

儿童变应性鼻炎鼻阻力与肺功能相关性分析*

陈奕均¹ 高映勤¹ 马静¹ 王美兰¹ 李果¹ 李正才¹ 张铁松¹

[摘要] 目的:分析变应性鼻炎(allergic rhinitis, AR)患儿鼻阻力和肺功能之间的相关性,探究鼻阻力升高的 AR 患儿是否伴有潜在的下呼吸道受累。方法:选取 2021 年 12 月—2022 年 12 月确诊为 AR 的 88 例患儿作为研究组,同期 20 例正常儿童作为对照组。研究组及对照组儿童均进行肺功能检查、支气管舒张试验、鼻阻力测定,将鼻阻力和肺功能检查结果进行 Spearman 相关性分析和多重线性回归分析,探究两者间的关系及影响因素。根据鼻阻力测定结果将鼻阻力升高伴肺功能异常的患儿分为鼻阻力轻度升高伴肺功能异常组及鼻阻力中-重度升高伴肺功能异常组,分析鼻阻力升高的程度是否会影响肺功能。结果:研究组用力呼出 25%、50%、75% 肺活量时的平均呼气流量(FEF₂₅、FEF₅₀、FEF₇₅)明显低于对照组($P < 0.05$)。AR 鼻阻力中-重度升高的患儿第一秒用力呼气量(FEV₁)明显低于 AR 鼻阻力轻度升高的患儿($P < 0.05$)。AR 患儿鼻阻力与一秒率(FEV₁/FVC)、中心呼吸道阻力(R20)具有相关性,FEV₁/FVC、R20 是 AR 患儿鼻阻力的影响因素($P < 0.05$)。AR 患儿血清总 IgE 与肺功能及支气管舒张试验均无相关性($P > 0.05$)。结论:AR 患儿鼻腔通气功能发生了改变,小气道功能有下降趋势。AR 鼻阻力中-重度升高的患儿比轻度升高的患儿肺通气功能下降更明显。AR 患儿鼻阻力受 FEV₁/FVC、R20 的影响,FEV₁/FVC、R20 随着鼻阻力值升高而降低。肺功能和 FEV₁ 改善率不是血清总 IgE 升高的影响因素。

[关键词] 变应性鼻炎;儿童;鼻阻力;肺功能

DOI:10.13201/j.issn.2096-7993.2023.06.011

[中图分类号] R765.21 **[文献标志码]** A

Analysis of related factors for postoperative recurrence of antrochoanal polyps in children

CHEN Yijun GAO Yingqin MA Jing WANG Meilan LI Guo
LI Zhengcai ZHANG Tiesong

(Department of Otolaryngology Head and Neck Surgery, Kunming Children's Hospital, Children's Hospital Affiliated to Kunming Medical University, Kunming, 650100, China)

Corresponding author: ZHANG Tiesong, E-mail: zts68429@sina.com

Abstract Objective: To analyze the correlation between nasal resistance and lung function in children with allergic rhinitis(AR), and explore whether AR children with increased nasal resistance are accompanied by potential lower respiratory tract involvement. **Methods:** A total of 88 children diagnosed with AR from December 2021 to December 2022 were selected as the study group, while 20 normal children were selected as the control group during the same period. Both the study group and the control group children underwent lung function tests, bronchodilator tests, and nasal resistance measurements. Spearman correlation analysis and multiple linear regression analysis were performed on the results of nasal resistance and lung function tests to explore the relationship and influencing factors between the two groups. According to the results of nasal resistance measurement, children with increased nasal resistance and abnormal lung function were divided into a mild increase in nasal resistance with abnormal lung function group and a moderate to severe increase in nasal resistance with abnormal lung function group. The degree of increased nasal resistance was analyzed to determine whether it would affect lung function. **Results:** The FEF₂₅, FEF₅₀, and FEF₇₅ levels in the study group were significantly lower than those in the control group($P < 0.05$). The FEV₁ of children with moderate to severe increase in AR nasal resistance was significantly lower than that of children with mild increase in AR nasal resistance($P < 0.05$). There was a correlation between nasal resistance and FEV₁/FVC, R20 in AR children, and FEV₁/FVC, R20 were the influencing factors of nasal resistance in AR children($P < 0.05$). There was no correlation between total serum IgE, lung function, and bronchodilation test in AR patients($P > 0.05$). **Conclusion:** The nasal ventilation function of AR patients has changed, and there is a downward trend in small airway function. Children with moderate to severe increase in AR nasal re-

