

- 32(3):289-294.
- [8] Riddick A, Smith A, Thomas DP. Accuracy of preoperative templating in total hip arthroplasty[J]. J Orthop Surg (Hong Kong), 2014, 22(2):173-176.
- [9] Marcucci M, Indelli PF, Latella L, et al. A multimodal approach in total hip arthroplasty preoperative templating [J]. Skeletal Radiol, 2013, 42(9):1287-1294.
- [10] Efe T, El Zayat BF, Heyse TJ, et al. Precision of preoperative digital templating in total hip arthroplasty[J]. Acta Orthop Belg, 2011, 77(5):616-621.
- [11] Petretta R, Strelzow J, Ohly NE, et al. Acetate templating on digital images is more accurate than computer-based templating for total hip arthroplasty[J]. Clin Orthop Relat Res, 2015, 473(12):3752-3759.
- [12] 张鹏, 黄勇, 万连平, 等. 数字模板测量在均衡全髋关节置换术双下肢长度中的应用[J]. 中华创伤骨科杂志, 2009, 11(8):722-724.
- [13] Hossain M, Sinha AK. A technique to avoid leg-length discrepancy in total hip arthroplasty[J]. Ann R Coll Surg Engl, 2007, 89(3):314-315.
- [14] Desai AS, Dramis A, Board TN. Leg length discrepancy after total hip arthroplasty: a review of literature[J]. Curr Rev Musculoskelet Med, 2013, 6(4):336-341.
- [15] Kurtz WB. In situ leg length measurement technique in hip arthroplasty[J]. J Arthroplasty, 2012, 27(1):66-73.
- [16] Ranawat CS, Rao RR, Rodriguez JA, et al. Correction of limb-length inequality during total hip arthroplasty[J]. J Arthroplasty, 2001, 16(6):715-720.
- [17] Takigami I, Itokazu M, Itoh Y, et al. Limb-length measurement in total hip arthroplasty using a calipers dual pin retractor[J]. Bull NYU Hosp Jt Dis, 2008, 66(2):107-110.
- [18] Ogawa K, Kabata T, Maeda T, et al. Accurate leg length measurement in total hip arthroplasty: a comparison of computer navigation and a simple manual measurement device[J]. Clin Orthop Surg, 2014, 6(2):153-158.
- [19] Shiramizu K, Naito M, Shitama T, et al. L-shaped caliper for limb length measurement during total hip arthroplasty [J]. J Bone Joint Surg Br, 2004, 86(7):966-969.
- [20] Halai M, Gupta S, Gilmour A, et al. The exeter technique can lead to a lower incidence of leg-length discrepancy after total hip arthroplasty[J]. Bone Joint J, 2015, 97-B(2):154-159.
- [21] Ezzet KA, Mccauley JC. Use of intraoperative X-rays to optimize component position and leg length during total hip arthroplasty[J]. J Arthroplasty, 2014, 29(3):580-585.
- [22] 王满宜, 王军强. 计算机辅助骨科手术在创伤骨科中的应用[J]. 中华骨科杂志, 2006, 26(10):703-706.
- [23] 李佳怡. 导航技术在人工全髋关节置换术中的应用[J]. 中国骨与关节损伤杂志, 2014, 29(2):207-208.
- [24] Jingushi S, Mizu-Uchi H, Nakashima Y, et al. Computed tomography-based navigation to determine the socket location in total hip arthroplasty of an osteoarthritis hip with a large leg length discrepancy due to severe acetabular dysplasia[J]. J Arthroplasty, 2007, 22(7):1074-1078.
- [25] Xu K, Li YM, Zhang HF, et al. Computer navigation in total hip arthroplasty: a meta-analysis of randomized controlled trials[J]. Int J Surg, 2014, 12(5):528-533.
- [26] Hasart O, Poepplau BM, Asbach P, et al. Ultrasound-based navigation and 3D CT compared in acetabular cup position[J]. Orthopedics, 2009, 32(10 Suppl):S6-10.
- [27] González Della Valle A, Slullitel G, Piccaluga F, et al. The precision and usefulness of preoperative planning for cemented and hybrid primary total hip arthroplasty[J]. J Arthroplasty, 2005, 20(1):51-58.
- [28] Maratt JD, Srinivasan RC, Dahl WJ, et al. Cloud-based preoperative planning for total hip arthroplasty: a study of accuracy, efficiency, and compliance[J]. Orthopedics, 2012, 35(8):682-686.
- [29] Nishio S, Fukunishi S, Fukui T, et al. Adjustment of leg length using imageless navigation THA software without a femoral tracker[J]. J Orthop Sci, 2011, 16(2):171-176.

