

腹部肿瘤术中电子线放疗安全性和急性副反应观察

翟医蕊 冯勤付 李明辉 陈辛元 王成锋 王淑莲 宋永文 于胜吉 王翔
宣立学 李晓光 白萍 高纪东 金晶 王维虎 刘跃平 吴铁城 李晔雄

【摘要】 目的 观察腹部肿瘤术中电子线放疗的安全性和急性副反应。方法 2008—2009 年间行术中放疗的腹部肿瘤患者 52 例,其中乳腺癌 14 例,胰腺癌 19 例,宫颈癌 3 例,卵巢癌 4 例,肉瘤 6 例,其他肿瘤 6 种各 1 例。初治者 37 例,复发者 15 例。29 例行根治手术,4 例行姑息切除,19 例行探查术。术中放疗采用 Mobetron 移动式术中电子线加速器,照射剂量 9~18 Gy。观察术中及术后 6 个月内副反应,参照 CTC3.0 进行分级评估。结果 全组中位手术时间 190 min,术后中位住院时间 12 d,术后死亡 2 例。术后感染 3 例经处理后好转。中位拆线时间为术后 13 d,53% 创口达 1 级甲愈合。全组中位随访 183 d,>3 级副反应发生率为 20%,其中最常见为血液系统,其次为腹痛。与术中放疗相关副反应发生率为 1 级 28%,2 级 4%。结论 腹部肿瘤患者术中放疗略延长了拆线时间,但可承受;术中放疗安全性好,值得进一步推广。

【关键词】 腹部肿瘤/放射疗法; 放射疗法,术中电子线; 安全性; 急性副反应

Safty and acute toxicities of intraoperative electron radiotherapy for patients with abdominal tumors
ZHAI Yi-rui*, FENG Qin-fu, LI Ming-hui, CHEN Xin-yuan, WANG Cheng-feng, WANG Shu-lian, SONG Yong-wen, YU Sheng-ji, WANG Xiang, XUAN Li-xue, LI Xiao-guang, BAI Ping, GAO Ji-dong, JIN Jing, WANG Wei-hu, LIU Yue-ping, WU Tie-cheng, LI Ye-xiong. *Department of Radiation Oncology, Cancer Hospital, Chinese Academy of Medical Sciences, Peking Union Medical College, Beijing 100021, China
Corresponding author: FENG Qin-fu, Email: qinfufeng@yahoo.com.cn

【Abstract】 **Objective** To investigate the safety and acute toxicities of intraoperative electron radiotherapy for patients with abdominal tumors. **Methods** From May 2008 to August 2009, 52 patients with abdominal tumors were treated with intraoperative electron radiotherapy, including 14 patients with breast cancer, 19 with pancreatic cancer, 3 with cervical cancer, 4 with ovarian cancer, 6 with sarcoma, and 6 with other tumors. Fifteen patients were with recurrent tumors. The intraoperative radiotherapy was performed using Mobetron mobile electron accelerator, with total dose of 9-18 Gy. In all, 29, 4 and 19 patients received complete resection, palliative resection and surgical exploration, respectively. The complications during the operations and within 6 months after operations were graded according to Common Terminology Criteria for Adverse Events v3.0 (CTC 3.0). **Results** The median duration of surgery was 190 minutes. Intraoperative complications were observed in 5 patients, including 3 with hemorrhage, 1 with hypotension, and 1 with hypoxemia, all of which were treated conservatively. The median hospitalization time and time to take out stitches was 12 and 13 days, respectively. And the in-hospital mortality was 4% (2/52). Twenty-four patients suffered post-operative adverse events, including 3 postoperative infections. With a median follow-up time of 183 days, 20% of patients suffered from grade 3 to 5 adverse events, with hematological toxicities being the most common complication, followed by bellyache. Grade 1 and 2 toxicities which were definitely associated with intraoperative radiotherapy was 28% and 4%, respectively. None of grade 3 to 5 complications were proved to be caused by intraoperative radiotherapy. **Conclusions** Intraoperative electron radiotherapy is well tolerable and could be widely used for patients with abdominal tumors, with a little longer time to take out stitches but without more morbidities and toxicities compared surgery alone.