*基金项目:云南省科技厅科技计划项目重点研发计划(No:202103AF140008)、云南省科技厅科技计划项目昆医联合专项(No:202001AY070001-272)

¹昆明市儿童医院(昆明医科大学附属儿童医院)耳鼻咽喉头颈外科(昆明,650100)

通信作者:张铁松, E-mail: zts68429@sina.com

sistance have a more significant decrease in lung ventilation function than those with mild increase. The nasal resistance of AR children is influenced by FEV_1/FVC and $R20$, and FEV_1/FVC and $R20$ decrease as the nasal resistance value increases. The improvement rate of lung function and FEV_1 are not influencing factors for the elevation of total serum IgE.

Key words allergic rhinitis; children; nasal resistance; lung function

我国儿童变应性鼻炎(allergic rhinitis, AR)和哮喘的共病率分析显示^[1], AR 儿童的发病率为 55%, AR 儿童的哮喘发病率为 35%, 近年来儿童 AR 患病率明显上升^[2-3], AR 是哮喘的重要危险因素之一, 哮喘的发病率可能会随之上升^[1,4]。“同一气道, 同一疾病”的观点认为上呼吸道和下呼吸道的变应性炎症之间存在联系, 肺部疾病可能是由鼻部疾病通过直接的解剖途径导致^[5-6]。国内外皆有研究表明, 在单纯 AR 患儿中肺功能存在不同程度的损伤, 主要表现为用力呼出 25%、50%、75% 肺活量时的平均呼气流量(FEF_{25} 、 FEF_{50} 、 FEF_{75})明显低于正常儿童^[7-10]。Iyer 等^[11] 研究报道, AR 患者的鼻阻力与肺功能之间可能有相关性, 对识别有潜在下呼吸道受累的 AR 患者, 鼻阻力测定可能是一个有价值的工具。但目前尚无关于儿童 AR 鼻阻力与肺功能关系的研究。本文旨通过对无哮喘症状的 AR 患儿进行鼻阻力测定及肺功能检查, 探究儿童 AR 鼻阻力与肺功能的相关性。这将提高对伴有潜在下呼吸道受累的 AR 患儿早识别、早干预能力, 继而降低下呼吸道疾病的发病率。

1 资料与方法

1.1 临床资料

选取 2021 年 12 月—2022 年 12 月就诊于昆明市儿童医院耳鼻咽喉头颈外科确诊为 AR 的 88 例患儿作为研究组, 其中男 56 例, 女 32 例; 选取同期该院儿保科体检的排外鼻炎和下呼吸道疾病的 20 例健康儿童作为对照组, 其中男 12 例, 女 8 例。所有入组儿童均进行基线资料(年龄、性别、身高、体重)的统计及行鼻阻力测定、肺功能检查(包括肺容积和通气功能及脉冲振荡)以及支气管舒张试验。

1.2 纳入及排除标准

研究组纳入标准: ① AR 诊断符合《儿童变应性鼻炎诊断和治疗指南(2022, 修订版)》; ② 年龄 > 5 岁的患儿。排除标准: ① 确诊为哮喘或有哮喘症状; ② 电子鼻咽镜检查存在鼻息肉等鼻腔结构异常情况; ③ 呼吸系统疾病; ④ 肺功能测定绝对禁忌证、支气管舒张试验过敏、青光眼等需慎用 β 受体激动剂及合并其他严重疾病的患儿。

