

08 中国放射性粒子组织间近距离治疗肿瘤专家共识  
(讨论稿)  
2008·厦门

推荐单位

中国抗癌协会肿瘤微创治疗专业委员会  
粒子治疗分会

## 主要起草单位

北京大学第三医院

中国医学科学院肿瘤医院

北京大学第一医院

北京大学口腔医院

北京中日友好医院

天津医科大学第二医院

中山大学肿瘤医院

郑州大学第一附属医院

中国人民解放军空军总医院

陕西省肿瘤医院

参与起草专家：吴沛宏、申文江、张红志、张建国、李挺、王振豫、王俊杰、李玉、张汝森、周正、朱京丽、洛小林、吴锦昌、李立军、黄学全、官泳松、王大伟、吕志武、胡晓晔、钱国军、李伟明、周志刚、李任非、向华、俞炎平、曹秀峰、束永前、周海中、姚波、卢彦达、陈建伦、付改发、雷光焰、叶鑫、钱林学、孙峰、柯明耀、柴树德、冉维强、黄毅、修典荣、袁慧书、柯明耀、刘明、柳立军、林延朋、刘宝瑞、崔亚丽、张大析、赵恒军、王娟、邹德环、李振家、张阳、金凤、陈高峰、牛立志、程红岩、李玉亮、李玉宝、胡效坤、林明华、陈汉威、汤日杰、马旺扣、王中和、张青海、周大庆、柳伟、张一心、蒋晓东、丁忠旗、卢彦达、阿不力·外力、胡江、张杰、顾建文、李明峰。

放射性粒子组织间永久植入治疗肿瘤是指通过影像学引导技术（超声、CT/MRI）将具有放射性的核素直接植入到肿瘤靶体积内或肿瘤周围，通过放射性核素持续释放射线对肿瘤细胞进行杀伤，达到治疗肿瘤的目的。

## 一、永久性放射性粒子植入近距离治疗原则

### 1、适应证

- （1）经病理诊断的恶性实体肿瘤；
- （2）直径 7cm 以下的实体病灶；
- （3）局部进展期肿瘤用粒子植入需结合外照射等综合治疗措施；
- （4）局部进展难以用局部治疗方法控制，或有远位转移晚期肿瘤，但因局部病灶引起严重症状者，为达到姑息治疗目的，也可行粒子植入治疗；
- （5）术中肉眼或镜下残留；

目前国内粒子植入治疗应用较多的恶性肿瘤包括：前列腺癌、脑肿瘤、肺癌、头颈部肿瘤、胰腺癌、肝癌、肾及肾上腺肿瘤以及眶内肿瘤（恶性黑色素瘤、视网膜母细胞瘤等）、软组织肿瘤等。

### 禁忌证

- （1）恶液质，一般情况差，不能耐受粒子治疗者；
- （2）空腔脏器慎用；
- （3）淋巴引流区不做预防性植入；
- （4）严重糖尿病；

### 2、操作程序

#### （1）术前计划

植入前，用影像学方法（CT、MRI、彩色超声等）或术中确定靶区（术中确定靶区？意思不清楚），在治疗计划系统上制定治疗前计划，确定植入导针数、导针位置、粒子数及位置、选择粒子种类及单个粒子活度，计算靶区总活度，预期靶区剂量，包括肿瘤及正常组织的剂量分布。

#### （2）植入方法

①在模板、彩色超声和 CT 等引导下进行粒子植入，根据术前或实时计划的剂量分布要求，选用均匀分布或周缘密集、中心稀疏布源方法进行粒子植入操作。

②建议将粒子植入导针一次性插植完成，以减少粒子植入时靶区结构和位置的改变，并且缩短粒子植入时间，减少术者受照剂量。

③推荐使用笔式植入器，从靶区的后缘起始，按计划要求的间距（一般为 1~1.5cm）顺序后退式植入粒子。

#### （3）术中计划

植入粒子时，用 TPS 进行剂量优化，优化剂量要求：

- ①正确勾画实际肿瘤靶区；
- ②计算植入针及粒子数；
- ③计算靶区放射性总活度；
- ④调整粒子位置，纠正不均匀度，保护靶区相邻的重要器官。

#### （4）术后验证和质量评估

粒子植入后，必须进行术后验证和质量评估，包括 2 项内容：粒子位置和剂量重建。

①粒子植入术后，要尽快拍摄靶区正、侧位 X 线片，确认植入的粒子数目。经皮穿刺引导下粒子植入术后可以即刻验证。必须要记录植入术与质量评估间隔的时间。前列腺癌植入后 30 天内行 CT 检查（建议层厚：头部 3mm，胸、腹、盆部 5mm）。

②依据 CT 检查的影像资料，用 TPS 计算靶区及相邻正常组织的剂量分布，根据评价结果，必要时做补充治疗。

#### ③评估参数

处方剂量的靶体积 (V) 百分比，常用 V200、V150、V100，V80 和 V50 等；靶区达到处方剂量的百分数 (D)，常用 D100、D90 和 D80；靶体积比 (TVR)，理想的 TVR=1。

