

# 无创高频振荡通气与经鼻持续气道正压通气 在新生儿胎粪吸入综合征初始治疗中的疗效研究

蒋俊玉，叶英伟\*

(东莞康华医院新生儿科，广东 东莞 523000)

**【摘要】目的** 探讨无创高频振荡通气 (nHFOV) 与经鼻持续气道正压通气 (nCPAP) 在新生儿胎粪吸入综合征 (MAS) 初始治疗中的临床疗效和安全性，为提高该疾病的临床治疗效果提供依据。**方法** 选取 2020 年 1 月至 2023 年 12 月东莞康华医院收治的 80 例新生儿 MAS 患儿，采用随机数字表法分为 nHFOV 组 (40 例，清理呼吸道、心电监护、抗感染、维持正常循环灌注、营养支持等常规治疗 +nHFOV 治疗) 和 nCPAP 组 (40 例，常规治疗 +nCPAP 治疗)，持续治疗至患儿血氧饱和度达到 95% 以上，比较两组患儿的临床疗效，呼吸支持使用时间、住院时间、呼吸急促好转时间及吸气三凹征好转时间，治疗前及治疗 12、24、48 h 后的动脉血氧分压 (PaO<sub>2</sub>)、二氧化碳分压 (PaCO<sub>2</sub>)、pH 值及氧合指数 (OI)，以及治疗期间的并发症发生情况。**结果** nHFOV 组患儿的临床总有效率高于 nCPAP 组，呼吸支持使用时间、住院时间、呼吸急促好转时间、吸气三凹征好转时间均短于 nCPAP 组；与治疗前比，治疗 12~48 h 后两组患儿的 PaO<sub>2</sub> 水平均呈上升趋势；OI、PaCO<sub>2</sub> 水平均呈下降趋势，且不同时间点 nHFOV 组患儿的 PaCO<sub>2</sub> 水平均低于 nCPAP 组 (均  $P<0.05$ )，但不同时间点两组患儿的 OI、PaO<sub>2</sub> 水平及治疗期间两组患儿的并发症总发生率比较，差异均无统计学意义 (均  $P>0.05$ )。**结论** 与 nHFOV 治疗相比，nCPAP 在新生儿 MAS 初始治疗中临床疗效更高，能更有效地缓解患儿的呼吸困难症状，缩短呼吸支持使用时间和住院时间，改善血气分析指标，且安全性良好。

**【关键词】** 新生儿胎粪吸入综合征；无创高频振荡通气；经鼻持续气道正压通气；血气分析

**【中图分类号】** R722.1

**【文献标识码】** A

**【文章编号】** 2096-3718.2024.14.0039.04

**DOI:** 10.3969/j.issn.2096-3718.2024.14.013

新生儿胎粪吸入综合征 (meconium aspiration syndrome, MAS) 是指产妇在生产过程中由于各种因素引起宫内缺氧，使胎儿肠道血流减少，胎粪污染羊水，引起胎儿出现呼吸道梗阻、肺部炎症等一系列临床表现的临床综合征，是新生儿常见的危重症之一。若未对 MAS 患儿进行及时治疗可导致患儿出现肺不张、肺萎陷、呼吸窘迫综合征等严重并发症，因此进行及时有效的呼吸支持对恢复 MAS 患儿的自主呼吸功能，促进疾病转归至关重要<sup>[1]</sup>。无创高频振荡通气 (nHFOV) 与经鼻持续气道正压通气

(nCPAP) 均为临床常用的呼吸支持方式，nCPAP 通过鼻塞或鼻导管提供恒定的正压气流，能保持气道的开放，改善肺部的通气和氧合，从而有效减轻肺部的水肿和炎症，缓解呼吸困难症状，但患儿发生气漏和鼻损伤的风险较高，预后较差，存在一定局限性<sup>[2]</sup>。而 nHFOV 作为近年来兴起的一种新型无创通气模式，能通过鼻塞或鼻导管将低潮气量、高频的气流喷入气道，有利于促进胎儿气道内的胎粪排出，改善氧合水平，能有效降低因潮气量过大造成肺组织损伤的风险，有利于降低 MAS 患儿的死亡率<sup>[3]</sup>。

**基金项目:** 东莞市社会发展科技项目 (编号: 20221800902422)

**作者简介:** 蒋俊玉，大学本科，副主任医师，研究方向：新生儿科疾病的诊疗。

**通信作者:** 叶英伟，大学本科，副主任医师，研究方向：新生儿科疾病的治疗。E-mail: wii.net@outlook.com

碍指数的影响 [J]. 中国医学装备, 2018, 15(12): 109-113.

