

¹²⁵I 粒子近距离治疗外放疗后复发唾液腺癌

于焕斌, 伍文杰, 吕晓鸣, 石妍, 郑磊, 张建国[△]

(北京大学口腔医学院·口腔医院, 口腔颌面外科 国家口腔疾病临床医学研究中心 口腔数字化医疗技术和材料国家工程实验室 口腔数字医学北京市重点实验室 北京 100081)

[摘 要] 目的: 探讨¹²⁵I 粒子近距离治疗外放疗后复发唾液腺癌的临床应用与疗效。方法: 收集 2004 年 7 月至 2016 年 7 月收治的 43 例接受外放疗或手术联合外放疗后头颈部唾液腺癌复发患者, 按照头颈部癌常规分割放疗治疗方案(每天 1 次, 每次 1.8~2.0 Gy, 每周照射 5 d) 计算本组患者既往累积放射治疗剂量: 7 例患者 50 Gy 以下, 26 例患者 50~60 Gy, 4 例患者 60~70 Gy, 6 例患者 80 Gy 以上(80~120 Gy)。患者末次外放疗至局部复发时间间隔为 4~204 个月, 中位时间间隔为 48 个月。43 例患者中, 25 例单纯行¹²⁵I 粒子近距离治疗, 18 例行手术切除后¹²⁵I 粒子近距离治疗。近距离治疗的处方剂量为 100~140 Gy。术后随访观察, 统计局部控制率、生存率及无病生存率, 评价毒副反应。结果: 中位随访时间 27 个月(2.5~149.0 个月), 其中, 腺样囊性癌患者中位随访时间 31 个月(2.5~112.0 个月), 黏液表皮样癌患者中位随访时间 18 个月(5~149 个月)。1、3 和 5 年局部控制率分别为 66.5%、48.8% 和 42.7%, 生存率分别为 88.0%、56.7% 和 45.8%, 无病生存率分别为 58.3%、45.4% 和 38.1%。单纯粒子近距离治疗组与手术切除后粒子近距离治疗组在局部控制率、生存率和无病生存率上差异无统计学意义。急性放疗反应 I/II 级 2 例, III 级及以上 3 例; 晚期放疗反应 I/II 级 8 例, III 级及以上 3 例; III 级及以上放疗反应发生率为 7%。结论: ¹²⁵I 粒子近距离治疗为治疗外放疗后复发唾液腺癌提供了可供选择的治疗方法, 在毒副反应发生率较低的前提下提高了局部控制率和生存率。

[关键词] 涎腺肿瘤; 肿瘤复发; 局部; 近距离放疗

[中图分类号] R739.84 [文献标志码] A [文章编号] 1671-467X(2020)05-0919-05

doi: 10.19723/j.issn.1671-467X.2020.05.021

¹²⁵I seed brachytherapy for recurrent salivary gland carcinoma after external radiotherapy

YU Huan-bin, WU Wen-jie, LV Xiao-ming, SHI Yan, ZHENG Lei, ZHANG Jian-guo[△]

(Department of Oral and Maxillofacial Surgery, Peking University School and Hospital of Stomatology & National Clinical Research Center for Oral Diseases & National Engineering Laboratory for Digital and Material Technology of Stomatology & Beijing Key Laboratory of Digital Stomatology, Beijing 100081, China)

ABSTRACT Objective: To investigate the clinical application and efficacy of ¹²⁵I radioactive seeds implantation in the treatment of recurrent salivary gland carcinoma after external radiotherapy. **Methods:** From July 2004 to July 2016, 43 cases of recurrent salivary gland carcinoma of the neck after external radiotherapy or surgery combined with external radiotherapy were treated. According to the conventional segmentation radiotherapy for head and neck cancer (once a day, 1.8–2.0 Gy each time, 5 days per week), the cumulative radiation dose of the patients in this group was calculated. In the study, 26 patients received 50–60 Gy, 7 patients received less than 50 Gy, 4 patients received 60–70 Gy, and 6 patients received more than 80 Gy (range: 80–120 Gy). The interval between the last external irradiation and local recurrence was 4–204 months, and the median interval was 48 months. Among them, 25 cases were treated with ¹²⁵I radioactive seeds implantation only and 18 cases were treated with ¹²⁵I radioactive seeds implantation after operation. The prescription dose was 100–140 Gy. The control rate, survival rate and disease-free survival rate were recorded to evaluate the side effects. **Results:** The median follow-up time was 27 months (ranging from 2.5 to 149.0 months). Among them, the median follow-up time of adenoid cystic carcinoma patients was 31 months (range: 2.5–112.0 months), and the median follow-up time of mucoepidermoid carcinoma patients was 18 months (range: 5–149 months). The local control rates for 1, 3 and 5 years were 66.5%, 48.8% and 42.7%, respectively. The 1-, 3- and 5-year survival rates were 88.0%, 56.7% and 45.8%, respectively. The disease-free survival rates of 1, 3 and 5 years were 58.3%, 45.4% and 38.1%, respectively. There was no statistically significant difference in local control rate, survival rate, and disease-free survival between the radioactive seeds im-