#### ④评估方法

等剂量曲线：最主要的是 90%、100%、150%处方剂量线；剂量-体积直方图 (DVH)；粒子植入的数量及位置；重要器官的剂量分布。

#### ⑤评估参考指标

靶区剂量 D90>匹配周缘剂量 (MPD，即 PD)，提示植入质量很好。

平均外周剂量 (mean peripheral dose, MPD) 应为 PD。

适形指数 (Conformation index) PD 的靶体积与全部靶体积之比；植入粒子剂量的不均匀度<PD20%；显示 DVH 测量相邻结构正常组织的剂量。

⑥根据质量评估结果，必要时补充其他治疗。

### 三、永久性放射性粒子植入近距离治疗各论

#### 一、头颈部肿瘤

##### 1、适应证：

- (1) 头颈部肿瘤术后复发。
- (2) 头颈部肿瘤放疗后复发。
- (3) 头颈部淋巴结转移癌，数目<3 个。
- (4) 肿瘤表面无破溃、直径<7cm。
- (5) 因外科禁忌证无法实施再手术者；
- (6) 无法实施外照射者，或外照射难以达到根治剂量者。

##### 2、推荐粒子治疗剂量：

- (1) 单纯粒子治疗：MPD 为 90Gy~120Gy。
- (2) 既往有外照射史：MPD 为 80Gy~90Gy。

##### 3、粒子治疗活度：<sup>125</sup>I 粒子为 0.5mCi~0.7mCi。

##### 4、注意事项：

- (1) 粒子植入治疗需要借助彩色超声或 CT 引导。
- (2) 粒子植入治疗的进针点应远离肿瘤边界至少 1cm~1.5cm 以上。
- (3) 粒子植入肿瘤内应距离皮肤 1cm 以上。
- (4) 既往外照射 100Gy 以上者慎用。
- (5) 推荐实施术后质量验证。
- (6) 应根据肿瘤的病理学类型、分期和患者身体一般状况决定是否联合外照射或化疗。
- (7) 局部浸润麻醉。

#### 参考文献

- 1 Vikram B, Mishra S. Permanent iodine-125 boost implants after external radiation therapy in nasopharyngeal cancer. Int J Radiat Oncol Biol Phys, 1994, 28:699-701
- 2 .Harrison LB, Weissberg JB . A technique for interstitial nasopharyngeal brachytherapy. Int J Radiat Oncol Biol Phys, 1987, 13:451-453
- 3 .Wei WL, Facs FD, Jonathan ST, et al. Split-palate approach for gold grain implantation in

- nasopharyngeal carcinoma. Arch Otolaryngol Head Neck Surg , 1990, 116:578-582
- 4 .蔡德江, 李平, 郑志坚,等.放射性金粒子软腭种植治疗残留及复发鼻咽癌 71 例临床报道. 中华放射肿瘤学杂志, 1997, 6: 80-83
  - 5 .Martinez A, Goffinet DR, Fee W, et al . Iodine-125 implants as an adjuvant to surgery and external beam radiotherapy in the management of locally advanced head and neck cancer. Cancer,1983,51:973-979
  - 6 .Crook J, Mazon J, Marinello G, Martin M, et al. Combined external irradiation and interstitial implantation for T1 and T2 epidermoid carcinomas of base of tongue. Int J Radiat Oncol Biol Phys, 1988,15:105-114
  - 7 .Esche BA, Haie CM, Gerbault AP, et al . Interstitial and external radiotherapy in carcinoma of the soft palate and uvula. Int J Radiat Oncol Biol Phys,1988,15:619-625
  - 8 .Putawala AA, Syed AM, Eads DL, et al . Limited external beam and interstitial Iridium-192 irradiation in the treatment of carcinoma of the base of the tongue: A ten year experience. Int J Radiat Oncol Biol Phys, 1988, 14:839-848
  - 9 .Horiuchi J, Takeda M, Shibuya H, et al . Usefulness of  $^{198}\text{Au}$  grain implants in the treatment of oral and oropharyngeal cancer. Radiother Oncol,1991, 21:29-38
  - 10 .Park RI, Liberman FZ, Lee DJ, et al. Iodine-125 seed implantation as an adjuvant to surgery in advanced recurrent squamous cell cancer of the head and neck. Laryngoscope, 1991,101:405-410
  - 11 .Harrison LB. Application of brachytherapy in head and neck cancer. Seminars Surgical Oncology,1997,13:177-184
  - 12 .Matsumoto S, Takeda M, Shibuya H, et al. T1 and T2 squamous cell carcinomas of the floor of the mouth: results of brachytherapy mainly using  $^{198}\text{Au}$  grains. Int J Radiat Oncol Biol Phys, 1996, 34:833-841

