

论 著

双源CT多部位CTA一站式扫描在心脑血管病诊断中的应用分析*

张博源^{1,*} 路笑笑² 皮长磊³
柴 娜¹

1.中国人民解放军空军军医大学第一附属医院放射科(陕西 西安 726100)

2.陕西省人民医院CT室(陕西 西安 710068)

3.西安市胸科医院放射科(陕西 西安 710061)

【摘要】目的 分析双源计算机断层扫描(CT)多部位CT血管造影(CTA)一站式扫描在心脑血管病诊断中的应用价值。**方法** 选取本院2020年6月至2021年10月收治的195例疑似心脑血管病患者(其中疑似脑血管病91例、疑似心血管病104例)作为研究对象,所有患者均行双源CT多部位CTA一站式扫描与数字剪影血管造影(DSA)检查,以DSA检查为金标准,分析双源CT多部位CTA一站式扫描在心脑血管病中的诊断价值。**结果** 经DSA检查,最终有89例确诊为脑血管病(脑梗死52例、脑动脉瘤37例),100例确诊为心血管病(急性心肌梗死58例、冠心病心绞痛42例),共发现狭窄血管有大脑前动脉10支,大脑中动脉11支,大脑后动脉9支,颈动脉18支,椎基底动脉12支、左前降支43支,右冠状动脉37支,回旋支33支;共发现42枚动脉瘤,其中大脑前、中、后动脉17枚,颈动脉8枚,椎基底动脉7枚,前、后交通动脉10枚;经双源CT多部位CTA一站式扫描,最终87例确诊为脑血管病(脑梗死50例、脑出血37例),98例确诊为心血管病(急性心肌梗死58例、冠心病心绞痛40例),共发现狭窄血管有大脑前动脉10支,大脑中动脉10支,大脑后动脉9支,颈动脉17支,椎基底动脉12支、左前降支41支,右冠状动脉36支,回旋支33支;共发现40枚动脉瘤,其中大脑前、中、后动脉16枚,颈动脉8枚,椎基底动脉7枚,前、后交通动脉9枚;诊断脑动脉瘤、头颈动脉狭窄、冠状动脉狭窄与DSA的符合率分别为95.24%(40/42)、95.00%(57/60)、97.35%(110/113);诊断脑血管病的灵敏度、特异度、准确度分别为96.63%(86/89)、50.00%(1/2)、95.60%(87/91),诊断心血管病的灵敏度、特异度、准确度分别为97.00%(97/100)、75.00%(3/4)、96.15%(100/104)。**结论** 双源CT多部位CTA一站式扫描在心脑血管病中具有较高的诊断价值,可为临床诊治提供参考依据。

【关键词】 双源计算机断层扫描; CT血管造影; 一站式扫描; 心脑血管病

【中图分类号】 R814.43;R541.9

【文献标识码】 A

【基金项目】 国家自然科学基金资助项目(81902488)

DOI:10.3969/j.issn.1672-5131.2023.06.032

Application of Dual Source CT Multi Site CTA One-Stop Scanning in The Diagnosis of Cardiovascular and Cerebrovascular Diseases*

ZHANG Bo-yuan^{1,*}, LU Xiao-xiao², PI Chang-lei³, CHAI Na¹.

1.Chinese PLA Air Force Military Medical University Department of Radiology, First Affiliated Hospital, Xi'an 726100, Shaanxi Province, China

2.CT Room, Shaanxi Provincial People's Hospital, Xi'an 710068, Shaanxi Province, China

3.Department of Radiology, Xi'an Chest Hospital, Xi'an 710061, Shaanxi Province, China

