

体质量指数、超阈值鼾声时间与阻塞性睡眠呼吸暂停严重程度的相关性

孙锡仕^{1,2}, 成俊芬^{1*}, 张金健¹, 梁正诗¹, 黄杰雯¹, 彭敏¹, 黎雄斌¹ (1. 广东医科大学附属第二医院, 广东湛江 524003; 2. 广东医科大学附属第一医院, 广东湛江 524023)

摘要: **目的** 分析身体质量指数(BMI)、超阈值鼾声时间与阻塞性睡眠呼吸暂停(OSA)严重程度的相关性。**方法** 336例受试者根据呼吸暂停低通气指数(AHI)分为正常组及轻、中、重度OSA组,分析BMI、超阈值鼾声时间与OSA严重程度的相关性。**结果** 呼吸障碍指数、氧减指数、血氧饱和度小于90%的睡眠持续时间(T90)、最低夜间血氧饱和度及平均夜间血氧饱和度与AHI呈强相关, BMI及超阈值鼾声时间与AHI呈中等相关($P<0.01$)。Logistic回归分析发现OSA独立预测变量为BMI及超阈值鼾声时间。受试者工作特征曲线(ROC)分析,显示AHI为30时, BMI和超阈值鼾声时间联合的曲线下面积最佳截断值为0.839。**结论** BMI、超阈值鼾声时间与OSA严重程度密切相关,两者联合更适合用于评估OSA病情严重性。

关键词: 阻塞性睡眠呼吸暂停; 体质量指数; 超阈值鼾声

中图分类号: R 563.9

文献标志码: A

文章编号: 2096-3610(2022)03-0276-06

Correlation between body mass index, suprathreshold snoring duration and severity of obstructive sleep apnea

SUN Xi-shi^{1,2}, CHENG Jun-fen^{1*}, ZHANG Jin-jian¹, LIANG Zheng-shi¹, HUANG Jie-wen¹, PENG Min¹, LI Xiong-bin¹ (1. Second Affiliated Hospital of Guangdong Medical University, Zhanjiang 524003, China; 2. Affiliated Hospital of Guangdong Medical University, Zhanjiang 524023, China)

Abstract: **Objective** To analyze the correlation between body mass index (BMI), suprathreshold snoring duration (SSD) and severity of obstructive sleep apnea (OSA). **Methods** A total of 336 subjects were divided into normal group and mild, moderate and severe OSA groups according to apnea hypopnea index (AHI). The correlation between BMI, SSD and severity of OSA was analyzed. **Results** AHI was strongly correlated with respiratory disorder index, oxygen reduction index, sleep duration with $< 90\%$ of blood oxygen saturation (T90), lowest nocturnal oxygen saturation, and average nocturnal oxygen saturation; and moderately with BMI and SSD ($P<0.01$). Logistic regression analysis revealed that BMI and SSD were the independent predictors of OSA. The receiver operating characteristic curve (ROC) showed that the optimal cut-off value of area under the curve (AUC) of combined BMI and SSD was 0.839 at 30 AHI. **Conclusion** Both BMI and SSD are closely related to severity of OSA, and their combination is more suitable for evaluating severity of OSA.

Key words: obstructive sleep apnea; body mass index; suprathreshold snoring

阻塞性睡眠呼吸暂停(Obstructive sleep apnea, OSA)是一种以睡眠期间反复上呼吸道塌陷为特征的越来越常见的疾病^[1]。打鼾被定义为声音 ≥ 40 dB(A),而睡眠中断通常发生在大于夜间噪音污染的阈值(45 dB(A))的声音水平上^[2]。有流行病学研究结果表明,年龄、男性和BMI等因素都会增加人类和动物模型中的咽部坍塌性^[2]。此外,肥胖也会改变声音产生及表现^[3]。本研究对

BMI和鼾声超过阈值的持续时间与OSA病情程度进行相关性分析,旨在能更进一步了解患者病情,为诊疗提供帮助。

1 资料和方法

1.1 研究对象

纳入2019年6月–2021年6月在广东医科大学

收稿日期: 2021-09-23

基金项目: 广东省科技专项资金(“大专项+任务清单”)(重大科技创新平台和项目引进专项)项目(2019A201)

