

• 临床护理 • doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2015.18.053

## 颅脑疾病气管插管患者气道湿化方法的效果比较\*

杨雪莲, 赵庆华<sup>△</sup>, 余 华

(重庆医科大学附属第一医院神经外科 400016)

[中图分类号] R74

[文献标识码] C

[文章编号] 1671-8348(2015)18-2588-02

气管插管对解决呼吸道梗阻,抢救生命有重要的作用,而一旦气管插管后,鼻咽部对气体的温湿化重要作用就消失了<sup>[1]</sup>,未经温湿化的气体吸入后导致下呼吸道失水、黏膜干燥、分泌物干燥及排痰不畅,进而导致肺部感染、肺不张。与气管切开比较,气管插管患者气道阻力高,痰液排除的通道更长,不便咳嗽和吸引,如何采用合适的气道湿化方法,使得患者痰液易于排除,减少肺部感染是气道管理的重点工作。目前临床上气道湿化的方法较多,包括间断推注湿化法、输液管持续滴入法、注射泵持续湿化法、人工鼻法、低流量持续雾化法、雾化加湿<sup>[2]</sup>等,哪种方法更好尚无定论<sup>[3]</sup>。颅脑疾病患者因意识障碍或神经功能障碍易出现咳嗽反射减弱,排痰能力下降,呼吸抑制<sup>[4]</sup>,在选择湿化方法上应有所不同,本文旨在探讨颅脑疾病气管插管应用不同气道湿化方法的效果及其对呼吸的影响。

### 1 资料与方法

**1.1 一般资料** 选择 2010 年 1 月至 2013 年 2 月入住本院神经外科的气管插管患者,纳入标准:(1)意识障碍,或其他原因致呼吸异常需要行气管插管的患者;(2)无需机械通气治疗者;(3)年龄 18~80 岁。排除标准:(1)气管插管时间小于 3 d;(2)气管插管后 3 d 内需要机械通气治疗者;(3)根据血气分析结果判断患者存在代谢性因素影响本研究的主要观察指标值者。按设定标准纳入 128 例患者,中途出院 5 例,中途出现代谢障碍退出 3 例,有效病例 120 例,其中高血压脑出血 31 例,后颅窝占位术后 34 例,蛛网膜下腔出血 30 例,重型颅脑损伤 25 例。按照时间先后分为 3 组,A 组 39 例,B 组 40 例,C 组 41 例。所有患者均知情同意,意识障碍者均取得家属知情同意。

**1.2 方法** 所有入选病例均使用管径为 12Fr 的一次性带阀吸痰管开放式吸痰,气道湿化液体均使用 0.45% 的氯化钠溶

液进行湿化<sup>[5]</sup>。研究方法实施及数据采集均由工作 5 年以上护师,经过统一培训后完成。A 组:用 500 mL 0.45% 的氯化钠溶液连接贝朗精密输液器,延长管前段与吸氧管前段共同插入气管插管套管内 5~8 cm;根据痰液的黏稠程度调节精密输液器滴入速度为 5~10 mL/h。B 组:用 500 mL 0.45% 的氯化钠溶液连接普通输液器,输液器末端放入氧气雾化器的贮液罐中,雾化器与患者气管插管连接。调节输液器缓慢滴入,保持雾化器内持续有 0.45% 的氯化钠,以 4~6 L/min 氧气持续雾化吸入。C 组:使用 MR850 雾化器(美国:费雪派克)和 RT308 氧疗装置,延长管和三通连接患者气管插管。氧气通过氧气表接入,再通过简易空氧混合器进入到雾化器中。

**1.3 观察指标** (1)气道痰液黏稠度,每小时评估患者痰液黏稠度,I 度痰液计 1 分,II 度痰液计 2 分,III 度痰液计 3 分,共计评估 72 h。(2)每日早晚两次评估患者血气分析主要指标,pH 值、PaO<sub>2</sub> 和 PaCO<sub>2</sub>。(3)记录患者湿化 3 d 内的医疗费用,计算出平均每日医疗费用。(4)统计患者湿化前 3 d 相关的护理工时,计算出平均每日护理工时<sup>[6]</sup>。(5)3 d 后根据体温,血像及胸部 CT 判断患者有无肺部感染。