## 二、胸部肿瘤

### 1、适应证:

(1) 非小细胞肺癌:

①非手术适应证患者;

②直径 $<7\text{cm}$ 。

(2) 小细胞肺癌: 对放化疗不明敏感的小细胞肺癌或放化疗后复发的可试用。

(3) 肺转移癌:

①单侧肺病灶数目 $<3$ 个;

②如为双侧病灶, 每侧病灶数目 $<3$ 个, 且应分次治疗。

2、粒子活度:  $^{125}\text{I}$  粒子  $0.5\sim0.7\text{mCi}$

### 3、推荐粒子剂量:

(1) 单纯粒子治疗 MPD:  $90\text{Gy}\sim110\text{Gy}$ ;

(2) 联合外照射酌情减量。

### 4、治疗原则:

(1) CT 扫描探测肿瘤大小, 确定进针方向。

(2) CT 引导下插植粒子植入导针, 间距  $1\text{cm}\sim1.5\text{cm}$ , 靶区边界以影像学肿瘤边界外放  $0.5\text{cm}\sim1\text{cm}$ 。粒子植入导针一次性插植完成。建议使用模板, 确保粒子治疗精度。

(3) 粒子植入后即刻验证。

(4) 必要时补充外照射。

(5) 根据肿瘤分期决定是否联合化疗。

#### 5、注意事项：

(1) 经皮穿刺粒子植入治疗需要借助 CT 引导，术中可以采用彩色超声引导。

(2) 粒子植入治疗的进针肿瘤边界至少 0.5cm ~ 1cm。

(3) 粒子距离血管、大气管 1cm 以上。

(4) 既往有外照射史者慎用。

(5) 推荐实施术后质量验证。

(6) 应根据肿瘤的病理学类型、分期和患者身体一般状况决定是否联合外照射或化疗。

#### 参考文献

1. Imamura F, Chatani M, Nakayama T, et al. Percutaneous brachytherapy for small-sized non-small cell lung cancer. *Lung Cancer*, 1999; 24:169-174
2. Lee W, Daly B, Dipetrillo T, et al. Limited resection for non-small cell lung cancer: observed local control with implantation of I-125 brachytherapy seeds. *Ann Thorac Surg*, 2003; 75:237-243
3. Rafael Mart. Percutaneous CT-guided  $^{103}\text{Pd}$  implantation for the medically inoperable patient with T1N0M0 non-small cell lung cancer: A case report. *Brachytherapy*, 2004;3(3):179-181
4. Santos R, Colonias A, Parda D, et al. Comparison between sublobar resection and  $^{125}\text{I}$  Iodine brachytherapy after sublobar resection in high-risk patients with stage I non-small-cell lung cancer. *Surgery*, 2003; 134:691-697
5. Rafael Martínez-Mongea. CT-guided permanent brachytherapy for patients with medically inoperable early-stage non-small cell lung cancer (NSCLC) .*Lung Cancer*, 2008
6. Nag S, Kelly JF, Horton JL, et al. Brachytherapy for carcinoma of the lung. Recommendations from the American Brachytherapy Society. *Oncology*, 2001;15:371-381.
7. Alex chen. Intraoperative  $^{125}\text{I}$  brachytherapy for high-risk stage I non-small cell lung carcinoma. *Int J Radiat oncol Biol Phys*, 1999;44:1057-1063
8. Williamson JF, Coursey BM, Dewerd la, et al. On the use of apparent activity (AAPP) for treatment planning of  $^{125}\text{I}$  and  $^{103}\text{Pd}$  interstitial brachytherapy sources: recommendations of the American Association of Physicists in medicine radiation therapy subcommittee on low-energy brachytherapy source dosimetry. *Med phys* 1999;26:2529-2530.
9. Voynov1 G, Heron1 D E, Lin CJ. Intraoperative  $^{125}\text{I}$  Vicryl mesh brachytherapy after sublobar resection for high-risk stage I non-small cell lung cancer. *Brachytherapy*,