对照组纳入标准: 同年龄段的健康儿童。排除标准: 中途因各种原因退出的儿童。

1.3 根据鼻阻力测定结果和肺功能检查结果将研究组患儿分组

鼻阻力测定结果取 150 Pa 下的双侧总鼻腔压

力值进行评估, 结果在 $26 \sim 32 \text{ Pa}/(\text{cm}^3 \cdot \text{s})$ 为轻度升高, $\geq 32 \text{ Pa}/(\text{cm}^3 \cdot \text{s})$ 则是中-重度升高。肺功能检查包括肺容积、通气功能及脉冲振荡, 指标包括用力肺活量(FVC)、第一秒用力呼气量(FEV_1)、一秒率(FEV_1/FVC)、 FEF_{25} 、 FEF_{50} 、 FEF_{75} 、呼吸道总阻力($R5$)、中心呼吸道阻力($R20$)、外周弹性阻力($X5$)的实测值占预计值的百分比。研究组中, 根据检查结果分为鼻阻力升高伴肺功能异常组, 再将其分为鼻阻力轻度升高伴肺功能异常组及鼻阻力中-重度升高伴肺功能异常组。

1.4 方法

1.4.1 鼻阻力测定 采用德国 ATMOS Diagnostic Cube 鼻阻鼻超中耳听力综合诊断系统。保持鼻腔通畅, 由同一名检查医师将与压力传感器相连的鼻塞塞进非测量侧的前鼻孔, 再将与流量传感器相连的通气管口对准测量侧鼻孔, 重复上述操作, 检查对侧鼻腔。连续检测 3 次, 每次 4 个呼吸周期, 由计算机汇出压力-流速曲线, 得到鼻阻力参数并绘出图形^[12-13]。

1.4.2 肺功能检查 采用德国 JAEGER 肺功能测试系统 MasterScreen。保持呼吸道通畅, 在检查医师的指导下, 受检患儿配合相应的呼吸运动, 记录完整的 F-V 曲线^[14], 由计算机直接汇出图形, 检查医师进行结果判读。

1.4.3 支气管舒张试验 支气管舒张剂采用硫酸特布他林雾化吸入用溶液, 完成第一次肺功能检测后, 吸入支气管舒张剂, 15~30 min 后按照上述的方法重复肺功能检查^[14]。

1.5 统计学处理

采用 SPSS 25.0 进行统计学分析, 正态分布的计量资料以 $\bar{X} \pm S$ 表示, 组间比较采用两独立样本 t 检验, 相关性分析采用 Spearman 相关性分析, 影响因素分析采用多重线性回归分析, 以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 研究组与对照组基线资料比较

研究组和对照组间年龄、性别、身高、体重比较, 差异均无统计学意义($P > 0.05$), 见表 1。

2.2 研究组与对照组鼻阻力值和肺功能检查结果比较

研究组与对照组比较, 鼻阻力及肺功能检查中 FEF_{25} 、 FEF_{50} 、 FEF_{75} 差异有统计学意义($P < 0.05$), 其余指标差异均无统计学意义($P > 0.05$),

见表2。对照组与鼻阻力升高的AR患儿比较,FEF₂₅、FEF₅₀差异有统计学意义($P < 0.05$),其余指标差异均无统计学意义($P > 0.05$),见表3。对照组与AR鼻阻力升高伴肺功能异常的患儿比较,FEV₁/FVC、FEF₅₀、R5差异有统计学意义($P < 0.05$),其余指标差异均无统计学意义($P > 0.05$),见表4。

2.3 AR鼻阻力轻度升高伴肺功能异常组与AR鼻阻力中-重度升高伴肺功能异常组比较

AR鼻阻力轻度升高伴肺功能异常组与AR鼻阻力中-重度升高伴肺功能异常组比较,FEV₁差异有统计学意义($P < 0.05$),其余指标差异均无统计学意义($P > 0.05$),见表5。

