Radiothérapie des tumeurs cérébrales

- la renaissance d'une méthode déjà ancienne

- L'expérience du centre d'Ottawa

par Dawn Stacey et Deborah Gravelle

Abrégé

La radiochirurgie stéréotaxique (RS) et la radiothérapie stéréotaxique par fractionnement (RSPF) sont le résultat de récents progrès techniques dans le domaine de la radiothérapie des tumeurs cérébrales. Ces progrès représentent un nouvel espoir pour certains patients. L'infirmière en oncoradiologie joue ici un rôle essentiel: elle explique aux patients le processus complexe du traitement et vérifie les effets secondaires. Cet article analyse les rôles joués par la RS et la RSPF, la préparation et la conduite du traitement, les effets secondaires et les répercussions pour les soins infirmiers.

La RS est une technique qui permet de délivrer de manière très précise une unique dose importante d'irradiation à des zones minuscules du cerveau. Ainsi, en concentrant la dose à l'endroit précis où elle sera utile et en faisant baisser rapidement l'irradiation en dehors de la zone cible, on épargne aux tissus cérébraux avoisinants une irradiation indésirable. Cette technique permet d'utiliser des doses plus importantes que de coutume sans pour autant augmenter les effets secondaires. La RSPF utilise la technique et les principes de préparation du traitement de la RS afin d'administrer des doses multiples (semblable en cela à la radiothérapie externe classique) à de petites zones du cerveau. Ces deux formes de traitement exigent une préparation hautement sophistiquée, un équipement de production de rayonnements durs et des dispositifs d'immobilisation spéciaux.

Historique

Voilà plus de 40 ans que la RS est employée pour remplacer la neurochirurgie (Verhey, 1995). Les caractéristiques de la chirurgie, de la RS et de la RSPF sont décrites dans le tableau 1 pour ce qui est du traitement des tumeurs cérébrales. On se servait originellement de la RS pour traiter la douleur, les troubles des mouvements et les maladies psychiatriques. Plus tard, son emploi s'est étendu au traitement des anévrismes artérioveineux et des tumeurs cérébrales bénignes. Au départ, on n'a pas considéré l'emploi de la RS pour les tumeurs malignes à cause de leur plus grande taille et de leur tendance à se propager. C'est seulement au cours des dix dernières années que l'on a pensé à utiliser

cette technique hautement sophistiquée dans le traitement des tumeurs cérébrales malignes primitives et des métastases. À l'heure actuelle, la RS et la RSPF ne sont offertes que dans certains centres de traitement du cancer.

Depuis plusieurs années, la RS à dose unique a donné de bons résultats pour ce qui est des tumeurs non cancéreuses et des anévrismes artérioveineux. Utilisée dans le cadre des tumeurs cérébrales malignes, cette technique est censée améliorer le taux de survie et la qualité de vie mais cela reste à démontrer dans des essais cliniques.

La RS exige l'emploi d'un dispositif d'immobilisation spécial. La plupart des centres de cancérologie utilisent un cadre métallique que l'on fixe chirurgicalement au crâne du patient à l'aide de vis. À Ottawa, une équipe composée de physiciens, d'oncoradiologue et d'un dentiste a mis au point une méthode d'immobilisation du patient précise qui est moins envahissante et n'exige ni hospitalisation ni chirurgie. Le dispositif d'immobilisation comprend une empreinte dentaire en cobalt et chrome faite sur mesure qui va sur la mâchoire supérieure. Ensuite on fixe un dispositif stéréotaxique sur cette empreinte dentaire. Une fois que ces deux éléments sont en place, le patient est incapable de bouger durant le traitement. L'application pratique de ce dispositif stéréotaxique permet de dispenser des doses quotidiennes multiples (traitement fractionné) à l'aide d'un système reproductible fiable tout en garantissant le confort du patient. Le Centre d'Ottawa offre la RS et la RSPF (Szanto, 1994).

