

DOI: 10.3969/j.issn.1005-8982.2021.11.012
文章编号: 1005-8982 (2021) 11-0065-06

临床研究·论著

腺样体切除术后阻塞型睡眠呼吸暂停低通气综合征患儿骨龄和血清骨钙素的变化

葛羽¹, 张学文², 胡影³

(徐州医科大学附属淮安医院 1. 手术室, 2. 五官科, 江苏 淮安 223002;
3. 淮安市第三人民医院 五官科, 江苏 淮安 223021)

摘要: **目的** 探讨腺样体切除术对阻塞型睡眠呼吸暂停低通气综合征(OSAHS)患儿术后气道阻塞改善、骨龄及骨钙素水平改变情况。**方法** 选取2017年10月—2019年3月徐州医科大学附属淮安医院就诊的OSAHS患儿85例。根据呼吸暂停低通气指数(AHI)分为轻度组19例, 中度组46例, 重度组20例; 另纳入30例健康儿童作为对照组。监测腺样体切除术前(T_0)和术后6月(T_1)OSAHS患儿AHI、最低血氧饱和度(MiniSO₂)、血氧饱和度下降指数(ODI4)、血氧饱和度<90%百分比(TS90%)、Epworth嗜睡度量表(ESS)、骨钙素及骨龄改变情况。**结果** T_1 时组内比较, OSAHS患儿AHI、ODI4、TS90%和ESS降低($P < 0.05$), 骨钙素水平升高($P < 0.05$), $\Delta_{骨龄-实际年龄}$ 降低($P < 0.05$)。亚组分析可见除轻度组MiniSO₂外, 各组OSAHS患儿的呼吸指标均改善($P < 0.05$)。 T_0 时轻度组、中度组、重度组骨钙素水平均低于对照组($P < 0.05$), 而 $\Delta_{骨龄-实际年龄}$ 水平高于对照组($P < 0.05$)。相关性分析提示 Δ 骨钙素与 Δ AHI、 Δ ODI4和 Δ TS90%($r = -0.654$ 、 -0.706 和 -0.622 , 均 $P < 0.05$)呈负相关。**结论** 腺样体切除术可以改善OSAHS患者气道阻塞症状和骨骼发育情况。

关键词: 阻塞型睡眠呼吸暂停低通气综合征; 腺样体切除术; 骨龄; 骨钙素

中图分类号: R766

文献标识码: A

Fluctuation of bone age and serum osteocalcin in children with obstructive sleep apnea hypopnea syndrome before and after adenotonsillectomy

Yu Ge¹, Xue-wen Zhang², Ying Hu³

(1. Department of operating, Xuzhou Medical University Affiliated Huaian Hospital, Huaian, Jiangsu 223002, China; 2. Department of Ophthalmology and Otorhinolaryngology, Xuzhou Medical University Affiliated Huaian Hospital, Huaian, Jiangsu 223002, China; 3. Department of Operating, Third Huaian Hospital, Huaian, Jiangsu 223021, China)

Abstract: Objective To evaluate the improvement of airway obstruction and fluctuation of bone age and serum osteocalcin in children with obstructive sleep apnea hypopnea syndrome before and after adenotonsillectomy. **Methods** Eighty-five OSAHS children were enrolled in this study and divided into three group based on apnea-hypopnea index (AHI): mild group ($n = 19$), moderate group ($n = 46$) and severe group ($n = 20$). Thirty healthy children were enrolled as control group. It was measured that AHI, minimal saturation O₂ (MiniSO₂), oxygen desaturation index (ODI4), TS90%, Epworth Sleepiness Scale (ESS), osteocalcin, and bone age in two time points (T_0 : before surgery, T_1 : 6 months after surgery). **Results** Intragroup analysis showed the levels of AHI, ODI4, TS90%, and ESS of OSAHS children were decreased at T_1 ($P < 0.05$). The levels of osteocalcin were increased and Δ bone-actual age were decreased at T_1 ($P < 0.05$). Subgroup analysis showed that all the respiratory index, except

收稿日期: 2020-11-11

[通信作者] 胡影, E-mail: huyinghuaian2008@sohu.com

MiniSO₂ of mild subgroup, were improved after surgery ($P < 0.05$). Intergroup analysis suggested that the levels of osteocalcin of OSAHS children were lower than those of control children ($P < 0.05$), while Δ bone-actual age were higher than those of control children ($P < 0.05$). Correlation analysis showed that Δ osteocalcin was negatively related with Δ AHI ($r = -0.654, P < 0.05$), Δ ODI4 ($r = -0.706, P < 0.05$) and Δ TS90% ($r = -0.622, P < 0.05$).

