



دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی استان اصفهان
دانشکده پزشکی

پایان نامه جهت اخذ درجه کارشناسی ارشد رشته فیزیک پزشکی

کد طرح تحقیقاتی: ۳۹۵۲۶۴

عنوان

اثر مواد حاجب در طراحی درمان و محاسبه دوز در پرتودرمانی
سرطان‌های ناحیه لگن

استاد راهنما

دکتر داریوش شهبازی

اساتید مشاور

دکتر علی جمعه زاده

دکتر محمد حسن لاری زاده

نگارش:

بهزاد چنگیزی

مهرماه ۱۳۹۵

چکیده

مقدمه: استفاده از مواد حاجب برای تشخیص مرزهای اندام‌هایی که اختلاف میزان جذب پرتو عبوری از آنها به حدی نیست که از محیط پیرامون خود قابل تمیز دادن باشند، امری رایج است. این مواد باعث افزایش میزان جذب پرتو در اندام شده و کیفیت تشخیص تصویر را بالا می‌برد. تاثیر استفاده از این مواد برای سرطان‌های ناحیه لگن هنگام طراحی درمان و محاسبه دوز در این تحقیق مورد بررسی قرار می‌گیرد.

روش: در این مطالعه از ۶ بیمار با سرطان ناحیه لگن، یک بار بدون ماده حاجب و یک بار با ماده حاجب تصویربرداری سی‌تی صورت گرفت و میزان تاثیر این مواد بر روی طراحی درمان آنها مورد بررسی قرار گرفت.

یافته‌ها: کاهش میزان مانیتور یونیت برای رکتوم بعد از استفاده از ماده حاجب، ۰/۵۹٪ برای میدان AP، ۰/۷۵٪ برای میدان PA، ۱/۴۷٪ برای میدان LL و افزایش ۲/۹۱٪ برای فیلد RL محاسبه شد. کاهش دوز درمانی برای مثانه، ۰/۳۴٪ برای میدان AP، افزایش ۰/۴۶٪ برای میدان RL، ۰/۳۹٪ برای میدان LL و ۱/۵۷٪ برای فیلد PA محاسبه شد. کاهش میزان مانیتور یونیت برای سرطان پیشرفته دهانه رحم، ۱/۱٪ برای میدان AP و افزایش ۰/۶۸٪ برای میدان PA محاسبه شد.

نتیجه‌گیری: با توجه به بررسی نمودارهای DVH (Dose-volume histogram) و ایزودوزها و محاسبات دوز درمانی لازم برای هر جلسه درمان، مشخص شد که نقش اثر مواد حاجب بر روی محاسبه دوز کمتر از ۱٪ بود و استفاده از این مواد هنگام تصویربرداری ناحیه لگن توصیه می‌شود.

واژگان کلیدی: ماده حاجب، طراحی درمان، سیمولاتور سی‌تی، پرتودرمانی، سرطان لگن

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
	فصل اول: معرفی پژوهش
۲	۱-۱. مقدمه
۲	۲-۱. بیان مساله و ضرورت اجرای پژوهش
۴	۳-۱. اهداف پژوهش
۴	۳-۱. هدف کلی
۵	۳-۱-۱. اهداف اختصاصی
۵	۳-۱-۲. اهداف کاربردی
۵	۳-۱-۳. سوالات پژوهشی
۶	۴-۱. تعریف واژها
	فصل دوم: مبانی نظری و پیشینه پژوهش
۸	۱-۲. مقدمه
۸	۲-۲. مبانی نظری پژوهش
۱۴	۳-۲. مروری بر پیشینه پژوهش
۱۴	۱-۳-۲. پیشینه پژوهش در ایران
۱۴	۲-۳-۲. پیشینه پژوهش در خارج
۱۵	۳-۳-۲. جمع‌بندی پیشینه پژوهش
	فصل سوم- مواد و روشها
۱۷	۱-۳. نوع مطالعه و روش پژوهش
۱۷	۲-۳. جامعه آماری پژوهش
۱۷	۳-۳. معیارهای ورود و خروج به مطالعه
۱۸	۴-۳. حجم نمونه و روش نمونه‌گیری
۱۸	۵-۳. ابزار و روش گردآوری داده‌ها
۱۸	۶-۳. روایی و پایایی ابزار
۲۱	۷-۳. زمان و مکان انجام پژوهش
۲۱	۸-۳. متغیرهای پژوهش
۲۱	۹-۳. روش تجزیه و تحلیل داده‌ها
۲۳	۱۰-۳. ملاحظات اخلاقی

