

doi: 10.13241/j.cnki.pmb.2017.15.038

不同剂量 64 排 CT 增强扫描结合三维重建在胃癌应用中的图像质量研究*

李元胄 周 洋 尚乃舰 刘 洋 张修石[△]

(哈尔滨医科大学附属肿瘤医院影像科 黑龙江 哈尔滨 150081)

摘要 目的:研究不同剂量 64 排 CT 增强扫描结合三维重建在胃癌应用中的图像质量。**方法:**90 例胃癌行胃部 64 层螺旋 CT 三期增强扫描患者后根据管电压设置分成 A、B、C 三组:A 组 120KV、B 组 100KV、C 组 80KV。通过轴位图像结合三维重建(VR、MPR 和 MIP 等)分析不同剂量下螺旋 CT 扫描结合三维重建图像诊断质量。**结果:**A、B 两组的图像清晰度的差异无统计学意义($P>0.05$),A、B 组剂量加权指数降低率的差异具有统计学意义,A、C 两组间图像清晰度及剂量加权指数降低率的差异具有统计学意义($P<0.05$),B、C 组两项差异具有统计学意义。**结论:**适当调整 MSCT 的剂量,可以获得与常规 MSCT 剂量完全相同的图像而且可以降低辐射。

关键词:胃癌;多层螺旋 CT;三维重建;不同剂量;图像质量对比

中图分类号:R735.2 **文献标识码:**A **文章编号:**1673-6273(2017)15-2944-05

Different Doses of 64 Row CT Enhanced Scan Combined with Image Quality of the Application of 3 D Reconstruction in Gastric Carcinoma*

LI Yuan-zhou, ZHOU Yang, SHANG Nai-jian, LIU Yang, ZHANG Xiu-shi[△]

(Department of Radiology, The Affiliated Tumor Hospital of Harbin Medical University, Harbin, Heilongjiang, 150081, China)

ABSTRACT Objective: To study different doses of 64 row CT enhanced scan combined with image quality of 3 d reconstruction in gastric cancer. **Methods:** 90 cases of gastric cancer line 64 layer three periods of spiral CT enhanced scan in patients with stomach after according to the tube voltage setting is divided into three groups: A, B, C group A 120 kv, 100 kv group B, group C 80 kv. Through the shaft combined with 3 d reconstruction image (VR, MIP and MPR) analysis under the different dose spiral CT scan in combination with 3 d reconstruction image diagnosis quality. **Results:** Image resolution difference of A and B two groups has no statistical significance ($P>0.05$), A, B group of weighted index lower dose rate differences statistically significant, A, C image resolution between the two groups and dose weighted index decrease rate differences statistically significant ($P<0.05$), group B and C two difference is statistically significant. **Conclusion:** Adjust the dose of MSCT, can be obtained with conventional MSCT but also can reduce the radiation dose of the same images.

Key words: Gastric carcinoma; Multi-slice computed tomography; Dimensional reconstruction; Different doses; Image quality comparison

Chinese Library Classification(CLC): R735.2 **Document code:** A

Article ID: 1673-6273(2017)15-2944-05

前言

近年来,由于胃癌的高发病率以及 CT 技术研发不断深入,同时,工作站图像后处理技术也飞速发展,多层螺旋 CT (multi-slice computed tomography, MSCT)在胃癌的检查中占重要地位。MSCT 有扫描覆盖范围广泛、空间分辨率及密度分辨率高,同时具有强大的图像后处理功能,这些都使得 MSCT 在胃癌术前检查中具有独特的优势与地位^[1-3]。MSCT 结合三维重建对恶性肿瘤患者检查具有重要意义,胃癌其病理性特征以及在 CT 扫描及重建后所得图像具有较高的诊断价值,特别是

近些年 CT 的不同剂量扫描成为研究的主要方向之一^[4]。本文目的在于探讨不同剂量 CT 增强扫描结合三维重建在胃癌应用中的图像质量研究。

1 材料与方法

1.1 临床资料

回顾性收集 2015 年 3 月至 2015 年 8 月的哈尔滨医科大学附属肿瘤医院经胃肠外科收入院,初诊胃癌及疑似胃癌患者,采用病例标准^[5,6];(1)患者有临床症状类似胃十二指肠溃疡等疾病的病史;(2)可有腹部肿物,触感偏硬,有或没有压痛。中晚期时有淋巴结转移、其他脏器转移及远处转移等;(3)怀疑胃癌且大便隐血实验阳性;(4)患者年龄在 20-70 岁之间。收集可用 90 例,年龄 29~70 岁,平均年龄 54.1 岁。

