

- 肝病患者血清中的水平及意义[J]. 世界华人消化杂志, 2010, 18(14): 1492-1496
- 7 传霖, 叶天星, 陆德源, 等[M]. 现代医学免疫学. 上海: 上海医科大学出版社, 1998: 132-133
- 8 周嘉敏, 王鲁, 石洪成, 等. PET 在原发性肝癌中的应用进展[J]. 医学研究杂志, 2011, 40(1): 139-143
- 9 Yuan JM, Fan Y, Ognjanovic S, *et al.* Genetic polymorphisms of epidermal growth factor in relation to risk of hepatocellular carcinoma: two case-control studies[J]. BMC Gastroenterol, 2013, 13(8): 32-33
- 10 Jang JW, Oh BS, Kwon JH, *et al.* Serum interleukin-6 and C-reactive protein as a prognostic indicator in hepatocellular carcinoma[J]. Cytokine, 2012, 60(3): 686-693
- 11 He X, Li X, Liu B, *et al.* Down-regulation of Treg cells and up-regulation of TH1/TH2 cytokine ratio were induced by polysaccharide from *Radix Glycyrrhizae* in H22 hepatocarcinoma bearing mice[J]. Molecules, 2011, 6(10): 8343-8352
- 12 Nagai H, Miyaki D, Matsui T, *et al.* Th1/Th2 balance: an important indicator of efficacy for intra-arterial chemotherapy[J]. Cancer Chemother Pharmacol, 2008, 62(6): 959-963
- 13 Qiu FB, Wu LQ, Lu Y, *et al.* Predominant expression of Th1-type cytokines in primary hepatic cancer and adjacent liver tissues[J]. Hepatobiliary Pancreat Dis Int, 2007, 6(1): 63-66
- 14 Palma G, Barbieri A, Bimonte S, *et al.* Interleukin 18: friend or foe in cancer[J]. Biochim Biophys Acta, 2013, 1836(2): 296-303
- 15 张鹭, 李国坚, 吴继周, 等. Th1/Th2 细胞相关因子对肝癌家族聚集性的影响研究[J]. 中华微生物学和免疫学杂志, 2012, 32(11): 1000-1004
- 16 Teixeira AC, Mendes CT, Marano LA, *et al.* Alleles and genotypes of polymorphisms of IL-18, TNF- α and IFN- γ are associated with a higher risk and severity of hepatocellular carcinoma (HCC) in Brazil[J]. Hum Immunol, 2013, 74(2): 1024-1029
- 17 夏妍, 张淑云. CD₄⁺T 淋巴细胞亚群与 HBV 感染不同临床转归的关系[J]. 世界华人消化杂志, 2013, 21(6): 498-507
- 18 Mohran ZY, Ali-Eldin FA, Abdel Aal HA. Serum interleukin-18: does it have a role in the diagnosis of hepatitis C virus related hepatocellular carcinoma[J]. Arab J Gastroenterol, 2011, 12(4): 29-33
- 19 Tilg H, Kaser A, Moschen AR. How to modulate inflammatory cytokines in liver diseases[J]. Liver Int, 2006, 26(9): 1029-1039
- 20 莫金英, 吴继周, 吴健林, 等. IL-18 与肝癌家族聚集性的相关性[J]. 世界华人消化杂志, 2014, 22(4): 573-577
- (收稿日期: 2014-09-26)
- (修回日期: 2014-10-20)

OSAHS 患者性激素水平与性功能障碍的研究

丁旭萍 金镇华 唐婷玉 钦光跃

摘要 目的 探讨 OSAHS 患者血清性激素水平与性功能障碍的关系。方法 选取 78 例男性 OSAHS 患者及 30 例男性健康对照人群, 分别行多导睡眠图仪(PSG)监测, 包括呼吸暂停低通气指数(AHI)、氧减指数(ODI₄)、最低血氧饱和度(LSaO₂)、觉醒指数(MAI)、血清性激素水平测定, 包括卵泡刺激素(FSH)、黄体生成素(LH)、泌乳素(PRL)、雌二醇(E₂)、孕酮(P)和睾酮(Ts), 同时采用国际勃起功能指数-5(IIEF-5)量表评估所有受试者性功能。结果 OSAHS 患者 BMI、颈围、腹围升高($P < 0.01$), PSG 各参数指标亦增高($P < 0.01$); 而血清性激素 FSH、LH、E₂、P 等水平均降低($P < 0.01$)。轻中度和重度 OSAHS 患者的性功能障碍发生率分别为 32.26% 和 55.32%, 均较健康对照人群明显增高($F = 5.58, P < 0.01$)。性功能障碍严重程度与年龄、AHI 严重程度呈正相关($r = 0.697, r = 0.367$), 与 FSH 水平呈负相关($r = -0.412$)。结论 OSAHS 患者存在明显性功能障碍, 其发生可能与性激素水平相关。

