

超重及肥胖对 OSA 患者肺功能的影响分析*

王金凤¹ 张琼² 谢宇平¹ 褚媛媛³ 马薇¹ 惠培林¹ 苏晓艳¹ 郭斌¹ 刘瑜¹

[摘要] 目的:探讨超重及肥胖对 OSA 患者肺功能的影响。方法:随机选取 2017-01—2017-12 期间收治的 90 例 OSA 患者,依据 BMI 分为 3 个组,每组 30 例:正常 OSA 组(A 组)、超重 OSA 组(B 组)及肥胖 OSA 组(C 组)。对比分析各组年龄、AHI、夜间最低血氧饱和度(LSaO₂)、最长呼吸暂停时间(LAD);肺功能各项指标包括:一秒量(FEV1)、用力肺活量(FVC)、FEV1/FVC、最大通气量(MVV)、每分静息通气量(MV)、呼气峰值流速(PEF)、潮气量(VT)、残气容积、功能残气量(FRC)、补呼气容积(ERV)、肺总量(TLC)、肺活量(VC)、深吸容量(IC)、残气量比肺总量。结果:C 组较 A 组和 B 组及 B 组较 A 组,AHI 显著增加($P<0.01$);C 组较 A 组和 B 组,LSaO₂ 显著降低($P<0.01$);C 组较 A 组 LAD 显著延长($P<0.05$)。C 组较 A 组,MVV、MV、TLC、IC 显著增加($P<0.05$),FRC、ERV 显著减低($P<0.05$);C 组较 B 组,MVV、MV 及 TLC 显著增加($P<0.05$)。B 组较 A 组,MVV、MV、75%肺活量时最大呼气流速、ERV 及 IC 显著增加($P<0.05$);AHI 与 VT、RV、TLC 及 FRC 呈显著正相关($P<0.05$),与 VT、MVV 及 FEV1/FVC 呈显著负相关($P<0.05$);LAD 与 BMI、VC、FVC、FEV1、50%肺活量时最大呼气流速、PEF 及 MVV 呈显著正相关($P<0.05$),其中 FEV1/FVC、IC 是超重、肥胖 OSA 病情严重性的独立影响因子。结论:随着 BMI 的增加,不仅出现 OSA 严重程度增加,而且出现肺功能进一步损害;超重及肥胖 OSA 患者的严重程度与多项肺功能指标密切相关;FEV1/FVC、IC 为超重及肥胖 OSA 患者严重程度的独立影响因子。肺功能可作为超重及肥胖 OSA 患者病情严重程度的辅助评估检查。

[关键词] 睡眠呼吸暂停,阻塞性;多导睡眠监测;肺功能

doi:10.13201/j.issn.1001-1781.2019.07.009

[中图分类号] R563.8 **[文献标志码]** A

Analysis of the overweight and obesity effects on pulmonary function in OSA patients

WANG Jinfeng¹ ZHANG Qiong² XIE Yuping¹ CHU Yuanyuan³ MA Wei¹
HUI Peilin¹ SU Xiaoyan¹ GUO Bin¹ LIU Yu¹

(¹Sleep Medicine Center, Gansu Provincial People's Hospital, Lanzhou, 730000, China; ²Department of Respiratory, the People's Hospital of Wuwei; ³Department of Cardiology, Gansu Provincial People's Hospital)