2005;4:278–285

10. Uematsu M, Shioda A, Suda A, et al. Computed tomography–guided frameless stereotactic radiotherapy for stage I non-small cell lung cancer: A 5-year experience. *Int J Radiat Oncol Bio Phys*, 2001;51:666–670.
11. Rafael Martí'nez-Monge<sup>1</sup>, Cristina Garra'ñ1, Isabel Vivas, et al. Percutaneous CT-guided <sup>103</sup>Pd implantation for the medically inoperable patient with T1N0M0 non-small cell lung cancer: A case report. *Brachytherapy*, 2004;179–181.
12. Nori D, Li X, Pugkhem T. Intraoperative brachytherapy using Gelfoam radioactive plaque implants for resected stage III non-small cell lung cancer with positive margin: A pilot study. *J Surg Oncol*, 1995;60:257–261
13. Thomas J. Birdas, Richard PM, et al. Sublobar resection with brachytherapy versus lobectomy for stage I b non-small cell lung cancer. *Ann Thorac Surg*, 2006;81:434-439
14. Winnie Lee, Benedict DT, Daly TA, et al. Limited resection for non–small cell lung cancer: observed local control with implantation of I-125 brachytherapy seeds. *Ann Thorac Surg*, 2003;75:237–243
15. Nag S, Kelly JF, Nori D. Brachytherapy for carcinoma of the lung. *Oncology* (Huntington), 2001;15:371-381
16. D'Amato TA, Galloway M, Szydlowski G, et al. Intraoperative brachytherapy following thoracoscopic wedge resection of stage I lung cancer. *Chest*, 1998;114:1112-1115
17. Julianna P, Scott J, Belsley. Placement of <sup>125</sup>I implants with the da vinci robotic system after video-assisted thoracoscopic wedge resection: a feasibility study *Int J Radiation Oncology Biol Phys*, 2004;60: 928–932
18. Trejos AL, Lin AW, Pytel MP, et al. Robot-assisted minimally invasive lung brachytherapy. *Int J Med Robot*, 2007;3:41-51.
19. Johnson M, Colonias A, Parda D, et al. Dosimetric and technical aspects of intraoperative I-125 brachytherapy for stage I non-small cell lung cancer. *Phys Med Biol*. 2007; 52:1237-1245
20. Mark G, Trombetta, Athanasios C, et al. Tolerance of the aorta using intraoperative iodine-125 interstitial brachytherapy in cancer of the lung. *Brachytherapy*, 2008;7: 50-54

### 三、腹部肿瘤

#### 1、胰腺癌

(1) 适应证:

- ①局部晚期无法手术切除者;
- ②肿瘤直径 $<7\text{cm}$ ;
- ③肿瘤没有浸润大的血管和器官。

(2) 粒子活度:  $0.4\text{mCi}\sim 0.5\text{mCi}$

(3) 推荐粒子剂量:  $90\text{Gy}\sim 110\text{Gy}$ ; 外放疗剂量:  $45\text{Gy}\sim 50\text{Gy}$ ; 重要脏器剂量应与外照射合并计算。

(4) 治疗原则:

①开腹暴露肿瘤。因经皮穿刺可能造成腹腔感染、肠痿、胰痿等严重并发症, 不推荐 B 超或 CT 引导下经皮穿刺植入。

②术中明确病理;

③术中彩色超声探查肿瘤大小与血管关系;

④超声指导插植粒子植入导针, 间距  $1\text{cm}$ , 距边界  $0.5\text{cm}\sim 1\text{cm}$ ;

⑤检查穿刺针是否误入血管或胰管;

⑥粒子植入后即刻超声探查, 粒子分布不均匀时在“冷点”区补充粒子;

⑦术后联合外照射+化疗;

⑧与十二指肠、胃、受侵血管及腔静脉应距离  $0.5\text{cm}\sim 1.0\text{cm}$  以上。

## 2、肝门胆管癌

(1) 适应证:

①局部晚期无法手术切除者;

②肿瘤直径 $<7\text{cm}$ ;

③没有侵犯大血管;

(2) 粒子活度:  $0.5\text{mCi}\sim 0.7\text{mCi}$ ; 推荐粒子剂量:  $90\text{Gy}\sim 110\text{Gy}$ 。

(3) 治疗原则:

①开腹暴露肿瘤;

②术中明确病理;

③术中彩色超声探查肿瘤大小、与血管关系, 指导插植粒子植入导针;

④距离周围重要器官  $1\text{cm}$  以上;

⑤粒子植入后即刻探查, 粒子分布不均匀时在“冷点”区补充粒子;

⑥术后联合外照射+化疗。

## 3、肝癌

(1) 适应证:

①局部晚期无法手术切除者;

②肿瘤直径 $<7\text{cm}$ ;

③没有侵犯大血管;

④术中残留;

⑤介入治疗后控制不佳者。

(2) 粒子活度:  $0.5\text{mCi}\sim 0.7\text{mCi}$

(3) 推荐粒子剂量:  $90\text{Gy}\sim 120\text{Gy}$

(4) 治疗原则:

①术中用彩色超声探查肿瘤大小、与血管关系, 指导插植粒子植入导针, 可采用经肝、经皮穿刺的方法, 植入粒子。

②距离周围重要器官  $>1\text{cm}$ ;

③粒子植入后即刻探查, 粒子分布不均匀时在“冷点”区补充粒子;

④术后联合外照射+化疗。

#### 4、肝转移癌

(1) 适应证:

①肿瘤数目<3 个;

②单个病灶直径<5cm;

③没有肝外转移;

④术中肉眼或镜下残存;

(2) 粒子活度: 0.5mCi~0.7mCi, 推荐粒子剂量: 90Gy~110Gy。

(3) 治疗原则:

