doi: 10.13241/j.cnki.pmb.2018.10.031

桉柠蒎对慢性阻塞性肺疾病急性加重期患者肺功能及氧化应激的影响*

陈晓松 孙红岩 程雪松 陈 杰 陈 艳

（安徽省第二人民医院呼吸内科 安徽 合肥 230000）

摘要 目的：探讨桉柠蒎对慢性阻塞性肺疾病急性加重期（AECOPD）患者肺功能及氧化应激的影响。**方法**：选取2010年9月-2017年6月在我院进行治疗的AECOPD患者126例，采用乱数表法将所有患者分为对照组和研究组各63例。对照组给予盐酸氨溴索口服溶液治疗，研究组给予桉柠蒎肠溶软胶囊治疗，比较两组患者的临床疗效及治疗前后的用力肺活量（FVC）、第1秒用力呼气容积（FEV1）以及第1秒用力呼气容积占预计值百分比（FEV%）、丙二醛（MDA）、8-异构前列腺素（8-isoprostane）水平，观察两组患者治疗过程中不良反应发生率。**结果**：研究组患者的总有效率为95.24%，高于对照组的82.54%（P<0.05）。两组患者治疗前的FVC、FEV1、FEV%比较无统计学差异（P>0.05），治疗28d后两组患者的FVC、FEV1、FEV%均明显上升，且研究组的FVC、FEV1、FEV%高于对照组（P<0.05）。两组患者治疗前的MDA、8-isoprostane比较无统计学差异（P>0.05），治疗28d后两组患者的MDA、8-isoprostane明显下降（P<0.05），治疗28d后研究组的MDA、8-isoprostane低于对照组（P<0.05）。对照组不良反应发生率为7.94%（5/63），与研究组的6.35%（4/63）相比，差异无统计学意义（P>0.05）。**结论**：桉柠蒎可明显改善AECOPD患者的肺功能和氧化应激，具有较好的临床疗效，且不良反应率低，值得临床推广应用。

关键词：慢性阻塞性肺疾病；桉柠蒎；肺功能；氧化应激；疗效

中图分类号：R563 **文献标识码**：A **文章编号**：1673-6273(2018)10-1956-04

Effect of Eucalyptus on Pulmonary Function and Oxidative Stress in Patients with Acute Exacerbation of Pulmonary Chronic Obstructive Pulmonary Disease*

CHEN Xiao-song, SUN Hong-yan, CHENG Xue-song, CHEN Jie, CHEN Yan

(Department of Respiratory Medicine, Anhui NO.2 Provincial People's Hospital, Hefei, Anhui, 230000, China)

ABSTRACT Objective: To investigate the effect of eucalyptus on pulmonary function and oxidative stress in patients with acute exacerbation of pulmonary chronic obstructive pulmonary disease (AECOPD). **Methods:** A total of 126 patients with AECOPD, who were treated in Anhui NO.2 Provincial People's Hospital from September 2010 to June 2017, were selected and randomly divided into control group (n=63) and study group (n=63). The control group was treated with Ambroxol Hydrochloride Oral Solution, the study group was given eucalyptol linonene pinene enteric soft capsule. The clinical efficacy and the forced vital capacity (FVC), forced expiratory volume in 1 second (FEV1), the forced expiratory volume in one second (FEV%), the malondialdehyde (MDA) and the 8- heterogeneous prostaglandin (8-isoprostane) level before and after treatment were compared between the two groups. The incidence of adverse reactions during the treatment of the two groups was observed. **Results:** The total effective rate (95.24%)of the study group was higher than that (82.54%) of the control group (P<0.05). There were no significant differences in FVC, FEV1 and FEV% in the two groups before treatment (P>0.05), the FVC, FEV1 and FEV% of the two groups were significantly increased after the treatment of 28d, and the FVC, FEV1 and FEV% of the study group were higher than those of the control group (P<0.05). There were no significant differences in MDA and 8-isoprostane between the two groups before treatment (P>0.05). The MDA and 8-isoprostane decreased significantly in the two groups after the treatment of 28d (P<0.05), the MDA and 8-isoprostane of the study group were lower than those of the control group after the treatment of 28 d (P<0.05). The incidence of adverse reactions in the control group was 7.94% (5/63), and the difference was not statistically significant compared with the 6.35% (4/63) of the study group (P>0.05). **Conclusion:** Eucalyptus can significantly improve the pulmonary function and oxidative stress in patients with AECOPD, with good clinical effect and low adverse reaction rate, which is worthy of clinical application.