Corresponding author: XIE Yuping, E-mail: xyp5894@163.com

Abstract Objective: To investigate the overweight and obesity effects on pulmonary function in OSA patients. **Method:** Randomly selected 90 cases OSA patients who were treated January 2017 to December 2017. On the basis of BMI were divided into three groups, the normal OSA group(A, 30 cases), overweight OSA group(B, 30 cases) and obesity OSA group(C, 30 cases). Comparative analysis between groups of age, AHI, lowest arterial saturation oxygen(LSaO₂), the longest apnea time(LAD) and pulmonary function indicators include: a second volume(FEV1), forced vital capacity(FVC), FEV1/FVC, the chase volume(MVV), per minute resting ventilation(MV), peak expiratory flow velocity(PEF), tidal volume(VT), the residual gas volume(RV), functional residual capacity(FRC) and expiratory reserve volume volume(ERV), total lung volume(TLC) vital capacity(VC), deep inspiratory capacity(IC), RV/TLC. **Result:** Compared group C with B and A, B and A, AHI increased significantly($P<0.01$); compared group C with B and A, LSaO₂ significantly reduced($P<0.01$); compared group C with A, LAD is prolonged($P<0.05$). Compared group C with A, MVV, MV, TLC and IC increased significantly($P<0.05$), FRC, ERV significantly reduced($P<0.05$); compared C with B, MVV, MV and TLC increased significantly($P<0.05$). Compared group B with A, MVV, MV, MEF 75, ERV and IC increased significantly($P<0.05$); AHI and VT, RV, TLC and FRC has significant positive correlation($P<0.05$), and VT, MVV and FEV1/FVC has significant negative correlation($P<0.05$); LAD with BMI, VC, FVC, FEV1, MEF 50, PEF and MVV is a significant positive correlation($P<0.05$). FEV1/FVC, IC is the independence of o-

*基金项目:国家自然科学基金(No:81560228);2018 甘肃省卫生和计划生育委员会项目(No:1290);2018 年甘肃省人民医院院内基金项目(No:18GSSY4-19);2016 年甘肃省卫生行业科研计划项目(No:GSWSKY2016-07);2015 年甘肃省重大疾病调查研究项目(No:2015-01)

¹甘肃省人民医院睡眠中心(兰州,730000)

²武威市人民医院呼吸科

³甘肃省人民医院心内 2 科

通信作者:谢宇平, E-mail: xyp5894@163.com

verweight and obesity OSA severe impact factor. **Conclusion:** With the increasing of BMI, not only increase the severity of OSA, and further damage to the pulmonary function; the OSA severity of overweight and obesity are closely associated with multiple pulmonary function index; FEV1 % FVC, IC for overweight and obesity independent factor influencing the severity of OSA. Pulmonary function can be used as overweight and obesity auxiliary to assess the severity of OSA patients.

Key words sleep apnea, obstructive; polysomnography; pulmonary function

OSA 由于睡眠中反复发生呼吸暂停或低通气,导致间歇性的低氧血症、高碳酸血症及睡眠结构紊乱,可以导致全身多系统的损害,危害巨大^[1]。OSA 最重要的危险因素为体重,超重及肥胖者 OSA 患病率高达 70.52%^[2]。大量研究显示,由于超重及肥胖导致咽腔气道狭窄、上气道塌陷性增加、气道炎症的增加及呼吸系统力学的改变,从而导致肺容积的下降^[3]。超重及肥胖为 OSA 发生、发展最重要的病因,但目前国内外对超重及肥胖对 OSA 患者肺功能的影响研究尚较少。本研究通过对不同肥胖程度的 OSA 患者的肺功能进行研究,探讨超重及肥胖对 OSA 患者肺功能的不利影响,以期作为 OSA 的辅助诊断及治疗提供临床参考。

1 资料与方法

1.1 方法

采用国际通用的标准化临床研究方法,统一设计、统一方案。所有参加单位均进行统一方案的解读学习。对不同程度的 OSA 患者进行标准化诊断。所有患者均填写统一的调查表,并签署知情同意书。本研究通过甘肃省人民医院道德伦理委员会的同意。

1.2 BMI 及 OSA 严重程度的分级

根据我国 2013 年制定的《成人体重判定标准》,正常者 BMI 18~<24,超重者 BMI 24~27,肥胖者 BMI >27。

依据 2018 年中华医学会呼吸病学分会制定的《成人阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征诊治指南》,轻度 OSA: $5 \leq \text{AHI} < 15$;中度 OSA: $15 \leq \text{AHI} < 30$;重度 OSA: $\text{AHI} \geq 30$;轻度低氧血症:最低血氧 (lowest arterial saturation oxygen, LSaO_2) 85%~90%;中度低氧血症: LSaO_2 80%~84%;重度低氧血症: $\text{LSaO}_2 < 80\%$ ^[1]。