(收稿日期:2017-03-11 修回日期:2017-04-16)

• 综 述 • doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2017.23.044

结直肠癌肝转移的微波消融治疗进展

罗金锋 综述, 冯 龙[△] 审校

(南昌大学第二附属医院肿瘤科 330006)

[关键词] 结直肠肿瘤; 肝转移性癌; 导管消融术

[中图分类号] R735.3

[文献标识码] A

[文章编号] 1671-8348(2017)23-3299-04

结直肠癌是全球发病率较高的恶性肿瘤之一,近年来,其发病率逐渐上升,目前它已成为世界第三大肿瘤死亡原因^[1],

也是西方国家肿瘤相关死亡的主要原因之一。在我国,结直肠癌的发病率和病死率均保持上升的趋势,其致死的原因主要是发生肝转移。文献报道,结直肠癌患者中大约有 20%~25% 的患者确诊时合并有肝转移,即为同时性肝转移,另有 20%~25% 的患者在结直肠癌原发灶根治术后发生肝转移,即为异时性肝转移^[2]。根治性手术切除是能够治愈结直肠癌肝转移(colorectal Cancer-liver metastasis, CRLM)的惟一方式,肝转移灶能完全切除者中位生存期可达 35 个月,5 年生存率可达 30%~40%^[3],肝转移单病灶经手术切除后,5 年生存率更高,而未经治疗的 CRLM 患者,预后较差,中位生存期仅为 6.9 个月,5 年生存率为 0^[4];然而,到目前为止,绝大部分 CRLM 患者在确诊时已失去手术机会,仅有 10%~25% 的肝转移瘤适合行手术切除^[5]。近年来,影像引导下热消融技术尤其是射频消融(radiofrequency ablation, RFA)和微波消融(microwave ablation, MWA)的发展和运用,给不能手术切除的 CRLM 患者带来了一种新的治疗方式,热消融治疗不失为一种微创、安全、可多次重复的治疗方式。目前,RFA 在治疗 CRLM 方面的疗效及安全性已得到广泛的肯定,对于 MWA,其在治疗原发性肝癌(HCC)方面的疗效已得到国内外学者的肯定,但在 CRLM 方面的治疗仍缺乏足够的多中心实验数据,存在一定的争议,本文就 MWA 在 CRLM 方面的治疗进展作一简要综述。