作者简介: 孙锡仕(1988–),男,硕士,医师, E-mail: 1097213689@qq.com

通信作者: 成俊芬(1963–),女,本科,主任医师, E-mail: 13729063939@139.com

附属第二医院睡眠疾病研究所行 Watch-PAT 检查且符合以下纳排标准的患者。纳入标准: (1) 年龄 18~80 岁; (2) 上气道阻塞、肥胖等病因引起的 OSA; (3) 有自主行为能力和认知能力, 并同意签署知情同意书的患者; (4) 总睡眠时间为 >4 h。排除标准: (1) 有脑部肿瘤或癫痫病史者; (2) 合并各种精神及心理疾病者, 正在服用镇静安眠药物者; (3) 严重器官功能衰竭的患者; (4) 已接受治疗的 OSA 患者。本研究经广东医科大学附属第二医院医学伦理委员会同意批准 (GDEFY2020LS030)。

1.2 基本资料收集

收集患者姓名、年龄、性别、身体质量、身高等一般资料, 并计算身体质量指数 (BMI), $BMI (kg/m^2) = 身体质量(kg) / 身高(m)^2$ 。

1.3 Watch-PAT 检测

主要用于筛查睡眠呼吸障碍的 Watch-PAT 睡眠监测仪器 (规格型号为 Watch-PAT 200, 生产厂家为以色列伊塔)。嘱患者检查当天勿饮酒、咖啡及睡眠药物, 长期进行某种药物治疗者可事先向自己的医师咨询哪些药物不能停药。Watch-PAT 睡眠监测仪器主要记录外周动脉血管张力 (PAT)、心率、血氧饱和度、睡眠或清醒阶段、鼾声、体位等参数。软件自动分析整个睡眠过程中出现的 PAT 信号变化, 得出呼吸暂停低通气指数 (AHI) 数值。所有患者睡眠时间保证至少 7 h 监测。AHI 是指每小时睡眠时间内呼吸暂停加低通气的次数。以 $AHI \geq 5$ 次/h, 呼吸事件以阻塞型呼吸暂停为主者判定为 OSA。入选本研究者按病情分为非 OSA 组 ($AHI < 5$ 次/h)、轻度 OSA 组 ($5 \text{ 次/h} \leq AHI < 15 \text{ 次/h}$)、中度 OSA 组 ($15 \text{ 次/h} \leq AHI < 30 \text{ 次/h}$)、重度 OSA 组 ($\geq 30 \text{ 次/h}$)。

1.4 统计学处理

采用 SPSS 26.0 软件进行统计学处理。计量资料采用中位数 (25 分位数, 75 分位数) [$M(P_{25}, P_{75})$] 表示, 计数资料用频率表示。计量资料采用多组独立样本秩和检验 (Kruskal-Wallis 检验), 计数资料采用 χ^2 检验或 Fisher 确切概率法。各变量与 AHI 的相关关系应用 Spearman 相关分析。采用多因素 logistic 回归得出有意义的变量, 最后进行受试者工作特征曲线 (ROC) 分析。采用 Medcalc 软件进行受试者工作特征 (ROC) 曲线分析分别评价 BMI、鼾声大于阈值的持续时间及其两者联合评估 OSA 病情严重程度的效能, 以确定研究变量的截止水平下的 ROC 曲线面积, 并计算各变量的敏感度、特异度及约登指数。 $P < 0.05$ 为差异

