

BMI 结合基于高级迭代重建算法的 CTCA 对老年高危冠心病的诊断价值*

陈岳彪¹, 胡荣权², 莫小雄³

(1. 雷州市人民医院 心内科, 广东 雷州 524200; 2. 廉江市人民医院 心内科, 广东 廉江 524400; 3. 湛江中心人民医院 心内科, 广东 湛江 524000)

[摘要] 目的: 探讨体质量指数(BMI)结合基于高级迭代重建算法(ADMIRE)的冠状动脉计算机扫描成像血管造影(CTCA)对老年高危冠心病的诊断价值。方法: 198 例实施基于 ADMIRE(强度 1~5)的 CTCA 的老年高危冠心病患者, 根据患者 BMI 分为低 BMI 组($n=46, \text{BMI} \leq 18 \text{ kg/m}^2$)、中 BMI 组($n=89, 18 \text{ kg/m}^2 < \text{BMI} \leq 25 \text{ kg/m}^2$)及高 BMI 组($n=63, \text{BMI} > 25 \text{ kg/m}^2$); 对比不同 ADMIRE 强度下 3 组患者 CTCA 图像噪声、信噪比(SNR)、载波-噪音比(CNR)、主观评分、容积 CT 剂量指数(CTDIvol)、辐射剂量长度乘积(DLP)及有效剂量(ED), 以单独基于 ADMIRE 的 CTCA 作为对照, 绘制受试者工作曲线(ROC), 得出曲线下面积(AUC), 评价 BMI 结合基于 ADMIRE 的 CTCA 对老年高危冠心病的诊断价值。结果: 低 BMI 组、中 BMI 组和高 BMI 组在不同 ADMIRE 强度下的图像噪声、SNR、CNR、主观评分、CTDIvol、DLP 及 ED 比较, 差异均有统计学意义($P < 0.05$), 且每组图像噪声均随着 ADMIRE 强度的升高而降低($P < 0.05$), SNR、CNR、主观评分、CTDIvol、DLP 和 ED 均随着强度的升高而升高($P < 0.05$); BMI 结合基于 ADMIRE 的 CTCA 诊断老年冠心病 AUC 为 0.942, 而单独基于 ADMIRE 的 CTCA 诊断老年冠心病的 AUC 为 0.814。结论: BMI 结合基于 ADMIRE 的 CTCA 对老年冠心病的诊断价值明显优于单独基于 ADMIRE 的 CTCA。

[关键词] 体质量指数; 高级迭代重建算法; 冠状动脉计算机扫描成像血管造影; 冠心病; 图像质量; 辐射剂量; 受试者工作特征曲线

[中图分类号] R814.42 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1000-2707(2018)05-0577-05

DOI:10.19367/j.cnki.1000-2707.2018.05.017

Clinical Study on BMI Combined with CTCA Based on Advanced Iterative Reconstruction Algorithm in the Diagnosis of Elderly High-risk Coronary Heart Disease

CHEN Yuebiao¹, HU Rongquan², MO Xiaoxiong³

(1. Department of Cardiology, Leizhou People's Hospital, Leizhou, 524200, Guangdong, China; 2. Department of Cardiology, Lianjiang People's Hospital, Lianjiang 524400, Guangdong, China; 3. Department of Cardiology, Zhanjiang Central People's Hospital, Zhanjiang 524000, Guangdong, China)

[Abstract] Objective: To investigate the diagnostic value of body mass index (BMI) combined with coronary computed tomography angiography (CTCA) based on advanced iterative reconstruction algorithm (ADMIRE) in elderly high-risk coronary heart disease. **Methods:** The data of 198 elderly patients with high risk of coronary heart disease, based on ADMIRE (1~5), were reviewed. The patients were divided into group A ($\text{BMI} \leq 18 \text{ kg/m}^2$), group B ($\text{BMI} > 18 \text{ kg/m}^2$ and $\leq 25 \text{ kg/m}^2$), and group C ($\text{BMI} > 25 \text{ kg/m}^2$). The image noise, signal-to-noise ratio (SNR), carrier to noise ratio (CNR), subjective score, volume CT dose index (CTDIvol), dose length product (DLP) and effective

*[基金项目] 2017 年湛江市科技攻关计划项目(2017B01080)

