

LES EVOLUTIONS DE LA PROTECTION DES PATIENTS EN RADIOTHERAPIE EXTERNE

Albert LISBONA

Institut de Cancérologie de l'Ouest
Bd J. Monod 44805 Saint-Herblain
albert.lisbona@ico.unicancer.fr

Introduction générale

La radiothérapie externe est une activité de soins permettant de traiter le cancer par utilisation des rayonnements ionisants, essentiellement avec des rayons X de haute énergie produits par un accélérateur linéaire. La radiothérapie externe est souvent utilisée en combinaison avec la chirurgie, l'oncologie médicale ou bien seule en fonction du type de cancer.

L'objectif principal de la radiothérapie externe est de donner la bonne dose thérapeutique au bon endroit tout en préservant le plus possible les tissus sains, les organes sains non concernés par la maladie.

Les progrès technologiques, informatiques et de l'imagerie médicale issus des 20 dernières années ont vu l'émergence de nouvelles techniques de traitement dynamiques telles que la radiothérapie conformationnelle avec modulation d'intensité (RCMI), les irradiations en conditions stéréotaxiques intra et les irradiations en conditions stéréotaxiques extra crânielles, ces dernières plus ou moins asservies à la respiration afin de prendre en compte la mobilité de certaines cibles (poumon, foie). Dans cette présentation il sera mis l'accent plus particulièrement sur ces techniques de traitement.

La radiothérapie conformationnelle avec modulation d'intensité (RCMI)

La radiothérapie conformationnelle avec modulation d'intensité (RCMI) consiste à délivrer des doses thérapeutiques élevées aux cibles avec simultanément l'objectif d'obtenir une meilleure protection des organes à risque situés à proximité des cibles. Les techniques de RCMI step and shoot, dynamique dites classiques ou rotationnelles telles que la tomothérapie hélicoïdale ou l'arcthérapie avec modulation d'intensité conduisent, par construction, à une irradiation du volume non tumoral que l'on peut définir comme étant tout le volume anatomique acquis par le scanner RX dosimétrique diminué des volumes thérapeutiques (PTVs). Cette irradiation, des tissus sains, semble plus importante que celle obtenue par les techniques classiques de radiothérapie conformationnelle 3D (RC3D) (1-2]) et pose la question du risque de second cancer radioinduit (3). Egalement le nombre d'unités moniteurs délivrés par les techniques de RCMI est généralement plus important que pour les techniques RC3D.

Les irradiations en conditions stéréotaxiques.

Les indications des traitements délivrés en conditions stéréotaxiques connaissent, à l'heure actuelle, un développement considérable devant l'émergence de nouvelles indications. Les conditions de réalisation de ces traitements sont multiples. L'étape initiale est essentielle, elle concerne la validité de l'indication au regard du niveau de preuve grâce auquel elle est proposée en réunion de concertation multi-disciplinaire (RCP). Ces techniques émergentes ne bénéficient pas d'évaluation à long terme pour les traitements extra crâniens, d'une part, sur leur efficacité et d'autre part, sur les complications délivrées au niveau des tissus sains,

pouvant être considérées comme définitives. C'est dire la priorité qui doit être offerte aux patients de bénéficier des études cliniques prospectives, indépendantes, validées par un conseil scientifique indépendant, encadrées dans un programme d'assurance de qualité pertinent et multicentrique qui favorise la connaissance et la sélection des indications.

Le principe fondateur de la radiothérapie en conditions stéréotaxiques est de délivrer une dose tumoricide à une cible de faible volume située dans un organe en réduisant la dose délivrée aux tissus adjacents à un seuil permettant d'éviter une complication ou la défaillance de cet organe (4-8). Elle nécessite une visualisation et une localisation parfaite de la cible, des plans d'irradiation complexes, un programme d'assurance de qualité entourant toutes les étapes de préparation, vérification, délivrance du traitement et surveillance, incluant la prise en considération en continu, de la position de la cible tout au long du traitement. L'élément fondamental est constitué par l'équation revisitée de la dose totale qui avoisine celle prescrite en fractionnement conventionnel, la dose par fraction qui est considérablement plus élevée et l'étalement réduit (9-11)

Conclusion

Les techniques de radiothérapie externe avancées utilisant les photons de haute énergie, telles que la RCMI et les irradiations en conditions stéréotaxiques permettent dans un contexte maîtrisé du point de vue de la sécurité et de la qualité des soins un meilleur contrôle du ratio dose à la cible / dose aux tissus sains. Certaines de ces techniques sont encore au niveau de l'évaluation.

Bibliographie

- (1) Xu X. A review of dosimetry studies on external-beam radiation treatment with respect to second cancer induction. *Phys Med Biol.* 2008;53(13):R193-241.
- (2) Purdy JA. Dose to normal tissues outside the radiation therapy patient's treated volume: a review of different radiation therapy techniques. *Health Phys.* 2008 Nov;95(5):666-76. Review.
- (3) Nguyen F. Risk of a Second Malignant Neoplasm After Cancer in Childhood Treated With Radiotherapy: Correlation With the Integral Dose Restricted to the Irradiated Fields. *International journal of radiation oncology, biology, physics.* 2008;70(3):908.
- (4) Almaghrabi MY, Supiot S, Paris F, Mahe MA, Rio E. Stereotactic body radiation therapy for abdominal oligometastases: a biological and clinical review. *Radiat Oncol* 2012;7:126.
- (5) Hoyer M, Thor M, Thornqvist S, Sondergaard J, Lassen-Ramshad Y, Paul ML. Advances in radiotherapy: from 2D to 4D. *Cancer Imaging* 2011;11 Spec No A:S147-S152.
- (6) Ko EC, Forsythe K, Buckstein M, Kao J, Rosenstein BS. Radiobiological rationale and clinical implications of hypofractionated radiation therapy. *Cancer Radiother* 2011 Jun;15(3):221-9.
- (7) Thariat J, Marcy PY, Lagrange JL. Trends in radiation therapy for the treatment of metastatic and oligometastatic disease in 2010. *Bull Cancer* 2010 Dec;97(12):1467-76.
- (8) Tree AC, Khoo VS, Eeles RA, et al. Stereotactic body radiotherapy for oligometastases. *Lancet Oncol* 2013 Jan;14(1):e28-e37.
- (9) Bekelman JE, Hahn SM. The body of evidence for advanced technology in radiation oncology. *J Natl Cancer Inst* 2013 Jan 2;105(1):6-7.
- (10) Brown JM, Carlson DJ, Brenner DJ. The tumor radiobiology of SRS and SBRT: are more than the 5 Rs involved? *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 2014 Feb 1;88(2):254-62.
- (11) Chargari C, Cosset JM. The issue of low doses in radiation therapy and impact on radiation-induced secondary malignancies. *Bull Cancer* 2013 Dec;100(12):1333-42.