisinants. Jusqu'à récemment, l'optimisation des plans de traitement ainsi que l'évaluation à long terme des conséquences du traitement reposaient sur des objectifs en dose physique exprimés soit à l'aide de contraintes en termes de dose minimum/maximum ou en termes d'histogrammes dose-volume. Bien que ces données soient utiles pour prédire la réponse biologique des tissus, les cliniciens montrent un intérêt accru pour les indices biologiques car ils sont susceptibles de refléter de manière plus précise les perspectives biologiques de chaque traitement. Aujourd'hui, la plupart des systèmes de planification de traitements proposent des fonctions biologiques pour l'optimisation et/ou l'évaluation de plans de traitements. Dans les modèles disponibles on retrouve le concept de dose uniforme équivalente (EUD) proposé par Niemierko [1]; différents modèles de TCP (Tumor Control Probability) reposant notamment sur l'hypothèse que le nombre de cellules survivantes suit une distribution de Poisson [2]; des modèles NTCP (Normal Tissue Complication Probability) tels que le modèle de Lyman [3] ou Lyman-Kutcher-Burman (LKB) [4], ou le modèle de sérialité relative [5]. La plupart des modèles utilisés pour l'évaluation sont basés sur des données doses-volumes publiées dans la littérature. Alors qu'ils sont mathématiquement simples et facile à implémenter par rapport aux autres modèles qui tentent d'intégrer différents processus biologiques, ils sont limités dans leur capacité à prédire des conséquences biologiques plus complexes. Ainsi la précision du modèle devrait être considérée avant toute utilisation à des fins cliniques. A l'inverse, les fonctions de coûts biologiques utilisées pour l'optimisation de plan de traitement nécessitent seulement des modèles qui sont capables de faire converger le TPS vers la solution dosimétrique souhaitée. Le but de cette présentation est de faire une revue des différentes fonctions biologiques disponibles, de présenter les performances des fonctions biologiques de coûts pour l'optimisation des plans de traitement et de discuter des stratégies et des restrictions à l'utilisation de ces modèles en clinique.

References:

Niemierko A. Med Phys. 1997; 24 (1):103-110.

*Intervenant

[†]Auteur correspondant: MarieClaude.BISTON@lyon.unicancer.fr

Munhro TR, Guilbert CW. Br J radiol. 1961; 34:246-251.

Lyman JT. Radiat Res Suppl. 1985; 8:S13-S19.

Kutcher GJ, Burman C. Int J Radiat Oncol Biol Phys. 1989; 16 (6):1623-1630.

K'allman P., Agren A. Int J Radiat Biol. 1992;62(2):249-262.