【Key words】 Abdominal neoplasms/radiotherapy; Radiotherapy, intraoperative electron-ray; Safety; Acute side-response

DOI:10.3760/cma.j.issn.1004-4221.2010.05.019

作者单位:100021 北京,中国医学科学院 北京协和医学院肿瘤医院肿瘤研究所放疗科(翟医蕊、冯勤付、李明辉、陈辛元、王淑莲、宋永文、金晶、王维虎、刘跃平、李晔雄),腹外科(王成锋、于胜吉、王翔、宣立学、高纪东、吴铁城),妇瘤科(李晓光、白萍)

通信作者:冯勤付,Email:qinfufeng@yahoo.com.cn

术中放疗是手术中对可见肿瘤、瘤床区或易复发转移部位的一次大剂量照射。该技术最早可追溯至 20 世纪 50 年代,当时因技术限制未能推广。近年来,移动式术中加速器的出现使其成为治疗热点,其靶区定位精确、病灶受量佳、正常组织保护好、治疗时间短。欧美已将该技术应用于多种肿瘤的治疗,且疗效可观^[1]。笔者总结本院采用 Mobetron 移动式术中直线加速器电子线放疗 1 年多结果,评估其安全性和急性副反应。

材料与方法

1. 一般临床资料:2008 年 5 月 14 日至 2009 年 8 月 4 日行术中电子线放疗的 52 例腹部肿瘤患者均获病理证实。入组病例经外科与放疗科会诊,认为患者能耐受术中放疗且可获益。22 例合并其他疾病,其中高血压 7 例,冠心病 2 例,糖尿病 6 例,(其中 1 例高血压合并冠心病,2 例高血压合并糖尿病),腔隙性脑梗塞 1 例,胆囊结石 1 例,胆囊息肉 1 例,甲亢 1 例,慢性胃炎 1 例,慢性乙肝 1 例,结节性甲状腺肿 1 例,缺铁性贫血 1 例,心律不齐 1 例,膀胱移行细胞癌 1 例,均非手术禁忌证。52 例患者中男 18 例,女 34 例,年龄 25~78 岁,中位数 51 岁。乳腺癌 14 例,胰腺癌 19 例,宫颈癌 3 例,卵巢癌 4 例,子宫内膜癌 1 例,肉瘤 6 例,其他肿瘤 6 种各 1 例(直肠癌、下咽癌、肾癌等)。初治者 37 例,复发性者 15 例。初治者临床分期 I、II、III、IV 期分别为 7、7、19、3 例,1 例不详。根治术 29 例,姑息切除 4 例,探查术 19 例。

2. 术中放疗方法:Mobetron1000 移动式术中电子线直线加速器置于手术室并经严格消毒。术中放疗在病理诊断为恶性肿瘤后实施,据病种、期别及是否联合体外照射决定照射剂量 9~18 Gy,其中乳腺癌 9~15 Gy,胰腺癌 10~15 Gy,卵巢癌 13.5~18.0 Gy,宫颈癌 10~15 Gy,肉瘤 10~18 Gy。照射范围一般为瘤床区外扩 1~2 cm,据此选择合适限光筒(直径 3~10 cm),铅版遮挡或缝合线牵拉正常组织于射野外。除 2 例肉瘤因范围及邻近关系特殊行多野或多次照射外,余均行单野单次照射。另外 29 例经综合会诊后进行了辅助治疗。

3. 观察指标:手术时间、术后住院时间、术中和住院期间副反应、术后感染、创口愈合时间、术后 6 个月内急性皮肤反应、血液学变化及原有内科疾病是否加重,乳腺癌还观察美容效果和呼吸系症状,腹盆肿瘤观察消化、泌尿系症状,四肢肿瘤观察关节情