**1.4 统计学处理** 采用 SPSS19.0 软件包进行数据处理,计量资料以  $\bar{x} \pm s$  表示,多组间的痰液黏稠度比较采用 Ridit 分析进行检验,多组间的血气指标采用单因素方差分析进行检验。 $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

### 2 结 果

**2.1 3 组气管插管湿化后气道痰液黏稠度的比较** 第 1 天 3 组患者气道痰液黏稠度差异无统计学意义,第 2 天及第 3 天差异有统计学意义,C 组较另外 2 组有显著优势,B 组优于 A 组。见表 1。

表 1 3 组气道痰液黏稠度比较(n)

组别	n	第 1 天			第 2 天			第 3 天		
		I 度	II 度	III 度	I 度	II 度	III 度	I 度	II 度	III 度
A 组	39	4	15	20	4	19	16	6	18	15
B 组	40	4	17	19	7	21	12	15	14	11
C 组	41	5	18	18	15	19	6	23	14	4
F			0.489			12.064			16.710	
P			0.975			0.017			0.002	

**2.2 3 组血气分析结果比较** 3 组 PaO<sub>2</sub> 和 PaCO<sub>2</sub> 差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。多重比较结果示 B、C 组间的 PaCO<sub>2</sub> 差

异无统计学意义,但它们都明显高于 A 组;对于 PaO<sub>2</sub> B 组最高,其次是 C 组,最低是 A 组。3 组每天血气分析同样显示了

\* 基金项目:2010 年国家临床重点专科护理建设项目(财社 2010 年[305]号)。 作者简介:杨雪莲(1981—),护师,本科,主要从事护理工作。 △ 通讯作者,E-mail:qh20063@163.com。

PaO<sub>2</sub> 和 PaCO<sub>2</sub> 均有差异,见表 2、3。

**2.3 不同病种间血气分析结果比较** 采用单因素的方差分析及组间多重比较得出 B 组方法对不同病种的 PaO<sub>2</sub> 和 PaCO<sub>2</sub> 影响差异有统计学意义,其中以对后颅窝占位术后患者 PaO<sub>2</sub> 和 PaCO<sub>2</sub> 影响最为显著,见表 4。

**2.4 其他结果比较** 对于耗时来说,A、B 组都显著高于 C 组,A、B 组之间差异不显著;C 组花费最高,其次是 B 组,A 组花费最低;3 组 3 d 后肺部感染发生率差异无统计学意义,见

表 5。

表 2 3 组血气分析结果比较( $\bar{x} \pm s$ )

组别	pH	PaCO <sub>2</sub>	PaO <sub>2</sub>
A 组	7.41±0.03	33.69±3.05	108.07±10.42
B 组	7.40±0.03	37.63±2.67	145.25±13.94
C 组	7.41±0.03	38.16±2.45	122.76±10.17
F	0.098	31.623	103.331
P	0.907	<0.001	<0.001

表 3 3 组每天血气分析结果比较( $\bar{x} \pm s$ )

组别	pH			PaCO <sub>2</sub>			PaO <sub>2</sub>		
	第 1 天	第 2 天	第 3 天	第 1 天	第 2 天	第 3 天	第 1 天	第 2 天	第 3 天
A 组	7.41±0.05	7.41±0.06	7.42±0.05	33.41±3.41	33.61±4.35	34.06±4.84	105.91±14.53	110.06±13.56	108.24±12.23
B 组	7.43±0.04	7.41±0.05	7.41±0.04	37.25±3.43	37.81±2.89	37.81±3.27	149.67±21.12	142.18±20.45	143.91±21.51
C 组	7.41±0.04	7.42±0.04	7.41±0.04	38.24±4.16	38.51±2.68	37.72±3.08	120.76±21.03	124.75±14.42	122.78±10.83
F	1.32	0.57	0.94	18.99	24.48	12.52	54.04	38.06	52.47
P	0.27	0.57	0.39	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

表 4 不同病种间血气分析结果的比较( $\bar{x} \pm s$ )

