



doi:10.3978/j.issn.1005-6947.2016.08.020
http://dx.doi.org/10.3978/j.issn.1005-6947.2016.08.020
Chinese Journal of General Surgery, 2016, 25(8):1203-1207.

· 文献综述 ·

¹²⁵I 放射性治疗胆管癌的进展

周亚萍^{1, 2, 3} 综述 金焰², 徐敬², 张方方^{1, 2, 3}, 李海丽³, 邹雷² 审校

(1. 昆明理工大学附属医院肝胆外科, 云南昆明 650032; 2. 云南省第一人民医院肝胆外科, 云南昆明 650032; 3. 昆明理工大学医学院, 云南昆明 650500)

摘要

胆管癌(CC)是一种起源于胆管上皮细胞的恶性肿瘤,且恶性程度高、预后差。目前的治疗方法主要有根治性切除手术、姑息手术、化疗、放疗等,但这些方法对患者的生存影响甚微。¹²⁵I放射性粒子植入是近年来新兴的一种肿瘤治疗技术,它具有较好的安全性和有效性,与其他技术相结合能有效改善CC患者的生存,但也存在着一些不足。笔者就¹²⁵I放射性粒子植入治疗CC的进展做一综述。

关键词

胆管肿瘤; 碘放射性同位素; 近距离放射疗法; 综述文献

中图分类号: R735.8

Advances in ¹²⁵I seed implantation therapy for cholangiocarcinoma

ZHOU Yaping^{1, 2, 3}, JIN Yan², XU Jing², ZHANG Fangfang^{1, 2, 3}, LI Haili³, ZOU Lei²

(1. Department of Hepatobiliary Surgery, Affiliated Hospital, Kunming University of Science and Technology, Kunming 650032, China; 2. Department of Hepatobiliary, the First People's Hospital of Yunnan Province, Kunming 650032, China; 3. Medical College of Kunming University of Science and Technology, Kunming 650500, China)

Abstract

Cholangiocarcinoma (CC) is a malignant tumor originating from the epithelial cells of the bile ducts with high degree of malignancy and poor prognosis. Current treatment methods mainly include radical resection, palliative surgery, chemotherapy, and radiotherapy, but all these methods exert little impact on patients' survival. ¹²⁵I seed implantation is a recently emerging technique for cancer therapy. It has better safety and efficacy, and can effectively improve the survival of CC patients in combination with other treatment methods, but still has some disadvantages. Here, the authors present the progress of ¹²⁵I seed implantation in CC treatment.

Key words

Bile Duct Neoplasms; Iodine Radioisotopes; Brachytherapy; Review

CLC number: R735.8

居里夫人在1898年发现了镭, Pierre Curie在1901年建议Henri-Alexandre Danlos将特制的密封的镭管植入到肿瘤组织内,并于1904年进行了第1例表面模型治疗,进而在1905年进行了第1例组织间插植治疗,发现放射性核素所散发的

射线能使肿瘤变小,这使得内放射治疗技术逐步开展起来。随着社会的逐渐发展,各种图像分析技术,如CT、MRI、B超等,以及近距离治疗机器的发展更新,使得放射性粒子的治疗技术更加安全、可靠、便捷。

胆管癌(cholangiocarcinoma, CC)是一种起源于胆管上皮细胞的恶性肿瘤,由于胆管树的每一部分都有可能出现CC样病变,在解剖上可分为肝内CC(ICC)和肝外CC(ECC)^[1]。而且,它

