



DOI:10.3969/j.issn.1672-7347.2013.03.008

<http://xbyx.xysm.net/xbwk/fileup/PDF/201303262.pdf>

## 45 例颅内生殖细胞瘤放射治疗的临床分析

洪继东<sup>1</sup>, 王夏<sup>1</sup>, 彭瑜平<sup>1</sup>, 王龙云<sup>1</sup>, 霍雷<sup>2</sup>, 韩再德<sup>3</sup>, 涂青松<sup>1</sup>

(中南大学湘雅医院 1. 肿瘤科; 2. 神经外科; 3. 放射科, 长沙 410008)

[摘要] 目的: 报告 45 例颅内生殖细胞瘤放射治疗的远期疗效并探讨其治疗方法。方法: 分析 1998 年 2 月至 2007 年 10 月中南大学湘雅医院肿瘤科收治的 45 例颅内生殖细胞瘤患者, 均行放射治疗, 其中 15 例接受化疗。病理诊断 23 例, 临床诊断 22 例。寿命表法计算 5 年, 10 年生存率。结果: 40 例获得随访, 患者大部分症状明显减轻或完全消失, 5 年, 10 年总生存率分别为 84%, 74%。结论: 放射治疗是颅内生殖细胞瘤主要的治疗手段, 全中枢或全脑 + 局部放射治疗是颅内生殖细胞瘤的主要治疗方式, 放射治疗联合化疗以减少放射治疗范围, 降低放射治疗剂量是今后的发展趋势之一。

[关键词] 颅内生殖细胞瘤; 放射治疗; 化学治疗; 远期疗效

## Clinical analysis of 45 patients with intracranial germinoma treated by radiotherapy

HONG Jidong<sup>1</sup>, WANG Xia<sup>1</sup>, PENG Yuping<sup>1</sup>, WANG Longyun<sup>1</sup>, HUO Lei<sup>2</sup>, HAN Zaide<sup>3</sup>, TU Qingsong<sup>1</sup>

(1. Department of Oncology; 2. Department of Neurosurgery; 3. Department of Radiology, Xiangya Hospital, Central South University, Changsha 410008, China)

### ABSTRACT

**Objective:** To report the prospective efficacy of 45 patients intracranial germinoma treated by radiotherapy and discuss its treatment.

**Methods:** From February 1998 to October 2007, a total of 45 intracranial germinoma patients were performed radiotherapy, including 15 combined chemotherapy in the Department of Oncology. Of them 23 were pathologically diagnosed while 22 cases were clinical diagnosed. Life table method showed the 5-year and 10-year survival rate.

**Results:** Forty patients were followed-up. Most symptoms of the patients were significantly reduced or disappeared completely. The 5-year and 10-year survival rate of all patients were 84% and 74%.

**Conclusion:** Radiotherapy is the main treatment for intracranial germinoma. Craniospinal

收稿日期 (Date of reception): 2012-10-08

作者简介 (Biography): 洪继东, 博士, 副主任医师, 主要从事中枢神经系统肿瘤放射治疗研究。

通信作者 (Corresponding author): 涂青松, Email: tq0731@163.com

基金项目 (Foundation items): 湖南省发展改革委员会科研基本建设项目(湘发改高技[2010]1060号); 湖南省科技厅科技计划项目(2011SK3223); 湖南省自然科学基金(2012JJ5043); 中南大学临床新技术立项项目。 This work was supported by the Hunan Province Development and Reform Committee Science Research Fund ([2010]1060), Science and Technology Program from Hunan Science and Technology Bureau (2011SK3223), Hunan Provincial Natural Science Foundation of China (2012JJ5043) and the Project of New Clinic Techniques of Central South University, P. R. China.

irradiation, whole brain irradiation and partial brain irradiation are the main treatments. Radiotherapy combined with chemotherapy, which can reduce the radiation range and dose will be the trend.

