

论著·临床研究

doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2021.15.025

网络首发 [https://kns.cnki.net/kcms/detail/50.1097.R.20210423.1120.002.html\(2021-04-23\)](https://kns.cnki.net/kcms/detail/50.1097.R.20210423.1120.002.html(2021-04-23))

核素心肌灌注显像与冠状动脉造影在冠心病疑诊患者危险度评估中的相关性研究

官莉,袁耿彪[△]

(重庆医科大学附属第二医院核医学科 400010)

[摘要] **目的** 研究核素心肌灌注显像(MPI)与冠状动脉造影(CAG)对冠心病疑诊(S-CAD)患者危险度分层的相关性。**方法** 选取该院 2019 年 3 月至 2020 年 12 月入院的 90 例 S-CAD 患者,所有患者均接受 MPI 和 CAG 检查。根据 MPI 所示患者心肌节段放射性摄取减低程度及 CAG 所示患者冠状动脉狭窄程度分别对患者进行危险度分层,以 CAG 分层结果作为标准,分析二者危险度分层结果的相关性。**结果** CAG 低危组(轻度狭窄)21 例,MPI 低危组(轻度灌注减低)23 例;CAG 中危组(中度狭窄)49 例,MPI 中危组(中度灌注减低)38 例;CAG 高危组(重度狭窄)14 例,MPI 高危组(重度灌注减低)15 例。MPI 与 CAG 对 S-CAD 患者的危险度分层结果呈中度相关($r=0.555, P<0.05$),在低危组患者中无明显相关性($r=0.178, P<0.05$),在中、高危组患者中呈高度相关($r=0.735, P<0.05$)。**结论** MPI 与 CAG 对 S-CAD 患者的危险度分层结果具有一定的相关性,且在中、高危患者的危险度分层相关性更高,对提示冠状动脉中重度狭窄及诊断 CAD 的意义较大;相较 CAG 检查,MPI 也可以对非冠状动脉梗阻性缺血性心脏病患者起到更好的辅助诊断作用,以早期指导治疗。

[关键词] 冠心病疑诊;核素心肌灌注显像;冠状动脉造影;危险度分层;相关性分析

[中图分类号] R541.4

[文献标识码] A

[文章编号] 1671-8348(2021)15-2634-05

Study on correlation between radionuclide myocardial perfusion imaging and coronary angiography in risk assessment of patients with suspected coronary artery disease

GUAN Li, YUAN Gengbiao[△]

(Department of Nuclear Medicine, Second Affiliated Hospital of Chongqing Medical University, Chongqing 400010, China)

[Abstract] **Objective** To explore the correlation between radionuclide myocardial perfusion imaging (MPI) and coronary angiography (CAG) in the risk stratification of the patients with suspected coronary artery disease (S-CAD). **Methods** A total of 90 cases of S-CAD admitted to this hospital from March 2019 to December 2020 were enrolled in this study and all patients received both MPI and CAG examination. The patients were risk-stratified according to the degree of reduced radioactive uptake in the myocardial segment indicated by MPI and the degree of coronary artery stenosis indicated by CAG, respectively. Using the stratification results evaluated by CAG as the standard, the correlation between MPI and CAG in the risk stratification results of S-CAD patients was analyzed. **Results** There were 21 cases in the low-risk group of CAG (mild stenosis) and 23 cases in the low-risk group of MPI (mild perfusion decrease); there were 49 cases in the moderate-risk group of CAG (moderate stenosis), 38 cases in the medium-risk group of MPI (moderate perfusion decrease); there were 14 cases in the high-risk group of CAG (severe stenosis) and 15 cases in the high-risk group of MPI (severe decreased perfusion). There was a moderate correlation between MPI and CAG in the risk stratification results of S-CAD patients ($r=0.555, P<0.05$). Among S-CAD patients of the low-risk group, no statistically significant correlation was found between MPI and CAG for risk stratification ($r=0.178, P<0.05$), while there was a high correlation in the medium- and high-risk groups ($r=0.735, P<0.05$). **Conclusion** There is a certain correlation between MPI and CAG in the risk stratification of S-CAD patients, moreover the correlation is higher in the middle- and high-risk patients, which is of great significance

for the indication of moderate or severe coronary stenosis and the diagnosis of CAD. Compared with the CAG examination, MPI also play a better role in auxiliary diagnosis of non-coronary obstructive ischemic heart disease, so as to guide the treatment in the early stage.