网络出版时间: 2018-05-17 网络出版地址: <http://kns.cnki.net/kcms/detail/52.1164.R.20180517.1756.017.html>

tive dose (ED) under different ADMIRE intensity were compared. Then the receiver operating characteristic curve (ROC) was plotted, and the area under the curve (AUC) was obtained. **Results:** The image noise, signal-to-noise ratio (SNR), carrier to noise ratio (CNR), subjective scores, volume CT dose index (CTDIvol), dose length product (DLP) and effective dose (ED) showed significant differences among different ADMIRE intensities in group A, B and C ($P < 0.05$), among which the noise decreased with the increase of the intensities, while the SNR, CNR, subjective scores, CTDIvol, DLP and ED increased with the increase of the intensities. The AUC of BMI combined with CTCA based on ADMIR in the diagnosis of elderly coronary heart disease was 0.942, which was 0.814 by only CTCA based on ADMIR. **Conclusions:** BMI combined with ADMIRE based on CTCA has a higher diagnostic value in elderly patients with coronary heart disease, which is significantly better than CTCA based on ADMIRE alone.

[**Key words**] body mass index; advanced iterative reconstruction algorithm; coronary computed tomography angiography; coronary heart disease; image quality; radiation dose; receiver operating characteristic curve

冠心病是指由于冠脉粥样硬化性病变导致的心肌缺血、缺氧甚至坏死的心脏疾病,治疗难度大、且患者预后较差。高级迭代重建算法(ADMIRE, 强度 1~5)是冠状动脉计算机扫描成像血管造影(CTCA)诊断中常用的技术,能够有效降低对患者的辐射剂量^[1]。有学者发现,ADMIRE 的辐射剂量受到体质指数(BMI)的影响^[2]。有研究表明,BMI 越大,基于 ADMIRE 的 CTCA 在冠心病诊断中产生的辐射剂量越高,并且对诊断图像的主观和客观质量也会产生一定的影响^[3],但是关于 BMI 结合基于 ADMIRE 的 CTCA 诊断冠心病的研究少见报道。本研究对 198 例老年高危冠心病患者实施基于 ADMIRE(强度 1~5)的 CTCA 检查,并根据患者 BMI 进行分组,对比不同 ADMIRE 强度下各组患者 CTCA 图像噪声、信噪比(SNR)、载波-噪声比(CNR)、主观评分、容积 CT 剂量指数(CTDIvol)、辐射剂量长度乘积(DLP)及有效剂量(ED),同时绘制受试者工作曲线(ROC)计算曲线下面积(AUC),探讨 BMI 结合基于 ADMIRE 的 CTCA 对老年高危冠心病的诊断价值。

1 资料与方法

1.1 一般资料

2015 年 2 月~2016 年 7 月收治并实施基于 ADMIRE(强度 1~5)CTCA 检查的 198 例老年高危冠心病患者。入选标准:均有冠心病高危因素,均实施 CTCA 检查,年龄均 ≥ 60 岁,且有完整的临床资料记录;排除存在脑血管疾病者、有冠心病史

者、有精神障碍者及服用心率控制药物者。根据 BMI 水平将 198 例患者分为低 BMI 组($n = 46$, $BMI \leq 18 \text{ kg/m}^2$)、中 BMI 组($n = 89$, $18 \text{ kg/m}^2 < BMI \leq 25 \text{ kg/m}^2$)及高 BMI 组($n = 63$, $BMI > 25 \text{ kg/m}^2$)。低 BMI 组男 29 例、女 17 例,60~86 岁、平均(74.6 ± 7.4)岁;中 BMI 组男 53 例、女 36 例,60~88 岁,平均(74.8 ± 7.1)岁;高 BMI 组男 38 例、女 25 例,60~87 岁,平均(75.2 ± 7.5)岁。3 组患者性别、年龄比较差异无统计学意义($P > 0.05$)。