فصل چهارم - یافته‌های پژوهش

۲۵	۱-۴ مقدمه
۲۵	۲-۴ یافته‌های توصیفی
۳۱	۳-۴ یافته‌های تحلیلی

فصل پنجم - بحث، نتیجه‌گیری و پیشنهادات پژوهش

۵۶	۱-۵ مقدمه
۵۶	۲-۵ بحث
۵۸	۳-۵ نتیجه‌گیری
۵۸	۴-۵ پیشنهادات پژوهش
۵۸	۱-۴-۵ پیشنهادات کاربردی
۵۹	۲-۴-۵ پیشنهادهایی برای پژوهش‌های آینده

پیوست‌ها

۶۲

فهرست جدول‌ها و نمودارها

صفحه

عنوان

جدول‌ها

۱۸	۳-۱ مشخصات بیماران شرکت کننده در طرح
۲۱	۳-۲ مشخصات پرتو هنگام شبیه سازی
۲۵	۴-۱ میزان تغییرات HU مربوط به بیمار شماره ۱ (سرطان رکتوم)
۲۶	۴-۲ میزان تغییرات HU مربوط به بیمار شماره ۲ (سرطان رکتوم)
۲۷	۴-۳ میزان تغییرات HU مربوط به بیمار شماره ۳ (سرطان دهانه رحم)
۲۸	۴-۴ میزان تغییرات HU مربوط به بیمار شماره ۴ (سرطان دهانه رحم)
۲۹	۴-۵ میزان تغییرات HU برای بیمار شماره ۵ (سرطان مثانه)
۳۰	۴-۶ میزان تغییرات HU برای بیمار شماره ۶ (سرطان مثانه)
۳۱	۴-۷ تغییرات HU بعد از استفاده از ماده حاجب تمامی بیماران به صورت میانگین
۳۲	۴-۸ GTV و حجم OAR محاسبه شده بدون ماده حاجب برای سرطان رکتوم هر دو بیمار
۳۲	۴-۹ GTV و حجم OAR محاسبه شده با ماده حاجب برای سرطان رکتوم هر دو بیمار
۳۳	۴-۱۰ GTV و حجم OAR محاسبه شده با ماده حاجب برای سرطان دهانه رحم هر دو بیمار
۳۳	۴-۱۱ GTV و حجم OAR محاسبه شده با ماده حاجب برای سرطان دهانه رحم هر دو بیمار
۳۴	۴-۱۲ GTV و حجم OAR مشخص شده بدون ماده حاجب برای سرطان مثانه هر دو بیمار
۳۴	۴-۱۳ GTV و حجم OAR مشخص شده با ماده حاجب برای سرطان مثانه هر دو بیمار
۳۵	۴-۱۴ میزان تغییرات دوز اندام‌ها، هنگام پرتودرمانی سرطان رکتوم (بیمار ۱)
۳۵	۴-۱۵ میزان تغییرات دوز اندام‌ها هنگام رایوتراپی سرطان رکتوم (بیمار ۲)
۳۶	۴-۱۶ میزان تغییرات دوز اندام‌ها هنگام رایوتراپی سرطان دهانه رحم (بیمار ۳)
۳۶	۴-۱۷ میزان تغییرات دوز اندام‌ها هنگام رایوتراپی سرطان دهانه رحم (بیمار ۴)
۳۷	۴-۱۸ میزان تغییرات دوز اندام‌ها هنگام رایوتراپی سرطان مثانه (بیمار ۵)
۳۷	۴-۱۹ میزان تغییرات دوز اندام‌ها هنگام رایوتراپی سرطان مثانه (بیمار ۶)
۵۰	۴-۲۰ تغییرات MU بعد از اعمال ماده حاجب در تصویر برداری برای هر دو بیمار از هر گروه

نمودارها

۳۸	۴-۱ الف هیستوگرام دوز دریافتی برای پرتودرمانی رکتوم (بیمار ۱) بدون استفاده از ماده حاجب
۳۹	۴-۱ ب هیستوگرام دوز دریافتی برای پرتودرمانی رکتوم (بیمار ۱) با استفاده از ماده حاجب