[8] 夏怀华, 吕香梅, 姜红燕. 基于日常生活活动能力评估量表判断老年髋部骨折患者术后生存率的临床研究 [J]. 护士进修杂志, 2019, 34(17): 1555-1558.

[9] 胡智艳, 张雯雯, 张明, 等. 强化肩胸关节运动训练对老年卒中中致偏瘫后肩关节功能障碍及肩痛的影响 [J]. 中国老年学杂志, 2021, 41(8): 1664-1666.

[10] BAI Y W, YANG Q H, CHEN P J, et al. Repetitive transcranial

magnetic stimulation regulates neuroinflammation in neuropathic pain[J]. Front Immunol, 2023, 14: 1172293.

[11] 刘洋, 苏国栋, 王华伟, 等. 肌骨超声用于卒中后肩关节半脱位评价的研究 [J]. 中国康复医学杂志, 2022, 37(5): 678-681.

[12] ARYA K N, PANDIAN S, BHATNAGAR N, et al. Rehabilitation of the shoulder subluxation based on ultrasonographic findings among post stroke subjects: a case series[J]. Neurol India, 2021, 69(5): 1309-1317.

基于此，本研究旨在比较 nHFOV 和 nCPAP 在 MAS 患儿初始治疗中的临床应用效果，现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取 2020 年 1 月至 2023 年 12 月东莞康华医院收治的 80 例新生儿 MAS 患儿，采用随机数字表法分为 nHFOV 组和 nCPAP 组，各 40 例。nCPAP 组中男性患儿 20 例，女性患儿 20 例；胎龄 37~42 周，平均 (39.63±0.76) 周；出生体质量 2.5~4.0 kg，平均 (3.38±0.41) kg；分娩方式：剖宫产 18 例，经阴道自然分娩 22 例。nHFOV 组中男性患儿 19 例，女性患儿 21 例；胎龄 37~42 周，平均 (39.54±0.85) 周；出生体质量 2.5~4.0 kg，平均 (3.36±0.43) kg；分娩方式：剖宫产 19 例，经阴道自然分娩 21 例。两组患儿的一般资料比较，差异无统计学意义 ( $P>0.05$ )，有可比性。纳入标准：(1)符合《实用新生儿学》<sup>[4]</sup> 中新生儿 MAS 的诊断标准；(2)出现呼吸困难、发绀；(3)心率 <100 次/min；(4)足月生产。排除标准：(1)合并先天性膈疝；(2)存在无创通气禁忌证；(3)存在先天性心脏病或免疫系统疾病；(4)伴先天性大脑发育畸形；(5)肺发育异常。本研究经东莞康华医院医学伦理委员会批准，且患儿法定监护人均已签署知情同意书。

1.2 治疗方法 两组患儿均实施清理呼吸道、心电监护、抗感染、维持正常循环灌注、营养支持等常规治疗。nCPAP 组患儿在常规治疗基础上应用小儿呼吸机 Pediatric Ventilator (弗里茨·斯蒂芬医疗技术有限公司，国械注进 20163080628，型号: Sophie-conventional) 进行 nCPAP 治疗，参数设定范围：呼气末正压 4~6 cmH<sub>2</sub>O (1 cmH<sub>2</sub>O=0.098 kPa)，吸入氧浓度 30%~50%，氧流量 8~10 L/min。nHFOV 组患儿实施 nHFOV 辅助通气，采用小儿呼吸机 Pediatric Ventilator 进行呼吸支持，根据患儿血气指标设置适当的通气参数，参数设定范围：吸入氧浓度 30%~50%，平均气道压 6~12 cmH<sub>2</sub>O，振荡频率 6~10 Hz，振幅维持在平均气道压的 2~3 倍，并根据患儿胸廓振动幅度调节大小。治疗期间需密切监测两组患儿的呼吸、心率、血氧饱和度、血压等生命体征并根据患儿的临床症状及血气分析结果适时调整通气参数。待患儿无呼吸困难症状，恢复自主呼吸，血氧饱和度 >95%，可以考虑撤离呼吸机。

