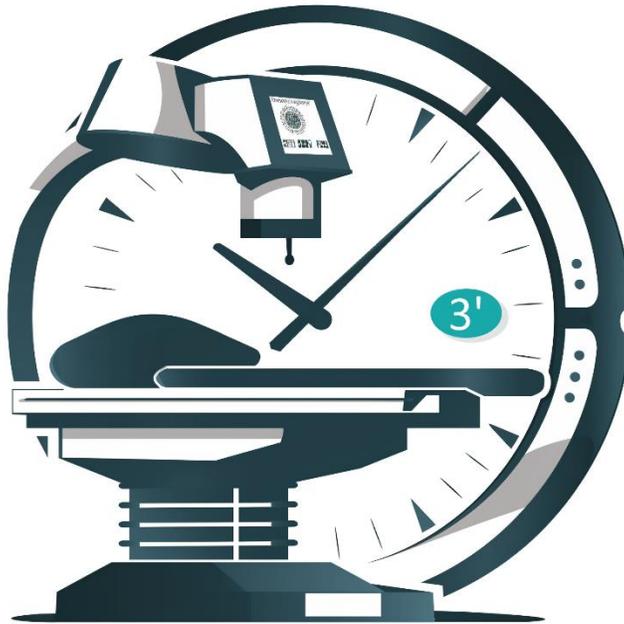


Optimisation de dose radiothérapique...



... en 3 minutes !

Résumé de MT180 par Paul Dubois

supervisé par Pascal Fenoglietto, Nikos Paragios, et Paul-Henry Cournède

Institut du Cancer de Montpellier (ICM) - TheraPanacea - MICS / CentraleSupélec

Idées :

- Les rayons tuent le PTV & les OARs
- MLC LINAC très performants
- Besoin d'adapter le traitement pour chaque patient
- Optimisation difficile à cause d'impératifs contradictoires
- Optimisation semi manuelle => chronophage
- Les organes bougent => besoin de marges
- Optimisation auto => gain de temps médecin + réduction des marges
- Mathématiquement impossible
- L'IA rend cela possible
- Contours déjà en auto, bientôt la dose aussi

Script :

[Bonjour à tous,]

Dans une salle de radiothérapie, les rayons sont à la fois des alliés précieux et des dangers potentiels. En effet, les rayons ionisants sont nocifs pour les cellules tumorales, mais (malheureusement) aussi pour les cellules saines.

Nous avons donc deux impératifs contradictoires : maximiser la quantité de rayons traversant la tumeur, tout en minimisant la dose déposée sur les organes sains. Concilier les deux est possible grâce aux MLC LINAC, des machines qui peuvent tourner autour du patient tout en envoyant des rayons. On peut donc tirer sur la tumeur depuis tous les angles, et ainsi étaler les rayons non voulus sur les organes autour. Une adaptation minutieuse du traitement est nécessaire pour chaque patient. En effet, la géométrie exacte des organes diffère entre les individus.

La question est : quels sont les organes à épargner en priorité ?

Ce choix est fait lors de « l'optimisation » de la dose. C'est aujourd'hui un procédé semi-automatique : des dosimétristes définissent manuellement des priorités pour chaque patient afin d'assurer le meilleur traitement possible. Cette opération est chronophage, et ne peut être faite à chaque session. Elle est donc faite une fois, puis le même plan d'irradiation est répété sur toutes les séances. La possible mobilité des organes entre le début et la fin du traitement (en général, plusieurs semaines) oblige l'adoption de marges autour de la tumeur. Cela augmente la toxicité du traitement.

Une optimisation automatique permettrait donc de gagner du temps médecin, mais aussi de réduire les marges, et, de ce fait, la toxicité des traitements.

Je travaille justement là-dessus : comment automatiser le processus d'optimisation de dose. Comment prendre la décision de prioriser un organe au détriment d'un autre ? Comment être sûr que le plan de traitement proposé est optimal ? Résoudre mathématiquement le problème est impossible (en tout cas, pas en un temps raisonnable). Mais grâce à des techniques d'intelligence artificielle, des solutions sont envisageables.

Le contourage des organes, qui prenait autrefois des heures aux médecins, est maintenant automatique grâce aux avancées en computer vision. Dans quelques années, [on espère que] l'optimisation de la dose sera, elle aussi, automatisée.

[Merci de votre attention.]