临床研究 文章编号:0253-3626(2010)12-1884-04

无创正压通气在多发伤并发 ALI/ARDS 中的临床应用

古满平,丁 福,范 晶
(重庆医科大学附属第一医院中心 ICU,重庆 400016)

【摘 要】目的:探讨使用无创正压通气(Noninvasive positive pressure ventilation,NIPPV)治疗多发伤并发急性肺损伤/急性呼吸窘迫综合征(Acute lung injury/acute respiratory distress syndrome,ALI/ARDS),总结双水平气道正压通气呼吸模式的临床应用。方法:回顾性分析 75 例多发伤并发 ALI/ARDS 患者使用 NIPPV 或有创机械通气(Invasive mechanical ventilation,IMV)的情况,比较两种通气方式治疗前及治疗后 2 h 动脉血气分析变化及机械通气时间。结果:NIPPV 40 例,有创通气 35 例。无创通气组及有创通气组通气 2 h 后病人动脉血氧分压(Arterial partial pressure of oxygen,PaO_2)及血氧饱和度(Oxygen saturation,SaO_2)较通气前明显提高($P<0.000\ 1$)。无创通气组中 5 例无创通气 3 ~ 5 d(平均 4.2 d)后改 IMV,4 例因手术需全麻,先予以 IMV 20 ~ 36 h 后改为无创机械通气。35 例无创通气 3 ~ 18 d[平均(8 ± 5.5) d]成功脱机,无 1 例死亡。IMV 组通气 5 ~ 20 d 脱机[平均(9 ± 5.5) d],无 1 例死亡。两组机械通气时间比较无统计学意义($P>0.05$)。两组间动脉血气分析治疗前、治疗后变化比较无统计学意义($P>0.05$)。结论:多发伤后合并 ALI/ARDS 早期应用 NIPPV 治疗,采用双水平气道正压通气的呼吸模式,不仅可取得与 IMV 治疗相同的效果,而且能减少并发症,提高病人的舒适性。

【关键词】多发伤;急性肺损伤/急性呼吸窘迫综合征;无创正压通气
【中国图书分类法分类号】R459.7 【文献标识码】A 【收稿日期】2010-08-31

Clinical evaluation of noninvasive positive pressure ventilation in multiple injury patients with acute lung injury and acute respiratory distress syndrome

Gu Man-ping, et al
(*Department of Central Intensive Care Unit, the First Affiliated Hospital, Chongqing Medical University*)

【Abstract】*Objective*: To explore the importance of noninvasive positive pressure ventilation (NIPPV) in treating patients suffered from multiple injury accompanied with acute lung injury (ALI)/acute respiratory distress syndrome (ARDS), and summarize the clinical usage of bi-level airway pressure ventilation mode in the treatment. *Methods*: The 75 cases with multiple injury complicated with ALI/ARDS were analyzed retrospectively and the following two groups were obtained: the positive pressure ventilation group, in abbreviation NIPPV, and the invasive mechanical ventilation group, in abbreviation IMV. The changes of arterial blood gas individually before and after 2 h treatment and the duration of using ventilation were compared between the two groups. *Results*: 40 cases were enrolled into NIPPV group, and 35 cases belong to IMV group. The arterial partial pressure of oxygen (PaO_2) and arterial oxygen saturation (SaO_2) had significantly improved after 2 h NIPPV or IMV treatment (both $P<0.000\ 1$). 5