1.3 观察指标 (1)临床疗效。参考《实用新生儿学》<sup>[4]</sup> 评估两组患儿撤机后的临床疗效，显效：患儿呼吸困难、发绀等症状消失，血气指标恢复正常，胸部 X 线显示病变明显吸收；有效：患儿临床症状和血气指标均有所改善，胸部 X 线显示肺部病变有所吸收；无效：患儿症状、体征、血气指标无改善或加重，胸部 X 线显示病

变无吸收或加重。总有效率=[(显效+有效)例数/总例数]×100%。(2)临床症状改善时间。观察并记录两组患儿呼吸支持使用时间、住院时间、呼吸急促好转时间及吸气三凹征好转时间。(3)血气分析指标。分别于治疗前及治疗 12、24、48 h 后采集两组患儿的桡动脉或股动脉血 2 mL，使用血气分析仪 Rapidpoint 500 Instrument (美国西门子医学诊断股份有限公司，国械注进 20162221909，型号: RAPIDPOINT 500) 检测两组患儿的动脉血氧分压 (PaO<sub>2</sub>)、二氧化碳分压 (PaCO<sub>2</sub>) 及 pH 值，并计算氧合指数 (OI)=平均气道压 (MAP)×FiO<sub>2</sub>×100/PaO<sub>2</sub>。(4)并发症发生情况。记录两组患儿治疗期间气漏、持续动脉高压、颅内出血的发生情况。并发症总发生率为各项并发症发生率之和。

1.4 统计学方法 采用 SPSS 21.0 统计学软件对数据进行统计分析，计数资料以 [例 (%)] 表示，采用  $\chi^2$  检验，等级资料采用秩和检验；计量资料经 S-W 检验符合正态分布，以 ( $\bar{x} \pm s$ ) 表示，组间比较采用独立样本  $t$  检验，治疗前后比较采用配对  $t$  检验。 $P<0.05$  为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组患儿临床疗效比较 nHFOV 组患儿的临床总有效率高于 nCPAP 组，差异有统计学意义 ( $P<0.05$ )，见表 1。

表 1 两组患儿临床疗效比较 [例 (%)]					
组别	例数	显效	有效	无效	总有效
nCPAP 组	40	19(47.50)	12(30.00)	9(22.50)	31(77.50)
nHFOV 组	40	26(65.00)	12(30.00)	2(5.00)	38(95.00)
$Z/\chi^2$ 值			1.967		5.165
$P$ 值			<0.05		<0.05

注：nCPAP：经鼻持续气道正压通气；nHFOV：无创高频振荡通气。

2.2 两组患儿临床症状改善时间比较 与 nCPAP 组比，nHFOV 组患儿的呼吸支持使用时间、住院时间、呼吸急促好转时间、吸气三凹征好转时间均更短，差异均有统计学意义 (均  $P<0.05$ )，见表 2。

表 2 两组患儿临床症状改善时间比较 (d, $\bar{x} \pm s$ )					
组别	例数	呼吸支持使用时间	住院时间	呼吸急促好转时间	吸气三凹征好转时间
nCPAP 组	40	6.67±1.55	15.11±1.93	1.44±0.29	2.14±0.32
nHFOV 组	40	7.18±1.41	18.48±2.14	1.26±0.31	1.81±0.34
$t$ 值		4.702	7.396	2.682	4.470
$P$ 值		<0.05	<0.05	<0.05	<0.05