**KEY WORDS** intracranial germinoma; radiotherapy; chemotherapy; prostecdtive efficacy

颅内生殖细胞瘤比较少见, 占全部颅内肿瘤的1%~2%, 主要发生在幕上中线脑深部结构, 如松果体区、鞍区及基底节区等。外科手术可获取病理诊断, 切除肿瘤, 必要时行脑室-腹腔分流术减轻症状, 但单纯外科手术很难治愈; 生殖细胞瘤对放射线敏感, 因此放射治疗常作为首选治疗方法, 部分病例结合化疗, 但标准的治疗方法仍在探索中。中南大学湘雅医院肿瘤科从1998年2月至2007年10月收治颅内生殖细胞瘤45例, 均接受了放射治疗, 现将随访结果分析报告如下。

## 1 对象与方法

### 1.1 一般资料

本组颅内生殖细胞瘤患者共45例, 其中男性28例, 女性17例; 年龄6~37(中位年龄13)岁, 15岁以下者29例, 占64.4%。

### 1.2 病变部位和主要临床症状

本组患者颅内生殖细胞瘤病变部分位于鞍区及鞍上区、松果体区、松果体区并鞍区、松果体区并双侧脑内、松果体区并胼胝体、松果体区并鞍上区并三脑室、左额叶并颞叶并基底节(表1)。主要临床表现为头痛、恶心、呕吐、视力下降等(表2)。

### 1.3 影像学检查

25例患者行脑CT检查, CT平扫肿瘤表现为混杂密度或均匀稍高密度影, 其中5例瘤内有钙化, 增强扫描呈中等至明显的均匀强化。所有患者均行MRI检查, 鞍上区和鞍区病变19例; 松果体区15例; 松果体区+鞍区5例; 其他部位(基底节区, 脑室, 胼胝体等)6例; 其中11例为1处以上的多发病灶。均呈长T1, T2或等T1, T2异常结节影, 增强后均匀或不均匀强化。2例典型病例见图1~2。

### 1.4 诊断

23例经开颅手术病理诊断为生殖细胞瘤;

22例经临床和影像结合诊断性放射治疗诊断为生殖细胞瘤。诊断性放射治疗是指对于病灶位于生殖细胞瘤常见部位, 结合临床表现和影像学检查, 考虑颅内生殖细胞瘤的患者, 给予肿瘤局部小野照射20 Gy后, 复查头部CT和MRI, 若肿瘤明显缩小或消失, 临床诊断为生殖细胞瘤成立。

表1 45例颅内生殖细胞瘤病变部位

Table 1 Location of 45 cases intracranial germinoma

病变部位	n(%)
鞍区及鞍上区	19(42.2)
松果体区	15(33.3)
松果体区并鞍区	5(11.1)
松果体区并双侧脑内	2(4.4)
松果体区并胼胝体	2(4.4)
松果体区并鞍上区并三脑室	1(2.2)
左额叶并颞叶并基底节	1(2.2)

表2 45例颅内生殖细胞瘤患者主要临床表现

Table 2 Clinical manifestation of 45 cases intracranial germinoma

临床表现	n(%)
头痛	35(77.8)
恶心、呕吐	26(57.8)
视力下降	26(57.8)
多饮多尿	19(42.2)
睡眠障碍	23(51.1)
垂体前叶功能减退	12(26.7)
肢体活动障碍	5(11.1)
体质量下降	7(15.6)
抽搐	5(11.1)

### 1.5 治疗

23例病人行开颅探查肿瘤切除术, 不同程度地切除颅内肿瘤, 其中6例手术同期做脑室-腹腔分流术, 另有9例因脑积水做单纯分流手术。所有45例患者都接受放射治疗, 采用<sup>60</sup>Co或6MV-X射线进行放射治疗或 $\gamma$ -刀治疗。28例行全脑全脊髓放射

治疗; 10例行全脑而未做脊髓预防性放射治疗, 肿瘤局部放射治疗至总剂量39.0~59.2(中位剂量50.0) Gy。全脑照射25.6~38.0(中位剂量31.8) Gy, 全脊髓照射25.6~38.0(中位剂量30.0) Gy, 肿瘤局部补量照射10.0~26.0(中位剂量18.5) Gy, 常规分割, 全中枢1.5~1.8 Gy/d, 原发肿瘤1.8~2.0 Gy/d, 每周5次。2例患者接受肿瘤局部照射治疗联合化疗, 剂

量分别为48.0和50.0 Gy。5例患者行单纯中低剂量 $\gamma$ -刀治疗, 周边剂量8.0~18.0 Gy, 中心剂量25.0~36.0 Gy。45例中有15例进行了化疗, 6例顺铂(DDP)+替尼泊苷(TM-26)化疗2~4周期, 3例口服尼莫司汀(ACNU)100 mg化疗2~3周期, 4例ACNU+DDP化疗2~3周期, 2例长春新碱(VCR)+博来霉素(BLM)+甲氨蝶呤(MTX)+DDP化疗2~4周期。



图1 鞍上区生殖细胞瘤MRI T1横断位增强图像。A: 手术前鞍上区1.5 cm × 1.5 cm占位性病变, 轻度强化; B: 手术仅行活检, 报告为生殖细胞瘤; C: 放化疗后显示部分缓解。

**Figure 1** Transection contrasted MRI T1 scan showed germ cell tumors in suprasellar region. A: Preoperative image displayed on the suprasellar region 1.5 cm × 1.5 cm space-occupying lesions, slight enhancement; B: Postoperative image showed that surgery only made biopsy and reported germ cell tumors; C: Radiotherapy combined chemotherapy displayed partial response.



