

doi: 10.13241/j.cnki.pmb.2024.19.049

机械振动排痰联合氧驱动雾化吸入对喘息性支气管肺炎患儿肺功能、炎症反应及血氧饱和度水平的影响*

汪红莉 舒秀兰 刘金凤 王思茹 赵斐

(成都大学附属医院儿科 四川 成都 610081)

摘要 目的:探讨机械振动排痰联合氧驱动雾化吸入对喘息性支气管肺炎患儿肺功能、炎症反应及血氧饱和度(SaO₂)水平的影响。**方法:**92例喘息性支气管肺炎患儿采用随机数字表法分为对照组(氧驱动雾化吸入治疗, n=46)和研究组(机械振动排痰联合氧驱动雾化吸入治疗, n=46)。对比两组疗效、肺功能[达峰时间比(TPTEF/TE)、达峰容积比(VPEF/VE)、潮气量(VT)]、炎症反应[白细胞计数、中性粒细胞计数、淋巴细胞和C反应蛋白(CRP)]和SaO₂变化情况,同时观察两组不良反应发生情况。**结果:**与对照组比较,研究组的白细胞计数、中性粒细胞计数、淋巴细胞、CRP更低,临床总有效率、TPTEF/TE、VPEF/VE、VT、SaO₂更高($P<0.05$)。两组不良反应发生率对比未见差异($P>0.05$)。**结论:**氧驱动雾化吸入和机械振动排痰联合治疗喘息性支气管肺炎,可有效减轻炎症反应,改善SaO₂水平,改善患儿肺功能,提高临床治疗效果。

关键词:机械振动排痰;雾化吸入;喘息性支气管肺炎;肺功能;炎症反应;血氧饱和度

中图分类号:R725.6 文献标识码:A 文章编号:1673-6273(2024)19-3785-03

Effects of Mechanical Vibration Expectoration Combined with Oxygen-Driven Aerosol Inhalation on Lung Function, Inflammatory Response and Blood Oxygen Saturation Level in Children with Asthmatic Bronchial Pneumonia*

WANG Hong-li, SHU Xiu-lan, LIU Jin-feng, WANG Si-ru, ZHAO Fei

(Department of Pediatrics, Affiliated Hospital of Chengdu University, Chengdu, Sichuan, 610081, China)

ABSTRACT Objective: To investigate the effects of mechanical vibration expectoration combined with oxygen-driven aerosol inhalation on lung function, inflammatory response and blood oxygen saturation (SaO₂) level in children with asthmatic bronchial pneumonia. **Methods:** 92 children with asthmatic bronchial pneumonia were divided into control group (oxygen-driven aerosol inhalation therapy, n=46) and study group (mechanical vibration expectoration combined with oxygen-driven aerosol inhalation therapy, n=46) by random number table method. The efficacy, lung function [peak time ratio (TPTEF/TE), peak volume ratio (VPEF/VE), tidal volume (VT)], inflammatory response [white blood cell count, neutrophil count, lymphocyte and C-reactive protein (CRP)] and SaO₂ were compared between two groups, and the incidence of adverse reactions was observed between two groups. **Results:** Compared with control group, The white blood cell count, neutrophil count, lymphocyte and CRP in study group were lower, and the total clinical effective rate, TPTEF/TE, VPEF/VE, VT and SaO₂ were higher ($P<0.05$). There was no difference in the incidence of adverse reactions between two groups ($P>0.05$). **Conclusion:** The combination of oxygen-driven aerosol inhalation and mechanical vibration expectoration in the treatment of asthmatic bronchial pneumonia, which can effectively reduce the inflammatory response, improve the level of SaO₂, improve the lung function of children, and improve the clinical treatment effect.