表1 研究组与对照组基线资料比较

组别	例数	男:女/例	年龄/岁	身高/cm	体重/kg
研究组	88	56:32	6.11±0.83	121.86±0.83	23.93±0.83
对照组	20	12:8	6.25±0.79	122.43±0.77	24.21±0.56
<i>F</i>			1.45	1.27	1.63
<i>P</i>			0.318	0.536	0.196

表2 研究组与对照组鼻阻力值和肺功能检查结果比较

指标	研究组($n=88$)	对照组($n=20$)	<i>t</i>	<i>P</i>
FVC/%	100.49±13.86	99.98±6.49	-0.165	0.870
FEV ₁ /%	108.60±12.74	110.37±5.96	0.604	0.550
FEV ₁ /FVC/%	102.49±9.11	108.16±5.23	1.241	0.225
FEF ₂₅ /%	102.66±15.83	114.93±10.98	3.024	0.004
FEF ₅₀ /%	93.23±16.69	109.49±16.30	3.225	0.002
FEF ₇₅ /%	95.83±19.59	106.99±14.70	2.114	0.040
FEV ₁ /%	3.87±1.30	3.44±1.14	-0.321	0.750
R5/%	100.40±17.09	94.32±15.59	-1.244	0.220
R20/%	94.66±21.15	92.86±18.72	-0.302	0.764
X5/%	0.02±0.01	0.06±0.01	1.918	0.062
鼻阻力/Pa/(cm ³ ·s)	0.30±0.07	0.24±0.03	3.500	0.002

表3 对照组与AR鼻阻力升高的患儿比较

指标	对照组($n=20$)	AR鼻阻力升高的患儿($n=69$)	<i>t</i>	<i>P</i>
FVC	99.98±6.49	97.58±12.71	0.750	0.459
FEV ₁	110.37±5.96	106.66±12.63	1.188	0.242
FEV ₁ /FVC	108.16±5.23	106.30±7.04	0.948	0.349
FEF ₂₅	114.93±10.98	102.48±14.58	3.050	0.004
FEF ₅₀	109.49±16.30	93.65±18.10	2.908	0.006
FEF ₇₅	106.99±14.70	95.38±21.09	1.429	0.161
R5	94.32±15.59	100.70±18.49	-1.179	0.246
R20	92.86±18.72	99.76±20.19	-1.121	0.269

表4 对照组与AR鼻阻力升高伴肺功能异常的患儿比较

指标	对照组($n=20$)	AR鼻阻力升高伴肺功能异常的患儿($n=28$)	<i>t</i>	<i>P</i>
FVC	99.98±6.49	101.79±13.58	-0.616	0.541
FEV ₁	110.37±5.96	112.44±11.81	-0.795	0.431
FEV ₁ /FVC	108.16±5.23	104.19±6.86	2.169	0.035
FEF ₂₅	114.93±10.98	109.26±13.85	1.521	0.135
FEF ₅₀	109.49±16.30	99.34±17.51	2.038	0.047
FEF ₇₅	106.99±14.70	89.80±38.21	1.744	0.089
R5	94.32±15.59	123.02±21.86	-5.023	<0.001
R20	92.86±18.72	96.43±18.62	-0.655	0.516

表 5 AR 鼻阻力轻度升高伴肺功能异常组与 AR 鼻阻力中-重度升高伴肺功能异常组比较 $\%, \bar{X} \pm S$

指标	AR 鼻阻力轻度升高 伴肺功能异常组 (n=18)	AR 鼻阻力中-重度升高 伴肺功能异常组 (n=10)	t	P
FVC	107.22±11.41	99.52±14.58	-1.492	0.147
FEV ₁	114.56±12.96	102.87±14.63	-2.176	0.038
FEV ₁ /FVC	105.20±4.26	103.87±8.06	-0.503	0.619
FEF ₂₅	107.52±11.57	98.40±21.89	-1.266	0.217
FEF ₅₀	98.65±19.49	87.82±25.94	-1.183	0.247
FEF ₇₅	87.46±31.32	86.44±30.34	-0.087	0.932
R5	119.00±25.96	123.26±21.54	0.478	0.637
R20	94.91±19.11	101.22±21.62	0.796	0.433