作者介绍:古满平(1968-),女,主管护师,研究方向:急危重症护理。
基金项目:重庆市卫生局课题(编号:27-1-064)。

[12] Moy L, Elias K, Patel V, et al. Is breast MRI helpful in the evaluation of inconclusive mammographic findings[J]. AJR Am J Roentgenol, 2009, 193(4): 986-993.
[13] Kakizaki D, Kaise H, Kusama M, et al. Three dimentional volumetric interpolated breath hold magnetic resonance imagning for the diagnosis of breast tumors[J]. Nippon Rinsho, 2004, 62: 790-798.
[14] Turnbull L W, Brown S R, Olivier C, et al. Multicentre randomised controlled trial examing the cost-effectiveness of contrast-enhanced high field magnetic resonance imaging in women with primary breast cancer scheduled for wide local excision[J]. Health Technol Assess, 2010, 14(4): 181-182.
[15] Brennan M E, Houssami N, Lord S, et al. Magnetic resonance imaging screening of the contralateral breast in women with newly diagnosed breast cancer: systematic review and meta-analysis of incremental cancer detection and impact on surgical management[J]. J Clin Oncol, 2009, 27(33): 5640-5649.
[16] Grimsby G M, Gray R, Dueck A, et al. Is there concordance of invasive breast cancer pathologic tumor size with magnetic resonance imaging. Am J Surg, 2009, 198(4): 500-504.
[17] Leach M O, Boggis C R, Dixon A K, et al. Screening with magnetic resonance imaging and mammography of a UK population at high familial risk of breast cancer: a prospective multicentre cohort study (MARIBS)[J]. Lancet, 2005, 365(9473): 1769-1778.
[18] Kuhl C K, Schrading S, Leutner C C, et al. Mammography, breast ultrasound, and magnetic resonance imaging for surveillance of women at high familial risk for breast cancer[J]. J Clin Oncol, 2005, 23(33): 8469-8476.

(责任编辑:关蕴良)

patients changed to IMV after 3~5 days NIPPV (average=4.2 d)according to their conditions. 4 patients who needed general anesthesia operations were given IMV for 20 ~ 36 h, then were changed to NIPPV. Duration of using NIPPV were 3~18 d(average=(8 ± 5.5) d), and duration of using IMV were 5 ~ 20 d(average=(9 ± 5.5) d). The changes of arterial blood gas showed no significant difference between NIPPV and IMV at the statistic level of $P>0.05$. No patient died in two groups. *Conclusion*: The use of bi-level airway pressure ventilation on NIPPV mode in early stage of multiple injury patients with ALI/ARDS not only has same effect as using IMV, but also can reduce complications and improve patients' comfortableness.

【Key words】Multiple injury; Acute lung injury/acute respiratory distress syndrome; Noninvasive positive pressure ventilation

多发伤容易并发多器官功能损害,以肺为首发器官,而且并发急性肺损伤/急性呼吸窘迫综合征(Acute lung injury/acute respiratory distress syndrome, ALI/ARDS)的病死率可高达 50% ~ 76%[1]。目前对此疾病采取气管插管或气管切开有创机械通气(Invasive mechanical ventilation, IMV)的治疗方式已有共识,亦取得良好疗效[2-4],但 IMV 本身也会为病人带来损伤,增加其痛苦且不利于疾病的早期干预。在多发伤合并 ALI/ARDS 的救治中,如何达到既能满足疾病治疗的需要,又能减少医源性损伤,降低病人痛苦,是临床医务人员关注的问题。本文对比了 6 年来我科收治的多发伤并发 ALI/ARDS 患者 75 例,应用无创正压通气(Noninvasive positive pressure ventilatione, NIPPV)及 IMV 进行呼吸支持的相关情况,报道如下。

1 资料和方法

1.1 一般资料

我院中心 ICU 从 2003 年 6 月至 2009 年 8 月收治的 75 例多发伤并发 ALI/ARDS 的病人(除外重型颅脑损伤),男 49 例,女 26 例;年龄 28 ~ 64 岁,平均 38 岁,均符合文献 ALI/ARDS 的诊断标准[5]。75 例病例中,交通事故 46 例,煤矿塌方 5 例,坠落伤 22 例,刀刺伤 2 例(具体损伤脏器见表 1)。2 个脏器损伤 67 例,3 个脏器损伤 6 例,4 个脏器损伤 2 例。伤后出现呼吸困难时间在 3 ~ 24 h,平均 15 h 左右。75 例患者中,34 例呼吸频率 26 ~ 30 次/min,26 例 31 ~ 35 次/min,15 例大于 36 次/min。治疗前动脉血气分析血氧分压 40 ~ 50 mmHg 32 例,51 ~ 60 mmHg 43 例。75 例病人于受伤 3 ~ 24 h ALI/ARDS 诊断明确,在综合治疗的同时,采用无创机械通气治疗的病人 40 例,采取 IMV 治疗的病人 35 例。

