

· 论 著 · DOI:10. 3969/j. issn. 1672-9455. 2023. 18. 016

济南市儿童变应性鼻炎过敏原及鼻呼出气一氧化氮检测分析

田秀娟, 贺 祯, 赵永强, 林家峰, 李 辉, 任恒一, 陈剑秋[△]

中国人民解放军联勤保障部队第九六〇医院耳鼻咽喉头颈外科, 山东济南 250031

摘 要:目的 分析济南市儿童变应性鼻炎(AR)过敏原及鼻呼出气一氧化氮(FnNO)在不同年龄和季节的分布特点,为临床 AR 的诊治提供依据。方法 收集 2021 年 11 月至 2022 年 10 月于该院确诊的 273 例 AR 患儿的过敏原血清 sIgE 及鼻 FnNO 测定结果,分析其不同年龄和季节的分布情况。结果 吸入性过敏原中血清 sIgE 阳性率前 3 位分别是霉菌组合(62.3%)、屋尘螨/粉尘螨组合(56.0%)、猫/狗毛组合(54.2%);食入性过敏原中牛奶阳性率最高(76.2%),其次为鸡蛋蛋白和牛/羊肉组合(均为 68.5%)。3 个年龄组均以牛奶致敏为主,葎草和矮豚草/蒿组合阳性率随年龄增长呈上升趋势($P<0.05$),牛奶、牛/羊肉组合随年龄增长呈下降趋势($P<0.05$)。霉菌组合、屋尘螨/粉尘螨组合、牛奶、牛/羊肉组合阳性率在各季节比较,差异无统计学意义($P>0.05$),矮豚草/蒿组合和树组合阳性率在春、秋季高于夏、冬季($P<0.05$)。1~3 岁组患儿 FnNO 水平与 4~6 岁组、7~12 岁组比较,差异均有统计学意义($P<0.01$);不同季节的 FnNO 水平比较,差异无统计学意义($P>0.05$)。结论 牛奶是济南市 AR 患儿主要的食入性致过原,霉菌组合是主要的吸入性过敏原,但患儿的致敏情况会因年龄、季节不同而存在差异;FnNO 检测可作为 4 岁及以上 AR 患儿的一种无创检测方法进行临床推广。

关键词:变应性鼻炎; 儿童; 过敏原; 鼻呼出气一氧化氮

中图法分类号:R765.21

文献标志码:A

文章编号:1672-9455(2023)18-2701-06

Analysis of allergens and nasal exhaled air nitric oxide detection in children with allergic rhinitis in Ji'nan City

TIAN Xiujuan, HE Zhen, ZHAO Yongqiang, LIN Jiafeng, LI Hui, REN Hengyi, CHEN Jianqiu[△]

Department of Otolaryngology-Head and Neck Surgery, 960 Hospital of PLA Joint

Logistic Support Force, Ji'nan, Shandong 250031, China

Abstract: **Objective** To analyze the distribution characteristics of allergens and nasal exhaled air nitric oxide in child allergic rhinitis (AR) in different ages and seasons in Ji'nan City, so as to provide a basis for clinical diagnosis and treatment of AR. **Methods** The results of allergens serum sIgE and nasal exhaled air nitric oxide (FnNO) detection were collected from 273 children patients with AR diagnosed in this hospital from November 2021 to October 2022, and their distribution in different ages and seasons were analyzed. **Results** Among the inhalant allergens, the top 3 sIgE positive rates were mold combination (62.3%), dust mite combination (56.0%), cat/dog hair combination (54.2%) respectively; in the ingestive allergens, the milk positive rate was the highest (76.2%), followed by egg white and bovine/mutton combination (68.5%). The milk sensitization was predominant in the 3 age groups, the positive rate of Humulus scandens and dwarf ragweed/Artemisia combined dwarf ragweed/Artemisia combination showed the increasing trend with the age increase ($P<0.05$), while which of milk, cattle/mutton combination showed the decreasing trend with the age increase ($P<0.05$). There was no statistically significant difference in the positive rates of mold combination, dust mite combination, milk, cattle/mutton combination among the seasons ($P>0.05$), but the positive rates of dwarf ragweed/artemisia combination and tree combination in spring and autumn were higher than those in summer and winter ($P<0.05$). The FnNO level of children had statistical difference between the children in 1-3 years old group with 4-6 years old group and 7-12 years old group ($P<0.01$). There was no statistically significant difference in the FnNO level between different seasons ($P>0.05$). **Conclusion** Milk is the main ingestion allergen for children with AR in Jinan City, and the mold combination is the main inhalation allergen, but the sensitization of children patients varies with age and season. The FnNO detection serving as the