Key words: Mechanical vibration expectoration; Aerosol inhalation; Asthmatic bronchial pneumonia; Lung function; Inflammatory response; Blood oxygen saturation

Chinese Library Classification(CLC): R725.6 **Document code:** A

Article ID: 1673-6273(2024)19-3785-03

前言

喘息性支气管肺炎复发率及死亡率高,治疗难度大,治疗不及时可能会因炎症反应加剧引起血氧饱和度(SaO₂)、肺功能下降^[1]。目前临床针对喘息性支气管肺炎患儿主要以止咳平喘、消炎、抗病毒等对症支持治疗,此外,临床医生通常采用氧驱动

雾化吸入辅助患儿排痰,虽能有效改善患儿症状,但治疗存在一定的局限性^[2]。机械振动排痰可应用于喘息性支气管肺炎患儿的治疗,排痰效果显著^[3]。本研究探讨机械振动排痰联合氧驱动雾化吸入对喘息性支气管肺炎患儿的影响,旨在为临床治疗提供更多数据支持。

* 基金项目:四川省医学科研课题计划项目(S17002)

作者简介:汪红莉(1986-),女,本科,主治医师,研究方向:小儿呼吸,E-mail: 18782462926@163.com

(收稿日期:2024-05-05 接受日期:2024-05-28)

1 资料与方法

1.1 一般资料

采用随机数字表法将 2022 年 7 月~2023 年 7 月期间我院收治的 92 例喘息性支气管肺炎患儿分为对照组(氧驱动雾化吸入治疗, n=46)和研究组(机械振动排痰联合氧驱动雾化吸入治疗, n=46)。本研究方案取得我院伦理学委员会批准。纳入标准:(1)符合《诸福棠实用儿科学》^[4];(2)签署同意书。排除标准:(1)支气管哮喘、异物吸入剂原发性纤毛运动障碍患儿;(2)合并严重营养不良、佝偻病患者;(3)免疫功能缺陷性疾病;(4)存在机械振动排痰禁忌者;(5)对本次研究用药过敏或存在禁忌证者。对照组男 25 例,女 21 例,平均年龄(2.16± 0.32)岁;平均病程(5.84± 0.82)d。研究组男 27 例,女 19 例,平均年龄(2.18± 0.29)岁;平均病程(5.87± 0.93)d。两组一般资料对比未见差异($P>0.05$)。

1.2 方法

两组均给予补液、化痰、抗炎、吸痰、电解质紊乱纠正等常规治疗。对照组接受氧驱动雾化吸入排痰治疗,吸入药物为布地奈德混悬液(四川普锐特药业有限公司,国药准字:H20213286),每次的吸入量为 2 mL/次,异丙托溴铵溶液(深圳太太药业有限公司,国药准字:H20203454),每次的吸入量为 1 mL/次,硫酸沙丁胺醇溶液(苏州弘森药业股份有限公司,国药准字:H20203292),每次的吸入量为 1.25 mL/次,每次吸入 15~20 min,2 次/d。研究组在雾化结束后采用振动排痰机进行治疗。治疗前选择不同的叩击头和振动频率(根据患儿体重、疾病、体型等),并适当调整排痰机松紧,治疗时间为 5~10 min。1

周为 1 个疗程。两组均治疗 1 个疗程。

1.3 疗效判定依据^[4,5]

治愈:咳嗽、发热、发绀、呼吸急促、肺部湿啰音等主要症状消失或基本消失。显效:上述症状显著减轻。有效:上述症状有所好转。无效:上述症状未见好转甚至加重。总有效率=治愈率+显效率+有效率。

1.4 考察指标

(1)治疗前、治疗结束后次日(治疗后)后采用肺功能测试系统检测两组患儿的达峰时间比(TPTEF/TE)、达峰容积比(VPEF/VE)、潮气量(VT)。(2)采用全自动血液细胞分析仪检测血常规中性粒细胞计数、白细胞计数、淋巴细胞和 C 反应蛋白(CRP)水平。(3)采用血气分析仪检测两组 SaO₂。(4)观察两组不良反应发生情况。

1.5 统计学方法

使用 SPSS28.0 软件处理本研究数据。计数资料以例(%)表示,行 χ^2 检验或 Fisher 精确概率。计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,组间行 t 检验。以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 疗效

对照组治愈 7 例,显效 13 例,有效 11 例,无效 15 例,总有效率为 67.39%,研究组治愈 10 例,显效 16 例,有效 16 例,无效 4 例,总有效率为 91.30%,组间对比有差异($\chi^2=8.273, P=0.001$)。