1 MWA 的基本原理

微波是一种位于红外线和无线电波之间的一种电磁波,它的频率位于 900~2 450 MHz。MWA 是利用微波天线将高频电磁场引入瘤体内,瘤体内的分子、离子在高频电磁场的作用下做往返运动,产生热能,进而在极短的时间内可产生高温,利用肿瘤组织的耐热特性使细胞发生凝固性坏死而产生治疗作用^[6,23],同时破坏肿瘤血供,并且可以对病灶进行反复多次干预,达到原位灭活或局部根治肿瘤的目的。研究表明,消融中心区域的温度高达 108℃,边缘区域温度达(50±5)℃,这样就可以保证肿瘤组织的完全坏死及正常组织的不受影响,此治疗具有创伤较小、升温稳定、疗效可靠、热效率高及热场分布均匀等特点^[7]。与 RFA 相比,MWA 所用电磁波的频率较高,局部升温更快,单位时间内可实现更大范围的消融^[8],从而使病灶的消融更完全,在一定程度上能减少局部肿瘤复发;同时,如果肿瘤位于血管附近,血流也会带走部分热量,这种现象叫做“热沉效应”^[8-9],RFA 受热沉效应影响较大,而 MWA 升温快,受热沉效应影响较小;另外,MWA 不需使用正负极产生电流,避免对电生理的影响,如对心脏起搏器的影响。除此之外,MWA 还具有更好的热传导、更高的瘤内温度、更快的消融时间等优点^[10]。近年来,也有学者报道,微波治疗还可增强局部和全身的免疫功能,其可能的机制包括:(1)微波治疗直接杀死肿瘤细胞,减少肿瘤负荷,减轻了肿瘤引起的免疫抑制;(2)微波治疗在肿瘤局部造成炎性环境,有利于抗原提呈细胞聚集,提取、加工肿瘤抗原,从而诱发抗肿瘤免疫反应^[11]。

2 MWA 的适应证

对于 MWA 治疗 CRLM,目前还没有一套指南明确地列出其适应证,文献推荐不适用于或不愿接受手术切除的 CRLM 是 MWA 治疗的适应证,包括:(1)对于单发直径小于或等于 5 cm,或转移瘤数量小于或等于 3 个,最大直径小于或等于 3 cm 的病灶,MWA 可以达到根治的效果;(2)肝内转移灶多发,MWA 可以作为姑息性综合治疗的一部分;(3)肿瘤位置特殊,如临近大血管或胆囊、胃肠道,手术风险较大或不能获

得足够的阴性切缘;(4)肝脏储备功能差,不能耐受较大范围的肝切除;(5)合并有其他严重内科疾病;(6)患者不愿接受手术切除。

3 MWA 的疗效

MWA 在临床上最初的运用是作为“微波刀”在术中对组织进行凝固、切割及止血^[12],随着消融技术的发展成熟,后来才慢慢运用于肝、肺等许多脏器肿瘤的治疗。目前 MWA 在治疗原发性肝癌(HCC)方面其疗效已较为肯定,并且已列入相关治疗指南,但在 CRLM 的治疗方面仍缺乏足够的多中心实验数据,因此,美国临床肿瘤协会、英国国家健康和临床优化研究所一致认为,手术切除才是 CRLM 的标准治疗方式,但他们也支持在手术无法切除的情况下行 MWA。随着消融肿瘤治疗理念的转变、临床治疗模式的发展,越来越多的学者致力于 MWA 治疗 CRLM 的研究,MWA 治疗 CRLM 有望成为有效的治疗手段之一。

Seki 等^[13]于 1999 年报道了一篇行经皮肝穿刺 MWA 治疗 CRLM 的临床研究,在这个研究中,样本数量为 15 例,肝内转移灶为单发且直径小于等于 3 cm,结果显示,有 13 例实现了完全消融,术中、术后未出现严重不良反应及并发症(只有 1 例出现胸腔积液),虽然后续的随访时间只有 9~37 个月,但仍有 10 例患者存活,5 例因出现骨、脑、肺及其他脏器转移而死亡,除 2 例因病灶靠近胆囊及大血管而未能实现完全消融之外,其余消融区域未出现肿瘤复发,因此,研究认为 MWA 是 CRLM 安全、有效的一种治疗方式。虽然这项研究病例数量较少,缺乏对照组,存在一定的局限性,但它是关于 MWA 治疗 CRLM 安全性及有效性的最早的一篇报道,对以后开展 MWA 治疗 CRLM 的多中心随机对照试验有一定的参考价值。Bhardwaj 等^[14]报道了 31 例不可切除的肝脏肿瘤患者行 MWA 治疗的临床研究,其中绝大多数(24 例)为不可切除的 CRLM 的患者,结果显示 31 例共 89 个病灶中,总的中位生存时间为 29 个月,3 年存活率为 40%,局部复发率只有 2%,没有出现术后并发症。在后续连续 4 年的随访中,有 15 个患者存活。随访期间,14 例死于疾病进展,其中只有 1 例伴有局部复发及远处转移。研究认为 MWA 治疗不可切除的肝脏肿瘤局部复发率、并发症发生率均较低,同时,也可提高其总生存期。虽然这个研究有一定的异质性,但这同时也说明了微波消融治疗 CRLM 的潜在疗效。