1.2 治疗方法

1.2.1 NIPPV 组 40 例病人中 4 例病人伤后 24 h 内即行手术,术后采用 IMV 20 ~ 36 h 后改用无创机械通气,其余 36 位病人伤后立即采用 NIPPV 治疗。应用美国伟康公司生产的无创性鼻(面)罩(25 例采用口鼻罩,11 例采用鼻罩)双水平气道正压(BiPAP)通气机,呼吸模式为自主触发/定时(S/T),吸气末正压(Inspiratory positive airway pressure, IPAP)12 ~ 17 cm H_2O,呼气末正压(Expiratory positive airway pressure, EPAP)8 ~ 16 cm H_2O,呼吸频率 12 ~ 15 次/min,吸氧浓度(FiO_2)40% ~ 55%。根据病人动脉血氧分压(Arterial partial pressure of oxygen, PaO_2)及呼吸困难改善情况,调节 IPAP 为 4 ~ 8 cmH_2O,EPAP 为2 ~ 6 cm H_2O。通气过程中如发生呼吸道分泌物过多而病人无力排除、持续低氧血症得不到改善、病人意识不清而无法配合 NIPPV 治疗时改用气管插管或气管切开 IMV。

1.2.2 IMV 组 35 例病人中 22 例病人经口气管插管,13 例病人气管切开采用机械通气,呼吸模式为同步间歇指令通气(Synchronized intermittent mandatory ventilation, SIMV)+ 呼吸末正压(Positive-end-expirtory pressure, PEEP)+ 压力支持通气(Pressure-support ventilation, PSV),PEEP 5 ~ 15 cm H_2O, PSV 5 ~ 15 cm H_2O,呼吸频率 10 ~ 20 次 /min, FiO_2 40% ~ 55%,根据 PaO_2 及呼吸困难改善情况,调节 PEEP 为 5 ~ 8 cm H_2O。

1.2.3 积极治疗原发病,维持生命体征 75 例病人中,有 43 例行胸腔闭式引流术、1 例肝修补术、3 例膈肌修补术、4 例骨折外固定术、28 例抗休克治疗。

1.2.4 其他 所有病人均根据病情给予抗生素使用、镇痛、祛痰、营养支持等治疗,病情及血气分析指标稳定后及时撤机,撤机后继续给予氧疗。

1.3 统计学方法

采用 SPSS 10.0 软件,计量资料以均数 ± 标准差与中位数 ± 四分位数间距(M ± Q)表示,计数资料以构成比表示;计量资料的对比分析采用配对 t 检验(秩和检验)、成组 t 检验(秩和检验),以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

表 1 损伤部位及例次

损伤部位	例次	损伤部位	例次
一侧血气胸	36/75(52.9%)	锁骨骨折	7/75(10.3%)
双侧血气胸	19/75(27.9%)	严重肺挫伤	22/75(32.4%)
多根肋骨骨折	29/75(42.6%)	膈肌破裂	3/75(4.4%)
四肢骨骨折	9/75(13.2%)	肝破裂	1/75(1.4%)
失血性休克	28/75(41.2%)	肺叶裂伤	2/75(2.9%)