况。依据 CTC3.0 标准进行副反应分级。

结果

1. 随访:采用电话和(或)门诊随访,1 例因资料不全出组,中位随访 24~463 d,中位数 185 d。

2. 术中副反应:3 例失血 >500 ml,胰腺癌、宫颈癌、肉瘤各 1 例;术中低血压和血氧饱和度下降各 1 例;无术中死亡。

3. 术后贫血:术后住院期间新发贫血 15 例,1、2、3 级分别为 11、3、1 例,中位发生时间为术后第 3 天。

4. 术后感染:下咽癌、肾癌和胰腺癌各 1 例。感染的部位依次为颈部和咽部创口、呼吸道、腹部软组织。病原体为金黄色葡萄球菌并阴沟肠杆菌、洋葱伯克霍尔德菌、大肠埃希菌。

5. 术后住院:中位住院时间 12 d (4~76 d),其中乳腺癌 6 d (4~8 d),宫颈癌 26 d (15~29 d),卵巢癌 12 d (9~16 d),胰腺癌 14 d (9~76 d),肉瘤 13 d (8~23 d)。2 例院内死亡,死因分别为肺栓塞和消化道出血。

6. 拆线时间与创口愈合:除 1 例至随访日未拆线及 4 例可吸收缝合外,其余中位拆线时间术后 13 d (5~180 d),其中乳腺癌 15 d (9~180 d),胰腺癌 13 d (8~38 d),软组织肉瘤 21 d (14~96 d)。2 例重新缝合。1 级甲、2 级甲、3 级甲、2 级丙愈合分别占 52% (27 例)、39% (20 例)、6% (3 例)、2% (1 例)。

7. 内科疾病:术后内科疾病加重 6 例,血糖升高 4 例,房颤 1 例;窦性心动过速 2 例。3 级腹泻 1 例。肺栓塞和消化道出血各 1 例。

8. 急性副反应:总副反应发生率中血液学变化为 47% (24 例)、腹痛为 28% (14 例)、放射性皮炎为 24% (12 例)、恶心呕吐为 24% (12 例), >3 级副反应中血液学变化 5 例、腹痛 3 例、恶心呕吐 2 例、腹泻 1 例、关节功能障碍 1 例、消化道出血 1 例、肺栓塞 1 例。乳腺癌的副反应中放射性皮炎 10 例、消化道反应 6 例、血液学变化 6 例、局部纤维化 4 例、上肢水肿 4 例、干咳 3 例、食欲下降 1 例。妇科肿瘤的副反应中放射性皮炎 1 例、血液学变化 8 例、腹痛 2 例、排尿困难 1 例、便秘 1 例。胰腺癌的副反应中腹痛 10 例、血液学变化 8 例、恶心呕吐 8 例、食欲下降 6 例、腹泻 1 例、便秘 1 例、消化道出血 1 例、肺栓塞 1 例。四肢软组织肉瘤的副反应中放射性皮炎 1 例、血液学变化 2 例、疼痛 2 例、关节功能障碍