L'avantage potentiel du fractionnement par rapport à l'administration d'une dose unique est la réduction des effets tardifs de l'irradiation sur les tissus cérébraux sains. Un autre avantage potentiel du fractionnement est la réoxygénation qui peut se produire au niveau des tissus cérébraux entre deux doses et qui a pour effet d'améliorer l'efficacité globale du traitement. Un grand nombre de tumeurs cérébrales contiennent des cellules hypoxiques qui résistent à l'irradiation. Dans un protocole de traitement fractionné, chaque dose tue principalement les cellules aérobies. L'étalement des doses permet aux cellules hypoxiques de se réoxygéner (Hall, 1993).

Indications

Les tumeurs idéales pour la RS et la RSPF sont sphériques, relativement petites (<30 mm), distinctes des tissus cérébraux normaux et entièrement dans la zone de traitement (Loeffler, 1995). La RS et la RSPF sont recommandées pour le traitement d'anévrismes artérioveineux cérébraux, de tumeurs bénignes (p. ex. méningiomes, neurinomes acoustiques, adénomes pituitaires), de tumeurs malignes primitives (p. ex. gliomes) et de tumeurs métastatiques.

But du traitement

Le but du traitement dépend du type de lésion cérébrale rencontré. Lors du traitement d'anévrismes artérioveineux, le but visé est la thrombose et l'occlusion de l'anévrisme artérioveineux (Shaw, 1995). Dans le cas de tumeurs bénignes et malignes, le traitement vise soit la destruction des cellules reproductrices soit la production d'un effet antiprolifération.

Préparation du traitement

Le patient suit les procédures suivantes en vue de se préparer pour le traitement à l'aide du dispositif d'immobilisation (empreinte dentaire):

Étape 1: on fabrique une empreinte dentaire spéciale en cobalt et chrome (voir la figure 1). Cette prothèse fait l'objet d'un moulage individuel et tient solidement en place sur la mâchoire supérieure; on la fixe ensuite au cadre stéréotaxique (voir la figure 2). Les patients rapportent que le dispositif est confortable. Lorsque le tout est en place, les patients peuvent bouger la mâchoire inférieure,

Dawn Stacey, Inf., B.Sc.Inf., OCN, est instructrice clinique en sciences infirmières et Deborah Gravelle, Inf., B.Sc.Inf., OCN, est infirmière chef au Centre d'oncologie de la région d'Ottawa, Ontario.

avaler leur salive et parler assez aisément. La précision du dispositif d'immobilisation a été démontrée cliniquement par le biais de traitements répétitifs délivrés à une précision de l'ordre de 0,6 mm (Szanto, 1995).

Étape 2: En vue de préparer le traitement, le patient passe une scanographie avec l'empreinte dentaire fixée au dispositif stéréotaxique. Les patients qui souffrent d'anévrismes artérioveineux passent en plus un angiogramme afin d'obtenir un repérage très précis de la lésion.

Étape 3: L'information donnée par la scanographie permet au physicien, à l'oncoradiologue, au neurochirurgien, au radiologue et au dosimétriste de planifier le traitement sur ordinateur.

Étape 4: On répète la scanographie afin de confirmer l'exactitude géométrique du plan de traitement.

Le traitement

Le traitement est délivré à partir d'un accélérateur linéaire produisant des rayons X de grande énergie. En général, le patient est couché sur le dos, un coussin sous les genoux et les mains croisées sur l'abdomen. On lui met ensuite la tête dans le cadre stéréotaxique après l'avoir fixé à l'empreinte dentaire placée dans la bouche du patient (voir la figure 3).

Le traitement consiste en une série de faisceaux de rayons X délivrés de façon précise à la zone visée du cerveau (voir la figure 4). On fait décrire au lit de traitement une rotation entre les faisceaux afin d'établir le plan du faisceau suivant. La RS s'effectue en un seul traitement tandis que la RSPF s'étale sur 5 à 25 traitements. Le fractionnement dépend du type de lésion cérébrale, des traitements de radiothérapie précédents et du but du traitement.