Key words: Pulmonary chronic obstructive pulmonary disease; Eucalyptus; Pulmonary function; Oxidative stress; Curative effect

Chinese Library Classification(CLC): R563 Document code: A

Article ID: 1673-6273(2018)10-1956-04

* 基金项目：安徽省科技厅科技攻关项目(8010302719)

作者简介：陈晓松（1974-），男，硕士，主治医师，从事慢性阻塞性肺疾病及肺癌方面的研究，E-mail：bgwoeg@163.com

（收稿日期：2018-01-07 接受日期：2018-01-30）

前言

慢性阻塞性肺疾病(chronic obstructive pulmonary disease, COPD)是呼吸内科最为常见的慢性疾病,以持续性气流受限为主要特征,患者表现为咳嗽、咳痰、呼吸困难、胸闷等症状[1,2]。近年来,随着吸烟人数的增多和日益严重的环境污染,COPD 的发病率呈逐年增长的趋势,相关研究显示[3],我国≥ 40 岁人群 COPD 患病率为 9.9%(95%CI:8.8%-11.0%),而≥ 70 岁人群 COPD 患病率高达 20.3%(95%CI:18.2%-22.4%),由此可见,COPD 对人们的健康构成巨大的威胁,已成为我国主要的公共卫生问题。慢性阻塞性肺疾病急性加重期(acute chronic obstructive pulmonary,AECOPD)是 COPD 较为严重的类型,AECOPD 是一个急性的起病过程,患者的呼吸系统出现急性加重现象,如气喘、痰量增多且变脓,可导致患者肺功能进一步恶化[4,5]。桉柠蒎是一种粘液溶解性祛痰药,临床上常用于治疗急慢性支气管炎、肺炎、COPD 等呼吸道疾病,具有较好的临床疗效[6,7]。有研究显示[8,9],氧化应激可加重 COPD 患者的气道炎症反应,导致气道平滑肌功能异常,在 COPD 的发生及发展中起到重要的作用。本研究旨在探讨桉柠蒎对 AECOPD 患者肺功能及氧化应激的影响,以为 AECOPD 的治疗提供参考。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取 2010 年 9 月 -2017 年 6 月在我院进行治疗的 AECOPD 患者 126 例,纳入标准:(1)所有患者均存在明显的致病因素且表现出 AECOPD 的典型临床症状,即气促加重、喘息、胸闷、咳嗽加剧、痰量增加、痰液颜色和 / 或黏度改变以及发热等,诊断标准参考《慢性阻塞性肺疾病急性加重(AECOPD)诊治中国专家共识 (2014 年修订版)》[10];(2) 年龄在 18-80 岁之间;(3)病历资料完整者;(4)患者及其家属对本研究知情同意。排除标准:(1)对本研究药物过敏者;(2)GOLD 肺功能分级为 IV 级者[8];(3)存在心、肝、肾等重要脏器严重病变者;(4)合并恶性肿瘤者、其他严重的肺部疾病者;(5)具有支气管镜禁忌症者;(6)依从性不高者。采用乱数表法将所有患者分为对照组和研究组,两组均为 63 例。其中对照组男性 36 例,女性 27 例,年龄 46-78 岁,平均年龄(57.86± 9.43)岁,GOLD 肺功能分级:II 级 30 例,III 级 33 例。研究组男性 38 例,女性 25 例,年龄 43-79 岁,平均年龄(58.31± 9.62)岁,GOLD 肺功能分级:II 级 28 例,III 级 35 例。两组的一般资料比较无统计学差异(P>0.05),可行组间比较。本研究符合我院伦理委员会制定的相关标准,并已审批通过。