收稿日期: 2016-05-28; 修订日期: 2016-07-15。

作者简介: 周亚萍, 昆明理工大学附属医院硕士研究生, 主要从事肝胆外科方面的研究。

通信作者: 邹雷, Email: zl_8082@126.com

是一种早期不易被发现的疾病,具有强烈侵袭性的恶性肿瘤,由于CC早期没有特异性的症状,也没有敏感的肿瘤标记物和内镜观察诊断依据,所以大部分患者就诊时已经到了晚期,并且预后性症状差。CC的发生严重威胁着人类的健康,目前的治疗方案主要有传统手术和姑息治疗,姑息治疗又包括辅助化疗、放疗等^[2],然而CC细胞对这些治疗方法只有微弱的反应,甚至于没有反应,这些往往是治标不治本的结果。进行根治性手术切除是治疗CC的有效治疗手段之一,但是术后5年生存率不高,仅有10%~30%^[3-6],主要原因是根治性切除术后的ICC患者术后复发转移率高,5年复发转移率仍高达50%~80%^[7]。对于不能手术切除的晚期肝门部CC(hilarcholangiocarcinoma, HCCA),姑息性手术及术中综合治疗是延长晚期患者生存期的主要手段。¹²⁵I放射性粒子是近年来新兴的一种治疗肿瘤的技术,¹²⁵I放射性粒子组织间植入是治疗肿瘤的有效治疗方式,近年来,通过大量临床探索,其有效性和安全性已得到认可。而且这种方法局部组织剂量高、周围正常组织照射剂量较少,在组织内分布均匀,半衰期长,医护人员可以有效地进行防护等优点,为癌症的治疗提供了有效的帮助,和其他治疗技术相结合更能有效地延长CC患者的寿命,但也存在着一些不足。本文就¹²⁵I放射性粒子治疗CC的进展做一综述。

1 CC 的诊断与治疗难点

2010年,美国癌症联合委员会(American Joint Committee on Cancer, AJCC)发布的第7版TNM分期系统将ECC分为HCCA和远端CC(distal cholangiocarcinoma, DCCA),HCCA占50%~75%,DCCA占25%~50%^[8]。患CC的病因有以下几种:病毒性肝炎、原发性硬化性胆管炎、胆管结石病和环境致癌物质等等,其他疑似病因还包括肥胖症、糖尿病、脂肪肝、酗酒、吸烟等^[9]。大量研究表明,对于肝吸虫流行的区域,CC好发区域比较集中于东亚国家^[10]。慢性炎症的长期刺激是发生CC的基础。因此,其病因复杂,早期筛检CC是一件极其困难的事情。ICC在临床上的发病率比较低,且临床医生对ICC的认识也不足,同时ICC与肝细胞癌(HCC)的临床表现又比较相似,临床误诊率也明显高于HCC等也是不能及时诊断早期患者是否患有CC的因素^[11-13]。

虽然手术切除是比较好的一种治疗手段,但是由于发现时已经是晚期,仅有少部分患者在早期得到治疗并得以生存。而且手术切除后容易复发,其中这与神经侵犯有关^[14]。目前还没有CC的放疗和化疗的标准方案,细胞研究显示CC对放疗和化疗均不敏感^[15],因此,提高CC的治疗效果,不仅要提高早期诊断和根治性的手术切除率,在研制新化疗药物和方法的同时,还需探索新的治疗手段,以达到良好的治疗效果。

2 ¹²⁵I 放射性粒子的特性、植入的技术方法和疗效

2.1 ¹²⁵I 放射性粒子特性

¹²⁵I是一种新型的人工合成的放射性粒子,而且属于低剂量的放射源,它为国内外学者所常用的放射性粒子,其实这与它的理化性质是有着密切关系的。¹²⁵I放射性粒子长为(4.50±0.3)mm,外径为(0.80±0.03)mm,将¹²⁵I吸附于钛管中,两端焊接成密封源;半衰期为60.1d,其衰减时释放波长为27.4KeV和31.4KeV的X射线和波长为35.5KeV的γ射线;¹²⁵I放射性粒子的组织穿透能力仅为0.5~1.0cm,因此其危险系数相对较低,并发症的发生率也较低^[16],效果比外照射治疗的效果好,因此适合于组织间放疗。

¹²⁵I粒子放射,可以使处于增殖期的细胞中DNA双链断裂,进而使处于不同分裂周期的细胞被杀伤,而更多地处于静止期的具有增值潜能的G₀细胞进入增殖期,使得细胞周期延长,肿瘤细胞再生池被缩小和消灭^[17]。同时,¹²⁵I粒子以钛合金密封制成微粒植入组织后对正常组织损伤小,不被人体吸收,不参与代谢,对环境无污染^[18]。