[△] Corresponding author's e-mail, rszhang@126.com

网络出版时间: 2020-3-49 11:18:13 网络出版地址: <http://kns.cnki.net/kcms/detail/11.4691.R.20200318.1738.008.html>

plantation group and the radioactive seeds implantation group after surgical resection. There were 2 cases of acute radiation reaction I / II and 3 cases of reaction III or above. In the late stage of radiotherapy, there were 8 cases with I / II grade reaction and 3 cases with III grade or above reaction. The incidence of radiation reactions of Grade III and above was 7%. **Conclusion:** ^{125}I radioactive seeds implantation provides an alternative method for the treatment of recurrent salivary gland carcinoma after external radiotherapy. The local control rate and survival rate are improved on the premise of low incidence of side effects.

KEY WORDS Salivary gland neoplasms; Neoplasm recurrence, local; Brachytherapy

唾液腺癌在头颈部恶性肿瘤中所占比例小于 5%^[1]。外科手术是治疗唾液腺癌的主要手段,对于高度恶性、局部切缘阳性或局部晚期(T3/4)的唾液腺癌,手术后辅以外放疗可以提高局部控制率^[2-3]。唾液腺癌外放疗后复发,因为其局部侵袭的生物学特点以及毗邻重要的解剖结构,不易实施有效的挽救性手术,且术后预后较差^[4]。另外,由于这些患者既往接受过外放疗,再次外放疗时难以增加放射剂量,且潜在的严重并发症也限制了常规外放疗的再次使用。

^{125}I 粒子近距离治疗作为近距离放射治疗的手段之一,可以低剂量率持续照射,在头颈部肿瘤特别是外放疗后复发肿瘤的治疗中展现出极大优势。本研究的目的是探讨对既往接受外放疗后复发的头颈部唾液腺癌患者应用 ^{125}I 粒子近距离治疗的疗效及相关毒副作用。

1 资料与方法

1.1 病例资料

本研究为回顾性研究,研究对象为 2004 年 7 月至 2016 年 7 月就诊于北京大学口腔医院口腔颌面外科的头颈部唾液腺癌外放疗后复发患者。研究对象的纳入标准:(1)组织学证实外放疗或手术联合外放疗后头颈部唾液腺癌复发;(2)卡氏功能状态(Karnofsky performance status, KPS)评分 ≥ 60 ;(3)肾、肝或骨髓功能无严重损害;(4)接受 ^{125}I 粒子近距离治疗。研究对象的排除标准:(1)既往有全身其他肿瘤病史;(2)外放疗未完成或因其他原因中断放疗;(3)复发灶破溃;(4)影响认知能力的神经或精神异常,依从性较差。

根据纳入及排除标准,共纳入 43 例患者,包括男 23 例、女 20 例,中位年龄 49 岁(23~80 岁)。病理类型:腺样囊性癌(adenoid cystic carcinoma, ACC) 19 例、黏液表皮样癌 9 例、非特异性腺癌 6 例、癌在多形性腺瘤中 4 例、肌上皮癌 3 例、腺泡细胞癌 2 例。43 例患者中 40 例为手术联合外放疗后复发,3 例为单独外放疗后复发,再程放疗者 6 例。按照头颈部癌常规分割放射治疗方案(每天 1 次,每次

