

讨 论

本次调查地点位于广州东北面的新丰县梅坑镇,距广州市区 70km,毗邻从化市吕田镇,属粤北九连山余脉。地理座标:东经 $113^{\circ}17' \sim 114^{\circ}04'$,北纬 $23^{\circ}22' \sim 23^{\circ}56'$ 。平均海拔高度 400 ~ 800m。森林覆盖率达 70% 以上,属亚热带季候风气候,年均气温 $19.5 \sim 21.4^{\circ}\text{C}$ 。群山中溪流密布,流水终年不枯,动、植物资源丰富,适合于并殖吸虫中间宿主淡水螺及溪蟹,及保虫宿主山猫等繁衍生息。该疫源地与 2011 年邝造成等新报告发现的从化市吕田镇斯氏狸殖吸虫自然疫源地相隔 20 余公里^[5]。疫源地水系为一条自东向北,两山相间,水面宽在 0.5 ~ 2.0m,水深不超过 0.5m 的小山溪。调查结果显示,蟹体斯氏狸殖吸虫囊蚴感染率达 61.40% (35/57),35 只蟹平均感染度为 2.23 个囊蚴/只蟹,0.44 个囊蚴/克蟹。根据樊培方提出的以第 2 中间宿主囊蚴感染率及感染程度计算感染指数来划分疫区等级,感染指数为 0.6,确定新丰县梅坑镇为斯氏狸殖吸虫中度疫源地(Ⅲ级)。李桂云等^[2]在 1985 年曾报道新丰县存在卫氏并殖吸虫、斯氏狸殖吸虫和三平正并殖吸虫自然疫源地,但具体地点位置不详。众所周知,由于并殖吸虫生活史过程中需第 1 中间宿主淡水螺类和第 2 中间宿主淡水蟹类,而自然保虫宿主主要为野山猫、果子狸等。从而使其自然疫源地对自然环境和适合上述宿主生存的生态环境具较高的要求。这一点从我们近几年对广东省并殖吸虫自然疫源地调查中,新发现

报告的多处卫氏并殖吸虫、斯氏狸殖吸虫和三平正并殖吸虫自然疫源地,均为环境优美,生态环境保存完好,森林密布、溪水潺潺得到印证^[5-8]。此次报告的斯氏狸殖吸虫自然疫源地,属李桂云等^[2]已发现报告过而现乃继续存在的,还是新发现,暂时尚无定论。就目前而言,作为对人致病种斯氏狸殖吸虫的中度疫源地,位于珠江三角洲到粤北山区的过渡带地域,距广州市仅 70km,其存在作为一个潜在的公共卫生危害,应引起相关职能部门的高度重视。

参考文献

- 1 沈一平,邵向云,李友松,等.实用肺吸虫病学[M].第2版.北京:人民卫生出版社,2008:124,209
- 2 李桂云,詹希美,梁健民.广东省肺吸虫及肺吸虫病流行概况[J].广东省寄生虫学会年报,1985,7:45-49
- 3 徐秉缙,李桂云,李道宁.广东省并殖吸虫种类研究及并殖病一例初报[J].广东省寄生虫学会年报,1979,1:87
- 4 张德珍.斯氏狸殖吸虫引起皮下结节一例报告[J].广东省寄生虫学会年报,1988,10:83-84
- 5 邝造成,陆予云,沈浩贤,等.广东从化市斯氏狸殖吸虫疫源地首报[J].中国现代医学杂志,2011,21(7):766-768
- 6 陆予云,邝造成,沈浩贤,等.广州北郊卫氏并殖吸虫超高度疫源地首报[J].中国人兽共患病学报,2009,25(6):602-605
- 7 陆予云,邝造成,沈浩贤,等.广州北部山区并殖吸虫流行分布现状初步研究[J].中国人兽共患病学报,2011,27(7):605-609
- 8 傅广华,邓文强,刘巧,等.粤北山区并殖吸虫流行分布现状初步研究[J].中国人兽共患病学报,2012,28(11):1120-1125

(收稿日期:2013-03-25)

(修回日期:2013-04-07)