¹²⁵I放射性粒子植入术首先应用在治疗前列腺癌方面,逐步发展成熟后,开始用于治疗肝癌、食管癌、肺癌、胰腺癌等^[19],取得良好效果^[20-26]。

2.2 ¹²⁵I 治疗 CC 的植入的技术方法

¹²⁵I放射性粒子组织间植入技术是通过微创技术的手段,将密封好的、具有特定的规格与活度的放射性同位素粒子,通过植入装置,直接或者间接地放置于肿瘤组织内进行高剂量、近距离、持续性照射的治疗。方法一般都是在B超或者CT引导下,参照放射性粒子植入计划系统(TPS计划)模拟三维重建并进行植入。大体过程是先确认出肿瘤的中心位点,B超是在肿瘤位置的表皮,基于

中心位点先画出图形,再进行等距离植入放射性粒子;CT引导是确认肿瘤中心位点所对应的表皮穿刺点进行等距离放射性粒子,其中这两种方法所植入粒子的形状有正方形、三角形和圆形。近期有文献^[27]表示通过CT联合中医中药治疗癌症取得良好效果。粒子之间的距离可根据瘤体的大小来确定^[28],不能太紧凑,也不能太疏松。植入时应注意避免周围胆囊、胰管等重要的组织器官。在整个植入过程中,边退针边用植入器依次放入粒子若干颗,同时时刻注意植入粒子之间的距离应该相等,防止出现照射不均匀,治疗效果不好的情况。术后马上进行超声检验以观察粒子是否分布均匀,如果不均匀,应该予以补充粒子。植入完成后,需常规卧床休息8 h。由于粒子源的计量学参数会影响到治疗效果,所以在进行近距离照射治疗时,应当严格确定该粒子源的计量学参数^[29-31]。

2.3 ¹²⁵I放射性粒子治疗CC

Zhu等^[32]将放射性粒子的局部治疗作用与胆道支架的胆道通畅性重建的作用相结合,技术上安全可行,并在缓解黄疸、延长患者生存时间上更具有优势;黄兢姚等^[33]通过经皮胆道支架联合支架内外¹²⁵I粒子植入治疗肝门部胆管癌,总体疗效比较高,有效率为74%;崔新江等^[34]通过对肝门胆管癌晚期患者进行经皮经肝胆管引流术(PTCD)(A组)、¹²⁵I粒子放射性治疗(B组)及PTCD+¹²⁵I粒子的联合治疗(C组)等方法来对患者进行治疗发现,术后半个月,A、B、C 3组的总胆红素下降率分别为81.5%、66.7%、83.3%。术后12个月A、B、C 3组的肿瘤体积减少的有效率(CR+PR)分别为29.6%、74.4%、75%。通过PTCD+¹²⁵I粒子的联合治疗方法,术后6、12个月的患者的生存率(91.7%、83.3%)明显高于另外两个实验组(59.3%、33.3%和89.7%、82.1%)。也就是说,¹²⁵I粒子永久种植和近距离联合放疗对于肿瘤细胞的杀伤作用是极大的,可以明显延长患者的生存时间,是目前治疗HCCA的新的选择。马庆友等^[35]通过CT引导联合¹²⁵I放射性治疗HCCA患者,6个月和12个月的患者生存率分别为82.3%和58.9%,此疗效非常明显,并且没有副作用。庞志东^[36]对55例HCCA患者做的根治性手术和非根治性手术进行分析发现,根治性切除术患者1、3、5年的生存率分别为73.3%、46.7%、23.3%,非根治性切除术患者1、3、5年的生存率分别为48%、24%、8%。王煜等^[37]通过对

87例中33例HCCA患者进行根治性手术切除,患者术后1、2、3年的生存率分别为62.2%、35.1%、27.0%。通过比较发现传统的手术切除后,患者的生存率明显低于¹²⁵I放射性粒子放射治疗HCCA的患者,尤其是¹²⁵I放射性粒子和其他技术相结合的治疗方案,使得患者的生存率进一步提高。

