

面罩与鼻导管在极早产儿稳定期辅助通气中的应用效果比较

陈晓珍,陈健

(茂名市妇幼保健院,广东 茂名 525000)

摘要:目的 比较面罩和鼻导管在极早产儿稳定期辅助通气中的应用效果。**方法** 接受辅助通气治疗的极早产儿 80 例,采用序贯入组的方法分为鼻导管组与面罩组,各 40 例。鼻导管组患儿出生后使用单侧鼻导管进行辅助通气,面罩组患儿出生后使用面罩进行辅助通气,采用呼吸监测仪对患儿的辅助通气压力峰值(PIP)、呼气末正压(PEEP)通气、潮气量、辅助通气呼吸次数、漏气量、大量漏气次数、气道阻塞次数进行测量,并记录出生后第 1、5 分钟 Apgar 评分、气管插管患儿数、住院期间死亡患儿数,出生后第 5 分钟心率和氧饱和度。**结果** 鼻导管组与面罩组患儿呼吸指标比较,PIP,PEEP,平均辅助通气呼吸次数,出生后第 1、5 分钟 Apgar 评分,气管插管患儿数,住院期间患儿死亡率,出生后第 1、5 分钟的心率与氧饱和度差异均无统计学意义($P>0.05$);鼻导管组患儿平均大量漏气次数为 425.11 ± 20.92 显著高于面罩组的 321.67 ± 17.26 ,平均漏气量百分比 $(30.58 \pm 9.26)\%$ 显著高于面罩组的 $(14.15 \pm 6.76)\%$,平均气道阻塞次数 112.53 ± 13.91 显著高于面罩组的 46.62 ± 13.04 ,鼻导管组患儿的平均实际呼气潮气量为 $(4.62 \pm 2.40) \text{ mL} \cdot \text{kg}^{-1}$ 显著低于面罩组的 $(7.31 \pm 2.76) \text{ mL} \cdot \text{kg}^{-1}$,均差异有统计学意义($P<0.05$)。**结论** 采用面罩进行辅助通气比鼻导管能获得更好的辅助通气指标。其使用方法简单,易于掌握,值得在临床上推广。

关键词:正压呼吸;面罩;导管,留置;婴儿,早产

doi:10.3969/j.issn.1009-6469.2017.03.027

Comparison of the effects of mask versus nasal tube for respiratory support of very preterm infants at birth

CHEN Xiaozhen, CHEN Jian

(Maoming Maternal and Child Healthcare Hospital, Maoming, Guangdong 525000, China)

Abstract: Objective To compare the effects of mask versus nasal tube for assisted ventilation of very preterm infants during the stabilization period. **Methods** Eighty cases of very preterm infants who underwent respiratory support therapy were assigned into mask group ($n=40$) and nasal tube group ($n=40$) by sequential method. Infants in nasal tube group received respiratory support by nasal tube while infants in mask group received respiratory support by mask. The PIP, PEEP, tidal volume, respiratory rates, air leakage, high leakage rates, and airway obstruction rates were measured and recorded by respiratory function monitor. Apgar scores 1 min and 5 min after birth, number of infants with tracheal intubation, infants' mortality, and heart rate and SpO_2 at 5 min after birth were recorded. **Results** There were no significant differences between mask group and nasal tube group in PIP, PEEP, average respiratory rates, Apgar scores at 1 min and 5 min after birth, number of infants with tracheal intubation, infants' mortality, heart rate and SpO_2 at 1 min and 5 min after birth ($P>0.05$). The mean frequency of air leakage, percentage of mean air leakage and mean frequency of obstruction in nasal tube group were significantly higher than those in mask tube [425.11 ± 20.92 vs 321.67 ± 17.26 , $(30.58 \pm 9.26)\%$ vs $(14.15 \pm 6.76)\%$, 112.53 ± 13.91 vs 46.62 ± 13.04]. The mean expiratory tidal volume of infants in nasal tube group was significantly lower

[8] STREJA E, NICHOLAS SB, NORRIS KC. Controversies in timing of dialysis initiation and the role of race and demographics[J]. Semin Dial, 2013, 26(6): 658-666. DOI:10.1111/sdi.12130.