1.2 检查方法

* 基金项目:黑龙江省教育厅科学研究项目(2012-153)

作者简介:李元胄(1987-),男,硕士研究生,从事影像诊断研究

[△] 通讯作者:张修石,E-mail: xiushiz@126.com

(收稿日期:2016-10-23 接受日期:2016-11-20)

90 例患者均行胃 64 层螺旋 CT 三期增强扫描,并对薄层图像进行后重建处理。将图像可用的患者随机打乱,以不同管电压进行扫描每组 30 人平均分成 A、B、C 组,患者检查前均禁食水 8 小时以上,检查前 15 分钟肌注山莨菪碱 10 mg,口服温水约 1000 mL 后扫描。扫描体位:取仰卧位。扫描范围:从膈顶至双肾下极。采用优维显 370 造影剂,经肘静脉,使用高压注射器注入,速率约 3.5 mL/s。动脉期监测腹主动脉,当 CT 值达 150 Hu 触发开始扫描,增强扫描 45 s 后扫描为静脉期。扫描参数:A、B、C 三组扫描机均使用 PHILIPS brilliance-64 层螺旋 CT 机,管电流 250 mAs。扫描层厚 1 mm。

1.3 图像观察与图像评价

图像评价^[6,7]螺旋 CT 扫描图像清晰度及诊断价值。内容包括:a、胃壁走行强化及胃肿块清晰度;b、胃周间隙的组织及淋巴结清晰度;c、肝脏等实质脏器的清晰度。图像评价的标准:若 B、C 组扫描的图像与 A 组图像的诊断质量相同的计为 10 分,与 A 组相比图像不清晰但可大致诊断疾病的记 5 分,不能作为诊断为 0 分。记录各组图像评分,并记录扫描时所得的 CT 容积剂量指数即 CTDIvol。由 4 名中或高级职称的医师对图像清晰度进行评分,并保证医师评分时对参数调节情况不知情,同时检验评分的可用性和一致性。

1.4 图像处理与分析

将扫描所得容积图像,上传至 GE 后处理工作站,利用

ADW4.4 软件,由 2 名不同的有经验的放射科医生,观察轴位图像 MSCT 影像表现,同时结合多种方式三维重建来分析病变,通过三维的多平面重建^[8] multiple-plane reconstruction, MPR) 进行图像清晰度的观察。

1.5 统计学方法

对所得的图像评分数据进行统计学分析,利用 SPSS19.0 软件进行秩和检验分析,包括:定性资料配对非参数检验,以及多组等级资料比较的检验。 $P<0.05$ 有统计学意义,设定检验对比标准为 $\alpha=0.05$ 。

2 结果

2.1 两组图像质量与参照标准对比

A、B 两组如表 1,没有统计学意义,两组图像的清晰度及诊断的差异($P>0.05$);A、C 两组如表 2,有统计学意义,其图像的清晰度及诊断的差异($P<0.05$)。

2.2 B、C 两组间扫描图像质量的秩和检验比较

B、C 两组有统计学意义,其图像的清晰度及诊断的差异($P<0.05$),如表 3。

2.3 两组与 A 组标准剂量加权指数降低率的比较

B、C 两组剂量加权指数降低率差异具有统计学差异 ($P<0.05$) 如表 4。B 组降低率为 23.5%,C 组降低率为 63.8%。

表 1 A、B 组图像清晰度及诊断比较

Table 1 A, B group of image resolution and diagnosis

Groups	The stomach tumor shows			The liver and other solid organ according to situation			Stomach tissue display of clearance			The number of cases
	10	5	0	10	5	0	10	5	0	
Group A	30			30			30			30
Group B	30			29	1		29	1		30
P values	$P>0.05$			$P>0.05$			$P>0.05$			

Note: compared with A control group, $P>0.05$.

表 2 A、C 组图像清晰度及诊断比较

Table 2 A, group C image clarity and diagnosis

Groups	The stomach tumor shows			The liver and other solid organ according to situation			Stomach tissue display of clearance			The number of cases
	10	5	0	10	5	0	10	5	0	
Group A	30			30			30			30
Group B	5	25		3	27		4	26		30
P values	$P<0.05$			$P<0.05$			$P<0.05$			

Note: compared with A control group, $P<0.05$.