Shibata 等^[15]于 2000 年报道了一个关于 MWA 与手术切除治疗多发 CRLM 的前瞻性研究,在此项研究中,30 例患者被随机分成 MWA 治疗组(14 例)和手术切除组(16 例),结果显示 MWA 组的 1、2、3 年生存率分别为 71%、57%、14%,手术切除组的 1、2、3 年生存率分别为 69%、56%、23%,两组的中位生存时间分别为 27 个月(MWA 组)、25 个月(手术切除组);MWA 组有 2 例出现并发症,手术组有 3 例出现并发症。两组生存率的差异及并发症的差异均无统计学意义。另外,MWA 组较手术切除组创伤小,术中出血量也少于手术切除组,因此,研究认为 MWA 治疗多发 CRLM 可以取得与手术切除相同的效果。

近期,Eng 等^[16]发表一篇关于 33 例 CRLM 行术中 MWA 治疗的报道,结果显示 4 年生存率(OS)为 35.2%,3.5 年内无病生存率(DFS)为 19.3%,平均随访 531 d,13 例(39.4%)出现复发,在复发的病例中,只有 1 例(7.8%)出现肝内单病灶局部复发;在直径大于 3 cm 的 7 个病灶中,只有 1 个(14.3%)出

现复发。因此,研究认为,MWA 及 MWA 联合手术均为 CRLM 安全、有效的治疗方式。

虽然不少研究都证实了 MWA 治疗 CRLM 的疗效及安全性,但这些研究大多入组的病例数较少,多为单中心而不是多中心的临床研究,缺乏足够的说服力,因此,需进行更多的多中心临床研究来证实 MWA 治疗 CRLM 的疗效及安全性。

Correa-Gallego 等^[9]于 2014 年报道了一篇关于 CRLM 行 MWA 与 RFA 疗效对比研究,在这项研究中,共有 134 例患者、254 个病灶列入研究,MWA 组和 RFA 组均有 67 例患者,127 个病灶,结果显示 MWA 组、RFA 组的复发率分别为 6%、20%,提示 CRLM 患者行 MWA 治疗比行 RFA 治疗的复发率显著降低,因此 MWA 比 RFA 治疗 CRLM 对于病灶局部复发率的控制较好。这项研究虽然样本例数较前有所增加,更具有-定的代表性,但毕竟为单中心的临床研究,说服力也有一定的限度。

4 MWA 的并发症

Bhardwaj 等^[14]报道了 31 例不可切除的肝脏肿瘤患者行 MWA 治疗的临床研究,结果显示未出现术后并发症。日本学者 Shibata 等^[15]报道一个关于 MWA 与手术切除治疗多发 CRLM 的前瞻性随机对照试验,结果显示 MWA 组有 2 例出现并发症,分别为肝脓肿及胆瘘。许世磊等^[17]用 MWA 治疗 42 例 CRLM 的患者,结果显示 2 例出现胸腔积液。Shimada 等^[18]用 MWA 治疗 29 例 CRLM 的患者,其中 6 例出现并发症,主要包括脓肿、胆汁瘤、胆瘘及出血等。现有资料研究表明,MWA 治疗 CRLM 是安全、可行的^[14-18],其主要并发症发生率较低,包括出血、胆道损伤、肝脓肿、肝衰竭、胃肠穿孔及胸腔积液等。另外,肿瘤沿针道种植转移也是较为关注的并发症,一般认为,穿刺时尽量保持在原针道进出消融针,同时在退针时暂停冷水循环并加热针道有助于减少此种并发症^[19]。有学者认为^[20],MWA 治疗 CRLM 出现严重并发症的原因是多方面的,主要包括:(1)消融针对肝内血管的直接机械损伤可引起出血,同时,如果患者存在凝血功能障碍、退针时出针速度过快或烧灼针道温度不足及肝转移瘤血供异常丰富的情况下也容易出血;(2)机械性损伤或热损伤容易形成胆漏;(3)肝功能较差、多次行消融治疗及消融范围较大时容易出现肝功能衰竭;(4)有腹部手术史、腹腔广泛粘连者容易出现胃肠穿孔。目前,虽然不少研究都认为 MWA 治疗 CRLM 是安全、可行的,但毕竟大多为单中心临床试验,涉及样本数较少,还需更多多中心临床试验数据来进一步证实其安全性。