关键词 阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征 性激素 性功能障碍

中图分类号 R56 文献标识码 A DOI 10.11969/j.issn.1673-548X.2015.05.021

Research of Sex Hormone Levels and Erectile Dysfunction in Patients with Obstructive Sleep Apnea-hypopnea Syndrome. Ding Xuping, Jin Zhenhua, Tang Tingyu, *et al.* Wenzhou Medical University, Zhejiang 325035, China

Abstract Objective To discuss the relationship between the serum level of sex hormones and erectile dysfunction in patients with OSAHS. **Methods** Subjectives of the study were divided into two groups - OSAHS(78 cases) and healthy controls(30 cases) according to polysomnography(PSG). Polysomnography monitoring (including apnea hypopnea index, oxygen desaturation index, lowest oxygen sat-

基金项目: 浙江省医药卫生科技计划项目(2012KYB004)

作者单位: 325035 温州医科大学(丁旭萍); 310053 杭州, 浙江省中医药大学(金镇华); 310013 杭州, 浙江医院呼吸内科(唐婷玉、钦光跃)

通讯作者: 钦光跃, 电子信箱: hzqgy@126.com

uration and microarousal index), serum sex hormone levels (including follicle-stimulating hormone, luteinizing hormone, prolactin, estradiol, progesterone, and testosterone) and international index of erectile function-5 of all the objects were detected. **Results** The levels of BMI, neck circumference, abdominal circumference and PSG parameters in patients with OSAHS were significantly higher than those in healthy controls ($P < 0.01$). The levels of FSH, LH, E_2 and P in patients with OSAHS were significantly lower than those in healthy controls ($P < 0.01$). The frequency of erectile dysfunction were significantly higher in patients with OSAHS than in the healthy controls ($F = 5.58$, $P < 0.01$). The severity of erectile dysfunction was associated with age, AHI and the levels of FSH ($r = 0.697$, $r = 0.367$, $r = -0.412$). **Conclusion** Erectile dysfunction is more frequent in OSAHS patients, and it seems to be related to the levels of sex hormone.

Key words Obstructive sleep apnea-hypopnea syndrome; Sex hormone; Erectile dysfunction

阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征 (obstructive sleep apnea-hypopnea syndrome, OSAHS) 是一种具有潜在危险性的临床常见病, 国外数据表明人群发生率较高, 成年男性为 3% ~ 7%, 女性为 2% ~ 5%, 而在某些人群中发生率甚至高达 33%^[1,2]。OSAHS 可引起呼吸、心血管、内分泌、泌尿生殖系统等多系统损害, 是多种全身疾患的独立危险因素^[2,3]。性功能障碍在 OSAHS 患者中普遍存在, 且它的严重程度与 OSAHS 的严重程度密切相关^[3-5]。性功能障碍以勃起功能障碍 (erectile dysfunction, ED) 最常见, 约 91% 的 ED 患者存在 OSAHS。OSAHS 患者合并 ED 的发病机制尚不十分清楚。本研究拟对所有受试者通过国际勃起功能指数-5 (international index of erectile function-5, IIEF-5) 量表评估性功能状况, 同时对其进行性激素水平检测, 并探讨 OSAHS 患者性功能障碍的可能发生机制。

