

· 临床研究报道 ·

5岁以下哮喘儿童的肺功能研究

马彩玲,任小郾,林淑金,周淑华,王立军,谢黔,孙欣荣

(西安市儿童医院 陕西 西安 710002)

[摘要] 目的 探讨5岁以下哮喘儿童的肺功能改变。方法 应用IOS肺功能仪对117例不同病期,不同病情哮喘患儿进行肺功能测定。结果 ①哮喘发作期总气道阻力 R_5 (1.33 ± 0.32)比正常对照组(0.96 ± 0.16)明显增高,而FVC,FEV₁,PEF,FEF₂₅,FEF₅₀,FEF₇₅,MMEF_{75/25}依次为(0.58 ± 0.21)(0.56 ± 0.18)(1.26 ± 0.43),(1.14 ± 0.44)(0.74 ± 0.35)(0.37 ± 0.26)(0.58 ± 0.35)较对照组(0.83 ± 0.18)(0.82 ± 0.16)(2.12 ± 0.38)(2.07 ± 0.37)(1.58 ± 0.35)(0.95 ± 0.30)(1.41 ± 0.35)减低($P < 0.05$);②缓解期总气道阻力 R_5 (1.05 ± 0.28)与对照组比较差异无显著性($P > 0.05$),而FEF₇₅(0.74 ± 0.28),MMEF_{75/25}(1.15 ± 0.4)仍低于对照组($P < 0.05$)。③哮喘发作期气道阻力与呼气流量之间呈负相关关系。结论 哮喘儿童存在肺通气功能障碍,哮喘发作期测定气道阻力可代替呼气流量测定,对哮喘的早期诊断和治疗有重要价值。

[关键词] 哮喘 肺功能测定 儿童

[中图分类号] R562.25 [文献标识码] B [文章编号] 1008-8830(2002)02-0114-03

支气管哮喘是最常见的一种气道慢性炎症性疾病。为了早期诊断,早期治疗,本文测定了5岁以下哮喘儿童不同病期的肺功能,为哮喘患儿诊断、治疗提供客观依据。

1 对象与方法

1.1 研究对象

选自本院1998年2月至1999年3月哮喘专科门诊及住院哮喘和咳嗽变异性哮喘(CVA)2周内未使用过 β_2 受体激动剂和茶碱类药物的患儿共117例,均符合1993年第三届全国小儿呼吸道疾病学术会议制订的哮喘诊断标准^[1]。其中男性62例,女性55例,男女之比1.13:1;年龄2岁3个月至5岁,平均4.1岁。病程最短2个月,最长4年半,平均2年10个月。其中急性发作期60例(轻、中、重各20例),缓解期27例,CVA30例。以30例正常健康儿童为对照组,其中男17例,女13例,男女之比1.2:1。经统计学分析病例组与对照组年龄及性别构成比间差异无显著性意义。

1.2 方法

肺功能测定采用德国耶格公司生产的Master Screen IOS肺功能仪。

1.2.1 肺力学指标的测定 患儿端坐,抬头挺胸,夹住鼻孔,嘱自然呼吸30~60s。其指标为呼吸总阻抗(Z_{rs}),总通气阻力(R_5),中心气道阻力(R_{20}),周边总气道阻力($R_5 - R_{20}$),周边弹性阻力(X_5)。

1.2.2 肺通气功能的测定 先向患儿讲解动作要领,并作示范动作,然后嘱患儿正确吹气,每项测定3次,由仪器选取最佳值。其指标为:用力肺活量(FVC),第1秒用力呼气容积(FEV₁),最大呼气峰流速(PEF),呼出肺活量25%,50%,75%时的呼气流速(FEF₂₅,FEF₅₀,FEF₇₅)及最大呼气中段流量(MMEF_{75/25})。

1.2.3 支气管扩张试验 在所有哮喘发作期患儿中,随机对30例患儿先测定1次肺功能,然后给予0.5%喘乐宁溶液(由葛兰素中国公司提供)雾化吸入。雾化吸入后15min再测定1次肺功能。比较雾化前后的变化率。若雾化后肺通气功能改善率 $\geq 15\%$,肺力学指标降低15%,判为阳性。

1.2.4 统计学方法 所有指标均用 $\bar{x} \pm s$ 表示,所得数据作方差分析,配对t检验,卡方检验及直线相关分析, $P < 0.05$ 为差异有显著性意义。

2 结果

2.1 哮喘发作期、缓解期、CVA 组与对照组之间的肺功能比较

哮喘发作组 FVC, FEV₁, PEF, FEF₂₅, FEF₅₀, FEF₇₅, MMEF_{75/25}均明显低于哮喘缓解期、CVA 组及对照组 ($P < 0.05$), 而 CVA 组 PEF, FEF₂₅, FEF₅₀,

FEF₇₅, MMEF_{75/25}低于对照组 ($P < 0.01$), 哮喘缓解期以上各指标值均较发作期明显提高, 但 FEF₇₅, MMEF_{75/25}仍低于对照组 ($P < 0.05$), 见表 1。