5 MWA 的局限性及改进的方法

MWA 是目前最常用的消融手段之一,对于直径小于或等于 5 cm 的病灶可以达到根治效果,由于受到消融技术方面的限制,对于大于 5 cm 的病灶很难保证消融效果,因此,对于大于 5 cm 的病灶,可以考虑选择肝动脉栓塞化疗(TACE)联合 MWA,也可以选择多针联合消融,扩大消融范围^[21]。另外,MWA 对于邻近心膈面、胃肠、胆囊和肝门等外周区域的肿瘤安全范围不足,易损伤周围的脏器,为了保护周围脏器,常常会减少单次消融持续时间,从而造成肿瘤消融不完全,这时可以考虑在人造腹水辅助下行 MWA,通过人造腹水可把肿瘤与周围脏器隔离开来,从而提高病灶的完全消融率,减少并发症^[22]。

6 MWA 的前景展望

目前,热消融技术在 HCC 的局部治疗方面运用较多,也

相对较成熟,有研究显示,RFA 和 MWA 这两种消融技术对于直径在 3~5 cm 的大病灶及直径小于或等于 3 cm 的小病灶有相似的消融率,因此认为,MWA 治疗 HCC 与 RFA 的疗效并无明显差别,两者治疗 HCC 在临床应用中均有良好的安全性和有效性。虽然热消融特别是 MWA 在 CRLM 的局部治疗方面还缺乏大型的研究数据,但近年来,MWA 在 CRLM 局部治疗上的运用也有越来越多的报道,而且都具有一定的疗效。2011 年 Pathak 等^[23]的研究显示,CRLM 患者行 MWA 治疗的主要并发症发生率、局部复发率均比 RFA 低;最近,Correa-Gallego 等^[9]的研究也显示 CRLM 患者行 MWA 治疗比行 RFA 治疗的复发率显著降低,因此认为 MWA 比 RFA 治疗 CRLM 对于病灶局部复发率的控制较好。

RFA 和 MWA 均为中晚期 CRLM 的一种局部治疗手段,对于直径较小的单个 CRLM 的治疗疗效确切,可以达到与手术切除相当的效果,对于各种原因无法行手术切除的患者,RFA 和 MWA 可作为一种替代治疗手段。与 RFA 相比,MWA 具有更好的热传导、更高的瘤内温度、更快的消融时间及受热沉效应影响较小等优点。另外,也有学者报道,微波治疗还可增强局部和全身的免疫功能,因此,MWA 具有一定的优势,具有一定的发展前景。目前对于 MWA 治疗 CRLM 最大的缺陷是对于大的病灶很难保证消融效果及对于邻近心膈面、胃肠、胆囊和肝门等外周区域的肿瘤安全范围不足,易损伤周围的脏器,这时,可以采用 TACE 联合 MWA 以保证大病灶的消融效果,另外,通过人造腹水辅助行 MWA 可以保护周围脏器,提高病灶的完全消融率。虽然目前关于 RFA 与 MWA 治疗 CRLM 的对照研究较少,但随着热消融技术的不断发展、随着微波消融仪的不断改进,一定会有越来越多的多中心试验数据证实 MWA 治疗 CRLM 的安全性及有效性。

