

临床论著

术前无创正压通气治疗对脊柱侧凸患者围手术期肺功能的影响

张萍¹, 郑曼¹, 马正良¹, 邱勇², 肖永龙³

(1 南京大学医学院附属鼓楼医院麻醉科; 2 脊柱外科; 3 呼吸科 210008 南京市)

【摘要】目的:研究术前使用呼吸机无创正压通气治疗对脊柱侧凸患者围手术期肺功能的影响。**方法:**将 40 例 Cobb 角 $\geq 60^\circ$ 、肺功能存在中度以上限制性通气功能障碍、行脊柱侧凸矫形术的脊柱侧凸患者, 随机分成 A 组和 B 组, 每组 20 例。A 组在术前采用 BiPAP 呼吸机, 经面罩无创正压通气(NIPPV)治疗 1 个月; B 组常规术前准备。观察 A 组患者治疗前后肺功能的改善及两组患者围手术期肺功能的差异。**结果:**两组患者性别、年龄、身高、体重、Cobb 角度、手术时间、手术径路、融合椎体数等基本情况比较无统计学差异($P>0.05$); A 组患者经 NIPPV 治疗后肺活量 (VC)、肺活量占预计值的百分比 (VC%)、用力肺活量 (FVC)、第一秒最大呼气量 (FEV1.0)、最大通气量 (MVV) 和最大通气量占预计值的百分比 (MVV%) 较治疗前明显改善($P<0.01$); 两组患者术中氧合指数、术后拔管时间、拔管后 15min 动脉血气 PO_2 、 PCO_2 比较有显著性差异($P<0.05$)。**结论:**术前无创正压通气治疗可改善脊柱侧凸患者围手术期的肺功能, 可缩短手术后气管插管的拔管时间, 改善术后通气功能, 有助于脊柱侧凸患者手术后早期恢复。

【关键词】 无创正压通气; 脊柱侧凸; 肺功能; 肺通气

中图分类号: R682.3 文献标识码: A 文章编号: 1004-406X(2007)-04-0286-04

Effect of preoperative noninvasive positive pressure ventilation therapy indicated for scoliosis on perioperative pulmonary function/ZHANG Ping, ZHENG Man, MA Zhengliang, et al//Chinese Journal of Spine and Spinal Cord, 2007, 17(4): 286~289

【Abstract】 Objective: To investigate the effect of preoperative noninvasive positive pressure ventilation (NIPPV) therapy on perioperative pulmonary function in patients with scoliosis. **Method:** Forty patients with scoliosis (angles of Cobb $\geq 60^\circ$, moderate to severe restrictive ventilatory function) were divided to group A and group B randomly. Group A were given NIPPV therapy for a month before operation. Group B underwent routine preoperative preparation. The variance with respect to the postoperative pulmonary function between 2 groups and the pulmonary function between preoperation and postoperation was reviewed. **Result:** There was no statistical difference between two groups in sex, age, weight, angles of Cobb et al ($P>0.05$). The vital capacity (VC), VC%, forced vital capacity (FVC), forced expiratory volume in one second (FEV1.0), maximal ventilatory volume (MVV), MVV% improved significantly compared with those in pre-NIPPV therapy in group A ($P<0.01$). There was significant difference in PO_2/FiO_2 , the time from stopping anesthetic to extubating tracheal tube, PaO_2 and $PaCO_2$ (15 minutes after extubating tracheal tube) in group A compared with group B ($P<0.05$). **Conclusion:** The pulmonary function of patients with scoliosis was greatly improved by NIPPV therapy before operation, which include shortening of extubating tracheal tube time, improvement of the ventilatory function and patients' safety on perioperation.