2.4 AR 患儿鼻阻力与肺功能相关性分析

Spearman 相关性分析发现, AR 患儿鼻阻力与 FEV₁/FVC、R20 呈负相关 (P < 0.05), 与 FVC、FEV₁、FEF₂₅、FEF₅₀、FEF₇₅、R5 均无相关性 (P > 0.05), 见表 6。多重性线性回归分析发现, 在 AR 患儿中 FEV₁/FVC、R20 是鼻阻力的影响因素 (P < 0.05), 见表 7、图 1、图 2。

表 6 AR 患儿鼻阻力与肺功能相关性分析

指标	r	P
FVC	0.20	0.190
FEV ₁	0.20	0.112
FEV ₁ /FVC	-0.44	0.003
FEF ₂₅	0.06	0.714
FEF ₅₀	0.08	0.615
FEF ₇₅	-0.04	0.808
R5	-0.09	0.544
R20	-0.33	0.025
X5	-0.12	0.436
支气管舒张试验 FEV ₁ 改善率	0.08	0.590

表 7 AR 患儿鼻阻力与 FEV₁/FVC、R20 多重性线性回归分析

指标	β	标准误	t	P
FEV ₁ /FVC	-0.01	0.01	-2.961	0.005
R20	-0.01	0.01	-2.082	0.043
常量	0.57	0.08	7.274	<0.001

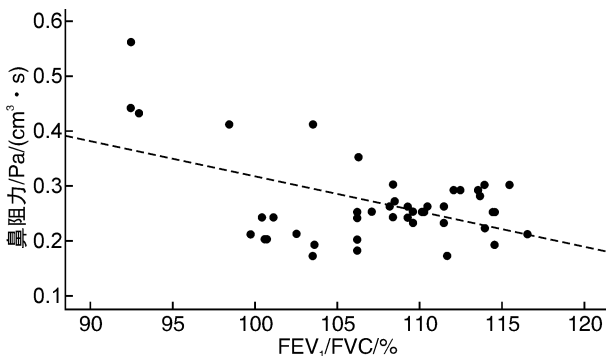


图 1 AR 患儿鼻阻力值与 FEV₁/FVC 相关性散布图

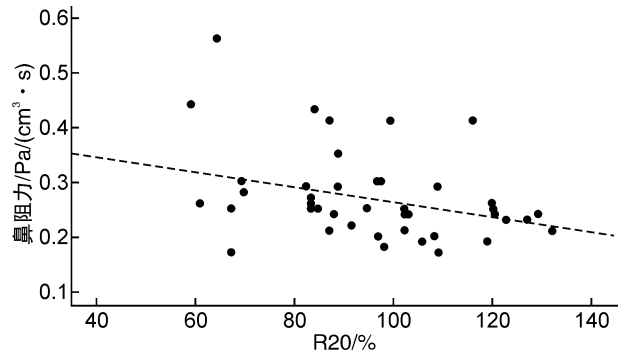


图 2 AR 患儿鼻阻力值与 R20 相关性散布图

2.5 AR 患儿血清总 IgE 与肺功能相关性分析

Spearman 相关性分析发现, IgE 与 FVC、FEV₁、FEV₁/FVC、FEF₂₅、FEF₅₀、FEF₇₅、R5、R20、FEV₁ 改善率均无相关性 (P > 0.05), 见表 8。

表 8 AR 患儿血清总 IgE 与肺功能相关性分析

指标	r	P
FVC	-0.07	0.498
FEV ₁	-0.04	0.720
FEV ₁ /FVC	0.09	0.413
FEF ₂₅	0.07	0.495
FEF ₅₀	0.10	0.340
FEF ₇₅	0.11	0.322
R5	-0.14	0.203
R20	0.02	0.852
支气管舒张试验 FEV ₁ 改善率	0.13	0.224

