

doi:10.3969/j.issn.1005-3697.2020.04.17

❖ 论著 ❖

CT 冠状动脉血管成像在食管癌及肺癌患者术前检查中的应用价值

李学明, 廖萌, 周鹏, 任静, 许国辉

(电子科技大学医学院附属四川省肿瘤医院放射科, 四川 成都 610041)

【摘要】目的: 探讨术前冠状动脉 CT 血管造影 (CCTA) 对肺癌及食管癌患者非心脏手术计划的影响。**方法:** 收集肺癌及食管癌患者术前 CCTA 图像及临床资料, 评价冠状动脉狭窄的程度及范围, 统计分析临床资料、实验室检查结果、冠状动脉狭窄数量以及狭窄程度对手术计划的影响。**结果:** 本研究共纳入 270 例肺癌及食管癌患者, 冠状动脉不同狭窄程度的患者手术率存在明显差异 ($P < 0.001$), 其中中度狭窄与重度狭窄的手术率 ($40/58$ vs. $27/64$, $P = 0.003$) 及轻度狭窄与重度狭窄的手术率 ($107/148$ vs. $27/64$, $P < 0.001$) 存在明显差异。在 122 例阻塞性冠状动脉狭窄的患者中, 受累冠状动脉支数越多, 放弃手术的患者比重越大 ($P < 0.05$), 其中 3 支冠状动脉阻塞性狭窄的患者手术率显著低于单支阻塞性狭窄患者的手术率 ($3/13$ vs. $50/82$, $P = 0.011$)。**结论:** 肺癌及食管癌患者术前 CCTA 检查评估冠状动脉狭窄严重程度及范围对降低围手术期重大心血管事件具有重要的临床价值。

【关键词】 体层摄影术; X 线计算机; 冠状动脉; 血管造影; 外科手术; 肿瘤

【中图分类号】 R816 **【文献标志码】** A

The value of preoperative CT coronary angiography in patients with esophageal and lung cancer

LI Xue-ming, LIAO Meng, ZHOU Peng, REN Jing, XU Guo-hui

(Department of Radiology, the Affiliated Cancer Hospital, School of Medicine, University of Electronic Science and Technology of China, Chengdu 610041, Sichuan, China)

【Abstract】 Objective: To investigate the effect of preoperative coronary computed tomography angiography (CCTA) on non-cardiac surgery plans in patients with lung or esophageal cancer. **Methods:** Collected the CCTA images and clinical data with lung cancer or esophageal cancer, to evaluate the extent and extent of coronary artery stenosis, and retrospectively analyzed the effect of clinical data, laboratory results, degree and extent of coronary artery stenosis on surgery plans. **Results:** A total of 270 patients with lung cancer and esophageal cancer were included in this study. There were significant differences in the operation rate of patients with different degrees of coronary artery stenosis ($P < 0.001$). The rate of surgery for moderate stenosis and severe stenosis ($40/58$ vs. $27/64$, $P = 0.003$) was significantly different, and there was a difference between patients with mild and severe stenosis ($107/148$ vs. $27/64$, $P < 0.001$). Among the 122 patients with obstructive coronary artery stenosis, the more coronary arteries involved, the more patients given up surgery ($P < 0.05$). For patients with three obstructive stenotic coronary arteries, the surgical rate was significantly lower than those with only one obstructive stenotic coronary artery ($3/13$ vs. $50/82$, $P = 0.011$). **Conclusion:** For patients with lung or esophageal cancer, preoperative CCTA can evaluate the severity and extent of coronary artery stenosis and play an important role in reducing perioperative cardiovascular events.

【Key words】 Tomography; X-ray computed; Angiography; Coronary artery; Surgery; Neoplasm

外科手术是肺癌及食管癌常用的治疗方式之一, 而冠心病 (coronary artery disease, CAD) 会影响外科手术的可行性。非心脏外科手术后发生的重大不良心脏事件 (major adverse cardiac events, MACE) 通常与之前的冠心病有关^[1]。围手术期心血管事

件发生的风险评估对于临床手术计划具有重要意义。冠状动脉 CT 血管造影 (coronary computed tomography angiography, CCTA) 是一种无创性检查, 它在发现或排除冠心病方面具有较高的敏感性和特异性^[2]。虽然, 目前欧洲心脏病学会及美国心脏协

基金项目: 四川省卫计委科研课题 (140103)