【Key words】 Noninvasive positive pressure ventilation (NIPPV); Scoliosis; Pulmonary function; Ventilatory function

【Author's address】 Department of Anesthesiology, Affiliated Drum Tower Hospital, Medical College of Nanjing University, Nanjing, 210008, China

第一作者简介: 女 (1978-), 住院医师, 硕士在读, 研究方向: 矫形外科麻醉

电话: (025) 83986296 E-mail: sz20060901@163.com

责任作者: 郑曼, 主任医师

脊柱侧凸是危害青少年和儿童的常见病, 如不及时治疗可发展成非常严重的脊柱畸形, 并影响心肺功能。有研究证明, 脊柱矫形手术后可使患者肺功能进一步降低, 而若术前肺活量和最大通

气量低至 40% 以下, 则术后并发急性呼吸功能不全的危险性将大为增加^[1]。因此, 术前采取措施积极改善患者肺功能具有十分重要的临床意义。20 世纪 80 年代初期, 经鼻(面)罩进行无创性正压通气(noninvasive positive pressure ventilation, NIPPV)技术开始应用于临床, 并且随着 NIPPV 技术的不断改进, 其临床应用范围有不断拓展的趋势^[2]。我们对 20 例脊柱侧凸患者术前实施 NIPPV, 取得了良好效果, 报告如下。

1 资料与方法

1.1 观察对象

选择 Cobb 角 $\geq 60^\circ$ 、肺功能存在限制性通气功能障碍行矫形手术治疗的脊柱侧凸患者 40 例, 其中男 14 例, 女 26 例; 年龄 12~18 岁, 平均 14.8 ± 3.3 岁; 术前 Cobb 角 $60^\circ \sim 150^\circ$, 平均 $95.3^\circ \pm 28.02^\circ$; 入院时肺功能检查均为中度以上通气功能障碍。

将 40 例患者随机分成 2 组, A 组 20 例, B 组 20 例, 对两组患者的性别、年龄、体重、Cobb 角度等基本情况比较见表 1, 两组间无统计学差异 ($P > 0.05$)。A 组患者术前 1 个月进行经面罩无创正压通气(NIPPV)治疗, 采用美国 MARMON Y-S/G 无创呼吸机进行双相气道正压通气 (Bi-phase positive airway pressure, BiPAP), 每天 2 次, 上午 8:30~11:30, 下午 2:30~5:30, 每次 3h, 1 个月内治疗无间断。选择自主/定时(S/T)通气模式(压力支持通气 PSV+压力控制通气 PCV+呼气末正压 PEEP), 治疗中进行监护, 面罩旁孔给氧, 氧流量 2~3L/min, 吸气压力为 8~18cmH₂O, 呼气压力为 3~6cmH₂O, 呼吸频率为 16~20 次/min, 吸呼比 1:(2~2.5)。调整压力时均从小开始, 逐渐增加气道

压力至患者感觉舒适为止。B 组患者常规术前准备, 未行此治疗。

1.2 肺功能检测

采用德国产 Jaeger 肺功能测定仪由专人按常规对患者入院时和行 NIPPV 治疗后行肺功能检查, 观察记录 A 组治疗前后肺功能指标变化。观察项目包括肺活量(VC)、肺活量占预计值的百分比(VC%)、用力肺活量(FVC)、第一秒最大呼气量(FEV1.0)、最大通气量(MVV)和最大通气量占预计值的百分比(MVV%)。

1.3 麻醉方法

所有患者采用静脉和吸入复合全麻, 术前 30min 用哌替啶 0.5~1mg/kg、阿托品 0.01~0.02mg/kg 肌肉注射, 麻醉诱导用异丙酚 1.5mg/kg、咪达唑仑 0.1mg/kg、芬太尼 8 μ g/kg 和维库溴铵 0.15mg/kg, 麻醉维持用异氟醚 0.5%~2.0% 吸入, 芬太尼 0.5 μ g/kg/h、维库溴铵 0.04mg/kg/h 静脉泵入。术中机械通气, 吸入氧浓度(FiO₂) 100%。术中维持氧饱和度(SaO₂) 在 95% 以上, 呼气末 CO₂ 分压(ETCO₂) 在 45mmHg 以下, 气道压在 30cmH₂O 以下, 依据 SaO₂、ETCO₂ 及气道压调整潮气量 (8~12ml/kg) 与呼吸频率 (12~14 次/min)。