[9] RAYNER H, BAHARANI J, SMITH S, et al. Uraemic pruritus: relief of itching by gabapentin and pregabalin[J]. Nephron Clin Pract, 2012, 122(3/4): 75-79. DOI:10.1159/000349943.

[10] 任中杰, 鲍晓辉, 吴佳丽, 等. 荷丹片合用阿托伐他汀治疗尿毒症血透患者混合型高血脂症的疗效观察[J]. 中国中西医结合肾病杂志, 2009, 10(7): 636-637. DOI:10.3969/j.issn.1009-587X.2009.07.027

[11] 胡学芹, 陈文, 李军. 维持性血液透析老年终末期肾脏病患者营养状况及其影响因素分析[J]. 疑难病杂志, 2014, 13(5): 527-528, 531. DOI:10.3969/j.issn.1671-6450.2014.05.028

[12] KREMER AE, VAN DIJK R, LECKIE P, et al. Serum autotaxin is

increased in pruritus of cholestasis, but not of other origin, and responds to therapeutic interventions[J]. Hepatology, 2012, 56(4): 1391-1400. DOI:10.1002/hep.25748

[13] 于心珂, 吴安红, 毕春生, 等. 维持性血液透析患者内毒素血症的相关因素分析[J]. 安徽医学, 2014, 35(8): 1080-1083. DOI:10.3969/j.issn.1000-0399.2014.08.020.

[14] YAN CN, YAO WG, BAO YJ, et al. Effect of auricular acupressure on uremic pruritus in patients receiving hemodialysis treatment: a randomized controlled trial[J]. Evid Based Complement Alternat Med, 2015, 2015: 593196. DOI:10.1155/2015/593196.

[15] 柳永兵. 阿法骨化醇冲击疗法联合血液灌流治疗维持性血液透析患者皮肤瘙痒 25 例[J]. 中国药业, 2012, 21(7): 44-45. DOI:10.3969/j.issn.1006-4931.2012.07.026.

(收稿日期:2016-08-10, 修回日期:2016-11-03)

than that in mask group $[(4.62 \pm 2.40) \text{ mL} \cdot \text{kg}^{-1} \text{ vs } (7.31 \pm 2.76) \text{ mL} \cdot \text{kg}^{-1}, P < 0.05]$. **Conclusions** We can achieve better assisted ventilation index by using mask. The method is simple and easy to handle, which is worthy of promotion.

Key words: Positive-pressure respiration; Masks; Catheters, indwelling; Infant, premature

极早产儿(very preterm infants)是指孕周小于32周出生的婴儿,极早产儿各系统发育不成熟,免疫力差,因而死亡率较高。呼吸障碍通常是威胁极早产儿生存的主要问题,呼吸肌虚弱,胸壁顺应性增高,肺表面活性物质缺乏,肺分泌物清除能力受损是造成呼吸障碍的主要原因,通常大约有10%的极早产儿稳定期内需要接受有效的呼吸支持才得以存活^[1-2]。目前,国内外的复苏指南推荐对呼吸功能不全或心动过缓的婴儿采用正压通气(positive pressure ventilation, PPV)支持呼吸^[3]。辅助通气的目的是建立有效的功能残气量(FRC)和潮气量(Vt)帮助气体交换^[4]。在产房中通常使用呼吸面罩或鼻导管对婴儿进行辅助通气。然而,临床采用面罩进行通气时常观察到不同程度的漏气的发生,漏气会导致婴儿辅助通气的潮气量不稳定,继而使PPV效力下降和肺损伤^[5-6]。鼻导管是一种单管通气工具,其末端置于鼻咽部,和面罩一样可以应用于新生儿PPV。在一项随机实验中,产房中采用双侧鼻导管辅助通气的新生儿较采用面罩通气的新生儿的胸部按压和插管率减少^[7]。但在另一项研究中,采用鼻导管和面罩辅助通气的新生儿24 h内插管率差异无统计学意义^[8]。为了进一步探讨两种方法行PPV的通气效能,我们采用呼吸监测仪对极早产儿PPV呼吸生理指标进行了细致评价,结合关键生理指标,以期准确客观的比较鼻导管和面罩在极早产儿行PPV的效能。