1.3 研究对象的人选及排除标准

随机选取 2017-01—2017-12 期间收治的 OSA 患者,依据纳入及排除标准,共纳入 120 例连续性对象。年龄 18~65 周岁,性别不限;经整夜 PSG 明确诊断为 OSA;有气道疾病者不入选(如支气管哮喘、慢性阻塞性肺病、支气管扩张等);既往接受过无创呼吸机治疗或鼻咽部手术治疗者不入选;有严重心脏、肺血管、肾脏等并发疾病者不入选;有下呼吸道阻塞者不入选;肺功能测试及流速容量曲线显示肺过度通气者不入选;有神经肌肉疾病者(如重症肌无力、脑梗塞、脑出血、低钾血症等)不入选;

其他相关疾病:包括甲状腺功能低下、肢端肥大症、垂体功能减退、淀粉样变性、声带麻痹、长期胃食管反流、恶性肿瘤、自身免疫性疾病者等不入选。

1.4 临床检查

所有入选研究对象进行下述检查。PSG:应用飞利浦 Alice 5 多导睡眠监测仪,从当日 22:00~7:00 连续监测睡眠超过 7 h。检查前禁饮刺激作用的饮料,不宜服用镇定类药,尽量减少精神刺激,避免过度激动而影响睡眠。生物定标后,同步监测脑电 C3-A1、C4-A2、眼动图、颏肌电图、口鼻气流、胸腹运动等。观察指标有 AHI、 LSaO_2 及最长呼吸暂停持续时间(lowest oxygensaturation, LAD)。

肺功能测定采用德国耶格系列 JAEGER MS-10S 肺功能测定仪,每天测试前做常规的定标,检测时间在上午 9:00~12:00。安静状态下采取坐姿,夹上鼻夹,口含口咬,不能漏气,每人重复测试 2~3 次。肺功能指标包括:通气功能指标一秒量 (forced expiratory volume in 1 second, FEV1),用力肺活量 (forced vital capacity, FVC),一秒率 (FEV1/FVC),最大通气量 (maximal voluntary ventilation, MVV),每分静息通气量 (minute ventilation volume, MV),呼气峰值流速 (peak expiratory flow, PEF),潮气量 (tidal volume, VT),残气容积 (residual capacity, RV),功能残气量 (functional residual capacity, FRC),第 1 秒用力吸气容积 (forced inspiratory volume in one second, FIV1),补呼气容积 (expiratory reserve volume, ERV),肺总量 (total lung volume, TLC),肺活量 (forced vital capacity, VC),深吸容量 (inspiratory capacity, IC),残气量比肺总量 (RV/TLC)。仪器自动选择最佳参数进行,并采取测试人员固定、仪器固定、方法固定,以确保检测结果准确可靠。参考全国肺功能正常值汇编和方法,以各指标在正常预计值的 80%~120% 为正常,否则视为异常。

1.5 分组

依据我国 BMI 分级标准分为 3 个组,每组各 30 例:A 组 (OSA 正常体重组)、B 组 (OSA 体重超重组)、C 组 (OSA 肥胖组),比较各组 PSG 参数及肺功能参数的差异,分析探讨不同程度 BMI 对 OSA 患者肺功能的不利影响及各参数之间的相互关系。

1.6 统计学方法

采用 SPSS 20.0 统计学软件分析,数据以 $\bar{x} \pm$

s 表示,2组间的比较采用方差分析或秩和检查,偏相关分析分析两变量之间的相关性,采用多因素逐步回归分析影响OSA严重程度的独立影响因子。以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 3组一般资料及PSG结果的比较