Conclusion Adenotonsillectomy may significantly improve the airway obstruction and skeleton growth of OSAHS children.

Keywords : sleep apnea, obstructive; adenotonsillectomy; age determination by skeleton; osteocalcin

阻塞型睡眠呼吸暂停综合征 (obstructive sleep apnea hypopnea syndrome, OSAHS) 是由于气道狭窄引起的一种较为常见的呼吸系统疾病^[1-3]。该病大多为成年患者, 儿童患病率在 2.4% 左右, 多为学龄前儿童^[4-5]。睡眠中断的气道阻塞可导致间断缺氧和睡眠中断, 增加白天的嗜睡和疲劳感^[6], OSAHS 患儿的发育均可受到抑制^[7-8]。对 OSAHS 患儿来说, 腺样体切除术是最常用的外科手术^[9-10], 可以有效消除 OSAHS 对儿童发育方面的影响。骨钙素是骨细胞外基质的重要组成部分^[11-12]。骨龄结合骨钙素可以更加客观地反映儿童骨骼生长发育情况。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取 2017 年 10 月—2019 年 3 月徐州医科大学附属淮安医院就诊的 OSAHS 患儿 85 例。其中, 男性 48 例, 女性 37 例; 年龄 6~9 岁, 平均 (6.95 ± 1.84) 岁。根据呼吸暂停低通气指数 (apnea-hypopnea index, AHI) 将 OSAHS 患儿分为轻度组 19 例 (5~15 次/h)、中度组 46 例 (16~30 次/h) 和重度组 20 例 (>30 次/h); 另纳入 30 例健康儿童作为对照组。纳入标准: ① OSAHS 诊断参考中华医学会呼吸病学分会睡眠呼吸障碍学组制定的 OSAHS 诊治指南 (2011 年修订版)^[13]; ② 年龄 6~14 岁; ③ OSAHS 患儿之前未接受 OSAHS 相关治疗, 符合腺样体切除术治疗手术指征; ④ 对照组儿童多频道睡眠监测仪 (PSG) 未见异常。排除标准: ① 吸烟史; ② 合并糖尿病等内分泌疾病; ③ 肿瘤患儿; ④ 心肝肾功能不全患儿; ⑤ 6 个月失随访患儿; ⑥ 服用激素或镇静药物。本研究观察时间点为术前入组时 (T_0) 和术后 6 个月 (OSAHS 患儿) 或入组后 6 个月 (对照组) (T_1)。经本院医学伦理委员会审批通过, 所有入组患儿均由法定代理人签署知情同意书。

1.2 手术方法

患儿仰卧手术台上, 插管全身麻醉后, 常规消

毒、铺巾; 放置开口器, 扩张并充分暴露咽部及扁桃体, 8 F 管经鼻腔拉起软腭, 70° 内镜下见腺样体肥大, 明显堵塞鼻咽部, 压迫双侧圆枕, 经口弯头吸切钻切除肥大腺样体, 彻底暴露后鼻孔, 直至打磨平整, 棉球压迫止血; 观察创面平整无残体, 无活动性出血。见图 1、2。



图1 腺样体术前



图2 腺样体切除术后

1.3 多导睡眠监测与病情程度评价

所有患儿均行多导睡眠监测检测 (邦德安 60, 中美特新医疗有限公司), 检查前 1 d 未午休, 监测时间至少 7 h, 未饮用酒精、茶、咖啡等饮料。主要监测指标包括 AHI、最低血氧饱和度 (MiniSO₂)、血氧饱和度下降指数 (ODI4) 和血氧饱和度 < 90% 占整个记录时间的百分比 (TS90%)。