1.2 方法

所有受检者均实施基于 ADMIRE(强度 1~5)的 CTCA 扫描检查,首先实施屏气训练,利用德国西门子公司生产的第 3 代双源 CT 机完成扫描。参数设置:准直 $2 \text{ mm} \times 96 \text{ mm} \times 0.6 \text{ mm}$,机架转速 0.25 s/r ,重建间隔和层厚分别为 0.45 mm 和 0.9 mm ,管电压 120 kV ,低 BMI 组、中 BMI 组和高 BMI 组的管电流分别为 50、100 及 150 mA 。按照头足方向从气管分叉下方 10 mm 至心脏膈面的位置进行扫描,采用前瞻性心电触发序列扫描模式对所有受试者进行扫描。参考电流为 $180 \text{ mA} \cdot \text{s/rot}$,全剂量曝光范围为 R-R 间期的 35%~75%。采用双筒高压注射器将非离子型点对比剂普洛氨以 $3.5 \sim 5.0 \text{ mL/s}$ 的注射速率经肘静脉团注,剂量为 $30 \sim 40 \text{ mL}$,同时注射 40 mL 生理盐水。将主动脉根部层面作为感兴趣区,触发阈值为 100 HU,延迟时间为 10 s。在完成扫描后对图像采用后处理技术进行三维重建,层厚为 0.75 mm ,卷积核为 Bv40,选择最佳期相数据分别采用 ADMIRE(强度 1~5)进行重建,对横断位图像进行分析。

1.3 观察指标

(1)对比不同 BMI 基于 ADMIRE 强度(强度 1~5)下客观和主观图像质量。客观图像质量包括图像噪声、SNR、CNR,将感兴趣区域作为主动脉根部左主干开口层面,面积为 100(mm)²,测得噪声,SNR = 感兴趣区域的 CT 值与噪声值之比;CNR 为主动脉根部 CT 值与 50(mm)² 范围内邻近脂肪 CT 值之差与噪声值的比值。主观质量按照 Likert 5 分制评定,全部血管轮廓分辨不清的图像记为 1 分,大部分血管轮廓均分辨不清的图像记为 2 分,部分血管轮廓分辨不清、可能会影响诊断结果的图像记为 3 分,将大部分血管轮廓清晰、仅有少量伪影的图像记为 4 分,将血管轮廓边界清晰、且无运动伪影者记为 5 分。(2)对比不同 ADMIRE 强度下辐射剂量,包括 CTDIvol、DLP 及 ED,其中 CTDIvol 与 DLP 由 CT 机自动生成,ED 为转换因子与 DLP 乘积。(3)绘制基于 ADMIRE(强度 1~5)的 CTCA 及 BMI 结合 CTCA 在老年高危冠心病诊断

中的 ROC,计算 AUC。

1.4 统计学分析

用 SPSS 20.0 软件作为数据的统计学分析工具,计数资料用率(%)表示,数据比较采用 χ^2 检验;计量资料用均数 \pm 标准差($\bar{x} \pm s$)表示,数据比较采用 *t* 检验,将 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 噪声、SNR、CNR 及主观评分

在 3 组相同强度 ADMIRE 的噪声、SNR、CNR、主观评分比较,差异无统计学意义($P > 0.05$);在低 BMI 组、中 BMI 组和高 BMI 组组内,每 2 个 ADMIRE 强度之间噪声、SNR、CNR、主观评分比较差异均有统计学意义($P < 0.05$),其中噪声随着 ADMIRE 强度的增加而显著降低,SNR、CNR 和主观评分随着 ADMIRE 强度的增加而显著升高($P < 0.05$)。见表 1。