A、B及C组年龄为差异无统计学意义($P>0.05$)。随着BMI的增加,PSG监测结果中的AHI及LAD逐渐增加,LSaO₂逐渐减低;C组较A组和B组及B组较A组,AHI显著增加($P<0.01$);C组较A组和B组,LSaO₂显著降低($P<0.01$);C组较A组LAD显著延长($P<0.05$)。见表1。

2.2 3组肺功能检查结果的比较

C组较A组,MVV、MV、TLC、IC显著增加($P<0.05$),FRC、ERV显著减低($P<0.05$);C组较B组,MVV、MV及TLC显著增加($P<0.05$);B组较A组,MVV、MV、75%肺活量时最大呼气流速(MEF 75)及IC显著增加($P<0.05$),FRC、ERV显著减低;FEV1、FVC、FEV1/FVC、VT、

VC、RV、及RV/TLC各组间均差异无统计学意义($P>0.05$)。见表2。

2.3 PSG结果与肺功能指标的相关性分析

校正BMI和年龄后,对PSG监测指标与肺功能结果进行偏相关性分析提示:AHI与VT、MVV及FEV1/FVC呈显著负相关($P<0.05$),与VT、RV、TLC及FRC呈显著正相关($P<0.05$);LSaO₂与VT呈显著正相关($P<0.05$);LAD与VC、FVC、FEV1、50%肺活量时最大呼气流速(MEF 50)、PEF及MVV呈显著正相关($P<0.05$)。见表3。

2.4 影响OSA严重程度的多元逐步回归分析

以判定OSA严重程度AHI为因变量,以BMI、年龄,各项肺功能指标为自变量进行了多因素逐步回归分析。结果显示,只有BMI、FEV1/FVC、IC及LSaO₂最终进入回归方程,对AHI具有显著影响($P<0.05$)。肺功能指标中的FEV1/FVC及IC是超重或肥胖OSA患者病情严重程度的独立危险因子(表4)。

表1 3组一般资料与PSG监测结果的比较

$\bar{x} \pm s$

一般资料及PSG监测指标	A组(30例)	B组(30例)	C组(30例)
年龄/岁	45.27±14.61	49.28±8.29	44.61±13.80
BMI	22.36±1.09	25.47±0.80 ¹⁾	30.08±2.70 ¹⁾³⁾
AHI	29.40±10.44	42.67±10.78 ²⁾	65.94±31.20 ¹⁾⁴⁾
LSaO ₂ /%	74.80±13.67	71.56±12.26	55.72±21.61 ¹⁾³⁾
LAD/s	46.00±16.10	48.89±18.43	60.22±19.21 ¹⁾

与A组比较,¹⁾ $P<0.05$,²⁾ $P<0.01$;与B组比较,³⁾ $P<0.05$;⁴⁾ $P<0.01$ 。

表2 3组肺功能检查结果的比较

$\bar{x} \pm s$

肺功能指标	A组(30例)	B组(30例)	C组(30例)
FEV1/L	2.80±0.91	3.04±0.57	3.04±0.85
FVC/L	3.50±1.17	3.73±0.59	3.81±0.91
FEV1/FVC	79.88±3.07	80.14±7.06	77.40±3.73
MVV/(L·min ⁻¹)	91.41±2.15	95.61±2.12 ¹⁾	102.71±2.46 ¹⁾²⁾
MV/(L·min ⁻¹)	20.16±12.30	25.26±10.65 ¹⁾	29.29±12.48 ¹⁾²⁾
VC/L	3.51±1.16	3.78±0.57	3.82±0.88
PEF/(L·s ⁻¹)	7.00±2.28	7.48±1.35	7.36±2.20
MEF 75/(L·s ⁻¹)	6.30±1.90	7.32±1.63 ¹⁾	6.47±1.98
MEF 50/(L·s ⁻¹)	3.40±1.03	3.97±1.46	3.67±1.50
MEF 75/MEF 25	2.65±0.88	3.07±1.33	3.34±2.57
VT/L	1.03±0.53	1.38±0.87	1.48±0.77
RV/L	2.26±0.39	2.16±0.36	2.52±1.04
FRC/L	3.36±1.20	2.19±0.49 ¹⁾	2.21±1.08 ¹⁾
TLC/L	5.46±1.24	5.71±0.70	12.65±2.14 ¹⁾²⁾
RV/TLC	42.93±1.59	38.12±2.65	37.68±3.03
ERV/L	1.16±1.03	0.60±0.36 ¹⁾	0.77±0.41 ¹⁾
IC/L	2.39±1.02	3.22±0.59 ¹⁾	3.09±0.83 ³⁾