图2 鞍区、松果体区、三脑室生殖细胞瘤MRI T1矢状位增强图像。A: 鞍区、松果体区、三脑室占位性病变约4 cm × 6 cm, 轻度强化; B: 脑室-腹腔分流术后行诊断性放射治疗, 肿瘤明显缩小, 显示部分缓解; C: 行全中枢放射治疗和化疗后肿瘤完全消失, 显示完全缓解。

**Figure 2** Sagittal MRI T1 contrasted scan of 1 case showed germ cell tumors in saddle area, the pineal gland area, and three ventricle. A: The saddle area, the pineal gland area and three ventricle space-occupying lesions about 4 cm × 6 cm, slight enhancement; B: Tumor significantly narrowed and displayed partial response after ventricular peritoneal shunt and diagnostic radiation therapy; C: Tumor completely disappeared and displayed complete response after craniospinal irradiation and chemotherapy.

## 2 结果

### 2.1 随访

本组45例患者治疗后, 随访截止日期为2012年7月, 其中5例随诊丢失, 随诊率为88.9%。随访时间为60~164(中位随访时间95)个月。

### 2.2 临床症状改善情况

治疗后头痛症状完全缓解的25例, 改善8例, 无变化2例; 恶心、呕吐完全缓解24例, 改善2例; 视力下降的完全缓解5例, 改善19例, 无变化2例; 多饮多尿好转5例, 无变化14例; 其余大部分症状明显减轻或完全消失。

### 2.3 生存率

37例(82.2%)为无肿瘤生存, 疗后复发8例。3例年龄分别为8, 21, 29岁患者行 $\gamma$ -刀治疗后分别于治疗后6, 12, 15个月复发, 第1例放弃治疗于首次治疗后10个月死亡, 后2例行再度放射治疗, 疗效欠佳, 分别于首次治疗后18, 36个月死亡; 1例局部放射治疗后12个月复发并出现脊髓转移, 半年后死亡; 1例为手术加全脑放射治疗后30个月肿瘤复发, 再放射治疗和化疗后得到缓解, 患者目前生存; 2例分别为手术加全脑全脊髓放射治疗6, 48个月后肿瘤复发, 第1例出现脊髓转移放弃治疗半年后死亡, 第2例化疗后未再补充放射治疗, 2年后肿瘤复发, 家属放弃治疗, 患者1年内死亡; 1例治疗后8年半死亡, 原因不明。5年, 10年生存率分别为84%, 74%。生存曲线见图3。

### 2.4 放射治疗后并发症

生长发育不良, 无月经1例; 2例治疗后视力下降(该2例治疗前均无视力症状, 且治疗后长期存活)。

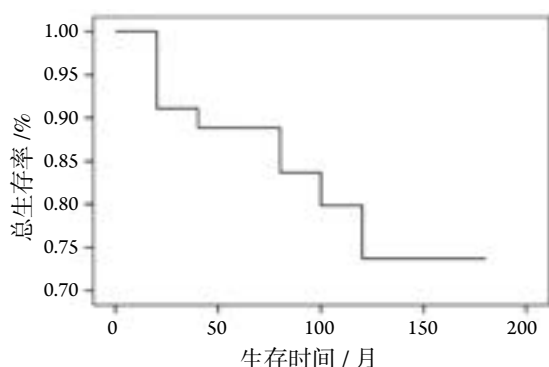


图3 45例颅内生殖细胞瘤病人的生存曲线。

Figure 3 Survival curve of 45 cases intracranial germinoma.