2.2 肺功能对比

两组治疗后 TPTEF/TE、VPEF/VE、VT 升高($P<0.05$),研究组治疗后 TPTEF/TE、VPEF/VE、VT 高于对照组($P<0.05$),见表 1。

表 1 肺功能对比($\bar{x} \pm s$)

Table 1 Comparison of Lung function($\bar{x} \pm s$)

Groups	Time	TPTEF/TE(%)	VPEF/VE(%)	VT(v/mL·kg)
Control group(n=46)	Before treatment	12.39± 4.51	14.23± 3.45	4.57± 0.52
	After treatment	19.93± 5.67*	20.92± 5.62*	6.40± 0.92*
Study group(n=46)	Before treatment	12.51± 4.76	14.31± 4.53	4.52± 0.49
	After treatment	28.15± 4.95**	27.73± 5.84**	8.27± 0.76**

Note: Compared with before treatment, * $P<0.05$. Compared with After treatment, ** $P<0.05$.

2.3 炎症指标、SaO₂ 对比

两组治疗后白细胞计数、中性粒细胞计数、淋巴细胞、CRP 下降, SaO₂ 升高($P<0.05$),研究组治疗后白细胞计数、中性粒细

胞计数、淋巴细胞、CRP 低于对照组, SaO₂ 高于对照组($P<0.05$),见表 2。

表 2 炎症指标、SaO₂ 对比($\bar{x} \pm s$)

Table 2 Comparison of Inflammatory index, SaO₂($\bar{x} \pm s$)

Groups	Time	White blood cell count($\times 10^9/L$)	Neutrophil count ($\times 10^9/L$)	Lymphocyte(%)	CRP(mg/L)	SaO ₂ (%)
Control group(n=46)	Before treatment	16.39± 1.43	8.28± 0.59	46.53± 4.76	15.17± 2.48	78.79± 4.36
	After treatment	13.72± 1.26*	6.09± 0.67*	30.87± 4.94*	10.58± 2.63*	85.21± 5.29*
Study group(n=46)	Before treatment	16.44± 1.67	8.33± 0.62	46.69± 6.55	15.21± 3.73	78.86± 3.89
	After treatment	10.83± 0.89**	4.72± 0.48**	24.92± 4.32**	7.11± 1.69**	91.66± 5.85**

Note: Compared with before treatment, * $P<0.05$. Compared with After treatment, ** $P<0.05$.

2.4 不良反应

对照组患儿出现 1 例恶心呕吐,研究组出现 1 例食欲不

振、1 例恶心呕吐,两组不良反应发生率对比未见差异(Fisher 精确概率 $P=1.000$)。

3 讨论

幼儿的血管管腔狭窄、黏膜抵抗能力弱,极易受到感染而导致肺功能下降,引起喘息性支气管炎^[6]。喘息性支气管炎患儿根据病情积极采取对症治疗后具有良好的效果,但部分患儿病灶区域的药物浓度达不到理想的浓度,易导致治疗效果一般^[7,8]。此外,由于大部分幼儿自主咳痰、排痰能力弱,因此,临床常采取氧驱动雾化吸入进行排痰^[9]。氧驱动雾化吸入是利用高速氧气气流,使药液形成雾状悬液,再随呼吸吸入呼吸道帮助排痰,但也存在部分患儿效果一般的局限^[10]。机械振动排痰采用强大的气动振动力量,帮助患儿清除肺部和呼吸道内聚集的痰液,近年来逐渐用于喘息性支气管炎患儿的治疗中^[11,12]。

本次研究结果显示,联合治疗可提高临床总有效率,促进患儿肺功能好转。分析原因:一方面利用物理定向叩击的水平作用力促使肺内细小气道内黏液与痰痂移至大气道内;另一方面可松弛肺内细小气道内黏液与痰痂,有效改善肺功能,提高临床治疗效果^[13]。白细胞计数、中性粒细胞计数、淋巴细胞和CRP等炎症因子大量分泌可促进T淋巴细胞分化、增殖和抗体产生作用,促进喘息性支气管炎进展^[14]。SaO₂是人体新陈代谢主要的成分,其水平降低提示患儿会出现呼吸急促,发生呼吸功能障碍。本研究结果还显示,联合治疗可减轻炎症反应,改善SaO₂^[15]。分析原因,主要是因为氧驱动雾化吸入治疗可降低支气管黏膜固有层中嗜酸性粒细胞数量,进而降低气道高反应性。结合机械振动排痰可有效松弛支气管平滑肌、改善肺纤毛运动状态和呼吸道黏液分泌情况,减少炎症细胞及水肿渗出,发挥显著的抗炎效果,有助于患儿SaO₂的改善^[16]。另两组患儿不良反应发生率组间对比未见差异,提示联合治疗安全性较好。