1.8~2.0 Gy,每周照射 5 d)计算本组患者既往累积放射治疗剂量:7 例患者 50 Gy 以下,26 例患者 50~60 Gy,4 例患者 60~70 Gy,6 例患者 80 Gy 以上(80~120 Gy)。患者末次外放疗至局部复发时间间隔为 4~204 个月(ACC:6~168 个月;黏液表皮样癌:6~48 个月),中位时间间隔为 48 个月(ACC:48 个月;黏液表皮样癌:36 个月)。复发部位:腮腺区 23 例、上颌区 9 例、舌体 4 例、颌底或颌下窝 4 例、下颌下区 2 例、咽旁区 1 例。复发肿瘤中位最大径为 4 cm(1~7 cm)。43 例复发唾液腺癌患者中,25 例单纯行 ^{125}I 粒子近距离治疗,18 例行手术切除后 ^{125}I 粒子近距离治疗。

1.2 仪器和设备

近距离放射治疗计划系统(brachytherapy treating planning system, BTPS)由北京天航科霖科技发展有限公司生产。 ^{125}I 放射性粒子:碘 [^{125}I] 密封籽源,6711 型,直径 0.8 mm,长 4.5 mm,半衰期 59.4 d,主要发射 27.4 和 31.4 keV 的 X 射线和 35.5 keV 的 γ 射线,放射性活度为 18.5~25.9 MBq/颗,由原子高科股份有限公司及宁波君安药业科技有限公司生产。放射性粒子植入器械:(1)枪式植入器,君安药业有限公司生产;(2)一次性穿刺针,18 G \times 15 cm,八光株式会社。

1.3 治疗方法

^{125}I 粒子近距离治疗前先行螺旋 CT,层厚 2 mm,数据以 Dicom 格式储存,依据螺旋 CT 显示的肿瘤范围,结合病理学诊断,借助 BTPS,勾画靶区,制定粒子近距离治疗计划。大体肿瘤靶区定义为影像学上的肿瘤靶区,临床靶区定义为在保护重要的危险器官及颈部大血管的基础上大体肿瘤靶区外扩 0.5~1.0 cm,根据临床靶区设计计划靶区。放射性粒子布源时插植针平行排列,间距 1.0~1.5 cm,粒子均匀排布,剂量分布符合以下要求:(1)D90>处方剂量,即 90% 的临床靶区所受照射剂量大于处方剂量;(2)V100>90%,即大于 90% 的临床靶区体积处于 100% 剂量曲线内,无放射学冷区存在;(3)V150<50%,小于 50% 的临床靶区体积处于 150% 剂量曲线内。完成 ^{125}I 放射性粒子组织间植入前准

备及布源计划后,按照 BTPS 布源计划实施放射性粒子植入。粒子活度为 0.5 ~ 0.7 mCi ($1.85 \times 10^7 \sim 2.59 \times 10^7$ Bq),处方剂量 100 ~ 140 Gy。放射性粒子植入在全身麻醉下进行,术后 1 周内行 CT 扫描,进行质量验证。将 CT 数据导入 BTPS,参照术前计划靶区范围再次勾画靶区以及周围危及器官,输入放射性粒子数目及放射性活度,计算 D90、D100、V90、V100 及 V150 等参数,绘制剂量-体积直方图。

手术切除后 ¹²⁵I 粒子近距离治疗组手术的目的是大体切除肿瘤,但由于复发肿瘤的特点和周围结构的关系,切缘阳性,所有患者均在伤口愈合后进行放射性粒子植入。

1.4 术后随访及疗效评价

放射性粒子植入后 2、4、6 个月进行常规复查,此后每 3 个月复查,复查内容包括疗效评价、放疗相关近期毒副作用等。疗效评价内容包括专科体格检查、CT 或 MRI 检查,必要时行正电子发射断层显像/X 线计算机体层成像 (positron emission tomography / computed tomography, PET/CT) 检查,评估肿瘤局部控制情况。根据实体瘤治疗疗效评价标准 (response evaluation criterial of solid tumors, RECIST) 1.1 评价疗效:完全缓解,肿瘤全部消失;部分缓解,肿瘤最大径之和减少 30%;稳定,肿瘤最大径之和增大不超过 20% 或减少不足 30%;进展,肿瘤最大径之和增大超过 20%。局部控制定义为在放射性粒子植入近距离治疗后,局部达到完全缓解或者部分缓解,在治疗和随访过程中出现了肿瘤局部进展事件即为肿瘤局部控制失败。随访终点定义为随访最后截止日期或患者死亡。评价指标包括局部控制率、总生存率、无病生存率。