1.4 围手术期数据采集

麻醉诱导行气管插管后, 接麻醉机持续正压通气, 吸入氧浓度 100%, 30min 后采动脉血行血气分析, 计算氧合指数(PO₂/FiO₂)。

术后气管插管的拔管指征: (1) 患者的自主呼吸通气量恢复正常; (2) 握肌有力; (3) 咳嗽吞咽反射恢复正常; (4) 意识清醒; (5) 拔管时 SPO₂ 大于 95%^[5]。两组患者均采集术后拔管时间, 拔管后吸氧 15min (氧流量 5L/min) 测动脉血气 PaO₂、PaCO₂, 返病房后吸氧 15min (氧流量 5L/min) 测 SPO₂。拔管时间指停止使用麻醉药到拔管的时间。

1.5 统计学处理方法

所得定量指标结果以均数 $\pm$ 标准差 ($\bar{x} \pm s$) 表示; 采用 t 检验对两组计量资料进行统计学处理。数据经 SPSS 11.0 统计软件进行统计分析。 $P < 0.05$ 认为差异有显著性。

2 结果

见表 2、3。A 组患者术前行 NIPPV 治疗后肺功能测定 VC、VC%、FVC、FEV1.0、MVV、MVV%

表 1 两组脊柱侧凸患者一般情况比较 (n=20)

	A组	B组
性别(男/女)	7/13	7/13
年龄(岁)	14.8 $\pm$ 3.3	13.5 $\pm$ 3.2
身高(mm)	166.0 $\pm$ 8.5	164.8 $\pm$ 9.7
体重(kg)	35.7 $\pm$ 8.5	41.2 $\pm$ 10.5
Cobb角($^\circ$)	88.2 $\pm$ 22.4	83.0 $\pm$ 21.0
手术时间(h)	5.85 $\pm$ 0.81	5.84 $\pm$ 0.79
手术径路(前路/后路)(例)	4/16	5/15
融合椎体数(个)	9.0 $\pm$ 3.6	9.0 $\pm$ 3.9

注: A 组与 B 组各项指标间比较均无统计学差异 ($P > 0.05$)

表 2 A 组患者无创正压通气(NIPPV)治疗前后肺功能比较
($\bar{x} \pm s, n=20$)

	NIPPV 前	NIPPV 后
VC(L)	1.65±0.59	2.01±0.15 ^①
VC%	61.06±20.26	71.05±20.75 ^①
FVC(L)	1.65±0.60	2.01±0.65 ^①
FEV1.0(L)	1.52±0.53	1.86±0.61 ^①
MVV(L)	47.45±15.38	55.68±18.18 ^①
MVV%	91.97±34.87	101.1±35.42 ^①

注:①与 NIPPV 前比较 $P<0.01$

表 3 两组患者氧合指数、拔管时间、动脉血气 PO_2 、 PCO_2 及返病房 SPO_2 比较
($\bar{x} \pm s, n=20$)

	A 组	B 组
氧合指数	498.6±70.7 ^①	413.7±77.7
拔管时间(min)	46.9±27.3 ^①	67.7±29.08
PO_2 (mmHg)	95.39±19.52 ^①	81.45±11.64
PCO_2 (mmHg)	39.13±6.65 ^①	43.3±3.59
SPO_2 (%)	98.7±1.13 ^②	99.25±0.79

注:与 B 组比较① $P<0.05$;② $P>0.05$

各项指标较治疗前均有显著性差异($P<0.01$)。

A、B 两组患者术中气管插管后 30min 氧合指数、术后气管插管的拔管时间及拔管后吸氧 15min(氧流量 5L/min)的动脉血气 PaO_2 、 $PaCO_2$ 比较有显著性差异($P<0.01$)。A 组患者插管后 30min 氧合指数明显高于 B 组,拔管时间较 B 组明显缩短,拔管后 PaO_2 明显高于 B 组而 $PaCO_2$ 明显低于 B 组。返病房吸氧 15min(氧流量 5L/min)后测量的 SPO_2 两组间无显著性差异($P>0.05$)。