表 1 各 BMI 组老年高危冠心病患者不同 ADMIRE 强度下客观图像质量比较

Tab. 1 Comparison of objective image quality under different ADMIRE intensities in each BMI group					
组别	<i>n</i>	噪声	SNR	CNR	主观评分
低 BMI 组					
ADMIRE 1	46	62.3 \pm 2.5	9.2 \pm 1.1	11.6 \pm 1.3	3.1 \pm 0.4
ADMIRE 2		51.4 \pm 2.3 ⁽¹⁾	11.3 \pm 1.2 ⁽¹⁾	13.8 \pm 1.6 ⁽¹⁾	3.5 \pm 0.5 ⁽¹⁾
ADMIRE 3		46.8 \pm 2.0 ⁽¹⁾⁽²⁾	13.6 \pm 1.5 ⁽¹⁾⁽²⁾	15.9 \pm 1.2 ⁽¹⁾⁽²⁾	4.0 \pm 0.4 ⁽¹⁾⁽²⁾
ADMIRE 4		40.7 \pm 1.9 ⁽¹⁾⁽²⁾⁽³⁾	15.8 \pm 1.2 ⁽¹⁾⁽²⁾⁽³⁾	18.8 \pm 1.3 ⁽¹⁾⁽²⁾⁽³⁾	4.5 \pm 0.3 ⁽¹⁾⁽²⁾⁽³⁾
ADMIRE 5		36.4 \pm 1.8 ⁽¹⁾⁽²⁾⁽³⁾⁽⁴⁾	17.3 \pm 1.4 ⁽¹⁾⁽²⁾⁽³⁾⁽⁴⁾	21.1 \pm 1.5 ⁽¹⁾⁽²⁾⁽³⁾⁽⁴⁾	4.8 \pm 0.2 ⁽¹⁾⁽²⁾⁽³⁾⁽⁴⁾
中 BMI 组					
ADMIRE 1	89	61.9 \pm 2.7	9.4 \pm 1.0	11.4 \pm 1.1	3.1 \pm 0.5
ADMIRE 2		51.8 \pm 2.5 ⁽¹⁾	11.2 \pm 1.1 ⁽¹⁾	13.5 \pm 1.2 ⁽¹⁾	3.4 \pm 0.5 ⁽¹⁾
ADMIRE 3		47.1 \pm 2.2 ⁽¹⁾⁽²⁾	13.5 \pm 1.4 ⁽¹⁾⁽²⁾	16.0 \pm 1.2 ⁽¹⁾⁽²⁾	4.1 \pm 0.5 ⁽¹⁾⁽²⁾
ADMIRE 4		41.1 \pm 2.0 ⁽¹⁾⁽²⁾⁽³⁾	15.4 \pm 1.3 ⁽¹⁾⁽²⁾⁽³⁾	19.0 \pm 1.4 ⁽¹⁾⁽²⁾⁽³⁾	4.5 \pm 0.4 ⁽¹⁾⁽²⁾⁽³⁾
ADMIRE 5		36.7 \pm 1.9 ⁽¹⁾⁽²⁾⁽³⁾⁽⁴⁾	17.1 \pm 1.5 ⁽¹⁾⁽²⁾⁽³⁾⁽⁴⁾	21.4 \pm 1.3 ⁽¹⁾⁽²⁾⁽³⁾⁽⁴⁾	4.8 \pm 0.2 ⁽¹⁾⁽²⁾⁽³⁾⁽⁴⁾
高 BMI 组					
ADMIRE 1	63	62.5 \pm 2.4	9.0 \pm 1.0	11.3 \pm 1.2	3.1 \pm 0.4
ADMIRE 2		51.6 \pm 2.3 ⁽¹⁾	11.0 \pm 1.1 ⁽¹⁾	13.4 \pm 1.3 ⁽¹⁾	3.4 \pm 0.4 ⁽¹⁾
ADMIRE 3		46.2 \pm 2.3 ⁽¹⁾⁽²⁾	13.2 \pm 1.3 ⁽¹⁾⁽²⁾	15.1 \pm 1.2 ⁽¹⁾⁽²⁾	4.1 \pm 0.5 ⁽¹⁾⁽²⁾
ADMIRE 4		41.3 \pm 2.1 ⁽¹⁾⁽²⁾⁽³⁾	15.4 \pm 1.2 ⁽¹⁾⁽²⁾⁽³⁾	18.6 \pm 1.4 ⁽¹⁾⁽²⁾⁽³⁾	4.5 \pm 0.4 ⁽¹⁾⁽²⁾⁽³⁾
ADMIRE 5		36.5 \pm 1.7 ⁽¹⁾⁽²⁾⁽³⁾⁽⁴⁾	17.0 \pm 1.3 ⁽¹⁾⁽²⁾⁽³⁾⁽⁴⁾	20.9 \pm 1.3 ⁽¹⁾⁽²⁾⁽³⁾⁽⁴⁾	4.8 \pm 0.2 ⁽¹⁾⁽²⁾⁽³⁾⁽⁴⁾

⁽¹⁾ 与同组 ADMIRE 1 比较, $P < 0.05$; ⁽²⁾ 与同组 ADMIRE 2 比较, $P < 0.05$; ⁽³⁾ 与同组 ADMIRE 3 比较, $P < 0.05$; ⁽⁴⁾ 与同组 ADMIRE 4 比较, $P < 0.05$