①CT 或彩色超声引导下进行;

②边界以影像学边界为准;

③间距 1cm~1.5cm;

④术中有肿瘤残留时可采用平面插植技术。

#### 参考文献

1. Nag S, Ellis RJ, Martin EW et al. Feasibility study of radioimmunoguided iodine-125 brachytherapy for metastatic colorectal cancer. Radiat Oncol Invest, 1995, 2: 230-236
2. Nath R, Anderson LL, Luxton G, et al. Dosimetry of interstitial brachytherapy sources: Recommendation of the AAPM Radiation Therapy Committee Task Group No 43. Med Phys, 1995, 22:209-234
3. Kumar PP, Good RR, Jones EO, et al. Retreatment of recurrent pelvic tumors with iodine-125. Radiat Med, 1989, 7:150-159
4. Holm A, Bradley E, Aldrete J. Hepatic resection of metastases from colorectal carcinoma. Ann Surg, 1988, 209:428-434
5. Armstrong JG, Anderson LL, Harrison LB, et al. Treatment of liver metastases from colorectal cancer with radioactive implants. Cancer, 1994, 73:1800-1804
6. Anderson LL. A spacing nomograph for interstitial implants of <sup>125</sup>I seeds. Med Phys, 1976, 3:48-51
7. Kaplan EL, Meier P. Nonparametric estimation for incomplete observation. J Am Stat Assoc, 1958, 4:57-81
8. Thomas DS, Dritschilo A. Interstitial high-dose irradiation for hepatic tumors. In: Nag S, ed. High dose rate brachytherapy: a textbook. Armonk, NY: Futura Publishing Company Inc, 1994, 339-346
9. Martinez MR, Nag S, Nieroda C, et al. Iodine-125 brachytherapy in the treatment of colorectal adenocarcinoma metastatic to the liver. Cancer, 1999, 85:1218-1225
10. Dritschilo A, Harter K, Thomas D, et al. Intra-operative radiation therapy of hepatic metastases: technical aspects and report of a pilot study. Int J Radiat Oncol Biol Phys, 1988, 14:1007-1011
11. Hoskins B, Gunderson LL, Dosoretz D, et al. Adjuvant postoperative radiotherapy in carcinoma of the rectum and rectosigmoid. Cancer, 1985, 55:61-71
12. Dobrowsky W, Schmid AP. Radiotherapy of presacral recurrence following radical surgery for rectal carcinoma. Dis Colon Rectum, 1985, 28:917-919
13. Nag S. Principle of brachytherapy. In: Nag S, ed. Principle and practice of

- brachytherapy. Armonk, NY: Futura Publishing Co., 1997:3-11
14. Handley SW. Pancreatic cancer and the treatment by implanted radium. Ann Surg,1934,100:215-222
  15. Henschke UK. Permanent interstitial infusion of inoperable tumors of the thorax and abdomen. Minerva Med, 1973, 58:4531-4536.
  16. Peretz T, Nori D, Hilaris B, et al. Treatment of primary unresectable carcinoma of the pancreas with I-125 implantation. Int J Radiat Oncol Bio Phys,1989,17:931-935
  17. Shipley WU, Nardi GL, Cohen AM, et al. Iodine-125 implant and external beam irradiation in patients with localized pancreatic carcinoma. A comparative study to surgical resection. Cancer,1980,45:709-714
  18. Syed AM, Puthawala AA, Neblett DL. Interstitial iodine-125 implant in the management of unresectable pancreatic carcinoma. Cancer,1983,52:808-813.
  19. Joyce F, Burcharth F, Sci M, et al. Ultrasonically guided percutaneous implantation of iodine-125 seeds in pancreatic carcinoma. Int J Radiat Oncol Biol Phys,1990, 19:1050-1052
  20. Crane CH, Abbruzzese JL, Evens DB, et al. Is the therapeutic index better with gemcitabine-based chemoradiation than with 5-fluorouracil-based chemoradiation in locally advanced pancreatic cancer? Int J Radiat Oncol Biol Phys, 2002,52:1293-1302.
  21. Keene KS, Rich TA, Penberthy DR, et al. Clinical experience with chronomodulated infusional 5-fluorouracil chemoradiotherapy for pancreatic adenocarcinoma. Int J Radiat Oncol Biol Phys, 2005,62:97-103

#### 四、盆腔复发肿瘤

##### 1、宫颈癌术后或放疗后复发

###### (1) 适应证:

- ①盆腔肿瘤术后复发;
- ②直径<7cm;
- ③因手术禁忌证无法实施再次手术;
- ④外照射后复发。

###### (2) 推荐粒子治疗剂量

- ①单纯粒子治疗： $^{125}\text{I}$  粒子剂量为 110Gy~130Gy。
- ②既往有放射治疗史： $^{125}\text{I}$  粒子剂量为 90Gy~110Gy