3 讨论

本研究中 78% (69 例) 的 AR 患儿鼻阻力升高, 其中 42 例 AR 患儿鼻阻力轻度升高, 27 例患儿鼻阻力中-重度升高。与正常儿童比较, AR 患儿鼻阻力明显升高, 差异有统计学意义 (P < 0.05), 表明 AR 患儿有不同程度的鼻阻阻塞, AR 产生的鼻腔炎症和鼻黏膜充血、水肿会引起患儿呼吸时对通过鼻腔的气流所产生的阻力增大, 从而导致患儿鼻腔的通气功能发生改变。因此, 鼻阻力测量是一个判断 AR 患儿鼻腔通气功能很好的客观工具。

研究组中39%(34例)的AR患儿肺功能出现异常,6例患儿诊断为阻塞性通气功能障碍,5例患儿支气管舒张试验为阳性。陈亚秋^[7]研究中,AR患儿肺功能异常的发生率为61%,与本研究结果相似。研究组中74%(25例)的AR患儿表现为小气道受累,20%(7例)的AR患儿为大中气道受累,6%(2例)的AR患儿大中小气道皆有受累。AR患儿小气道受累情况明显高于大中气道受累。研究组FEF₂₅、FEF₅₀、FEF₇₅这3个指标明显低于对照组,差异有统计学意义($P < 0.05$)。FEF₂₅、FEF₅₀、FEF₇₅主要受远端小气道的影响,是判断小气道功能障碍的重要指标^[15]。本研究说明了无哮喘症状的AR患儿下呼吸道功能有下降的趋势,小气道功能障碍的风险增加。这也与既往许多学者的研究一致^[7-10],在FEV₁出现下降前FEF₂₅、FEF₅₀、FEF₇₅就发生了改变,FEF₂₅₋₇₅是识别AR患者早期下气道损伤的可靠标志物。小气道炎症和结构改变是导致气流受限的重要因素之一,由于小气道阻力较大中气道相对较小,AR患儿在出现哮喘相关症状前,其实已经有广泛的气道损伤和较重的气道阻塞存在^[15]。

研究组中鼻阻力升高的患儿与正常儿童比较,FEF₂₅、FEF₅₀明显下降,鼻阻力升高伴肺功能异常的患儿28例(32%),与正常儿童比较,FEV₁/FVC、FEF₅₀明显降低,R5明显升高。FEV₁/FVC是诊断阻塞性通气功能障碍的主要指标,儿童FEV₁/FVC若低于92%,但实测值 $> 80\%$,需结合FEV₁等其他指标,考虑患儿是否仍存在阻塞性病变^[16]。R5即呼吸道总阻力,R5升高需考虑周边呼吸道阻塞^[17]。表3的结果提示AR患儿小气道功能有下降的趋势,患阻塞性通气功能障碍的风险增加,周边小呼吸道阻力增高,哮喘发作的风险增加。

Spearman相关性分析发现,AR患儿鼻阻力与FEV₁/FVC、R20具有相关性,多重性线性回归分析发现,FEV₁/FVC、R20是鼻阻力的影响因素。在AR患儿中,鼻阻力可能受FEV₁/FVC、R20的影响。图1显示FEV₁/FVC与鼻阻力值呈负相关,FEV₁/FVC随着鼻阻力值升高而降低。说明上呼吸道阻塞影响下呼吸道的功能,鼻阻力升高的AR患儿,患阻塞性通气功能障碍的风险增加。R20是指中心呼吸道阻力,通常用呼吸道总阻力与中心呼吸道阻力之差来表示周边呼吸道阻力。当R20降低时,周边呼吸道阻力升高,肺的顺应性降低^[17]。图2显示对于AR患儿,R20随着鼻阻力的升高而减小,进一步使周边呼吸道阻力增大,当鼻阻力越大时,R20越小,周边呼吸道阻力越大。说明上呼吸道阻塞影响着中心气道阻力,从而影响周边呼吸道阻力,鼻阻力升高的AR患儿,周边呼吸