3 讨论

脊柱侧凸患者大多伴有限制性通气功能障碍,且肺功能减退程度与侧凸角度显著相关^[3]。随着 Cobb 角的增大,患者的肺功能水平呈下降趋势^[4]。脊柱结构上的缺损及肺本身发育的异常均会导致肺功能的缺陷,使大量肺泡长期处于塌陷状态^[5]。有文献报道,无论脊柱侧凸矫形手术方式如何,术后均会立即出现肺容量和通气流速降低,可达 10%~30%;而如果患者最大通气量已降低至 40%,则术后并发症和发生 ARDS 的危险性会大大增加^[6]。

我们对患者术前进行 NIPPV 治疗,目的在于通过呼吸机辅助的吸气和呼气锻炼,使胸廓进行最大程度的运动,促进肺部扩张,提高肺和胸廓的顺应性,增加受压肺泡的复张,减少死腔/潮气量

比率,提高肺泡有效通气量,改善通气功能,提高肺活量,为手术后可能出现的呼吸功能减退做好充分的代偿储备,预防和减少术后呼吸功能不全的发生^[7]。治疗过程中可根据患者的身高、体重及胸廓畸形程度调整合适的呼吸参数,在保证舒适度的前提下给予适当的吸气压力和呼气末正压(PEEP),以增加胸廓的顺应性,尽可能使受压的肺泡复张^[8]。

通过本实验观察,A 组患者在入院时(治疗前)的肺功能表现为 VC、VC%、MVV、MVV%显著减少的特征性限制性通气功能障碍。治疗后肺功能与治疗前相比,反映呼吸肌力量、肺组织弹性、通气功能储备能力的 VC、VC%、FVC、FEV1.0、MVV、MVV%数值均获得明显改善($P<0.01$)。两组患者术中氧合指数比较,A 组明显高于 B 组;术后拔管时间比较,A 组较 B 组时间明显缩短;拔管后 15min 动脉血气值显示 A 组 $PaCO_2$ 较 B 组低而 PaO_2 较 B 组高;术后返病房时 SPO_2 两组比较无明显统计学意义。由此可见,经过 BiPAP 呼吸机治疗的患者围术期氧合明显改善,术后自主呼吸通气量恢复至正常水平的时间较未治疗的患者缩短,术后 CO_2 潴留的发生率低。

我们认为 NIPPV 是一种简便易行的治疗方法,其治疗的有效性也说明患者的骨骼正值发育期,胸廓有一定的顺应性,其特有的生理基础决定了 NIPPV 治疗的可行性。积极的 NIPPV 治疗可在短期内迅速改善患者围手术期的肺功能,增加患者和家长对手术的信心,降低麻醉与手术的风险,缩短手术后气管插管的拔管时间,改善术后通气功能,有助于脊柱侧凸患者围术期的稳定和术后康复。当然脊柱侧凸患者术后肺功能的改善与患者术前的僵硬程度、手术方式、术后的胸廓容积的改善率及患者术后的生长发育亦有一定的联系,这还有待于进一步的研究。

4 参考文献

1. 崔苏扬. 脊柱外科麻醉学 [M]. 上海: 第二军医大学出版社, 2005.271.
2. 陈荣昌. 无创正压通气治疗呼吸衰竭中常见问题和解决方法[J]. 国外医学呼吸系统分册, 2005, 25(12): 936-938.
3. Marqonato V, Fronte F, Rainero G, et al. Effects of short term cast wearing on respiratory and cardiac responses to submaximal and maximal exercise in adolescents with idiopathic scoliosis[J]. Eur J Med Biophys, 2005, 41(2): 135-140.