Lors du traitement initial, la machine de traitement est réservée pour une période de 90 minutes. Normalement, la période de traitement proprement dite est de 15 minutes pour la RS, selon la dose délivrée, et seulement de quelques minutes pour la RSPF. Lors des traitements ultérieurs, s'il y a lieu, on réserve la machine pour une période de 30 minutes. La majeure partie de ces 30 minutes est consacrée aux vérifications d'assurance de qualité de l'accélérateur linéaire et au réglage et à la vérification de la précision du traitement prévu.

Au cours des deux dernières années, vingt patients ont été traités au Centre d'oncologie de la région d'Ottawa grâce à la RS et à la RSPF avec un dispositif d'immobilisation monté sur empreinte dentaire. Les résultats démontrent un bon contrôle de la métastase cérébrale et un excellent contrôle des anévrismes artérioveineux. Le traitement de tumeurs cérébrales primitives est effectué dans le cadre d'essais cliniques mais aucune étude provisoire n'a été effectuée à ce jour. Le tableau 2 décrit les divers types de traitements offerts.

Effets secondaires

Les effets secondaires accompagnant la RS et la RSPF dépendent de divers facteurs. Ils incluent une thérapie antérieure ou concomitante (p. ex. radiothérapie externe, chimiothérapie et chirurgie), l'état de santé général du patient, son âge, la position et la taille de la lésion cérébrale et les facteurs associés à la dose. Dans le cas de la RS, la dose totale est un élément important tandis que dans celui de la RSPF, ce sont les doses de fractionnement et la dose totale qui revêtent une importance. Les effets secondaires se produisent lorsque les cellules cérébrales saines sont détruites dans le champ de traitement. La destruction de cellules saines engendre une inflammation qui provoque un oedème cérébral.

Figure 1: Prothèse - empreinte dentaire.

Figure 2: Le patient muni de son empreinte dentaire.

Figure 3: Le patient portant le cadre stéréotaxique.

Figure 4: Une série de 5 faisceaux de radiation dirigés sur le cerveau

Effets secondaires aigus (se produisant dans les 3 mois)

L'œdème cérébral affecte seulement un petit nombre de patients traités par la RS et la RSPF. Ces patients pourront éprouver les effets secondaires suivants:

Maux de tête

Les patients se plaignent avant tout des maux de tête engendrés par l'œdème cérébral et on les soulage à l'aide de corticostéroïdes et d'acétaminophène.

Crises d'épilepsie

Les crises d'épilepsie ont tendance à se produire chez les patients qui ont déjà eu de telles crises. On prescrit habituellement les médicaments anticonvulsifs appropriés.

Changements au niveau de troubles neurologiques préexistants

L'œdème cérébral peut entraîner chez les patients des changements de personnalité, l'irritabilité, des troubles visuels, une perte de la mémoire à court terme, une hémiplegie, une déficience sensorielle ou des troubles de la parole et du langage. En général, les membres de la famille remarquent les changements initiaux subtils. Ces patients

doivent être évalués de manière régulière par une infirmière ou un(e) médecin afin de déceler tout changement.

Nausée et vomissements

La nausée et les vomissements se rencontrent plus rarement. Ces symptômes risquent de se produire si la zone de traitement se trouve près du centre de la nausée situé dans le tronc cérébral. On prescrit des antiémétiques aux patients qui souffrent de nausée.

Alopécie et irritation du cuir chevelu

Les patients qui reçoivent la RS ou la RSPF uniquement pour des lésions cérébrales superficielles connaîtront une alopécie temporaire; dans le cas du traitement de lésions cérébrales profondes, la dose qui atteint le cuir chevelu est insuffisante pour causer l'alopécie.

Effets chroniques (se produisant > 3 mois)

Radionécrose

La radionécrose ne touche qu'un faible pourcentage de patients. Elle se caractérise, entre 6 mois à trois ans après l'irradiation, par le développement de nouveaux symptômes neurologiques ou l'aggravation de symptômes antérieurs. On estime que la radionécrose est le résultat des lésions affectant les tissus cérébraux normaux tels que vaisseaux sanguins et parenchymes cérébraux. Les tests radiologiques révèlent habituellement la présence d'un œdème cérébral. Dans l'ensemble, la prescription de corticostéroïdes permet d'améliorer la condition des patients. Il arrive parfois qu'il faille faire appel à la résection chirurgicale de la zone nécrotique pour traiter la radionécrose (Shaw, 1995).