[Key words] suspected coronary artery disease; radionuclide myocardial perfusion imaging; coronary angiography; risk stratification; correlation analysis

冠状动脉粥样硬化性心脏病 (coronary artery disease, CAD) 作为一种心血管系统疾病, 由动脉粥样硬化所致, 可表现为稳定型心绞痛、不稳定型心绞痛、心肌梗死或突发性心脏死亡^[1], 是造成发达国家和发展中国家患者发病和死亡的主要原因之一。我国 CAD 患病人数约为 1 100 万, 病死率达 113/10 万, 居于非感染性疾病首位^[2], 且自 2012 年以来其患病率及病死率均呈递增态势^[3]。及早发现和及时治疗是显著降低 CAD 发病率和病死率的关键。因此, 选择一种无创、简便、重复性高且可靠的检查方式, 在疑诊 CAD 的早期阶段对其进行危险度分层, 并根据其分层结果采取相应的治疗手段, 能够延缓病情的发展及发展, 从而达到治疗的目的^[4]。目前研究多聚焦于评估冠状动脉结构、形态变化, 从而诊断 CAD 严重程度, 鲜有利用核素心肌灌注显像 (myocardial perfusion imaging, MPI) 对 CAD 疑诊 (suspected CAD, S-CAD) 患者进行危险度分层, 且单一的形态学检查方法可能对 S-CAD 患者实际危险度评估不够准确。MPI 作为无创性评估心肌缺血部位、范围、程度^[5]的方法, 通过评估左心室心肌放射性摄取情况, 以左心室心肌最大计数区作为正常参考区, 根据病变部位放射性减低程度进行危险度分层, 能从功能学角度直接反映心肌血流灌注情况。本研究旨在以冠状动脉造影 (CAG) 结果作为 CAD 诊断标准的基础上, 分析 MPI 与 CAG 对 S-CAD 患者危险度分层的相关性, 探讨 MPI 对于 S-CAD 患者危险度分层的作用, 为临床评估患者病情提供依据, 以早期、准确地对 S-CAD 患者进行诊断、干预。

1 资料与方法

1.1 一般资料

收集本院 2019 年 3 月至 2020 年 12 月, 因怀疑 CAD 首次入院的 90 例 S-CAD 患者的临床资料, 男 53 例, 女 37 例; 年龄 38~85 岁, 平均 (61.5±3.12) 岁。纳入标准: (1) 伴有不同程度的心前区憋闷、疼痛、呼吸困难或其他 CAD 相关症状, 因怀疑 CAD 首次入院; (2) 入院后 1 周内进行 CAG 和 MPI 两种检查。排除标准: (1) 已确诊冠心病、心肌病、心脏瓣膜病等心脏疾病者; (2) 合并心肌梗死、II~III 度房室传导阻滞等病史者; (3) 合并严重肝肾功能不全, 基础情况较差者。本研究通过本院伦理委员会审核批准。