3 例。术中放疗相关不良事件 1 级 28%, 2 级 4%, 其余副反应因同时存在病变进展或其他辅助治疗而无法确切归因。

讨 论

术中直线加速器电子线放疗是近年开展的新技术,其对手术愈合有无影响以及自身副反应如何,一直是关注的内容。(1)术中副反应:Yoon 等^[2]报道 Wipple 术大出血为 4.5%。Ciancio 等^[3]报道胰腺脾切除术中中位失血 973 ml。Caceres 等^[4]报道复发盆部肿瘤 14 例,7 例术中放疗,中位失血 900 ml。本组中胰腺癌仅 1 例胰体尾联合脾切除者术中失血较多为 700 ml,盆腔肿瘤仅 1 例宫颈癌盆腔复发出血较多为 800 ml,出血量未超出既往单纯手术报道。1 例股骨肉瘤失血 600 ml,考虑缘于肿瘤与大血管关系密切、创伤大。本组 3 例大出血,术中放疗过程中均无特殊的失血创伤;术中血氧饱和度或血压下降者各 1 例,考虑与原有合并的心血管疾病及手术相关,但均未影响手术进程。(2)术后贫血:患者体质、肿瘤本身、治疗方式等均可致贫血。本组显示术后住院期间新发贫血 15 例,至随访日上述病例血红蛋白均回升至正常范围内。由于欠缺单纯手术的相关数据,其原因有待进一步研究,但整体看来未影响手术进程。(3)术后感染:张延霞等^[5]分析 9500 例手术者,3.55% 切口感染,头颈部最高达 9.37%,但是该研究中大多数病例为良性病变。Douglas 等^[6]报道 51 例胰腺癌术中放疗,9.8% 手术创口严重感染。而本研究术后感染 3 例(感染率为 5.8%),胰腺癌的术后创口感染率为 5.3%。无论是整体还是单病种分析,术后感染比例均未增加。(4)手术及住院时间:Timothy 等^[7]报道 14 例胰腺癌术中放疗,中位手术时间 8.5 h,术后肠外营养时间 12.5 d,住院时间 26.5 d;上述指标在单纯手术为 6 h,9.5 d 和 18 d。Douglas 等^[6]分析 51 例胰腺癌术中放疗,手术平均时间 9 h,术后平均住院时间 20 d。本研究中胰腺癌 19 例,中位手术时间 180 min,术后住院中位时间 14 d,术后肠外营养中位时间 5 d,均小于报道的数据。考虑本研究中绝大多数的胰腺癌仅行活检术,采用移动式术中放疗专用电子线直线加速器,节省了患者搬运的时间。(5)创口愈合:外科手术拆线时间,胸部、上腹部一般 7~9 d,下腹部会阴部 6~7 d,四肢 10~12 d,关节及附近 14 d^[8]。本组需拆线的病例中,中位拆线时间 13 d;参照外科学通用标准乳腺癌延长了 6 d (1 例乳腺癌术后 180 d 完全

拆线,但未出现严重感染或美容效果下降),妇科肿瘤延长了 2 d,胰腺癌延长了 4 d,其余病例延长 9 d (肉瘤中 1 例左臀左大腿恶性纤维组织细胞瘤至随访日未拆线,考虑与其手术创面大相关)。肿瘤患者因一般状况相对差,拆线时间要更长。术中放疗拆线时间有所延长,考虑术中放疗后局部皮肤自然贴合于接受照射的瘤床区基底,影响了创面愈合,特别是在早期乳腺癌保乳术后者。(6)其他急性副反应:大多数相关报道将严重副反应定义为影响手术进程和(或)影响患者生命情况^[9-10]。本组中无影响手术进程情况,术后 2 例死亡原因分别为肺栓塞和消化道出血。

另外,与术中放疗有无关联的副反应必须加以解释。Lemanski 等^[11]分析 30 例不可切除胰腺癌,予术中放疗及同步化疗,3~4 级副反应为 50%,但大多与术中放疗无关。Mohiuddin 等^[12]统计 59 例不可切除胰腺癌,术中放疗联合术前化疗和术后化疗急性 3~4 级副反应为 14%,胃肠道反应为主。Shimizu 等^[9]报道胰腺癌或胆管癌 45 例,术中放疗 30~35 Gy,其中 3 例合并消化道出血,但是该研究采用剂量偏高。本组 1 例探查术后第 10 天出现了肺栓塞,家属放弃抢救而死亡,考虑与术中放疗不相关。结合照射范围和剂量,4 例 1 级血液学毒性,2 例 2 级血液学毒性,1 例 2 级食欲下降与术中放疗确切相关。Dobelbower 等^[13]报道 72 例早期乳腺癌术中放疗,手术时间延长 30 min,无相关副反应。Fortunna 等^[14]的 70 例乳腺癌随机研究显示术中电子线照射延长手术时间 10~15 min。目前暂无本院单独手术的确切数据,但自麻醉安全性,设备周转率方面看。本研究中乳腺癌的数据在可以接受范围内。Dobelbower 等^[13]报道 72 例,8 例切除部位出现微小纤维化。Fortunna 等^[14]随机研究 70 例乳腺癌,均无严重早晚期副反应,术中放疗组美容优-良 80%,略高于对照组。Furuse 等^[15]分析 50 例早期乳腺癌,术中放疗 10 Gy 联合外照射 50 Gy,中位随访 9.1 年,6 例 2 级晚期黏膜纤维化,所有患者的美容效果均为优或良。本组 14 例乳腺癌中 13 例联合术后放化疗,整体副反应发生率 3 级为 7%。与术中放疗相关副反应为 1 级放射性皮炎 1 例,1 级乳腺纤维化 4 例,无 3 级以上发生,与现有报道一致。本研究中所有病例美容效果均为优良,显示了术中放疗的美容潜力。Tran 等^[16]总结肉瘤术中放疗 50 例,相关 3~4 级副反应发生率为 10%。Schwarzbach 等^[17]入组 50 例四肢肉瘤,行术中放疗