对象与方法

1. 研究对象: 选取 2013 年 1 月 ~ 2014 年 7 月期间因睡眠打鼾就诊于浙江医院睡眠呼吸障碍诊疗中心的男性患者 310 例, 经多导睡眠图仪 (polysomnography, PSG) 监测, 根据中华医学会呼吸病学分会睡眠呼吸障碍学组 2012 年制定的诊断标准确诊^[6]; 排除哮喘、慢性支气管炎、慢性阻塞性肺病 (chronic obstructive pulmonary disease, COPD) 等可引起其他呼吸系统病变的疾病, 且排除心血管、内分泌等其他可导致缺氧的疾病, 共入组患者 78 例。入组患者年龄 21 ~ 65 岁, 平均年龄 46.53 ± 10.61 岁, 体重指数 (body mass index, BMI) 值 $28.42 \pm 3.93 \text{ kg/m}^2$ 。将入组的 OSAHS 患者按 PSG 监测结果分为轻中度 31 例, 患者年龄 21 ~ 61 岁, 平均年龄 46.45 ± 9.68 岁, 设为轻中度 OSAHS 组, 重度 47 例, 患者年龄 27 ~ 65 岁, 平均年龄 46.43 ± 10.98 岁, 设为重度 OSAHS 组。健康对照组为由笔者医院体检中心提供, 经 PSG 监测后排除 OSAHS, 同时无呼吸、循环、内分泌等疾病的健康成年男性, 共入组 30 例, 患者年龄 35 ~ 62 岁, 平均年龄 47.67 ± 9.54 岁, BMI 值 $23.83 \pm 1.10 \text{ kg/m}^2$ 。所有入选者均经过笔者医院伦理委员会同意, 且签署知情同意书。

2. 研究方法: (1) 多导睡眠监测: 所有受试者均采用多导睡眠图仪 (PSG, 美国伟康公司, Alice5) 进行睡眠监测, 监测时间为 21:00 至次日 6:00, 连续监测时间 $\geq 7\text{h}$, 所有受试者要求当天避免劳累, 忌饮酒、咖啡、浓茶等刺激性饮料。监测项目包括鼾声、鼻气流、眼电图、脑电图、心电图、下颌肌电图、胸腹呼吸运动和手指末端血氧饱和度, 以上监测均为同步实时显像, 同时所有数据经电脑存储回放、自动分析, 最后人工校正总结。最终得出受试者的呼吸暂停低通气指数 (apnea hypopnea index, AHI)、氧减指数 (oxygen desaturation index, ODI_4)、最低血氧饱和度 (lowest oxygen saturation, $LSaO_2$) 和微觉醒指数 (microarousal index, MAI)。(2) 血清性激素测定: 所有受试者 PSG 监测结束后, 当日晨醒半小时内, 空腹静坐 15min 后抽取静脉血 3ml, 3000r/min 离心 15min 后提取血清, 置 -70°C 保存, 用美国 Beckman 公司提供的 Access 仪器采用化学发光法测定血清性激素水平。试剂盒均由 Beckman 公司提供, 严格按照试剂盒操作说明操作。检测的血清性激素包括黄体生成素 (luteinizing hormone, LH)、卵泡刺激素 (follicle-stimulating hormone, FSH)、泌乳素 (prolactin, PRL)、雌二醇 (estradiol, E_2)、孕酮 (progesterone, P) 和睾酮 (testosterone, Ts)。(3) 性功能测定: 采用 IIEF-5 量表评估所有受试者性功能。根据研究对象过去 6 个月内的性生活情况, 按勃起自信度、插入能力、维持勃起能力、完成性交能力及性满足感 5 项进行评分, 分 6 个等级, 分别评分 0 ~ 5 分, 总分 25 分, 每项得分相加, 分数越高表示性功能越好, 若总分 ≤ 21 分提示性功能障碍^[6]。问卷功能评价由心理医师专门研究人员完成。受试者在单独的安静诊室内进行, 室内光线良好, 温度适宜, 无他人干扰。评价前取得受试者同意, 且在受试者精神状态良好、情绪正常、注意力比较集中的情况下进行。

3. 统计学方法: 采用 SPSS 17.0 软件进行统计分析, 实验数据以均数 $\pm$ 标准 ($\bar{x} \pm s$) 表示; 组间计量资料采用卡方检验、ANOVA 方差分析及 Pearson 相关性分析, 以 $P < 0.05$ 差异有统计学意义。

结 果

1. 基本资料比较: OSAHS 组与对照组比较 BMI、颈围、腹围差异有统计学意义 ($P < 0.01$), 而年龄差异无统计学意义 (表 1)。

表 1 OSAHS 组与健康对照组基本资料比较

组别	年龄(岁)	BMI(kg/m ²)	颈围(cm)	腹围(cm)
轻中度 OSAHS 组	46.5 ± 9.68	27.0 ± 3.19	40.1 ± 2.95	100.6 ± 14.32
重度 OSAHS 组	46.4 ± 10.98	29.3 ± 4.13	41.1 ± 3.81	104.6 ± 13.63
对照组	47.7 ± 9.54	23.8 ± 1.10	37.1 ± 1.29	86.1 ± 3.66
<i>F</i>	0.16	25.81	14.36	14.36
<i>P</i>	>0.05	<0.01	<0.01	<0.01

