

^{131}I -WBS 与 ^{131}I -SPECT/CT 对分化型甲状腺癌诊治价值比较研究

李永军,徐兆强,柳卫,程旭,包丽华

(南京医科大学第一附属医院核医学科,江苏 南京 210029)

[摘要] 目的:探讨 ^{131}I 全身显像(^{131}I -WBS) 与 ^{131}I 单光子发射型计算机断层显像/计算机体层摄影术(^{131}I -SPECT/CT)同机融合显像对于分化型甲状腺癌(DTC)术后 ^{131}I 治疗患者的诊治价值。方法:选择术后经病理证实并接受 ^{131}I 治疗的 DTC 48 例,3~5 d 后同期行 ^{131}I -WBS 和 ^{131}I -SPECT/CT 断层融合显像。将 ^{131}I -WBS 与 ^{131}I -SPECT/CT 断层融合图像进行对比分析,探讨各自显像特点与临床价值。结果:48 例 DTC 患者共行 ^{131}I -WBS 48 次, ^{131}I -SPECT/CT 断层融合显像 60 次。在 ^{131}I -WBS 发现的总计 145 处摄碘灶中,甲状腺床占 34.3%,恶性病灶占 60.5%,非甲状腺生理性和良性病变摄取以及污染占 5.2%。 ^{131}I -SPECT/CT 融合显像比 ^{131}I -WBS 多发现 23 处转移灶。在 ^{131}I -WBS 无法确诊的 20 例 65 处摄碘灶中,通过 ^{131}I -SPECT/CT 断层融合显像获得准确定位和定性诊断的分别占 100%和 94%。共使 18 例(37.5%,18/48)患者获得了更多的增益价值,且其中 8 例(44.4%,8/18)患者治疗方案发生了改变。结论: ^{131}I -WBS 应常规应用于 DTC 术后 ^{131}I 治疗患者。当 ^{131}I -WBS 诊断不明确或者与临床表现不符时,加做 ^{131}I -SPECT/CT 断层融合显像在提高 DTC 诊断正确率、制定和调整治疗方案上具有重要临床价值。

[关键词] 分化型甲状腺癌; ^{131}I ;单光子发射型计算机断层显像/计算机体层摄影术;融合显像

[中图分类号] R817.4

[文献标志码] A

[文章编号] 1007-4368(2013)11-1608-05

doi:10.7655/NYDXBNS20131131

Comparison of ^{131}I -WBS and ^{131}I -SPECT/CT fusion imagings on management of patients with differentiated thyroid carcinoma

Li Yongjun, Xu Zhaoqiang, Liu Wei, Cheng Xu, Bao Lihua

(Department of Nuclear Medicine, the First Affiliated Hospital of NJMU, Nanjing 210029, China)

[Abstract] **Objective:** To explore the clinical values of ^{131}I whole-body scan (^{131}I -WBS) and ^{131}I single photon emission computed tomography/computed tomography (^{131}I -SPECT/CT) on the management of patients with differentiated thyroid carcinoma (DTC) after ^{131}I therapy, respectively. **Methods:** After 3~5 days ^{131}I therapy, 48 DTC patients underwent ^{131}I -WBS and ^{131}I -SPECT/CT. The imaging features and clinical values of ^{131}I -WBS and ^{131}I -SPECT/CT were comparatively analyzed. **Results:** The patients had totally 48 ^{131}I -WBS and 60 ^{131}I -SPECT/CT. 145 foci were observed by ^{131}I -WBS, including 34.3% of foci localized in the thyroid bed, 60.5% of malignant lesions, and 5.2% caused by nonthyroid physiologic or benign uptake or a contaminant. There were 23 additional metastases detected by ^{131}I -SPECT/CT. Furthermore, there were 20 patients whose ^{131}I -WBS showed 65 inconclusive lesions. Precise localization and characterization by ^{131}I -SPECT/CT fusion images were 65 (100%) and 61 (94%) of the 65 foci, respectively. ^{131}I -SPECT/CT fusion images were considered to be of much benefit to 18 (37.5%) of 48 patients. Changes of therapeutic plans happened to 8 (44.4%) of 18 patients. **Conclusion:** ^{131}I -WBS should be routinely performed in the management of patients with DTC after ^{131}I therapy. If ^{131}I -WBS images were inconclusive or inconsistent with the clinical manifestations, ^{131}I -SPECT/CT must be required to increase the diagnostic accuracy and modulate therapeutic plans.