有统计学意义。

2 结果

2.1 一般资料

本研究纳入了 336 例患者, 年龄为 51.0 (37.3, 65.0) 岁, 男性 273 例 (273/398, 81.3%)。BMI、AHI、呼吸障碍指数 (RDI)、氧减指数 (ODI)、血氧饱和度小于 90% 的睡眠持续时间 (T90)、鼾声大于 40 dB 的持续时间、鼾声大于 50 dB 的持续时间、鼾声大于 60 dB 的持续时间、鼾声大于 70 dB 的持续时间及鼾声大于阈值 (45 dB) 的持续时间分别为 26.0 (23.1, 28.4) kg/m²、14.5 (4.2, 39.0) 次/h、19.0 (10.1, 38.6) 次/h、7.8 (1.5, 27.1) 次/h、2.6 (0.0, 34.3) min、129.8 (67.7, 218.3) min、18.2 (9.0, 56.6) min、3.5 (1.7, 7.4) min、0.6 (0.2, 1.2) min 及 40.2 (17.0, 104.1) min, 并且它们随着 OSA 病情程度加重而增加, 差异有统计学意义 ($P < 0.01$)。平均心率、最高心率、总睡眠时间 (TST)、入睡效率、觉醒指数、REM 时间、最低夜间血氧饱和度 (LaSO₂) 及平均夜间血氧饱和度分别为 67.0 (60.0, 72.0) 次/h、101.0 (94, 112.0) 次/h、447 (394, 481) min、79.1 (71.6, 84.9) %、1.4 (0.9, 2.0) 次/h、85.0 (77.0, 90.0) % 及 95.0 (93.0, 96.0) %, 差异有统计学意义 ($P < 0.01$)。最低心率、总记录时间 (TIB)、潜伏期及快速眼动 (REM) 潜伏期分别为 47.0 (41.0, 51.8) 次/h、585 (587, 585) min、30.0 (19.0, 51.0) min 及 113.0 (69.0, 164.0) min, 差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。见表 1。

2.2 OSA 患者影响因素分析

将一般资料结果中差异有统计学意义的因素与 AHI 进行相关性分析, 除了觉醒指数差异无统计学意义 ($P > 0.05$), 其他因素均有统计学意义 ($P < 0.01$ 或 0.05), 且 OSA 组的相关系数均比非 OSA 组高。可见, RDI、ODI、T90、最低夜间血氧饱和度及平均夜间血氧饱和度与 AHI 呈强相关 ($P < 0.01$), BMI 及鼾声大于阈值的持续时间与 AHI 呈中等相关 ($P < 0.01$), 其他因素与 AHI 相关性较弱。然后将 AHI 为因变量, 以性别为分类协变量时, 选择 BMI 及鼾声大于阈值的持续时间进行多因素 logistic 回归分析, 其诊断比值比 (OR) 分别为 1.021 (1.012~1.030) 及 1.232 (1.130~1.344) ($P < 0.01$)。见表 2、3。可见, BMI 及鼾声程度大于阈值的持续时间均是其独立影响因素。