综上所述,氧驱动雾化吸入和机械振动排痰联合治疗喘息性支气管炎,可有效减轻炎症反应,改善SaO₂水平和肺功能,提高临床治疗效果。

参考文献(References)

- [1] Liu H, Wang W, Gao X. Comparison of the efficacy of ambroxol hydrochloride and N-acetylcysteine in the treatment of children with bronchopneumonia and their influence on prognosis [J]. *Exp Ther Med*, 2020, 20(6): 130.
- [2] Wang X, Wang J. Analysis of the advantages and disadvantages in application of oxygen-driven aerosol and aerosol inhalation by air compressor for the pediatric asthma [J]. *Pak J Pharm Sci*, 2018, 31(6 (Special)): 2847-2850.
- [3] 陈娜芬,陈碧芬,苏艺娟.热毒宁注射液联合机械辅助排痰治疗儿童支气管肺炎的疗效及对血液CRP、PCT、SLPI水平的影响[J].*中国妇幼保健*, 2018, 33(19): 4539-4542.
- [4] 胡亚美,江载芳.诸福棠实用儿科学[M].7版.北京:人民卫生出版社, 2002: 1204-1205.
- [5] 洪建国,陈强,陈志敏,等.儿童常见呼吸道疾病雾化吸入治疗专家共识[J].*中国实用儿科杂志*, 2012, 27(4): 265-269.
- [6] 李东丽,陈斐斐,孟扬琴. FeNO、EOS与喘息性支气管炎患儿肺功能的相关性及对哮喘的预测价值[J].*中国现代医学杂志*, 2023, 33(23): 22-27.
- [7] 黄金华. 192例喘息性支气管炎患儿平喘药物应用调查 [J]. *儿科药学杂志*, 2020, 26(8): 38-41.
- [8] 罗国兰,李梦薇,朱虹贞,等.合并细菌感染的喘息性支气管炎患儿临床特征分析 [J]. *检验医学与临床*, 2022, 19(20): 2747-2750, 2754.
- [9] 洪文英,王述蓉. 氧气驱动雾化吸入临床疗效的影响因素 [J]. *医药导报*, 2019, 38(9): 1194-1198.
- [10] 傅兰兰.阿奇霉素联合双黄连氧气驱动雾化吸入治疗小儿支原体肺炎的临床疗效[J].*中国妇幼保健*, 2021, 36(6): 1314-1317.
- [11] 陈静,张瑞芳,杨丽娟.机械振动排痰在辅助治疗小儿支气管肺炎中的应用价值研究[J].*中国保健营养*, 2018, 28(21): 70.
- [12] 晷辉,鲍言方,曹利.机械振动排痰联合雾化吸入对小儿重症肺炎排痰效果及呼吸功能的影响 [J]. *齐鲁护理杂志*, 2021, 27(19): 130-131.
- [13] 巩娟,张栋,段兴隆.振动排痰+纤支镜对重症肺炎患者肺泡氧合功能、呼吸功能的影响[J].*贵州医药*, 2021, 45(12): 1919-1920.
- [14] 刘奇,郭宏丽.支原体肺炎患儿血清PCT、CRP、T淋巴细胞亚群和免疫球蛋白的变化及意义[J].*海南医学*, 2020, 31(11): 1408-1411.
- [15] Wang X, Chen G, Pu P, et al. Effect of bronchoalveolar lavage on the expression level of SaO₂ and TNF-alpha in severe pneumonia [J]. *Panminerva Med*, 2024, 66(2): 213-215.
- [16] 林海庆,赵承伟,龚文品.机械振动排痰辅助治疗儿童肺炎支原体肺炎的临床观察[J].*医药论坛杂志*, 2021, 42(20): 32-34.