2 结 果

2.1 两组动脉血气分析情况

2.1.1 NIPPV 组 40 例病人均能耐受 S/T 呼吸模式，经治疗后，其中 5 例(5/40)因严重肺部挫伤，大量淤血，咳嗽困难，无创机械通气治疗 3～5 d 后(平均 4.2 d)改为经口气管插管 IMV。4 例(4/40)需手术全麻，先期给予气管插管 IMV，后改为无创机械通气，无 1 例死亡。36 例病人治疗前及治疗后 2 h 后动脉血气分析比较，其中 PaO_2 及血氧饱和度(Oxygen saturation，SaO_2)参数比较有显著差异(P<0.000 1)，提示多发伤并发 ARDS/ALI 所引起的严重低氧血症，经 NIPPV 治疗后，低氧血症得到明显的改善。其余参数比较无统计学意义(P>0.05)(见表 2)。

2.1.2 IMV 组 35 例病人经治疗后，比较治疗前及治疗后 2 h 动脉血气分析变化，其中 PaO_2、SaO_2 比较有显著性差异(P<0.0001)，其余参数比较无统计学意义(P>0.05)。说明多发伤并发 ARDS/ALI 所引起的严重的低氧血症，经 IMV 治疗后，低氧血症得到明显的改善(见表 3)。

2.2 两组间治疗前、治疗后动脉血气分析比较

将两组治疗前、治疗后动脉血气分析进行比较，差异无统计学意义(P>0.05)(见表 4)。说明两组在治疗前具有同样严重的低氧血症，治疗后低氧血症均得到明显改善。

2.3 两组机械通气时间比较

NIPPV 组机械通气时间 3～18 d，平均(8 ± 5.5) d。IMV 组通气时间为 5～20 d，平均(9 ± 5.5) d。两组机械通气时间采用成组秩和检验(P>0.05)无统计学意义(见表 5)。

3 讨 论

早期诊断，早期使用呼吸机治疗，尽最大可能将 ARDS 控制在萌芽阶段，这是对其有效治疗的最重要原则[6]。而呼吸

表 2 NIPPV 组治疗前后血气分析的比较($\bar{x} \pm s$)

监测项目	pH	PaO_2 (mmHg)	$PaCO_2$(mmHg)	HCO_3(mmol/L)	SaO_2(%)
治疗前	7.394 ± 0.038	55.35 ± 4.11	38.95 ± 3.56	23.36 ± 1.48	80.60 ± 4.87
治疗后	7.387 ± 0.040	121.65 ± 19.16	38.25 ± 4.20	23.97 ± 1.27	97.50 ± 4.00#
t 值	1.18	−15.53	7*	−2.93	−10.50
P 值	0.253 4	<0.000 1	0.804 6	0.008 6	<0.000 1

注：* 表示统计量为 T，由于其差值不满足正态分布；# 表示 M ± Q

表 3 IMV 组治疗前后血气分析的比较($\bar{x} \pm s$)

监测项目	pH	PaO_2 (mmHg)	$PaCO_2$(mmHg)	HCO_3(mmol/L)	SaO_2(%)
治疗前	7.388 ± 0.041	52.80 ± 5.09	41.50 ± 6.00#	23.60 ± 1.75#	77.80 ± 6.04
治疗后	7.390 ± 0.043	124.50 ± 27.50#	39.50 ± 4.62	23.68 ± 1.05	98.00 ± 3.00#
t 值	−0.16	−105*	3.07	−1.70	−11.85
P 值	0.871 6	<0.000 1	0.006 4	0.104 7	<0.000 1

注：* 表示统计量为 Z，由于其差值不满足正态分布；# 表示 M ± Q

表 4 两组治疗效果的对比($\bar{x} \pm s$)

监测项目	pH	PaO_2 (mmHg)	$PaCO_2$(mmHg)	HCO_3(mmol/L)	SaO_2(%)
NIPPV 组治疗前	7.394 ± 0.038	55.35 ± 4.11	38.95 ± 3.56	23.36 ± 1.48	80.60 ± 4.87
IMV 组治疗前	7.388 ± 0.041	52.80 ± 5.09	41.50 ± 6.00#	23.60 ± 1.75#	77.80 ± 6.04
t_1 值	0.44	0.74	−1.807 9*	0.690 6*	1.61
P_1 值	0.663 0	0.089 5	0.070 6	0.489 8	0.114 9
NIPPV 组治疗后	7.387 ± 0.040	121.65 ± 19.16	38.25 ± 4.20	23.97 ± 1.27	97.50 ± 4.00#
IMV 组治疗后	7.390 ± 0.043	124.50 ± 27.50#	39.50 ± 4.62	23.68 ± 1.05	98.00 ± 3.00#
t_2 值	−0.23	0.473 7*	−0.90	0.79	0.013 7*
P_2 值	0.820 8	0.635 7	0.376 3	0.434 7	0.989 1