注：nCPAP：经鼻持续气道正压通气；nHFOV：无创高频振荡通气。

**2.3 两组患儿血气指标比较** 与治疗前比, 治疗 12~48 h 后两组患儿的 PaO<sub>2</sub> 水平均呈上升趋势;OI、PaCO<sub>2</sub> 水平均呈下降趋势, 且不同时间点 nHFOV 组患儿的 PaCO<sub>2</sub> 水平均低于 nCPAP 组, 差异均有统计学意义 (均  $P<0.05$ ), 但不同时间点两组患儿的 OI、PaO<sub>2</sub> 水平比较差异均无统计学意义 (均  $P>0.05$ ), 见表 3。

**2.4 两组患儿并发症发生情况比较** 治疗期间两组患儿并发症总发生率比较, 差异无统计学意义 ( $P>0.05$ ), 见表 4。

表 4 两组患儿并发症发生情况比较 [例 (%)]

组别	例数	气漏	持续动脉高压	颅内出血	总发生
nCPAP 组	40	1(2.50)	2(5.00)	1(2.50)	4(10.00)
nHFOV 组	40	0(0.00)	3(7.50)	1(2.50)	4(10.00)
$\chi^2$ 值					0.139
$P$ 值					>0.05

注: nCPAP: 经鼻持续气道正压通气; nHFOV: 无创高频振荡通气。

3 讨论

MAS 的发病机制较为复杂, 通常是由于胎儿发生宫内窘迫, 胎粪污染羊水所致, 若未及时清除胎粪, 患儿吸入胎粪后可在短时间内出现气道梗阻、肺组织感染及呼吸衰竭等症状, 尤其多发于早产儿, 是导致新生儿死亡的重要原因之一。通气治疗是 MAS 治疗的关键环节, 及时有效的通气能够迅速纠正新生儿的低氧血症和高碳酸血症, 改善患儿血氧状态, 有效降低进一步组织损伤和器官功能衰竭的风险<sup>[5]</sup>。

nCPAP 可提供稳定的呼吸末正压, 保持患儿气道处于扩张状态, 有利于防止肺泡萎陷, 改善肺部的顺应性和通气/血流比值, 抑制肺部炎症反应, 改善患儿通气功能,

但此种通气方式存在一定局限性, 发生气漏、颅内出血等并发症的发生风险较高, 患儿耐受性较差<sup>[6]</sup>。nHFOV 可通过产生高频的振荡气流, 使气体在肺部进行小振幅的振动, 且振动频率与呼吸道内纤毛的振动频率相似, 具有低呼吸压力、低潮气量等特点, 可以有效增加肺泡的通气量, 改善肺部的顺应性, 降低气道阻力, 促进气体交换, 还有利于促进患儿气道内胎粪的排出, 进而改善患儿的通气状态<sup>[7]</sup>。

本研究中, nHFOV 组患儿的临床总有效率高于 nCPAP 组, 呼吸支持使用时间、住院时间、呼吸急促好转时间、吸气三凹征好转时间均短于 nCPAP 组, 这提示与 nHFOV 治疗相比, nCPAP 在新生儿 MAS 初始治疗中临床疗效更高, 能更有效地缓解患儿的呼吸困难症状, 缩短呼吸支持使用时间和住院时间。相对于传统的机械通气方式, nHFOV 对肺部的机械损伤较小, 降低了气压伤和容积伤的风险, 对于 MAS 患儿采用 nHFOV 可以通过调整参数与新生儿的自主呼吸相配合, 促进患儿通气功能的恢复, 降低肺损伤的风险<sup>[8]</sup>。

血氧水平直接反映了患儿体内的血氧供应情况, 在 MAS 的治疗过程中, 患儿的血氧水平可能会随着病情的变化而波动。通过持续监测血氧水平, 有助于及时了解患儿体内的血氧供应状况和病情的发展趋势。MAS 患儿吸入被胎粪污染的羊水后, 会导致肺部通气和换气功能受损, 血氧供应不足, 患儿的血氧饱和度会出现明显的下降, 表现为 PaO<sub>2</sub> 降低, PaCO<sub>2</sub> 升高。呼吸困难会进一步加剧患儿的缺氧状况, 使得血氧饱和度持续下降, 影响患儿的呼吸和循环系统, 导致呼吸加快、心跳加速等代偿性反应, 长期处于这种状态会进一步加重患儿心肺负担, 引发更为严重的呼吸循环障碍<sup>[9]</sup>。本研究中, 治疗 12~48 h 后两组患儿的 PaO<sub>2</sub> 水平均呈上升趋势; OI、PaCO<sub>2</sub> 水平均呈下