ABSTRACT

Objective To analyze the application value of dual source computed tomography (CT) multi site CT angiography (CTA) one-stop scanning in the diagnosis of cardio-cerebrovascular diseases. **Methods** 195 patients with suspected cardiovascular and cerebrovascular diseases (including 91 suspected cerebrovascular diseases and 104 suspected cardiovascular diseases) treated in our hospital from June 2020 to October 2021 were selected as the research objects. All patients underwent dual source CT multi location CTA one-stop scanning and digital silhouette angiography (DSA). Taking DSA examination as the gold standard. The diagnostic value of dual source CT multi location CTA one-stop scanning in cardiovascular and cerebrovascular diseases was analyzed. **Results** After DSA examination, 89 cases were finally diagnosed as cerebrovascular diseases (52 cases of cerebral infarction, 37 cases of cerebral aneurysm), and 100 cases were finally diagnosed as cardiovascular diseases (58 cases of acute myocardial infarction, 42 cases of coronary heart disease and angina pectoris). A total of 10 anterior cerebral arteries, 11 middle cerebral arteries, 9 posterior cerebral arteries, 18 carotid arteries, 12 vertebral basilar arteries, 43 left anterior descending arteries, 37 right coronary arteries, 33 circumflex arteries were found. A total of 42 aneurysms were found, including 17 anterior, middle and posterior cerebral arteries, 8 carotid arteries, 7 vertebrobasilar arteries, and 10 anterior and posterior communicating arteries. After dual source CT multi site CTA one-stop scanning, 87 cases were diagnosed as cerebrovascular disease (50 cases of cerebral infarction, 37 cases of cerebral hemorrhage), 98 cases were diagnosed as cardiovascular disease (58 cases of acute myocardial infarction, 40 cases of coronary heart disease angina pectoris). A total of 10 anterior cerebral arteries, 10 middle cerebral arteries, 9 posterior cerebral arteries, 17 carotid arteries, 12 vertebrobasilar arteries, 41 anterior descending left arteries, 36 right coronary arteries, and 33 circumflex arteries were found. A total of 40 aneurysms were found, including 16 anterior, middle and posterior cerebral arteries, 8 carotid arteries, 7 vertebrobasilar arteries, and 9 anterior and posterior communicating arteries. The coincidence rates of cerebral aneurysm, head and neck artery stenosis and coronary artery stenosis with DSA were 95.24% (40/42), 95.00% (57/60) and 97.35% (110/113), respectively. The sensitivity, specificity and accuracy in diagnosing cerebrovascular diseases were 96.63% (86/89), 50.00% (1/2) and 95.60% (87/91), respectively. The sensitivity, specificity and accuracy in diagnosing cardiovascular diseases were 97.00% (97/100), 75.00% (3/4) and 96.15% (100/104), respectively. **Conclusion** Dual source CT multi location CTA one-stop scanning has high diagnostic value in cardio cerebrovascular diseases, and it can provide reference for clinical diagnosis and treatment.

Keywords: Dual Source Computed Tomography; CT Angiography; One Stop Scanning; Cardio Cerebrovascular Disease

心脑血管病泛包括心血管疾病和脑血管疾病,分类复杂,临床表现有一定差异,通常需结合病理生理、病因等进行诊断^[1]。此类疾病发病率高,且起病较为急骤,进展快,死亡率较高,严重威胁患者身体健康^[2],因此,需对疑似心脑血管病进行早期诊断,以提早发现病情指导临床治疗,降低死亡率。目前临床将数字剪影血管造影(DSA)作为诊断心脑血管病的“金标准”,但其检查有创、费用高昂,临床普及具有一定局限性^[3]。CT血管造影(CTA)是一种非创伤性血管造影检查方法,危险性小,且能够有效显示心、脑血管狭窄程度^[4-5]。并且,随着医学的发展,双源CT在扫描速度、空间分辨率等方面得到了进一步的提升,多部位CT血管造影一站式扫描可一次覆盖头颈部及心脏,同时获得多部位的清晰影像,也扩展了CT在心脑血管疾病中的应用^[6]。有报道^[7],对复杂心率病人采用第三代双源CT行一站式联合扫描可为心脑血管疾病提供一定的诊断价值。基于此,本研究将双源CT多部位CTA一站式扫描应用于疑似心脑血管病患者的诊断中,探讨其应用价值,旨在为临床诊治提供参考,现将结果报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 经医院伦理委员会批准通过后,选取本院2020年6月至2021年10月收治的195例拟诊心脑血管病患者作为研究对象。其中拟诊脑血管病91例,患者主要症状为眩晕、头痛、肢体麻木、视物模糊,男50例,女41例;年龄35~73岁,平均年龄(55.76±7.56)岁,体质指数19.24~26.76kg/m²,平均(22.54±2.16)kg/m²;拟诊心血管病104例,患者主要症状为心悸气短、胸骨后疼痛、发绀,男58例,女46例;年龄