项目	pH			PaCO <sub>2</sub>			PaO <sub>2</sub>		
	A 组	B 组	C 组	A 组	B 组	C 组	A 组	B 组	C 组
高血压脑出血	7.42±0.04	7.44±0.03	7.40±0.04	33.67±3.77	36.48±4.23b	38.92±3.00	110.83±11.83	141.33±11.35	116.63±11.83
后颅窝占位术后	7.41±0.04	7.41±0.03	7.43±0.02	33.90±2.72	46.97±2.18	37.83±1.90	109.51±11.26	149.32±9.21	140.10±18.49
重型颅脑损伤	7.41±0.03	7.39±0.04	7.40±0.02	33.64±1.72	38.57±2.21	37.12±3.19	104.06±9.82	139.07±14.21	124.95±8.54
蛛网膜下腔出血	7.40±0.02	7.40±0.02	7.41±0.02	33.53±3.68	37.09±1.85	38.36±1.81	106.33±7.94	135.83±11.30	123.54±11.12
F	0.163	3.288	2.006	0.022	23.56	0.862	0.81	27.7	0.749
P	0.92	0.032	0.13	0.995	0.00	0.469	0.497	0.00	0.53

表 5 3 组其他指标比较

组别	n	平均工时数 (min, $\bar{x} \pm s$ )	平均相关费用 (元, $\bar{x} \pm s$ )	肺部感染的 发生率(%)
A 组	39	21.93±2.4	39.61±0.16	10.25
B 组	40	22.58±2.66	66.42±5.12	20.00
C 组	41	11.18±0.97	137.49±23.74	12.19
F		364.41	97.741	0.861
P		0.00	0.00	0.425

### 3 讨论

气管插管建立人工气道以后,患者在吸入气体时不能对吸入气体加温加湿,造成下呼吸道失水、黏膜干燥、分泌物干结及排痰不畅。颅脑疾病患者多有意识障碍及自主排痰能力降低,气管插管后更易出现痰液黏稠及肺部感染,为患者提供一个合适的湿度环境,对保持患者呼吸道通畅、预防及控制肺部感染尤为重要<sup>[4]</sup>。精密输液器湿化是利用精密输液器持续向气管内恒速滴注湿化液,常规 5~10 mL/h,根据痰液的性状调节滴入速度。低流量持续雾化组是利用 4~6 L/min 的氧气以高速气流通过雾化器细孔喷嘴时,在喷嘴周围产生负压携带贮液罐药液卷进高速气流并将其粉碎成大小不一的雾滴,大颗粒的雾滴被喷嘴两侧挡板拦截碰撞落入贮液罐内重新雾化,剩下细小的雾粒以一定的速度喷出随着气流被吸入肺部深处。一次性 MR850 湿化系统双加热式呼吸机湿化管道湿化是采用双加热的主动加热加湿方式,对湿化器和呼吸回路均有加热作用。通

过加热湿化器使得湿化器出口处的气体为 37℃,这些第 1 次被加温加湿的气体经过吸气管路时会因冷凝产生一定的冷凝水,回路内的加热丝会对冷凝水加热,使其蒸发,补充到气体中;气体到达管路末端时,温度为 40℃;气体再经过延长管时,会因其内无加热丝加热而降低 3℃;最终输达气管插管处的为 37℃,相对湿度为 100% 的最佳湿化气体。气道湿化方法原理各异,目的都是将未经鼻腔湿化的空气增加湿度后再达到肺部,本研究中 3 种气道湿化方法患者痰液黏稠度均有降低,说明 3 种气道湿化方法均能起到一定的加湿的作用。