## 3 讨论

颅内生殖细胞瘤是一种少见的颅内胚胎性肿瘤, 其发病率在亚洲明显高于欧美国家, 尤其是日本及中国台湾地区的发生率更高, 占全部颅内肿瘤的2.1%~9.4%<sup>[1]</sup>。颅内生殖细胞瘤好发于儿童和青少年, 占儿童中枢神经系统肿瘤的2%~3%<sup>[2]</sup>, 本组患者15岁以下占64.4%。有报道男女发病性别比为1.8:1<sup>[3]</sup>, 本组男女发病性别比为1.65:7。

颅内生殖细胞瘤肿瘤部位多较深, 能全部切除的机会少, 损伤大, 且手术易引起肿瘤播散、转移。20世纪70年代以前手术病死率达25%, 虽然近年来随着显微神经外科技术的发展, 降低了病

死率, 但对于鞍上区生殖细胞瘤, 手术切除的创伤仍较易造成垂体功能减低。目前认为手术达到解除颅内高压和明确肿瘤性质即可<sup>[4]</sup>。本组有23例经开颅探查肿瘤切除术, 组织学确诊为生殖细胞瘤。对于位于松果体区等典型部位, 结合临床表现和影像学诊断考虑生殖细胞瘤的病例, 行诊断性放射治疗后肿瘤明显缩小, 即可诊断为颅内生殖细胞瘤, 不必强求获取病理诊断。

颅内生殖细胞瘤对放射治疗十分敏感, 单纯放射治疗的5年生存率在90%以上, 放射治疗已成为颅内生殖细胞瘤的常规治疗方法。国内放射治疗的方案多采用全脑加全脊髓放射治疗后, 再给予病变局部放射治疗约 $D_T 20.0$  Gy, 总剂量50.0~60.0 Gy, 5年存活率为95%, 大部分病人长期无肿瘤生存, 生存质量得到显著改善<sup>[5]</sup>。

关于颅内生殖细胞瘤的放射治疗范围问题, 不少学者进行了探索, 既往颅内生殖细胞瘤标准的照射野是先全脑全脊髓照射, 然后病灶局部加量照射。在诊断时为多发性病变和/或脑室脊髓转移的颅内生殖细胞瘤行全脑全脊髓照射是有共识的, 但颅内生殖细胞瘤是否都需要行脊髓预防照射还是有争议的。由于全脑全脊髓照射体积大, 尤其是儿童, 存在潜在的晚期放射并发症, 所以探索不影响治疗效果前提下尽量减少照射体积和剂量的方法成为研究热点。Ogawa等<sup>[6]</sup>回顾性分析局灶性颅内生殖细胞瘤不行全脑脊髓照射脊髓的失败率<10%。Rogers等<sup>[7]</sup>分析788例局限性颅内生殖细胞瘤患者, 278例接受全脑或/全脑室照射+局部照射的复发率(7.6%)与343例接受全中枢照射的复发率(3.8%)差异没有统计学意义, 133例局部照射的患者复发率为23.3%, 为全脑或/全脑室照射+局部照射的4倍, 作者认为局限性颅内生殖细胞瘤全脑或/全脑室照射+局部照射是比较合适的。对于局限性的单纯生殖细胞瘤, 降低病变局部放射治疗剂量或改全脑全脊髓放射治疗为全脑或全脑室放射治疗, 复发率并没有明显上升, 这表明全脑全脊髓放射治疗对于局限性的单纯生殖细胞瘤并不是必需的。因此建议局灶性颅内生殖细胞瘤不行脊髓预防性照射。近年来也有不少学者研究颅内生殖细胞瘤的仅行局部放射的疗效, 以期减少和避免全中枢照射的并发症, Jensen等<sup>[8]</sup>和Chen等<sup>[9]</sup>研究认为肿瘤局部照射即使综合辅助化疗也有较高的复发率。本组患者行肿瘤局部照射2例联合化疗, 有1例局部复发, 但由于例数少, 尚不能证实此观点。

关于颅内生殖细胞瘤放射剂量的问题, Rogers等<sup>[7]</sup>的研究认为局限性颅内生殖细胞瘤全

脑室照射是较理想的照射模式, 但最佳的全脑室照射剂量和肿瘤局部照射剂量还无定论, 综合最近的文献分析后得出全脑室+局部放射剂量  $D_T 40.0 \sim 50.0$  Gy 可以治愈生殖细胞瘤。Ogawa等<sup>[6]</sup>报道, 72例中位肿瘤直径为2.5 cm的病例, 放射治疗后未出现局部复发, 其所接受的放射剂量为40.0~50.0 Gy, 提示放射剂量40.0~50.0 Gy是预防肿瘤复发的有效剂量。Shibamoto等<sup>[10]</sup>报道颅内生殖细胞瘤直径 $\leq 4$  cm时, 通常可用40~45 Gy的剂量治愈。Chen等<sup>[9]</sup>发现低剂量的放射治疗( $< 36.0$  Gy)治疗生殖细胞瘤显示了良好的长期局控率。综合文献分析, 总剂量50.0 Gy对于颅内生殖细胞瘤可能是没有必要的, 但最佳的足够控制亚临床病灶的放射剂量尚需进一步研究。