1.5 毒副作用

根据肿瘤放射治疗组 (Radiation Therapy Oncology Group, RTOG) 1987 年的急性放射损伤分级标准和肿瘤放射治疗组/欧洲癌症治疗研究组 (Radiation Therapy Oncology Group / European Organization for Research on Treatment of Cancer, RTOG/EORTC) 1987 年的晚期放射损伤分级方案,观察、记录并统计头颈部常见放射损伤的发生率和严重程度,评价近距离治疗的毒副反应。

1.6 统计学处理

运用 SPSS 22.0 统计学软件,使用 Kaplan-Meier 生存分析法和 log-rank 检验计算局部控制率、总生存率、无病生存率及其影响因素,并描述放疗相关毒副作用。

2 结果

本组患者中位随访时间 27 个月 (2.5 ~ 149.0 个月),其中,ACC 患者中位随访时间 31 个月 (2.5 ~ 112.0 个月),黏液表皮样癌患者中位随访时间 18 个月 (5 ~ 149 个月)。3 例患者粒子植入前存在远处转移,7 例患者粒子植入后出现远处转移。19 例患者死亡,死亡原因分别为局部未控制 (10 例)、远处转移 (5 例) 和其他 (4 例)。

局部控制:43 例患者中 25 例接受单纯 ¹²⁵I 粒子近距离治疗的患者,完全缓解 9 例,部分缓解 10 例,稳定 2 例,进展 4 例。1、3 和 5 年局部控制率分别为 66.5%、48.8% 和 42.7% (图 1),有 16 例在第一次粒子近距离治疗后复发。在局部控制上,单纯粒子近距离治疗组与手术切除 + 粒子近距离治疗组间差异无统计学意义 ($P = 0.087$, 图 2)。分别对年龄、ACC 和非 ACC、复发肿瘤 T 分级、复发部位、未次外放疗至复发时间间隔以及累积放疗剂量行单因素分析,差异均无统计学意义。

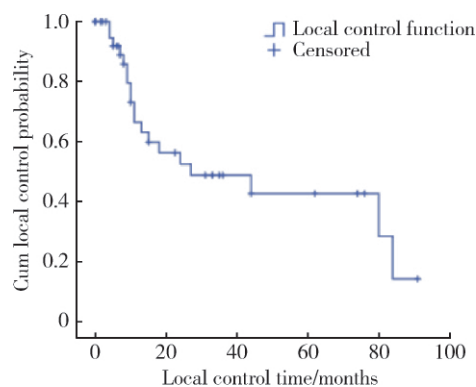


图 1 局部控制率

Figure 1 Local control rate

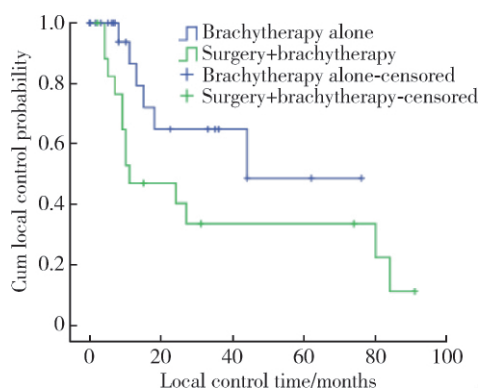


图 2 两种治疗方式下的局部控制率

Figure 2 Local control rate for two methods

生存情况:中位总生存时间为 27 个月 (2.5 ~ 149.0 个月),1、3 和 5 年总生存率分别为 88.0%、

56.7% 和 45.8% (图 3) , 单纯粒子近距离治疗组与手术切除 + 粒子近距离治疗组在总生存率上差异无统计学意义 ($P = 0.188$, 图 4) 。 分别对年龄、ACC 和非 ACC、复发肿瘤 T 分级、复发部位、末次外放疗至复发时间间隔以及累积放疗剂量行单因素分析 , 差异均无统计学意义。