2.2 CTDIvol、DLP 及 ED

在 3 组相同强度 ADMIRE 的 CTDIvol、DLP 及 ED 比较,差异无统计学意义($P > 0.05$);在低 BMI 组、中 BMI 组和高 BMI 组的组内比较,每 2 个 AD-

MIRE 强度之间 CTDIvol、DLP 和 ED 比较差异均有统计学意义($P < 0.05$),且均随着 ADMIRE 强度的增加而显著升高,差异无统计学意义($P < 0.05$)。见表 2。

表 2 各 BMI 组老年高危冠心病患者在不同 ADMIRE 强度下辐射剂量比较($\bar{x} \pm s$)

Tab.2 Comparison of radiation doses under different ADMIRE intensities in each BMI group

组别	<i>n</i>	CTDIvol (mGy)	DLP (mGy)	ED (mSV)
低 BMI 组	46			
ADMIRE 1		8.5 ± 2.1	97.8 ± 11.3	1.3 ± 0.3
ADMIRE 2		12.6 ± 2.3 ⁽¹⁾	104.5 ± 12.7 ⁽¹⁾	1.6 ± 0.4 ⁽¹⁾
ADMIRE 3		16.8 ± 2.1 ⁽¹⁾⁽²⁾	128.9 ± 13.8 ⁽¹⁾⁽²⁾	2.0 ± 0.5 ⁽¹⁾⁽²⁾
ADMIRE 4		18.9 ± 1.9 ⁽¹⁾⁽²⁾⁽³⁾	169.6 ± 14.0 ⁽¹⁾⁽²⁾⁽³⁾	2.5 ± 0.4 ⁽¹⁾⁽²⁾⁽³⁾
ADMIRE 5		21.3 ± 1.5 ⁽¹⁾⁽²⁾⁽³⁾⁽⁴⁾	228.6 ± 21.2 ⁽¹⁾⁽²⁾⁽³⁾⁽⁴⁾	3.3 ± 0.6 ⁽¹⁾⁽²⁾⁽³⁾⁽⁴⁾
中 BMI 组	89			
ADMIRE 1		8.3 ± 2.0	98.6 ± 11.6	1.3 ± 0.3
ADMIRE 2		12.4 ± 2.4 ⁽¹⁾	105.7 ± 13.5 ⁽¹⁾	1.7 ± 0.5 ⁽¹⁾
ADMIRE 3		17.0 ± 2.2 ⁽¹⁾⁽²⁾	129.4 ± 14.5 ⁽¹⁾⁽²⁾	2.1 ± 0.5 ⁽¹⁾⁽²⁾
ADMIRE 4		19.0 ± 2.0 ⁽¹⁾⁽²⁾⁽³⁾	171.5 ± 16.9 ⁽¹⁾⁽²⁾⁽³⁾	2.4 ± 0.4 ⁽¹⁾⁽²⁾⁽³⁾
ADMIRE 5		21.5 ± 1.6	230.5 ± 22.4	3.3 ± 0.7
高 BMI 组	63			
ADMIRE 1		8.6 ± 2.1	98.3 ± 12.1	1.3 ± 0.4
ADMIRE 2		12.7 ± 2.3 ⁽¹⁾	105.9 ± 14.2 ⁽¹⁾	1.6 ± 0.4 ⁽¹⁾
ADMIRE 3		17.4 ± 2.2 ⁽¹⁾⁽²⁾	131.6 ± 16.7 ⁽¹⁾⁽²⁾	2.1 ± 0.6 ⁽¹⁾⁽²⁾
ADMIRE 4		19.2 ± 2.0 ⁽¹⁾⁽²⁾⁽³⁾	172.8 ± 19.9 ⁽¹⁾⁽²⁾⁽³⁾	2.5 ± 0.5 ⁽¹⁾⁽²⁾⁽³⁾
ADMIRE 5		21.9 ± 1.6 ⁽¹⁾⁽²⁾⁽³⁾⁽⁴⁾	229.7 ± 18.5 ⁽¹⁾⁽²⁾⁽³⁾⁽⁴⁾	3.2 ± 0.8 ⁽¹⁾⁽²⁾⁽³⁾⁽⁴⁾

⁽¹⁾ 与同组 ADMIRE 1 比较, $P < 0.05$; ⁽²⁾ 与同组 ADMIRE 2 比较, $P < 0.05$; ⁽³⁾ 与同组 ADMIRE 3 比较, $P < 0.05$; ⁽⁴⁾ 与同组 ADMIRE 4 比较, $P < 0.05$