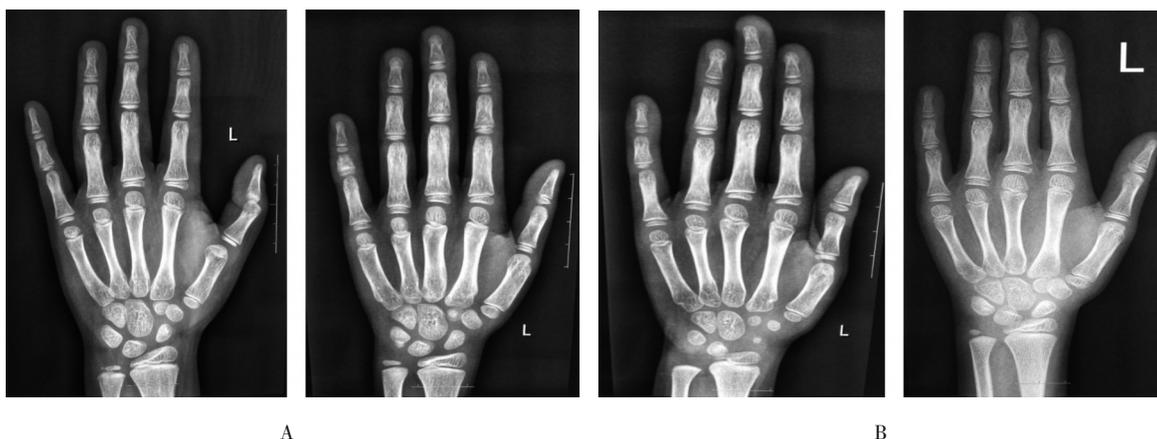
选择 Epworth 嗜睡度量表 (Epworth sleepiness scale, ESS) 进行病情程度评价^[14]。ESS 评分是通过阅读、看电视、坐公交等 8 个不同的场景进行瞌

睡程度评分。其中0分为不瞌睡;1分为很少可能出现瞌睡;2分为中等可能出现瞌睡;3分为很可能出现瞌睡。汇总分数进行分析比较。总分为24分,正常为<10分。

1.4 骨龄评定与骨钙素检测

1.4.1 骨龄评定 骨龄摄片采用 Philips 数字 X 射线机摄左手腕正位片,摄片时除左手诸骨外,包括尺桡骨远端骨干 3~4 cm。骨龄评分参照《中国儿

童骨龄评分法》谱图,将左手腕关节正位片 20 块手腕骨的发育过程 X 射线特点分为 8 或 9 期,每期有固定的评分,总计骨发育从 0~1 000 分为 3 个系列:①R (radius ulna and short finger bones, RUS) 系列,含桡骨远端、尺骨远端、第 1、3、5 掌骨、指骨共 13 个;②C (Carpals) 系列,含腕骨 7 个,除外豌豆骨;③T (TW 20-bones) 系列,为以上 2 个系列的综合,共 20 个骨,通过累计各骨发育分值,查骨龄评分表或总骨发育分年龄曲线求得骨龄。见图 3。



A: 最小6岁; B: 最大9岁

图3 儿童左手正位片

1.4.2 骨钙素检测 所有入组儿童于空腹状态下留取肘静脉血约 15 ml, 4℃ 条件下 3 000 r/min 离心 20 min, 取上清液置于 -80℃ 冰箱冷冻保存待检。购买人血清骨钙素试剂盒 (美国赛默飞公司, 货号: BMS2020INST) 进行检测, 检测方法严格参照说明书进行操作。

1.5 统计学方法

数据分析采用 SPSS 22.0 统计软件。计量资料以均数 ± 标准差 ($\bar{x} \pm s$) 表示, 多组比较用方差分析, 进一步两两比较用 LSD-*t* 检验; 相关性分析用 Pearson 法。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 不同病情程度 OSAHS 患儿手术前后 BMI 情况比较

T_0 时对照组 OSAHS 患儿体重低于重度组 ($t = 1.830, P = 0.038$), BMI 也低于重度组 ($t = 1.707, P = 0.049$); T_0 时轻度组 OSAHS 患儿 BMI 低于重度组

($t = 1.742, P = 0.046$)。其他方面 4 组差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。见表 1。