1.2 治疗方法

两组患者在入院后均采用 Venturi 面罩进行氧疗,氧疗 30 min 后复查动脉血气,以确认氧合满意,并根据患者的实际情况给予镇咳、祛痰、抗炎等常规治疗。对照组患者给予盐酸氨溴索口服溶液(江苏恒瑞医药股份有限公司,国药准字:H20064090,规格:100 mL: 0.6 g)治疗,10 mL/ 次,3 次 /d,共治疗 28 d。研究组患者给予桉柠蒎肠溶软胶囊(北京九和药业有限公司,国药准字:H20052401,规格:0.3 g/ 粒)治疗,1 粒 / 次,3 次 /d,共治疗 28 d。在治疗期间叮嘱患者戒烟、戒酒、饮食清淡。

1.3 观察指标

1.3.1 疗效评估 两组患者在治疗 28 d 后进行疗效评估,若患者的临床症状较治疗前得到明显改善,且肺部啰音基本消失,则判定为显效;若患者的临床症状较治疗前有所改善,且肺部啰音减少,则判定为有效;若患者的临床症状及体征较治疗前无明显改变或者加重,则判定为无效。总有效率 = 显效率 + 有效率。

1.3.2 肺功能指标检测 在治疗前和治疗 28 d 后采用肺功能检测仪(德国 Jaeger MS-DIFFUSION)检测两组患者的肺功能,检测指标包括用力肺活量(forced vital capacity, FVC)、第 1 秒用力呼气容积(forced expiratory volume in one second, FEV1)以及第 1 秒用力呼气容积占预计值百分比(percent of forced expiratory volume in one second, FEV%)。

1.3.3 氧化应激指标检测 两组患者在治疗前和治疗 28 d 后采用电子显微支气管镜(奥林巴斯 BF-260)进行肺泡灌洗,每次采用 60-100 mL的生理盐水进行灌洗,收集 50 mL 回收液,采用 3000 r/min 的离心速度进行 20 min 的离心运动,收集上清液,置于 -20℃的坏境下保存。采用酶联免疫吸附法检测肺泡灌洗液中的丙二醛(malondialdehyde, MDA)、8- 异构前列腺素(8-isoprostane),由我院经验丰富的检验医师完成检测,MDA、8-isoprostane 检验试剂盒均购于上海江莱生物科技有限公司,具体的检验步骤均严格遵循试剂盒中的操作指南进行。

1.3.4 不良反应 观察并记录两组患者在治疗过程中出现的不良反应。

1.4 统计学方法

应用 SPSS22.0 进行数据处理。以均数± 标准差($\bar{x}$± s)表示肺功能指标、氧化应激指标等计量资料,采用 t 检验,以率的形式表示总有效率、不良反应发生率等计数资料,采用 x^2 检验,将α=0.05 作为检验标准。

2 结果

2.1 两组患者的治疗效果比较

研究组患者的总有效率为 95.24%,高于对照组的 82.54%(P<0.05),见表 1。

表 1 两组患者的治疗效果比较[n(%)]

Table 1 Comparison of therapeutic effects of two groups[n(%)]

Groups	n	Excellence	Effective	Invalid	Total effective rate
Control group	63	28(44.44)	24(38.10)	11(17.46)	52(82.54)
Study Group	63	39(61.90)	21(33.33)	3(4.76)	60(95.24)
x^2					5.143
P					0.023

2.2 两组患者治疗前后肺功能指标比较

两组患者治疗前的 FVC、FEV1、FEV%比较无统计学差异（P>0.05），治疗 28 d 后两组患者的 FVC、FEV1、FEV%均明显上升，且研究组的 FVC、FEV1、FEV%高于对照组（P<0.05），见表 2。