【第一作者】 张博源,男,技师,主要研究方向:医学影像技术。E-mail: zhangboyuan1999z@163.com

【通讯作者】 张博源

36~75岁，平均年龄(56.16±7.14)岁；体质指数20.45~27.76 kg/m²，平均(23.04±2.16)kg/m²；心率60~85次/分，平均(72.36±6.05)次/分。

纳入标准：患者均伴有明显临床症状，拟诊为心脑血管疾病；年龄均大于30岁且小于80岁；均签署知情同意书。排除标准：合并精神疾病者；合并血液系统疾病、感染者；既往有脑血管疾病史者；合并肿瘤、严重脑外伤者；对造影剂过敏者；严重心、肺、肾、等重要器官功能不全者。

1.2 方法 所有患者均行多部位CTA一站式扫描与DSA检查，结束后由2位经验丰富的影像医师进行独立判定，意见不一致时进行协商达成一致，以统一结果，以DSA检查结果为“金标准”。

多部位CTA一站式扫描：患者均取仰卧位，连接心电监护，进行呼吸训练，尽量确保受检者自由心率范围在50~65次/min，使用西门子第三代双源CT(somatom force)进行前瞻性心电门控大螺距模式头颈心多部位、一站式联合扫描，扫描参数：螺距为3.2，旋转时间0.25s，准直为192mm×0.6mm，强度为3级，管电压和管电流采用德国西门子自动调节技术，对疑似心血管病患者进行冠状动脉扫描，疑似脑血管病患者扫描范围为主动脉弓到颅顶，使用碘海醇注射液作对比剂(通用电气药业上海有限公司，国药准字：H20000595，规格：100ml:30g)40ml，采用Bolustracking方法静脉注射，流速4.5mL/s，采用收缩期成像，并将扫描后图像数据传入Syngo.via, version VB10B工作站，进行重建和数据分析，包括曲面重组、容积成像、多层面重组等，针对所得图像进行后期诊断、分析。

数字剪影血管造影(DSA)：入院一周内，采用荷兰飞利浦数字剪影血管造影机(型号：FD20-1125mA)进行检查，患者均取仰卧位，全麻后采用Seldinger技术穿刺，放置5F动脉鞘、5F造影管，使用碘佛醇注射液作为造影剂(江苏恒瑞医药股份有限公司，国药准字：H20113430，规格：100ml:67.8g)，分别对头颈动脉、冠状动脉血管造影，针对所得图像进行后期诊断、分析。

血管狭窄判定^[8]：狭窄程度=(1-最窄管腔直径/正常血管直径)*100%，根据结果分为正常(0)、轻度狭窄(>0且≤50%)、中度狭窄(>50%且≤70%)、重度狭窄(>70%且≤99%)、闭塞(100%)

1.3 观察指标 (1)疑似心脑血管疾病患者的确诊情况；(2)双源CT多部位CTA一站式扫描结果；(3)双源CT多部位CTA一站式扫描在心脑血管病中的诊断价值；(4)典型病例CTA、DSA对照影像图片。

1.4 统计学方法 将SPSS26.0软件作为统计学工具，以t检验“ $\bar{x} \pm s$ ”形式计量资料，以 χ^2 检验“n/%”形式计数资料；双源CT多部位CTA一站式扫描诊断心脑血管疾病与“金标准”检验一致性用Kappa检验；P<0.05表示有统计学差异。