作者简介:田秀娟,女,副主任医师,主要从事耳鼻咽喉头颈疾病的中西医结合治疗和预防方面的研究。 [△] 通信作者, E-mail: jianqiuc@163.com。

网络首发 [https://link.cnki.net/urlid/50.1167.r.20230803.1722.004\(2023-08-08\)](https://link.cnki.net/urlid/50.1167.r.20230803.1722.004(2023-08-08))

noninvasive test method for the Children 4 years and older with AR could be clinically promoted.

Key words: allergic rhinitis; children; allergens; nasal exhaled breath air nitric oxide

变应性鼻炎(AR)是指特异性个体暴露于过敏原(变应原)后主要由免疫球蛋白 E(IgE)介导的鼻黏膜非感染性慢性炎性疾病。近年来儿童 AR 患病率在全球呈逐渐上升态势,严重影响患儿的生活质量,受到社会公众与医务工作者的广泛关注^[1-2]。国外有研究表明 AR 在 3 岁时的患病率超过 5%,6~7 岁达 8.5%,13~14 岁达 14.6%,儿童 AR 在高收入国家更为普遍,但在中低收入国家中,严重症状的患病率更高^[3]。在国内,不同时间、地区、性别、民族的儿童 AR 患病率均有差异^[4-6],及时查找变应原,合理规避并采取相应措施是防治 AR 的关键。近年来随着我国现代化建设的发展,不同地区引起 AR 的过敏原种类及致敏能力也存在很大差异,需要定期重新评估。本研究主要分析济南市 AR 患儿血清特异性 IgE(sIgE)及鼻呼出气一氧化氮(FnNO)测定值在不同年龄和季节中的规律特征,以探求更微创、更准确、更适合儿童 AR 的检测方式,从而可以更有效控制疾病进展,减轻患儿痛苦和家庭经济负担。

1 资料与方法

1.1 一般资料 回顾性分析 2021 年 11 月至 2022 年 10 月就诊于本院耳鼻咽喉头颈外科的 AR 患儿 273 例,其中男 169 例(61.9%)、女 104 例(38.1%),年龄 1~12 岁(本研究的 12 岁包括>12~<13 周岁的儿童),平均(5.91±1.63)岁。共纳入检测的过敏原 1 524 项次,其中吸入性过敏原 646 项次,食入性过敏原 878 项次。按年龄分为≤3 岁组 58 例、4~6 岁组 123 例、7~12 岁组 92 例。按济南市的四季特点分为春季(3—5 月)52 例、夏季(6—8 月)99 例、秋季(9—11 月)54 例和冬季(12 月至次年 2 月)68 例。本研究经医院伦理委员会批准(2022—114)。所有患儿的法定监护人均签署知情同意书。

纳入标准:(1)符合《儿童变应性鼻炎诊断和治疗指南:2022 年,修订版》^[1]中的诊断标准;(2)年龄≤12 岁;(3)过敏原检测至少 1 种过敏原阳性;(4)未服用对本研究结果造成影响的药物。**排除标准:**(1)合并上呼吸道急慢性炎症者;(2)近 1 个月内接受抗组胺类、糖皮质激素和茶碱类药物治疗者;(3)合并鼻息肉、慢性阻塞性肺疾病等其他严重呼吸道疾病者,存在免疫缺陷病者;(4)配合度差,无法完成检测者。

1.2 方法

1.2.1 过敏原血清 sIgE 测定 收集患儿的静脉血 2.5 mL 于含有促凝剂的紫头管中,室温静置 1 h 后,3 000×g 离心 10 min,吸取血清,采用艾康生物技术(杭州)有限公司的 BlotScan 过敏原检测系统对患儿

血清过敏原 sIgE 进行统一测定。检测项目包括屋尘螨/粉尘螨组合、矮豚草/蒿组合、猫/狗毛组合、蟑螂、霉菌组合(点青霉菌/烟曲霉菌/分枝孢菌/交链孢菌)、葎草、树组合(柳、榆、栎、梧桐、三角叶杨)、鸡蛋白、牛奶、鱼/虾/蟹组合、牛/羊肉组合、腰果/花生/黄豆组合、芒果和小麦。

