

Effect of adenoidectomy on choroid thickness and myopia progression in children with obstructive sleep apnea syndrome

Yaqing Wu

Department of Otolaryngology, Dongyang People's Hospital, Dongyang, Zhejiang, 322100, China

Abstract

Objective: To investigate the effect of adenoid tonsillectomy on choroidal thickness and axial growth in children with obstructive sleep apnea hypopnea syndrome (OSAHS), and to analyze its potential role in the progression of myopia. **Method:** A prospective follow-up study design was adopted, including 30 children aged 6-12 years who were diagnosed with OSAHS and underwent adenoid tonsillectomy at Dongyang People's Hospital. All patients underwent systematic ophthalmic examinations before and 1 year after surgery, including enhanced depth imaging optical coherence tomography (EDI-OCT) to measure choroidal thickness, axial length (AL), and refractive status assessment. Compare the changes in various ocular parameters before surgery and 1 year after surgery. **Result:** One year after surgery, the thickness of the choroid in the concave, nasal, and temporal regions of OSAHS children significantly increased compared to before surgery, and the differences were statistically significant (all $P < 0.05$). One year after surgery, the average axial growth was (0.35 ± 0.24) mm, and the average progression of refractive error was (0.65 ± 0.44) D. **Conclusion:** Adenoid tonsillectomy can improve choroidal thickness in children with OSAHS and may slow down excessive axial growth, which has a potential protective effect on myopia progression. Early surgical intervention may help alleviate the adverse effects of OSAHS on children's eye development.

Keywords

obstructive sleep apnea syndrome; Adenoid tonsillectomy; Choroidal thickness; Eye axis; Myopia; child

腺样体扁桃体切除术对阻塞性睡眠呼吸暂停综合征儿童脉络膜厚度及近视进展的影响

吴亚庆

浙江省东阳市人民医院耳鼻咽喉科, 中国·浙江 东阳 322100

摘要

目的: 探讨腺样体扁桃体切除术对阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征 (obstructive sleep apnea hypopnea syndrome, OSAHS) 儿童脉络膜厚度及眼轴增长的影响, 分析其对近视进展的潜在作用。 **方法:** 采用前瞻性随访研究设计, 纳入在东阳市人民医院确诊为 OSAHS 并接受腺样体扁桃体切除术的儿童 30 例, 年龄 6~12 岁。所有患儿于术前及术后 1 年接受系统眼科检查, 包括增强深度成像光学相干断层扫描 (enhanced depth imaging optical coherence tomography, EDI-OCT) 测量脉络膜厚度, 眼轴长度 (axial length, AL) 及屈光状态评估。比较术前与术后 1 年各项眼部参数的变化。 **结果:** 术后 1 年, OSAHS 儿童中心凹下、鼻侧及颞侧脉络膜厚度均较术前明显增加, 差异均具有统计学意义 (均 $P < 0.05$)。术后 1 年眼轴平均增长为 (0.35 ± 0.24) mm, 屈光度平均进展为 (0.65 ± 0.44) D。 **结论:** 腺样体扁桃体切除术可改善 OSAHS 儿童的脉络膜厚度, 并可能减缓眼轴过度增长, 对近视进展具有潜在的保护作用。早期手术干预或有助于减轻 OSAHS 对儿童眼部发育的不良影响。

关键词

阻塞性睡眠呼吸暂停综合征; 腺样体扁桃体切除术; 脉络膜厚度; 眼轴; 近视; 儿童

1 引言

阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征 (OSAHS) 是儿童

【基金项目】金华市公益性技术应用研究项目 (项目编号: 2023-4-235)。

【作者简介】吴亚庆 (1983-), 女, 中国浙江东阳人, 本科, 副主任医师, 从事耳鼻咽喉科常见疾病研究。

常见的睡眠呼吸障碍性疾病, 其特征为睡眠过程中反复发生上气道部分或完全阻塞, 导致通气不足、低氧血症及睡眠结构紊乱 [1]。流行病学研究显示, 儿童 OSAHS 的患病率约为 1.2%~5.7%。腺样体及扁桃体肥大是儿童 OSAHS 最主要的病因, 尤以学龄前及学龄期儿童多见 [2]。