联合外照射, 32% 出现急性副反应, 包括感染、皮肤坏死和出血。本研究四肢软组织肉瘤 6 例, 3 级 2 例。3 级血液学变化 1 例, 考虑术中失血导致; 3 级关节功能障碍 1 例, 该病例行根治术, 考虑与手术相关。术中放疗相关副反应为 1 级血液学变化 1 例, 无 3 级以上发生。上述 6 例中 5 例有不同位置的神经受侵, 完全切除创伤大, 患者生活质量受影响大, 行局部切除手术 + 术中放疗后患者无复发, 四肢活动可, 显示术中放疗有助于保证患者生活质量。Ferenschild 等^[18]报道 69 例局部晚期或复发的盆腔肿瘤行全盆清扫的结果, 18 例术中放疗显示手术中位时间 448 min, 住院时间 17 d。本研究的上述指标小于该报道, 考虑与手术范围小相关。Tran 等^[19]报道 36 例复发的妇科肿瘤, 27.8% 出现治疗相关副反应。本组中复发妇科肿瘤 3 级副反应率为 25%, 均为血液学, 1 例术中血压下降考虑手术相关, 另 1 例化疗中出现。术中放疗相关的副反应为 1 级血液学变化 1 例。整体副反应较报道略高, 但样本量小、代表性欠佳。Chen 等^[20]报道复发头颈部肿瘤术中放疗 137 例, 无术中死亡, 副反应包括创口感染 4 例, 口腔皮肤黏膜瘘 1 例, 移植皮瓣坏死 1 例, 神经坏死 1 例, 牙关紧闭 1 例。本研究中 1 例下咽癌术后放疗后残留者术后第 11 天左颈部手术创口金黄色葡萄球菌感染, 第 13 天咽瘘并阴沟肠杆菌感染, 术后出现了 1 级血液学变化; 考虑除了术中放疗因素外, 与患者术前状况、手术范围大也相关。