[Key words] differentiated thyroid carcinoma(DTC); ^{131}I ; SPECT/CT; fusion image

[Acta Univ Med Nanjing, 2013, 33(11): 1608-1612]

^{131}I 全身扫描(^{131}I -WBS)是分化型甲状腺癌(differentiated thyroid carcinoma, DTC) ^{131}I 治疗后一种重要的检查手段,可以确定 DTC 转移灶部位、判断疗效和制定下一步的治疗计划^[1]。但 ^{131}I -WBS 存

在平面显像的固有局限性,有些 ^{131}I 浓集灶解剖定位及定性判断困难,对残留病灶的大小和摄取程度估计也不准确^[2-3]。有研究认为,采用 ^{131}I 单光子发射型计算机断层显像(^{131}I -SPECT)并结合计算机体

层摄影术(CT)可进一步提高 ¹³¹I-WBS 诊断的准确性^[4-7]。本研究对本院 48 例 DTC 术后 ¹³¹I 治疗的患者同期进行了 ¹³¹I-WBS 和 ¹³¹I-SPECT/CT 显像,并将 SPECT 和 CT 影像结果进行了同机融合,再与 ¹³¹I-WBS 结果加以比较,旨在探讨两种方法对于 DTC 术后患者 ¹³¹I 治疗后的诊治价值。

1 对象和方法

1.1 对象

收集本科接受甲状腺全切或近全切除术,经病理证实的 DTC 行 ¹³¹I 初治或复治的患者 48 例,其中男 10 例,女 38 例,年龄 12~70 岁,平均年龄 50.8 岁。其中甲状腺乳头状癌 40 例,滤泡状癌 7 例,混合型 1 例。¹³¹I 治疗前 4~6 周内低碘饮食,暂停服用左旋甲状腺素(L-T4),使血清促甲状腺激素(TSH)水平升至 30 mU/L 以上。并且所有患者均行甲状腺摄 ¹³¹I 率及常规体检(肝肾功能、心电图、血常规、甲状腺功能等)。口服 ¹³¹I 1.11~9.25 GBq(甲状腺残灶清除 1.11~3.70 GBq;局部复发/淋巴结转移 5.55 GBq;肺转移 5.55~7.40 GBq,骨转移 7.40~9.25 GBq)^[1]。

1.2 方法

所有患者在行 ¹³¹I 治疗前均未行小剂量 ¹³¹I 诊断性显像。口服 ¹³¹I 后第 3~5 天行 ¹³¹I-WBS 及 ¹³¹I-SPECT/CT 断层融合显像。患者仰卧位于检查床后分别行 ¹³¹I-WBS 和 ¹³¹I-SPECT/CT。显像仪器为 Siemens Medical Solutions Symbia T6,为诊断级 CT 装置。¹³¹I-WBS 采集速度为 10 cm/min,根据 ¹³¹I-WBS 发现摄 ¹³¹I 部位再行局部 ¹³¹I-SPECT/CT 断层显像(如 ¹³¹I-WBS 无病灶发现,常规行颈胸部 ¹³¹I-SPECT/CT),先发射扫描随后透射扫描,SPECT 显像矩阵为 128 × 128,旋转 360°,1 帧/6°,30 s/帧,共采集 64 帧。透射扫描为低剂量诊断级 CT 扫描。使用 Siemens Medical Solutions Syngo 处理工作站配套软件,进行图像重建,分别获得功能图像、解剖图像和融合图像。