表 3 两组患儿血气指标比较 ( $\bar{x} \pm s$ )

组别	例数	OI				PaO <sub>2</sub> (mmHg)			
		治疗前	治疗 12 h 后	治疗 24 h 后	治疗 48 h 后	治疗前	治疗 12 h 后	治疗 24 h 后	治疗 48 h 后
nCPAP 组	40	22.22±2.87	20.11±2.88*	15.69±1.25**	13.45±1.14*#△	46.10±4.88	62.89±6.40*	80.31±7.82**	89.44±4.10*#△
nHFOV 组	40	22.65±2.62	21.15±2.65*	16.02±1.34**	13.69±1.68*#△	45.15±5.62	63.87±5.17*	81.10±6.11**	90.14±3.15*#△
$t$ 值		0.700	1.681	1.139	0.748	0.807	0.753	0.504	0.856
$P$ 值		>0.05	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05

组别	例数	PaCO <sub>2</sub> (mmHg)			
		治疗前	治疗 12 h 后	治疗 24 h 后	治疗 48 h 后
nCPAP 组	40	54.04±5.47	48.36±4.11*	40.59±2.17**	38.09±3.10*#△
nHFOV 组	40	55.18±4.12	45.10±3.84*	37.35±1.96**	35.48±2.47*#△
$t$ 值		1.053	3.666	7.008	4.165
$P$ 值		>0.05	<0.05	<0.05	<0.05

注: 与治疗前比, \* $P<0.05$ ; 与治疗 12 h 后比, \*\* $P<0.05$ ; 与治疗 24 h 后比, △ $P<0.05$ 。OI: 氧合指数; PaO<sub>2</sub>: 氧分压; PaCO<sub>2</sub>: 二氧化碳分压。nCPAP: 经鼻持续气道正压通气; nHFOV: 无创高频振荡通气。



# 胫骨平台后倾角的变化对内侧间室单髁置换术后患者膝关节屈曲功能的影响

张春旺<sup>1,2</sup>, 付升旗<sup>1\*</sup>

(1. 新乡医学院基础医学院人体解剖与组织胚胎学系; 2. 新乡医学院第三附属医院骨科, 河南 新乡 453003)

**【摘要】目的** 探讨术后胫骨平台后倾角 (PTS) 对内侧间室单髁膝关节置换术 (UKA) 患者术后恢复及膝关节屈曲功能的影响, 以促进患者获得更佳的治疗效果。**方法** 选取新乡医学院第三附属医院 2020 年 3 月至 2022 年 12 月收治的 93 例内侧间室膝关节骨关节炎 (KOA) 患者进行前瞻性研究, 患者均行 UKA 治疗, 根据术后 PTS 情况将患者分为 A 组 (PTS<5°, 31 例)、B 组 (5°≤PTS≤7°, 31 例)、C 组 (PTS>7°, 31 例), 3 组患者术后均随访 6 个月。比较 3 组患者术前及术后 1、3、6 个月美国特种外科医院 (HSS) 评分、Lysholm 膝关节评分、膝关节临床评分 (KSS)、视觉模拟量表 (VAS) 疼痛评分、膝关节最大屈曲功能。**结果** 与术前比, 术后 1~6 个月 3 组患者 HSS 评分、Lysholm 膝关节评分、KSS 均逐渐升高, 且 B 组均高于 A、C 组, C 组均高于 A 组; 术后 1~6 个月 3 组患者 VAS 疼痛评分均逐渐降低, 且 B 组低于 A、C 组, C 组低于 A 组; 与术前比, 术后 1~6 个月 3 组患者膝关节最大屈曲角度均逐渐增大, 且 B 组大于 A、C 组, C 组大于 A 组 (均  $P<0.05$ )。**结论** PTS 过大或过小时均可影响内侧间室 UKA 术后患者恢复及膝关节屈曲功能, 因此, 临床应选择适合的 PTS 角度, 以促进患者获得更佳的治疗效果。