总之, 本结果显示术中放疗略延长了拆线时间而使副反应略有增加, 但在可接受程度内, 其安全性可, 值得进一步推广应用。

参 考 文 献

- [1] Calvo F, Meirino R, Orecchia R. Intraoperative radiation therapy. *Critical Reviews in Oncology. Hematology*, 2006, 59:106-127.
- [2] Yoon YS, Kim SW, Her KH, et al. Management of postoperative hemorrhage after pancreatoduodenectomy. *Hepatogastroenterology*, 2003, 50:2208-2212.
- [3] Ciancio G, Vaidya A, Shirodkar S, et al. En bloc mobilization of the pancreas and spleen to facilitate resection of large tumors, primarily renal and adrenal, in the left upper quadrant of the abdomen; techniques derived from multivisceral transplantation. *Eur Urol*, 2009, 55:1106-1111.
- [4] Caceres A, Mourton SM, Bochner BH, et al. Extended pelvic resections for recurrent uterine and cervical cancer; out-of-the-box surgery. *Int J Gynecol Cancer*, 2008, 18:1139-1144.
- [5] 张延霞, 贾佐庭, 袁康. 9500 例手术切口愈合情况调查. *中华医院感染学杂志*, 1995, 5:80-82.
- [6] Douglas BE, Paula MT, David RB, et al. Intraoperative radiation therapy following pancreaticoduodenectomy. *Ann Surg*, 1993, 218:54-60.
- [7] Timothy JF, Donna JB, Francis ER. Pancreatic resection combined with intraoperative radiation therapy for pancreatic cancer. *Ann Surg*, 1997, 226:66-69.
- [8] 潘承恩. 围手术期处理//吴再德, 吴肇汉, 主编. 外科学. 6 版. 北京: 人民卫生出版社, 2004:143.
- [9] Shimizu Y, Yasui K, Fuwa N, et al. Late complication in patients undergoing pancreatic resection with intraoperative radiation therapy: gastrointestinal bleeding with occlusion of the portal system. *J Gastroenterol Hepatol*, 2005, 20:1235-1240.
- [10] Avizonis VN, Sause WT, Noyes RD. Morbidity and mortality associated with intraoperative radiotherapy. *J Surg Oncol*, 1989, 41:240-245.
- [11] Lemanski C, Azria D, Thezenas S, et al. Intraoperative radiotherapy given as a boost for early breast cancer: long-term clinical and cosmetic results. *Int J Radiat Oncol Biol Phys*, 2006, 64:1410-1415.
- [12] Mohiuddin M, Regine WF, Stevens J, et al. Combined intraoperative radiation and perioperative chemotherapy for unresectable cancers of the pancreas. *J Clin Oncol*, 1995, 13:2764-2768.
- [13] Battle JA, DuBois J, Merrick HW, et al. IORT for breast cancer//Gunderson LL, Willett CG, Harrison LB, et al, eds. *Intraoperative irradiation; techniques and results*. New Jersey: Humana Press, 1999, 521-526.
- [14] Fortuna G, Ciccone V, Falloni T, et al. Randomized study on IORT for T₁-T₂ breast cancer. *Radiother Oncol*, 2001, 58 (Suppl 1):S9.
- [15] Furuse J, Kinoshita T, Kawashima M, et al. Intraoperative and conformal external-beam radiation therapy with protracted 5-fluorouracil infusion in patients with locally advanced pancreatic carcinoma. *Cancer*, 2003, 97:1346-1352.
- [16] Tran PT, Hara W, Su Z, et al. Intraoperative radiation therapy for locally advanced and recurrent soft-tissue sarcomas in adults. *Int J Radiat Oncol Biol Phys*, 2008, 72:1146-1153.
- [17] Schwarzbach M, Willeke F, Eble M, et al. Morbidity and tumor control in limb-saving resection with intraoperative radiotherapy in a multimodality therapy concept in soft tissue sarcoma. *Langenbecks Arch Chir Suppl Kongressbd*, 1998, 115:1312-1315.
- [18] Ferenschild FT, Vermaas M, Verhoef C, et al. Total pelvic exenteration for primary and recurrent malignancies. *World J Surg*, 2009, 33:1502-1508.
- [19] Tran PT, Su Z, Hara W, et al. Long-term survivors using intraoperative radiotherapy for recurrent gynecologic malignancies. *Int J Radiat Oncol Biol Phys*, 2007, 69:504-511.
- [20] Chen AM, Buccini MK, Singer MI, et al. Intraoperative radiation therapy for recurrent head-and-neck cancer: the UCSF experience. *Int J Radiat Oncol Biol Phys*, 2007, 67:122-129.

(收稿日期: 2009-10-31)

作者: 翟医蕊, 冯勤付, 李明辉, 陈辛元, 王成锋, 王淑莲, 宋永文, 于胜吉, 王翔, 宣立学, 李晓光, 白萍, 高纪东, 金晶, 王维虎, 刘跃平, 吴铁城, 李晔雄, ZHAI Yi-rui, FENG Qin-fu, LI Ming-hui, CHEN Xin-yuan, WANG Cheng-feng, WANG Shu-lian, SONG Yong-wen, YU Sheng-ji, WANG Xiang, XUAN Li-xue, LI Xiao-guang, BAI Ping, GAO Ji-dong, JIN Jing, WANG Wei-hu, LIU Yue-ping, WU Tie-cheng, LI Ye-xiong