1.2 方法

1.2.1 核素心肌灌注显像

负荷心肌灌注显像: 检查前 48 h 尽可能停服影响心率及血压的药物, 空腹或餐后 3 h 检查为宜, 运动前测量心率及血压并建立静脉通道, 连接心电图及血压计, 采用踏车运动试验, 使患者达到次极量心率 [心率 $\geq (220 - \text{年龄}) \times 85\%$] 或出现其他的运动试验终止指征时, 经肘静脉弹丸式注射 ^{99m}Tc 标记的甲氧异腓 (^{99m}Tc -MIBI) 后, 继续踏车 1~2 min, 全程监控患者血压、心率及心电图变化。0.5 h 后服用脂餐, 以减少胆囊伪影; 1 h 后采用单光子发射型计算机断层显像仪 (SPECT, GE Millenium VG, 美国 GE 公司), 配低能高分辨平行孔准直器, 采集部位位于 RAO 45°~LPO 45°, 1 帧/6°, 每帧 30 s, 行 SPECT 心肌断层显像。静息心肌灌注显像: 于负荷显像后次日或隔日进行, 于患者平静状态下静脉给予 ^{99m}Tc -MIBI 25 mCi, 1.5~2.0 h 后行 SPECT 心肌断层显像。

1.2.2 CAG

根据患者自身情况选择穿刺入路 (桡动脉或股动脉), 行 Judkins 法冠状动脉造影, 主要观察左主干 (LMCA)、左前降支 (LAD)、左回旋支 (LCX) 及右冠状动脉 (RCA) 狭窄程度。

1.2.3 图像分析及评价指标

记录 MPI 检查对 S-CAD 患者的危险度分层, 基于心脏 17 段模型, 经两名核医学科经验丰富的主治医师独立完成图像判读及报告书写, 意见不一致时再由一名主任医师参与阅片, 并最终达成一致。以左心室心肌最大计数区作为正常参考区, 根据心肌各节段放射性摄取减低情况进行评分: 0 分, 心肌放射性正常, $\geq 80\%$; 1 分, 轻度心肌缺血, $65\% \sim < 80\%$; 2 分, 中度心肌缺血, $50\% \sim < 65\%$; 3 分, 重度心肌缺血, $30\% \sim < 50\%$; 4 分, 心肌梗死, $< 30\%$ 。根据每例 S-CAD 患者各个心肌节段半定量评价参数^[6-7] 负荷总积分 (summed stress score, SSS) 对患者进行危险度分组: 正常灌注 0~3 分, 轻度灌注减低 4~8 分, 记为低危组; 中度灌注减低 9~13 分, 记为中危组; 重度灌注减低大于 13 分, 记为高危组。

记录 CAG 检查 S-CAD 患者的危险度分层, 采用 Elles's 分级^[8] 判断管腔狭窄程度, 经两名经验丰富的介入科主治医师独立分析及评估管腔直径, 意见不一致时, 由主任医师参与分析并最终达成一致。将无管腔狭窄者记为 0 分; 低危患者 (CAG 狭窄程度 $< 50\%$) 记为 1 分; 中危患者 (狭窄程度 $50\% \sim 75\%$) 记为 2 分; 高危患者 (狭窄程度 $> 75\%$) 记为 3 分。

将 MPI 与 CAG 对 S-CAD 患者危险度分层结果进行对比,评估 MPI 与 CAG 检查结果对 S-CAD 患者危险度分层的相关性,并分析其原因。

1.3 统计学处理

采用 SPSS24.0 统计学软件分析数据,采用 Spearman 秩相关分析 MPI 与 CAG 对 S-CAD 患者危险度分层结果的相关性。相关系数 $|r|$: $0 \sim < 0.20$ 为极低相关, $0.20 \sim < 0.40$ 为低度相关, $0.40 \sim < 0.70$ 为中度相关, $0.70 \sim < 0.90$ 为高度相关, $0.90 \sim 1.00$ 为极高度相关,以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 MPI 与 CAG 图像结果分析