道阻力升高致使肺顺应性降低的风险增加。综上所述,AR患儿的鼻阻力与肺功能之间存在相关关系,鼻阻力升高的AR患儿下呼吸道受累的风险明显升高。当AR患儿鼻阻力升高时,有必要对其进行肺功能检查。本研究再次证明了上下呼吸道之间的联系性,下呼吸道疾病极大可能是由上呼吸道的炎症直接向下迁移而来^[6,18]。

研究组中鼻阻力轻度升高伴肺功能异常的患儿18例,中重度升高伴肺功能异常的患儿10例,组间比较发现鼻阻力升高的程度与FEV₁具有相关性($P < 0.05$)。FEV₁是判断通气功能障碍最常用的指标,哮喘患者的肺功能检查中FEV₁会明显降低。本研究中鼻阻力中-重度升高的患儿FEV₁明显低于鼻阻力轻度升高的患儿,说明AR鼻阻力中-重度升高的患儿较AR鼻阻力轻度升高的患儿肺通气功能下降更明显。在临床工作中,鼻阻力呈中-重度升高的患儿,更有必要行肺功能检查。

Thayyezthuth等^[19]研究报告,对61例25~50岁的无哮喘症状AR患者进行血清总IgE、肺功能检查及支气管舒张试验,发现FEV₁的改善率与IgE升高水平有显著相关性。本研究中这一结论未得到证实,我们的实验数据表明血清总IgE与肺功能各项指标均无相关性($P > 0.05$)。本研究结果与既往研究不一致,可能是由于研究对象的年龄区间不同而导致。血清总IgE即血清中的免疫球蛋白E,新生儿脐带血IgE均值为13.8 IU/mL,出生后血清总IgE值随年龄增长而逐渐升高,成年早期时达成人水平^[20-21]。Thayyezthuth等的研究对象是25~50岁的AR患者,而我们的研究对象为5~10岁的儿童,儿童的血清总IgE值还未达到稳定水平,因此可能导致与成人的研究结果不一致。

综上所述,AR患儿的鼻阻力较正常儿童明显升高,AR患儿鼻腔可能有不同程度的阻塞,鼻腔通气功能发生了改变。AR患儿的FEF₂₅、FEF₅₀、FEF₇₅明显低于正常儿童,AR患儿小气道功能可能有下降趋势。儿童AR的鼻阻力和肺功能之间具有相关关系,AR患儿的鼻阻力可能受FEV₁/FVC、R20的影响,并且AR鼻阻力中-重度升高的患儿比AR鼻阻力轻度升高的患儿肺通气功能下降更明显。AR患儿的血清总IgE与肺功能各指标及支气管舒张试验中FEV₁的改善率无直接关系,FEV₁改善率不是血清总IgE升高的影响因素,这可能是儿童的血清总IgE值还未达到稳定水平所致。鼻阻力测定在检测有下呼吸道受累的AR患儿方面是一个有价值的工具,对于提早识别伴有潜在下呼吸道受累的AR患儿有重要意义。

本研究也存在一些不足之处,样本量小可能造成数据偏倚,在对肺功能结果分析时,肺功能指标只呈现出下降的趋势,而并未达到诊断的标准。在

今后的研究中,需要加大样本量,避免数据偏倚,后期对 AR 患儿进行回访,追踪肺功能的进一步变化,使研究更加科学、客观。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