表 2 两组患者治疗前后肺功能指标比较（$\bar{x}\pm s$）

Table 2 Comparison of pulmonary function indexes before and after treatment in two groups ($\bar{x}\pm s$)

Groups	n	Time	FVC（L）	FEV1（L）	FEV%（%）
Control group	63	Before treatment	1.68± 0.52	1.34± 0.18	55.47± 2.64
		After the treatment of 28 d	1.90± 0.61*	1.57± 0.19*	67.42± 4.33*
Study Group	63	Before treatment	1.66± 0.57	1.36± 0.16	55.82± 2.73
		After the treatment of 28 d	2.21± 0.63*#	1.89± 0.21*#	71.65± 5.02*#

Note: compared with before treatment, *P<0.05; compared with the control group, #P<0.05.

2.3 两组患者治疗前后氧化应激指标比较

两组患者治疗前的 MDA、8-isoprostane 比较无统计学差异（P>0.05），治疗 28 d 后两组患者的 MDA、8-isoprostane 明显下降（P<0.05），治疗 28 d 后研究组的 MDA、8-isoprostane 低于对照组（P<0.05），见表 3。

表 3 两组患者治疗前后氧化应激指标比较（$\bar{x}\pm s$）

Table 3 Comparison of oxidative stress indicators before and after treatment in two groups ($\bar{x}\pm s$)

Groups	n	Time	MDA（mmol/mL）	8-isoprostane（pg/mL）
Control group	63	Before treatment	15.48± 2.53	123.71± 6.47
		After the treatment of 28 d	11.22± 4.19*	107.33± 5.73*
Study Group	63	Before treatment	15.46± 2.54	122.52± 6.63
		After the treatment of 28 d	9.39± 4.22*#	99.56± 5.42*#

Note: compared with before treatment,*P<0.05; compared with the control group, #P<0.05.

2.4 两组患者治疗过程中不良反应比较

两组患者在治疗过程中均未出现严重的不良反应。对照组出现 3 例腹泻，2 例腹胀，不良反应发生率为 7.94%（5/63）；研究组出现 2 例腹泻，2 例腹胀，不良反应发生率为 6.35%（4/63），两组患者的不良反应率无统计学差异（x^2=0.100，P=0.752）。

3 讨论

COPD 是导致人类死亡的重要原因，据全球疾病负担研究预测[11]，在 2020 年 COPD 将排在全球死亡原因中的第 3 位，因此探究治疗 COPD 的方法具有重要的临床意义。AECOPD 患者由于气道炎症反应产生大量的氧化自由基和炎性因子，导致粘液分泌腺增大，引发气流受限，另外炎性反应降低黏膜纤毛清除功能和肺泡巨噬细胞吞噬功能，并导致肺泡活性物质散失，进而降低气道黏液清除能力、增加黏液黏度，加重气道堵塞，导致肺功能下降[12-14]。氧化应激是指体内的氧化 - 抗氧化失衡，气道炎症因子中的白介素 -1，肿瘤坏死因子 -α、干扰素 γ 可刺激气道平滑肌细胞，导致细胞内线粒体产生大量的活性氧簇，提高氧化能力，另一方面，AECOPD 患者转录因子叉头框蛋白和转化生长因子 -β 表达异常，导致抗氧化酶超氧化物歧化酶、过氧化氢酶表达下降，进而引起氧化 - 抗氧化失衡[15,16]。氧化应激可造成组织器官的氧化性损伤，同时可促进中性粒细胞聚集，放大炎症反应，进而加重 AECOPD 患者的病情[17-19]。