表 3 B、C 组图像清晰度及诊断比较

Table 3 B and C group of image resolution and diagnosis

Groups	The stomach tumor shows	The liver and other solid organ according to situation	Stomach tissue display of clearance	The number of cases
Group B	30	29.5	29.5	30
Group C	16.5	8.5	14.5	30
P values	$P<0.05$	$P<0.05$	$P<0.05$	

Note: compared with group C, $P<0.05$.

表 4 B、C 两组 CTDIvol 降低率差异

Table 4 B and C CTDIvol to reduce the rate of similar between the two groups

Groups	CTDIvol(mGy)	The liver and other solid organ according to situation	The number of cases
Group A	13.08± 0.00		30
Group B	9.85± 1.21	23.5	30
Group C	4.74± 1.60	63.8	30

Note: compared with A control group, $P < 0.05$.

2.4 结论及分析

本文的研究表明 A、B 两组的图像清晰度的差异无统计学意义($P > 0.05$), A、B 组剂量加权指数降低率的差异具有统计学意义, A、C 两组间图像清晰度及剂量加权指数降低率的差异具有统计学意义($P < 0.05$), B、C 组两项差异具有统计学意义。因此 A 组与 B 组在诊断上差异不大, 在其他条件相同的情况下, 将电压值调至 100KV, 在诊断胃周淋巴结转移和肝等其他脏器转移时与 A 组相比差异不大, 同时低剂量的扫描对临床胃癌

的 TNM 分期影响不大, 能够达到对胃癌的诊断要求 (见图 1-3); 而调至 80 KV 虽然部分能达到诊断要求, 但部分存在误诊及漏诊的情况, 从而导致了胃癌的 N 分期和 M 分期的漏诊误诊率偏高, 所以 B 组的扫描条件可以作为常规扫描的参数, 降低了患者的受辐射量, 也能达到诊断要求。C 组的扫描参数不能作为常规扫描 (见图 4)。不同剂量 CT 增强扫描对于其他肿瘤甚至疾病的有效利用有待进一步深入研究探索, 本文仅是对于胃癌的不同剂量 CT 增强扫描进行探讨。

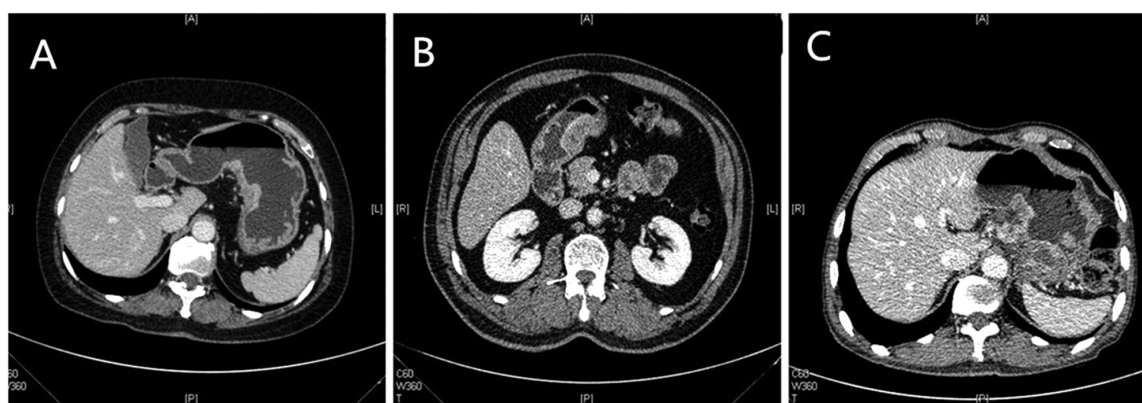


图 1 A、B、C 三组胃壁的显示情况 (轴位)

Fig.1 A, B, C three groups according to the stomach (axial view)