1.2.2 鼻 FnNO 测定 按照儿童 FnNO 检测及临床应用专家共识^[7],于采血当日上午 8—10 时采用纳库仑呼气分析仪[无锡市尚沃医疗电子股份有限公司,SV-BSDE(V03)]进行经鼻 FnNO 测试。每例患儿检测 3 次,每次间隔至少 30 s,取其平均值。判断标准:≥12 岁 FnNO 正常为 250~500 ppb;<12 岁时,年龄每减小 1 岁 FnNO 上下界值均降低 12 ppb^[4,7]。

1.3 统计学处理 采用 SPSS 28.0 和 R 4.2.1 软件对数据进行统计学分析。计数资料以例数、百分率表示,组间比较采用 χ^2 检验;呈非正态分布的计量资料以中位数(四分位数)[$M(P_{25}, P_{75})$]表示,多组间比较采用非参数 Kruskal-Wallis H 检验,多组间两两比较采用 Bonferroni 法。以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 过敏原血清 sIgE 阳性率总体分布情况 吸入性过敏原中血清 sIgE 检测阳性率最高的是霉菌组合(62.3%),其次为屋尘螨/粉尘螨组合(56.0%),猫/狗毛组合居第三(54.2%),树组合居第四(33.7%),矮豚草/蒿组合、蟑螂和葎草集中在 20.0%左右。食入性过敏原中 sIgE 检测阳性率最高的是牛奶(76.2%),其次为鸡蛋白和牛/羊肉组合(均为 68.5%),鱼/虾/蟹组合居第四(36.3%),芒果、小麦和腰果/花生/黄豆组合集中在 20.0%左右。大部分过敏原在 0~1 级比例较高(超过 70.0%),吸入性过敏原中霉菌组合在 4 级(8.4%)和 5 级(11.4%)比例较高,食入性过敏原中牛奶在 4 级(17.6%)和 5 级(5.5%)中的比例较高。见表 1。

2.2 不同年龄组过敏原血清 sIgE 分布情况 吸入性过敏原的血清 sIgE 中,葎草、矮豚草/蒿组合阳性率随年龄增长呈上升趋势($P<0.05$),猫/狗毛组合、蟑螂阳性率随年龄增长呈下降趋势($P<0.05$)。食入性过敏原的血清 sIgE 中,鸡蛋白、牛奶、牛/羊肉组合、鱼/虾/蟹组合、腰果/花生/黄豆组合、芒果、小麦阳性率随年龄增长呈下降趋势($P<0.05$)。1~3 岁组患儿以食入性过敏原为主,其中牛奶最高(82.8%);7~12 岁组以吸入性过敏原为主,其中霉菌组合最高(66.3%)。见表 2。

2.3 不同季节过敏原血清 sIgE 分布情况 吸入性过敏原的血清 sIgE 中,霉菌组合、屋尘螨/粉尘螨组合、蟑螂阳性率在各季节间比较,差异无统计学意义($P>0.05$),矮豚草/蒿组合和树组合阳性率在春、秋季高于夏、冬季($P<0.05$),葎草阳性率在秋季高于其他季节($P<0.05$),猫/狗毛组合阳性率在夏季低于其

他季节($P<0.05$)。食入性过敏原的血清 sIgE 中,牛奶、牛/羊肉组合、芒果的阳性率在各季节间比较,差异无统计学意义($P>0.05$),鸡蛋白阳性率在夏季高于其他季节($P<0.05$),鱼/虾/蟹组合、腰果/花生/黄豆组合和小麦的阳性率在夏季发生率最低($P<0.05$)。见表 3。

表 1 过敏原总阳性率及不同级别过敏原的分布情况[$n(\%)$]