本研究结果显示,在湿化效果方面,精密输液器组患者湿化效果较差,持续低流量雾化组效果居中,MR850 湿化系统组最佳。第 1 天效果对比差异无统计学意义,原因可能为气管插管第 1 天患者因为干燥气体造成的痰液黏稠还不明显。低流量持续雾化组,利用氧气驱动形成可吸入的水雾,研究表明氧气流量为 6~8 L 为最佳<sup>[2]</sup>,更容易形成可吸入的小雾粒,但为了减少持续高浓度吸氧对患者的影响,本研究采用 4~6 L/min 氧气,对湿化效果有一定的减弱,但较之精密输液器组直接水滴滴入有更好的效果。MR850 湿化组能对气体加湿的同时还可以有加热作用,故其气道湿化的效果最佳。湿化效果越好,温度越接近人体温度,能更好地维持气道黏膜细胞的完整及纤毛的正常运动,有利于分泌物排出,使形成痰痂的机会减少,减少发生肺不张的机会。分泌物从肺部排出的时间越短,细菌排出就越快,细菌繁殖及感染的机会就越少。3 组 3 d 内的肺部感染率无统计学差异,说明痰液性状是影响肺部感染的因素之一,而意识状态,是否误吸,排痰能力也会影响感染发生率,论证这一点需进一步扩大样本容量,延长观察时间进行研究。(下转第 2592 页)

尿 VNA 46.5 mg/24 h, NSE 224.2 ng/mL。确诊:神经母细胞瘤(neuroblastoma, NB)。

## 2 讨论

NB 是一种儿童期少见的恶性肿瘤,来源于未分化的交感神经节细胞,原发瘤最多见的部位为腹膜后(约 65%)<sup>[1]</sup>。该病预后较差,有报道Ⅳ期 NB 患儿 5 年无病生存率仅为 35%<sup>[2]</sup>。NB 患儿多以发热、腹部包块、骨痛等为首发表现就诊,起病多隐匿<sup>[3]</sup>。

本例患儿以腹痛为首发且唯一的临床表现,无发热、腹部包块及骨痛等。分析本患儿的临床资料,可确诊 HP 相关性胃炎及十二指肠球炎。但亦有多处以上述疾病不能解释的临床特点,值得重视:(1)胃炎及十二指肠球炎多为隐痛或钝痛,而肿瘤引起的疼痛较为剧烈甚至难以忍受;(2)HP 感染为慢性疾病,起病缓,多为反复发作性腹痛,伴胃纳差、早饱等消化道表现,病程多为数月甚至数年。而 NB 常进展迅速,本例发病仅 1 个多月;(3)前者所致贫血多为慢性缺铁性贫血,血清铁及铁蛋白下降、总铁结合力上升,网织红细胞上升。而本例患儿虽然存在小细胞低色素性贫血,血清铁低,但血清铁蛋白却异常升高、总铁结合力下降,网织红细胞正常。且患儿曾在病程中 2 d 时间内迅速出现血红蛋白下降,引起中度贫血,这都难以用缺铁性贫血所能解释;(4)HP 感染患儿 CRP 及 ESR 多正常。而本患儿在无明显其他感染病灶情况下,CRP 及 ESR 明显升高;(5)本患儿存在难以解释的 LDH 异常升高。

临床中 CT 是诊断 NB 的重要方法。血清 LDH 监测 NB

复发和疾病进展方面有高度的敏感性和准确性。SF 也是一种恶性肿瘤标记物,虽其特异性不强,但其增高往往预示 NB 预后不良。血清神经元特异性烯醇化酶(NSE)对 NB 的早期诊断有较高的临床价值,其升高常提示晚期及预后不良。NSE 在监测肿瘤复发时,也有较高的敏感性和准确性<sup>[4]</sup>。患儿在治疗缓解出院后 8 d 腹痛再发,伴发热及骨痛,才引起医生对于 LDH、SF 等肿瘤标记物以及短期贫血加剧的重视。故提示临床医师如发现具备上述腹痛患儿,应及时行影像学检查,并结合 NB 的肿瘤标志物检查,可协助临床诊断。同时提示对于任何异常临床证据均应多重重视,避免误诊并使患儿得到及早的治疗。

## 参考文献

- [1] 陈星荣,沈天真.全身 CT 和 MR[M].上海:上海医科大学出版社,1994:666.
- [2] 张毅力,吴胜利,李洪伦.腹膜后神经母细胞瘤术后复发一例[J].中华肿瘤杂志,2004,26(12):44.
- [3] 邓义芳,宗阳如.小儿腹膜后神经母细胞瘤 3 例[J].中国误诊学杂志,2006,6(7):1401.
- [4] 孙艳丽,成晓君,刘颖,等.神经母细胞瘤患儿血清肿瘤标志物水平变化的临床意义[J].现代肿瘤医学,2013,21(6):1359-1362.