4. Vedantam R, Lenke LG, Bridwell KH, et al. A prospective evaluation of pulmonary function in patients with adolescent idiopathic scoliosis relative to the surgical approach used for spinal arthrodesis[J]. Spine, 2000, 25(1): 82-90.
5. Vedantam R, Crawford AH. The role of preoperative pulmonary function tests in patients with adolescent idiopathic scoliosis undergoing posterior spinal fusion [J]. Spine, 1997, 22 (23): 2731-2734.
6. Urban MK, Jules-Elysee KM, Beckman JB, et al. Pulmonary injury in patients undergoing complex spine surgery [J]. Spine J,

2005, 5(3): 269-276.

7. 徐昉, 陈雪梅, 黄桃, 等. 无创性正压通气治疗肺挫伤所致急性肺损伤[J]. 重庆医学, 2005, 3(34): 385-386.
8. Medina VA, Prieto ES, Los AS, et al. Noninvasive ventilation in a pediatric intensive care unit[J]. Anales de Pediatría, 2005, 62 (1): 13-19.

(收稿日期: 2006-10-08 修回日期: 2006-12-29)

(英文编审 蒋 欣)

(本文编辑 彭向峰)

(上接第 279 页)



图 1 患者男, 55 岁 a 术前 X 线片示 L4/5 退变性滑脱 b 术后 6 个月 X 线片示滑脱复位良好, L4~L5 间有明显骨桥生成 图 2 患者女, 22 岁 a 术前 X 线片示 L5/S1 峡部裂性滑脱 b 术后 10 个月正侧位 X 线片示滑脱复位良好, L5~S1 节段有明显骨桥生成

75%~90%^[3]。本组采用松质骨块椎间打压植骨的方法, 随访时, X 线复查结果, 植骨融合率达到了 100%。临床评估结果优良率 94.7%。

本组患者术中均采用棘突椎板复合体截骨原位回植, 不仅重建了脊柱的后部结构, 同时提供了理想的覆盖材料, 防止椎管外瘢痕组织向椎管内挤压, 起到保护脊髓的作用, 减少椎管内瘢痕粘连。经随访, 回植骨块均获得骨性愈合, 恢复了脊柱后柱的稳定性, 进一步促进了前方植骨融合, 是一种接近于解剖性重建的椎管成形术^[4]。

腰椎滑脱手术对椎弓根的置入技术要求较高, 不同于一般正常解剖结构下的操作。腰椎滑脱患者因有腰椎前移畸形存在, 加之小关节突增生严重, 易导致术中椎弓根置入错误。我们的经验是术中尽量清除增生的关节突骨赘, 充分显露关节突关节, 显露椎板外缘及上关节突“人字嵴”, 明确横突的位置, 参考术前 X 线片和 CT 片, 确定进针点和进针方向。对于滑脱明显, 关节突增生严重, 很难确

定进针点的也可先切除椎板, 打开椎管, 用带钩的神经剥离离子探查至椎弓根的位置, 直视下置入定位的克氏针或专用的定位针, 拍 X 线片进一步确定置钉位置和方向, 必要时做一定的调整, 然后置入椎弓根螺钉。

参考文献

1. 侯树勋, 史亚民, 吴闻文, 等. 腰椎滑脱手术治疗适应证和术式选择[J]. 中华骨科杂志, 1998, 18, (12): 707-710.
2. Madan S, Boeree NR. Outcome of posterior interbody fusion versus posterolateral fusion for spondylolytic spondylolisthesis [J]. Spine, 2002, 27(14): 1536-1542.
3. 汤立新, 宋应超, 李振武, 等. 棘突椎板复合体截骨原位回植椎管成形术在胸腰椎手术中的应用 [J]. 脊柱外科杂志, 2005, 3 (1): 13-15.
4. Kai Y, Oyama M, Morooka M. Posterior lumbar interbody fusion using local facet joint autograft and pedicle screw fixation[J]. Spine, 2003, 29(1): 41-46.

(收稿日期: 2006-08-16 修回日期: 2006-11-15)

(本文编辑 陆 明)