OSAHS 患者早期肾功能变化及临床意义

詹冰洁 钦光跃 郑艳文 张 颖 陆晓玲

摘 要 **目的** 探讨阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征(obstructive sleep apnea-hypopnea syndrome, OSAHS)患者早期肾功能变化及临床意义。**方法** 选择经多导睡眠图(polysomnography, PSG)监测并记录夜尿次数确诊的 OSAHS 伴或不伴夜间多尿患者各 20 例和健康对照者 21 例,分别测定其尿 N-乙酰- β -D-氨基葡萄糖苷酶(nacety- β -D-amino-glucosidase, NAG)、尿 α_1 -微球蛋白(α_1 -microglobulin, α_1 -MG)、尿 β_2 -微球蛋白(β_2 -microglobulin, β_2 -MG)、尿微量白蛋白、血胱抑素-C(cystatin-C, Cys-C)、血肌酐(serum creatinine, Scr)水平。**结果** (1) OSAHS 伴夜间多尿组和 OSAHS 不伴夜间多尿组患者尿 NAG、尿 α_1 -MG、尿 β_2 -MG、血 Cys-C 及尿微量白蛋白水平($3.28 \pm 1.57\text{U}/\text{mmol}$ 、 $15.31 \pm 9.17\text{mg}/\text{L}$ 、 $2.30 \pm 0.41\text{mg}/\text{L}$ 、 $1.59 \pm 0.43\text{mg}/\text{L}$ 、 $19.95 \pm 20.89\text{mg}/\text{L}$ 和 $2.60 \pm 1.02\text{U}/\text{mmol}$ 、 $10.33 \pm 7.73\text{mg}/\text{L}$ 、 $2.12 \pm 0.34\text{mg}/\text{L}$ 、 $1.27 \pm 0.45\text{mg}/\text{L}$ 、 $13.43 \pm 12.35\text{mg}/\text{L}$)

基金项目:浙江省医药卫生科学研究基金资助项目(2009A018)

作者单位:310053 杭州,浙江中医药大学(詹冰洁、郑艳文、张颖);310013 杭州,浙江医院呼吸科(钦光跃、陆晓玲)

通讯作者:钦光跃,电子信箱:hqggy@126.com

L) 较健康对照组 ($2.27 \pm 0.72 \text{U}/\text{mmol}$, $6.53 \pm 2.78 \text{mg}/\text{L}$, $1.72 \pm 0.29 \text{mg}/\text{L}$, $1.07 \pm 0.15 \text{mg}/\text{L}$, $7.83 \pm 3.20 \text{mg}/\text{L}$) 升高 ($P < 0.01$ 或 $P < 0.05$)。 (2) OSAHS 伴夜间多尿组患者尿 NAG、尿 α_1 -MG、血 Cys-C 水平 ($3.28 \pm 1.57 \text{U}/\text{mmol}$, $15.31 \pm 9.17 \text{mg}/\text{L}$, $1.59 \pm 0.43 \text{mg}/\text{L}$) 较 OSAHS 不伴夜间多尿组 ($2.60 \pm 1.02 \text{U}/\text{mmol}$, $10.33 \pm 7.73 \text{mg}/\text{L}$, $1.27 \pm 0.45 \text{mg}/\text{L}$) 升高 ($P < 0.01$ 或 $P < 0.05$)。 (3) OSAHS 患者尿 NAG、血 Cys-C 与 PSG 参数 (AHI、 ODI_4 、MAI) 存在正相关 (r 分别为 0.493、0.316、0.461 及 0.417、0.343、0.436, $P < 0.01$ 或 $P < 0.05$)。 **结论** OSAHS 患者存在早期肾功能损伤, 伴夜间多尿患者尤甚, 且损伤程度与 OSAHS 严重程度相关。

关键词 阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征 夜间多尿 肾功能损伤

Early Renal Injury in Patients with Obstructive Sleep Apnea – hypopnea Syndrome and Its Clinical Significance. Zhan Bingjie, Qin Guangyue, Zheng Yanwen, et al. Zhejiang Chinese Medical University, Zhejiang 310053, China