1 对象与方法

1.1 对象 选取2015年1月至2016年1月在我院出生行PPV治疗的且孕周小于31周的早产儿80例,采用序贯入组的方法,分为鼻导管组与面罩组。鼻导管组患儿40例,男22例,女18例,孕龄 (26.78 ± 1.86) 周;面罩组患儿40例,男19例,女

21例,孕龄 (26.35 ± 1.45) 周。鼻导管组患儿在出生后立即采用鼻导管行呼吸支持,面罩组患儿在出生后立即采用面罩行呼吸支持。各组患儿均无合并已知的先天性畸形,两组患儿基线资料对比差异无统计学意义($P > 0.05$),具有可比性,见表1。

1.2 治疗方法

1.2.1 新生儿稳定期呼吸支持方法 每间产房内配备至少2名接受过新生儿复苏培训的高年资儿科医生和护士,婴儿出生后立即转入复苏室,用聚乙烯袋包裹,放入新生儿培养箱。手腕接氧饱和度检测探头连接心电监护仪,立即评价婴儿是否窒息及呼吸状态,包括是否存在气促、胸部凹陷和呻吟,通过听诊、脐带触诊或心电监护获得婴儿心率。保持婴儿呼吸道通畅,如有必要,用吸引器清除婴儿口腔及鼻腔分泌物,随后采用三通管连接面罩或鼻导管对患儿进行呼吸支持。有自主呼吸且呼吸困难的患儿接受5 cm H₂O压力的持续正压通气(continuous positive airway pressure, CPAP),心率每分钟小于100次、呼吸暂停或出现呻吟的婴儿接受PPV辅助呼吸,PPV初始峰值压力设定在25 cm H₂O并根据情况调整,初始呼气末正压(positive end-expiratory pressure, PEEP)设定在5 cm H₂O并根据情况调整,PPV通气频率设定在每分钟40~60次。CPAP和PEEP的初始吸入氧浓度均设定为30%。根据患儿呼吸和心率状况的变化持续调整CPAP和PPV的压力和频率参数。当患儿在出生后第5分钟内氧饱和度(SpO₂)小于70%时,则每一分钟增加吸入氧浓度10%直至患儿SpO₂大于等于85%。当患儿需要胸外按压时,则立即将吸入氧浓度提高至100%。持续调整吸入氧浓度使患儿SpO₂介于85%~95%。

1.2.2 鼻导管组患儿通气方法 对小于28孕周或体质量小于1 kg婴儿选择内径为2.5 mm的气管内

表1 鼻导管组与面罩组基线资料

组别	例数	孕龄/ (周, $\bar{x} \pm s$)	男性/ 例(%)	体质量/ (kg, $\bar{x} \pm s$)	产前类固醇 应用/例(%)	多胎妊娠/ 例(%)	剖宫产/ 例(%)	产前硫酸镁 应用/例(%)
鼻导管组	40	26.78 ± 1.86	22(55.00)	1.06 ± 0.27	33(82.50)	5(12.50)	14(35.00)	12(30.00)
面罩组	40	26.35 ± 1.45	19(47.50)	1.17 ± 0.37	30(75.00)	7(17.50)	11(27.50)	14(35.00)
$t(\chi^2)$ 值		0.156	0.450	1.586	(0.672)	(0.392)	(0.524)	(0.633)
P值		0.251	0.502	0.117	0.412	0.531	0.469	0.633