注：* 表示统计量为 Z；# 表示 M ± Q

表 5 两种方法通气时间的对比(M ± Q)

组别	例数	脱机时间(d)	Z	P
NIPPV 组	40	8.0 ± 5.5	0.991 5	>0.05
IMV 组	35	9.0 ± 5.5		

机治疗是目前最有效的方法[4]。机械通气的目的在于改善肺的氧合,纠正低氧血症,复张萎陷的肺泡,减少毛细血管内液体的渗出,减轻肺泡内和肺间质水肿[7]。本组病例在创伤后 3~24 h 内即明确 ALI/ARDS 的诊断,立即使用机械通气技术。

ALI/ARDS 是指由心源性以外的肺内外各种致病因素导致的急性进行性呼吸困难、顽固性低氧血症的急性呼吸衰竭,其病理改变是肺顺应性降低、肺内分流增加及通气/血流比例失调。多发伤尤其是胸外伤并发 ALI/ARDS 的传统治疗常规需气管插管或气管切开给予 IMV,用 PEEP 呼吸模式治疗。也有文献报道[8,9],有创与无创序贯性机械通气有利于连枷胸合并呼吸衰竭病人的救治,有创与无创序贯性通气治疗 ARDS,可减少总机械通气时间、降低呼吸机相关性肺炎的发生率。而 NIPPV 的应用,IPAP 能增加肺泡通气,改善呼吸肌功能和降低呼吸功耗,从而纠正高碳酸血症;EPAP 能解除上呼吸道的阻塞,为肺泡的开放提供有效压力,保证萎陷肺泡的开放,改善氧合状态和换气功能,增加肺顺应性,减轻对肺循环的影响[10];及通过克服内源性呼气末正压降低呼吸功,改善呼吸肌疲劳。EPAP 相当于 IMV 中 PEEP 的作用。表 2、表 3、表 4 及表 5 统计学表明,NIPPV 同样可达到与 IMV 相同的改善通气及气体交换、降低呼吸功的消耗,对 ALI/ARDS 病人提供有效的呼吸支持的治疗效果,与文献报道[11]相符,且不增加机械通气时间,对循环影响较小又不至于加重肺的损伤。有文献报道[12],肺挫伤致 ARDS 的主要死亡原因是并发了严重肺部感染、脓毒症最终导致多器官功能障碍综合征,而无创机械通气较 IMV 可大大降低呼吸机相关性肺炎的发生率[13]。使用无创机械通气时,病人痛苦少,舒适性增加,可自主排痰,不影响进食与声带功能,可方便地用语言与外界交流,住院费用、住院时间[13,14]较 IMV 降低等优势,病人及家属容易接受。

NIPPV 因无需建立人工气道,可以随时给病人试用和撤除,容易被误认为是简单的人工通气方式。事实上 NIPPV 强调病人的舒适感,需要病人的密切合作,同时早期需要严密观察和监护。因此对医务人员的综合能力要求更高。在使用过程中,向病人清楚地讲解治疗的目的、连接和拆除的方法、指导病人有规律地呼吸,开始应用的 4~8 h 专人守护病人,负责治疗和监护,可有效消除病人恐惧心理,使其能够配合和适应,也有利于紧急情况下(如:咳嗽、吐痰或呕吐时)病人能够迅速拆除连接,提高安全性和依从性。当病人适应治疗后或者病情改善后,可以降低监护的强度。NIPPV 常见的不良反应(并发症)有口咽干燥、鼻面部皮肤压伤、胃胀气、排痰障碍、不耐受/恐惧等,有效的沟通是避免恐惧和不耐受的较好方法;指导病人配合呼吸机设置,正确呼吸同时给与恰当的心理支持,可有效降低胃胀气。加强监护,床旁指导病人配合治疗,加湿化器以及协助病人排痰保持气道通畅,合理地调整鼻面罩的位置及松紧度等是解决其他不良反应的有效措施。本组 40 例病人有 2 例发生胃胀气,5 例鼻面部皮肤压伤(无溃烂),其余无并发症发生。