2.2 不同病情程度 OSAHS 患儿手术前后各指标的比较

4 组研究对象 T_0 时 AHI、MiniSO₂、ODI4、TS90% 和 ESS 比较, 差异有统计学意义 ($F = 3.908, 6.485, 5.511, 6.810$ 和 $6.162, P = 0.011, 0.000, 0.001, 0.000$ 和 0.001), 不同病情程度组 OSAHS 患儿 AHI、ODI4、TS90% 和 ESS 均高于对照组 ($P < 0.05$), 不同病情程度组 OSAHS 患儿 MiniSO₂ 低于对照组 ($P < 0.05$)。4 组研究对象 T_1 时组间比较无差异 ($F = 1.766, 2.235, 2.261, 1.934$ 和 $1.851, P = 0.158, 0.088, 0.085, 0.128$ 和 0.142)。经手术治疗后, 组内比较可见 OSAHS 患者 T_1 时 AHI、ODI4、TS90% 和 ESS 均降低 ($P < 0.05$), MiniSO₂ 均升高 ($P < 0.05$), 不同病情程度组 OSAHS 患儿 T_1 时 AHI、MiniSO₂、ODI4、TS90% 和 ESS 与对照组比较, 差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。计算 3 组手术患者手术前后差值 (Δ), 3 组 AHI、MiniSO₂、ODI4、TS90%

表 1 不同病情程度 OSAHS 患儿手术前后身高、体重和 BMI 比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	n	身高/m	体重/kg	BMI/(kg/m ²)
对照组	30			
T ₀		1.09 ± 0.15	19.42 ± 2.83	20.12 ± 3.36
T ₁		1.14 ± 0.12	20.53 ± 2.56	21.19 ± 3.52
轻度组	19			
T ₀		1.07 ± 0.08	21.22 ± 2.65	20.02 ± 3.01
T ₁		1.09 ± 0.12	20.72 ± 2.82	20.02 ± 3.56
中度组	46			
T ₀		1.05 ± 0.08	23.83 ± 2.81	21.56 ± 1.92
T ₁		1.10 ± 0.10	21.53 ± 1.93	20.12 ± 3.88
重度组	20			
T ₀		1.04 ± 0.11	25.95 ± 2.23 ^①	26.49 ± 3.75 ^{①②}
T ₁		1.08 ± 0.15	23.12 ± 2.16	20.11 ± 2.65

注: ① 与对照组比较, $P < 0.05$; ② 与轻度组比较, $P < 0.05$ 。

和 ESS 的差值比较, 差异有统计学意义 ($F = 6.747$ 、5.093、6.747、4.191 和 5.751, 均 $P = 0.000$)。见表 2。

表 2 不同病情程度 OSAHS 患儿手术前后 PSG 指标和 ESS 比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	n	AHI/(次/h)	MiniSO ₂ /%	ODI4	TS90%	ESS
对照组(T ₀)	30	2.83 ± 0.31	98.23 ± 0.58	0.42 ± 0.21	1.13 ± 0.39	5.38 ± 1.98
轻度组	19					
T ₀		9.92 ± 2.18	82.12 ± 2.84	10.53 ± 3.35	19.57 ± 6.12	9.58 ± 2.21
T ₁		2.91 ± 0.94	97.89 ± 2.12	0.45 ± 0.13	1.25 ± 0.24	5.48 ± 1.17
差值(Δ)		5.68 ± 1.98	13.54 ± 4.88	8.54 ± 1.20	16.89 ± 2.66	3.21 ± 0.59
中度组	46					
T ₀		23.15 ± 2.52	72.11 ± 2.19	32.51 ± 1.92	22.94 ± 3.47	14.87 ± 2.65
T ₁		3.12 ± 0.53	96.83 ± 1.56	0.48 ± 0.18	1.20 ± 0.29	5.58 ± 1.65
差值(Δ)		17.65 ± 3.54	21.57 ± 6.14	30.74 ± 2.65	19.52 ± 4.31	7.98 ± 1.23
重度组	20					
T ₀		34.12 ± 3.39	60.04 ± 5.53	52.18 ± 6.27	44.18 ± 6.15	19.57 ± 2.97
T ₁		3.24 ± 0.72	96.79 ± 0.91	0.51 ± 0.13	1.22 ± 0.31	5.68 ± 1.85
差值(Δ)		28.55 ± 4.14	30.78 ± 4.25	50.54 ± 3.45	23.14 ± 3.28	13.24 ± 2.85