哮喘发作期 Z_{rs}, R₅, R₂₀, R₅ - R₂₀, X₅均较对照组增高 ($P < 0.01$), 而哮喘缓解期, CVA 组 Z_{rs}, R₅, R₂₀, R₅ - R₂₀, X₅与对照组无显著性差异 ($P > 0.05$), 见表 2。

表 1 4 组儿童肺通气功能的比较

($\bar{x} \pm s$)

组别	n	FVC (L)	FEV ₁ (L)	PEF (L/s)	FEF ₂₅ (L/s)	FEF ₅₀ (L/s)	FEF ₇₅ (L/s)	MMEF _{75/25} (L/s)
对照组	30	0.83 ± 0.18	0.82 ± 0.16	2.12 ± 0.38	2.07 ± 0.37	1.58 ± 0.35	0.95 ± 0.30	1.41 ± 0.35
哮喘发作期	60	0.58 ± 0.21	0.56 ± 0.18	1.26 ± 0.43	1.14 ± 0.44	0.74 ± 0.35	0.37 ± 0.26	0.58 ± 0.35
哮喘缓解期	27	0.81 ± 0.18	0.79 ± 0.14	1.92 ± 0.49	1.86 ± 0.53	1.32 ± 0.45	0.74 ± 0.28	1.15 ± 0.44
CVA 组	30	0.81 ± 0.23	0.79 ± 0.21	1.72 ± 0.51	1.65 ± 0.48	1.23 ± 0.45	0.69 ± 0.38	1.05 ± 0.45

注: CVA 组与对照组比较, $P < 0.01$; 哮喘发作期与缓解期、CVA 组比较, $P < 0.05$

表 2 4 组儿童肺力学指标的比较

($\bar{x} \pm s$ kPa/L)

组别	n	Z _{rs}	R ₅	R ₂₀	R ₅ - R ₂₀	X ₅
对照组	30	1.06 ± 0.18	0.96 ± 0.16	0.46 ± 0.07	0.50 ± 0.12	-0.44 ± 0.12
哮喘发作期	60	1.55 ^a ± 0.42	1.33 ± 0.32 ^a	0.58 ± 0.11 ^a	0.75 ± 0.27 ^a	-0.78 ± 0.16 ^a
哮喘缓解期	27	1.16 ± 0.30 ^b	1.05 ± 0.286 ^b	0.50 ± 0.126	0.53 ± 0.19 ^b	-0.50 ± 0.15 ^b
CVA 组	30	1.15 ± 0.26 ^b	1.03 ± 0.24 _b	0.54 ± 0.16 ^b	0.49 ± 0.16 ^b	-0.50 ± 0.18 ^b

注: a 各组与对照组比较 $P < 0.05$; b 哮喘发作期与缓解期、CVA 组比较 $P < 0.05$

2.2 哮喘发作期不同病情、不同病程的肺功能比较

病情越重、病程越长, PEF, FEF₂₅, FEF₅₀, FEF₇₅, MMEF_{75/25}越低。

2.3 哮喘发作期雾化吸入喘乐宁前、后肺功能、肺通气功能比较

雾化吸入喘乐宁后 FVC, FEV₁, PEF, FEF₂₅, FEF₅₀, FEF₇₅, MMEF_{75/25}均较吸药前明显增加 ($P < 0.01$), 见表 3。雾化吸入喘乐宁后 Z_{rs}, R₅, R₅₀ - R₂₀, X₅均较吸药前减低 ($P < 0.05 \sim 0.01$)。见表 4。

肺通气功能中 PEF, FEF₂₅, FEF₅₀, FEF₇₅, MMEF_{75/25}的阳性率依次为 76.7%, 80%, 80%, 66.7%, 76.7%, 肺力学指标中 Z_{rs}, R₅, R₅ - R₂₀, X₅的阳性率依次为 73.3%, 70%, 76.7%, 76.7%, 阳性率均较高, 二者的阳性率比较差异无显著性意义。

2.4 呼吸总阻抗、气道阻力与呼气流量间相关性

呼吸总阻抗、气道阻力与呼气流量之间呈负相关, 其中 Z_{rs}, R₅与 FVC, FEV₁, PEF, FEF₂₅, FEF₅₀, FEF₇₅相关性较好, 见表 5。

表 3 雾化前后肺通气功能指标的变化

(n = 30, $\bar{x} \pm s$)

组别	FVC(L)	FEV ₁ (L)	PEF(L/S)	FEF ₂₅ (L/S)	FEF ₅₀ (L/S)	FEF ₇₅ (L/S)	MMEF _{75/25} (L/S)
雾化前	0.56 ± 0.18	0.55 ± 0.17	1.18 ± 0.43	1.07 ± 0.43	0.72 ± 0.36	0.40 ± 0.22	0.63 ± 0.32
雾化后	0.64 ± 0.17	0.63 ± 0.18	1.52 ± 0.51	1.47 ± 0.52	1.07 ± 0.53	0.59 ± 0.36	0.93 ± 0.50
t	5.311	5.311	6.225	7.022	4.756	3.484	5.033
P	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01

表 4 雾化前、后肺力学指标的变化

(n = 30 $\bar{x} \pm s$)