Abstract Objective To study the early renal injury in patients with obstructive sleep apnea – hypopnea syndrome (OSAHS) and the clinical significance. **Methods** Objects of the study were divided into three groups—OSAHS with nocturia (20 cases), OSAHS without nocturia (20 cases) and healthy controls (21 cases) according to polysomnography (PSG) and recording numbers of night – time void. urine nactety – β – D – amino – glucosidase (NAG), urine α_1 – microglobulin (α_1 – MG), urine β_2 – microglobulin (β_2 – MG), urine microalbumin, plasma cystatin – C (Cys – C) and serum creatinine (Scr) of all the objects were detected. **Results** (1) The levels of urine NAG, urine α_1 – MG, urine β_2 – MG, plasma cys – C and urine microalbumin in group with Nocturia and group without Nocturia ($3.28 \pm 1.57 \text{U}/\text{mmol}$, $15.31 \pm 9.17 \text{mg}/\text{L}$, $2.30 \pm 0.41 \text{mg}/\text{L}$, $1.59 \pm 0.43 \text{mg}/\text{L}$, $19.95 \pm 20.89 \text{mg}/\text{L}$ and $2.60 \pm 1.02 \text{U}/\text{mmol}$, $10.33 \pm 7.73 \text{mg}/\text{L}$, $2.12 \pm 0.34 \text{mg}/\text{L}$, $1.27 \pm 0.45 \text{mg}/\text{L}$, $13.43 \pm 12.35 \text{mg}/\text{L}$) were significantly higher than levels in healthy controls ($2.27 \pm 0.72 \text{U}/\text{mmol}$, $6.53 \pm 2.78 \text{mg}/\text{L}$, $1.72 \pm 0.29 \text{mg}/\text{L}$, $1.07 \pm 0.15 \text{mg}/\text{L}$, $7.83 \pm 3.20 \text{mg}/\text{L}$, $P < 0.01$ or $P < 0.05$). (2) The levels of urine NAG, urine α_1 – MG and plasma Cys – C in group with nocturia ($3.28 \pm 1.57 \text{U}/\text{mmol}$, $15.31 \pm 9.17 \text{mg}/\text{L}$, $1.59 \pm 0.43 \text{mg}/\text{L}$) were significantly higher than levels in group without Nocturia ($2.60 \pm 1.02 \text{U}/\text{mmol}$, $10.33 \pm 7.73 \text{mg}/\text{L}$, $1.27 \pm 0.45 \text{mg}/\text{L}$, $P < 0.01$ or $P < 0.05$). (3) The value of urine NAG and plasma Cys – C positively correlated with parameters of PSG (AHI, ODI_4 , MAI) in patients with OSAHS ($r = 0.493$, 0.316, 0.461 and 0.417, 0.343, 0.436, $P < 0.01$ or $P < 0.05$). **Conclusion** There is early renal injury in patients with OSAHS, especially in patients with Nocturia. The degree of injury is related to the severity of OSAHS.

Key words Obstructive sleep apnea – hypopnea syndrome; Nocturia; Renal functional injury

阻塞性睡眠暂停低通气综合征 (OSAHS) 是指睡眠过程中上气道塌陷阻塞引起的呼吸暂停和低通气, 伴有打鼾、睡眠结构紊乱、频繁发生血氧饱和度下降、白天嗜睡、口干、夜间多尿等症状。国外资料显示, OSAHS 患者夜间多尿的发生率高达 51.7%^[1], 50 岁以下有夜间多尿症状的患者中 OSAHS 占 41.1%^[2], 二者具有明显的相关性。研究表明 OSAHS 是一种氧化应激性疾病, 间歇低氧导致的氧化应激和炎症反应, 可引起多脏器损伤, 其中肾功能损害可能是 OSAHS 所致夜间多尿的主要原因^[3]。