导管,对介于28~30孕周或体质量大于1 kg 婴儿选择内径为3.0 mm 的气管内导管。在距离导管末端5 cm 处斜形切断导管,与辅助通气管道连接。吸引器轻柔吸引鼻腔后,将鼻导管直接或借助5F 号吸引管引导帮助下以合适的角度缓慢滑入婴儿一侧鼻腔,深度约3~4 cm,胶带固定。用手指将对侧鼻孔捏闭,并向上轻推下巴使口腔闭合,避免漏气。

1.2.3 面罩组患儿通气方法 对小于28孕周或体质量小于1 kg 婴儿采用直径42 mm 圆形硅胶面罩,对介于28~30孕周或体质量大于1 kg 婴儿采用直径55 mm 圆形硅胶面罩。由一名医生或护士采用两点法^[9] 单手握持面罩,使面罩覆盖于下巴,口腔和鼻部,向面部轻微施压行呼吸支持。

1.2.4 新生儿气管内气管内插管 患儿在产房内出现下列情况之一时,行气管内插管:(1) 在1 min 有效正压通气后仍然持续窒息或心率每分钟<100 次;(2) 出生后5 min 自主呼吸仍较弱且心率每分钟<120 次;(3) 需要胸外按压;(4) 需要给予外源性的肺表面活性剂。患儿转运至新生儿重症监护病房后,如出现下列情况之一,行气管内插管:(1) 在氧浓度>0.4 且CPAP 压力>8 cmH₂O 下SpO₂不能维持在88%~92%之间;(2) 每小时有多于1 次的窒息出现,持续6 h;(3) 出现呼吸性酸中毒(pH<7.5 且PCO₂>60 mmHg 且有上升趋势)。

1.3 评价指标

1.3.1 呼吸指标 采用呼吸功能检测仪对患儿的

呼吸生理指标进行检测并记录。记录辅助通气第5 分钟内每次辅助呼吸的潮气量,辅助通气次数;记录漏气的发生,当呼气流量曲线不能回零且形态较小或者缺失时就认为有漏气的存在,漏气量百分比采用(吸气量-呼气量/吸气量)×100% 计算,大量漏气定义为漏气百分比>60%,并记录大量漏气的次数;记录气道梗阻的发生,当辅助通气时未见潮气量曲线可认为气道梗阻发生;记录辅助通气开始后第5 分钟的呼吸频率。

1.3.2 临床指标 记录各婴儿辅助通气后第5 分钟的心率和SpO₂,第1、5 分钟的Apgar 评分,出生后第24 小时气管插管人数,婴儿住院期间死亡人数

1.4 统计学方法 采用SPSS19.0 对数据进行统计学分析,连续变量采用 $\bar{x} \pm s$ 的方式表示,均为正态分布采用 student's *t* 检验,率的比较采用 χ^2 检验,以 *P*<0.05 为差异有统计学意义。

2 结果

鼻导管组与面罩组患儿呼吸指标比较,两组的辅助通气压力峰值(PIP),PEEP,平均辅助通气呼吸次数,出生后第1、5 分钟 Apgar 评分,气管插管患儿数,住院期间患儿病死率,出生后第1、5 分钟的心率与 SpO₂ 均差异无统计学意义(*P*>0.05);面罩组患儿的大量漏气次数、漏气量百分比与气道阻塞次数少于鼻导管组(*P*<0.05),面罩组患儿的实际呼气潮气量(V_{te})大于鼻导管组(*P*<0.05)。见表2。