2.3 BMI 结合基于 ADMIRE 的 CTCA 对老年冠心病的诊断价值

不同方法诊断老年冠心病的 ROC 如图 1 所示,可知 BMI 结合基于 ADMIRE 的 CTCA 诊断老年冠心病 AUC 为 0.942,而单独基于 ADMIRE 的 CTCA 诊断老年冠心病的 AUC 为 0.814,提示 BMI 结合基于 ADMIRE 的 CTCA 对老年冠心病的诊断价值优于单独基于 ADMIRE 的 CTCA。

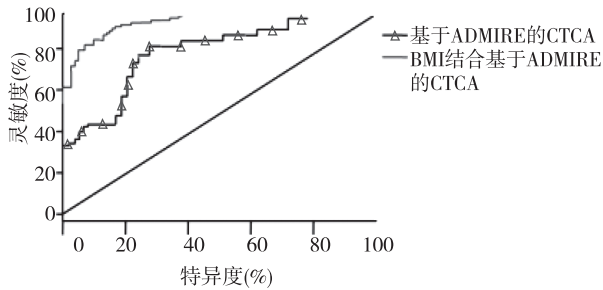


图 1 不同方法诊断老年冠心病的 ROC 曲线
Fig.1 ROC curves of different methods for the diagnosis of elderly coronary heart disease

3 讨论

CTCA 是老年高危冠心病患者临床常用的诊断方法,能够通过对冠状动脉血流状况进行细致观察为临床诊断和治疗提供依据,还可了解冠脉分支血管的病变和堵塞情况,具有较高的应用价值。但是 CTCA 检查目前并未得到广泛的推广应用,分析其中原因主要为噪声较高、辐射剂量较大,尤其是在老年高危冠心病诊断时该方法的限制更为明显^[4-5]。国内外有许多研究尝试通过不同技术降低 CTCA 扫描时的噪声和辐射剂量,包括管电流调制技术、大螺距双源 CT 扫描以及低管电压扫描技术等,虽然结果发现噪声和辐射剂量均明显降低,但是扫描所得的客观和主观图像质量均明显下降,对诊断准确性和灵敏度均产生不良影响^[6-9]。因此检验医师仍需要积极探讨理想的操作技术以期能够在采用 CTCA 对老年高危冠心病患者诊断时保证图像质量,同时还可降低噪声、减小辐射剂量。

本研究结果发现,各组噪声均随着 ADMIRE 强度的升高而降低,而 SNR、CNR、主观评分、CTDIvol、DLP 和 ED 均随着强度的升高而升高 ($P < 0.05$),可知 ADMIRE 迭代强度越高,对 CTCA 扫

描患者噪声和辐射剂量的控制作用越强,对图像客观和主观质量的改善作用也越理想。目前临床常用的 CTCA 扫描降噪减辐的技术是滤波反射投影,有一定的效果,但是作用不甚理想,并且对 BMI 超标的老年高危冠心病患者的降噪减辐效果甚微。ADMIRE 能够有效减少伪影,同时还可降低噪声、减小辐射剂量,并且保证获得高质量的扫描图像,是一种理想的技术^[10-12]。ADMIRE 是德国西门子公司推出的第 3 代迭代重建算法,共分为 5 个强度,不同强度下对 CTCA 扫描的降噪减辐能力有明显的不同,且去伪影的效果也存在明显的差别。该技术在原始数据域和图像域的修正循环中均采用科学的统计模型,通过不断将探测器实际采集的投影数据与经过正向投影产生的虚拟原始数据进行比较达到消除伪影、减低噪声的目的^[13-14]。另外,在实施 CTCA 扫描时根据患者的 BMI 调整管电流,能够达到减小辐射剂量的目的^[15-16]。在不同迭代强度下,对统一数据分别采用 ADMIRE 技术处理,能够得到不同质量的客观和主观图像,并且噪声和辐射剂量之间也存在明显的差异,因此在实际操作中可根据扫描需要选择不同强度的 ADMIRE 技术进行处理,既能考虑到减小辐射剂量,同时又可兼顾图像质量,减少噪声。国外 Gray 等^[17]推荐对正常 BMI 的老年高危冠心病患者采用基于 ADMIRE(强度为 2~3)的 CTCA 方法进行诊断,且其研究结果也显示随着 ADMIRE 强度的增加,图像质量评分提高,但是噪声也会随之增强,辐射剂量也随之增加,与本研究结果相符合。