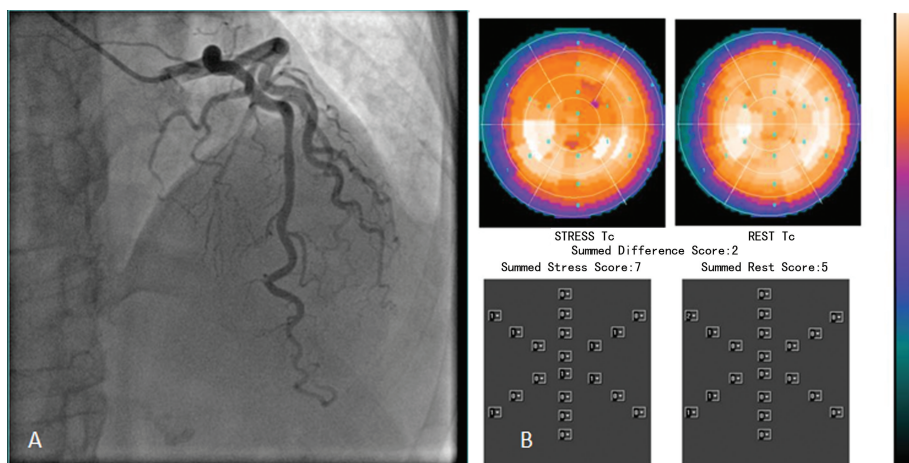
CAG 显示轻度狭窄(低危组)21 例, MPI 显示轻度心肌缺血(低危组)23 例; CAG 显示中度狭窄(中危组)49 例, MPI 显示中度心肌缺血(中危组)38 例; CAG 显示重度狭窄(高危组)14 例, MPI 显示重度心肌缺血(高危组)15 例,见表 1。

2.2 MPI 与 CAG 对 S-CAD 患者危险度分层结果的相关性

通过对 90 例 S-CAD 患者进行 Spearman 秩相关性分析显示, MPI 与 CAG 的危险度分层结果呈中度相关($r = 0.555, P < 0.05$)。 MPI 分层中, 37 例低危组患者(轻度灌注减低或仅有微血管病变) MPI 与 CAG 的危险度分层结果无明显相关性($r = 0.178, P > 0.05$); 53 例中、高危患者(中度及重度灌注减低) MPI 与 CAG 的危险度分层结果高度相关($r = 0.735, P < 0.05$)。

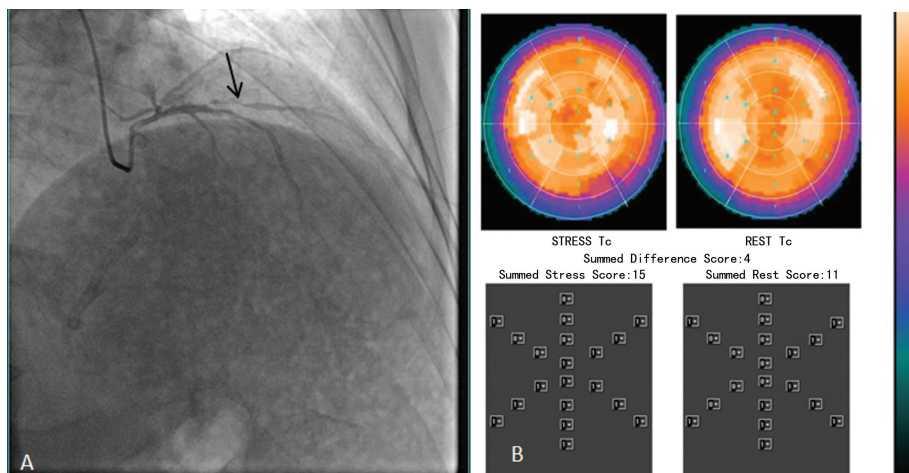
2.3 典型病例

病例 1: S-CAD 低危组患者, 男, 47 岁, CAG 图像显示未见明确冠状动脉及分支血管管腔狭窄及浸润, 见图 1A; MPI 图像显示低危组, SSS 为 7 分, 见图 1B。 病例 2: S-CAD 高危组 CAD 患者, 女, 61 岁, CAG 图像显示对角支近段(D1)狭窄 80%~90% (高危组), 见图 2A; MPI 图像显示 SSS 为 15 分(高危组), 见图 2B。