2.3 不同病情程度组 OSAHS 患儿手术前后骨龄和骨钙素比较

4 组 T₀ 时骨钙素和 $\Delta_{\text{骨龄-实际年龄}}$ 比较, 差异有统计学意义 ($F = 7.461$ 和 6.810, 均 $P = 0.000$), 不同病情程度组 OSAHS 患儿的骨钙素水平低于对照组 ($P < 0.05$), 而 $\Delta_{\text{骨龄-实际年龄}}$ 较对照组明显异常 ($P < 0.05$)。经过手术治疗后, 组内比较可见 OSAHS 患儿 T₁ 时骨钙素水平升高 ($t = 1.869$ 、3.174 和 3.179, $P = 0.035$ 、0.002 和 0.002), $\Delta_{\text{骨龄-实际年龄}}$ 缩小 ($t = 9.905$ 、14.913 和 10.076, 均 $P = 0.000$)。见表 3。

2.4 各指标与骨钙素和骨龄水平波动情况的相关性分析

OSAHS 患儿 T₀ 和 T₁ 时间点各指标与骨钙素和骨水平波动情况的相关性 ($\Delta = T_0 - T_1$) 分析见表 4。 Δ 骨钙素、 Δ 骨龄和 $\Delta \Delta_{\text{骨龄-实际年龄}}$ 与 Δ AHI、 Δ ODI4 和 Δ TS90% 呈负相关 ($P < 0.05$)。

表 3 不同病情程度 OSAHS 患儿手术前后骨钙素和骨龄比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	n	骨钙素/($\mu\text{g/L}$)	骨龄/岁	实际年龄/岁	$\Delta_{\text{骨龄-实际年龄}}$
对照组(T_0)	30	13.87 \pm 3.88	6.56 \pm 1.65	6.62 \pm 1.37	-0.05 \pm 0.32
轻度组	19				
T_0		7.24 \pm 1.98	6.13 \pm 0.72	7.01 \pm 1.65	-0.88 \pm 0.26
T_1		12.89 \pm 2.74	7.28 \pm 0.89	7.52 \pm 1.65	-0.18 \pm 0.25
中度组	46				
T_0		5.89 \pm 0.88	6.02 \pm 0.98	6.75 \pm 1.34	-0.71 \pm 0.33
T_1		11.25 \pm 2.15	7.11 \pm 1.01	7.25 \pm 1.34	-0.12 \pm 0.24
重度组	20				
T_0		3.01 \pm 0.54	6.07 \pm 0.72	7.15 \pm 0.98	-1.09 \pm 0.42
T_1		10.56 \pm 1.12	7.29 \pm 0.69	7.65 \pm 0.98	-0.32 \pm 0.12

表 4 各指标与骨钙素和骨龄水平波动情况的相关性分析

指标	$\Delta_{\text{骨钙素}}$		$\Delta_{\text{骨龄}}$		$\Delta_{\Delta_{\text{骨龄-实际年龄}}}$	
	r 值	P 值	r 值	P 值	r 值	P 值
Δ_{BMI}	-0.102	0.089	-0.088	0.121	-0.095	0.118
Δ_{AHI}	-0.654	0.000	-0.255	0.018	-0.398	0.000
Δ_{MiniSO_2}	0.128	0.074	0.056	0.198	0.082	0.128
Δ_{ODI4}	-0.706	0.000	-0.289	0.000	-0.385	0.000
$\Delta_{\text{TS90\%}}$	-0.622	0.000	-0.308	0.000	-0.397	0.000
Δ_{ESS}	-0.522	0.000	-0.278	0.000	-0.365	0.000

3 讨论

OSAHS 患者由于睡眠时的通气障碍, 出现低氧血症、高碳酸血症及睡眠障碍, 对儿童而言, 如果不及治疗则会影响身体发育和记忆力下降^[15-17]。OSAHS 患儿骨骼发育迟缓, 其中的具体机制尚未完全明确, 常常伴随生长激素水平低下、营养不良及甲状腺功能低下^[18-19]。本研究发现 OSAHS 患儿腺样体切除术后气道阻塞情况明显改善, 同时骨钙素水平升高, 骨龄滞后情况也明显改善。

儿童睡眠呼吸障碍是一种严重影响儿童生长发育的呼吸系统疾病, 而 OSAHS 是其中最主要的一个类型。于洋等^[20]学者分析 32 例 OSAHS 患儿身高、体重、BMI 及智力情况, 结果发现, OSAHS 对学龄前期儿童的身高有明显影响, 可影响儿童的生长发育; 学龄前期 OSAHS 患儿存在多种认知功能方面的缺陷, 并可导致认知功能的损害, 影响儿童智力发育, 应尽早采取干预措施以保障儿童健康成长。本研究与上述研究存在部分差异: ①本研究根据病情严重程度, 将 OSAHS 患儿分为轻、中、重度 3 个亚