2.3 ROC 分析

将多因素 logistic 回归分析得到独立影响因素 BMI

表1 入选患者的一般资料

项 目	总体	正常组	轻度OSA	中度OSA	重度OSA	P 值
例数	336	93	76	66	101	-
男性例数 (%)	273 (81.3)	64 (68.8)	62 (81.6)	55 (83.3)	92 (91.1)	<0.01
年龄/岁	51.0 (37.3, 65.0)	51 (34.5, 71.5)	55.5 (39.3, 66.0)	54.0 (43.8, 62.5)	46.0 (36.0, 58.5)	>0.05
BMI/(kg/m ²)	26.0 (23.1, 28.4)	23.1 (20.5, 25.6)	24.8 (23.0, 26.7)	26.3 (24.5, 29.3)	28.0 (26.2, 31.9)	<0.01
AHI/(次/h)	14.5 (4.2, 39.0)	1.5 (0.7, 2.8)	9.5 (7.6, 12.0)	21.2 (17.3, 24.5)	53.7 (43.2, 64.0)	<0.01
RDI/(次/h)	19.0 (10.1, 38.6)	6.8 (4.2, 10.3)	14.4 (12.2, 17.6)	24.3 (20.1, 28.4)	52.2 (41.7, 62.6)	<0.01
ODI/(次/h)	7.8 (1.5, 27.1)	0.4 (0.1, 1.1)	5.0 (3.5, 6.8)	12.8 (9.5, 17.2)	41.2 (30.8, 55.3)	<0.01
T90/min	2.6 (0.0, 34.3)	0.0 (0.0, 0.1)	0.0 (0.1, 5.6)	7.8 (1.2, 16.8)	72.2 (20.7, 184.2)	<0.01
平均心率/(次/min)	67.0 (60.0, 72.0)	65.0 (57.0, 70.5)	64.0 (60.0, 69.0)	66.0 (60.0, 74.0)	69.0 (64.0, 76.0)	<0.01
最低心率/(次/min)	47.0 (41.0, 51.8)	47.0 (43.0, 52.0)	47.0 (40.3, 52.0)	47.0 (40.8, 51.0)	47.0 (42.0, 49.0)	>0.05
最高心率/(次/min)	101.0 (94, 112.0)	99.0 (91.5, 105)	100.0 (94.3, 111.0)	102.0 (93.0, 116.3)	108.0 (96.5, 116.0)	<0.01
TIB/min	585 (587, 585)	574 (550, 585)	585 (563, 585)	585 (554, 585)	585 (560, 585)	>0.05
TST/min	447 (394, 481)	442 (393.5, 475)	435.5 (378.8, 475)	429.5 (379.5, 480.3)	462.0 (419, 491.5)	<0.01
入睡效率/%	79.1 (71.6, 84.9)	78.8 (72.5, 84.6)	77.5 (69.4, 82.5)	78.0 (68.7, 83.3)	82.5 (76.4, 86.3)	<0.01
潜伏期/min	30.0 (19.0, 51.0)	27.0 (19.0, 46.5)	37.0 (23.0, 52.8)	30.0 (19.0, 52.0)	32.0 (18.5, 52.0)	>0.05
REM 潜伏期/min	113.0 (69.0, 164.0)	112.0 (67.0, 163.0)	108.5 (70.3, 146.0)	96.5 (59.8, 190.3)	124.0 (73.3, 165.8)	>0.05
觉醒指数/(次/h)	1.4 (0.9, 2.0)	1.3 (0.8, 1.7)	1.3 (0.9, 2.2)	1.4 (1.1, 2.3)	1.5 (1.0, 2.4)	<0.01
REM 时间/min	87.9 (68.0, 111.0)	91.2 (60.8, 110.6)	93.5 (65.2, 120.4)	96.3 (72.1, 120.3)	76.6 (47.1, 95.8)	<0.01
40 dB≤鼾声<50 dB 的睡眠时间/min	129.8 (67.7, 218.3)	70.1 (35.4, 113.0)	114.1 (65.5, 158.5)	140.1 (82.3, 206.8)	218.7 (155.2, 282.3)	<0.01
50 dB≤鼾声<60 dB 的睡眠时间/min	18.2 (9.0, 56.6)	9.8 (6.3, 14.9)	12.9 (7.4, 31.4)	19.0 (9.5, 47.0)	60.4 (28.5, 130.3)	<0.01
60 dB≤鼾声<70 dB 的睡眠时间/min	3.5 (1.7, 7.4)	2.7 (1.4, 4.0)	2.9 (1.4, 4.8)	3.6 (2.3, 7.5)	7.3 (3.0, 24.2)	<0.01
鼾声≥70 dB 的 睡眠时间/min	0.6 (0.2, 1.2)	0.4 (0.2, 0.8)	0.5 (0.6, 0.9)	0.7 (0.3, 1.2)	0.7 (0.4, 1.8)	<0.01
鼾声大于阈值的 睡眠时间/min	40.2 (17.0, 104.1)	16.8 (10.7, 28.9)	27.0 (28.5, 64.7)	40.0 (21.3, 100.7)	113.9 (71.1, 178.0)	<0.01
血氧饱和度/%	95.0 (93.0, 96.0)	96.0 (95.0, 97.0)	96.0 (95.0, 96.8)	95.0 (94.0, 96.0)	93.0 (91.0, 94.0)	<0.01

及鼾声大于阈值的持续时间建立ROC 曲线, 然后根据ROC 曲线确定各项指标评估OSA 病情严重程度的最佳截断值。结果显示鼾声大于阈值的持续时间及其联合BMI 的ROC 曲线面积、灵敏度和最大约登指数随着OSA 病情越严重越高, BMI 的ROC 曲线面积变化不大, 但其灵敏度和最大约登指数随着OSA 病情越严重越高。在AHI 为30 时, BMI 和鼾声大于阈值的持续时间两者联合的ROC 曲线面积为0.841, 最佳截断值为0.839; 在此截断值下, 其灵敏度是82.2%, 特异性是76.6%, 最大的约登指数是0.588。BMI 和鼾声大于阈值的持续时间两联合指标评估OSA 病情严重程度的效能比单一指标的更高, 见表4。