OSAHS 除影响儿童生长发育、神经认知和心血管功能外, 近年来其对眼部结构和功能的影响逐渐受到关注 [3]。慢性间歇性低氧被认为是 OSAHS 导致多系统损害的重要机

制。脉络膜作为眼内血供最为丰富的组织之一，对缺氧和血流动力学改变高度敏感 [4]。既往研究发现，OSAHS 患者脉络膜厚度较健康人群明显减薄，且与疾病严重程度相关 [5]。

脉络膜厚度在近视发生与进展中的作用逐渐受到重视。较厚的脉络膜可能通过改善巩膜供氧、调节眼球生长信号，从而抑制眼轴过度延长 [6]。然而，目前关于 OSAHS 儿童经腺样体扁桃体切除术后脉络膜厚度及近视进展变化的研究较少。本研究基于前瞻性随访数据，分析腺样体扁桃体切除术后 OSAHS 儿童脉络膜厚度及眼轴变化情况，探讨手术治疗对儿童眼部发育的影响。

2 对象与方法

2.1 研究对象

本研究为前瞻性随访研究。纳入在东阳市人民医院夜间多导睡眠监测确诊为 OSAHS 并接受腺样体扁桃体切除术的儿童 30 例。所有研究对象均由监护人签署知情同意书，研究方案经医院伦理委员会批准。

纳入标准：①年龄 6~12 岁；②多导睡眠监测提示 OSAHS，符合手术指征；③球镜度数在 ± 5.00 D 以内，散光 ≤ 3.00 D。

排除标准：①合并可能影响脉络膜厚度的系统性疾病；②既往 6 个月内有眼部手术或外伤史；③合并葡萄膜炎、视神经疾病、青光眼或其他眼底疾病。

2.2 眼科检查

所有患儿于术前及术后 1 年接受统一的眼科检查，包括屈光检查、眼压测量、眼轴长度测量（Lenstar LS900）及脉络膜厚度测量。

采用 Spectralis OCT 增强深度成像模式进行脉络膜扫描，测量中心凹下及距中心凹鼻侧、颞侧各 1500 μm 处的脉络膜厚度。为减少昼夜节律对脉络膜厚度的影响，所有检查均在上午 8:00~9:00 完成。

2.3 统计学方法

采用 SPSS 25.0 统计软件进行分析。计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示，术前与术后比较采用配对 t 检验。P < 0.05 为差异有统计学意义。

3 结果

在本研究中，腺样体扁桃体切除术组共有 30 例患者（男 13 例，女 17 例），平均年龄为 8.80 ± 2.20 岁，平均 BMI 为 $17.87 \pm 4.80 \text{ kg/m}^2$ 。术前平均血氧饱和度为 $92.48 \pm 2.73\%$ ，最低血氧饱和度为 $78.37 \pm 6.87\%$ 。该组患者的平均呼吸暂停低通气指数 (AHI) 为 17.33 ± 14.12 次/小时。眼部检查显示，眼内压 (IOP) 为 $16.03 \pm 2.47 \text{ mmHg}$ ，眼轴长度 (AL) 为 $23.33 \pm 0.75 \text{ mm}$ ，屈光度 (SE) 为 $-0.27 \pm 1.00 \text{ D}$ 。OSAHS 分级中，轻度 19 例 (63.3%)，中度 7 例 (23.3%)，重度 4 例 (13.3%) (见表 1)。

表 1. 患者基线特征 (N=30)