在本次研究中，研究组患者的总有效率为 95.24%，高于对照组的 82.54%（P<0.05），治疗后两组患者的 FVC、FEV1、FEV%均明显上升，且研究组的 FVC、FEV1、FEV%高于对照组（P<0.05），说明采用桉柠蒎治疗 AECOPD 患者有较好的临床疗效，可有效改善患者的肺功能。桉柠蒎主要由桉油精、柠檬烯和 α- 蒎烯组成，其中桉油精具有抗炎、消菌、解热、镇痛、平喘的作用，而柠檬烯具有祛痰、镇咳、缓解支气管平滑肌痉挛的作用，α- 蒎烯有镇咳、抗真菌、祛痰的作用[20-22]。另外，桉柠蒎为脂溶性挥发油，可碱化分泌物，改善黏液的 pH 值和黏滞度，同时桉柠蒎还可以刺激纤毛摆动，进而加强纤毛的清除能力，改善气道堵塞情况[23,24]。MDA、8-isoprostane 是重要氧化应激产物，其水平可反映机体氧化应激的程度[25-27]。本研究结果还显示，治疗后两组患者的 MDA、8-isoprostane 明显下降，且研究组的 MDA、8-isoprostane 低于对照组（P<0.05），说明桉柠蒎可有效降低 AECOPD 患者的氧化应激，改善氧化 - 抗氧化失衡现象。这可能是由于桉柠蒎可改善气道坏境，减轻气道炎症反应，进而减少由炎症应激促进产生的活性氧簇水平，从而改善氧化 - 抗氧化失衡现象[28-30]。在不良反应方面，两组患者均未出现严重不良反应，且两组的不良反应率无统计学差异（P>0.05），说明桉柠蒎安全性较好，无明显的副作用。

综上所述，桉柠蒎治疗 AECOPD 患者具有较好的临床疗效，可明显提升患者的肺功能，改善氧化应激状态，且安全性较好，值得临床推广应用。

参 考 文 献（References）

[1] Toledo-Pons N, Cosío BG, Velasco MD, et al. Chronic Obstruc tive Pulmonary Disease in Non-Smokers[J]. Arch Bronconeumol, 2017,

53(2): 45-46

[2] 邢成文,侯明,李玉鹏,等.噻托溴铵联合沙美特罗治疗慢性阻塞性肺疾病的临床效果[J].现代生物医学进展, 2017, 17(15): 2957-2960
Xing Cheng-wen, Hou Ming, Li Yu-peng, et al. Effect of Tiotropium Combined with Salmeterol in the Treatment of Chronic Obstructive Pulmonary Disease [J]. Progress in Modern Biomedicine, 2017, 17 (15): 2957-2960

[3] 包鹤龄,方利文,王临虹,等.1990-2014 年中国 40 岁及以上人群慢性阻塞性肺疾病患病率 Meta 分析[J].中华流行病学杂志,2016,37(1): 119-124
Bao He-ling, Fang Li-wen, Wang Lin-hong, et al. Prevalence of chronic obstructive pulmonary disease among community population aged ≥ 40 in China: a Meta-analysis on studies published between 1990 and 2014 [J]. Chinese Journal of Epidemiology, 2016, 37(1): 119-124

[4] Chow L, Parulekar AD, Hanania NA. Hospital management of acute exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease [J]. J Hosp Med, 2015, 10(5): 328-339

[5] Lin YH, Tsai CL, Chien LN, et al. Newly diagnosed gastroesophageal reflux disease increased the risk of acute exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease during the first year following diagnosis--a nationwide population-based cohort study [J]. Int J Clin Pract, 2015, 69(3): 350-357

[6] 张玲慧,武静蕊,王丽英.桉柠蒎治疗慢性阻塞性肺疾病急性发作期疗效观察[J].现代中西医结合杂志, 2015, 24(1): 79-80
Zhang Ling-hui, Wu Jing-rui, Wang Li-ying. Eucalyptus treatment therapeutic observation of acute exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease [J]. Modern Journal of Integrated Traditional Chinese and Western Medicine, 2015, 24(1): 79-80