表2 鼻导管组与面罩组呼吸指标与临床指标比较

指标	鼻导管组(<i>n</i> =40)	面罩组(<i>n</i> =40)	<i>t</i> 值	<i>P</i> 值
PIP/(cm H ₂ O, $\bar{x} \pm s$)	30.39±3.65	30.77±3.22	0.481	0.632
PEEP/(cm H ₂ O, $\bar{x} \pm s$)	5.50±1.93	5.60±1.64	0.244	0.808
平均实际 V _{te} /(mL·kg ⁻¹ , $\bar{x} \pm s$)	4.62±2.40	7.31±2.76	4.649	<0.001
平均辅助通气呼吸次数	1 502.05±502.75	1 543.65±372.23	0.421	0.675
平均漏气量/(%, $\bar{x} \pm s$)	30.58±9.26	14.15±6.76	9.046	<0.001
平均大量漏气次数/ $\bar{x} \pm s$	425.11±20.92	321.67±17.26	24.120	<0.001
平均气道阻塞次数/ $\bar{x} \pm s$	112.53±13.91	46.62±13.04	21.866	<0.001
出生后第1 分钟 Apgar 评分/(分, $\bar{x} \pm s$)	5.76±2.35	5.46±3.26	0.472	0.639
出生后第5 分钟 Apgar 评分/(分, $\bar{x} \pm s$)	7.94±2.01	7.70±1.92	0.547	0.586
气管插管患儿数/例(%)	12(30)	10(25)	0.251	0.617
住院期间患儿死亡数/例(%)	1(2.5)	1(2.5)	0.000	1.000
出生第5 分钟心率/(次·分 ⁻¹ , $\bar{x} \pm s$)	156.80±28.26	153.76±18.39	0.569	0.571
出生第5 分钟 SpO ₂ /(%, $\bar{x} \pm s$)	87.16±14.52	82.55±19.83	1.186	0.239

注:PIP(Peak inspiratory pressure)即辅助通气压力峰值;PEEP 即呼气末正压;V_{te}即实际呼气潮气量

3 讨论

对极早产儿来说,保证有效的通气是其成功复苏的基础。目前临床上主要应用 PPV 和 CPAP 的手段在极早产儿出生后第一时间进行无创辅助通气,以期提高新生儿的生存率^[3]。推荐用于临床的新生儿通气接口装置有面罩与鼻导管,面罩是一种圆形柔软硅胶材料制成,可以通过手指按压使其和面部紧密接触而获得良好的通气效果;鼻导管通常是由合适长度的气管内插管制成,插入一侧鼻孔进行辅助通气,推荐深度为 3~4 cm。临床上,两种通气界面应用的过程中均发现有漏气和气道阻塞等问题出现。

以往的一些研究报道了面罩在新生儿辅助通气中的应用^[10],但对面罩和鼻导管两种装置应用效果的比较却罕见报道。本研究比较了两种通气装置在极早产儿复苏中的应用效果。通过呼吸监测仪和心电监护,我们可以观察到患儿即时的生命体征变化和辅助通气的效果。本研究中观察到面罩组患儿实际 Vte 较鼻导管组高,这可能是由于面罩组患儿漏气较少所致。如果存在较大的漏气,则需要较高的 PPV 压力来达到足够的分钟通气量,这可能会造成过度通气^[11]。但另外一些相似的研究却没有发现面罩和鼻导管通气的 Vte 差异有统计学意义^[12]。我们的结果表明采用鼻导管通气时漏气量百分比增大,大量漏气次数也较面罩组增加。我们观察到,虽然操作者将对侧鼻孔和嘴巴闭合,但仍然可能有气体从鼻孔和嘴巴溢出,另外,鼻导管相较有些婴儿鼻孔内径过细,难以达到良好的密封状态而导致漏气。同样,鼻导管组的气道梗阻率也比面罩组高,这可能是因为鼻导管组较小的 Vte 所致,也可能和鼻导管尖端在后鼻咽部贴壁有关。鼻导管管径过粗或在使用过程中脱落也是需要考虑的问题。而在面罩组中出现的漏气可能是由于很难在面罩和面部之间获得绝对的密封效果而导致漏气,而一旦使用者向面罩施加更大压力以减少漏气,就会造成更多的气道阻塞。我们的结果发现两组患儿的临床指标如 Apgar 评分,气管插管数,心率,SpO₂ 和住院期间患儿死亡率均差异无统计学意义。这可能是由于 PPV 通气和患儿的自主呼吸有部分重合,改善了鼻导管组的临床指标所致。