A: CAG 图像; B: MPI 图像。

图 1 S-CAD 低危组患者 CAG 与 MPI 结果



A: CAG 图像; B: MPI 图像。

图 2 S-CAD 高危组 CAD 患者的 CAG 与 MPI 结果

表 1 MPI 与 CAG 对 90 例 S-CAD 患者危险度分层结果 (n)

MPI 分层	CAG 分层				合计
	正常冠脉	低危	中危	高危	
无灌注异常	3	9	1	1	14
低危	1	2	18	2	23
中危	1	7	25	5	38
高危	1	3	5	6	15
合计	6	21	49	14	90

3 讨 论

本研究中, CAG 显示低危组 S-CAD 患者 21 例, 其中 MPI 显示阴性 9 例, 低危组 2 例, 中危组 7 例, 高危组 3 例; MPI 显示低危组 23 例, 其中 CAG 显示阴性 1 例, 低危组 2 例, 中危组 18 例, 高危组 2 例。采用 Spearman 秩相关对 MPI 与 CAG 危险度分层结果进行相关性分析后, 提示患者 MPI 显示仅有轻度心肌缺血或微血管病变时, MPI 危险度分层与 CAG 危险度分层无明显相关性 ($r=0.178, P>0.05$)。典型病例中 1 例 S-CAD 低危患者 CAG 显示无明确冠状动脉主干及分支血管管腔狭窄及斑块浸润, 而 MPI 显示该患者 SSS 为 7 分, 左心室心尖部前壁、侧壁缺血性改变 (图 1A、B)。提示该部分患者可能存在其他原因导致的心肌缺血, 而非其供血冠状动脉发生狭窄。冠状动脉粥样硬化导致的冠状动脉狭窄只是心肌缺血的多个原因之一, 其他还包括血小板功能异常或凝血功能障碍、血管痉挛、微血管功能障碍等原因^[9]。且心外膜动脉粥样硬化可通过引起近端动脉血流阻力增加和微血管功能障碍导致缺血症状, 这可能解释 CAG 观察到的阻塞性病变严重程度与心肌缺血严重程度的不一致^[10]。即在本研究中, CAG 检查未显示大血管狭窄, 但 MPI 显示心肌活力减低。有研究将这种无 CAD (冠状动脉狭窄占血管直径 50%) 心肌缺血症状和体征的患者归类为单一综合征, 即非冠状动脉梗阻性缺血性心脏病 (ischemia and no obstructive coronary artery disease, INOCA)^[11]。这些患者之前被认为是发生主要不良心血管事件 (major adverse cardiovascular events, MACE) 的低风险人群, JESPERSON 等^[12]报道, 在年龄、性别匹配后, INOCA 患者 MACE 发生率高, 且在男性患者中, INOCA 患者的病死率与其冠状动脉单支或多支发生病变造成的病死率相当。INOCA 病死率与冠状动脉单支病变及多支病变病死率相当。微血管和 (或) 血管痉挛型心绞痛是 INOCA 最常见的两种病因, 30%~50% 的患者表现为微血管功能障碍和微血管心绞痛, 也叫做冠状动脉微血管功能障碍 (coronary microvascular dysfunction, CMD), 其病理生理改变基础是微

血管舒张受损, 导致血流量增加不充分, 即有限的冠状动脉血流储备分数 (coronary flow reserve, CFR), 不能匹配心肌氧需求^[11,13-14]。在氧需求增加的情况下, 即使没有心外膜冠状动脉阻塞也可能引起氧供需关系紊乱导致心肌缺血^[15]。与本研究中 MPI 对部分 S-CAD 患者的低危分层结果吻合。由于冠状动脉造影基本无法评估血管内径小于 300 μm 的冠状动脉微循环 (前小动脉、小动脉及毛细血管) 情况^[16], 冠状动脉微循环也不受动脉粥样硬化的影响^[15], 从而在本研究的低危患者中, MPI 与 CAG 对 S-CAD 患者危险度分层结果无明显相关性, MPI 显示部分 S-CAD 患者心肌灌注异常, 而 CAG 未出现狭窄, 体现出 MPI 对于这部分患者的补充诊断作用。