参考文献

- [1] Adam R, De Gramont A, Figueras J, et al. The oncosurgery approach to managing liver metastases from colorectal cancer: a multidisciplinary international consensus[J]. *Oncologist*, 2012, 17(10): 1225-1239.
- [2] 邵赏,李慧杰,齐元富. 结直肠癌肝转移的中西医治疗进展[J]. *山东中医杂志*, 2016, 36(1): 86-88.
- [3] Wang J, Liang P, Yu J, et al. Clinical outcome of ultrasound-guided percutaneous microwave ablation on colorectal liver metastases[J]. *Oncol Lett*, 2014, 8(1): 323-326.
- [4] Khan K, Wale A, Brown G, et al. Colorectal cancer with liver metastases: Neoadjuvant chemotherapy, surgical resection first or palliation alone? [J]. *World Journal of Gastroenterology*, 2014, 20(35): 12391-12406.
- [5] Gomez Dorronsoro ML, Vera R, Ortega L, et al. Recommendations of a group of experts for the pathological assessment of tumour regression of liver metastases of colorectal cancer and damage of non-tumour liver tissue after neoadjuvant therapy[J]. *Clin Trans Oncol*, 2014, 16(3): 234-242.
- [6] Poulou LS, Botsa E, Thanou I, et al. Percutaneous microwave ablation vs radiofrequency ablation in the treatment of hepatocellular carcinoma[J]. *World J Hepatol*, 2015, 7

- (8):1054-1063.
- [7] Hinshaw JL, Lubner MG, Ziemlewicz TJ, et al. Percutaneous tumor ablation tools; microwave, radiofrequency, or cryoablation--what should you use and why? [J]. *Radiographics*, 2014, 34(5):1344-1362.
- [8] Medhat E, Abdel Aziz A, Nabeel M, et al. Value of microwave ablation in treatment of large lesions of hepatocellular carcinoma[J]. *J Dig Dis*, 2015, 16(8):456-463.
- [9] Correa-Gallego C, Fong Y, Gonen M, et al. A retrospective comparison of microwave ablation vs. radiofrequency ablation for colorectal cancer hepatic metastases[J]. *Ann Surg Oncol*, 2014, 21(13):4278-4283.
- [10] Simon CJ, Dupuy DE, Mayo-Smith WW. Microwave ablation; principles and applications 1 [J]. *Radiographics*, 2005, 25(suppl1):S69-S83.
- [11] Bastianpillai C, Petrides N, Shah TA, et al. Harnessing the immunomodulatory effect of thermal and non-thermal ablative therapies for cancer treatment[J]. *Tumor Biology*, 2015, 36(12):9137-9146.
- [12] Boutros C, Somasundar P, Garrean S, et al. Microwave coagulation therapy for hepatic tumors; review of the literature and critical analysis [J]. *Surg Oncol*, 2010, 19(1):e22-32.
- [13] Seki T, Wakabayashi M, Nakagawa T, et al. Percutaneous microwave coagulation therapy for solitary metastatic liver tumors from colorectal cancer; A pilot clinical study [J]. *Am J Gastroenterol*, 1999, 94(2):322-327.
- [14] Bhardwaj N, Strickland AD, Ahmad F, et al. Microwave ablation for unresectable hepatic tumours; clinical results using a novel microwave probe and generator [J]. *Eur J Surg Oncol*, 2010, 36(3):264-268.
- [15] Shibata T, Niinobu T, Ogata N, et al. Microwave coagulation therapy for multiple hepatic metastases from colorectal carcinoma[J]. *Cancer*, 2000, 89(2):276-284.
- [16] Eng OS, Tsang AT, Moore D, et al. Outcomes of microwave ablation for colorectal cancer liver metastases; a single center experience [J]. *J Surg Oncol*, 2015, 111(4):410-413.
- [17] 许世磊, 胡昆鹏, 黄河. 微创外科治疗结直肠癌肝转移瘤的疗效分析 [J]. *中华医学杂志*, 2015, 95(40):3289-3292.
- [18] Shimada S, Hirota M, Beppu T, et al. Complications and management of microwave coagulation therapy for primary and metastatic liver tumors [J]. *Surg Today*, 1998, 28(11):1130-1137.
- [19] Yu J, Liang P, Yu XL, et al. Needle track seeding after percutaneous microwave ablation of malignant liver tumors under ultrasound guidance; Analysis of 14-year experience with 1 462 patients at a single center [J]. *Eur J Radiol*, 2012, 81(10):2495-2499.
- [20] 经翔, 陈敏华. 肝肿瘤热消融治疗并发症原因及其防治 [J]. *中华医学杂志*, 2015, 95(27):2147-2149.
- [21] Harari CM, Magagna M, Bedoya M, et al. Microwave ablation; comparison of simultaneous and sequential activation of multiple antennas in liver model systems [J]. *Radiology*, 2015, 278(1):95-103.
- [22] Zhang M, Liang P, Cheng ZG, et al. Efficacy and safety of artificial ascites in assisting percutaneous microwave ablation of hepatic tumours adjacent to the gastrointestinal tract [J]. *Int J Hyperthermia*, 2014, 30(2):134-141.
- [23] Pathak S, Jones R, Tang JM, et al. Ablative therapies for colorectal liver metastases; a systematic review [J]. *Colorectal Dis*, 2011, 13(9):e252-265.