变量	结果
性别 (男/女)	13 / 17 (43.3% / 56.7%)
年龄 (岁)	8.80 ± 2.20
BMI (kg/m^2)	17.87 ± 4.80
平均 SpO ₂ (%)	92.48 ± 2.73
最低 SpO ₂ (%)	78.37 ± 6.87
平均呼吸暂停低通气指数 (events/h)	17.33 ± 14.12
眼压 (mmHg)	16.03 ± 2.47
眼轴 (mm)	23.33 ± 0.75
屈光度 (D)	-0.27 ± 1.00
OSAHS 分级	
- 轻度	19 (63.3%)
- 中度	7 (23.3%)
- 重度	4 (13.3%)

3.1 脉络膜厚度变化

腺样体扁桃体切除术后 1 年，OSAHS 儿童中心凹下、鼻侧及颞侧脉络膜厚度均较术前明显增加，差异均有统计学意义 (均 P < 0.05) 见表 2。

表 2. 腺样体扁桃体切除术前 OSAHS 儿童脉络膜厚度的变化 ($\bar{x} \pm s, \mu\text{m}$)

测量部位	术前	术后 1 年	P 值
中心凹下脉络膜厚度	298.67 ± 20.36	311.87 ± 19.84	< 0.05
鼻侧脉络膜厚度 (距中心凹 1500 μm)	230.97 ± 34.04	241.10 ± 20.36	< 0.05
颞侧脉络膜厚度 (距中心凹 1500 μm)	246.27 ± 26.46	297.16 ± 18.17	< 0.05

3.2 眼轴及屈光变化

术后 1 年患儿眼轴平均增长 (0.35 ± 0.24) mm，屈光度平均进展 (0.65 ± 0.44) D。

4 讨论

本研究基于前瞻性随访数据，探讨了腺样体扁桃体切除术对阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征 (OSAHS) 儿童脉络膜厚度及眼轴增长的影响。结果显示，术后 1 年 OSAHS 儿童中心凹下及鼻侧、颞侧脉络膜厚度均较术前显著增加，同时眼轴增长幅度相对平缓，提示手术治疗可能对儿童眼部发育及近视进展具有一定的保护作用。

OSAHS 所致的慢性间歇性低氧被认为是其引发多系统损害的重要病理机制 [5]。脉络膜作为眼内血供最为丰富的组织，对氧分压变化及血流动力学改变高度敏感 [7]。既往研究发现，OSAHS 患者存在脉络膜变薄、脉络膜血流灌注下降等改变 [8, 9]，且其程度与疾病严重程度呈一定相关性。本研究中，腺样体扁桃体切除术后儿童脉络膜厚度明显增加，提示随着上气道阻塞解除及夜间低氧状态改善，脉络膜血流灌注和组织结构可能得到一定程度的恢复。

近年来，脉络膜在近视发生与进展中的调控作用逐渐

受到关注。动物实验和临床研究均提示,脉络膜厚度的改变可能通过影响巩膜代谢、眼球生长信号传导及局部供氧状态,从而参与眼轴长度的调节[10, 11]。较厚的脉络膜被认为有助于抑制眼轴过度延长,多种近视防控措施也证实了脉络膜厚度增加在近视防控中的作用[12]。本研究中,术后1年患儿眼轴虽仍存在生理性增长,但增长幅度相对有限,结合脉络膜厚度的增加,提示改善低氧状态可能通过脉络膜-巩膜通路,对眼轴增长产生一定的调节作用。

从临床角度看,本研究结果提示,OSAHS对儿童眼部结构的影响可能并非完全可忽视。腺样体扁桃体切除术作为儿童OSAHS的一线治疗手段,其获益可能不仅体现在睡眠呼吸及全身状况的改善,还可能对眼部发育及近视进展产生潜在的长期影响。对于合并OSAHS的学龄期儿童,尤其是近视或近视进展较快者,早期识别并积极干预OSAHS可能具有一定的眼科防控意义。