1.3 图像分析及判断标准

¹³¹I-WBS 图像由 2 名熟知患者病情和其他相关检查结果的核医学医师判读。¹³¹I-SPECT/CT 图像判读由上述核医学医师中的 1 人和 1 名高年资放射科医师共同完成。①¹³¹I-WBS 判断标准:在排除体表体外放射性污染和体内的生理显影部位外,有放射性浓聚或增强灶高于体内本底水平者为阳性病灶;病灶部位以其所在的头部、颈部、胸部、腹盆部或上下肢大体部位判断。②¹³¹I-SPECT/CT 断层

融合显像判断标准:体表或体外放射性浓聚或增强灶为放射性污染;体内生理显影部位外,有放射性浓聚或增强灶高于体内本底水平者为阳性病灶;诊断 CT 显示异常占位,排除非 DTC 病变,显像无放射性摄取者为不摄碘病灶;病灶部位以诊断 CT 显示的部位判断。③弥漫性肺转移患者的病灶数每单侧计为 1。所有病灶诊断结果均通过血液学指标、其他影像检查、临床随访或(和)手术后病理等予以证实。

2 结果

48 例患者共行 ¹³¹I-WBS 48 次,¹³¹I-SPECT/CT 断层融合显像 60 次。¹³¹I-WBS 发现 145 处摄碘灶,其中残留甲状腺摄取 50 处(占 34.3%),恶性病灶摄取 88 处(占 60.5%),非甲状腺生理性和良性病变摄取以及污染 7 处(占 5.2%)。¹³¹I-SPECT/CT 融合显像共计发现 168 个病灶,比 ¹³¹I-WBS 多发现 23 处转移灶:颈、纵隔等部位的淋巴结 9 处、肺部 8 处、骨骼 4 处、软组织 2 处,其中部分转移灶经手术后病理所证实(图 1)。

通过 ¹³¹I-WBS 能够获得明确诊断的患者 28 例(占 58.3%),另外 20 例患者(共 65 处摄碘灶)无法根据 ¹³¹I-WBS 图像进行定位或定性诊断。而本研究通过 ¹³¹I-SPECT/CT 检查全部获得准确定位。其中 1 例男,65 岁,甲状腺滤泡状癌术后,第 2 次 ¹³¹I 治疗,7.4 GBq,¹³¹I-WBS 胸部有 2 处异常浓聚,难以精确定位,经加做 ¹³¹I-SPECT/CT,证实为第 5 及第 8 胸椎转移(图 2A~C)。并且通过 ¹³¹I-SPECT/CT 检查获得定性诊断者高达 94%(61/65)。其中 1 例女,15 岁,甲状腺乳头状癌术后,因双肺转移已行 3 次 ¹³¹I 治疗,前 3 次 ¹³¹I-WBS 有残留甲状腺及肺部转移灶