3 ¹²⁵I放射性粒子治疗CC的优势和不足

CC的发病率每年都在逐步上升,据全球范围的流行病学调查显示,CC发生率的平均年龄在50岁左右,且男性的发生率大约是女性的1.5倍^[38],其中ECC的发病率却介于两性之间^[39]。传统的手术治疗预后差,肝移植的生存率也不高,放射性粒子的出现为癌症患者带来了福音,其中治疗CC最常用的籽源为¹²⁵I放射性粒子,¹²⁵I放射性粒子具有局部组织剂量高、周围正常组织照射剂量较少,在组织内分布均匀,半衰期长,医护人员可以有效的进行防护^[40],同时还可以明显延长癌症患者的寿命等优点,为癌症的治疗提供了有效的帮助。国外已经成功研制出可以极大减小植入偏差的粒子链,在减少患者痛苦的同时,也更加符合巴黎计量学原则。可是目前尚未在临床大规模使用^[41]。¹²⁵I放射性粒子的出现,给癌症患者带来了福音,相信随着研究的不断深入,¹²⁵I放射性治疗CC的方法与技术得到了进一步的完善,进而使得难治疗性、高复发性的CC有了治愈的希望。但是它也存在着一些弊端,比如植入到患者体内的¹²⁵I放射性粒子会随着时间的推移造成粒子的移动以及相对位置的改变,目前发现有¹²⁵I放射性粒子治疗其他癌症的时候发生转移并导致部分死亡的病例^[42],而且在治疗前列腺癌的时候,还有并发症的发生,严重时尿道溃疡甚至尿道直肠瘘^[43],虽然罕见,但也要采取措施进行预防。因此,如何有效的避免放射性粒子在体内的移动是一项繁重而艰巨的任务。

参考文献

- [1] Fava G, Lorenzini I. Molecular pathogenesis of cholangiocarcinoma[J]. Int J Hepatol, 2012;630543. doi: 10.1155/2012/630543.
- [2] Ramírez-Merino N, Aix SP, Cortés- Funes H. Chemotherapy for cholangiocarcinoma: an update[J]. World J Gastrointest Oncol, 2013, 5(7):171-176.