BMI. 体重指数;OSAHS. 阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征

2. PSG 相关参数比较:OSAHS 组与对照组 PSG MAI 等均有明显差异,差异有统计学意义($P < 0.01$, 相关参数指标的数据分析可见 AHI、ODI₄、LSaO₂、表 2)。

表 2 OSAHS 组与健康对照组 PSG 参数比较

组别	AHI(次/小时)	ODI ₄ (次/小时)	LSaO ₂ (%)	MAI(次/小时)
轻中度 OSAHS 组	18.7 ± 12.88	21.9 ± 13.63	78.8 ± 10.30	28.1 ± 15.23
重度 OSAHS 组	47.9 ± 12.87	62.4 ± 24.13	64.0 ± 14.16	33.4 ± 20.11
对照组	2.4 ± 1.21	3.9 ± 1.01	92.0 ± 1.16	13.0 ± 1.00
<i>F</i>	169.94	122.07	61.42	15.95
<i>P</i>	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01

AHI. 呼吸暂停低通气指数;ODI₄. 氧减指数;LSaO₂. 最低血氧饱和度;MAI. 微觉醒指数;OSAHS. 阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征

3. 血清性激素水平比较:OSAHS 患者组血清性 统计学意义($P < 0.01$),而 PRL 及 Ts 指标与对照组 激素 FSH、LH、E₂、P 水平较健康对照组比较差异有 比较差异无统计学意义(表 3)。

表 3 OSAHS 组与健康对照组性激素水平比较

组别	FSH(IU/L)	LH(IU/L)	PRL(ng/ml)	E ₂ (pg/ml)	P(ng/ml)	Ts(ng/dl)
轻中度 OSAHS 组	6.60 ± 3.53	6.50 ± 14.23	9.40 ± 4.96	29.80 ± 13.36	0.41 ± 0.28	374.20 ± 145.87
重度 OSAHS 组	7.80 ± 5.97	4.70 ± 2.38	9.90 ± 4.93	31.50 ± 15.88	0.42 ± 0.26	327.50 ± 100.03
对照组	28.50 ± 38.51	12.90 ± 13.7	10.30 ± 7.59	56.80 ± 70.53	0.93 ± 0.98	377.60 ± 84.72
<i>F</i>	11.34	5.69	0.18	4.79	8.69	2.51
<i>P</i>	<0.01	<0.01	>0.05	<0.01	<0.01	>0.05

OSAHS. 阻塞性呼吸暂停低通气综合征;FSH. 卵泡刺激素;LH. 黄体生成素;PRL. 泌乳素;E₂. 雌二醇;P. 孕酮;Ts. 睾酮

4. 各组性功能量表自我测评结果比较:经 IIEF - 5 量表自我测评,轻中度 OSAHS 患者性功能障碍 10 例(32.26%),评分 20.84 ± 3.18 分;重度 OSAHS 患者性功能障碍 26 例(55.32%),评分 17.28 ± 5.03 分。对照组性功能障碍 3 例(10.00%),评分22.63 ± 1.81 分。轻中度和重度 OSAHS 患者性功能障碍的发 生率均高于健康对照组($F = 5.58, P = 0.018$)。

5. 根据 IIEF - 5 测评量表,将 OSAHS 患者分为 伴 ED 与不伴 ED 两组,比较两组之间 AHI 程度、基 本指标、血清性激素水平的相互关系。结果显示,伴 有 ED 组年龄、FSH 差异有统计学意义($P < 0.01$), AHI 程度差异也具有统计学意义($P < 0.05$,表 4)。