国内外多数研究证明 OSAHS 患者存在早期肾功能损害, 但阐明早期肾功能损害的监测指标不够充分, 不能全面反映肾小管和肾小球功能的变化。近年来研究认为尿 NAG、尿 α_1 – MG、尿 β_2 – MG 是反映早期肾小管重吸收功能的敏感指标, 血 Cys – C、尿微量白蛋白、Scr 是反映早期肾小球滤过功能的敏感指标。因此, 本研究拟通过联合测定 OSAHS 伴或不伴夜间多尿患者及健康者的尿 NAG、尿 α_1 – MG、尿 β_2 – MG、尿微量白蛋白、血 Cys – C、Scr 水平, 探讨 OSAHS 对早期肾功能的影响及临床意义。

对象与方法

1. 对象: 研究对象均来自浙江医院 2010 年 12 月 ~ 2012 年 12 月因主诉睡眠打鼾就诊的门诊和住院患者共 67 例, 根据病史、体征和 PSG 监测结果诊断符合 2011 年 OSAHS 诊治指南^[4]的患者共 40 例, 并根据记录夜尿次数将其分为 OSAHS 伴夜间多尿组 (20 例), 其中男性 16 例, 女性 4 例, 平均年龄 53.65 ± 13.40 岁, 体重指数 (BMI) $28.15 \pm 3.15 \text{kg}/\text{m}^2$; OSAHS 不伴夜间多尿组 (20 例), 其中男性 17 例, 女性 3 例, 患者平均年龄 48.90 ± 9.10 岁, BMI $27.11 \pm 2.67 \text{kg}/\text{m}^2$ 。健康对照组 (21 例) 来自笔者医院健康体检者, 且年龄、性别均与实验组相匹配。所有对象经过严格筛选, 排除泌尿系统疾病、前列腺疾病、未控制的糖尿病、恶性肿瘤等可能引起夜间多尿的疾病。

实验组患者均经 PSG (Alice5 美国伟康公司) 监测, 符合 2011 年 OSAHS 诊治指南^[4]。根据国际尿控协会采用的标准化泌尿学术语将夜尿症定义为每晚需起床排尿 1 次或多次, 夜尿量增多定义为夜间尿量超过 24h 尿量的 20% ~ 30%^[5]。病理性夜尿症通常指每晚起床排尿 2 次或 2 次以上^[6]。夜间多尿可以同时表现为夜尿次数和 (或) 夜尿量的增多, 本研究通过记录夜尿次数, 将每晚起床排尿次数 ≥ 2 次者诊断为夜间多尿。

2. 方法: 实验组要求在晚上进入睡眠监测室, 22:00 开始 PSG 监测, 监测 > 7h, 次晨 6:00 卧位空腹抽取静脉血 15ml, 抽血后试管内加入 EDTA 抗凝, 置于 -20°C 冰箱中保存。采用放

射免疫法测定血浆 Cys - C、Scr 水平。所有受试者睡前禁止大量饮水、饮浓茶、咖啡和应用利尿剂,排空夜间滞留尿液后,采集第一次晨尿检测 NAG、 α_1 - MG、 β_2 - MG、微量白蛋白。尿 NAG 采用 MPT - NAG 法测定。尿 α_1 - MG、尿 β_2 - MG、尿微量白蛋白采用免疫比浊法测定。试剂盒由北京科美东雅生物技术有限公司提供,所有标本均严格按照试剂盒说明书操作。

3. 统计学方法:采用 SPSS 21.0 统计软件进行统计学分析,所有数据均以均数 $\pm$ 标准差($\bar{x} \pm s$)表示,各组间各指标均值的比较采用 *One - way ANOVA* 分析,并对 OSAHS 各组患者的睡眠监测指标进行独立样本 *t* 检验,以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

1. 各组一般资料比较:各组年龄与性别比例差异均无统计学意义($P > 0.05$);OSAHS 伴夜尿组患者体重指数明显高于健康对照组($P < 0.01$),详见表 1。

表 1 各组一般资料比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	<i>n</i>	年龄(岁)	男性:女性	BMI (kg/m ²)
OSAHS 伴夜尿组	20	53.65 $\pm$ 13.36	16:4	28.15 $\pm$ 3.15
OSAHS 不伴夜尿组	20	46.65 $\pm$ 7.85	17:3	27.11 $\pm$ 2.67
健康对照组	21	48.43 $\pm$ 7.73	17:4	25.53 $\pm$ 2.50