作者简介: 李学明 (1985 -), 男, 硕士, 主治医师。E-mail: 393549991@163.com

通讯作者: 廖萌。E-mail: lm632443082@163.com

会指南尚未将 CCTA 作为非心脏外科手术术前检查的常规项目,但 CCTA 作为诊断冠心病的可靠方法,在目前临床工作当中越来越多的用于术前 CAD 的筛查。因此,本研究纳入计划接受外科手术的食管癌及肺癌患者,对其术前 CCTA 图像进行回顾性分析,探讨冠状动脉粥样硬化引起的管腔狭窄对癌症患者非心脏手术计划的影响,提高医生对围手术期管理以及心脏风险分层的认识。

1 资料与方法

1.1 一般资料

回顾性分析电子科技大学医学院附属四川省肿瘤医院 2015 年 1 月至 2018 年 12 月肺癌及食管癌患者术前 CCTA 图像和临床资料。临床资料包括年龄、性别、体重指数 (body mass index, BMI)、心率、是否吸烟、有无高血压病史、有无脑血管疾病病史、有无糖尿病病史、血浆甘油三酯、胆固醇及手术情况 (手术/放弃手术)。本研究共纳入患者 270 例,年龄 54~85 岁,平均年龄 (65.6 ± 6.5) 岁;男性 227 例,女性 43 例;食管癌患者 175 例,肺癌患者 95 例。

1.2 方法

1.2.1 扫描方法 所有患者 CCTA 均在 Philips Brilliance 256 层扫描仪上进行。所有患者均未服用 β 受体阻滞剂,扫描范围从气管隆突至心尖以下 2 cm 水平。回顾性心电图门控图像采集同步心律,消除心脏运动伪影。扫描参数:100~120 kV 管电压 (随 BMI 自动调节),500~700 mAs 管电流,探测器 128 × 0.625 mm,层厚 2.5 mm,层间距 2.5 mm,管球旋转时间 0.27 s,螺距 0.2~0.5 (随心率自动调节)。5 mL/s 团注 80 mL 优维显 (Ultravist 370, Bayer Healthcare, Berlin, Germany),其后追加 50 mL 生理盐水。感兴趣区置放于升主动脉,团注后预置达 100~120 HU 时自动触发采集图像。图像初始重建时相为舒张中期 (75% R-R 间期) 及收缩中期 (35%~44% R-R 间期);如果存在运动伪影,则对额外的时相进行重建。

1.2.2 图像后处理及分析 由两名经验丰富的放射科诊断医师联合阅片;若不能达成共识,则由第三方专家作出最后诊断。用于评估冠状动脉狭窄的图像后处理方法包括最大密度投影、多平面重建、曲面重建和容积再现。目测冠状动脉左主干、前降支、回旋支及右冠状动脉粥样硬化斑块的存在与否及其狭窄程度;当一支血管存在多个病变时,以狭窄最严重者为准确。冠状动脉狭窄程度分为正常 (未见狭窄)、轻度 (<50%,图 1)、中度 (50%~75%,图 2) 和重度 (≥75%,图 3) 狭窄。其中,非阻塞性狭窄包括正

常及轻度狭窄,阻塞性狭窄包括中度及重度狭窄。

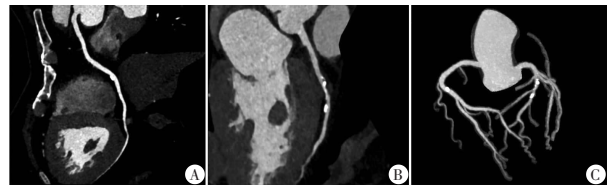


图 1 女,66岁,肺癌患者,冠状动脉轻度狭窄

A-B. 曲面重建图像显示右侧冠状动脉中段(A)及左侧冠状动脉前降支中段(B)钙化斑块,局部管腔轻度狭窄;C. 容积再现图像显示右侧冠状动脉中段及左侧冠状动脉前降支中段钙化斑块。

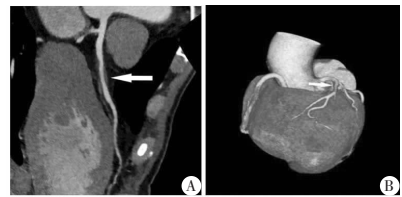


图 2 男性,69岁,食管癌患者,冠状动脉中度狭窄

A-B. 曲面重建(A)及容积再现(B)图像显示左侧冠状动脉旋支近段软斑块(白色箭头),局部管腔中度狭窄。

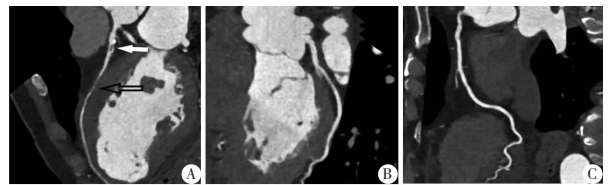


图 3 男,68岁,食管癌患者,冠状动脉重度狭窄

A-C. 曲面重建图像显示左侧冠状动脉(A)前降支近段混合斑块、局部管腔中度狭窄(白箭头),中段软斑块、局部管腔重度狭窄(黑箭头);右侧冠状动脉(B)及左侧冠状动脉旋支(C)正常。