Le traitement à la RSPF réduit potentiellement le risque de nécrose par rapport au traitement à la RS étant donné qu'il joue un rôle cytostatique électif au niveau des tissus et des vaisseaux sanguins cérébraux.

Questions relatives aux soins infirmiers

Avant de commencer le traitement à la RS ou à la RSPF, l'infirmière se doit d'évaluer les connaissances du patient et de sa famille sur le traitement et de dispenser son enseignement en fonction de celles-ci. Malheureusement les patients ne disposent que d'un petit nombre de ressources éducatives sur ce traitement. C'est dans le but d'aider les patients à comprendre leur traitement que l'on a mis au point un instrument d'enseignement sur la technique particulière utilisée à Ottawa.

Tableau 1: Caractéristiques de la chirurgie, de la RS et de la RSPF en ce qui concerne le traitement des tumeurs cérébrales

Neurochirurgie

- Élimine rapidement les effets de la tumeur cérébrale
- Il est impossible d'opérer certaines tumeurs du fait de leur emplacement
- Exige l'hospitalisation
- Fournit des renseignements diagnostiques
- Effets secondaires importants: risque d'hémorragie, accident cérébrovasculaire, infection, dissémination de la tumeur, déficience neurologique

RS et RSPF du cerveau

- Traitement amélioré de la région avoisinante de la tumeur
- Traitement des tumeurs inopérables ou des patients à risques élevés pour la chirurgie
- Peuvent être utilisées chez des patients ayant déjà reçu une irradiation au cerveau
- Hospitalisation minime ou pas d'hospitalisation
- Exige en général une biopsie de confirmation du diagnostic
- Effets secondaires importants: crises d'épilepsie, œdème cérébral aigu, radionécrose

Tableau 2: Types de lésions cérébrales traitées à la RS ou à la RSPF

Emplois de la RS/RSPF	Type de lésions	Traitement antérieur	Dose totale pour la RS/RSPF (cGy)	Nombre de doses
Traitement définitif	Anévrisme artérioveineux	Inopérable étant donnée sa profondeur au sein du cerveau et le risque élevé de troubles neurologiques	2000	1
Traitement de tumeurs résiduelles	Glioblastome	Irradiation externe de 5940 cGy	2000	10
Traitement de tumeurs résiduelles	Méningiome	Inopérable du fait de sa position Irradiation externe de 4000 cGy	2000	10
Tumeurs récidivantes	Astrocytome	Craniotomie pour une résection totale ou irradiation externe. Récidive 1 an après - chirurgie avec excision subtotale	3500	7
Traitement palliatif	Mélanome avec métastase cérébrale localisée	Irradiation externe de 3000 cGy	1500	1

Chez les patients qui reçoivent une irradiation au cerveau, que ce soit une irradiation totale de ce dernier ou bien un RS ou une RSPF, il convient d'effectuer une évaluation neurologique de base suivie de réévaluations régulières. Cette évaluation neurologique doit se concentrer sur les symptômes éprouvés au moment du diagnostic. Car ce sont ces symptômes, maux de tête, crises d'épilepsie et dérèglements neurocognitifs qui risquent de reprendre ou de s'aggraver du fait de l'apparition d'un oedème cérébral en cours de traitement. L'intervention la plus commune visant à réduire les effets de l'oedème cérébral est l'administration de corticostéroïdes prescrits par le ou la médecin. Il convient de demander aux patients de rapporter toute irritation gastrique et autres effets secondaires du médicament (e.g. augmentation de l'appétit, rétention des fluides et irritabilité). On dispense aux patients un enseignement sur l'augmentation du risque d'infection et sur les efforts à fournir afin d'éviter les sources d'infection. On leur enseigne aussi l'importance d'une réduction progressive de la dose de corticostéroïdes en vue d'éviter l'insuffisance surrénale. Il ne faut pas oublier non plus d'enseigner aux patients l'emploi de l'acétaminophène pour gérer les maux de tête et celui des anticonvulsifs pour contrôler les crises d'épilepsie. On y inclut également la sécurité du patient lorsque l'enseignement porte sur la gestion des symptômes neurologiques.