作者单位: 翟医蕊, 冯勤付, 李明辉, 陈辛元, 王淑莲, 宋永文, 金晶, 王维虎, 刘跃平, 李晔雄, ZHAI Yi-rui, FENG Qin-fu, LI Ming-hui, CHEN Xin-yuan, WANG Shu-lian, SONG Yong-wen, JIN Jing, WANG Wei-hu, LIU Yue-ping, LI Ye-xiong (中国医学科学院, 北京协和医学院肿瘤医院肿瘤研究所放疗科, 北京, 100021), 王成锋, 于胜吉, 王翔, 宣立学, 高纪东, 吴铁城, WANG Cheng-feng, YU Sheng-ji, WANG Xiang, XUAN Li-xue, GAO Ji-dong, WU Tie-cheng (中国医学科学院, 北京协和医学院肿瘤医院肿瘤研究所腹外科, 北京, 100021), 李晓光, 白萍, LI Xiao-guang, BAI Ping (中国医学科学院, 北京协和医学院肿瘤医院肿瘤研究所妇科, 北京, 100021)

刊名: 中华放射肿瘤学杂志 

英文刊名: CHINESE JOURNAL OF RADIATION ONCOLOGY

年, 卷(期): 2010, 19 (5)

参考文献(20条)

1. Yoon YS;Kim SW;Her KH [Management of postoperative hemorrhage after pancreatoduodenectomy](#) 2003
2. Calvo F;Meirino R;Orecchia R [Intraoperative radiation therapy](#) *Critical Reviews in Oncology* 2006
3. Shimizu Y;Yasui K;Fuwa N [Late complication in patients undergoing pancreatic resection with intraoperative radiation therapy:gastrointestinal bleeding with occlusion of the portal system](#) 2005
4. 潘承恩 [围手术期处理](#) 2004
5. Timothy JF;Donna JB;Francis ER [Pancreatic resection combined with intraoperative radiation therapy for pancreatic cancer](#)[外文期刊] 1997
6. Douglas BE;Paula MT;David RB [Intraoperative radiation therapy following pancreaticoduodenectomy](#) 1993
7. 张延霞;贾佐庭;袁康 [9500例手术切口愈合情况调查](#) 1995
8. Caceres A;Mourton SM;Bochner BH [Extended pelvic resections for recurrent uterine and cervical cancer:out-of-the-box surgery](#) 2008
9. Ciancio G;Vaidya A;Shirodkar S [En bloc mobilization of the pancreas and spleen to facilitate resection of large tumors, primarily renal and adrenal, in the left upper quadrant of the abdomen:techniques derived from multivisceral transplantation](#) 2009
10. Chen AM;Bucci MK;Singer MI [Intraoperative radiation therapy for recurrent head-and-neck cancer:the UCSF experience](#) 2007
11. Tran PT;Su Z;Hara W [Long-term survivors using intraoperative radiotherapy for recurrent gynecologic malignancies](#) 2007
12. Ferenschild FT;Vermaas M;Verhoef C [Total pelvic exenteration for primary and recurrent malignancies](#)[外文期刊] 2009(7)
13. Schwarzbach M;Willeke F;Eble M [Morbidity and tumor control in limb-saving resection with intraoperative radiotherapy in a multimodality therapy concept in soft tissue sarcoma](#) 1998
14. Tran PT;Hara W;Su Z [Intraoperative radiation therapy for locally advanced and recurrent soft-](#)

tissue sarcomas in adults 2008

15. Furuse J;Kinoshita T;Kawashima M Intraoperative and conformal external-beam radiation therapy with protracted 5-fluorouracil infusion in patients with locally advanced pancreatic carcinoma 2003
16. Fortuna G;Cicccone V;Palloni T Randomized study on IORT for T1-T2 breast cancer 2001(Suppl 1)
17. Battle JA;DuBois J;Merrick HW IORT for breast cancer 1999
18. Mohiuddin M;Regine WF;Stevens J Combined intraoperative radiation and perioperative chemotherapy for unresectable cancers of the pancreas 1995
19. Lemanski C;Azria D;Thezenas S Intraoperative radiotherapy given as a boost for early breast cancer:long-term clinical and cosmetic results 2006
20. Avizonis VN;Sause WT;Noyes RD Morbidity and mortality associated with intraoperative radiotherapy 1989

本文链接: http://d.g.wanfangdata.com.cn/Periodical_zhfszl201005019.aspx