



Disponible en ligne sur

ScienceDirect
www.sciencedirect.com

Elsevier Masson France

EM|consulte
www.em-consulte.com



Revue générale

Contraintes de doses aux organes à risque en radiothérapie conformationnelle et stéréotaxique : intestin grêle et duodénum



Dose constraints to organs at risk for conformational and stereotactic radiotherapy: Small bowel and duodenum

F. Goupy^{a,*}, E. Chajon^a, J. Castelli^a, É. Le Prisé^a, L. Duvergé^a, N. Jaksic^a, G. Vogin^{b,c},
É. Monpetit^d, V. Klein^d, L. de Bosschère^d, P. Maingon^e

^a Service de radiothérapie, centre Eugène-Marquis, avenue de la Bataille-Flandres-Dunkerque, 35000 Rennes, France

^b Département de radiothérapie, institut de cancérologie de Lorraine Alexis-Vautrin, 6, avenue de Bourgogne – CS 30519, 54519 Vandœuvre-lès-Nancy cedex, France

^c UMR 7365 CNRS-UL, ingénierie moléculaire et physiopathologie articulaire (Imopa), biopôle de l'université de Lorraine, campus biologie-santé, 9, avenue de la Forêt-de-Haye, CS 50184, 54505 Vandœuvre-lès-Nancy, France

^d Service de radiothérapie, centre d'oncologie Saint-Yves, rue Dr-Joseph-Audic, 56000 Vannes, France

^e Service d'oncologie radiothérapie, CHU La Pitié-Salpêtrière-Charles-Foix, Sorbonne université, 47–83 boulevard de l'Hôpital, 75013 Paris, France

INFO ARTICLE

Mots clés :

Intestin grêle
Duodénum
Radiothérapie conformationnelle
Radiothérapie stéréotaxique
Contraintes de doses
Thérapies ciblées
Toxicité intestinale

RÉSUMÉ

La radiothérapie des lésions primitives ou secondaires abdominopelviennes en techniques conformationnelle ou stéréotaxique est en plein développement. L'intestin grêle, possédant une radiosensibilité élevée, est le principal organe à risque limitant les doses de prescription. Cette revue de la littérature a pour objectif de définir les contraintes de doses à l'intestin grêle et au duodénum en radiothérapie conformationnelle ou stéréotaxique. L'intestin grêle comprenant le duodénum, le jéjunum et l'iléon est délimité sur la tomodensitométrie de simulation. La toxicité intestinale radio-induite est précoce, liée à la dépopulation cellulaire de la muqueuse intestinale, et tardive, de physiopathologie plus complexe, associant déplétion de cellules souches, microangiopathie, inflammation chronique et fibrose. Le facteur prédictif principal de toxicité intestinale est le ratio dose–volume. En radiothérapie conformationnelle, les contraintes de dose au duodénum sont : $V_{25\text{ Gy}} < 45\%$ ($V \times \text{Gy}$: volume recevant \times Gy) et $V_{35\text{ Gy}} < 20\%$. Les contraintes de dose dans le jéjunum et l'iléon sont, pour une délimitation par anse intestinale ou pour la cavité péritonéale, respectivement : $V_{15\text{ Gy}} < 275\text{ mL}$ ou $V_{15\text{ Gy}} < 830\text{ mL}$ et $V_{45\text{ Gy}} < 150\text{ mL}$. En radiothérapie stéréotaxique, les contraintes de dose dans l'intestin grêle dépendent du fractionnement et sont définies sur un faible volume et sur une dose maximale en un point. La toxicité intestinale dépend également de facteurs intrinsèques au patient et de radiosensibilisants comme les thérapies ciblées ou chimiothérapies. Avec l'essor des nouvelles techniques permettant une escalade de dose sur la tumeur et le développement de la planification inverse, la définition des contraintes de doses à l'intestin grêle est primordiale pour la pratique courante.

© 2017 Société française de radiothérapie oncologique (SFRO). Publié par Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés.