1.3 统计学分析

采用 SPSS 21.0 统计软件包进行统计学分析。计量资料以 ($\bar{x} \pm s$) 表示,采用 *t* 检验;计数资料以 [*n*(%)],采用 χ^2 检验。以 *P* < 0.05 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 患者临床情况及实验检查结果对非心脏手术计划的影响

经 CCTA 检查后发现,放弃手术组有 96 例患者 (35.6%),手术组有 174 例 (64.4%)。比较手术组、放弃手术组患者的年龄、性别、心率、BMI、吸烟史、合并疾病及血脂情况,除伴脑血管疾病具有统计学差异外 (*P* = 0.021),其余均无统计学意义 (*P* > 0.05)。见表 1。

2.2 不同冠状动脉狭窄程度对非心脏手术计划的影响

冠状动脉轻度狭窄患者有 148 例,其中 41 例放弃手术;冠脉中度狭窄患者有 58 例,其中 18 例放弃手术;冠脉重度狭窄患者 64 例,其中 37 例放弃手

术。冠状动脉狭窄程度不同的患者手术率存在差异,检验发现差异来自中度狭窄与重度狭窄的手术率($P = 0.003$)及轻度狭窄与重度狭窄的手术率($P < 0.001$)。见表 2。

2.3 阻塞性狭窄冠状动脉病变支数对非心脏手术计划的影响

270 例患者中,122 例患者为阻塞性冠状动脉狭窄。而在 122 例患者中,阻塞性狭窄受累的冠状动脉支数越多,放弃手术的患者比重越大($P < 0.05$),检验发现 3 支冠状动脉阻塞性狭窄的患者手术率显著低于单支的患者($P = 0.011$)。见表 3。

表 1 患者临床情况及实验检查结果对非心脏手术计划的影响($\bar{x} \pm s$)

一般资料	手术($n = 96$)	放弃手术($n = 174$)	t 值	P 值
年龄(岁)	69.8 ± 6.7	69.2 ± 6.3	0.692	0.489
男/女	145/29	82/14	0.201	0.654
心率(次/min)	71.6 ± 16.0	74.5 ± 13.7	1.434	0.153
BMI(kg/m ²)	22.6 ± 3.1	22.3 ± 3.1	0.598	0.551
吸烟/非吸烟	110/64	67/29	1.184	0.277
高血压/无高血压	57/117	24/72	1.773	0.183
是否伴脑血管疾病	4/170	8/88	5.305	0.021 *
是否伴糖尿病	12/162	13/83	3.252	0.071
甘油三酯(mmol/L)	1.35 ± 0.93	1.29 ± 1.47	0.395	0.693
胆固醇(mmol/L)	4.75 ± 1.09	4.63 ± 1.25	0.848	0.397

表 2 不同冠状动脉狭窄程度对非心脏手术计划的影响[$n(\%)$]

冠脉狭窄程度	总数例数($n = 270$)	手术($n = 174$)	放弃手术($n = 96$)
轻度狭窄	148	107(72.30%)	41(27.70%)
中度狭窄	58	40(68.97%)	18(31.03%)
重度狭窄	64	27(42.19%)	37(57.81%)
χ^2 值		18.34	
P 值		0.001	

表 3 阻塞性冠状动脉病变支数对非心脏手术计划的影响[$n(\%)$]

冠脉狭窄支数	总数例数($n = 122$)	手术($n = 67$)	放弃手术($n = 55$)
单支	82	50(61.0%)	32(39.0%)
2 支	27	14(51.8%)	13(48.2%)
3 支	13	3(23.1%)	10(76.9%)
χ^2 值		6.641	
P 值		0.036	