- [3] Mavros MN, Economopoulos KP, Alexiou VG, et al. Treatment and Prognosis for Patients With Intrahepatic Cholangiocarcinoma: Systematic Review and Meta-analysis[J]. *JAMA Surg*, 2014, 149(6):565-574.
- [4] Bridgewater J, Galle PR, Khan SA, et al. Guidelines for the diagnosis and management of intrahepatic cholangiocarcinoma[J]. *J Hepatol*, 2014, 60(6):1268-1289.
- [5] 罗汕, 蒋小峰, 杨学伟. 肝内胆管癌92例临床治疗分析[J]. *实用医学杂志*, 2013, 29(14):2338-2340.
- Luo S, Jiang XF, Yang XW. Intrahepatic bile duct carcinoma: a clinical analysis of 92 cases[J]. *The Journal of Practical Medicine*, 2013, 29(14):2338-2340.
- [6] Shindoh J, Vauthey JN. Staging of biliary tract and primary liver tumors[J]. *Surg Oncol Clin N Am*, 2014, 23(2):313-322.
- [7] Sonbare DJ. Influence of surgical margins on outcome in patients with intrahepatic cholangiocarcinoma: a multicenter study by the AFC-IHCC-2009 Study Group[J]. *Ann Surg*, 2014, 259(2):e36.
- [8] Blechacz B, Komuta M, Roskams T, et al. Clinical diagnosis and staging of cholangiocarcinoma[J]. *Nat Rev Gastroenterol Hepatol*, 2011, 8(9):512-522.
- [9] Khan SA, Davidson BR, Goldin RD, et al. Guidelines for the diagnosis and treatment of cholangiocarcinoma: an update[J]. *Gut*, 2012, 61(12):1657-1669.
- [10] Shin HR, Oh JK, Masuyer E, et al. Epidemiology of cholangiocarcinoma: an update focusing on risk factors[J]. *Cancer Sci*, 2010, 101(3):579-585.
- [11] 李斌, 吕凌, 王学浩. 胆管癌的诊治困境与肝移植进展[J]. *器官移植*, 2014, 5(5):328-330.
- Li B, Lu L, Wang XH. Difficulties in diagnosis and treatment of bile duct carcinoma and progress in liver transplantation[J]. *Organ Transplantation*, 2014, 5(5):328-330.
- [12] Sapisochin G, de Lope CR, Gastaca M, et al. Intrahepatic cholangiocarcinoma or mixed hepatocellular-cholangiocarcinoma in patients undergoing liver transplantation: a Spanish matched cohort multicenter study[J]. *Ann Surg*, 2014, 259(5):944-952.
- [13] 杭轶, 杨小勇, 李文美. 肝内胆管癌与肝细胞癌临床特征的比较研究[J]. *中国普通外科杂志*, 2015, 24(2):175-179.
- Hang Y, Yang XY, Li WM. Comparative study of clinical features between intrahepatic cholangiocarcinoma and hepatocellular carcinoma [J]. *Chinese Journal of General Surgery*, 2015, 24(2):175-179.
- [14] Sato H, Nakanuma Y, Kozaka K, et al. Spread of hilar cholangiocarcinomas via peribiliary gland network: a hitherto-unrecognized route of periductal infiltration[J]. *Int J Clin Exp Pathol*, 2013, 6(2):318-322.
- [15] Friman S. Cholangiocarcinoma--current treatment options[J]. *Scand J Surg*, 2011, 100(1):30-34.
- [16] Huang Q, Chen J, Chen Q, et al. Computed tomographic-guided iodine-125 interstitial implants for malignant thoracic tumors[J]. *Eur J Radiol*, 2013, 82(11):2061-2066.
- [17] 翁志成, 杨维竹, 江娜, 等. CT引导下碘125放射性粒子植入治疗肝癌门静脉癌栓的疗效评价[J]. *介入放射学杂志*, 2010, 19(7):535-539.
- Weng ZC, Yang WZ, Jiang N, et al. Evaluation of CT-guided ¹²⁵I seed implantation combined with transcatheter arterial chemoembolization in treating portal vein tumor thrombus associated with hepatocellular carcinoma[J]. *Journal of Interventional Radiology*, 2010, 19(7):535-539.
- [18] Mobit P, Badrigan I. Response of LiF- TLD micro-rods around ¹²⁵I radioactive seed[J]. *Phys Med Biol*, 2003, 48(19):3129-3142.
- [19] 付尚志, 张佳节. ¹²⁵I粒子植入在肿瘤治疗中的应用[J]. *临床军医杂志*, 2014, 42(5):517-519.
- Fu SZ, Zhang JJ. Application of 125 I implantation in cancer therapy[J]. *Clinical Journal of Medical Officer*, 2014, 42(5):517-519.
- [20] 侯英文, 刘瑞宝, 孙厚宾, 等. CT引导下放射性¹²⁵I粒子植入治疗肾上腺转移瘤的近期疗效观察[J]. *介入放射学杂志*, 2016, 25(5):435-439.
- Hou YW, Liu RB, Sun HB, et al. CT- guided radioactive ¹²⁵I seed implantation for the treatment of adrenal metastases: observation of short-term effect[J]. *Journal of Interventional Radiology*, 2016, 25(5):435-439.
- [21] 赵琪, 臧爱民, 贾友超, 等. 放射性¹²⁵I粒子植入治疗晚期非小细胞肺癌的临床研究[J]. *世界最新医学信息文摘*, 2016, 16(57):18-19.
- Zhao Q, Zang AM, Jia YC, et al. Clinical study on radioactive ¹²⁵I particles implantation treating advanced non-small cell lung cancer[J]. *World Latest Medicine Information: Electronic Version*, 2016, 16(57):18-19.
- [22] 封小强, 封晓红, 李玉琼. CT引导下放射性粒子¹²⁵I植入联合动脉灌注化疗治疗胰腺癌的疗效分析[J]. *临床医药文献电子杂志*, 2016, 3(3):420-421.
- Feng XQ, Feng XH, Li YQ. Efficacy analysis of radioactive 125 I particle implantation combined with arterial infusion chemotherapy under CT guidance for pancreatic cancer[J]. *Journal of Clinical Medical*, 2016, 3(3):420-421.
- [23] 何文真, 吴强, 林东, 等. 氩氦刀冷冻消融术联合¹²⁵I粒子植入治疗中晚期原发性肝癌的疗效观察[J]. *广西医科大学学报*, 2015, 32(5):749-751.
- He WZ, Wu Q, Lin D, et al. Observation of argon-helium knife combined with 125 I particle implantation in treatment of mid and late stage primary liver cancer[J]. *Journal of Guangxi Medical University*, 2015, 32(5):749-751.
- [24] 邹雷, 金焰, 乔鸥, 等. ¹²⁵I粒子可更换持续照射系统治疗不可切除肝门部胆管癌[J]. *中华肝胆外科杂志*, 2015, 21(6):418-420.
- Zou L, Jin Y, Qiao O, et al. Clinical evaluation of iodine-125 brachytherapy in hilar cholangiocarcinoma[J]. *Chinese Journal of Hepatobiliary Surgery*, 2015, 21(6):418-420.
- [25] 邹雷, 罗开元, 马振桓, 等. ¹²⁵I粒子植入治疗人中分化胃癌裸鼠移植瘤[J]. *中国肿瘤临床*, 2013, 40(5):248-252.
- Zou L, Luo KY, Ma ZH, et al. Implantation of radioactive seed ¹²⁵I