本组患者均接受了放射治疗, 放射治疗后症状均消失或缓解, 复查CT和/或MRI病灶消失或缩小。由于本病多发生于儿童, 虽然全脑全脊髓照射有较好的控制率和生存率, 但其放射治疗范围较广, 可能造成较多的并发症。在本组患者中, 1例生长发育不良, 无月经, 考虑是放射治疗所致; 2例放射治疗后视力下降可能与患者年龄较低, 视神经, 视交叉放射耐受剂量低有关。由于本病多见于儿童青少年, 经治疗后可能长期生存, 因而放射治疗的后遗症值得重视。

本组5年和10年生存率分别为84%和74%, 与研究<sup>[11]</sup>相比稍低, 可能是由于2例局部放射治疗联合化疗, 有1例局部复发。5例单纯中低剂量 $\gamma$ -刀治疗, 其中3例出现复发和转移。因此 $\gamma$ -刀治疗后仍需行全中枢或全脑放射治疗。对局部复发的再治疗主张放化疗联合<sup>[12]</sup>, 本组中1例再次复发后化疗加放射治疗后5年至今生存, 说明复发后再治疗仍有可能获得较好的疗效。

化疗用于治疗颅内生殖细胞瘤越来越受到国内外许多学者的重视, 单独化疗往往导致非常高的肿瘤复发率, 所以单独的化疗并不适合颅内生殖细胞瘤的治疗。近年来很多学者对颅内生殖细胞瘤应用化疗并辅以中低剂量放射治疗取得满意的疗效。甲戈等<sup>[13]</sup>应用化疗并辅以中低剂量放射治疗(25.0~35.0 Gy)治疗39例生殖细胞瘤, 随访5~8年, 其中37例患者无复发, 生存质量好, 30例学龄儿童生长发育及智力均未受影响。Alapetite等<sup>[14]</sup>和Aoyama等<sup>[15]</sup>也做了类似的研究同样显示较满意的结果。本组患者接受化疗15例与没有接受化疗的患者的复发率相差不是很大, 可能与患者接受照射剂量较高, 有很好的控制率有一定的关系。

从整体治疗效果来看, 放射治疗仍是颅内生

殖细胞瘤最主要的治疗手段。目前致力于缩小放射治疗范围和降低放射剂量的研究, 对于局限性颅内生殖细胞瘤, 全脑室或全脑放射+局部放射治疗是可行的, 放射治疗剂量约50.0 Gy, 残留病灶可适当提高放射剂量。对于局部病灶较大, 侵犯脑室系统, 脑脊液阳性的病例, 仍需行全中枢放射治疗+局部放射治疗。由于本病发病以儿童和青少年居多, 大范围高剂量的放射治疗可能造成较多的潜在并发症, 近年化疗联合放射治疗以降低放射范围和剂量的研究受到重视, 尽管各家报道的结果存在分歧, 但尝试化疗并辅以中低剂量放射治疗以期减少放射治疗的后遗症反应是今后治疗颅内生殖细胞瘤的发展趋势之一。