过敏原	总阳性 ($n=273$)	0 级	1 级	2 级	3 级	4 级	5 级	6 级
吸入性过敏原								
屋尘螨/粉尘螨组合	153(56.0)	120(44.0)	32(11.7)	55(20.1)	55(20.1)	7(2.6)	4(1.5)	0(0.0)
矮豚草/蒿组合	66(24.2)	207(75.8)	13(4.8)	30(11.0)	6(2.2)	12(4.4)	5(1.8)	0(0.0)
猫/狗毛组合	148(54.2)	125(45.8)	38(13.9)	53(19.4)	37(13.6)	10(3.7)	6(2.2)	4(1.5)
蟑螂	44(16.1)	229(83.9)	21(7.7)	19(7.0)	3(1.1)	0(0.0)	1(0.4)	0(0.0)
霉菌组合	170(62.3)	103(37.7)	21(7.7)	44(16.1)	41(15.0)	23(8.4)	31(11.4)	10(3.7)
葎草	61(22.3)	212(77.7)	31(11.4)	13(4.8)	13(4.8)	3(1.1)	1(0.4)	0(0.0)
树组合	92(33.7)	181(66.3)	28(10.3)	52(19.0)	11(4.0)	0(0.0)	1(0.4)	0(0.0)
食入性过敏原								
鸡蛋白	187(68.5)	86(31.5)	53(19.4)	91(33.3)	37(13.6)	6(2.2)	0(0.0)	0(0.0)
牛奶	208(76.2)	65(23.8)	18(6.6)	55(20.1)	72(26.4)	48(17.6)	15(5.5)	0(0.0)
鱼/虾/蟹组合	99(36.3)	174(63.7)	42(15.4)	47(17.2)	3(1.1)	3(1.1)	4(1.5)	0(0.0)
牛/羊肉组合	187(68.5)	86(31.5)	44(16.1)	84(30.8)	44(16.1)	12(4.4)	3(1.1)	0(0.0)
腰果/花生/黄豆组合	44(16.1)	229(83.9)	18(6.6)	20(7.3)	4(1.5)	0(0.0)	2(0.7)	0(0.0)
芒果	69(25.3)	204(74.7)	36(13.2)	23(8.4)	5(1.8)	4(1.5)	1(0.4)	0(0.0)
小麦	49(17.9)	224(82.1)	23(8.4)	23(8.4)	2(0.7)	1(0.4)	0(0.0)	0(0.0)

表 2 不同年龄组过敏原 sIgE 分布情况[$n(\%)$]

年龄组	n	吸入性过敏原						
		屋尘螨/粉尘螨组合	矮豚草/蒿组合	猫/狗毛组合	蟑螂	霉菌组合	葎草	树组合
1~3 岁组	58	30(51.7)	7(12.1)	40(69.0)	14(24.1)	38(65.5)	5(8.6)	20(34.5)
4~6 岁组	123	70(56.9)	29(23.6)	73(59.3)	24(19.5)	71(57.7)	27(22.0)	36(29.3)
7~12 岁组	92	53(57.6)	30(32.6)	35(38.0)	6(6.5)	61(66.3)	29(31.5)	36(39.1)
χ^2		0.568	8.231	16.083	10.074	1.980	10.772	2.311
P		0.753	0.016	<0.001	0.006	0.372	0.005	0.315
$\chi^2_{趋势}$		0.432	8.742	15.119	11.232	1.978	11.848	0.631
$P_{趋势}$		0.511	0.013	<0.001	0.004	0.372	0.003	0.427
年龄组	n	食入性过敏原						
		鸡蛋白	牛奶	鱼/虾/蟹组合	牛/羊肉组合	腰果/花生/黄豆组合	芒果	小麦
1~3 岁组	58	46(79.3)	48(82.8)	36(62.1)	47(81.0)	18(31.0)	22(37.9)	14(24.1)
4~6 岁组	123	85(69.1)	100(81.3)	45(36.6)	84(68.3)	20(16.3)	32(26.0)	25(20.3)
7~12 岁组	92	56(60.9)	60(65.2)	18(19.6)	56(60.9)	6(6.5)	15(16.3)	10(10.9)
χ^2		5.644	9.257	27.815	6.708	15.814	8.875	5.111
P		0.059	0.010	<0.001	0.035	<0.001	0.012	0.078
$\chi^2_{趋势}$		5.594	7.285	27.204	6.468	15.448	8.800	4.737
$P_{趋势}$		0.018	0.007	<0.001	0.011	<0.001	0.003	0.030

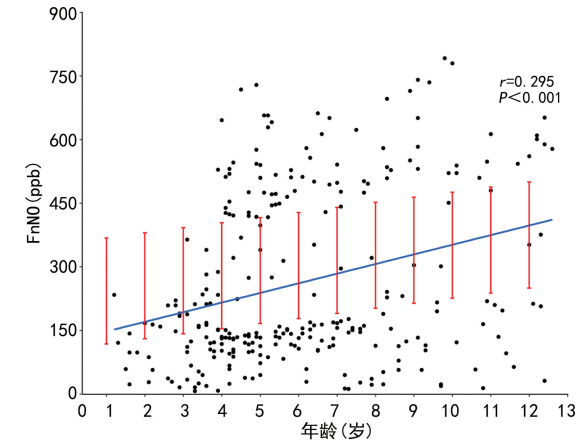
表 3 不同季节过敏原 sIgE 分布情况[n(%)]