与健康对照组比较, $\Delta P < 0.01$

2. 各组肾功能指标比较:OSAHS 伴夜尿组患者尿 NAG、尿 α_1 - MG、尿 β_2 - MG、血 Cys - C 及尿微量白蛋白均较健康对照组明显升高($P < 0.01$),NAG、尿 α_1 - MG 及血 Cys - C 均较 OSAHS 不伴夜尿组明显升高($P < 0.01$ 或 0.05)。OSAHS 不伴夜尿组患者尿 NAG、尿 α_1 - MG、尿 β_2 - MG、血 Cys - C 及尿微量白蛋白均较健康对照组明显升高($P < 0.01$ 或 0.05),详见表 2。

表 2 各组肾功能指标比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	尿 NAG (U/mmol)	尿 α_1 - MG (mg/L)	尿 β_2 - MG (mg/L)	血 Cys - C (mg/L)	Scr (mmol/L)	尿微量白蛋白 (mg/L)
OSAHS 伴夜尿组	3.28 $\pm$ 1.57 $\Delta\Delta^{**}$	15.31 $\pm$ 9.17 $\Delta\Delta^{**}$	2.30 $\pm$ 0.41 $\Delta\Delta$	1.59 $\pm$ 0.43 $\Delta\Delta^{**}$	73.86 $\pm$ 13.24	19.95 $\pm$ 20.89 $\Delta\Delta$
OSAHS 不伴夜尿组	2.60 $\pm$ 1.02 Δ	10.33 $\pm$ 7.73 Δ	2.12 $\pm$ 0.34 $\Delta\Delta$	1.27 $\pm$ 0.45 $\Delta\Delta$	69.54 $\pm$ 7.83	13.43 $\pm$ 12.35 Δ
健康对照组	2.27 $\pm$ 0.72	6.53 $\pm$ 2.78	1.72 $\pm$ 0.29	1.07 $\pm$ 0.15	73.22 $\pm$ 6.47	7.83 $\pm$ 3.20

与健康对照组比较, $\Delta P < 0.05$, $\Delta\Delta P < 0.01$; 与 OSAHS 不伴夜尿组比较, $^{*} P < 0.05$, $^{**} P < 0.01$

3. OSAHS 伴或不伴夜间多尿组 PSG 参数比较:OSAHS 伴夜尿组患者 PSG 参数(AHI、ODI₄、MAI)均较 OSAHS 不伴夜尿组明显升高($P < 0.01$),详见表 3。

表 3 OSAHS 伴或不伴夜间多尿组 PSG 参数比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	AHI (次/小时)	ODI ₄ (次/小时)	MAI (次/夜)
OSAHS 伴夜尿组	46.47 $\pm$ 17.12 **	59.86 $\pm$ 19.80 *	59.49 $\pm$ 16.77 *
OSAHS 不伴夜尿组	21.18 $\pm$ 12.67	27.90 $\pm$ 11.96	37.87 $\pm$ 14.01

与 OSAHS 不伴夜尿组比较, $^{*} P < 0.01$

4. 肾功能指标与 PSG 参数相关性分析:OSAHS 伴和不伴夜尿组患者尿 NAG 和血 Cys - C 与 PSG 参数(AHI、ODI₄、MAI)呈正相关(r 分别为 0.493、0.316、0.461 和 0.417、0.343、0.436, $P < 0.01$ 或 0.05),详见表 4。

讨 论

夜间多尿症状是 OSAHS 患者常见的临床表现之一。国外报道,轻、中、重度 OSAHS 患者中有夜间多尿症状者分别为 57.2%、64.3% 及 76.9%^[1]。大量研究显示 OSAHS 可导致肾功能损害,这种损害早期多为肾小管 - 间质损伤和肾小球功能性改变,主要表现为夜间多尿。