参考文献

- [1] Kou W, Li X, Yao H, et al. Meta-analysis of the comorbidity rate of allergic rhinitis and asthma in Chinese children [J]. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*, 2018, 107: 131-134.
- [2] 中华耳鼻咽喉头颈外科杂志编辑委员会鼻科组, 中华医学会耳鼻咽喉头颈外科学分会鼻科学组、小儿学组. 儿童变应性鼻炎诊断和治疗指南(2022年, 修订版)[J]. *中华耳鼻咽喉头颈外科杂志*, 2022, 57(4): 392-404.
- [3] Zhang YM, Zhang J, Liu SL, et al. Prevalence and associated risk factors of allergic rhinitis in preschool children in Beijing [J]. *Laryngoscope*, 2013, 123(1): 28-35.
- [4] Shen Y, Zeng JH, Hong SL, et al. Prevalence of allergic rhinitis comorbidity with asthma and asthma with allergic rhinitis in China: A meta-analysis [J]. *Asian Pac J Allergy Immunol*, 37(4): 220-225.
- [5] Ferguson B, Powell-Davis A. The link between upper and lower respiratory disease [J]. *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg*, 2003, 11: 192-195.
- [6] Grossman J. One airway, one disease [J]. *Chest*, 1997, 111(2 Suppl): 11S-16S.
- [7] 陈亚秋. 儿童变应性鼻炎肺功能及相关因素的研究 [J]. *中国耳鼻咽喉颅底外科杂志*, 2008, 14(2): 111-114.
- [8] Kessel A. The impact of intranasal corticosteroids on lung function in children with allergic rhinitis [J]. *Pediatr Pulmonol*, 2014, 49(9): 932-937.
- [9] Kuo RW, Chan R, Lipworth B. Does unified allergic airway disease impact on lung function and type 2 biomarkers? [J]. *Allergy Asthma Clin Immunol*, 2019, 15: 75.
- [10] 古丽波斯坦, 阿不都如苏力, 尤乐都斯, 等. 变应性鼻炎患者肺功能改变及临床意义探讨 [J]. *临床耳鼻咽喉头颈外科杂志*, 2010, 24(23): 1068-1070.
- [11] Iyer A, Athavale A. Nasal Airway Resistance and Latent Lower Airway Involvement in Allergic Rhinitis [J]. *J Assoc Physicians India*, 2020, 68(3): 43-47.
- [12] 曹春婷, 张罗, 韩德民. 鼻阻力测量的临床应用 [J]. *国际耳鼻咽喉头颈外科杂志*, 2007, 31(2): 77-80.
- [13] 胡晓东, 尤乐都斯. 鼻阻力测压的临床应用 [J]. *国际耳鼻咽喉头颈外科杂志*, 2014, 38(5): 300-303.
- [14] 中华医学会. 常规肺功能检查基层指南(2018年) [J]. *中华全科医师杂志*, 2019, 18(6): 511-518.
- [15] 上海市医学会儿科学分会呼吸学组, 上海儿童医学中心儿科医疗联合体(浦东), 上海智慧儿科临床诊治技术工程技术研究中心. 儿童哮喘小气道功能障碍评估及治疗专家共识 [J]. *中华实用儿科临床杂志*, 2021, 36(23): 1761-1768.
- [16] 儿童肺功能系列指南(二): 肺容积和通气功能 [J]. *中华实用儿科临床杂志*, 2016, 31(10): 744-750.
- [17] 儿童肺功能系列指南(三): 脉冲振荡 [J]. *中华实用儿科临床杂志*, 2016, 31(11): 821-825.
- [18] Valero A, Quirce S, Dávila I, et al. Allergic respiratory disease: Different allergens, different symptoms [J]. *Allergy*, 2017, 72(9): 1306-1316.
- [19] Thayyehzuth D, Venkataram R, Bhat V, et al. A study of Spirometric parameters in non asthmatic allergic rhinitis [J]. *Heliyon*, 2021, 7(11): e08270.
- [20] Leonardy JG, Peacock LB. An evaluation of quantitative serum immunoglobulin determinations in clinical practice [J]. *Ann Allergy*, 1972, 30(7): 378-390.
- [21] 周彤, 方明玉, 吴安然, 等. 正常儿童及成年人血清 IgE 水平 [J]. *中华医学杂志*, 1979, 59(11): 681-685.

(收稿日期: 2023-05-07)

(本文编辑: 师菲)