3 讨论

心血管疾病是癌症患者非癌症死亡的主要原因,一部分原因是由于癌症与心血管疾病(如年龄,

肥胖和吸烟)之间的共同危险因素,另一部分是由于癌症的促炎和促血栓形成作用以及某些癌症治疗导致的心脏毒性^[3]。癌症治疗引起血管内皮细胞损伤及脂质代谢长期紊乱在不同程度上促进了冠状动脉粥样硬化的发生^[4]。癌症患者冠心病的临床表现常不典型,不到三分之一的癌症患者出现胸痛,不到一半的患者出现呼吸困难,因而此类患者尤其需要引起更高的重视^[5]。癌症会影响或限制冠心病的治疗方式,冠心病亦会影响癌症的治疗。外科手术是肺癌及食管癌常用的治疗手段,这对癌症患者的呼吸循环功能有一定的要求及标准,因而冠状动脉疾病会限制外科手术的可行性。

围手术期 MACE 定义为术后 30 d 内发生的非致死性卒中、非致死性心肌梗死、充血性心力衰竭和心源性死亡^[6-8]。心血管并发症是接受非心脏外科手术的患者 MACE 的主要原因之一,全世界每年有超过 2 亿患者接受非心脏手术,大约 1~2% 的患者会在非心脏手术后 30 d 内死亡。随着合并心血管疾病癌症患者接受非心脏手术的人数持续增加,围手术期心肌损伤的发生率也相应增高,严重影响癌症患者的手术安全性以及术后并发症的发生与控制^[9-10]。因此,术前对围手术期发生心血管事件的风险评估对于癌症患者的手术计划具有重要意义。

CCTA 是一种无创性评估冠心病的检查方式,它能清晰地显示冠状动脉管腔是否存在斑块及其斑块类型,能准确评估冠状动脉的狭窄程度及范围^[11-12]。与侵入性冠状动脉造影相比,CCTA 还能够显示正性重构斑块的存在^[13]。在诊断 CAD 方面,它具有相当高的灵敏度和特异性,且该检查方法可降低患者的经济成本,目前已成为 CAD 无创性检查的首选方法^[12]。既往研究^[9]表明,首次被 CCTA 评估为不能手术的患者,经过相关干预治疗后可重新获得接受手术的机会,这为可疑或确诊 CAD 的患者接受外科手术治疗提供更大的可能。

当冠状动脉出现不同程度狭窄时,干预方法截然不同,如重度狭窄患者可通过血运重建而改善预后,而轻中度狭窄患者药物治疗即可获得很好的效果^[14]。由于担心其心脏病情恶化或手术风险的增加,合并 CAD 的癌症患者治疗可能会延迟^[15]。在癌症患者制定治疗方法前进行 CCTA 检查,能够提示患者是否能如期进行手术、是否需要 CAD 进行干预后延期手术或放弃手术。本研究对冠状动脉狭窄情况进行分析发现,在 270 例发现冠脉粥样硬化的患者中,共计 96 例放弃手术,其中冠状动脉重度狭窄者 37 例(37/64),轻中度狭窄者 59 例(59/206),统计学差异明显($P < 0.001$),提示冠状动脉

狭窄程度对手术计划的执行具有显著影响。本组 270 例食管癌及肺癌患者接受 CCTA 检查后,174 例患者最终接受外科手术,术中及术后 30 d 内未发生预后不良的心血管事件。专家共识表明,冠状动脉的斑块破裂和血栓形成仅占围手术期心肌梗死原因的 50%;在存在慢性狭窄病变的情况下,心肌氧供应和需求之间的长期不平衡是梗死和缺血的另一重要原因^[16]。由此可见,狭窄的冠状动脉氧的供需不平衡与围手术期心脏并发症的发生关系密切。本次研究发现单支或多支冠状动脉受累对手术计划也具有一定影响,3 支冠状动脉阻塞性狭窄的患者手术率显著低于单支的患者($P=0.011$),该结果与既往研究结果相符合^[17]。冠状动脉病变的严重程度及范围与围手术期 MACE 发生密切相关,围手术期 MACE 的发生率随着 CAD 的严重程度逐渐上升。由于神经激素失调、炎症和冠状动脉剪切应力的原因,氧的需求与供应不匹配及斑块破裂的风险在围手术期这一特殊环境中有所加强,多支阻塞性疾病患者 MACE 发病率增加了 8 倍^[18]。CCTA 检查能有效地显示冠状动脉病变的程度及范围,对非心脏外科手术前提示心血管风险分层具有重要临床意义。

综上所述,非心脏外科手术患者术前 CCTA 检查评估冠状动脉粥样硬化斑块及其狭窄严重程度,能够排除部分不适合外科手术的患者,降低围手术期 MACE 的发病率和死亡率。因此,对于计划进行非心脏外科手术的癌症患者,术前 CCTA 检查具有重要临床价值。

参考文献

[1] Fleisher LA, Fleischmann KE, Auerbach AD, et al. 2014 ACC/AHA Guideline on Perioperative Cardiovascular Evaluation and Management of Patients Undergoing Noncardiac Surgery: Executive Summary [J]. *J Am Coll Cardiol*, 2014, 64 (22): 2373 - 2405.