2 结果

2.1 DSA扫描结果 经DSA检查，91例疑似脑血管病患者中有89例确诊为脑血管病(脑动脉瘤37例，脑梗死52例)，37例脑动脉瘤患者共发现42枚动脉瘤，其中大脑前、中、后动脉17枚，颈动脉8枚，椎基底动脉7枚，前、后交通动脉10枚；52例脑梗死患者共发现60支狭窄血管，其中大脑前动脉10支，大脑中动脉11支，大脑后动脉9支，颈动脉18支，椎基底动脉12支。104例疑似心血管病患者中有100例确诊为心血管病(急性心肌梗死58例、冠心病心绞痛42例)，共发现113支狭窄血管，其中左前降支43支，右冠状动脉37支，回旋支33支。DSA检查心脑血管狭窄情况见表1。

2.2 双源CT多部位CTA一站式扫描结果 经双源CT多部位CTA一站式扫描，91例疑似脑血管病患者中有87例确诊为脑血管病(脑动脉瘤37例，脑梗死50例)，37例脑动脉瘤患者共发现40枚动脉瘤，其中大脑前、中、后动脉16枚，颈动脉8枚，椎基底动脉7枚，前、后交通动脉9枚；50例脑梗死患者共发现57支狭窄血管，其中大脑前动脉9支，大脑中动脉10支，大脑后动脉9支，颈动脉17支，椎基底动脉12支；104例疑似心血管病患者中有98例确诊为心血管病(急性心肌梗死58例、冠心病心绞痛40例)，98例共发现110支狭窄血管，其中左前降支41支，右冠状动脉36支，回旋支33支，见表2。

2.3 双源CT多部位CTA一站式扫描在心脑血管病中的诊断价值 双源CT多部位CTA一站式扫描诊断脑动脉瘤、头颈动脉狭窄、冠状动脉狭窄与DSA的符合率分别为95.24%(40/42)、95.00%(57/60)、97.35%(110/113)。其诊断脑血管病的灵敏度、特异度、准确度分别为96.63%(86/89)、50.00%(1/2)、95.60%(87/91)，见表3；诊断心血管病的灵敏度、特异度、准确度分别为97.00%(97/100)、75.00%(3/4)、96.15%(100/104)，见表4。

2.4 典型病例图像 患者，女，60岁，疑似脑动脉瘤，行头颈部动脉CTA和DSA检查，最终确诊为右侧颈内动脉末端-右侧大脑中动脉-右侧后交通交界动脉瘤，基底动脉重度狭窄，见图1。患者，男，48岁，疑似心血管狭窄，行头颈部动脉CTA和DSA检查，最终确诊为冠状动脉左主干，前降支狭窄，见图2。

表1 DSA扫描诊断血管狭窄结果

检测部位	狭窄血管	轻度狭窄(支)	中度狭窄(支)	重度狭窄(支)	血管闭塞(支)	总计
头颈动脉	大脑前动脉	3	6	1	0	10
	大脑中动脉	2	7	2	0	11
	大脑后动脉	2	6	1	0	9
	颈动脉	4	10	3	1	18
	椎基底动脉	2	8	1	1	12
冠状动脉	左前降支	10	26	5	2	43
	右冠状动脉	8	23	4	2	37
	回旋支	9	20	3	1	33

表2 双源CT多部位CTA一站式扫描血管狭窄结果

检测部位	狭窄血管	轻度狭窄(支)	中度狭窄(支)	重度狭窄(支)	血管闭塞(支)	总计
头颅动脉	大脑前动脉	3	5	1	0	9
	大脑中动脉	2	6	2	0	10
	大脑后动脉	2	6	1	0	9
	颈动脉	4	9	3	1	17
	椎基底动脉	2	8	1	1	12
冠状动脉	左前降支	9	25	5	2	41
	右冠状动脉	7	23	4	2	36
	回旋支	9	20	3	1	33