3 讨论

OSA 主要的特征是反复的上呼吸道阻塞, 从而导致慢性间歇性缺氧、高碳酸血症、睡眠分裂和交感神经

活动增加, 进而导致和加重心脑血管疾病、耐药性高血压、肺部疾病、糖尿病和认知障碍等, 并降低生活质量, 甚至导致机动车事故^[4-7]。在本研究中, ODI、T90 随着OSA 病情程度加重而增加, LaSO₂ 随着OSA 病情程度加重而下降。可见血氧饱和度不管是下降的次数, 或是下降的持续时间, 还是下降的程度, 均明显影响OSA 病情的进展。有文献报道, 低氧血症的测量参数与OSA 的严重程度增加密切相关, 且使与高血压和T2DM 等共病的风险增加^[8]。Ding 等^[9]的研究进一步证明了T90、LaSO₂ 和ODI 是重度OSA 患者非酒精性脂肪肝的独立预测因子。本研究也发现ODI、T90、LaSO₂ 及平均夜间血氧饱和度与AHI 呈强相关。Choi 等^[5]的研究表明, CPAP 滴定后的ODI、LaSO₂ 及平均氧饱和度等睡眠参数都发生了显著变化。有关动物和临床数据表明, OSA 的间歇性缺氧通过改变内皮血管运动的调节, 血管运动张力和修复能力, 同时促进血管

表2 睡眠参数与AHI相关性分析的相关系数

项 目	总体	非OSA组	OSA组
BMI/(kg/m ²)	0.541 ^a	0.339 ^a	0.407 ^a
RDI/(次/min)	0.884 ^a	0.242 ^b	0.862 ^a
ODI/(次/min)	0.965 ^a	0.832 ^a	0.937 ^a
T90/min	0.818 ^a	0.336 ^a	0.726 ^a
平均心率/(次/min)	0.249 ^a	-0.025	0.311 ^a
最高心率/(次/min)	0.252 ^a	-0.102	0.210 ^a
TST/min	0.117 ^b	-0.005	0.158 ^b
入睡效率/%	0.120 ^b	-0.097	0.225 ^a
觉醒指数/(次/h)	0.167 ^a	0.159	0.104
REM时间/min	-0.160 ^a	0.063	-2.80 ^a
40 dB≤鼾声<50 dB的持续时间/min	0.561 ^a	0.037	0.481 ^a
50 dB≤鼾声<60 dB的持续时间/min	0.577 ^a	0.106	0.530 ^a
60 dB≤鼾声<70 dB的持续时间/min	0.419 ^a	0.104	0.424 ^a
鼾声≥70 dB的持续时间/min	0.212 ^a	-0.010	0.208 ^a
鼾声大于阈值的持续时间/min	0.609 ^a	0.131	0.539 ^a
最低夜间血氧饱和度/%	-0.787 ^a	-0.570 ^a	-0.611 ^a
平均夜间血氧饱和度/%	-0.721 ^a	-0.537 ^a	-0.642 ^a

^a*P*<0.01, ^b*P*<0.05

表3 阻塞性睡眠呼吸暂停预测因子的多因素logistic回归分析

自变量	β	Wald	OR	95%CI	<i>P</i> 值
鼾声大于阈值的持续时间	0.021	21.560	1.021	1.012~1.030	<0.01
BMI	0.209	22.271	1.232	1.130~1.344	<0.01
性别(协变量)	-1.159	10.885	0.314	0.158~0.625	<0.01

炎症和氧化应激^[10]。据有关文献,慢性间歇性缺氧促

进气道重塑的发生和发育,从而加速肺重塑的进展,进而导致肺部疾病^[7]。先前的研究表明,短期睡眠剥夺和分裂会导致胰岛素抵抗,进而影响2型糖尿病的发生发展^[11]。可见,低氧血症的测量参数通过不同的机制影响OSA病情的发展。