À la fin du traitement, le patient se préoccupe avant tout des signes et des symptômes de la maladie antérieure. L'infirmière doit expliquer clairement au patient de lui rapporter toute aggravation des symptômes neurologiques. En général, les patients éprouvent des symptômes semblables à ceux qu'ils éprouvaient au moment du diagnostic initial.

Tout au long du vécu du cancer, l'infirmière joue un rôle de premier plan au niveau de l'aiguillage vers les services de soutien et les ressources communautaires. La Fondation canadienne sur les tumeurs cérébrales est une des ressources les plus accessibles à la disposition des adultes et des enfants souffrant de tumeurs cérébrales et de leur famille. Elle offre des groupes de soutien locaux, de la documentation et un service d'écoute téléphonique (au 1-800-265-5106).

Conclusion

À l'heure actuelle, Ottawa est le seul centre de cancérologie du Canada à offrir un dispositif d'immobilisation non envahissant et réutilisable pour administrer la RS et la RSPF. Cette nouvelle méthode d'administration de la radiothérapie est à la fine pointe des progrès technologiques et donne un nouvel espoir à certains patients présentant des lésions cérébrales. Les récents progrès réalisés en matière de préparation du traitement, de dispositifs d'immobilisation non envahissants et d'administration de la RS et de la RSPF aux lésions cérébrales pourraient servir de base à l'application de cette approche au traitement d'autres parties du corps. Les infirmières qui soignent des patients en oncologie doivent se maintenir à l'avant-garde des progrès effectués en radiothérapie.

Remerciements

Nous adressons des remerciements spéciaux au Dr Shawn Malone, MD, FRCPC, oncoradiologue et au Dr André Girard, MD, FRCPC, chef du service d'oncoradiologie et à J. Szanto, Ph.D., physicien médical principal, Centre d'oncologie de la région d'Ottawa.

Bibliographie

- Hall, E., Brenner, D. (1993). The radiobiology of radiosurgery; rationale for different treatment regimens for AVMs and malignancies. *International Journal of Radiation, Oncology, Biology, Physics*, 25, 381-385.
- Loeffler, J.S., Shrieve, D., Wen, P., Fine, H., Kooy, H., Addesa, A., Black, P., Alexander, E. (1995, July). Radiosurgery for Intracranial Malignancies. *Seminars in Radiation Oncology*, 5(3), 225-234.
- Szanto, J., Gerig, L.H., Malone, S., Girard, A., Ragnitz, H., El-Hakim, S. (1995). Improved Immobilization and Verification of Fractionated Stereotactic Radiotherapy. *Radiotherapy & Oncology*, 37(Suppl. 1), 536.

- Szanto, J., Gerig, L.H., Girard, A., Ragnitz, H. (1994). The Ottawa System for Fractionated Stereotactic Radiotherapy. *AAPM*, 21(6), 890.
- Shaw, E.G., Coffey, R.J., Dinapoli, R.P. (1995, July). Neurotoxicity of Radiosurgery. *Seminars in Radiation Oncology*, 5(3), 235-245.
- Verhey, L.J., Smith, V. (1995, July). The Physics of Radiosurgery. *Seminars in Radiation Oncology*, 5(3), 175-191.

Attention CANO members

- Hereditary cancer program -

I am part of an interdisciplinary group involved in setting up a hereditary cancer program (including genetic testing) in my agency. I know that nurses in some other cancer centres are also involved in similar work, and thought it would be useful to be in touch with each other.

If you have an interest or are working in this area, and would like to be part of an informal network, please contact me with your ideas about how to share our experience, resources, questions and challenges. Perhaps we can meet at the conference in Calgary.

Mary McCullum, nurse educator,
BC Cancer Agency
email: mmccullum@bccancer.bc.ca
fax: (604) 872-4596
phone: (604) 877-6000, local 2325