表 4 肾功能指标与 PSG 参数 *Pearson* 相关分析

指标	<i>Pearson</i> 相关性(r)				
	尿 NAG	血 Cys - C	尿 α_1 - MG	尿 β_2 - MG	尿微量蛋白
AHI	0.493 $\Delta\Delta$	0.417 Δ	0.249	0.205	0.027
ODI ₄	0.316 Δ	0.343 Δ	0.260	0.129	0.237
MAI	0.461 $\Delta\Delta$	0.436 $\Delta\Delta$	0.293	0.147	0.185

$\Delta P < 0.01$, $\Delta\Delta P < 0.05$

尿 NAG、尿 β_2 - MG、尿 α_1 - MG 水平升高可反映肾小管重吸收功能下降,是肾小管功能障碍的早期指标^[7,8]。国内近期研究发现,NAG 在肾功能早期损伤的敏感度、特异性、准确度分别为 96.9%、90.2%、91.6%^[9]。 β_2 - MG 和 α_1 - MG 在肾小管几乎完全被重吸收,当肾小管重吸收功能下降时其排出量明显增加^[10]。有学者指出联合检测尿 NAG 和尿 α_1 - MG 较单一指标阳性更高,可动态观察肾小管间质病变过程^[11]。另有研究发现 OSAHS 患者尿 β_2 - MG 水平明显高于健康对照组,且轻、中、重 3 组 OSAHS 患者存在明显组间差异,提示 OSAHS 患者存在早期肾小管功能的下降^[12]。目前尚未检索到 OSAHS 患者尿 α_1 - MG 的相关研究报道。本研究结果发现 OSAHS 患者尿 NAG、尿 α_1 - MG、尿 β_2 - MG 水平较健康者明显升高,其中 OSAHS 伴夜尿组尿 NAG、尿 α_1 - MG

较 OSAHS 不伴夜尿组也明显升高,表明 OSAHS 患者存在早期肾小管重吸收功能障碍,且伴夜间多尿患者尤甚。

血 Cys - C 的浓度由肾小球滤过率决定,是反映早期肾小球滤过功能变化的良好指标^[13,14]。国内外学者对不合并有肾脏疾病的 OSAHS 患者进行了研究,发现尽管血肌酐、尿素氮都在正常范围,但血清 Cys - C 水平较健康对照组明显升高,且重度 OSAHS 患者升高尤为明显^[12,15,16]。本研究结果与多数国内外研究相一致,发现 OSAHS 伴或不伴夜间多尿组患者血 Cys - C 水平较健康对照组明显升高,表明 OSAHS 患者存在早期肾小球损伤,且伴夜间多尿患者尤为明显。

OSAHS 患者反复发生的低氧血症、高碳酸血症可相继引起肺动脉高压,右心房压力、中心静脉压、肾静脉压力和肾小球毛细血管静脉压升高,从而使肾小球基膜的晶体结构发生可逆性改变,从而产生蛋白尿。临床上 OSAHS 患者常有尿蛋白增高的现象,国外报道其发生率为 64%,国内为 20% ~ 66%。Casserly 等^[15]报道 OSAHS 患者中很少发现肾病范围的蛋白尿,且早期多为功能性、可逆性蛋白尿,并可在 OSAHS 得到治疗后好转甚至消失。尿微量白蛋白的出现早于病理性蛋白尿,是肾损伤的早期敏感指标,但目前很少有关于 OSAHS 和尿微量白蛋白的研究。本研究显示 OSAHS 组尿微量蛋白水平较健康对照组明显升高,说明 OSAHS 患者虽未出现肾病范围的蛋白尿,但已存在早期肾小球损伤。

Scr 水平可以较好的反映肾小球滤过率,但只有当肾小球滤过率降至正常的 1/3 时,Scr 才会迅速升高。本研究未发现 Scr 在 OSAHS 患者体内的变化,可能由于 OSAHS 伴夜尿增多患者早期表现为轻度的肾脏损伤,尽管肾小球功能有所下降但滤过率未降至正常的 1/3。近年也有研究证明 OSAHS 患者未出现 Scr 的升高。