表3 双源CT多部位CTA一站式扫描诊断脑血管病结果

		DSA	
		阳性	阴性
双源CT多部位CTA一站式扫描	阳性	86	1
	阴性	3	1

表4 双源CT多部位CTA一站式扫描诊断心血管病结果

		DSA	
		阳性	阴性
双源CT多部位CTA一站式扫描	阳性	97	1
	阴性	3	3

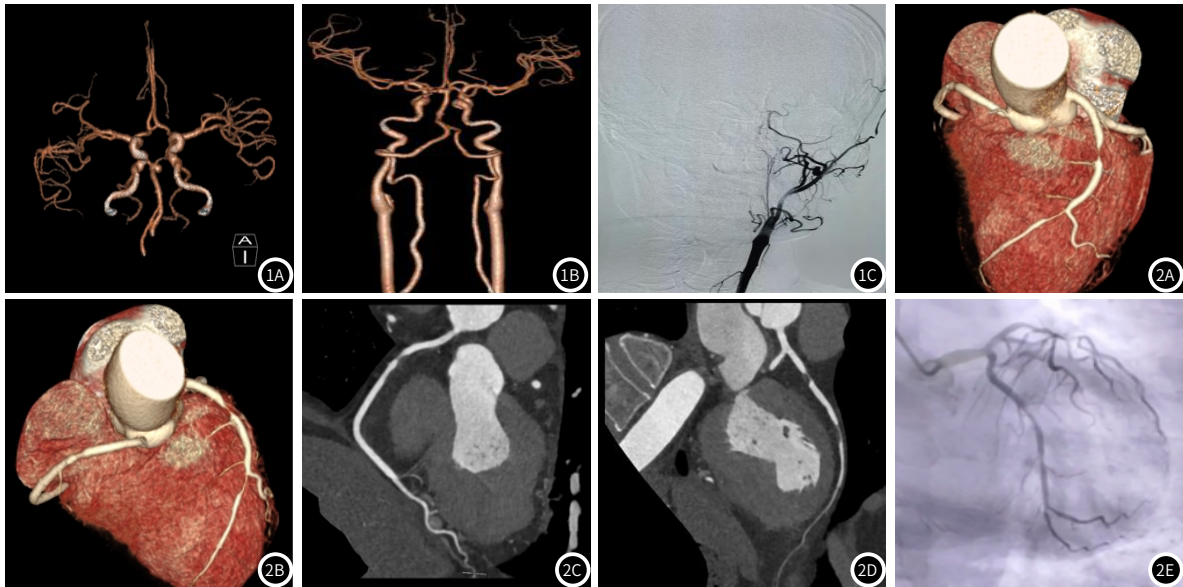


图1A~图1C 头颈动脉CTA和DSA图像(1A: 头颈动脉血管VR图像; 1B: 头颈动脉血管VR图像; 1C: 头颈动脉DSA图像)。图2A~图2E 冠状动脉CTA和DSA图像(2A、2B: 冠状动脉血管VR图像; 2C: 右冠状动脉; 2D: 左冠状动脉; 2E: 冠状动脉DSA图像)。

3 讨论

近年来,随着人们生活方式的改变,心脑血管病的患病人数呈逐年上升趋势,且逐渐趋于年轻化^[9]。心脑血管疾病患者常伴有心慌气短、头晕头痛、肢体麻木等症状,病情复杂且变化迅速,若未能及时发现治疗,会对患者生命安全造成严重威胁^[10],因此,对心脑血管病患者进行早期诊断尤为重要。