**【关键词】** 膝关节骨关节炎; 胫骨平台后倾角; 单髁置换术; 膝关节屈曲功能

**【中图分类号】** R684.1

**【文献标识码】** A

**【文章编号】** 2096-3718.2024.14.0042.04

**DOI:** 10.3969/j.issn.2096-3718.2024.14.014

作者简介: 张春旺, 2023 级在读硕士生, 副主任医师, 研究方向: 骨科疾病的治疗。

通信作者: 付升旗, 硕士研究生, 教授, 研究方向: 骨科疾病的治疗。E-mail: fushengqihappy@126.com

降趋势, 不同时间点 nHFOV 组患儿的 PaCO<sub>2</sub> 水平均低于 nCPAP 组, 这表明两种通气方式都能有效改善患儿的气血指标, 但与 nHFOV 治疗相比, nHFOV 应用于新生儿 MAS 的初始治疗能提供更高的氧合效率和更快的二氧化碳排除速率。nHFOV 通过提供高频、小潮气量的通气方式, 产生较高的平均气道压, 可有效防止肺泡萎陷, 维持肺泡的开放和功能, 能更有效地促进气体交换, 改善患儿血氧水平<sup>[10]</sup>。

综上, 与 nCPAP 治疗相比, nHFOV 在新生儿 MAS 初始治疗中临床疗效更高, 能更有效地缓解患儿的呼吸困难症状, 缩短呼吸支持使用时间和住院时间, 改善血气分析指标, 且患儿术后并发症发生率未明显上升, 安全性良好。未来研究可在更大样本量、更全面地考虑患儿病情的基础上, 进一步验证 nHFOV 在新生儿 MAS 治疗中的应用价值, 为临床治疗提供更多选择和依据。

## 参考文献

- [1] 刘莉, 唐军. 新生儿胎粪吸入综合征的防治研究现状 [J/CD]. 中华妇幼临床医学杂志 (电子版), 2020, 16(3): 249-256.
- [2] PRIVITERA D, CAPSONI N, BELLONE A, et al. Helmet continuous positive airway pressure in the emergency department: a practical

guide [J]. Emerg Nurs, 2023, 49(5): 661-665.

- [3] 张霞, 黄奕霖, 段玉会, 等. 高频振荡通气联合猪肺磷脂注射液治疗新生儿胎粪吸入综合征并肺动脉高压的临床效果 [J]. 临床和实验医学杂志, 2022, 21(8): 874-878.
- [4] 邵肖梅, 叶鸿瑁, 丘小汕. 实用新生儿学 [M]. 4 版. 北京: 人民卫生出版社, 2011: 425-430.
- [5] 边兆敏, 王军. 两种无创通气模式治疗新生儿胎粪吸入综合征的疗效分析 [J]. 中国现代医学杂志, 2020, 30(24): 66-71.
- [6] 董凯. 不同通气方式联合肺表面活性物质治疗新生儿胎粪吸入综合征的疗效比较 [J]. 中国药物与临床, 2021, 21(19): 3309-3311.
- [7] 毛现春, 许波. 新生儿胎粪吸入综合征相关问题研究进展 [J]. 实用医药杂志, 2020, 37(1): 80-84.
- [8] 席娥, 李慧荣, 席艳, 等. 高频振荡通气联合 PS 气管灌洗、气管滴注治疗新生儿 MAS 的临床疗效 [J]. 检验医学与临床, 2022, 19(19): 2672-2674, 2679.
- [9] 颜如. 无创高频振荡通气与经鼻正压通气在新生儿胎粪吸入综合征治疗中的应用效果比较 [J]. 医药前沿, 2023, 13(9): 4-6.
- [10] 鲁桂宏. 高频振荡通气模式联合猪肺磷脂注射液治疗新生儿胎粪吸入综合征并肺动脉高压的效果 [J]. 基层医学论坛, 2022, 26(17): 38-40.