组, 发现重度 OSAHS 患儿体重和 BMI 高于健康儿童, 而轻度和中度患儿与健康儿童未见差异, 原因可能是研究儿童年龄差异, 导致发育水平不一致, 本研究纳入儿童平均年龄为 (6.95 \pm 1.84) 岁, 大于于洋等^[20]研究的患儿年龄 (4.16 \pm 0.55) 岁。②本研究关注的是骨骼发育情况, 发现 OSAHS 患儿骨骼发育明显迟缓, 表现为骨钙素水平下降和骨龄滞后; 而于洋等^[20]研究关注的是智力发育情况。

目前认为, 腺样体切除术是治疗 OSAHS 患儿的有效手段, 可以明显缓解气道阻塞症状^[21-23]。本研究发现经过腺样体切除术后, OSAHS 患儿 AHI、ODI4、TS90%、ESS 等指标明显降低, 而除了轻度组患儿 MiniSO₂ 以外, 中度组和重度组 OSAHS 患儿均明显升高。该结果均提示腺样体切除术可以明显改善患儿呼吸道阻塞情况, 与上述研究结果相符, 而轻度组患儿 MiniSO₂ 改善无差异可能与研究人群数量较少有关。本研究还针对腺样体切除术后 OSAHS 患儿发育改善方面进行分析, 选择骨钙素和骨龄作为评价指标, 结果发现经过手术治疗后, 可

见3组 OSAHS 患儿 T1 时骨钙素水平明显升高, $\Delta_{\text{骨龄-实际年龄}}$ 明显降低。骨钙素是反映儿童骨骼发育的重要血液指标, 有研究发现 OSAHS 患儿骨龄相对偏低, 血清骨钙素含量低于正常儿童, 提示 OSAHS 可以影响儿童骨骼的生长发育, 从而影响身高体质量的生长发育^[24-25]。本研究结果与上述研究相符, 发现 OSAHS 患儿骨钙素水平下降, 骨龄滞后。而本研究进一步证实了腺样体切除术6个月时, 患儿体内骨钙素水平逐步升高, 骨龄滞后现象明显缓解, 该部分内容是对上述研究的进一步补充。

综上所述, 本研究选择骨钙素和骨龄作为评价指标, 动态分析腺样体切除术后 OSAHS 患儿的骨骼发育情况, 提示腺样体切除术可以明显改善 OSAHS 患者气道阻塞症状和骨骼发育情况。

参 考 文 献 :

- [1] 徐胜群, 崔相国, 丁晓旭, 等. 自动调节持续气道正压通气治疗阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征患者依从性的影响因素[J]. 第二军医大学学报, 2018, 39(7): 808-811.
- [2] 张笋, 刘恒, 卿思敏, 等. 阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征术前筛查研究进展[J]. 中华结核和呼吸杂志, 2018, 41(1): 57-59.
- [3] 张荣丽, 王微, 褚尧, 等. 舌下神经刺激治疗阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征的研究进展[J]. 中国呼吸与危重监护杂志, 2019, 18(4): 400-403.
- [4] 龙淑珍, 苏红. 128例儿童阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征多导睡眠监测分析[J]. 重庆医学, 2018, 22(1): 95-97.
- [5] ZHANG J, ZHAO J, CHEN M, et al. Airway resistance and allergic sensitization in children with obstructive sleep apnea hypopnea syndrome[J]. *Pediatric Pulmonology*, 2016, 51(4): 426.
- [6] 谭健, 陈伟, 崔前波, 等. 围手术期综合干预在阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征腭咽成形术中的应用[J]. 中华物理医学与康复杂志, 2019, 41(10): 773-776.
- [7] HUA F, ZHAO T T, WALSH T Y, et al. Effects of adenotonsillectomy on the growth of children with obstructive sleep apnoea-hypopnea syndrome (OSAHS): protocol for a systematic review[J]. *BMJ Open*, 2019, 9(8): e030866.
- [8] CAO Y C, WANG X Y, XU W W, et al. The effects of tonsillectomy by low-temperature plasma on the growth development and psychological behavior in children with obstructive sleep apnea hypopnea syndrome[J]. *Medicine*, 2018, 33(1): 112-115.
- [9] 刘云亮, 李丽娟, 李涛, 等. 扁桃体部分切除联合腺样体切除术治疗儿童阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征的中期疗效[J]. 中国微创外科杂志, 2019, 22(12): 143-145.
- [10] 李龙巧, 王胜国, 史先萍, 等. 内镜下行腺样体扁桃体切除术治疗儿童阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征的疗效观察[J]. 河北医学, 2019, 25(8): 1308-1312.
- [11] 李倩, 朱维, 花月, 等. 骨钙素对能量代谢调节的研究进展[J].