我们还观察到由于鼻导管操作比面罩耗时,婴儿从出生到接受 PPV 的时间更长。而面罩使用的简易性更易于医护人员掌握。本研究也存在局限性,研究中观察的样本数较少,可能会由于抽样误

差导致结果不准确。

综上所述,采用面罩进行辅助通气比鼻导管能获得更大的潮气量和更小的漏气量,并能减少气道梗阻的发生率。其使用方法简单,易于掌握,值得在临床上推广。

参考文献

- [1] PERLMAN JM, RISSER R. Cardiopulmonary resuscitation in the delivery room. Associated clinical events[J]. Arch Pediatr Adolesc Med, 1995, 149(1): 20-25. PMID: 7827654.
- [2] 李小燕, 王慧琴, 柴竹青, 等. 机械通气治疗新生儿呼吸窘迫综合征疗效观察[J]. 安徽医药, 2016, 20(5): 934-936. DOI: 10.3969/j.issn.1009-6469.2016.05.033.
- [3] KATTWINKEL J, PERLMAN JM, AZIZ K, et al. Part 15: neonatal resuscitation; 2010 American heart association guidelines for cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care[J]. Circulation, 2010, 122(18): 909-919.
- [4] PASTE AB, DAVIS PG, HOOPER SB, et al. From liquid to air: breathing after birth[J]. J Pediatr, 2008, 152(5): 607-611.
- [5] SCHILLEMANN K, VAN DER POT CJ, HOOPER SB, et al. Evaluating manual inflations and breathing during mask ventilation in preterm infants at birth[J]. J Pediatr, 2013, 162(3): 457-463. DOI: 10.1016/j.jpeds.2012.09.036.
- [6] SCHMOLZER GM, KAMLIN OC, O'DONNELL CP, et al. Assessment of tidal volume and gas leak during mask ventilation of preterm infants in the delivery room[J]. Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed, 2010, 95(6): 393-397.
- [7] CAPASSO L, CAPASSO A, RAIMONDI F, et al. A randomized trial comparing oxygen delivery on intermittent positive pressure with nasal cannulae versus facial mask in neonatal primary resuscitation[J]. Acta Paediatr, 2005, 94(2): 197-200.
- [8] KAMLIN CO, SCHILLEMANN K, DAWSON JA, et al. Mask versus nasal tube for stabilization of preterm infants at birth: a randomized controlled trial[J]. Pediatrics, 2013, 132(2): 381-388.
- [9] WOOD FE, MPRELEY CJ, DAXSON JA, et al. Improved techniques reduce face mask leak during simulated neonatal resuscitation: study 2[J]. Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed, 2008, 93(3): 230-234.
- [10] KAUFMAN J, SCHMOLZER GM, KAMLIN CO, et al. Mask ventilation of preterm infants in the delivery room[J]. Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed, 2013, 98(5): 405-410.
- [11] SCHMOLZER GM, TE PAS AB, DAVIS PG, et al. Reducing lung injury during neonatal resuscitation of preterm infants[J]. J Pediatr, 2008, 153(6): 741-745.
- [12] VAN VONDEREN JJ, KAMLIN CO, DAWSON JA, et al. Mask versus nasal tube for stabilization of preterm infants at birth: Respiratory function measurements[J]. J Pediatr, 2015, 167(1): 81-85. DOI: 10.1016/j.jpeds.2015.04.003.

(收稿日期: 2016-07-29, 修回日期: 2016-12-22)