此外,本研究结果显示,BMI 结合基于 ADMIRE 的 CTCA 诊断老年冠心病 AUC 为 0.942,而单独基于 ADMIRE 的 CTCA 诊断老年冠心病的 AUC 为 0.814,可知结合 BMI 和 ADMIRE 的 CATA 对老年冠心病患者的诊断价值更高。基于 ADMIRE 的 CTCA 诊断的原理是根据不同强度下 CTCA 扫描的降噪减辐能力的不同,去伪影效果的差异明显,因此需要利用 ADMIRE 对原始数据域和图像域采用科学合理的统计模型进行修正,最终能够达到消除伪影,减弱噪声的目的。然而国内外均有相关研究显示^[18-19],BMI 越大,基于 ADMIRE 的 CACA 诊断高危冠心病患者的准确度和灵敏度越差,虽然关于其中的原因分析报道尚少,但是本研究结合上述分析和笔者的工作经验,可以推测 BMI 可能能够影响 CTCA 诊断冠心病的滤波反射投影质量,进而影响基于 ADMIRE 的 CTCA 诊断的

降噪减辐、去伪影能力,因而单纯基于 ADMIRE 的 CTCA 诊断老年高危冠心病的准确度受限明显,建议将 BMI 与其联合应用。

综上所述,ADMIRE 应用于 CACT 诊断中能够有效改善图像客观和主观质量,减少辐射剂量,尤其是在 BMI 超标的患者中辐射剂量减少幅度更大,且 BMI 结合基于 ADMIRE 的 CTCA 对老年冠心病的诊断价值较高,建议在临床操作中根据 BMI 设置管电流,并结合基于 ADMIRE 的 CTCA 诊断,以达到降噪减辐、改善图像质量、提高诊断效能的目的。

4 参考文献

[1] 武宝华. 64 排冠脉 CTCA 和冠状动脉造影在冠心病诊断中的对比分析[J]. 现代中西医结合杂志, 2015, 12 (21): 2370 - 2371.

[2] 姜梦妮, 余云华, 刘杰, 等. 70 岁以上老年患者的 PCI 治疗: 10 年流行病学研究[J]. 临床军医杂志, 2015, 8 (6): 587 - 591.

[3] ADAMSON P D, HUNTER A, WILLIAMS M C, et al. Diagnostic and prognostic benefits of computed tomography coronary angiography using the 2016 National Institute for Health and Care Excellence guidance within a randomised trial[J]. Heart, 2018, 7(3): 207 - 214.

[4] 邓炜, 王丽, 黄益, 等. 对比不同类型心肌灌注结合 CTCA 判断冠状动脉狭窄准确率[J]. 中国 CT 和 MRI 杂志, 2015, 12(8): 54 - 56, 93.

[5] 徐春晓, 刘兴德. 18 导联心电图对中老年冠心病患者的诊断价值探讨[J]. 贵州医科大学学报, 2016, 41 (6): 706 - 709.

[6] AGOSTINI D, MARIE P Y, BEN-HAIM S, et al. Performance of cardiac cadmium-zinc-telluride gamma camera imaging in coronary artery disease: a review from the cardiovascular committee of the European Association of Nuclear Medicine (EANM)[J]. Eur J Nucl Med Mol Imaging, 2016, 8(13): 2423 - 2432.

[7] 舒荣宝, 全开军, 王岳松, 等. 定位像胸部横径与 CT 值调制前瞻性序列扫描冠状动脉成像管电流的研究[J]. 中华放射医学与防护杂志, 2015, 10(7): 550 - 554.

[8] 肖战丽, 杨飞, 朱月香, 等. 低管电压、低剂量对比剂 640 层容积 CT 冠状动脉成像应用观察[J]. 山东医药, 2016, 6(7): 77 - 79.

[9] 董小波, 李莹, 张仲慧, 等. CTCA 结合 CT 首过心肌灌注成像诊断无症状性心肌缺血的价值探讨[J]. 医学影像学杂志, 2017, 20(4): 635 - 639.

(下转第 586 页)