本研究仍存在一定局限性。首先,样本量相对有限,且为单中心研究,结果的外推性仍需多中心、大样本研究进一步验证。其次,本研究未设置未手术对照组,难以完全排除自然生长发育对眼轴变化的影响。此外,随访时间仅为1年,长期随访中脉络膜厚度及近视进展的变化趋势仍有待进一步观察。未来研究可结合多时间点随访、对照设计及多因素回归分析,以更全面地阐明OSAHS治疗与儿童近视进展之间的关系。

5 结论

腺样体扁桃体切除术可显著改善阻塞性睡眠呼吸暂停综合征儿童的脉络膜厚度,并可能在一定程度上减缓眼轴的过度增长,对近视进展具有潜在的保护作用。早期识别并积极治疗OSAHS,或有助于减轻其对儿童眼部结构发育的不良影响,为儿童近视防控提供新的临床参考。

参考文献

[1] Marcus CL, Brooks LJ, Draper KA, Gozal D, Halbower AC, Jones J, Schechter MS, Sheldon SH, Spruyt K, Ward SD *et al*: Diagnosis and management of childhood obstructive sleep apnea syndrome. *Pediatrics* 2012, 130(3):576-584.

[2] Hasuneh MM, Toubasi AA, Khraisat B, Aldabbas H, Al-Iede M: Risk Factors of Obstructive Sleep Apnea (OSA) in Pediatric Patients: A Systematic Review and Meta-analysis. *J Pediatr Health Care* 2024, 38(5):717-726.

[3] 陈兆乾, 张文芳, 高璐, 张妮娜, 李纪新: 阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征与眼科疾病的相关性研究进展. *中华眼底病杂志* 2025, 41(4):311-316.

[4] Yazgan S, Erboy F, Celik HU, Ornek T, Ugurbas SH, Kokturk F, Ayar O, Akdemir MO, Celik E: Peripapillary Choroidal Thickness and Retinal Nerve Fiber Layer in Untreated Patients with Obstructive Sleep Apnea-Hypopnea Syndrome: A Case-Control Study. *Curr Eye Res* 2017, 42(11):1552-1560.

[5] Liu PK, Chiu TY, Wang NK, Levi SR, Tsai MJ: Ocular Complications of Obstructive Sleep Apnea. *J Clin Med* 2021, 10(15).

[6] Yam JC, Jiang Y, Lee J, Li S, Zhang Y, Sun W, Yuan N, Wang YM, Yip BHK, Kam KW *et al*: The Association of Choroidal Thickening by Atropine With Treatment Effects for Myopia: Two-Year Clinical Trial of the Low-concentration Atropine for Myopia Progression (LAMP) Study. *Am J Ophthalmol* 2022, 237:130-138.

[7] 庞雪艺, 曹云山, 张琰: 阻塞性睡眠呼吸暂停对眼底疾病影响的研究进展. *中华实验眼科杂志* 2025, 43(1):80-86.

[8] 王依纯, 张康, 梁亚, 丁宁: 阻塞性睡眠呼吸暂停与眼底血管损伤. *国际眼科杂志* 2025, 25(08):1247-1252.

[9] Yenigun A, Elbay A, Hafiz AM, Ozturan O: Choroidal thickness evaluation in paediatric patients with adenotonsillar hypertrophy. *J Laryngol Otol* 2017, 131(9):768-772.

[10] Baksh J, Lee D, Mori K, Zhang Y, Torii H, Jeong H, Hou J, Negishi K, Tsubota K, Kurihara T: Myopia Is an Ischemic Eye Condition: A Review from the Perspective of Choroidal Blood Flow. *J Clin Med* 2024, 13(10).

[11] Zhou X, Zhang S, Yang F, Yang Y, Huang Q, Huang C, Qu J, Zhou X: Decreased Choroidal Blood Perfusion Induces Myopia in Guinea Pigs. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2021, 62(15):30.

[12] 张尚珠, 王佳薇, 席瑞洁, 柴松: 不同近视防控手段对脉络膜影响的研究进展. *国际眼科杂志* 2025, 25(1):70-75.