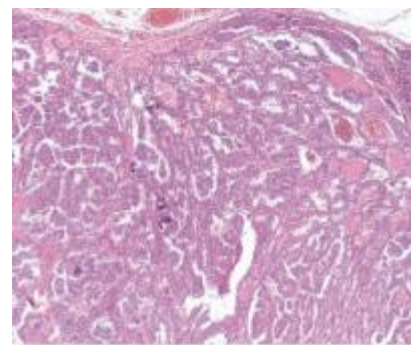
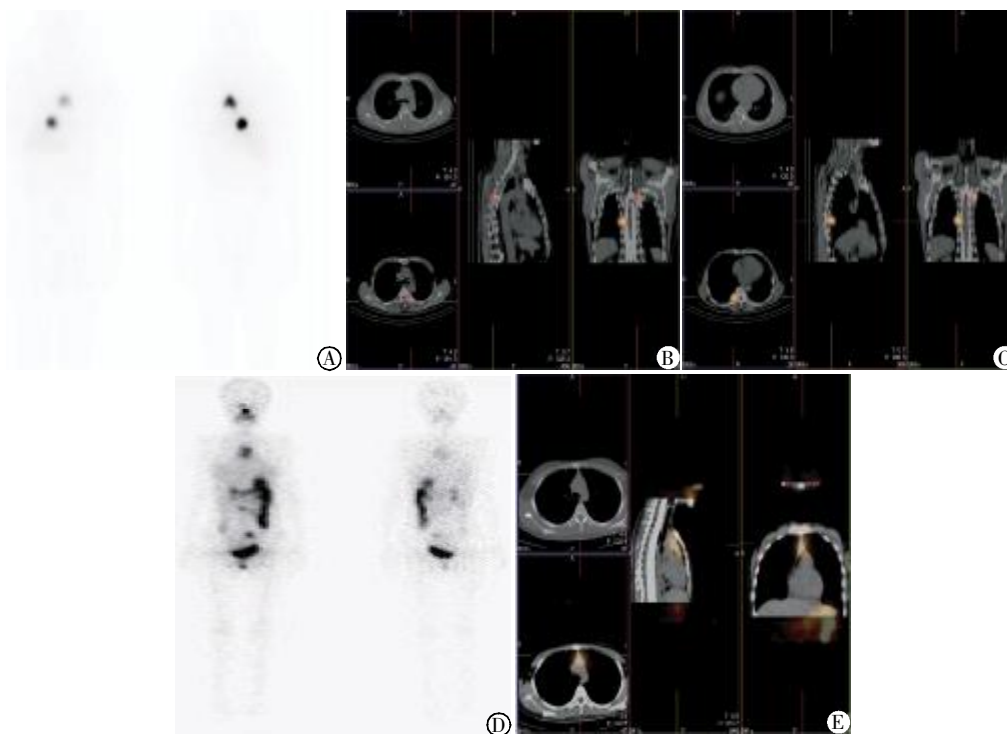


图 1 SPECT/CT 比 WBS 多发现的甲状腺乳头状癌转移到颈部的淋巴结(HE,×100)

Figure 1 Metastatic cervical lymph nodes from papillary thyroid carcinoma found by SPECT/CT not WBS were proven (HE,×100)

摄取,均未发现纵隔部位异常浓聚。第4次 ^{131}I 治疗,5.55 GBq, ^{131}I -WBS 仅纵隔部位有异常浓聚,经加做 ^{131}I -SPECT/CT, 诊断为胸腺生理性摄取(图2D、E)。4处 ^{131}I -SPECT/CT 也无法定性的病灶经手术、仔细询问病史及随访等证实为鼻腔囊肿1处、污染2处、生理性(子宫)摄取1处。

^{131}I -SPECT/CT 融合显像与 ^{131}I -WBS 相比,总共使 18 例(37.5%, 18/48)患者获得了更多增益价值,且其中 8 例(44.4%, 8/18)患者治疗方案发生了改变:4 例因淋巴结转移改为手术治疗;2 例肺部转移灶不摄 ^{131}I 而不再进行 ^{131}I 治疗;2 例因诊断为生理性摄取,判断为临床治愈,随访观察。



患者,男,65岁, ^{131}I -WBS 胸部有2处异常浓聚(A,左为前后位,右为后前位),经加做 SPECT/CT(B、C)证实为第5及第8胸椎转移;患者,女,15岁, ^{131}I -WBS 上纵隔有一异常浓聚(D,左为前后位,右为后前位),经加做 SPECT/CT(E)诊断胸腺生理性摄取。