[7] 邓燕,谢晟,潘月影,等.桉柠蒎肠溶软胶囊治疗稳定期慢性阻塞性肺疾病疗效观察[J].内科急危重症杂志, 2016, 22(5): 352-354
Deng Yan, Xie Sheng, Pan Yue-ying, et al. Efficacy of Eucalyptol, Limonene and Pinene enteric soft capsules in the treatment of patients with chronic obstructive pulmonary disease in stable state [J]. Journal of Internal Intensive Medicine, 2016, 22(5): 352-354

[8] Zinellu A, Fois AG, Sotgia S, et al. Plasma protein thiols: an early marker of oxidative stress in asthma and chronic obstructive pulmonary disease[J]. Eur J Clin Invest, 2016, 46(2): 181-188

[9] Austin V, Crack PJ, Bozinovski S, et al. COPD and stroke: are systemic inflammation and oxidative stress the missing links? [J]. Clin Sci (Lond), 2016, 130(13): 1039-1050

[10] 慢性阻塞性肺疾病急性加重(AECOPD)诊治专家组.慢性阻塞性肺疾病急性加重(AECOPD)诊治中国专家共识(2014 年修订版)[J].国际呼吸杂志, 2014, 34(1): 1-11
Expert group for diagnosis and treatment of acute exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease (AECOPD). Chinese experts' consensus on the diagnosis and treatment of acute exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease (AECOPD) (revised edition of 2014)[J]. International Journal of Respiration, 2014, 34(1): 1-11

[11] Koul PA, Mir H, Akram S, et al. Respiratory viruses in acute exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease [J]. Lung India, 2017, 34(1): 29-33

[12] Xu N, Chen J, Chang X, et al. nCD64 index as a prognostic biomarker for mortality in acute exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease[J]. Ann Saudi Med, 2016, 36(1): 37-41

[13] Chi MC, Guo SE, Hwang SL, et al. Exposure to Indoor Particulate Matter Worsens the Symptoms and Acute Exacerbations in Chronic Obstructive Pulmonary Disease Patients of Southwestern Taiwan: A Pilot Study[J]. Int J Environ Res Public Health, 2016, 14(1): E4

[14] Cheng T, Wan H, Cheng Q, et al. Computed tomography manifestation of acute exacerbation of chronicobstructive pulmonary disease: A pilot study[J]. Exp Ther Med, 2016, 11(2): 519-529

[15] Antus B, Harnasi G, Drozdovszky O, et al. Monitoring oxidative stress during chronic obstructive pulmonary disease exacerbations using malondialdehyde[J]. Respirology, 2014, 19(1): 74-79

[16] Wiegman CH, Li F, Clarke CJ, et al. A comprehensive analysis of oxidative stress in the ozone-induced lung inflammation mouse model [J]. Clin Sci (Lond), 2014, 126(6): 425-440

[17] Yang KY, Su VY. Serum oxidative stress and chronic obstructive pulmonary disease[J]. J Chin Med Assoc, 2015, 78(12): 687-688

[18] Schikowski T, Mills IC, Anderson HR, et al. Ambient air pollution: a cause of COPD?[J]. Eur Respir J, 2014, 43(1): 250-263

[19] Slot IG, van den Borst B, Hellwig VA, et al. The muscle oxidative regulatory response to acute exercise is not impaired in less advanced COPD despite a decreased oxidative phenotype[J]. PLoS One, 2014, 9 (2): e90150

[20] 李慧,张翠欣,张少芳,等.HPLC-DAD 法同时测定桉柠蒎肠溶软胶囊中桉油精、柠檬烯和 α- 蒎烯的含量[J].中国药房,2015,26(03): 411-413
Li Hui, Zhang Cui-xin, Zhang Shao-fang, et al. Simultaneous determination of eucalyptol, eucalyptol linonene pinene enteric soft capsule in limonene and pinene by HPLC-DAD[J]. China Pharmacy, 2015, 26 (03): 411-413