季节	n	吸入性过敏原						
		屋尘螨/粉尘螨组合	矮豚草/蒿组合	猫/狗毛组合	蟑螂	霉菌组合	葎草	树组合
春季	52	33(63.5)	18(34.6)	37(71.2)	10(19.2)	28(53.8)	10(19.2)	23(44.2)
夏季	99	50(50.5)	16(16.2)	43(43.4)	14(14.1)	61(61.6)	20(20.2)	23(23.2)
秋季	54	32(59.3)	19(35.2)	28(51.9)	7(13.0)	37(68.5)	20(37.0)	25(46.3)
冬季	68	38(55.9)	13(19.1)	40(58.8)	13(19.1)	44(64.7)	11(16.2)	21(30.9)
χ ²		2.622	11.080	11.349	1.509	2.658	8.762	11.512
P		0.454	0.011	0.010	0.680	0.447	0.033	0.009

季节	n	食入性过敏原						
		鸡蛋白	牛奶	鱼/虾/蟹组合	牛/羊肉组合	腰果/花生/黄豆组合	芒果	小麦
春季	52	32(61.5)	38(73.1)	25(48.1)	35(67.3)	13(25.0)	14(26.9)	9(17.3)
夏季	99	79(79.8)	74(74.7)	19(19.2)	72(72.7)	8(8.1)	19(19.2)	10(10.1)
秋季	54	36(66.7)	41(75.9)	25(46.3)	34(63.0)	10(18.5)	16(29.6)	9(16.7)
冬季	68	40(58.8)	55(80.9)	30(44.1)	46(67.6)	13(19.1)	20(29.4)	21(30.9)
χ ²		10.059	1.219	19.789	1.644	8.447	3.173	11.939
P		0.018	0.749	<0.001	0.649	0.038	0.366	0.008

2.4 经鼻 FnNO 检测情况 1~3 岁组 FnNO 水平为 138.50(59.00,209.00)ppb,4~6 岁组 FnNO 水平为 153.00(118.00,471.00)ppb,7~12 岁组 FnNO 水平为 223.50(123.00,533.00)ppb。7~12 岁组和 4~6 岁组患儿的 FnNO 水平均高于 1~3 岁组,差异有统计学意义($P<0.01$)。4 岁组 FnNO 水平为 138.00(118.00,427.00)ppb,5 岁组为 314.00(133.00,475.00)ppb,6 岁组为 162.00(126.00,494.00)ppb,3 组比较,差异无统计学意义($P=0.356$)。见图 1。

春季 FnNO 水平为 143.00(100.00,330.50)ppb,夏季 FnNO 水平为 221.00(134.00,496.00)ppb,秋季 FnNO 水平为 160.50(114.00,369.00)ppb,冬季 FnNO 水平为 143.50(101.50,462.00)ppb。不同季节 FnNO 水平比较,差异无统计学意义($H=7.058,P>0.05$)。



注:本研究 12 岁包括>12~<13 岁的儿童。

图 1 儿童鼻 FnNO 测定的分布图

3 讨 论

引发儿童 AR 的过敏原在不同的地域、气候环境、喂养方式及饮食习惯下不尽相同^[8-9]。过敏原血清 sIgE 检测是诊断 AR 的一种血清检测方式^[2]。一氧化氮(NO)是一种自由基气体,在鼻黏膜、鼻窦和气道中既具有稳态作用,又具有促炎作用,目前推荐鼻 FnNO 用于上呼吸道炎症的评估^[7]。

本研究结果显示:济南市 AR 患儿的吸入性过敏原中,阳性率居前 3 位的分别是霉菌组合(62.3%)、屋尘螨/粉尘螨组合(56.0%)、猫/狗毛组合(54.2%);食入性过敏原中前 3 位分别是牛奶(76.2%)、鸡蛋白和牛/羊肉组合(均为 68.5%)。提示牛奶是济南市儿童 AR 最主要的过敏原,这与之前的研究报道一致^[10]。我国各地区气候环境及经济水平差距较大,吸入性过敏原的构成差异明显^[11]。一项对美国 831 个随机家庭的调查发现,几乎所有家庭都含有狗毛和猫毛过敏原,即使是没有宠物的家庭也是如此^[12]。本研究中猫/狗毛组合阳性率为 54.2%,与我国养猫、狗宠物的人数急剧增加有关。