本研究中尿 NAG 和血 Cys - C 水平与 AHI、ODI₄、MAI 呈正相关,我们之前的研究也发现 OSAHS 伴夜间多尿患者的夜尿次数和夜尿量与 AHI、ODI₄、MAI 呈正相关,表明间歇低氧程度和微觉醒次数在 OSAHS 伴夜间多尿患者早期肾功能变化中起到一定作用,尿 NAG 和血 Cys - C 为敏感指标。

总之,我们的研究说明 OSAHS 患者存在早期肾功能损伤,伴夜间多尿患者尤甚,其原因可能为 OSAHS 患者夜间睡眠间歇低氧和微觉醒所致。

参考文献

1 Guilleminault C, Lin CM, Goncalves MA, *et al.* A prospective study

of nocturia and the quality of life of elderly patients with obstructive sleep apnea or sleep onset insomnia[J]. *J Psychosom Res*, 2004, 56(5):511 - 515

2 Yoji M, Kosei M, Haruhito T, *et al.* Nocturia in men less than 50 years of age may be associated with obstructive sleep apnea syndrome[J]. *Urology*, 2008, 71(6):1096 - 1098

3 Yaggi HK, Strohl KP. Adult obstructive sleep apnea/hypopnea syndrome: definitions, risk factors, and pathogenesis[J]. *Clin Chest Med*, 2010, 31(2):179 - 186

4 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治指南(2011 年修订版)[J]. *中华结核和呼吸杂志*, 2012, 35(1):9 - 12

5 Van Kerrebroeck P, Abrams P, Chaikin D, *et al.* The standardisation of terminology in nocturia: report from the standardisation subcommittee of the International Continence Society[J]. *Neurourol Urodyn*, 2002, 21(2):179 - 183

6 Hadjuk IA, Strollo PJ, Jasani RR, *et al.* Prevalence and predictors of nocturia in obstructive sleep apnea - hypopnea syndrome - a retrospective study[J]. *Sleep*, 2003, 26(1):61 - 64

7 Kalansooriya A, Jennings P, Haddad F, *et al.* Urinary enzyme measurements as early indicators of renal insult in type 2 diabetes[J]. *Br J Biomed Sci*, 2007, 64(4):153 - 156

8 Mohammadi - Karakani A, Asgharzadeh - Haghighi S, Ghazizadeh M, *et al.* Determination of urinary enzymes as a marker of early renal damage in diabetic patients[J]. *J Clin Lab Anal*, 2007, 21(6):413 - 417

9 姚林海,欧阳庆,周群. 尿 GAL、NAG、AAP、及 LAP 联合检测在肾功能损伤中的应用[J]. *实验与检验医学*, 2009, 27(5):463 - 464

10 刘红,岳华,赵红娟等. 尿 NAG、mALB、 β_2 - MG、 α_1 - MG 检测对早期肾损害的诊断价值[J]. *西部医学*, 2011, 23(2):239 - 241

11 吴伟岚,卫敏江,陈敏怡,等. 尿 α_1 - MG 和尿 NAG 与肾小管间质病理变化的关系[J]. *上海第二医科大学报*, 2004, 24(5):357 - 359

12 罗国仕,涂明利,杜春玲,等. 阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征患者血清胱抑素 C 测定及临床意义[J]. *邵阳医学院学报*, 2009, 28(4):348

13 Kim DJ, Kang HS, Choi HS, *et al.* Serum cystatin C level is a useful marker for the evaluation of renal function in patients with cirrhotic ascites and normal serum creatinine levels[J]. *Korean J Hepatol*, 2011, 17(2):130 - 138

14 Macisaac RJ, Premaratne E, Jerums G. Estimating glomerular filtration rate in diabetes using serum cystatin C[J]. *Clin Biochem Rev*, 2011, 32(2):61 - 67

15 Casserly LF, Chow N, Alis, *et al.* Protein urine in obstructive sleep apnea[J]. *Kidney Int*, 2001, 60:1484 - 1489

16 Canales, Taylor, Ishani, *et al.* Reduced renal function and sleep - disordered breathing in community - dwelling elderly men[J]. *SleepMed*, 2008, 9(6):597 - 600

(收稿日期:2013 - 02 - 27)

(修回日期:2013 - 04 - 07)