表 4 OSAHS 伴 ED 及不伴 ED 各项指标比较

OSAHS	年龄(岁)	颈围(cm)	腹围(cm)	BMI(kg/m ²)	AHI(次/小时)		ODI ₄ (次/小时)	LSaO ₂ (%)	MAI(次/小时)	FSH(IU/L)	LH(IU/L)	PRL(ng/ml)	E ₂ (pg/ml)	P(ng/ml)	Ts(ng/dl)
					轻中度	重度									
伴 ED	53.8 ± 7.27	40.0 ± 2.59	104.8 ± 14.67	28.4 ± 3.25	18.2 ± 9.88	47.4 ± 11.90	51.4 ± 24.50	67.4 ± 12.46	31.2 ± 16.71	5.3 ± 2.39	5.1 ± 2.15	10.0 ± 4.55	30.9 ± 15.48	0.39 ± 0.25	348.7 ± 96.19
不伴 ED	39.4 ± 7.75	41.5 ± 4.13	102.3 ± 13.26	28.4 ± 4.53	18.9 ± 14.31	48.7 ± 14.46	40.3 ± 31.48	72.5 ± 16.21	31.5 ± 20.12	9.5 ± 6.31	5.6 ± 12.62	9.56 ± 5.28	30.8 ± 14.33	0.44 ± 0.28	343.5 ± 142.91
<i>r</i>	0.697	-0.214	0.092	-0.003	0.367	0.195	-0.174	-0.007	-0.412	-0.028	0.043	0.002	-0.093	0.021	
<i>P</i>	<0.01	>0.05	>0.05	>0.05	<0.05	>0.05	>0.05	>0.05	<0.01	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05

OSAHS. 阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征;BMI. 体重指数;AHI. 呼吸暂停低通气指数;ODI₄. 氧减指数;LSaO₂. 最低血氧饱和度;MAI. 微觉醒指数;FSH. 卵泡刺激素;LH. 黄体生成素;PRL. 泌乳素;E₂. 雌二醇;P. 孕酮;Ts. 睾酮

讨 论

OSAHS 是一种常见的睡眠呼吸障碍性疾病,近年来相关研究及临床试验结果显示其病理损伤因素主要为夜间间歇低氧、睡眠结构破坏及胸腔内压力异常改变等,进而造成呼吸系统、心血管系统、内分泌系统、消化系统和泌尿生殖系统等全身多个系统损害。同时 OSAHS 又是冠心病、高血压病、糖尿病、脑卒中等多种疾病的独立危险因素^[7]。近年来,国内外多项研究表明,OSAHS 患者可以出现性激素水平下降及男性性功能障碍,但对其发生机制仍有争议。

下丘脑神经递质能释放多种神经激素,包括促甲状腺激素释放激素、促生长激素释放激素和促性腺激素释放激素(gonadal set releasing hormone, GnRH)等。GnRH 在下丘脑-垂体-性腺轴调节中起着非常重要的作用,可以反馈调节垂体合成和释放促性腺激素,如 FSH 和 LH 等。周本忠等^[8]认为肥胖的 OSAHS 患者气道受挤压,且睡眠期间上气道功能减弱,诱发间歇低氧。Gambineri 等^[9]研究发现 OSAHS 患者反复觉醒和微觉醒及睡眠结构破坏,导致睡眠片段化、间断性缺氧、高碳酸血症等。而缺氧可进一步减弱下丘脑垂体功能,致性激素分泌调节功能受损,引起 FSH、LH、P 等性激素水平低下。本项研究结果发现 OSAHS 患者性激素 FSH、LH、E₂、P 水平较健康对照组下降,而 PRL 及 Ts 水平无明显改变。而国内钦光跃等通过对 43 例 OSAHS 患者及 18 例健康者的血清性激素水平比较分析,结果提示 OSAHS 患者体内性激素水平并无明显下降,可能原因是由于 OSAHS 患者样本数量不足导致^[10]。

然而,并非所有存在性激素水平下降的 OSAHS 患者均存在性功能障碍,提示性激素水平异常并非引起性功能障碍的主要因素。之前的研究探讨 OSAHS 患者性功能障碍的发生机制主要存在以下因素:(1)年龄:Moreira 等^[11]的研究认为年龄可能是 OSAHS 患者发生性功能障碍的主要因素。随着年龄的增加,体内性激素水平,特别是有活性的游离型 Ts 水平降低,可导致性功能障碍。再者,老龄化人群中各种疾病(包括心血管系统、内分泌系统、泌尿生殖系统等)的患病率增加,而这些疾病可直接或间接引起人体各器官的功能下降,包括性功能障碍。本研究结果发现 OSAHS 伴性功能障碍患者较不伴性功能障碍患者的年龄普遍增高($r = 0.697$),与既往研究结果相同。(2)缺氧:OSAHS 夜间间歇低氧及睡眠结构紊乱造成交感神经兴奋性增强,血浆儿茶酚胺水平升高,这些