###### (3) 粒子活度： $^{125}\text{I}$ 粒子为 0.5mCi~0.7mCi

###### (4) 注意事项

- ①粒子植入治疗需要借助 CT 或术中彩色超声引导;
- ②粒子植入治疗的边界为肿瘤影像学边界外放 1.5cm, 术后最好加外照射;
- ③既往外照射 100Gy 以上者慎重;
- ④推荐术后即刻质量验证;
- ⑤硬膜外麻醉;
- ⑥术中开腹利用超声引导植入。

##### 2、直肠癌术后复发

###### (1) 适应证:

- ①盆腔肿瘤术后复发;

- ②直径<7cm;
- ③因手术禁忌症无法实施再次手术;或患者拒绝手术。
- ④外照射后复发。
- (2) 推荐粒子治疗剂量
  - ①既往有放射治疗史:<sup>125</sup>I 粒子剂量为 90Gy~110Gy;
  - ②单纯粒子治疗:<sup>125</sup>I 粒子剂量<120Gy。
- (3) 粒子治疗活度:<sup>125</sup>I 粒子为 0.5mCi~0.7mCi
- (4) 注意事项:
  - ①粒子植入治疗需要借助 CT 或术中超声引导;
  - ②粒子植入治疗的边界为肿瘤影像学边界外放 1.5cm;
  - ③既往外照射 100Gy 以上者慎重;
  - ④推荐术后即刻质量验证;
  - ⑤硬膜外麻醉。

#### 参考文献

Kumar PP, Good RR, Jones EO, et al. Retreatment of recurrent pelvic tumors with iodine-125. Radiat Med, 1989;7(3):150-159

### 五、椎旁或椎体转移癌

- 1、适应证:
  - (1) 术后复发;
  - (2) 因手术禁忌证无法实施再次手术;
  - (3) 外照射后复发。
- 2、推荐粒子治疗剂量:
  - (1) 既往有放射治疗史:<sup>125</sup>I 粒子剂量为 90Gy~110Gy;
  - (2) 单纯粒子治疗:<sup>125</sup>I 粒子剂量为 110Gy~120Gy。
- 3、粒子治疗活度:<sup>125</sup>I 粒子为 0.5mCi~0.7mCi。
- 4、注意事项:
  - (1) 粒子植入治疗需要在 CT 引导下实施;
  - (2) 原发肿瘤粒子植入治疗的边界为肿瘤影像学边界外放 1.5cm;
  - (3) 转移肿瘤边界以影像学边界为准;
  - (4) 既往有外照射史者慎重,对术后复发者,建议粒子植入后加外照射;
  - (5) 推荐术后即刻质量验证;
  - (6) 局部浸润麻醉。
  - (7) 与脊髓距离保持 1 cm 以上。

#### 参考文献

Rogers L, Theodore N, Dickman C, et al. Surgery and permanent I-125 seed paraspinal brachytherapy for malignant tumors with spinal cord compression. Int J Radiat Oncol Phys Biol, 2001;51:suppl1, 62

### 六、前列腺癌

#### 适应证:

- 1、单纯粒子治疗:
  - (1) T<sub>1</sub>~T<sub>2a</sub>;

- (2) Gleason 分级 2~6;
- (3) PSA  $\leq$  10ng/ml。

2、粒子治疗加外照射:

- (1) T<sub>2b</sub>~T<sub>2c</sub>;
- (2) Gleason 分级 7~10;
- (3) PSA >10ng/ml;
- (4) 周围神经受侵;
- (5) 多点活检阳性;
- (6) 双侧活检阳性;
- (7) MRI 提示前列腺包膜外侵。

多数学者建议先行外照射再行近距离治疗以减少放疗并发症。

3、Gleason 分级为 7 或 PSA 10~20ng/ml 者, 根据具体情况决定是否加外照射。

4、近距离治疗联合外放疗的适应证: 前列腺体积>60ml, 可行新辅助内分泌治疗或外放疗使前列腺体积缩小。

禁忌证:

1、绝对禁忌证:

- (1) 预计生存期<5 年;
- (2) TURP 后缺陷严重或预后不佳;
- (3) 一般状况差;
- (4) 有远处转移。

2、相对禁忌证:

- (1) 腺体>60ml;
- (2) 中叶突出;
- (3) 既往有 TURP 史;
- (4) 严重糖尿病;
- (5) 恶液质;
- (6) 多次盆腔放疗和手术史。

操作方法及程序

1、仪器和设备:

- (1) 前列腺固定架、模板、步进器;
- (2) 超声或 CT;
- (3) 治疗计划系统, 可实现术前及术中图像实时传送;
- (4) 植入器和粒子植入针。

2、术前准备:

- (1) 根据超声或 CT 影像制定预计划, 扫描层厚要求 3mm~5mm, 根据计划订购粒子。
- (2) 匹配周边剂量: 单纯粒子植入治疗, <sup>125</sup>I 粒子为 145Gy; <sup>103</sup>Pd 为 110Gy。  
配合外放疗时, <sup>125</sup>I 粒子为 115Gy; <sup>103</sup>Pd 为 90Gy; 外照射 40Gy~45Gy。
- (3) 每颗粒子活度: <sup>125</sup>I 粒子 0.3mCi~0.4mCi 为宜; <sup>103</sup>Pd 粒子 1.2mCi~1.8mCi。

3、患者准备:

- (1) 术前患者或家属签署放射性粒子永久植入治疗知情同意书;
- (2) 术前肠道准备。

4、手术操作方法及程序:

- (1) 体位固定和留置导尿管; 患者体位为截石位;
- (2) 安装固定架, 模板和步行器;

- (3) 将直肠探头与超声或 CT 连接，获取前列腺由顶到底部的图像，层厚 5mm；
- (4) 做术中适时治疗计划；
- (5) 固定前列腺：先在前列腺的 4 个对称角插植粒子植入导针，使前列腺固定；
- (6) 插植粒子植入导针：根据治疗计划要求的位置和数目插植粒子植入导针；
- (7) 植入粒子：根据计划设计后退式植入粒子；
- (8) 术后探测是否有粒子丢失；
- (9) 清点手术器械，结束手术；
- (10) 术后 30 天内行盆腔平片或 CT 扫描进行质量评估。

#### 5、注意事项

- (1) 术前全面检查，与相关科室共同讨论，决定治疗方案；
- (2) 治疗时，物理师负责治疗计划设计及辐射安全与防护，放射肿瘤医师负责计划认定，泌尿外科科医师负责手术；
- (3) 必须做充分的术前肠道准备；
- (4) 全身麻醉或硬膜外麻醉；
- (5) 准确摆放患者体位；
- (6) 术后验证。
- (7) 术后 15 天内注意观察尿液，确认是否有粒子排出；
- (8) 术后 15 天内应避免性事；
- (9) 术后 2 个月内不要与孕妇或儿童紧密接触。

#### 7、并发症

- (1) 会阴部肿胀；
- (2) 泌尿系症状：排尿困难、尿急、尿频、血尿和尿储留等；
- (3) 直肠症状：排便疼痛、直肠出血和里急后重等；
- (4) 性功能障碍；
- (5) 粒子迁移到其它器官可能引起的并发症。

#### 参考文献

1. Parker SL, Tong T, Bolden S, et al. Cancer statistics,1997.Cancer J Clin,1997;47:5-27
2. Pasteau O, Degrais P. The radium treatment of cancer of the prostate. Arch Roentgen Ray, 1914; 28:396-410
3. Flocks RH, Kerr HD, Elkins HB, et al. Treatment of carcinoma of the prostate by interstitial radiation with radioactive gold (Au-198): a preliminary report.J Urol, 1952; 68:510-522
4. Whitmore WF Jr, Hilaris B, Grabstald H. Retropubic implantation of iodine-125 in the treatment of prostate cancer.J Urol, 1972; 108:918-920
5. Fuks Z, Leibel SA, Wallner KE, et al. The effect of local on metastatic dissemination in carcinoma of the prostate: long-term results in patients treated with 125-iodine implantation.Int J Radiat Oncol Biol Phys, 1991; 21:537-547
6. Charyulu KK. Transperineal interstitial implantation of prostate cancer: a new method. Int J Radiat Oncol Biol Phys, 1980; 6:1261-1266
7. Holm HH, Juul N, Pedersen JF,et al. Transperineal 125-iodine seed implantation in prostate cancer guided by transrectal ultrasonography. J Urol,1983;130:283-286
8. Terris MK, Stamey TA. Determination of prostate volume by transrectal

- ultrasound. J urol, 1991; 145:984-987
9. Stock RG, Stone NN, Wesson MF, et al. A modified technique allowing interactive ultrasound-guided three-dimensional transperineal prostate implantation. Int J Radiat Oncol Biol Phys, 1995; 32:219-225
  10. Grimm PD, Blasko JC, Ragde H. Ultrasound-guided brachytherapy for transperineal implantation of iodine-125 and palladium-103 for treatment of early stage prostate cancer. Atlas Urol Clin North Am, 1992; 2:113-125
  11. Osian AD, Nori D. Conformal brachytherapy of Carcinoma of the prostate. Endocuriether/Hypertherm Oncol, 1994; 10:15-24
  12. Wallner K. Iodine-125 brachytherapy for early stage prostate cancer: new techniques may achieve better results. Oncology, 1991; 5:115-122
  13. Wallner Kroc J, Harrison L. Tumor control and morbidity following transperineal iodine 125 implantation for stage T1/T2 prostatic carcinoma. J Clin Oncol, 1996; 14:449-453
  14. Blasko JC, Wallner K, Grimm PD, et al. Prostate specific antigen based disease control following ultrasound guided 125-iodine implantation for stage T1/T2 prostatic carcinoma. J Urol, 1995; 154:1096-1099
  15. Yu Y, Waterman FW, Suntharalingam N, et al. Limitations of the minimum peripheral dose as a parameter for dose specification in permanent  $^{125}\text{I}$  prostate implants. Int J Radiat Oncol Biol Phys, 1996; 34:717-725
  16. Wallner K, Roy J, Harrison L, et al. Dosimetry guidelines to minimize urethral and rectal morbidity following transperineal I-125 brachytherapy. Int J Radiat Oncol Biol Phys, 1995; 32:465-471
  17. Mortin JD, Peschel RE. Iodine-125 implants versus external beam therapy for stages A-2, B and C prostate cancer. Int J Radiat Oncol Biol Phys, 1988; 14:1153-1157
  18. Dattoli M, Wallner K, Sorace R, et al. 103-Pd brachytherapy and external beam irradiation for clinically localized, high-risk prostatic carcinoma. Int J Radiat Oncol Biol Phys, 1996; 35:875-879