组别	Z _{rs} (kPa/L/S)	R ₅ (kPa/L/S)	R ₂₀ (kPa/L/S)	R ₅ - R ₂₀ (kPa/L/S)	X ₅ (kPa/L/S)
雾化前	1.59 ± 0.46	1.36 ± 0.38	0.58 ± 0.11	0.78 ± 0.31	-0.80 ± 0.33
雾化后	1.18 ± 0.31	1.04 ± 0.30	0.53 ± 0.10	0.52 ± 0.25	-0.56 ± 0.25
t	7.6331	5.1440	1.2910	4.760	4.551
p	< 0.01	< 0.01	> 0.05	< 0.01	< 0.01

表 5 呼吸总阻抗、气道阻力与呼气流量相关性

(n = 60)

项目	FVC	FEV ₁	PEF	FEF ₂₅	FEF ₅₀	FEF ₇₅
Z _{rs}	-0.4571	-0.5068	-0.4651	-0.5297	-0.4556	-0.2906
R ₅	-0.3756	-0.4179	-0.3986	-0.4734	-0.4123	-0.2691
R ₂₀	-0.2603	-0.3093	-0.3113	-0.3989	-0.2815	-0.2056
R ₅ - R ₂₀	-0.3308	-0.3807	-0.3577	-0.4117	-0.3873	-0.2953

3 讨论

本研究结果显示哮喘发作期 R₅、R₂₀、R₅ - R₂₀ 均较对照组和缓解期高,而 FVC、FEV₁、PEF、FEF₂₅、FEF₅₀、FEF₇₅、MMEF_{75/25} 均明显低于对照组、缓解期和 CVA 组,且哮喘发作期肺功能各指标的异常率均高于 CVA 组,表明哮喘发作期气道阻力增高,大、小气道功能均有损害,且损害程度较 CVA 患儿重,这与文献结论一致^[2,3]。

CVA 是哮喘的一种潜在形式,临床上以咳嗽为主要症状,而无典型哮喘的喘息症状。本研究结果显示 CVA 组患儿 PEF、FEF₂₅、FEF₅₀、FEF₇₅、MMEF_{75/25} 均高于哮喘发作组,低于对照组,而 Z_{rs}、R₅、R₂₀、R₅ - R₂₀、X₅ 均低于哮喘组,与对照组无显著性差异,表明 CVA 与哮喘存在着相似的肺功能损害,只是气道狭窄程度轻,气流通过时轻度受阻。

哮喘缓解期气道阻力测定虽可正常,但仍留有小气道狭窄。小气道功能异常可长期存在。本组 27 例哮喘缓解期患儿有 63% 仍有 1 项或 1 项以上异常。表明哮喘缓解期仍有大、小气道功能损害,但以小气道损害为著。由此可见哮喘缓解期继续吸入小剂量皮质激素是行之有效的,其意义在于稳定炎症细胞的溶酶体膜,从而避免气道持续的炎症性变化致肺功能不可逆的损害,防止发展为成人哮喘,同时也提示除症状、体征外,肺通气功能检查可作为哮喘缓解期抗炎剂治疗的疗效评定、疗程长短和剂量增减的客观指标。

吸入喘乐宁后 Z_{rs}、R₅、R₅ - R₂₀、X₅ 均降低,而 FVC、FEV₁、PEF、FEF₂₅、FEF₅₀、FEF₇₅ 及 MMEF_{75/25} 均明显增高,表明雾化吸入喘乐宁可迅速降低气道阻力,改善肺通气功能,进一步证明哮喘患儿气道阻塞具有可逆性。

呼吸总阻抗、气道阻力与呼气流量间呈负相关关系,其中 Z_{rs}、R₅ 平均改善率和阳性率较高,与 PEF、FEF₂₅ 阳性率无显著性差异,而且哮喘发作期明显高于缓解期,缓解期异常率较低,故我们认为哮喘发作期,IOS 测定呼吸阻力可代替呼气流量测定,这对儿童哮喘的早期诊断和治疗具有重要意义。

综上所述,哮喘发作期大小气道通气功能均受损,且病情越重、病程越长,肺功能损害越重,缓解期仍有肺功能损害,以小气道受损为著。咳嗽变异性哮喘患儿也存在着肺功能障碍,应该按哮喘防治。哮喘患儿气道阻塞具有可逆性,雾化吸入喘乐宁可迅速降低气道阻力,改善肺通气功能。在哮喘发作期 IOS 测定呼吸道阻力可代替呼气流量的测定,对哮喘的早期诊断和治疗有重要价值。

[参 考 文 献]

- [1] 全国儿科哮喘协作组. 儿童哮喘诊断标准和治疗常规[J]. 中华儿科杂志, 1993, 31(4): 222 - 224.
- [2] Young S, Arnott J, Le souef PN, et al. Flow limitation during tidal expiration in symptom-free infants and the subsequent development of asthma[J]. J Pediatr, 1994, 124(5 Pt 1): 681 - 688.
- [3] Muller GA, Eigen H. Pediatric pulmonary function testing in asthma[J]. J Pediatr Clin North Am, 1992, 39(6): 1243 - 1258.

(本文编辑 吉耕中)