在本研究中,3 个年龄组患儿均以牛奶致敏为主,但随着年龄的增长呈下降趋势。4~6 岁组吸入性过敏原中屋尘螨/粉尘螨组合、矮豚草/蒿组合阳性率逐步增高,而 7~12 岁组患儿吸入性过敏原主要以霉菌组合、屋尘螨/粉尘螨组合阳性为主。矮豚草/蒿组合阳性率随年龄增长而上升,而牛奶、牛/羊肉组合、鱼/虾/蟹组合阳性率随年龄增长下降,考虑与 7 岁以下患儿主要以异体蛋白(牛奶、鸡蛋白及牛羊肉组合)类过敏原致敏^[9,13]有关。由于幼儿的肠道通透性增大,

使其更易受到食入性过敏原侵扰,随着年龄增大,患儿的胃肠道功能逐步完善,对常见的易过敏食物产生耐受,食入性过敏原阳性率逐渐下降,同时患儿户外活动明显增加,接触了更多外界的过敏原,吸入性过敏原阳性率逐渐升高。因此,临床上对食入性过敏原致敏的患儿,不能只通过避免接触该类食物来治疗,需定期检测过敏原。

吸入性过敏原中霉菌组合、屋尘螨/粉尘螨组合阳性率无明显的季节性,而树组合和矮豚草/蒿组合阳性率在春、秋季高,葎草阳性率在秋季高,考虑与济南市的气候环境有关。有研究表明,链格孢属和枝孢属是重要的室外过敏原,嗜早性青霉菌和曲霉菌属是室内过敏原,随着季节变化会有相应变化^[14]。但本研究中间青霉、烟曲霉、分枝孢菌和交链孢菌作为霉菌组合,未表现出明显的季节性,如需明确具体的过敏菌属,需进一步细化检测。济南市绿色植被覆盖率高,而多数植物的花粉致敏性很强,大量的花粉飘落在空气中,过敏体质的人群普遍易感。近年来,对豚草过敏的人数也逐年增加^[15-16],因此提倡此类人群春秋季节佩戴口罩出行。

鼻 FnNO 测定系非侵入性操作,相对于体内检测,FnNO 测定更安全、更适合儿童,且不易受个体和操作因素影响^[17]。STRUBEN 等^[18]研究发现,当年龄≤12 岁时 FnNO 水平与年龄呈正相关,当年龄>12 岁后 FnNO 水平与年龄无关,在本研究中 FnNO 随着年龄的增大而逐步增大,也印证了这一点。欧洲鼻科指南指出 FnNO 是 5 岁以上原发性纤毛运动障碍(PCD)一种敏感、特异的检测方法^[4],还可以用于监测 AR 的治疗效果^[19]。既往研究证实 FnNO 水平与室内或室外过敏原的反应之间没有相关性^[20],但鼻腔通畅程度对 FnNO 水平有显著影响^[21]。由于采集的病史很难完全反映患儿的疾病情况,会影响临床诊治,而 FnNO 作为新型的检测方式具有操作简便、无创的特点,逐渐在临床推广,对于评价儿童 AR 治疗效果具有良好的价值。本研究还提示不同季节 FnNO 水平比较,差异无统计学意义($P>0.05$),故更适合作为检测指标。

综上所述,本研究回顾性分析了济南市不同年龄段、不同季节 AR 患儿血清 sIgE 及鼻 FnNO 的测定情况,为该地区过敏性疾病的诊治提供了依据。其中,牛奶、鸡蛋白和牛/羊肉组合是该市儿童主要食入性过敏原,霉菌组合、屋尘螨/粉尘螨组合和猫/狗毛组合是主要的吸入性过敏原;食入性过敏原阳性率随着年龄的增长呈下降趋势,吸入性过敏原中矮豚草/蒿组合、葎草阳性率随着年龄的增长呈上升趋势;多数过敏原随季节变化不显著。由于过敏原分布会随地区、年龄、季节、环境等不同而变化,需要定期评估,

注意规避,并根据检测结果合理调控饮食,改善营养。目前常用的血清 sIgE 检测和皮肤点刺试验均是侵入性检查方式,常引起儿童的恐惧和排斥,FnNO 可有效规避以上不足,更适合儿童 AR 的病情评估,具有很好的临床推广价值。考虑到低龄患儿配合的难度,FnNO 更适合 4 岁及以上儿童 AR 的检测。作为回顾性分析,本研究不足之处为病史采集时没有记录患儿的居住归属地、居住环境、病程及病情分级,在以后的研究中本研究团队将继续关注上述内容。