## 附录 1

永久性放射性粒子植入近距离治疗专业术语

### 1、关于放射性粒子治疗专业术语

粒子植入, seed implantation。

永久植入: permanent implantation。

粒子: seed。

碘-125:  $^{125}\text{I}$ 。

### 2、近距离治疗专业术语

近距离治疗: brachytherapy。

低剂量率: Low dose rate (LDR)。

高剂量率: High dose rate (HDR)。

组织间: interstitial。

### 3、放射性核素活度单位

居里: Ci, (旧单位制)。

毫居: mCi (1Ci=100mCi)。

贝克勒尔: Bq (标准单位制)。

### 4、粒子治疗剂量单位

戈瑞 (吸收剂量单位): Gy (Gy), 1Gy=100cGy 。

平均外周剂量: mean peripheral dose。

最小周边剂量: minimum peripheral dose (MPD)。

处方剂量: prescribed dose (PD)

匹配周边剂量: matched peripheral dose (MPD)。

### 5、肿瘤靶区的描述

靶区: target

肿瘤靶体积: gross tumor volume (GTV)。

临床靶体积: clinical target volume (CTV)。

计划靶体积: planning target volume (PTV)。

### 6、治疗计划

实时计划: real time plan (指术中粒子植入同时进行的剂量学计算, 并指导治疗)。

术前计划: Preplan (术前根据影像学资料进行的治疗计划)。

术后计划: postplan (术后根据影像学资料进行的计划评估, 可用于指导补充治疗)。

### 7、评估参数

靶体积比: target volume ratio (TVR)。

D90 和 D100: 覆盖 90%和 100%靶体积的剂量。

V200、V150、V100, V90、V80 和 V50: 被 200%、150%、100%、90%、80%和 50%处方剂量覆盖的靶体积百分比。

剂量-体积直方图: dose-volume histogram (DVH)。

适形指数: Conformation index (CI)。

危险器官: organs at risk (OAR) 指肿瘤周围正常组织器官。

### 8、患者身体一般状况评分标准

卡氏标准: karnofsky performance status (KPS) (百分制)。

ECOG 标准: Eastern Cooperative Oncology Group (5 分制)。

### 9、肿瘤治疗疗效评价

近期疗效评价

完全缓解: complete response (CR)。

部分缓解: partial response (PR)。

稳定: stable of disease (SD)。

进展: progressive disease (PD)。

远期疗效评价

- 肿瘤进展时间：time to progression (TP)。
- 治疗失败时间：time to failure (TF)。
- 中位进展时间：median time to progression (MTP)。
- 无复发生存期：disease free survival (DFS)。
- 局部控制率：local control (LC)。
- 生存期：survival。
- 总生存率：overall survival (OS)。
- 中位生存：median survival。
- 生活质量：Quality of life (QOL)。

附录 2 功能状态评分标准

Karnofsky 评分法（KPS，百分法）	
100	正常，无症状及体征，无疾病
90	能正常活动，但有轻微症状及体征
80	勉强可进行正常活动，有某些症状及体征
70	生活可自理，但不能维持正常生活或工作
60	有时需人扶助，但大多数时间可自理，不能从事正常工作
50	需要一定的帮助和护理，以及给予药物治疗
40	生活不能自理，需特别照顾及治疗
30	生活严重不能自理，有住院指征，尚不到病重
20	病重，完全失去自理能力，需住院给予积极支持治疗
10	病危，临近死亡
0	死亡

Zubrod-ECOG-WHO（ZPS，五分法）	
0	正常活动
1	症状轻，生活自理，能从事轻体力活动
2	能耐受肿瘤的症状，生活自理，但白天卧床时间不超过 50%
3	肿瘤的症状严重，白天卧床时间超过 50%，但还能起床站立，部分生活自理
4	病重卧床不起
5	死亡