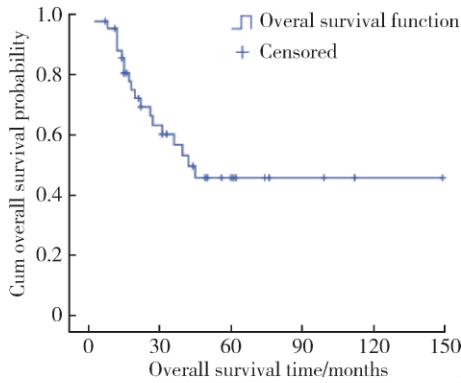


图 3 总生存率

Figure 3 Overall survival rate

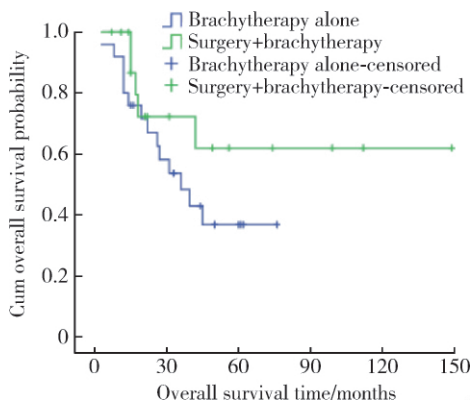


图 4 两种治疗方式下的总生存率

Figure 4 Overall survival rate for two methods

无病生存率: 1、3 和 5 年无病生存率分别为 58.3%、45.4% 和 38.1% (图 5) , 单纯粒子近距离治疗组与手术切除 + 粒子近距离治疗组在无病生存率上差异无统计学意义 ($P = 0.801$, 图 6) 。 分别对年龄、ACC 和非 ACC、复发肿瘤 T 分级、复发部位、末次外放疗至复发时间间隔以及累积放疗剂量对无病生存率的影响行单因素分析 , 差异均无统计学意义。

毒副作用: I / II 级急性反应 2 例 , III 级及以上反应 3 例; I / II 级晚期放疗反应 8 例 , III 级及以上反应 3 例。III 级及以上放疗反应发生率为 7%。

3 讨论

外科手术仍是治疗唾液腺癌的主要方法。对于高度恶性、局部切缘阳性或者局部晚期(T3/4) 的唾液腺癌患者 , 手术后辅以放疗可提高局部控制

率^[2-3]。尽管如此 , 仍有接近 20% ~ 50% 的局部控制失败率 , 且某些组织学类型亦可见远处转移^[3,5-6]。因所处解剖位置的特殊性 , 局部控制失败会造成较为严重的功能影响 , 如进食、言语、容貌等。