另外, MPI 分层显示中危组 (中度灌注减低) 38 例, 高危组 (重度灌注减低) 15 例, 其中 CAG 分层显示阴性 2 例, 低危 10 例, 中危 30 例, 高危 11 例。经过 Spearman 相关性分析, MPI 危险度分层中、高危组患者 (53 例) 与 CAG 分层结果高度相关 ($r=0.735, P<0.05$)。典型病例中 1 例确诊的 S-CAD 高危患者的 MPI 与 CAG 结果高度一致, CAG 图像显示冠状动脉对角支近端 (D1) 管腔狭窄 80%~90%, MPI 图像显示 SSS 为 15 分, 左心室心尖部、中部前壁心肌缺血性改变。对于这部分患者来说, 冠状动脉狭窄可能是引起心肌缺血的主要因素。PATCHETT 等^[17]研究认为, 应该在行 MPI 检查时计算患者冠状动脉钙化积分, 评估患者冠状动脉狭窄程度, 从而可能对 S-CAD 患者的危险度分层更加完善。COENEN 等^[18]研究显示, 心肌灌注成像中透壁灌注率 (transmural perfusion ratio, TPR) 与冠状动脉狭窄程度呈负相关, 尤其在检测血流动力学显著异常的冠状动脉疾病中价值较大。均与本研究 MPI 与 CAG 对 S-CAD 患者的危险度分层部分结果 (中高危组) 具有一致性。而贺毅等^[19]的研究结果显示, 在冠状动脉重度狭窄时, 常与患者 MPI 结果不匹配, 冠状动脉轻、中度狭窄患者 MPI 显示心肌缺血程度与冠状动脉狭窄程度多较为匹配, 与本文有所不同, 考虑与其纳入的轻、中度患者的群体差异和样本量限制有关。由此可见, MPI 与 CAG 对 S-CAD 患者的危险度分层具有一定的相关性, 在中高危组患者中, 相关性更高, 对 S-CAD 患者提示冠状动脉中、重度狭窄及诊断 CAD 意义较大。

综上所述, 本研究根据 90 例患者的 MPI 与 CAG 的检查结果对其进行危险度分层显示: MPI 能有效、无创地评估心肌灌注能力, 并对 S-CAD 患者进行危险度分层; MPI 与 CAG 危险度分层结果具有良好的相关性, 可以作为早期评估 S-CAD 患者危险度的可靠工具, 尤其是对中、高危患者的危险度分层结果更为准确, 在患者行侵入性检查前, MPI 可以较为准确

地预测患者存在冠状动脉粥样硬化的可能性,减少不必要的侵入性检查,使患者得到更精确的诊断和更优化的治疗;相较 CAG 检查,MPI 也可以对 INOCA 患者起到更好的辅助诊断作用,以早期指导诊断与治疗。