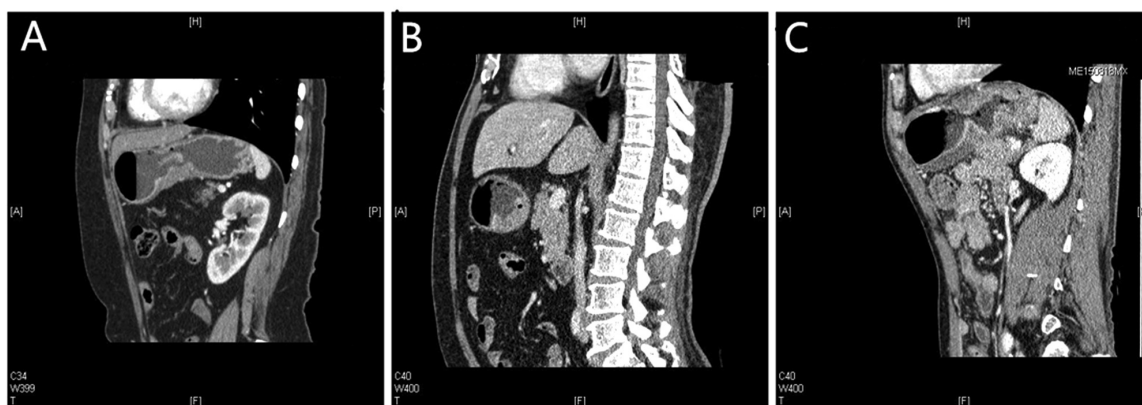


图 2 A、B、C 三组胃壁的显示情况 (矢状位)

Fig.2 A, B, C three groups according to the stomach (sagittal view)

3 讨论

3.1 胃癌的病理学诊断基础与 CT 表现相关性

病理学诊断标准组织学分型根据 WHO 分类标准将进展性胃癌分为息肉型、溃疡型、浸润型, 浸润累及全胃呈弥漫浸润型, 分为全胃弥漫浸润、革囊胃及局限浸润、革囊胃; 根据分化程度将胃癌分为高分化癌、中分化癌、低分化癌。胃癌的 CT 表

现: 患者肿瘤厚度、淋巴结转移、强化差值与组织分化程度有关, 肿瘤厚度是评价肿瘤的一个重要表征^[9], 进展期胃癌患者的胃壁变厚, 不同分化程度的肿瘤厚不同, 经 CT 检查肿瘤厚度与分化程度具有相关性。进展性胃癌主要依靠淋巴结转移而转移^[10], 因此淋巴结转移越严重代表患者的胃癌分化程度越大。强化差值主要与血管丰富程度有关, 差值越大表明血管丰富、杂乱, 而肿瘤组织内血管就呈现杂乱、不规则现象^[11]。胃癌淋巴管

侵犯者实质期强化明显高于无侵犯者^[12]。因此,强化差值能够很好的表示肿瘤分化程度。所以,低分化易出现淋巴结转移,强化差值小。由于胃癌的病理学诊断与 CT 表现有以上的相关^[13,14],以及 MSCT 在胃癌的诊断上有诸多优点^[15-17],因此在本文中对

于图像观察评价中选择了胃壁显示情况,胃周间隙的显示情况以及肝等其他脏器的显示情况这三项观察标准作为评分的主要组成部分。

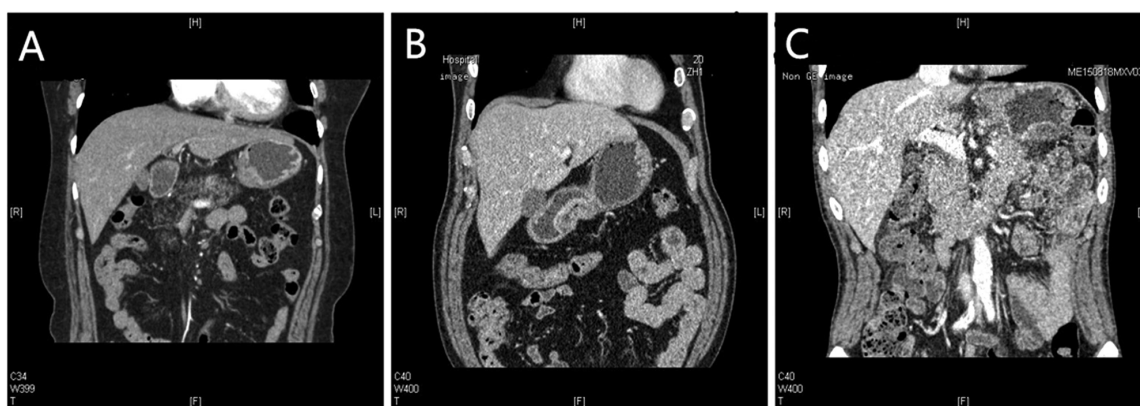


图3 A、B、C 三组胃壁的显示情况(冠状位)

Fig.3 A, B, C three groups according to the stomach(coronal view)