## 参考文献

1. 罗世祺. 提高对颅内生殖细胞肿瘤的认识[J]. 中华神经外科杂志, 2005, 21(9): 513-515.  
LUO Shiqi. Improve the knowledge of intracranial germ cell tumors[J]. Chinese Journal of Neurosurgery, 2005, 21(9): 513-515.
2. Smith AA, Weng E, Handler M, et al. Intracranial germ cell tumors: a single institution experience and review of the literature[J]. J Neurooncol, 2004, 68(2): 153-159.
3. 余云湖, 朱涛, 魏正军. 手术辅以中低剂量放射治疗对儿童颅内生殖细胞瘤疗效观察[J]. 中华神经外科疾病研究杂志, 2012, 11(1): 58-61  
YU Yunhu, ZHU Tao, WEI Zhengjun, et al. Efficacy of surgery combined with low to medium dose radiotherapy on intracranial germinoma in children[J]. Chinese Journal of Neurosurgery Disease Research, 2012, 11(1): 58-61.
4. 陈建松, 陈衍城. 颅内生殖细胞肿瘤的诊治(附38例临床分析)[J]. 中国临床神经外科杂志, 2002, 7(1): 27-29  
CHEN Jiansong, CHEN Xiancheng. Diagnosis and treatment of intracranial germ cell tumors (clinical analysis of 38 cases)[J]. Chinese Clinical of Neurosurgery, 2002, 7(1): 27-29.
5. 李东石, 陈建英, 程惠华. 脑生殖细胞瘤术后放射治疗疗效分析[J]. 福州总医院学报, 2006, 13(2): 105-106  
LI Dongshi, CHEN Jianying, CHENG Huihua, et al. Analysis of radiotherapy of postoperative brain germinoma[J]. Journal of Fuzhou General Hospital, 2006, 13(2): 105-106.
6. Ogawa K, Shikama N, Toita T, et al. Long-term results of radiotherapy for intracranial germinoma: a multi-institutional retrospective review of 126 patients[J]. Int J Radiat Oncol Biol Phys, 2004, 58(3): 705-713.
7. Rogers SJ, Mosleh-Shirazi MA, Saran FH, et al. Radiotherapy of localised intracranial germinoma: time to sever historical ties?[J]. Lancet Oncol, 2005, 6(7): 509-519.

8. Jensen AW, Laack NN, Buckner JC, et al. Long-term follow-up of dose-adapted and reduced-field radiotherapy with or without chemotherapy for central nervous system germinoma[J]. *Int J Radiat Oncol Biol Phys*, 2010, 77(5): 1449-1456.
9. Chen YW, Huang PI, Ho DM, et al. Change in treatment strategy for intracranial germinoma: long-term follow-up experience at a single institute[J]. *Cancer*, 2012, 118(10): 2752-2762.
10. Shibamoto Y, Sasai K, Oya N, et al. Intracranial germinoma: radiation therapy with tumor volume-based dose selection.[J]. *Radiology*, 2001, 218(2): 452-456.
11. 王德昌, 邓湘, 修霞. 颅内原发生殖细胞瘤的放射治疗研究[J]. 青海医学院学报, 2002, 23(2): 17-20, 40.  
WANG Dechang, DENG Xiang, XIU Xia, et al. An investigation on the radiotherapy of primary intracranial germinoma[J]. *Journal of Qinghai Medical College*, 2002, 23(2):17-20, 40.
12. 甲戈, 罗世祺. 颅内复发性生殖细胞瘤的治疗分析[J]. 中华医学杂志, 2000, 80(12): 922-923.  
JIA Ge, LUO Shiqi. Analysis of treatment of recurrent intracranial germinoma[J]. *Chinese Medical Journal*, 2000, 80(12): 922-923.
13. 甲戈, 罗世祺, 李春德. 联合化疗和放射治疗颅内生殖细胞瘤的远期疗效观察[J]. 中华医学杂志, 2003, 83(3): 198-200.  
JIA Ge, LUO Shiqi, LI Chunde, et al. Long-term effect of chemotherapy in treatment of intracranial germinoma[J]. *Chinese Medical Journal*, 2003, 83(3): 198-200.
14. Alapetite C, Brisse H, Patte C, et al. Pattern of relapse and outcome of non-metastatic germinoma patients treated with chemotherapy and limited field radiation: the SFOP experience[J]. *Neuro Oncol*, 2010, 12(12): 1318-1325.
15. Aoyama H, Shirato H, Ikeda J, et al. Induction chemotherapy followed by low-dose involved-field radiotherapy for intracranial germ cell tumors[J]. *J Clin Oncol*, 2002, 20(3): 857-865.

(本文编辑 郭征)

**本文引用:** 洪继东, 王夏, 彭瑜平, 王龙云, 霍雷, 韩再德, 涂青松. 45 例颅内生殖细胞瘤放射治疗的临床分析 [J]. 中南大学学报: 医学版, 2013, 38(3): 262-267. DOI:10.3969/j.issn.1672-7347.2013.03.008  
**Cite this article as:** HONG Jidong, WANG Xia, PENG Yuping, WANG Longyun, HUO Lei, HAN Zaide, TU Qingsong. Clinical analysis of 45 patients with intracranial germinoma treated by radiotherapy[J]. *Journal of Central South University. Medical Science*, 2013, 38(3): 262-267. DOI:10.3969/j.issn.1672-7347.2013.03.008