参考文献

- [1] ÁLVAREZ-ÁLVAREZ M M,ZANETTI D,CA RRERAS-TORRES R, et al. A survey of sub-Saharan gene flow into the Mediterranean at risk loci for coronary artery disease[J]. *Eur J Hum Genet*,2019,25(4):472-476.
- [2] ZHAO D,LIU J,WANG M, et al. Epidemiology of cardiovascular disease in China: current features and implications[J]. *Nat Rev Cardiol*, 2019,16(4):203-212.
- [3] World Health Organization. World health statistics 2018: monitoring health for the SDGs, sustainable development goals: CC BY-NC-SA 3.0 IGO[EB/OL]. Geneva: World Health Organization, 2018. (2018-05-01) [2020-12-10]. <http://www.indiaenvironmentportal.org.in/files/file/World%20Health%20Statistics%202018.pdf>.
- [4] 杨家友,高小琴.核素心肌灌注显像在冠心病危险度分层中的临床价值及意义分析[J].*中国继续医学教育*,2016,8(20):37-38.
- [5] 中华医学会核医学分会,中华医学会心血管病学会.核素心肌显像临床应用指南(2018)[J].*中华心血管病杂志*,2019,47(7):519-527.
- [6] 中华医学会核医学分会《核素心肌显像规范化报告书写专家共识》编写委员会.核素心肌显像规范化报告书写专家共识(2018版)[J].*中华核医学与分子影像杂志*,2018,38(12):805-809.
- [7] 夏陈海,谢炜巍,刘丽媛,等. SPECT/CT 融合显像评估冠心病心肌血流异常与冠脉狭窄的关系分析[J].*中国 CT 和 MRI 杂志*,2021,19(4):24-26.
- [8] 付瑛,王蓓,米宏志,等. SPECT/CT 融合影像探究冠心病心肌灌注异常与冠状动脉狭窄的相关关系[J].*中华核医学与分子影像杂志*,2015,35(4):241-245.
- [9] KUNADIAN V,CHIEFFO A,CAMICI P G, et al. An EAPCI expert consensus document on ischaemia with non-obstructive coronary arteries in Collaboration with European Society of Cardiology Working Group on Coronary Pathophysiology & Microcirculation endorsed by Coronary Vasomotor Disorders International Study Group[J]. *Eur Heart J*, 2020, 41(37): 3504-3520.
- [10] JOHNSON N P,KIRKEEIDE R L,GOULD K L. Is discordance of coronary flow reserve and fractional flow reserve due to methodology or clinically relevant coronary pathophysiology? [J]. *JACC Cardiovasc Imaging*,2012,5(2):193-202.
- [11] BERRY C. Stable coronary syndromes; the case for consolidating the nomenclature of stable ischemic heart disease[J]. *Circulation*,2017,136(5):437-439.
- [12] JESPERSEN L,HVELPLUND A,ABILDSTR ØM S Z, et al. Stable angina pectoris with no obstructive coronary artery disease is associated with increased risks of major adverse cardiovascular events[J]. *Eur Heart J*,2012,33(6):734-744.
- [13] PEPINE C J,FERDINAND K C,SHAW L J, et al. Emergence of nonobstructive coronary artery disease: a woman's problem and need for change in definition on angiography[J]. *J Am Coll Cardiol*,2015,66(17):1918-1933.
- [14] PADRO T,MANFRINI O,BUGIARDINI R, et al. ESC Working Group on Coronary Pathophysiology and Microcirculation position paper on 'coronary microvascular dysfunction in cardiovascular disease'[J]. *Cardiovasc Res*, 2020, 116(4):741-755.
- [15] TAQUETI V R,SOLOMON S D,SHAH A M, et al. Coronary microvascular dysfunction and future risk of heart failure with preserved ejection fraction [J]. *Eur Heart J*, 2018, 39(10):840-849.
- [16] 黄宝涛,陈茂.《2020 年欧洲非阻塞性冠状动脉缺血疾病专家共识》解读:提高分级诊疗能力,加强全-专联合管理[J].*中国全科医学*,2021,24(2):125-131.
- [17] PATCHETT N D,PAWAR S,MILLER E J. Visual identification of coronary calcifications on attenuation correction CT improves diagnostic accuracy of SPECT/CT myocardial perfusion imaging[J]. *J Nucl Cardiol*,2017,24(2):711-720.

患者术后镇痛。

综上所述,喉切除术后疼痛、焦虑抑郁、睡眠障碍互为因果,可形成恶性循环,影响患者术后恢复。右美托咪定复合舒芬太尼用于喉部分切除患者术后镇痛,镇痛效果确切,安全性高,能减轻患者术后早期焦虑、抑郁状态,提高睡眠质量,从生理和心理改善患者预后,促进患者的术后恢复。