与A组比较,¹⁾ $P<0.05$,³⁾ $P<0.01$;与B组比较,²⁾ $P<0.05$ 。

表 3 矫正年龄及 BMI,PSG 与肺功能指标的偏相关性分析

肺功能指标	AHI	LSO ₂ /%	LAD/s
VT/L	-0.321	0.200	0.153
BF/(L·min ⁻¹)	0.076	-0.066	0.037
MV/(L·min ⁻¹)	-0.222	0.136	0.066
VC/L	-0.150	0.048	0.460 ¹⁾
IC/L	-0.341	0.047	0.239
ERV/L	0.190	0.039	0.129
FVC/L	-0.158	0.044	0.469 ¹⁾
FEV1/L	-0.174	0.093	0.497 ¹⁾
FEV1/FVC	-0.475 ¹⁾	0.181	0.153
MEF 75/(L·s ⁻¹)	-0.320	0.214	0.412
MEF 50/(L·s ⁻¹)	-0.218	0.276	0.326
MEF 75/MEF 25	0.470 ¹⁾	-0.111	-0.055
PEF/(L·s ⁻¹)	-0.170	0.141	0.308
FIV1/L	-0.048	-0.064	0.264
PIF/(L·s ⁻¹)	-0.041	-0.023	0.253
MVV/(L·min ⁻¹)	-0.397	0.239	0.390 ¹⁾
RV/L	0.435 ¹⁾	-0.128	-0.024
TLC/L	0.480 ¹⁾	-0.122	-0.070
RV/TLC	-0.067	-0.063	-0.180
FRC/L	0.368 ¹⁾	-0.022	0.070

¹⁾ $P < 0.01$ 。

表 4 多元逐步回归模型预测 OSA 严重程度的结果

模型	标准系数 B 值	T	P
1 (常量)	—	-4.914	0.000
BMI	0.739	7.605	0.000
2 (常量)	—	-1.019	0.313
BMI	0.666	7.440	0.000
FEV1/FVC	-0.319	-3.565	0.001
3 (常量)	—	-0.817	0.418
BMI	0.751	8.497	0.000
FEV1/FVC	-0.324	-3.886	0.000
IC	-0.249	-2.878	0.006
4 (常量)	—	0.515	0.609
BMI	0.645	6.721	0.000
FEV1/FVC	-0.293	-3.628	0.001
IC	-0.219	-2.626	0.012
LSaO ₂	-0.211	-2.315	0.025

3 讨论

OSA 的特点为睡眠时上气道反复发生部分或完全性塌陷事件。大量的研究已经证实,上气道塌陷性增加是 OSA 发生的主要原因,尤其在缺乏骨和软骨支撑的咽腔气道,75% 的闭塞或塌陷发生在此^[4]。进一步研究显示,上气道塌陷性与肺功能的变化密切相关,即随着肺功能的下降,咽腔气道出现横截面积减小、塌陷性显著性增加及 AHI 增加^[5]。目前已有大量的研究证实,OSA 不仅出现上气道功能障碍,且其静态清醒时的肺功能亦出现

损害^[6]。本研究发现,AHI 与 VT、MVV 及 FEV1/FVC 呈显著负相关,与 VT、RV、TLC 及 FRC 呈显著正相关,提示肺功能的变化与超重及肥胖 OSA 患者病情的严重性密切相关。