OSA存在于45%的肥胖患者,肥胖是一个世界性的公共健康问题,BMI是超重/肥胖使用最广泛的人体测量方法^[12-13]。有研究报道,肥胖是OSA发展的主要危险因素^[14]。在本研究中,BMI随着OSA病情程度加重而增加,并且与AHI的相关系数为0.609,这与之前的研究相一致^[1, 15]。本研究还发现鼾声大于阈值的持续时间随着OSA病情程度加重而增加,且与AHI呈中等相关。打鼾是由通过狭窄气道的湍流气流引起的,临床上一试试图将打鼾的各种特征与OSA的严重程度联系起来^[16]。有研究表明,客观的打鼾与OSA的严重程度有关,并且会使伴侣面临慢性睡眠障碍和健康不利影响的风险^[2]。也有研究发现打鼾强度和频率是OSA存在的独立预测因子^[2, 16]。因此,BMI和打鼾均是OSA影响因素。

性别会影响脂肪的分布、体型和OSA发病率的增加^[13]。因此,我们以性别为分类协变量,BMI与鼾声大于阈值的持续时间为自变量,AHI为因变量,进行多因素logistic回归分析,以提高精准度,结果显示它们是OSA的独立影响因素。有文献结果表明,BMI和打鼾严重度这两个简单参数便于快速评估,为OSA提供快速风险分层^[17]。本研究发现BMI、鼾声大于阈值的持续时间及其两者联合指标随着OSA病情越严重越高,当AHI为30时,它们达到最高,其BMI与鼾声大于阈值的持续时间及其两者联合的ROC曲线面积分别为0.759、0.840和0.841,可见它们的评估

表4 阻塞性睡眠呼吸暂停预测因子对OSA诊断效果的评价

检验变量	AUC	诊断点的取值	灵敏度/%	特异度/%	最大约登指数	<i>P</i> 值
AHI≥5						
BMI	0.772	24.8	70.0	72.0	0.420	<0.01
鼾声大于阈值的持续时间	0.789	29.4	70.4	76.3	0.467	<0.01
BMI+ 鼾声大于阈值的持续时间	0.836	0.634	78.2	76.3	0.545	<0.01
AHI≥15						
BMI	0.772	25.8	72.5	70.4	0.429	<0.01
鼾声大于阈值的持续时间	0.804	29.4	81.4	66.3	0.477	<0.01
BMI+ 鼾声大于阈值的持续时间	0.838	0.524	80.4	71.6	0.524	<0.01
AHI≥30						
BMI	0.759	25.8	82.2	62.5	0.447	<0.01
鼾声大于阈值的持续时间	0.840	43.8	87.1	68.1	0.552	<0.01
BMI+ 鼾声大于阈值的持续时间	0.841	0.839	82.2	76.6	0.588	<0.01

OSA 严重程度的效能较高,并且联合指标能提高它们评估OSA 严重程度的效能。有研究报道,身体质量的增加与NREM 和REM 睡眠期间AHI 的增加有关^[1]。Avraam 等^[18]发现,男性、肥胖和仰卧位这些危险因素可能会增加睡眠过程中气道塌陷的概率。有关研究发现,打鼾是由软腭、咽壁、会厌舌和舌头的高频振荡引起,但OSA 组和对照组患者咽部塌陷的气道几何形状有所不同,因此OSA 与习惯性打鼾者的打鼾模式不同^[19-20]。肥胖通常导致颈围增加,并促进由于局部脂肪组织沉积而增加的上气道湿陷性的出现,从而导致上呼吸道狭窄程度和阻力的逐渐增加,进而使鼾声强大及其时间持续增加,最终导致OSA 病情的严重程度加重^[21-22]。Wilson 等^[23]发现,BMI>30,平均鼾声强度>38 dBA 的男性,AHI>10 的可能性是正常人的 4.1 倍。总之,BMI 与鼾声大于阈值的持续时间联合指标有助于评估OSA 病情严重程度。

综上所述,BMI 与鼾声大于阈值的持续时间与OSA 的病情严重程度密切相关,并且两者联合评估OSA 的病情严重程度比单一指标效果更佳,这对监测OSA 患者严重程度、预后及临床随访具有重要的临床应用价值。

本研究也存在一些局限性。首先,我们无法彻底消除选择偏差,因为这是一个单一中心的横截面研究,此有待日后进行队列研究或干预性研究加以解决;本研究样本偏小,研究结论尚需要更大的样本量研究去进一步验证。

参考文献:

- [1] RISSANEN M, OKSENBERG A, TYRS J, et al. Total durations of respiratory events are modulated within REM and NREM sleep by sleeping position and obesity in OSA patients[J]. *Sleep Med*, 2021, 81:394-400.
- [2] SOWHO M, SGAMBATI F, GUZMAN M, et al. Snoring: A source of noise pollution and sleep apnea predictor[J]. *Sleep*, 2020, 43(6): zsz305.
- [3] BOSSO J R, MARTINS R, PESSIN A, et al. Vocal characteristics of patients with morbid obesity[J]. *J Voice*, 2021, 35(2):327-329.
- [4] COSTA J C, REBELO-MARQUES A, MACHADO J, et al. STOP-Bang and NoSAS questionnaires as a screening tool for OSA: Which one is the best choice?[J]. *Rev Assoc Med Bras* (1992), 2020, 66(9):1203-1209.
- [5] CHOI J H, JUNG J Y, MOON J E, et al. The usefulness of respiratory mechanic instability in evaluating the effect of continuous positive airway pressure for obstructive sleep apnea[J]. *Ann Otol Rhinol Laryngol*, 2020, 129(4):388-393.
- [6] DENG X, GU W, LI Y, et al. Age-group-specific associations between the severity of obstructive sleep apnea and relevant risk factors in male and female patients[J]. *PLoS One*, 2014, 9(9):e107380.
- [7] JI L, LIU Y, LIU P, et al. Serum periostin and TNF- α levels in patients with obstructive sleep apnea-hypopnea syndrome[J]. *Sleep Breath*, 2021, 25(1):331-337.
- [8] LABARCA G, CAMPOS J, THIBAUT K, et al. Do T90 and SaO₂ nadir identify a different phenotype in obstructive sleep apnea?[J]. *Sleep Breath*, 2019, 23(3):1007-1010.
- [9] DING H, HUANG J F, XIE H S, et al. The association between glycometabolism and nonalcoholic fatty liver disease in patients with obstructive sleep apnea[J]. *Sleep Breath*, 2019, 23(1):373-378.
- [10] YING L, LI H, PAN Z, et al. Relationship of redundant Th17 cells and IL-17A, but not IL-17 F, with the severity of obstructive sleep apnoea/hypopnoea syndrome (OSAHS)[J]. *BMC Pulm Med*, 2014, 14:84.
- [11] SHI H, XIANG S, HUANG X, et al. Development and validation of a nomogram for predicting the risk of obstructive sleep apnea in patients with type 2 diabetes[J]. *Ann Transl Med*, 2020, 8(24):1675.
- [12] CERVANTES-THEUREL J, ALBARRAN-SANCHEZ A, RODRIGUEZ-PEREZ V, et al. Utility of the STOP-Bang and Epworth scales and the neck-to-height ratio to detect severe obstructive apnea-hypopnea syndrome in severe obesity[J]. *Surg Obes Relat Dis*, 2021, 17(2):257-262.
- [13] POLESEL D N, NOZOE K T, TUFIK S B, et al. Gender differences in the application of anthropometric measures for evaluation of obstructive sleep apnea[J]. *Sleep*, 2019, 12(1):2-9.
- [14] LEVINSON P D, MCGARVEY S T, CARLISLE C C, et al. Adiposity and cardiovascular risk factors in men with obstructive sleep apnea[J]. *Chest*, 1993, 103(5):1336-1342.
- [15] LIU Y, ZOU J, QIAN Y, et al. The association between obesity indices and obstructive sleep apnea is modified by age in a sex-specific manner[J]. *Sleep Breath*, 2021, 25(1):189-197.
- [16] ACAR M, YAZLCL D, BAYAR M N, et al. Is there a relationship between snoring sound intensity and frequency and OSAS severity?[J]. *Ann Otol Rhinol Laryngol*, 2016, 125(1):31-36.
- [17] MORRIS L G, KLEINBERGER A, LEE K C, et al. Rapid risk stratification for obstructive sleep apnea, based on snoring severity and body mass index[J]. *Otolaryngol Head Neck Surg*, 2008, 139(5):615-618.
- [18] AVRAAM J, DAWSON A, ROCHFORD P D, et al. The effect of sex and body weight on lung volumes during sleep[J]. *Sleep*, 2019, 42(10): DOI:10.1093/sleep/zsz141.
- [19] MAIMON N, HANLY P J. Does snoring intensity correlate