[2] Hwang JW, Kim EK, Yang JH, et al. Assessment of perioperative cardiac risk of patients undergoing noncardiac surgery using coronary computed tomographic angiography [J]. *Circ Cardiovasc Imaging*, 2015, 8 (3): e002582.

[3] Nohria A, Groarke JD. Management of acute coronary syndromes in patients with cancer: room for improvement [J]. *Eur Heart J*, 2019, 40 (22): 1801 - 1803.

[4] 杜艾玲,何青. 肿瘤患者合并冠心病的血运重建治疗策略选择 [J]. *中华医学杂志*, 2018, 98 (41): 3381 - 3384.

[5] Guha A, Dey AK, Jneid H, et al. Acute Coronary Syndromes in Cancer Patients [J]. *Eur Heart J*, 2019, 40 (19): 1487 - 1490.

[6] 蔡彬,于冬男,王晟. 心血管疾病患者行重大非心脏手术围手术期的心脏危险因素评估体系 [J]. *国际麻醉学与复苏杂志*, 2019, 40 (1): 58 - 62.

[7] Higuchi S, Kabeya Y, Matsushita K, et al. Incidence and complications of perioperative atrial fibrillation after non-cardiac surgery for malignancy [J]. *PLoS one*, 2019, 14 (5): e0216239.

[8] Devereaux PJ, Sessler DI. Cardiac Complications in Patients Undergoing Major Noncardiac Surgery [J]. *N Engl J Med*, 2015, 373 (23): 2258 - 2269.

[9] 常瑞萍,具海月,张兴华,等. CTA 判断冠状动脉粥样硬化对非心脏手术计划的影响及预测围手术期心脏风险的价值 [J]. *中华医学杂志*, 2013, 93 (7): 520 - 523.

[10] Botto F, Alonso-Coello P, Chan MT, et al. Myocardial injury after noncardiac surgery: a large, international, prospective cohort study establishing diagnostic criteria, characteristics, predictors, and 30-day outcomes [J]. *Anesthesiology*, 2014, 120 (3): 564 - 578.

[11] 尹所,汪春红. 冠状动脉双源 CT 增强及造影在冠脉粥样硬化性狭窄诊断中的对比研究 [J]. *中国 CT 和 MRI 杂志*, 2015, (1): 8 - 10.

[12] Joshi H, Shah R, Prajapati J, et al. Diagnostic Accuracy of Computed Tomography Angiography as Compared to Conventional Angiography in Patients Undergoing Noncoronary Cardiac Surgery [J]. *Heart views*, 2016, 17 (3): 88 - 91.

[13] Zhang F, Chen J, Yang ZG, et al. Preoperative Assessment of Coronary Arteries by Cardiac Computed Tomography in Patients with Lung Cancer [J]. *Thorac Cardiovasc Surg*, 2020, 68 (2): 169 - 175.

[14] Van Rosendaal AR, Bax JJ. Improved risk stratification with computed tomographic coronary angiography in patients with suspected coronary artery disease [J]. *Eur Heart J Cardiovasc Imaging*, 2017, 18 (8): 849 - 850.

[15] Das D, Asher A. Cancer and Coronary Artery Disease: Common Associations, Diagnosis and Management Challenges [J]. *Curr Treat Options Oncol*, 2019, 20 (6): 46.

[16] Duvall WL, Sealove B, Pungoti C, et al. Angiographic investigation of the pathophysiology of perioperative myocardial infarction [J]. *Catheter Cardiovasc Interv*, 2012, 80 (5): 768 - 776.

[17] 陈华兵. CTA 判断冠状动脉粥样硬化对非心脏手术计划的影响及预测围手术期心脏风险事件的价值分析 [J]. *中国 CT 和 MRI 杂志*, 2017, 15 (10): 88 - 90, 98.

[18] Koshy AN, Ha FJ, Gow PJ, et al. Computed tomographic coronary angiography in risk stratification prior to non-cardiac surgery: a systematic review and meta-analysis [J]. *Heart*, 2019, 105 (17): 1335 - 1342.

(收稿日期:2019-12-09)

学术编辑:陈天武)