(收稿日期:2017-03-16 修回日期:2017-04-16)

(上接第 3292 页)

- 造影诊断慢性阑尾炎的效果比较 [J]. *实用医药杂志*, 2008, 25(3):277-278.
- [3] 顾伟勇, 钱建强. 腹腔镜阑尾切除术与开腹阑尾切除术临床疗效比较 [J]. *淮海医药*, 2016, 34(1):60-61.
- [4] 徐珂. 腹腔镜技术在治疗小儿阑尾炎中优缺点分析 [J]. *吉林医学*, 2014, 35(5):1025-1026.
- [5] 吴在德, 吴肇汉. *外科学* [M]. 北京:人民卫生出版社, 2003:490-497.
- [6] 魏世雄. 全内脏反位并急性阑尾炎 1 例 [J]. *西北国防医学杂志*, 2005, 26(5):370.
- [7] Kaselas C, Spyridakis I, Patoulias D, et al. Left sided appendicitis; once burned twice shy [J]. *J Clin Diagn Res*, 2016, 10(2):PD7-9.
- [8] Hombal P, Uppin VM, Koujalagi RS. Intussusception by villous adenoma of the appendix [J]. *Indian J Surg*, 2015, 77(3):S1391-1392.
- [9] Hines JJ, Paek GK, Lee P, et al. Beyond appendicitis; radiologic review of unusual and rare pathology of the appendix [J]. *Abdom Radiol (NY)*, 2016, 41(3):568-581.
- [10] 许广有, 马新宇. 急性阑尾炎多层螺旋 CT 的诊断和临床分析 [J]. *中国医学工程*, 2014, 22(6):107.
- [11] 王发权, 侯明杰, 从国彬. 多层螺旋 CT 后处理技术诊断急性阑尾炎价值探讨 [J]. *实用医技杂志*, 2014, 21(11):1194-1195.
- [12] 张勇. CT 辅助检查在急性阑尾炎诊断中的临床应用价值 [J]. *中国实用医药*, 2015, 10(1):78-79.
- [13] Mostbeck G, Adam EJ, Nielsen MB, et al. How to diagnose acute appendicitis; ultrasound first [J]. *Insights Imaging*, 2016, 7(2):255-263.
- [14] Kearnl YL, Claudius I, Behar S, et al. Accuracy of magnetic resonance imaging and ultrasound for appendicitis in diagnostic and nondiagnostic studies [J]. *Acad Emerg Med*, 2016, 23(2):179-185.

(收稿日期:2017-03-11 修回日期:2017-04-18)