本研究结果发现,195例疑似心脑血管病患者经双源CT多部位CTA一站式扫描诊断脑动脉瘤、头颈动脉狭窄、冠状动脉狭窄与DSA的符合率分别为95.24%(40/42)、95.00%(57/60)、97.35%(110/113),提示双源CT多部位CTA一站式扫描对血管狭窄和动脉瘤均有较高的诊断价值。DSA检查可清晰呈现出患者颅内动脉瘤及周围血管具体情况,可帮助医师准确诊断患者病变部位及病变特征从而制定后续治疗方案,但鉴于其有创,应用风险较高、检查时间长,在临床上具有很大的限制性^[11]。随着科技的进步,心脑血管病的诊断方法也更加多样化,CT也被广泛用于心脑血管的临床诊断中,但传统CT检查的图像易产生伪影,图像质量不高,进而影响医师对患者病情的判断,且受扫描技术的限制,同时评估心、脑血管病变时需分别进行2次CTA扫描,检查时间长且辐射较大^[12-13]。而双源CT则是将两套单源相应排数的CT集成在一个系统上,通过两套X线球管和两套探测器来采集图像,较传统CT相比,拥有超快的扫描速度,减少了患者心率的影响,空间分辨率高,增加了临床诊断的准确度^[14-15]。黄文浩^[16]、邓喜青^[17]等研究指出,双源双能量CTA在诊断颅内动脉瘤中可得到较为准确的结果,与DSA有较好一致性,具有良好的临床价值。曹若瑶^[18]等研究报道,在接受一站式CTA扫描的29例急性缺血性脑卒中患者中,所有图像均能准确显示血管分布情况及血管闭塞情况,在评估侧支循环和预后方面均有较高的灵敏度和特异度,具有良好的诊断价值。以上研究进一步证实双源CT多部位CTA一站式扫描为诊断血管狭窄和动脉瘤的有效检查方法。本研究195例疑似心脑血管病患者经双源CT多部位CTA一站式扫描诊断脑血管病的灵敏度、特异度、准确度分别为96.63%、50.00%、95.60%,诊断心脑血管病的灵敏度、特异度、准确度分别为97.00%、75.00%、96.15%,提示双源CT多部位CTA一站式扫描对于心脑血管疾病有一定的鉴别诊断价值。陈大有^[19]等研究发现,心脏CT一站式检查结合CTA诊断冠心病的灵敏度、特异度、准确度分别为96.15%、81.25%、92.65%,本研究结果与之基本保持一致,证实了CT一站式CTA检查诊断心脑血管病的可行性。另蔡显圣^[20]等研究也指出,冠状动脉、头颈CTA一站式联合扫描在心脑血管病的早期诊断中是必要且可行的,它可以评价头颈血管、冠状动脉,为诊断脑卒中、心肌梗死等疾病提供一定临床价值。以上研究说明双源CT多部位CTA一站式扫描在冠心病及脑卒中等心脑血管病的诊断中有确切价值,可用于此类疾病临床诊断。

本研究采用西门子SOMATOM Force双源CT并应用一站式扫描技术诊断心脑血管疾病,多部位血管扫描不再受限于检查时间和辐射剂量,不仅具有无创、操作简单的优点,还减少了心率及血流对图像质量的影响,使得图像更为清晰,缩短了诊断时间,增加了临床诊断的准确性,可将其作为临床诊断心脑血管疾病的首选影像学检查方法。