[21] 张丽佳,薛银,张岑容,等.桉油精的抗菌抗炎作用研究[J].中国兽药杂志, 2013, 47(3): 21-24
Zhang Li-jia, Xue Yin, Zhang Cen-rong, et al. Antibacterial and Anti-inflammatory Effects of Eucalyptol[J]. Chinese Journal of Veterinary Drug, 2013, 47(3): 21-24

[22] 李文扬,于娜,孙宜田,等.桉柠蒎对慢性阻塞性肺疾病大鼠肺功能和气道细菌负荷的影响[J].贵阳医学院学报, 2015, 40(6): 576-580
Li Wen-yang, Yu Na, Sun Yi-tian, et al. The Effect of Eucalyptol on Pulmonary Function and Airway Bacterial Load in COPD Rats [J]. Journal of Guiyang Medical College, 2015, 40(6): 576-580

[23] 陈公平,吴李花,刘凯雄,等.桉柠蒎治疗老年人稳定期慢性阻塞性肺疾病的疗效[J].中华老年医学杂志, 2016, 35(1): 33-37
Chen Gong-ping, Wu Li-hua, Liu Kai-xiong, et al. Efficacy of eucalyptol-limonene-pinene enteric capsule on stable chronic obstructive pulmonary disease in the elderly [J]. Chinese Journal of Geriatrics, 2016, 35(1): 33-37

[24] 龚享文,刘春云,肖新发,等.桉柠蒎对 AECOPD 患者生命质量及氧化应激的影响[J].临床肺科杂志, 2016, 21(8): 1522-1524
Gong Xiang-wen, Liu Chun-yun, Xiao Xin-fa, et al. Effect of Eucalyptus on quality of life and oxidative stress in patients with AECOPD [J]. Journal of Clinical Pulmonary Medicine, 2016, 21(8): 1522-1524

[25] 郭美华,王健,钟南山,等.慢性阻塞性肺疾病氧化应激生物标志物研究进展[J].中华结核和呼吸杂志, 2015, 38(12): 931-934

(下转第 1926 页)

CT[J]. Acta Academiae Medicinae Sinicae, 2017, 40(01): 34-41

[7] 许美玲,赵彦明,刘白鹭,等.256 层 CT 冠状动脉造影低剂量技术联合应用的临床价值 [J]. 现代生物医学进展, 2016, 16(05): 876-880+824
Xu Mei-ling, Zhao Yan-ming, Liu Bai-lu, et al. Clinical value of low-dose coronary angiography in 256-slice ct[J]. Progress in Modern Biomedicine, 2016, 16(05): 876-880+824

[8] Entrikin DW, Leipsic JA, Carr JJ. Optimization of radiation dose reduction in cardiac computed tomographic angiography [J]. Cardiol Rev, 2011, 19(4): 163-176

[9] Xu L, Zhang Z. Coronary CT angiography with low radiation dose[J]. Int J Cardiovasc Imaging, 2010, 26(Suppl 1): 17-25

[10] 吴红梅, 李兴华.Flash 双源 CT 低剂量扫描在冠脉成像中的应用[J].现代医用影像学, 2014, 23(05): 497-499
Wu Hong-mei, Li Xing-hua. low-dose scan protocols in dual-source Flash CT coronary angiography [J]. Modern Medical Imagelogy, 2014, 23(05): 497-499

[11] Hasegawa H, Sato J, Kobayashi I. Evaluation of surface dose and image quality using the half-scan mode in chest computed tomography-guided interventional radiology: a phantom study[J]. Radiol Phys Technol, 2018[Epub ahead of print]

[12] 李剑,宦怡,赵宏亮,等.双源 CT Flash 大螺距技术对主动脉成像的辐射剂量及升主动脉图像质量的研究[J].中国临床医学影像杂志, 2013, 24(07): 472-475
Li Jian, Huan Yi, Zhao Hong-liang, et al. Study of radiation dose and image quality of aorta at dual-source Flash Spiral CT [J]. J Chin Clin Med Imaging, 2013, 24(07): 472-475