ABSTRACT

Radiotherapy of abdominopelvic primary or secondary lesions in conformational or stereotactic techniques is in full development. The small bowel is highly sensitive to irradiation and is the main organ at risk limiting prescription doses. This literature review aims to define the dose constraints to the small bowel and the duodenum in conformational and stereotactic body radiotherapy. The small bowel including the duodenum, jejunum and ileum is delineated on the simulation scanner. The radio-induced intestinal toxicities are acute related to the cellular depopulation of the intestinal mucosa, and late of more complex pathophysiology associating depletion in stem cells, microangiopathy, chronic inflammation and fibrosis. The main predictive factor of intestinal toxicity is the dose–volume ratio. In conformational radiotherapy,

Keywords:

Small bowel
Duodenum
Conformational radiotherapy
Stereotactic radiotherapy
Dose constraints
Targeted therapies
Intestinal toxicity

* Auteur correspondant.

Adresse e-mail : f.goupy-legal@rennes.unicancer.fr (F. Goupy).

<http://dx.doi.org/10.1016/j.canrad.2017.07.036>

1278-3218/© 2017 Société française de radiothérapie oncologique (SFRO). Publié par Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés.

the dose constraints to the duodenum are: V25 Gy < 45% and V35 Gy < 20%. The jejunum and ileum dose constraints are for delineation by intestinal loop or peritoneal cavity respectively: V15 Gy < 275 mL or V15 Gy < 830 mL and V45 Gy < 150 mL. In stereotactic body radiotherapy, small bowel dose constraints depend on fractionation and are defined on a small volume and on a maximum dose at one point. Intestinal toxicity is also dependent on factors intrinsic to the patient and radiosensitizers such as targeted therapies or chemotherapies. With the development of new techniques allowing dose escalation on the tumour and the development of inverse planning, the definition of dose constraints to the small bowel is essential for current practice.

© 2017 Société française de radiothérapie oncologique (SFRO). Published by Elsevier Masson SAS. All rights reserved.

1. Introduction

L'intestin grêle est un organe complexe comprenant une muqueuse, une sous-muqueuse, une musculuse et une séreuse. La muqueuse, tissu à renouvellement rapide, est à l'origine de la toxicité précoce radio-induite. Les autres tuniques, à renouvellement lent, sont à l'origine de la toxicité tardive. Le tissu intestinal possède un rapport α/β voisin de 4, ce qui en corollaire donne une sensibilité au fractionnement et le risque de toxicité tardive [1]. Aujourd'hui, les indications de radiothérapie en conditions stéréotaxiques se caractérisent par une prescription de fortes doses dans un volume réduit, initialement appliquées au traitement des lésions intracrâniennes, désormais étendues aux lésions abdominales et pelviennes. On retient actuellement le traitement des tumeurs primitives et secondaires hépatiques, pancréatiques, surrenaliennes, rénales, prostatiques et adénopathies abdominopelviennes. Pour ces localisations, la principale limite à l'escalade de dose permettant un meilleur taux de contrôle tumoral est la contrainte de dose aux organes à risques, et notamment à l'intestin grêle. Définir au mieux ces contraintes permet l'optimisation des radiothérapies de haute précision, surtout avec l'apport de la planification inverse pour les radiothérapie avec modulation d'intensité (RCMI) ou en conditions stéréotaxiques.

2. Définition des volumes

L'intestin grêle comprend le duodénum, le jéjunum et l'iléon, d'une longueur moyenne de 6 m. Le duodénum s'étend du sphincter pylorique jusqu'au jéjunum et devient secondairement rétropéritonéal, soit fixe. Les anses du jéjunum sont horizontales tandis que celles de l'iléon sont verticales et plongent dans le pelvis. La délimitation sur coupes scanographiques en fenêtre tissu mou est suffisante, parfois une opacification peut aider celle-ci [2].