参考文献

- [1] Yu JN, Wu BB, Yang J, et al. Cardio-cerebrovascular disease is associated with severity and mortality of COVID-19: A systematic review and meta-analysis [J]. Biol Res Nurs, 2021, 23(2): 258-269.
- [2] Xu J, Wei Z, Wang X, et al. The risk of cardiovascular and cerebrovascular disease in overlap syndrome: a meta-analysis [J]. J Clin Sleep Med, 2020, 16(7): 1199-1207.
- [3] Ruedinger KL, Schafer S, Speidel MA, et al. 4D-DSA: development and current neurovascular applications [J]. AJNR Am J Neuroradiol, 2021, 42(2): 214-220.
- [4] 欧春燕, 张东青, 余佐时, 等. 头部CTA检查对脑梗死患者脑血管狭窄程度的诊断价值分析 [J]. 罕少疾病杂志, 2022, 29(6): 20-2128.
- [5] 黎子锋, 曾红辉, 张浩, 等. 冠脉CTA与CAG的临床应用对比研究 [J]. 罕少疾病杂志, 2021, 28(2): 41-43.
- [6] 张小勇, 崔学龙, 曾宪春, 等. 第三代双源CT低管电压联合低剂量等参对比剂在头颈CTA一站式成像中的应用 [J]. 实用医学杂志, 2020, 36(13): 1813-1817.
- [7] 刘慧芳, 张华, 杨帆, 等. 三代双源CT对复杂心率病人一站式心脑血管成像的研究 [J]. 中西医结合心脑血管病杂志, 2020, 18(10): 1599-1603.
- [8] Youn YJ, Khalid S, Azrin M, et al. Stenosis caused by suture-mediated vascular closure device in an angiographic normal common femoral artery: Its mechanism and management [J]. Vasc Endovascular Surg, 2019, 53(1): 58-61.
- [9] Lee H, Kim E. Repositioning medication for cardiovascular and cerebrovascular disease to delay the onset and prevent progression of Alzheimer's disease [J]. Arch Pharm Res, 2020, 43(9): 932-960.
- [10] Hammond-Haley M, Hartley A, Essa M, et al. Trends in ischemic heart disease and cerebrovascular disease mortality in Europe: An observational study 1990-2017 [J]. J Am Coll Cardiol, 2021, 77(13): 1697-1698.
- [11] Kim CH, Lee SW, Kim YH, et al. The experience of surgery and endovascular procedure of cerebrovascular disease in the hybrid operating room: Multi-axis robotic C-arm DSA system [J]. J Cerebrovasc Endovasc Neurosurg, 2020, 22(4): 258-266.
- [12] Curzen N, Nicholas J, Stuart B, et al. Fractional flow reserve derived from computed tomography coronary angiography in the assessment and management of stable chest pain: the FORECAST randomized trial [J]. Eur Heart J, 2021, 42(37): 3844-3852.
- [13] Cademartiri F, Casolo G, Clemente A, et al. Coronary CT angiography: a guide to examination, interpretation, and clinical indications [J]. Expert Rev Cardiovasc Ther, 2021, 19(5): 413-425.
- [14] Schicchi N, Fogante M, Pirani PE, et al. Third generation dual source CT with ultra-high pitch protocol for TAVI planning and coronary tree assessment: feasibility, image quality and diagnostic performance [J]. Eur J Radiol, 2020, 122(1): 108749.
- [15] 吴小松, 龚波, 贺俊斌, 等. 双源CT冠状动脉联合左房-肺静脉“一站式”成像检查的应用 [J]. 中国CT和MRI杂志, 2021, 19(10): 61-63.
- [16] 黄文浩, 冯广森. 256排双源CTA与3D-DSA对颅内小动脉瘤的对比分析及临床意义 [J]. 中国CT和MRI杂志, 2019, 17(5): 7-10.
- [17] 邓喜青, 王炜, 李一辉, 等. 双源双能量CTA与DSA测量颅内动脉瘤几何参数Bland-Altman一致性分析 [J]. 实用放射学杂志, 2020, 36(12): 2024-2027.
- [18] Cao R, Jiang Y, Lu J, et al. Evaluation of intracranial vascular status in patients with acute ischemic stroke by time maximum intensity projection CT angiography: A preliminary study [J]. Acad Radiol, 2020, 27(5): 696-703.
- [19] 陈大有, 杨茂生, 刘凯莉, 等. 心脏CT一站式检查结合CTA对冠心病的诊断价值 [J]. 中国CT和MRI杂志, 2020, 18(4): 58-59, 63.
- [20] 蔡显圣, 魏里, 贾慧娟, 等. 冠状动脉和头颈CTA一站式联合扫描的可行性研究: 图像质量及辐射剂量 [J]. 中国医疗设备, 2019, 34(11): 97-100.

(收稿日期: 2022-08-25)

(校对编辑: 朱丹丹)