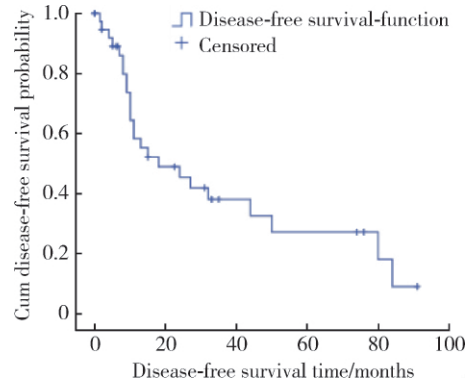


图 5 无病生存率

Figure 5 Disease-free survival rate

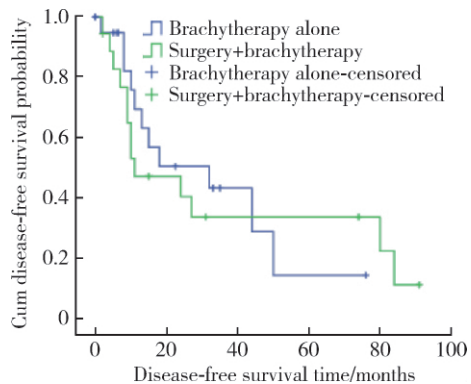


图 6 两种治疗方式下的无病生存率

Figure 6 Disease-free survival rate for two methods

化疗对唾液腺癌疗效尚不确切 , 对于外放疗后头颈部唾液腺癌复发患者 , 由于放疗造成的局部纤维化、局部炎症反应、血管闭塞等损伤 , 导致局部血供减少 , 化疗不能明显改善复发唾液腺癌的局部控制 , 加上放疗后复发患者身体条件差 , 很难耐受化疗引起的全身不良反应^[1]。Wong 等^[7]报道对于放疗后复发患者行单独化疗效果甚微 2 年生存率仅为 10%。近年来 , 伊马替尼和索拉非尼等新分子靶向药物的出现降低了化疗的毒性 , 这些物质可能会导致病情长期稳定 , 据报告反应率仅在 10% ~ 15% 左右^[8-9]。因此 , 需要新的靶向制剂和更大的多中心临床试验来确定系统化疗在外放疗后复发唾液腺癌治疗中的作用。

对头颈部唾液腺癌复发患者行再次外照射的局部控制率较低 , 仅为 12.5% ~ 51.6%^[4,10-12]。既往研究显示 , 局部控制与再照射的剂量有关^[13-15]。由

于这些患者既往接受过放射治疗,再次外放疗时较难增加剂量,且潜在严重并发症的发生也限制了常规外放疗的再次使用。放疗后复发的头颈部肿瘤再程外放疗的毒副作用严重,Ⅲ~Ⅳ级放射性黏膜反应发生率达10%~32%,Ⅲ~Ⅳ级放射性皮肤反应发生率超过10%^[16]。本组病例Ⅲ级及以上放疗反应发生率为7%,低于文献外放疗报道。

目前普遍认为,对局部复发唾液腺癌的处理类似于原发肿瘤,在可能的情况下进行完全的手术切除^[12]。但外放疗后患者局部软组织纤维化明显,尤其是外放疗剂量在50 Gy以上的复发患者^[5],难以再次行手术扩大切除,且术后往往存在头颈部大范围的组织缺损和严重的功能损害。 ^{125}I 粒子近距离治疗作为一种低剂量率持续照射治疗模式,具有局部剂量高、肿瘤周围正常组织剂量低、临床应用创伤小及可重复治疗等优点,可应用于治疗难治性、复发性实体瘤。Park等^[17]应用 ^{125}I 粒子近距离治疗配合手术治疗晚期复发的头颈部恶性肿瘤,5年生存率延长至41%,并发症降至36%。江萍等^[18]报道了超声引导下 ^{125}I 粒子近距离治疗头颈部复发肿瘤的29例患者,其1、2和3年的局部控制率分别为53.1%、34.8%和17.4%,1、2和3年的生存率分别为54.1%、27.5%和27.5%,其中4例患者出现Ⅲ级黏膜及皮肤反应。本组病例为复发性唾液腺癌,1、3和5年生存率分别为88.0%、56.7%和45.8%,高于文献报道。本组死亡患者中,52.6%(10/19)死于局部未控制,26.3%(5/19)死于远处转移,21.1%(4/19)因其他原因死亡。

对因全身情况差不能耐受手术、复发或肿瘤晚期难以彻底切除、涉及重要组织结构不能彻底切除或拒绝手术治疗的头颈部唾液腺癌患者,应用 ^{125}I 粒子近距离治疗,能取得良好的近期疗效。Zheng等^[19]报道了15例 ^{125}I 粒子近距离治疗外放疗后复发性腮腺癌,3年和5年局部控制率分别为67%和53.6%,3年和5年生存率分别为76.2%和66.7%,4例患者(26.7%)出现Ⅳ级皮肤反应。本组病例包括复发性腮腺癌在内的头颈部复发性唾液腺癌,1、3和5年局部控制率分别为66.5%、48.8%和42.7%,与文献报道相当。