变化减弱了阴茎的勃起功能;此外,夜间间歇缺氧可引起外周神经轴索和髓鞘病变,导致 OSAHS 患者阴茎海绵体反射反应时间延长或消失,损害勃起功能^[12]。本研究发现,OSAHS 患者性功能障碍的严重程度与 AHI 严重程度相关($r = 0.367$),这与 Teloken 等^[5]的研究结果一致。(3)内皮损伤:OSAHS 夜间间歇性低氧可使患者血管内皮功能受损,直接损伤血管内皮细胞(vascular endothelial cell, VEC),使其信号转导异常,释放一氧化氮(nitric oxide, NO)能力减弱,引起体内 NO 水平下降。NO 是一种非肾上腺非胆碱能(NANC)的神经递质,在扩张血管、调节神经传导等方面起着重要的作用,尤其在维持阴茎的膨胀状态及勃起功能方面发挥积极作用^[13]。因此,NO 生成减少将影响阴茎勃起的硬度和持续时间,致阴茎勃起功能障碍。(4)性激素水平:OSAHS 患者夜间睡眠片段化、间歇低氧、高碳酸血症等不同程度抑制和损伤下丘脑-垂体-性腺轴,导致机体内环境紊乱,出现性激素分泌异常,引起性功能障碍^[9]。FSH 主要促进睾丸的支持细胞的发育成熟和精子生成,低浓度的 FSH 能使患者的间质细胞明显增生并出现纤维化,降低其分泌能力,患者的性欲及性功能也明显降低。本研究数据分析提示年龄、AHI 程度、血清 FSH 水平均是 OSAHS 患者发生性功能障碍的相关因素,与以往研究结果相一致^[14]。但由于本研究的样本量有限,且 IIEF-5 自评量表是一种主观性较强的评估 ED 的方法,它在很大程度上受到患者年龄、文化水平、心理因素等影响,因此需要大样本及更客观的评估手段提供更可靠研究数据。

总之,OSAHS 是一种常见的睡眠呼吸障碍性疾病,发生率高,严重危害人们的身心健康。同样,男性勃起功能障碍也给患者造成了极大的痛苦。两者的关系还不甚明了,尽管有许多直接或间接的证据表明 OSAHS 是引起 ED 的其中一个原因,但是仍无法确定到底是何种机制引起的,因此有待于进一步研究,以提高 OSAHS 的诊疗水平,改善患者性功能障碍,提高生活质量。

参考文献

- 1 Punjabi NM. The epidemiology of adult obstructive sleep apnea[J]. *Proc Am Thorac Soc*, 2008, 5(2): 136-143
- 2 Tufik S, Santos-Silva R, Taddei JA, et al. Obstructive sleep apnea syndrome in the Sao Paulo Epidemiologic Sleep Study[J]. *Sleep Medicine*, 2010, 11(5): 441-446
- 3 Margel D, Cohen M, Livne PM, et al. Severe, but not mild, obstructive sleep apnea syndrome is associated with erectile dysfunction[J].