超重及肥胖为 OSA 最常见的危险因素。本研究发现,随着 BMI 的增加,超重、肥胖组较正常组不仅 OSA 严重性显著增加,且出现肺功能的显著改变,如 MVV、MV、TLC、IC 显著增加 ($P < 0.05$),FRC、ERV 显著减低。这与肥胖不仅使咽喉部脂肪浸润导致上气道横截面积变小、阻力增加及塌陷性增加有关,还与胸壁、肺弹性负荷增大导致呼吸系统的力学特征发生改变,从而出现肺功能障碍相关。依据 Van De Graff(1991)提出的胸腔尾牵引力影响咽气道开放程度及塌陷性理论,推测肥胖 OSA 患者由于呼吸系统力学特征的改变,胸腔压力波动更大,对咽腔气道的拉直、变硬及缩短的尾牵拽力更大,从而显著增加了咽气道塌陷性、减小了咽气道的开放程度。还有研究,指出,肥胖者卧位时胸腔内产生正压,可以导致呼气末肺泡萎陷和末梢气道发生早闭,影响气血交换^[7]。本研究进一步分析显示,FEV1/FVC、IC 可以作为辅助评估超重及肥胖 OSA 患者病情严重程度的预计指标。

目前大量研究已经证实 LAD 与 AHI 呈显著正相关,与 LSaO₂ 呈显著负相关^[8]。LAD 的延长可导致心血管、脑血管等不良事件的发生增加^[9-11]。有研究指出,导致微觉醒的胸腔内负压阈值的形成依赖于肺容积的大小。本研究显示,超重及肥胖 OSA 患者 LAD 显著延长,且与 FEV1、MEF 50、PEF、MVV、VC 及 FVC 等多项肺通气、肺容积指标呈显著正相关。LAD 的延长对生命威胁巨大,故超重及肥胖加重了 OSA 患者的肺功能损害及觉醒延迟不容忽视。

本研究表明,随着 BMI 的增加,OSA 患者不仅出现病情严重程度的增加,而且出现肺功能的进一步损害,OSA 病情严重程度与肺功能指标的异常变化密切相关。通过对超重及肥胖 OSA 患者进行肺功能检查,可辅助判断 OSA 病情程度及疗效评估,具有重要的临床指导意义。今后对超重及肥胖 OSA 与肺功能关系的进一步研究,将为 OSA 发病机制提供新的思路。

参考文献

- [1] 中国医师协会睡眠医学专业委员会. 成人阻塞性睡眠呼吸暂停征诊治指南[J]. 中华医学杂志, 2018; 24 (98):1902-1914.
- [2] DACAL QUINTAS R, TUMBEIRO NOVOA M, ALVES PÉREZ M T, et al. Obstructive sleep apnea in normal weight patients: characteristics and comparison with overweight and obese patients[J]. Arch Bronconeumol, 2013; 49:513-517.

(下转第 618 页)

野暴露不如 S 形切口。如术中冷冻切片病理报告为恶性肿瘤,可将 V 形切口向下颌角方向延长形成 Y 形切口,从而扩大术野,完成腮腺全切,必要时可行颈淋巴结清扫。同时,由于 V 形切口要求在解剖面神经时采用解剖面神经总干的顺行法,要求较高,手术难度较大,需要术者具有熟练的解剖学知识和手术技巧^[11]。

综上所述,V 形隐蔽切口行腮腺良性肿瘤、腮腺浅叶切除及面神经解剖术,切口入路隐蔽、瘢痕不明显,术中术野暴露清晰、操作方便、创伤小,不易损伤面神经,有利于保护耳大神经,可有效减少 Frey 综合征的发生,减轻局部组织凹陷,术后患者有较满意的面部外形,腮腺分泌功能基本正常,较传统 S 形切口有优越性,具有较好的临床应用价值。