综上所述, ^{125}I 粒子近距离治疗为治疗外放疗后复发唾液腺癌提供了可供选择的治疗方法,在毒副反应发生率较低的前提下提高了局部控制率和生存率。

参考文献

[1] Adelstein DJ, Koyfman SA, El-Naggar AK, et al. Biology and

- management of salivary gland cancers [J]. *Semin Radiat Oncol*, 2012, 22(3): 245-253.
- [2] Zbaren P, Nuyens M, Caversaccio M, et al. Postoperative radiation therapy for T1 and T2 primary parotid carcinoma: Is it useful? [J]. *Otolaryngol Head Neck Surg*, 2006, 135(1): 140-143.
- [3] Terhaard CH, Lubsen H, Rasch CR, et al. The role of radiotherapy in the treatment of malignant salivary gland tumors [J]. *Int J Radiat Oncol Biol Phys*, 2005, 61(1): 103-111.
- [4] Chen AM, Garcia J, Bucci MK, et al. Recurrent salivary gland carcinomas treated by surgery with or without intraoperative radiation therapy [J]. *Head Neck*, 2008, 30(1): 2-9.
- [5] 甄鹏, 张学峰, 兰丽君, 等. 放射性 ^{125}I 粒子植入治疗颈部淋巴转移癌放疗后复发[J]. *中华临床医师杂志: 电子版*, 2010, 4(6): 810-813.
- [6] Garden AS, Weber RS, Morrison WH, et al. The influence of positive margins and nerve invasion in adenoid cystic carcinoma of the head and neck treated with surgery and radiation [J]. *Int J Radiat Oncol Biol Phys*, 1995, 32(3): 619-626.
- [7] Wong SJ, Machtay M, Li Y. Locally recurrent, previously irradiated head and neck cancer: concurrent re-irradiation and chemotherapy, or chemotherapy alone? [J]. *J Clin Oncol*, 2006, 24(17): 2653-2658.
- [8] Locati LD, Perrone F, Cortelazzi B, et al. A phase II study of sorafenib in recurrent and/or metastatic salivary gland carcinomas: Translational analyses and clinical impact [J]. *Eur J Cancer*, 2016(69): 158-165.
- [9] Hotte SJ, Winquist EW, Lamont E, et al. Imatinib mesylate in patients with adenoid cystic cancers of the salivary glands expressing c-kit: a Princess Margaret Hospital phase II consortium study [J]. *J Clin Oncol*, 2005, 23(3): 585-590.
- [10] Pederson AW, Haraf DJ, Blair EA, et al. Chemoreirradiation for recurrent salivary gland malignancies [J]. *Radiother Oncol*, 2010, 95(3): 308-311.
- [11] Douglas JG, Koh WJ, Austin-Seymour M, et al. Treatment of salivary gland neoplasms with fast neutron radiotherapy [J]. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*, 2003, 129(9): 944-948.
- [12] Lee N, Millender LE, Larson DA, et al. Gamma knife radiosurgery for recurrent salivary gland malignancies involving the base of skull [J]. *Head Neck*, 2003, 25(3): 210-216.
- [13] Salama JK, Vokes EE, Chmura SJ, et al. Long-term outcome of concurrent chemotherapy and reirradiation for recurrent and second primary head-and-neck squamous cell carcinoma [J]. *Int J Radiat Oncol Biol Phys*, 2006, 64(2): 382-391.
- [14] Lee N, Chan K, Bekelman JE, et al. Salvage re-irradiation for recurrent head and neck cancer [J]. *Int J Radiat Oncol Biol Phys*, 2007, 68(3): 731-740.
- [15] Haraf DJ, Weichselbaum RR, Vokes EE. Re-irradiation with concomitant chemotherapy of unresectable recurrent head and neck cancer: A potentially curable disease [J]. *Ann Oncol*, 1996, 7(9): 913-918.
- [16] Ohizumi Y, Tamai Y, Imamiya S, et al. Prognostic factors of reirradiation for recurrent head and neck cancer [J]. *Am J Clin Oncol*, 2002, 25(4): 408-413.
- [17] Park RI, Liberman FZ, Lee DJ, et al. Iodine-125 seed implantation as an adjunct to surgery in advanced recurrent squamous cell cancer of the head and neck [J]. *Laryngoscope*, 1991, 101(4 Pt 1): 405-410.
- [18] 江萍, 马月, 王俊杰, 等. 超声引导放射性 ^{125}I 粒子植入治疗头颈部复发肿瘤[J]. *北京大学学报(医学版)*, 2012, 44(2): 291-294.
- [19] Zheng L, Zhang J, Zhang J, et al. Preliminary results of ^{125}I interstitial brachytherapy for locally recurrent parotid gland cancer in previously irradiated patients [J]. *Head Neck*, 2012, 34(10): 1445-1449.

(2018-09-27 收稿)
(本文编辑: 赵 波)