- with the severity of obstructive sleep apnea?[J]. *J Clin Sleep Med*, 2010, 6(5):475-478.
- [20] SEREN E, SAN T, CINGI C, et al. Effects of body mass index and adenotonsillar size on snoring sound intensity levels at highest power[J]. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*, 2014, 78(1):50-54.
- [21] DUARTE R, MELLO F, MAGALHÃES-DA-SILVEIRA F J, et al. Comparative performance of screening instruments for obstructive sleep apnea in morbidly obese patients referred to a sleep laboratory: a prospective cross-sectional study[J]. *Sleep Breath*, 2019, 23(4):1123-1132.
- [22] GAO Z, XU H, HUANG W, et al. The influence factors of sound pressure level parameters in patients with simple snoring and obstructive sleep apnea hypopnea syndrome[J]. *Lin Chung Er Bi Yan Hou Tou Jing Wai Ke Za Zhi*, 2015, 29(11):966-969.
- [23] WILSON K, STOOHS R A, MULROONEY T F, et al. The snoring spectrum: acoustic assessment of snoring sound intensity in 1,139 individuals undergoing polysomnography[J]. *Chest*, 1999, 115(3):762-770.

脑CT灌注成像-CT血管造影参数对急性缺血性脑卒中脑损伤的判断价值

钟景云¹, 梁满球², 李伟³, 张军建³ (1. 江门市新会区人民医院放射科, 广东江门 529100; 2. 东莞市人民医院放射科, 广东东莞 523039; 3. 新疆图木舒克市人民医院医学影像科, 新疆图木舒克 843900)

摘要: 目的 了解急性缺血性脑卒(AIS)患者脑CT灌注成像-CT血管造影(CTP-CTA)参数及其对脑损伤判断价值。方法 60例AIS患者进行CTP-CTA, 分析CTP-CTA参数对脑损伤判断价值。结果 51例(85.0%)患者显示灌注异常。重度缺损组的脑血容量、脑血流量、强化峰值低于轻中度缺损组, 峰始时间和达峰时间则高于轻中度缺损组($P<0.05$)。结论 CTP-CTA参数对AIS患者脑损伤具有较好的判断价值。

关键词: 急性缺血性脑卒中; 脑CT灌注成像; CT血管造影

中图分类号: R 445

文献标志码: A

文章编号: 2096-3610(2022)03-0281-04

Evaluation of CT perfusion and angiography parameters on brain injury in patients with acute ischemic stroke

ZHONG Jing-yun¹, LIANG Man-qiu², LI Wei³, ZHANG Jun-jian³ (1. Department of Radiology, Xinhui District People's Hospital, Jiangmen 529100, China; 2. Department of Radiology, Dongguan People's Hospital, Dongguan 523039, China; 3. Medical Imaging Department, Tumushuke People's Hospital, Tumushuke 843900, China)

Abstract: Objective To analyze the parameters of CT perfusion (CTP)-CT angiography (CTA) for evaluating brain injury in patients with acute ischemic stroke (AIS). Methods The parameters of CTP-CTA and their assessment on brain injury were analyzed in 60 AIS patients. Results Abnormal cerebral perfusion occurred in 51 cases (85.0%). Compared with mild and moderate defect groups, cerebral blood flow/volume and peak enhancement were lower, while time to start/peak was higher in severe defect group ($P<0.05$). Conclusion The parameters of CTP-CTA are helpful for judging brain injury in patients with AIS.

Key words: acute ischemic stroke; CT perfusion; CT angiography

急性缺血性脑卒中是较常见的临床疾病, 可导致血管的狭窄或闭塞、脑组织缺血和缺氧, 在一定程度上还会引起不可逆的脑细胞坏死^[1]。脑CT灌注成像-CT

血管造影(CTP-CTA)可以准确测量颅内和颅外病变的狭窄程度, 评估侧支血管的开放、血管狭窄程度及相对应的脑组织区域的灌注信息, 短时间内结果可靠性

收稿日期: 2021-03-02

基金项目: 第三师图木舒克市科技计划项目(YJ 2019CX03)

作者简介: 钟景云(1972-), 男, 本科, 副主任医师, E-mail: xinhuicjy@126.com