- for the treatment of implanted tumor of moderately differentiated human gastric cancer cell line in nude mice[J]. Chinese Journal of Clinical Oncology, 2013, 40(5):248-252.
- [26] Jiang G, Li Z, Ding A, et al. Computed tomography-guided iodine-125 interstitial implantation as an alternative treatment option for lung cancer[J]. Indian J Cancer, 2015, 51(Suppl 2):e9-12.
- [27] 陈玉峰. I125粒子植入联合中医中药治疗肺癌近期疗效的CT评价[J]. 中国卫生产业, 2015, 12(30):138-140.
- Chen YF. CT evaluation of efficacy of I125 seed implantation with Chinese medicine in treatment of lung cancer[J]. China Health Industry, 2015, 12(30):138-140.
- [28] 吕鉴尧, 刘明, 田文硕, 等. 超声造影在困难部9位恶性肿瘤放射性粒子植入治疗中的应用价值[J]. 中山大学学报: 医学科学版, 2015, 36(1):126-130.
- Lu JY, Liu M, Tian WS, et al. Application value of contrast-enhanced ultrasound in radioactive seeds implantation to malignant neoplasm in difficult region[J]. Journal of Sun Yat-Sen University: Medical Sciences, 2015, 36(1):126-130.
- [29] 张绍刚. 放射治疗中常规剂量的测算(之二)—临床处方剂量的计算[J]. 医疗装备, 2009, 22(5):1-10.
- Zhang SG. Measurement of Normal Dose in Radiotherapy (2) The Calculation of Clinical Prescription Dose[J]. Medical Equipment, 2009, 22(5):1-10.
- [30] 马蕊, 苑淑渝, 孔令海, 等. ¹²⁵I 粒子源径向剂量的模拟测量研究[J]. 中国辐射卫生, 2011, 20(1):26-27.
- Ma R, Yuan SY, Kong LH, et al. Study of Analog Measurement Dose Distribution of 125 I Seed Source[J]. Chinese Journal of Radiological Health, 2011, 20(1):26-27.
- [31] 苑淑渝, 王道平, 戴光复, 等. 放射性¹²⁵I籽源的剂量分布[J]. 中华放射医学与防护杂志, 2006, 26(6):607-608.
- Yuan SY, Wang DP, Dai GF, et al. Dose distribution of radioactive ¹²⁵I seeds[J]. Chinese Journal of Radiological Medicine and Protection, 2006, 26(6):607-608.
- [32] Zhu HD, Guo JH, Zhu GY, et al. A novel biliary stent loaded with (125) I seeds in patients with malignant biliary obstruction: preliminary results versus a conventional biliary stent[J]. J Hepatol, 2012, 56(5):1104-1111.
- [33] 黄兢姚, 杨维竹, 江娜, 等. 经皮胆道支架联合支架内外¹²⁵I粒子植入治疗肝门部胆管癌研究[J]. 临床放射学杂志, 2016, 35(3):448-452.
- Huang JY, Yang WZ, Jiang N, et al. Research of treatment of hilar cholangiocarcinoma through ¹²⁵I seed implantation via percutaneous biliary stent combined with internal and external stents[J]. Journal of Clinical Radiology, 2016, 35(3):448-452.
- [34] 崔新江, 曹贵文, 宁厚发, 等. ¹²⁵I放射性粒子治疗肝门部胆管癌的临床研究[J]. 潍坊医学院学报, 2008, 30(4):289-292.
- Cui XJ, Cao GW, Ning HF, et al. Clinical Study of 125 I radio active Particles Implanted to Treat Hilar Cholangiocarcinoma[J]. Acta Academiae Medicinae Weifang, 2008, 30(4):289-292.