参考文献

- [1] 张森,皇甫辉,冯彦,等. 喉鳞状细胞癌 SMAD3 和 hsa-miR-193b 表达与靶向关系验证[J]. 中华肿瘤防治杂志,2018,25(5):315-319.
- [2] 李梦婷,夏立军,李锦荣. 晚期喉癌的治疗进展[J]. 中国耳鼻咽喉颅底外科杂志,2020,26(3):343-348.
- [3] BATIOGLU-KARAALTIN A, BINBAY Z, YIGIT Ö, et al. Evaluation of Life quality, self-confidence and sexual functions in patients with total and partial laryngectomy[J]. *Auris Nasus Larynx*,2017,44(2):188-194.
- [4] 吴新民,薛张纲,马虹,等. 右美托咪定临床应用专家共识(2018)[J]. 临床麻醉学杂志,2018,34(8):820-823.
- [5] SHARPE G, CAMOES C V, DOUBÉ W, et al. Communication changes with laryngectomy and impact on quality of Life:a review[J]. *Qual Life Res*,2019,28(4):863-877.
- [6] QIN M, CHEN K Z, LIU T J, et al. Dexmedetomidine in combination with sufentanil for postoperative analgesia after partial laryngectomy[J]. *BMC Anesthesiol*,2017,17(1):66.
- [7] 叶兰,陈冰宇,田立刚,等. 右美托咪定复合舒芬太尼用于喉癌患者术后静脉镇痛效果评价[J]. 实用医学杂志,2015,31(19):3241-3244.
- [8] 耿志宇,王东信. 右美托咪定用于术后急性疼痛的临床研究进展[J]. 中国新药杂志,2019,28

(4):437-441.

- [9] WILLIAMSON J S, INGRAMS D, JONES H. Quality of Life after treatment of laryngeal carcinoma: a single centre cross-sectional study[J]. *Ann R Coll Surg Engl*,2011,93(8):591-595.
- [10] 刘欣,朱明泉,王清玲,等. 面部糖皮质激素依赖性皮炎患者匹兹堡睡眠质量指数、焦虑自评量表和抑郁自评量表调查[J]. 中华皮肤科杂志,2012,45(6):438-439.
- [11] 田樵,徐军美,江雅清,等. 右美托咪定对开腹胃结肠肿瘤手术患者术后睡眠质量与心理状态的影响[J]. 临床麻醉学杂志,2019,35(9):862-865.
- [12] 杨蒙,赵录琳,李建新,等. 小剂量右美托咪定静脉自控镇痛对喉癌患者术后应激反应和康复效果的影响[J]. 山西医药杂志,2019,48(9):1010-1013.
- [13] 丁洁,孙彦. 142 例喉癌术后患者整体睡眠质量状况调查分析[J]. 山东大学耳鼻喉眼学报,2019,33(4):76-81.
- [14] WANG P K, JING C, WANG H Z, et al. Short-term sleep disturbance-induced stress does not affect basal pain perception, but does delay postsurgical pain recovery[J]. *J Pain*,2015,16(11):1186-1199.
- [15] CHEN Z, TANG R D, ZHANG R, et al. Effects of dexmedetomidine administered for postoperative analgesia on sleep quality in patients undergoing abdominal hysterectomy[J]. *J Clin Anesth*,2017,36:118-122.
- [16] HONG K S, KIM N R, SONG S H, et al. Cycling of dexmedetomidine may prevent delirium after liver transplantation[J]. *Transplant Proc*,2018,50(4):1080-1082.

(收稿日期:2021-01-11 修回日期:2021-04-13)

(上接第 2638 页)

- [18] COENEN A, LUBBERS M M, KURATA A, et al. Diagnostic value of transmural perfusion ratio derived from dynamic CT-based myocardial perfusion imaging for the detection of haemodynamically relevant coronary artery stenosis[J]. *Eur Radiol*,2017,27(6):2309-2316.

- [19] 贺毅,王瑞,张传臣,等. CCTA 评价冠状动脉狭窄程度与 SPECT 心肌灌注显像关系的研究[J]. 实用放射学杂志,2015,31(2):219-222,246.

(收稿日期:2020-11-18 修回日期:2021-03-18)