图2 典型病例的 ^{131}I -WBS 与 ^{131}I -SPECT/CT 图像

Figure 2 ^{131}I -WBS and ^{131}I -SPECT/CT fusion imagings of typical cases

3 讨论

目前国际上公认的 DTC 综合治疗措施为甲状腺全切或近全切除术 + 术后 ^{131}I 内照射 + 甲状腺激素抑制治疗。术后 ^{131}I 内照射治疗对于减少甲癌复发、转移或治疗残存及转移灶具有十分重要的作用。同时甲状腺组织残留的多少、转移灶摄取 ^{131}I 的程度、转移灶多少和部位等,都对 DTC 进一步治疗有直接影响,关乎患者治疗方案确立和预后,而这均可通过 ^{131}I 治疗 3~5 d 后的 ^{131}I -WBS 来实现^[1,8-9]。据文献报道,在原先临床未能诊断 DTC 转移病灶患者中,通过 ^{131}I -WBS 10%~26%可发现转移病灶,10%会因为发现新病灶而改变治疗前的肿瘤分期,9%~15%会根据 ^{131}I -WBS 结果调整后续的治疗方案^[10-11]。但在实际工作中,单纯 ^{131}I -WBS 平面显像显示的病变

没有空间立体感,对 ^{131}I 摄取量判断也不准确,病灶数量与准确定位、污染、生理显影和病灶鉴别比较困难,严重制约了临床对 DTC 患者病程、疗效和预后的准确判断^[2-3]。近年来,随着显像仪器的改进,将核医学图像和 CT、MRI 等图像进行融合在临床上显示出极大的应用价值,特别是现在大多同机配备具有诊断级别的 CT,使融合后的图像既有精确解剖结构,又有生理、生化等功能方面的信息,为甲状腺癌及其转移灶精确定位、定性提供可靠的依据^[4-7]。与 ^{131}I -WBS 相比, ^{131}I -SPECT/CT 断层融合显像具有以下优势^[12-15]: ①能够获得直观断层融合显像和三维立体图像;②发现更多病灶;③更准确地判断病变部位;④诊断 CT 可以发现无摄碘功能病灶;⑤鉴别病灶和生理显影或污染。

本研究显示, ^{131}I -WBS 共发现 145 处摄碘灶,而

¹³¹I-SPECT/CT 融合显像比 ¹³¹I-WBS 多发现 23 处转移灶,究其主要原因为断层显像克服了平面显像的重叠遮挡,而且断层显像有更高的分辨率,使一些重叠或较小病灶得以检出,有利于对疗效和预后的判断。特别是通过诊断级 CT 对一些无摄碘功能淋巴结、肺转移灶的发现,对于指导下一步临床治疗非常重要^[16-18]。48 例 DTC¹³¹I-WBS 145 处摄碘灶能够获得明确诊断的患者仅有 58.3%,另外 20 例患者(共 65 处摄碘灶)无法根据 ¹³¹I-WBS 图像得到定位或定性的明确诊断。有研究表明,DTC 患者转移部位不同,投入 ¹³¹I 的剂量差异很大,如淋巴结转移 5.55 GBq、肺/骨转移 7.4 GBq 等,因此转移灶的准确定位具有极其重要的意义,而本研究通过 ¹³¹I-SPECT/CT 断层融合显像全部获得准确定位。同时高达 94%(61/65)的病灶得以定性,而这主要得益于同机配备的诊断级 CT。少部分病灶(4 处)通过 ¹³¹I-SPECT/CT 断层融合显像仍然不能定性的主要原因为询问病史不仔细或者无法同时行增强 CT 所致^[19-20]。通过 ¹³¹I-SPECT/CT,总共使 18 例患者获得了更多的增益价值,且其中的 8 例治疗方案发生了改变:4 例因淋巴结转移灶体积大或多发而改为手术治疗;2 例肺部转移灶不摄 ¹³¹I,原因可能为原肿瘤细胞分化程度不高或病理显示的分化型甲状腺癌转移灶改变为去分化型,因此对 ¹³¹I 不敏感,建议采取外照射、维 A 酸诱导分化或化疗等综合措施;2 例诊断为生理性摄取认为是临床治愈而改为随访观察^[13-16]。

总之,在 ¹³¹I-WBS 基础上行 ¹³¹I-SPECT/CT 断层融合显像代表了一种新型的多模态影像诊断模式,在提高 DTC 诊断正确率、制定和调整治疗方案上具有重要临床价值^[11]。但 ¹³¹I-SPECT/CT 断层融合显像毕竟耗时较长,有鉴于此,建议在 ¹³¹I-WBS 诊断明确时,无需再做 ¹³¹I-SPECT/CT 断层融合显像;当 ¹³¹I-WBS 诊断有疑问或与临床表现不符时,再加做 ¹³¹I-SPECT/CT 断层融合显像意义更大^[10]。