[13] Eagan JT Jr, Jones CT, Roubin GS. Interventional cardiologists: Beware and be aware: An updated report of radiation-induced cutaneous cancers[J]. Catheter Cardiovasc Interv, 2018, 91(3): 475-477

[14] Ost MC. Radiation Exposure in Pediatric Urology Patients: How to Adhere to ALARA[J]. J Urol, 2018, 199(2): 351-352

[15] 李澄,周丹,杜先懋,等.多层螺旋 CT 冠状动脉成像的临床应用探讨[J]. 中国医学计算机成像杂志, 2003, 9(01): 29-33
Li Cheng, Zhou Dan, Du Xian-mao, et al. Discussion on clinical application of contrast-enhanced,retrospectively electrocardiographically-gated,multislice spiral computed tomography [J]. Chinese Computed Medical Imaging, 2003, 9(01): 29-33

[16] 梁昱,张晓琴.多排螺旋 CT 冠状动脉成像研究进展[J]. CT 理论与应用研究, 2016, 25(6): 725-735
Liang Yu, Zhang Xiao-Qin. Current State and Progress of Coronary Angiography in Multi-slice Spiral Computed Tomography Imaging Techniques[J]. Computerized Tomography Theory and Applications, 2016, 25(6): 725-735

[17] 杨利莉,赵艳红,汪芳,等.冠状动脉搭桥术后低剂量 CTA 成像的初步研究[J]. 宁夏医学杂志, 2015, 37(01): 4-7
Yang Li-li, Zhao Yan-hong, Wang Fang, et al. Study on the low-dose CTA after coronary artery bypass grafts [J]. Ningxia Medical Journal, 2015, 37(01): 4-7

[18] Ippolito D, Fior D, Franzesi CT, et al. Diagnostic accuracy of 256-row multidetector CT coronary angiography with prospective ECG-gating combined with fourth-generation iterative reconstruction algorithm in the assessment of coronary artery bypass: evaluation of dose reduction and image quality [J]. Radiol Med, 2017, 122(12): 893-901

[19] Wen B, Xu L, Liang J, et al. A Preliminary Study of Computed Tomography Coronary Angiography Within a Single Cardiac Cycle in Patients With Atrial Fibrillation Using 256-Row Detector Computed Tomography[J]. J Comput Assist Tomogr, 2018, 42(2): 277-281

[20] Liang J, Wang H, Xu L, et al. Diagnostic performance of 256-row detector coronary CT angiography in patients with high heart rates within a single cardiac cycle: a preliminary study[J]. Clin Radiol, 2017, 72(8): 694.e697-694.e614

(上接第 1959 页)

Guo Mei-hua, Wang Jian, Zhong Nan-shan, et al. Progress in biomarkers of oxidative stress in chronic obstructive pulmonary disease [J]. Chinese Journal of Tuberculosis and Respiratory Diseases, 2015, 38(12): 931-934

[26] Pirozzi C, Sturrock A, Weng HY, et al. Effect of naturally occurring ozone air pollution episodes on pulmonary oxidative stress and inflammation [J]. Int J Environ Res Public Health, 2015, 12(5): 5061-5075

[27] Oumi T, Nozato T, Sakakibara A, et al. Malondialdehyde-Modified Low Density Lipoprotein as Oxidative-Stress Marker in Vasospastic Angina Patients[J]. Int Heart J, 2017, 58(3): 335-343

[28] Antus B, Kardos Z. Oxidative stress in COPD: molecular background and clinical monitoring[J]. Curr Med Chem, 2015, 22(5): 627-650

[29] Kirkham PA, Barnes PJ. Oxidative stress in COPD [J]. Chest, 2013, 144(1): 266-273

[30] Gao W, Yuan C, Zhang J, et al. Klotho expression is reduced in COPD airway epithelial cells: effects on inflammation and oxidant injury[J]. Clin Sci (Lond), 2015, 129(12): 1011-1023