参考文献

- [1] 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.
- [2] 中华医学会儿科学分会呼吸学组哮喘协作组. 中国儿童过敏原检测临床应用专家共识:2021 版[J]. 中华实用儿科临床杂志,2021,36(6):405-409.
- [3] WISE S K, LIN S Y, TOSKALA E, et al. International consensus statement on allergy and rhinology: allergic rhinitis[J]. Int Forum Allergy Rhinol, 2018, 8(2):108-352.
- [4] RIMMER J, HELLINGS P, LUND V J, et al. European position paper on diagnostic tools in rhinology[J]. Rhinology, 2019, 57(Suppl 28):1-41.
- [5] 王睿坤,梁洁琼,韩伟,等. 2001—2021 年中国儿童青少年过敏性鼻炎患病率的 Meta 分析[J]. 中华预防医学杂志, 2022, 56(6):784-793.
- [6] 王孟,郑铭,王向东,等. 中国过敏性鼻炎流行病学研究进展[J]. 中国耳鼻咽喉头颈外科, 2019, 26(8):415-420.
- [7] 中华医学会儿科学分会呼吸学组哮喘协作组. 儿童呼出气一氧化氮检测及临床应用专家共识:2021 版[J]. 中华实用儿科临床杂志, 2021, 36(6):417-423.
- [8] LUNJANI N, TAN G, DREHER A, et al. Environment-dependent alterations of immune mediators in urban and rural South African children with atopic dermatitis[J]. Allergy, 2022, 77(2):569-581.
- [9] SWITKOWSKI K M, OKEN E, RIFAS-SHIMAN S L, et al. Timing of Cow's milk protein introduction and childhood adverse reactions to Cow's milk[J]. J Allergy Clin Immunol Pract, 2022, 10(10):2713-2721.
- [10] 徐佳丽,陈卫伟,张铁英,等. 江苏省徐州地区支气管哮喘儿童血清过敏原检测结果分析及临床意义[J]. 国际免疫学杂志, 2021, 44(1):45-50.
- [11] 廖陈喜,黄东明,胡海圣,等. 广东地区儿童呼吸道过敏性疾病患者过敏原特异性 IgE 抗体检测的研究[J]. 中华预防医学杂志, 2021, 55(5):613-619.
- [12] ZAHRADNIK E, RAULF M. Respiratory allergens from furred mammals: environmental and occupational exposure[J]. Vet Sci, 2017, 4(3):38. (下转第 2710 页)

ment-resistant depression; a systematic review[J]. J Affect Disord, 2021, 293(1): 285-294.

[3] LIMA T M, VISACRI M B, AGUIAR P M. Use of ketamine and esketamine for depression; an overview of systematic reviews with Meta-analyses[J]. Eur J Clin Pharmacol, 2022, 78(3): 311-338.

[4] 陈吉, 李奎. 低 Apgar 评分新生儿预后与脐血血气 pH 值之间的关系[J]. 中国妇产科临床杂志, 2018, 19(6): 521-524.

[5] CORNALL B F, MYLES P S, SMITH C L, et al. Measurement of quality of recovery using the QoR-40: a quantitative systematic review[J]. Br J Anaesth, 2013, 111(2): 161-169.

[6] 毋小茜. 爱丁堡产后抑郁量表在产后抑郁症筛查中的应用[J]. 国际精神病学杂志, 2020, 47(2): 343-346.

[7] 于迎春, 王秀平, 王哲. 选择性剖宫产术后阴道分娩的产程特点及母婴结局[J]. 现代妇产科进展, 2019, 28(8): 619-620.

[8] 徐丽, 嵇富海, 陈军. 托烷司琼预注联合琥珀酰明胶即时扩容对腰硬联合麻醉下剖宫产产妇循环和新生儿的影响[J]. 南京医科大学学报(自然科学版), 2020, 40(3): 440-442.

[9] SWAINSON J, THOMAS R K, ARCHER S, et al. Esketamine for treatment resistant depression[J]. Expert Rev Neurother, 2019, 19(10): 899-911.

[10] BAHJI A, VAZQUEZ G H, ZARATE C A JR. Comparative efficacy of racemic ketamine and esketamine for depression; a systematic review and Meta-analysis[J]. J Affect Disord, 2021, 278(1): 542-555.