[参考文献]

- [1] Cooper DS, Doherty GM, Haugen BR, et al. Revised American Thyroid Association management guidelines for patients with thyroid nodules and differentiated thyroid cancer[J]. *Thyroid*, 2009, 19(11): 1167-1214
- [2] Triggiani V, Moschetta M, Giagulli VA, et al. Diffuse ¹³¹I lung uptake in bronchiectasis: a potential pitfall in the follow-up of differentiated thyroid carcinoma[J]. *Thyroid*, 2012, 22(12): 1287-1290
- [3] Flug J, Lamaka K, Lee R, et al. False-positive ¹³¹I uptake by an ovarian serous cystadenofibroma [J]. *Clin Nucl Med*, 2012, 37(2): 178-180
- [4] Grewal RK, Tuttle RM, Fox J, et al. The effect of posttherapy ¹³¹I SPECT/CT on risk classification and management of patients with differentiated thyroid cancer[J]. *J Nucl Med*, 2010, 51(9): 1361-1367
- [5] Chen L, Luo Q, Shen Y, et al. Incremental value of ¹³¹I SPECT/CT in the management of with differentiated thyroid carcinoma [J]. *J Nucl Med*, 2008, 49 (12): 1952-1957
- [6] Wong KK, Zanzhovsky N, Cahill JM, et al. Incremental value of diagnostic ¹³¹I SPECT/CT fusion imaging in the evaluation of differentiated thyroid carcinoma [J]. *AJR Am J Roentgenol*, 2008, 191(6): 1785-1794
- [7] Schmidt D, Szikszai A, Linke R, et al. Impact of ¹³¹I SPECT/spiral CT on nodal staging of differentiated thyroid carcinoma at the first radioablation[J]. *J Nucl Med*, 2009, 50(1): 18-23
- [8] 陆汉魁. 分化型甲状腺癌的 ¹³¹I 治疗: 需要新思维和新方法[J]. *中华核医学杂志*, 2009, 29(3): 145-146
- [9] 屠燕, 沈美萍, 秦瑞浩. IL-17 在甲状腺乳头状癌中的表达与临床意义[J]. *南京医科大学学报: 自然科学版*, 2013, 33(4): 485-489
- [10] Kohlfuerst S, Igerc I, Lobnig M, et al. Posttherapeutic ¹³¹I SPECT-CT offers high diagnostic accuracy when the findings on conventional planar imaging are inconclusive and allows a tailored patient treatment regimen[J]. *Eur J Nucl Med Mol Imaging*, 2009, 36(6): 886-893
- [11] Maruoka Y, Abe K, Baba S, et al. Incremental diagnostic value of SPECT/CT with ¹³¹I scintigraphy after radioiodine therapy in patients with well-differentiated thyroid carcinoma[J]. *Radiology*, 2012, 265(3): 902-909
- [12] Wang H, Fu HL, Li JN, et al. The role of single-photon emission compute tomography/computed tomography for precise localization of metastases in patients with differentiated thyroid cancer [J]. *Clin Imaging*, 2009, 33(1): 49-54
- [13] Mulazimoglu M, Koca S, Tamam MO, et al. False-positive findings in post-treatment ¹³¹I whole-body scintigraphy in a nasolacrimal sac cyst, confirmed with SPECT/CT and MRI[J]. *Clin Nucl Med*, 2011, 36(9): 805-807
- [14] Wong KK, Avram AM. Posttherapy ¹³¹I thymic uptake demonstrated with SPECT/CT in a young girl with papillary thyroid carcinoma [J]. *Thyroid*, 2008, 18 (8): 919-920
- [15] Rachinsky I, Driedger A. ¹³¹I uptake in a menstruating uterus: value of SPECT/CT in distinguishing benign and metastatic iodine-positive lesions [J]. *Thyroid*, 2007, 17 (9): 901-902