- [35] 马庆友, 慕守满, 胡效坤. CT导引¹²⁵I粒子植入治疗肝门部胆管癌支架置入后的应用[J]. 医学影像学杂志, 2013, 23(8):1207-1210.
- Ma QY, Mu SM, Hu XK. Application of CT-guided interstitial impiantation of 125 I in patients with hilar cholangiocarcinoma[J]. Journal of Medical Imaging, 2013, 23(8):1207-1210.
- [36] 庞志东. 55例肝门部胆管癌手术临床治疗体会[J]. 现代诊断与治疗, 2014, 25(17):4025-4026.
- Pang ZD. Clinical experience in treatment of 55 patients with hilar cholangiocarcinoma[J]. Modern Diagnosis & Treatment, 2014, 25(17):4025-4026.
- [37] 王煜, 王炜, 章志翔. 肝外胆管癌87例临床治疗分析[J]. 中国普通外科杂志, 2015, 24(2):170-174.
- Wang Y, Wang W, Zhang ZX. Analysis of clinical therapeutic efficiency in 87 patients with extrahepatic bile duct cancer[J]. Chinese Journal of General Surgery, 2015, 24(2):170-174.
- [38] Charbel H, Al-Kawas FH. Cholangiocarcinoma: epidemiology, risk factors, pathogenesis, and diagnosis[J]. Curr Gastroenterol Rep, 2011, 13(2):182-187.
- [39] Braconi C, Patel T. Cholangiocarcinoma: new insights into disease pathogenesis and biology[J]. Infect Dis Clin North Am, 2010, 24(4):871-884.
- [40] 耿建华, 肖泽军, 杨剑, 等. ¹²⁵I粒子植入治疗前列腺癌过程中医护人员受照水平的研究[J]. 中国医学装备, 2014, 11(10):23-25.
- Geng JH, Xiao ZJ, Yang J, et al. Radiation dose for staff during interstitial I-125 seed implantation therapy for prostate cancer[J]. China Medical Equipment, 2014, 11(10):23-25.
- [41] 彭齐荣, 肖必, 周泽健. ¹²⁵I粒子治疗原发性肝癌的研究与应用现状[J]. 医学综述, 2012, 18(23):3960-3963.
- Peng QR, Xiao B, Zhou ZJ. The Research and Application of 125 I Seed Implantation Treatment for Primary Hepatic Carcinoma[J]. Medical Recapitulate, 2012, 18(23):3960-3963.
- [42] 王俊杰, 黄毅, 冉维强, 等. ¹²⁵I粒子近距离治疗前列腺癌临床应用[J]. 中华放射医学与防护杂志, 2004, 24(6):509-512.
- Wang JJ, Huang Y, Ran WQ, et al. Clinical application of transperineal 125 I- seed implantation guided by ultrasonography in prostate cancer[J]. Chinese Journal of Radiological Medicine and Protection, 2004, 24(6):509-512.
- [43] 左秀兰, 范本杰, 郝素双. 放射性¹²⁵I粒子植入治疗晚期肺癌病人的护理[J]. 护理研究, 2006, 20(1C):252-253.
- Zuo XL, Fan BJ, He SS. Nursing care of late stage lung cancer patients treated with radioactive iodine particles implanting[J]. Chinese Nursing Research, 2006, 20(1C):252-253.

(本文编辑 姜晖)

本文引用格式: 周亚萍, 金焰, 徐敬, 等. ¹²⁵I放射性治疗胆管癌的进展[J]. 中国普通外科杂志, 2016, 25(8):1203-1207. doi:10.3978/j.issn.1005-6947.2016.08.020

Cite this article as: Zhou YP, Jin Y, Xu J, et al. Advances in ¹²⁵I seed implantation therapy for cholangiocarcinoma[J]. Chin J Gen Surg, 2016, 25(8):1203-1207. doi:10.3978/j.issn.1005-6947.2016.08.020