[11] WANG Y, ZHANG Q, DAI X, et al. Effect of low-dose

esketamine on pain control and postpartum depression after cesarean section; a retrospective cohort study[J]. Ann Palliat Med, 2022, 11(1): 45-57.

[12] JALLOH M. Esketamine (Spravato) for treatment-resistant depression[J]. Am Fam Physician, 2020, 101(6): 339-340.

[13] LI J, WANG Z, WANG A, et al. Clinical effects of low-dose esketamine for anaesthesia induction in the elderly: a randomized controlled trial[J]. J Clin Pharm Ther, 2022, 47(6): 759-766.

[14] 高长胜, 黄符香, 宋歌, 等. 艾司氯胺酮对高龄产妇剖宫术后抑郁和恢复质量的影响[J]. 中国新药与临床杂志, 2022, 41(9): 535-539.

[15] 周智丽, 林学正, 陈健, 等. 右美托咪定硬膜外自控镇痛对妊娠征产妇剖宫产术后催乳素分泌及应激炎症反应的影响[J]. 广东医学, 2021, 42(5): 594-597.

[16] 龚洁坤, 刘振伟. 小剂量等比重罗哌卡因蛛网膜下腔-硬脊膜外麻醉对剖宫产母婴 RAAS 系统及并发症的影响[J]. 浙江临床医学, 2019, 21(3): 396-398.

[17] 刘洋, 李熊刚. 艾司氯胺酮复合氢吗啡酮对剖宫产术后镇痛及产后抑郁的影响[J]. 山东医药, 2021, 61(19): 84-87.

[18] 林丹丹, 黄泉, 魏昌伟, 等. 围术期应用氯胺酮对剖宫产妇产后抑郁影响的 Meta 分析[J]. 临床麻醉学杂志, 2021, 37(5): 506-510.

[19] 顾盼, 姜秀丽, 杜伯祥, 等. 艾司氯胺酮 PCIA 对剖宫产术孕妇产后抑郁症的影响[J]. 中华麻醉学杂志, 2021, 41(3): 274-277.

(收稿日期: 2023-02-28 修回日期: 2023-07-06)

(上接第 2705 页)

[13] TEDNER S G, ASARNOJ A, THULIN H, et al. Food allergy and hypersensitivity reactions in children and adults; a review[J]. J Intern Med, 2022, 291(3): 283-302.

[14] ANEES-HILL S, DOUGLAS P, PASHLEY C H, et al. A systematic review of outdoor airborne fungal spore seasonality across Europe and the implications for health[J]. Sci Total Environ, 2022, 818: 151716.

[15] BLAISS M S, GRONSKYTE JUHL R, SIEW L Q C, et al. Determining the minimal important differences in the RQLQ score with grass and tree allergy immunotherapy versus placebo in adults with moderate-to-severe allergy[J]. Allergy, 2022, 77(6): 1843-1851.

[16] LI Y, AN Y, HAO Y, et al. Prevalence of sensitization to specific allergens in allergic patients in Beijing, China: a 7-year retrospective study[J/OL]. Asian Pac J Allergy Immunol, (2021-10-31) [2023-02-09]. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34717525/>.

[17] MATRICARDI P M, KLEINE-TEBBE J, HOFFMANN

H J, et al. EAACI Molecular Allergology User's Guide[J]. Pediatr Allergy Immunol, 2016, 27 Suppl 23: 1-250.

[18] STRUBEN V M, WIERINGA M H, MANTINGH C J, et al. Nasal NO: normal values in children age 6 through to 17 years[J]. Eur Respir J, 2005, 26(3): 453-457.

[19] SUOJALEHTO, VEHEMAST, LINDSTRÖM I, et al. Nasal nitric oxide is dependent on sinus obstruction in allergic rhinitis[J]. Laryngoscope, 2014, 124(6): E213-E218.

[20] WANG P P, WANG G X, GE W T, et al. Nasal nitric oxide in allergic rhinitis in children and its relationship to severity and treatment[J]. Allergy Asthma Clin Immunol, 2017, 13(20): 1-7.

[21] HOU J, LOU H, WANG Y, et al. Nasal ventilation is an important factor in evaluating the diagnostic value of nasal nitric oxide in allergic rhinitis[J]. Int Forum Allergy Rhinol, 2018, 8(6): 686-694.

(收稿日期: 2023-02-15 修回日期: 2023-07-13)