参考文献

- [1] NOEL L, MEDFORD S, ISLAM S, et al. Epidemiology of salivary gland tumours in an Eastern Caribbean nation: A retrospective study [J]. *Ann Med Surg (Lond)*, 2018, 12: 148—151.
- [2] 张志愿. 口腔颌面外科学[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2005: 245—246.
- [3] LIT C, LIU Y H, WANG Q G, et al. Parotidectomy by an endoscopic-assisted postauricular-groove approach[J]. *Head Neck*, 2019, 23: 1—9.
- [4] 成昌德. 腮腺良性肿瘤手术切除术的临床研究[J]. *全科口腔医学杂志*, 2019, 6(1): 155—155.
- [5] BORLE R M, JADHAV A, BHOLA N, et al. Borle's triangle: A reliable anatomical landmark for ease of identification of facial nerve trunk during parotidectomy[J]. *J Oral Biol Craniofac Res*, 2019, 30: 33—36.
- [6] 李九胜, 李志福. 保留耳大神经耳廓支腮腺浅叶良性肿瘤切除术效果分析[J]. *临床医药实践*, 2018, 27(12): 924—925.
- [7] ZHENG C Y, CAO R, GAO M H, et al. Comparison of surgical techniques for benign parotid tumours: a multicentre retrospective study[J]. *Int J Oral Maxillofac Surg*, 2019, 48: 187—192.
- [8] 黄选兆, 汪吉宝, 孔维佳. 实用耳鼻咽喉头颈外科学[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2015: 644—645.
- [9] 丁凤, 吴娴, 李俊. 采用重建腮腺嚼肌筋膜预防腮腺术后并发症[J]. *实用口腔医学杂志*, 2018, 34(5): 632—635.
- [10] MAREHESE-RAGONA R, MARIONI G, RESTIVO D A, et al. The role of botulinum toxin in postparotidectomy fistula treatment. A technical note[J]. *Am J Otolaryngol*, 2006, 27: 221—224.
- [11] ZHENG Z, LI J, WANG J, et al. Hidden Scar dissection of benign parotid gland tumors via a V-shaped minimal facelift incision[J]. *J Craniofac Surg*, 2018, 29: 2299—2303.

(收稿日期: 2019-03-22)

(上接第 614 页)

- [3] DIXON A E, PETERS U. The effect of obesity on lung function[J]. *Expert Rev Respir Med*, 2018, 12: 755—767.
- [4] LANDRY S A, JOOSTEN S A, ECKERT D J, et al. Therapeutic CPAP Level Predicts Upper Airway Collapsibility in Patients With Obstructive Sleep Apnea[J]. *Sleep*, 2017, 40: 56—57.
- [5] AZARBARZIN A, SANDS S A, TARANTO-MONTEMURRO L, et al. Collapsibility during sleep by peak inspiratory airflow[J]. *Sleep*, 2017, 40: 43—46.
- [6] BIKOV A, LOSONCZY G, KUNOS L, et al. Role of lung volume and airway inflammation in obstructive sleep apnea[J]. *Respir Investig*, 2017, 55: 326—333.
- [7] BEHAZIN N, JONES S B, COHEN R I, et al. Respiratory restriction and elevated pleural and esophageal pressures in morbid obesity[J]. *J Appl Physiol*, 2010, 108: 212—218.
- [8] BOSTANCI A, BOZKURT S, TURHAN M, et al. Impact of age on intermittent hypoxia in obstructive sleep apnea: a propensity-matched analysis[J]. *Sleep Breath*, 2018, 22: 317—322.
- [9] XU Y N, LI J, HUANG J Y, et al. Effect of obstructive sleep apnea on sleep architecture of acute ischemic stroke patients[J]. *Zhonghua Yi Xue Za Zhi*, 2017, 97: 920—924.
- [10] WU X, LIU Z, CHANG S C, et al. Screening and managing obstructive sleep apnoea in nocturnal heart block patients: an observational study[J]. *Respir Res*, 2016, 17: 16—16.
- [11] TURHAN M, BOSTANCI A, BOZKURT S, et al. Estimation of cardiovascular disease from polysomnographic parameters in sleep-disordered breathing[J]. *Eur Arch Otorhinolaryngol*, 2016, 273: 4585—4593.

(收稿日期: 2018-10-02)