图4 A、B、C 三组的胃周间隙显示情况

Fig.4 A, B, C three groups of clearance stomach week shows that situation

3.2 病人的 BMI 指数对图像质量的影响

人体体重指数(BMI)是评定人体肥胖程度的分级方法,在国际上得到广泛的认同^[18]。由于受检者肥胖程度对射线穿透负相关的影响,BMI 个体采用不同管电流值,在保证图像质量的同时,控制不同 BMI 个体辐射剂量,对降低受检者辐射剂量意义非凡。

综上所述,在不同剂量的 CT 增强扫描结合三维重建对胃癌应用中的图像质量不同,而管电压 100KV 的扫描参数对胃癌的诊断影响不大,这与张银、陈锦垣^[19,20]等的研究结果大致相符。使用不同剂量 CT 扫描可以降低患者所受辐射的量,且在安全性和经济性上有所提高,采用不同剂量 MSCT 扫描结合三维重建,对于胃癌的诊断评估和患者生存质量具有重要意义,应该在今后临床工作中大力推广和应用。

参考文献(References)

- [1] Polkowski M, Palucki J, Wronska E, et al. Endosonography versus helical computed tomography for locoregional staging of gastric cancer [J]. *Endoscopy*, 2004, 36(7): 617-623
- [2] Habermann CR, Weiss F, Riecken R, et al. Preoperative staging of gastric adenocarcinoma: comparison of helical CT and endoscopic US[J]. *Radiology*, 2004, 230(2): 465-471
- [3] Robinson E, Babb J, Chandarana H, et al. Dual Source Dual Energy MDCT Comparison of 80kVp and Weighted Average 120kVp Data for Conspicuity of Hypo-Vascular Liver Metastases[J]. *Invest Radiol*, 2010, 45(7): 413-418
- [4] Committee to Assess Health Risks from Exposure to Low Levels of Ionizing Radiation, National Research Council. Health risks from exposure to low levels of ionizing radiation: BEIR VII phase 2. Washington, DC: The National Academies Press, 2005
- [5] Choi KW, Lee W Y, Hong SW, et al. Carcinosarcoma of the Stomach: A Case Report[J]. *J Gastric Cancer*, 2013, 13(1): 69-72
- [6] 王景宇, 冬冬, 戴春来, 等. 胃癌 CT 征象与组织分化及 P53, Ki67 表达的相关性[J]. *中国医学科学院学报*, 2011, 33(5): 555-559
Wang Jing-yu, Dong Dong, Dai Chun-lai, et al. Correlation of CT Presentation with Histo-differentiation and p53 and Ki67 Expressions in Gastric Cancer [J]. *Journal of Chinese Academy Of Medical Sciences*, 2011, 33 (5): 555-559
- [7] 罗东, 张应和, 范真真, 等. 胃十二指肠动脉解剖变异的多层螺旋 CT 血管造影研究[J]. *中国 CT 和 MRI 杂志*, 2013, 11(4): 78-81
Luo Dong, Zhang Ying-he, Fan Zhen-zhen, et al. Study on MSCTA