La délimitation de l'intestin grêle doit tenir compte de sa mobilité. Le duodénum et les anses incluses dans les régions postopératoires sont les moins mobiles et les plus exposées à l'irradiation [3]. Pour celles-ci, la délimitation anse par anse ou par territoires anatomique ou fonctionnel (portions du jéjunum, iléon terminal, jonction iléocœcale, etc.) est possible et recommandée du fait de leur fixité. Les autres anses jéjunales et iléales peuvent être délimitées au sein du sac intestinal qui prend en compte leur mobilité prévisionnelle liée au péristaltisme.

Des recommandations de délimitation et atlas anatomiques ont été réalisés par le Radiation Therapy Oncology Group (RTOG) pour uniformiser les pratiques et définir des contraintes de doses applicables entre différentes équipes.

3. Optimisation des volumes

De nombreuses solutions ont été développées pour réduire le volume d'intestin grêle inclus dans les champs de traitement. La première a été balistique via l'utilisation de trois ou quatre

faisceaux d'irradiation au lieu de larges faisceaux opposés [4]. Le traitement en position ventrale avec port d'une ceinture de contention abdominale et avec distension vésicale permet de réduire significativement le volume d'intestin grêle recevant 80 à 100 % de la dose prescrite pour les cancers gynécologiques et rectaux [5,6]. Ce volume passe de 65 cm³ en position ventrale à 31 cm³ avec ceinture, à 17 cm³ avec distension vésicale et à 6 cm³ avec ceinture et distension vésicale. D'autres techniques sont chirurgicales, notamment en cas d'irradiation pelvienne postopératoire où la mise en place d'un expandeur tissulaire (prothèse mammaire en silicone) au sein du pelvis permet de surélever les anses intestinales. Ils doivent pouvoir être installés et retirés facilement en limitant les adhérences au péritoine, résister à l'irradiation et être de densité similaire aux tissus pelviens pour ne pas altérer la distribution de dose [7]. Cette technique peut être associée à la mise en place de mèches en acide polyglactique (VicrylTM) ou polyglycolique (DexonTM) ayant le rôle d'un hamac portant les anses intestinales, permettant de limiter le risque de migration de l'expandeur tissulaire et de maintenir toutes les anses intestinales au-dessus de celui-ci [8]. Ces techniques restent cependant d'utilisation limitée car demandent d'être anticipées avant la prise en charge chirurgicale et la radiothérapie adjuvante.

4. Toxicité de l'irradiation

Le tissu de l'intestin grêle est composé d'une muqueuse, d'une musculuse et d'une séreuse. La muqueuse intestinale est délimitée en cryptes et villosités et se renouvelle entièrement tous les cinq jours. Au fond des cryptes, les cellules souches intestinales sont multipotentes et donneront les cellules progénitrices, qui elles-mêmes se transformeront en cellules différenciées intestinales. Elles migreront le long des cryptes pour ensuite constituer les villosités. Plus une cellule possède un haut potentiel prolifératif, comme les cellules des cryptes intestinales, plus elle est radiosensible par mort mitotique radio-induite.

Les dommages intestinaux aigus liés à l'irradiation sont principalement liés à la mort mitotique des cellules épithéliales profondes des cryptes intestinales. Cependant, l'irradiation n'inhibe pas la migration des cellules des cryptes vers les villosités. Cette perte d'activité mitotique, couplée avec la migration continue des cellules mène à la dénudation de la surface muqueuse. La perte de la surface muqueuse a pour conséquence non seulement la perte d'eau, protéines et électrolytes mais aussi la perte de la barrière de protection intestinale favorisant le passage d'antigènes et de bactéries responsable d'une réaction inflammatoire [9].

La radiothérapie induit également une activation des myofibroblastes menant au dépôt de collagène et à la fibrose de la sous-muqueuse. Ce phénomène ajouté aux lésions des cellules endothéliales entraîne une dégénérescence vasculaire, formation de néovaisseaux avec télangiectasies conduisant à une ischémie chronique de la musculuse et de la séreuse [6].

Download English Version:

<https://daneshyari.com/en/article/5525786>

Download Persian Version:

<https://daneshyari.com/article/5525786>

[Daneshyari.com](https://daneshyari.com)