- ۴۰-۲-۴-الف هیستوگرام دوز دریافتی برای پرتودرمانی رکتوم (بیمار ۲) بدون استفاده از ماده حاجب
- ۴۱-۲-۴-ب هیستوگرام دوز دریافتی برای پرتودرمانی رکتوم (بیمار ۲) با استفاده از ماده حاجب
- ۴۲-۳-۴-الف هیستوگرام دوز دریافتی برای پرتودرمانی دهانه رحم (بیمار ۳) بدون استفاده از ماده حاجب
- ۴۳-۳-۴-ب هیستوگرام دوز دریافتی برای پرتودرمانی دهانه رحم (بیمار ۳) با استفاده از ماده حاجب
- ۴۴-۴-۴-الف هیستوگرام دوز دریافتی برای پرتودرمانی دهانه رحم (بیمار ۴) بدون استفاده از ماده حاجب
- ۴۵-۴-۴-ب هیستوگرام دوز دریافتی برای پرتودرمانی دهانه رحم (بیمار ۴) با استفاده از ماده حاجب
- ۴۶-۵-۴-الف هیستوگرام دوز دریافتی برای پرتودرمانی مثانه (بیمار ۵) بدون استفاده از ماده حاجب
- ۴۷-۵-۴-ب هیستوگرام دوز دریافتی برای پرتودرمانی مثانه (بیمار ۵) با استفاده از ماده حاجب
- ۴۸-۶-۴-الف هیستوگرام دوز دریافتی برای پرتودرمانی مثانه (بیمار ۶) بدون استفاده از ماده حاجب
- ۴۹-۶-۴-ب هیستوگرام دوز دریافتی برای پرتودرمانی مثانه (بیمار ۶) با استفاده از ماده حاجب
- ۵۱-۷-۴-پراکندگی الکترونی و فوتونی بعد از برخورد پرتوی ۶ مگاولتی به لایه کربن
- ۵۲-۸-۴-پراکندگی الکترونی و فوتونی بعد از برخورد پرتوی ۶ مگاولتی به لایه ثانویه
- ۵۳-۹-۴-الف احتمال زاویه پراکندگی الکترونی بعد از برخورد پرتوی ۶MV به لایه کربن
- ۵۳-۹-۴-ب احتمال زاویه پراکندگی الکترونی بعد از برخورد پرتوی ۶MV به لایه کربن + ماده حاجب
- ۵۴-۱۰-۴-الف احتمال زاویه پراکندگی فوتون بعد از برخورد پرتوی ۶MV به لایه کربن
- ۵۴-۱۰-۴-ب احتمال زاویه پراکندگی فوتون بعد از برخورد پرتوی ۶MV به لایه کربن + ماده حاجب

تصاویر

- ۱۱-۲-۱ تصویر سی تی
- ۲۰-۳-۱ نرم افزار CERR

1. World Health Organization (February 2014). "Fact sheet No. 297: Cancer". Retrieved 2014-06-24.
2. Hall EJ, Wu CS. Radiation-induced second cancers: the impact of 3D-CRT and IMRT. *International journal of radiation oncology, biology, physics*. 2003;56(1):83-8.
3. Robar JL, Riccio SA, Martin MA. Tumour dose enhancement using modified megavoltage photon beams and contrast media. *Physics in medicine and biology*. 2002;47(14):2433-49.
4. Caro JJ, Trindade E, McGregor M. The risks of death and of severe nonfatal reactions with high- vs low-osmolality contrast media: a meta-analysis. *AJR American journal of roentgenology*. 1991;156(4):825-32.
5. Weber DC, Rouzaud M, Miralbell R. Bladder opacification does not significantly influence dose distribution in conformal radiotherapy of prostate cancer. *Radiotherapy and oncology : journal of the European Society for Therapeutic Radiology and Oncology*. 2001;59(1):95-7.
6. Lees J, Holloway L, Fuller M, Forstner D. Effect of intravenous contrast on treatment planning system dose calculations in the lung. *Australasian physical & engineering sciences in medicine*. 2005;28(3):190-5.
7. Letourneau D, Finlay M, O'Sullivan B, Waldron JN, Cummings BJ, Ringash J, et al. Lack of influence of intravenous contrast on head and neck IMRT dose distributions. *Acta oncologica (Stockholm, Sweden)*. 2008;47(1):90-4.
8. Liauw SL, Amdur RJ, Mendenhall WM, Palta J, Kim S. The effect of intravenous contrast on intensity-modulated radiation therapy dose calculations for head and neck cancer. *American journal of clinical oncology*. 2005;28(5):456-9.
9. Shi W, Liu C, Lu B, Yeung A, Newlin HE, Amdur RJ, et al. The effect of intravenous contrast on photon radiation therapy dose calculations for lung cancer. *American journal of clinical oncology*. 2010;33(2):153-6.
10. Ramm U, Damrau M, Mose S, Manegold KH, Rahl CG, Bottcher HD. Influence of CT contrast agents on dose calculations in a 3D treatment planning system. *Physics in medicine and biology*. 2001;46(10):2631-5.
11. Shibamoto Y, Naruse A, Fukuma H, Ayakawa S, Sugie C, Tomita N. Influence of contrast materials on dose calculation in radiotherapy planning using computed tomography for tumors at various anatomical regions: a prospective study. *Radiotherapy and oncology : journal of the European Society for Therapeutic Radiology and Oncology*. 2007;84(1):52-5.