- [16] Blum M, Tiu S, Chu M, et al. ^{131}I SPECT/CT elucidates cryptic findings on planar whole-body scans and can reduce needless therapy with ^{131}I in post-thyroidectomy thyroid cancer patients[J]. *Thyroid*, 2011, 21(11):1235-1247
- [17] Xue YL, Qiu ZL, Song HJ, et al. Value of ^{131}I SPECT/CT for the evaluation of differentiated thyroid cancer: a systematic review of the literature [J]. *Eur J Nucl Med Mol Imaging*, 2013, 40(5):768-778
- [18] Oh JR, Byun BH, Hong SP, et al. Comparison of ^{131}I whole-body imaging, ^{131}I SPECT/CT, and ^{18}F -FDG PET/CT in the detection of metastatic thyroid cancer[J]. *Eur J Nucl Med Mol Imaging*, 2011, 38(8):1459-1468
- [19] Luo Q, Luo QY, Sheng SW, et al. Localization of concomitant metastases to kidney and erector spinae from papillary thyroid carcinoma using ^{131}I SPECT and CT[J]. *Thyroid*, 2008, 18(6):663-664
- [20] Cherng SC, Wang YF, Fan YM, et al. Malignant struma ovarii with peritoneal implants and pelvic structures and liver metastases demonstrated by ^{131}I SPECT and low-dose CT[J]. *Clin Nucl Med*, 2005, 30(12):797-798

[收稿日期] 2013-04-19

(上接第 1607 页)

- [2] Patel B, Markus HS. Magnetic resonance imaging in cerebral small vessel disease and its use as a surrogate disease marker[J]. *Int J Stroke*, 2011, 6(1):47-59
- [3] Roman GC, Erkinjuntti T, Wallin A, et al. Subcortical ischaemic vascular dementia [J]. *Lancet Neurol*, 2002, 1:426-436
- [4] Rockwood K. Vascular cognitive impairment and vascular dementia[J]. *Neurol Sci*, 2002, 203-204(1):23-27
- [5] 韩忠丽, 李晓夫, 高颖, 等. 3.0T 磁共振弥散张量成像在急性脑梗死评估中的应用研究 [J]. *中国急救医学*, 2012, 32(3):352-354
- [6] 赵静. 磁共振弥散张量成像在缺血性脑梗死中的临床应用[D]. 石家庄:河北医科大学, 2009
- [7] Schaechter JD. Motorrehabilitation and brain plasticity after hemiparetic stroke [J]. *Prog Neurobiol*, 2004, 73(1):61-72
- [8] Van Norden AG, de Laat KF, van Dijk EJ, et al. Diffusion tensor imaging and cognition in cerebral small vessel disease The RUN DMC study[J]. *Biochim Biophys Acta*, 2012, 1822(3):401-407
- [9] 王娟, 周义成, 尤春景, 等. MR 扩散张量在临床脑梗死运动功能康复评估中的应用[J]. *中华物理医学与康复杂志*, 2007, 29(2):130-133
- [10] Wardlaw JM, Keir SL, Bastin ME, et al. Is diffusion imaging appearance an independent predictor of outcome after ischemic stroke[J]. *Neurology*, 2002, 59:1981-1987
- [11] Charlton RA, Schiavone F, Barrick TR, et al. Diffusion tensor imaging detects age related white matter change over a 2 year follow-up which is associated with working memory decline [J]. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*, 2010, 81(1):13-19
- [12] Charlton RA, Barrick TR, McIntyre DJ, et al. White matter damage on diffusion tensor imaging correlates with age-related cognitive decline [J]. *Neurology*, 2006, 66(2):217-222
- [13] 张泉. MR 扩散张量成像在缺血性脑血管病的研究进展[J]. *武警医学院学报*, 2008, 17(1):71-73

[收稿日期] 2013-05-23