IMV 因气管插管或气管切开需固定导管、换药、行气囊管理、经人工气道湿化、吸痰、与病人用非语言交流等,不仅加重了医务人员的工作负荷,而且增加了病人的痛苦和感染的机率。病人的舒适性差可导致其不配合治疗。相对而言,无创机械通气病人可自主控制咳嗽,其主动参与配合治疗较好,有利于疾病康复。有文献报道无创通气治疗胸外伤致 ALI[13]、治疗连枷胸合并肺挫伤与有创通气比较[14],能缩短脱机时间。本组病例由于样本量较少,两种通气方式的脱机时间无差异性,需要大量临床实践证实。随着临床实践的深入,NIPPV 治疗多发伤并发 ALI/ARDS 的有效性、安全性必将得到进一步的肯定。

参 考 文 献

[1] Grimal Q,Naili S,Watzky A.A high—fiequency lung injury mechanism in blunt thoracie impact[J].J Biomech,2005,38(6):1247-1254.

[2] 解 建,李 涛,徐拥庆,等.创伤性连枷胸合并肺损伤的机械通气策略[J].中华创伤杂志,2007,23(1):50-51.

[3] 王宗林,周 楠,谢晓阳,等.机械通气治疗胸部创伤后 ARDS 的体会[J].创伤外科杂志,2007,9(1):72.

[4] 王海燕,李大伟,张天敏,等.胸部创伤致急性呼吸窘迫综合征治疗的几个问题 (附 25 例报告)[J].临床急诊杂志,2008,9(2):117-119.

[5] 中华医学会呼吸学分会.急性肺损伤/急性呼吸窘迫综合征的诊断标准[J].中华结核和呼吸杂志,2000,23(4):203.

[6] 骆学全,张 文,强生廷,等.胸外伤致急性呼吸窘迫综合征 36 例临床分析[J].中国基层医药,2004,11(3):311-312.

[7] 余小银.胸部外伤致 ARDS 的治疗体会[J].中国医药导报,2007,31(4):35-36.

[8] 庄 荣,林孟相,陈 洁,等.有创与无创序贯性机械通气联合治疗连枷胸合并肺挫伤[J].温州医学院学报,2009,39(3):254-256.

[9] 金兆辰,吉木森,李 坚,等.有创-无创序贯性通气在急性呼吸窘迫综合征治疗中的应用[J].中华结核和呼吸杂志,2005,28(6):425-426.

[10] 周发春,余应喜,黄 桃,等.连枷胸的无创正压通气治疗[J].重庆医学,2005,34(1):90-91.

[11] 王 玲,杨敬平,徐喜媛,等.无创正压通气在早期 ARDS 中的应用体会[J].内蒙古医学杂志,2008,40(11):1339-1340.

[12] 钱何布,郑志群,杜文革,等.肺挫伤致急性呼吸窘迫征在 ICU 中的救治分析[J].创伤外科杂志,2007,9(5):398-400.

[13] 王 岩,岳世昌.大型呼吸机无创通气治疗胸部外伤所致急性肺损伤临床观察[J].大连医科大学学报,2009,31(4):303-307.

[14] 蔡巍巍,陈勇兵,陈长志,等.不同模式下机械通气对边枷胸合并肺挫伤的治疗[J].上海交通大学学报(医学版),2006,26(8):909-911.

(责任编辑:关蕴良)