12. Nasrollah J, Mikaeil M, Omid E, Mojtaba S, Ahad Z. Influence of the intravenous contrast media on treatment planning dose calculations of lower esophageal and rectal cancers. *Journal of Cancer Research and Therapeutics*. 2014;10(1):147-52.
13. . Feeman S, Timothy G. *The Mathematics of Medical Imaging: A Beginner's Guide*. Springer Undergraduate Texts in Mathematics and Technology. Springer, 2010. ISBN 978-0387927114.
14. Bomford CK KI, J Walter. *Radiation therapy Walter and Miller's Textbook of Radiation therapy*. 2011. p. 311-298.
15. Böhm I, Heverhagen JT, Klose KJ. Classification of acute and delayed contrast media-induced reactions: proposal of a three-step system. *Contrast Media & Molecular Imaging*. 2012;7(6):537-41.
16. Gutfeld O, Wygoda M, Shavit L, Grenader T : Fertility After Adjuvant External Beam Radiotherapy For Stage I Seminoma . *The Internet Journal of Oncology*. 2007 Volume 4 Number 2.
17. Herman G. *Fundamentals of computerized tomography: Image reconstruction from projection*, 2nd edition, Springer, 2009.
18. Hill B, Venning AJ, Baldock C. A preliminary study of the novel application of normoxic polymer gel dosimeters for the measurement of CTDI on diagnostic x-ray CT scanners. *Medical physics*. 2005;32(6):1589-97.
19. Smith-Bindman R, Lipson J, Marcus R, Kim KP, Mahesh M, Gould R, et al. Radiation Dose Associated with Common Computed Tomography Examinations and the Associated Lifetime Attributable Risk of Cancer. *Archives of internal medicine*. 2009;169(22):2078-86.
20. Kim HJ, Chang AR, Park YK, Ye SJ. Dosimetric effect of CT contrast agent in CyberKnife treatment plans. *Radiation Oncology (London, England)*. 2013;8:244.
21. Thomson K, Varma D. "Safe use of radiographic contrast media". *Australian Prescriber*, 2010; 33:19-22.
22. Barrett BJ, Parfrey PS. Clinical practice. Preventing nephropathy induced by contrast medium. *The New England journal of medicine*. 2006;354(4):379-86.
23. Sinert R, Doty CI. "Evidence-based emergency medicine review. Prevention of contrast-induced nephropathy in the emergency department". *Annals of Emergency Medicine*. 2007. 50 (3): 335–45, 345.e1–2.
24. Marenzi V, Giancarlo A, Bartorelli A. "Prevention of Contrast Nephropathy by Furosemide With Matched Hydration". *J Am Coll Cardiol Intv*. 2012; 5 (1): 90–97.
25. Dosisoft. info@disisoft.com
26. Cerr. A computational environment for radiotherapy research. Copyright 2015, Joseph O. Deasy, on behalf of the CERR development team.

The effect of contrast media on treatment planning and dose calculation in radiation therapy of pelvis cancers

Abstract

Background: Using of contrast media in diagnosis and identification of organ from its surrounding tissue is very useful. These contrast media alter radiation absorption of studied organs hence, enhanced image contrast. The aim of this study is to influences of contrast media in treatment planning system of the pelvic.

Methods: Six patients with pelvic area cancer with two sets of CT image, one with contrast media and one without it, was used and influences of contrast media in treatment planning system for these patients were also studied.

Results: After using of contrast media 2.91% increase in MU for RL field and 0.59%, 0.75%, 1.47% decrease in MU for AP, PA, LL fields respectively, was obtained in rectum. For Bladder cancer 0.34% increase of AP filed MU and 1.57%, 0.46%, 0.39% decreases in MU for PA, RL and LL fields, respectively was calculated. For cervix cancer, 1.1% decrease for AP field and 0.68% increase for PA field was found.

Conclusions: With respect to the DVHs and calculated MUs, the results showed that the dose differences between the plans for the CT images with and without contrast media were less than about 1% and was clinically tolerable.

Key words: Contrast media, Treatment Planning System, CT Simulator, Radiotherapy, Pelvis Cancer



Isfahan University of Medical Sciences
School of Medicine

A thesis submitted in partial fulfilment of the requirement for the degree of M.A in Medical
Physics

Project ID: 395264

Title:

**The effect of contrast media on treatment planning and dose
calculation in radiation therapy of pelvis cancers**

Supervisor:

Dr. Daryoush Shahbazi

Advisors:

Dr. Ali Jomehzadeh
Dr. Mohammadhasan Larizadeh

By:

Behzad Changizi