现代生物医学进展, 2018, 18(1): 160-163.

- [12] 杨伟, 陈章荣, 吴新华. 骨钙素与血管钙化——从临床到分子[J]. 心血管病学进展, 2019, 40(1): 124-127.
- [13] 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.
- [14] CAMPBELL A J, NEILL A M, SCOTT D A R. Clinical reproducibility of the epworth sleepiness scale for patients with suspected sleep apnea[J]. *Journal of Clinical Sleep Medicine: JCSM: official publication of the American Academy of Sleep Medicine*, 2018, 14(5): 443-446.
- [15] JORGE O A, SONIA K, ALESSANDRO A, et al. A comparison of pulse oximetry and cerebral oxygenation in children with severe sleep apnea-hypopnea syndrome: a pilot study[J]. *Journal of Sleep Research*, 2017, 32(4): 556-559.
- [16] 仇书要, 刘大波, 钟建文. 2018法国耳鼻咽喉头颈外科学会指南解读:不同治疗方案在儿童OSAHS治疗中的地位[J]. 临床耳鼻咽喉头颈外科杂志, 2020, 32(2): 97-100.
- [17] 张峰, 姚红兵, 杨大志, 等. 不同手术方式治疗学龄前儿童OSAHS术前及术后免疫功能的比较[J]. 检验医学与临床, 2019, 16(3): 312-315.
- [18] 周敬静, 张倩, 樊茂. 阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征儿童血清生长因子表达的影响因素分析[J]. 中国儿童保健杂志, 2018, 26(6): 92-95.
- [19] 刘婷, 王岩, 李延忠. 阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征儿童血清维生素D检测的意义[J]. 山东大学耳鼻喉眼学报, 2017, 31(1): 21-26.
- [20] 于洋, 杨志超, 董维刚, 等. 学龄前期儿童睡眠呼吸障碍对身高、体重和认知功能的影响[J]. 宁夏医科大学学报, 2015, 37(2): 158-161.
- [21] 兰炎根, 陈凯, 张志雄, 等. 切除腺样体、扁桃体对OSAHS患儿免疫功能的影响[J]. 临床耳鼻咽喉头颈外科杂志, 2018, 32(10): 53-56.
- [22] 张丽芳, 张学强, 秦君. 低温等离子消融术对OSAHS儿童免疫功能的影响[J]. 宁夏医科大学学报, 2019, 41(2): 186-188.
- [23] 李柏滋, 吴树浓, 卢坚, 等. 鼻内镜下低温等离子射频消融术治疗儿童OSAHS的价值探讨[J]. 新医学, 2019, 50(2): 134-138.
- [24] 徐家欢, 李文扬, 金洪玉, 等. 中重度阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征患者血清促生长激素释放激素水平对认知功能的影响[J]. 中华结核和呼吸杂志, 2018, 41(8): 606-610.
- [25] 周密, 龚艳琳, 李伟, 等. 阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征对2型糖尿病肾病的影响及血管内皮生长因子与2型糖尿病肾病的相关性分析[J]. 临床内科杂志, 2019, 36(7): 456-459.

(张西倩 编辑)

本文引用格式: 葛羽, 张学文, 胡影. 腺样体切除术后阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征患儿骨龄和血清骨钙素的变化[J]. 中国现代医学杂志, 2021, 31(11): 65-70.

Cite this article as: GE Y, ZHANG X W, HU Y. Fluctuation of bone age and serum osteocalcin in children with obstructive sleep apnea hypopnea syndrome before and after adenotonsillectomy[J]. *China Journal of Modern Medicine*, 2021, 31(11):65-70.