- Manifestations of Anatomical Variation of Gastroduodenal Artery [J]. Chinese Journal Of CT And MRI, 2013, 11(4): 78-81
- [8] Izuishi K, Kiuchi T, Mori H, et al. Hepatobiliary and Pancreatic: Gall-bladder torsion diagnosed by curved multi-planar reconstruction computed tomography [J]. Journal of gastroenterology and hepatology, 2014, 29(4): 665-665
- [9] 李雪丹, 崔玲玲, 崔丽贺, 等. 多层螺旋 CT 辅助术中判断胃癌浆膜侵犯的价值[J]. 中华胃肠外科杂志, 2013, 16(001): 48-51
- Li Xue-dan, Cui Ling-ling, Cui Li-he, et al. CT findings of seersa and their diagnostic significances of gastric cancer[J]. Journal Of Chinese Gastrointestinal Surg, 2013, 16(001): 48-51
- [10] 岑朝, 王超, 周喜汉, 等. 百色市胃癌发病危险因素病例对照研究[J]. 中华肿瘤防治杂志, 2014, 21(3): 178-182
- Cen Chao, Wang Chao, Zhou Xihan, et al. Control study on risk factors of gastric cancer in Baise city[J]. Chin J Cancer Prev Treat, 2014, 21(3): 178-182
- [11] 石岩岩. 幽门螺杆菌毒力因子致胃癌机制的研究现状[J]. 中国微创外科杂志, 2011, 11(7): 649-651
- Shi Yan-yan. Helicobacter pylori virulence factor to present situation of the study on mechanism of gastric cancer [J]. Chin J M in Invsurg, 2011, 11(7): 649-651
- [12] 任军, 殷信道, 黄文斌, 等. 初步探讨胃癌多层 CT 三期扫描与肿瘤组织分化及瘤内微淋巴管侵犯关系[J]. 中国 CT 和 MRI 杂志, 2011, 9(2): 38-41
- Ren Jun, Yin Xin-dao, Huang Wen-bin, et al. A preliminary study of the relationship between tri-phase multi-slice CT scan and tumor differentiation, intratumoral lymphatic invasion in gastric carcinoma[J]. Chinese Journal of CT And MRI, 2011, 9(2): 38-41
- [13] Xu X, Zheng SS. Variations and reconstruction of the hepatic artery in liver transplantation [J]. Hepatobiliary Pancreat Dis Int, 2006, 5: 170-172
- [14] Lee IJ, Lee JM, Kim SH, et al. Helical CT evaluation of the preoperative staging of gastric cancer in the remnant stomach [J]. AJR Am J Roentgenol, 2009, 192: 902-908
- [15] 刘特, 朱进, 陈杰, 等. 多层螺旋 CT 多平面重组对进展期胃癌毗邻器官侵犯的评价[J]. 医学影像学杂志, 2011, 21(002): 213-217
- Liu Te, Zhu Jin, Chen Jie, et al. Evaluating adjacent organ invasion of advanced gastric cancer with multiplanar reformations of multislice CT[J]. J Med Imaging, 2011, 21(002): 213-217
- [16] 陈军, 陈岩, 王贺雷, 等. 多层螺旋 CT 增强扫描与病理对照在胃癌分期中的应用[J]. 中国老年学杂志, 2012, 32(005): 1037-1038
- Chen Jun, Chen Yan, Wang Helei, et al. Multislice CT enhanced scan and pathology control application in staging gastric cancer [J]. Chinese journal of gerontology, 2012, 32 (005): 1037-1038
- [17] Makino T, Fujiwara Y, Takiguchi S, et al. Preoperative T staging of gastric cancer by multidetector row computed tomography [J]. Surgery, 2011, 2: 9
- [18] Yu Xu, Limin Wang, Jiang He, et al. Prevalence and Control of Diabetes in Chinese Adults JAMA, 2013, 310(9): 948-959
- [19] 张银, 邓允刚, 杨伟. 多层螺旋 CT 在胃癌诊断的应用价值[J]. 齐齐哈尔医学院学报, 2013, (6): 849-850
- Zhang Yin, Deng Yun-gang, Yang Wei. The application value of the multilayer spiral CT in the diagnosis of gastric cancer [J]. Journal of Qiqihar University Of Medicine, 2013, 310(6): 849-850
- [20] 陈锦垣, 韦增才, 黄仕强, 等. 胃癌 CT 诊断和术前分期评价[J]. 中国实用医药, 2011, 6(12): 11-12
- Chen Jin-yuan, Wei Zeng-cai, Huang Shi-qiang, et al. CT diagnosis of gastric carcinoma and preoperation staging evaluation [J]. China Prac Med, 2011, 6(12): 11-12

(上接第 2936 页)

- [17] Wang H, Gao J, Bai M, et al. The pretreatment platelet and plasma fibrinogen level correlate with tumor progression and metastasis in patients with pancreatic cancer[J]. Platelets, 2014, 25(5): 382-387
- [18] Chin P K, Patterson D M, Zhang M, et al. Coagulation assays and plasma fibrinogen concentrations in real-world patients with atrial fibrillation treated with dabigatran [J]. British Journal of Clinical Pharmacology, 2014, 78(3): 630-638
- [19] Johansson P I, Sørensen A M, Perner A, et al. High sCD40L levels early after trauma are associated with enhanced shock, sympathoadrenal activation, tissue and endothelial damage, coagulopathy and mortality [J]. Journal of Thrombosis and Haemostasis, 2012, 10(2): 207-216
- [20] Hill B, Kahn M, Pallant J, et al. Assessment of the internal construct validity of the revised High-level mobility assessment Tool for traumatic orthopaedic injuries [J]. Clinical Rehabilitation, 2014, 28(5): 491-498