- Urology, 2004, 63(3): 545 – 549
- 4 Santos T, Drummond M, Botelho F. Erectile dysfunction in obstructive sleep apnea syndrome prevalence and determinants[J]. Rev Port Pneumol, 2012, 18(2): 64 – 71
- 5 Teloken PE, Smith EB, Lodowsky C, *et al.* Defining association between sleep apnea syndrome and erectile dysfunction[J]. Urology, 2006, 67(5): 1033 – 1037
- 6 中华医学会呼吸病学分会睡眠呼吸障碍学组. 阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征诊疗指南[J]. 中华结核和呼吸杂志, 2012, 35(1): 9 – 12
- 7 Schwarz ER, Rastogi S, Kapur V, *et al.* Erectile dysfunction in heart failure patients[J]. J Am Coll Cardiol, 2006, 48(6): 1111 – 1119
- 8 周本忠, 姬长友, 周定蓉, 等. 口咽部脂肪浸润对阻塞性睡眠呼吸暂停综合征发病的影响[J]. 临床耳鼻咽喉科杂志, 2003, 17(9): 535 – 538
- 9 Gambineri A, Pelusi C, Pasquail R. Testosterone levels in obese male patients with obstructive sleep apnea syndrome: relation to oxygen desaturation, body weight, fat distribution and the metabolic parameters[J]. J Endocrinol Invest, 2003, 26(6): 493 – 498
- 10 钦光跃, 高蔚, 王国付, 等. 男性阻塞性睡眠呼吸暂停综合征患者性功能障碍的研究[J]. 浙江医学, 2004, 26(4): 257 – 258
- 11 Moreira ED, Glasser DB, King R, *et al.* Sexual difficulties and help-seeking among mature adults in Australia: results from the global study of sexual attitudes and behaviours[J]. Sex Health, 2008, 5(3): 227 – 234
- 12 Andersen ML, Santons – Silva R, Bittencourt LR, *et al.* Prevalence of erectile dysfunction complaints associated with sleep disturbances in Sao Paulo, Brazil: A population – based survey[J]. Sleep Medicine, 2010, 11(10): 1019 – 1024
- 13 Liu K, Liu XS, Xiao L, *et al.* NADPH oxidase activation: a mechanism of erectile dysfunction in a rat model of sleep apnea[J]. J Androl, 2012, 33(6): 1186 – 1198
- 14 Luboshitzky R, Lavie L, Shen – Orr Z, *et al.* Altered luteinizing hormone and testosterone secretion in middle – aged obese men with obstructive sleep apnea[J]. Obes Res, 2005, 13(4): 780 – 786

(收稿日期: 2014 – 11 – 12)

(修回日期: 2014 – 11 – 24)

离焦诱导豚鼠近视眼的生物学参数及视网膜超微结构特征

赵宏伟 梁静南 罗 灵 聂 闯 白风华 刘 怡

摘 要 **目的** 观察离焦诱导豚鼠近视眼生物学参数及视网膜超微结构特征。**方法** 将 35 只 3 周龄的三色豚鼠用 – 10D 硬性角膜接触镜 (RGP) 对右眼进行离焦诱导, 左眼不戴镜。3 周后比较双眼屈光度, 眼轴变化; 电子透射显微镜观察视网膜超微结构特征。**结果** 右眼诱导前后屈光度差值为 $3.18 \pm 0.14\text{D}$, 左眼为 $1.37 \pm 0.13\text{D}$, 二者比较差异有统计学意义 ($P < 0.05$); 右眼诱导前后眼轴差值为 $0.62 \pm 0.04\text{mm}$, 左眼为 $0.19 \pm 0.02\text{mm}$, 二者比较差异有统计学意义 ($P < 0.05$); 电镜观察显示 3 周后诱导眼视网膜可见膜盘的轻度水肿, 部分脱落; 线粒体肿胀变形; 内外核层细胞及色素上皮细胞的少量空泡样改变, 细胞膜不规则收缩, 核染色质不规则聚集等凋亡特征; 视网膜节细胞未见明显异常改变。**结论** – 10D 的 RGP 可以成功诱导豚鼠近视眼发生, 在近视眼的形成过程中伴随着视网膜细胞的异常凋亡。

关键词 离焦诱导 豚鼠 近视眼 生物学参数 视网膜超微结构

中图分类号 R778.1

文献标识码 A

DOI 10.11969/j.issn.1673-548X.2015.05.022

Biological Parameters and Retinal Ultrastructural Features of Defocus – induced Myopia in Guinea Pigs. Zhao Hongwei, Liang Jingnan, Luo Ling, *et al.* Department of Ophthalmology, the 306th Hospital of PLA, Beijing 100101, China

Abstract Objective To observe the biological parameters and retinal ultrastructural features of defocus induced myopia in guinea pigs. **Methods** There were 35 guinea pigs (three – week – old) received – 10D rigid contact lenses (RGP) for the right eye to be defocus – induced and without wearing glasses for the left eye. We compared eye diopter, axial length and observed ultrastructural features of the retina in transmission electron microscopy after 3 weeks. **Results** Eye diopter difference before and after induction was $3.18 \pm 0.14\text{D}$ in right eye and $1.37 \pm 0.13\text{D}$, in left eye. There was significant statistical difference between the two. Axial length difference before and

作者单位: 100101 北京, 中国人民解放军第 306 医院 (赵宏伟、罗灵、白风华、刘怡); 100101 北京, 中国科学院微生物研究所 (梁静南); 100853 北京, 中国人民解放军总医院 (聂闯)

通讯作者: 刘怡, 电子信箱: zhw2109@sina.com