(收稿日期:2014-12-18 修回日期:2015-02-15)

(上接第 2589 页)

本研究表明低流量持续雾化组对 PaO<sub>2</sub> 的影响最为明显,这与其需要使用较高浓度的氧气驱动雾化液体有关,而精密输液器组患者只需要常规吸氧即可,MR850 组虽仍需要氧气驱动,但因为其有一个简易的空氧混合器在不增加氧气流量的情况下能一定程度地扩大气流量使得雾化微粒更小,故不用较高浓度的氧气。故低流量持续雾化组,虽雾化效果好能较好的控制患者痰液的性状,但其本身需要 4 L 以上的氧气流量带动,对需要低流量氧气吸入的患者不适宜。不同病种血气分析结果比较可见,不同病种患者使用不同雾化方法对血气 pH 值的影响不大,而不同雾化方法对不同病种患者的 PaCO<sub>2</sub> 及 PaO<sub>2</sub> 影响存在统计学差异,组间比较证实低流量持续雾化组雾化对后颅窝疾病患者的 PaCO<sub>2</sub> 及 PaO<sub>2</sub> 的影响最为明显。后颅窝疾病患者术后易出现后颅神经或脑干呼吸相关核团受损而导致呼吸功能受损,出现呼吸动度减弱、频率降低以致 CO<sub>2</sub> 排除不足、血气 PaCO<sub>2</sub> 增高。低流量持续雾化组使用高浓度的氧气吸入使得患者 PaO<sub>2</sub> 增高,高 PaO<sub>2</sub> 能抑制呼吸并引起 CO<sub>2</sub> 潴留,进一步增高患者 PaCO<sub>2</sub>,易造成酸碱平衡紊乱和电解质失衡。

MR850 系统雾化组日均护理工时数较其余两组低,与其雾化适度,较少出现雾化过度患者反复需要吸痰情况或雾化不足患者痰液难于咳出需反复调节雾化系统有关;还与其可使用普通输液器自动滴入雾化液体,不用反复调节确认雾化液的多少有关;但因为需要 MR850 雾化系统及 RT308 管道导致日均花费比较其余两组高;低流量持续气道雾化组同样因为雾化效果好,其护理工时数少于精密输液器组;雾化器与精密输液器价格相差不大故 B 组和 C 组日均费用差别不大。不同的气道雾化方法用于颅脑疾病气管插管患者各有优缺点,MR850 系统雾化组雾化效果最佳,护理工时低,与其他同类研究结果一致为最优<sup>[7-8]</sup>,但其费用较高,且需要专用的 MR850 雾化系统

和 RT308 氧疗装置,基层医院不易普及;持续低流量雾化组雾化效果可靠,日均费用低,简单易行,但不适合需要低流量吸氧的患者,后颅窝疾病患者使用时,建议加强血气分析监测,警惕酸碱平衡紊乱;精密输液器组雾化效果尚可,日均费用低,操作简单,无需氧气驱动,适用范围较其余两组广泛。故应结合患者不同病情和情况选择不同的气道雾化方法,以达到在保持正常的纤毛运动、稀释痰液、预防肺部感染目的,同时减少雾化方法对患者呼吸及血气的影响。

## 参考文献

- [1] 施毅,陈正堂.现代呼吸病治疗学[M].北京:人民军医出版社,2002.
- [2] 王宁,金丽萍.持续小剂量氧气雾化降低人工气道患者肺部感染的研究[J].护士进修杂志,2013,28(7):602-603.
- [3] 赖玉莲.可调节精密输液器在气道雾化中的应用[J].护士进修杂志,2011,26(14):1298-1299.
- [4] Selvaraj N. Artificial humidification for the mechanically ventilated patient[J]. Nurs Stand, 2010, 25(8): 41-46.
- [5] 李纯. 0.45%氯化钠溶液与碳酸氢钠溶液用于气道湿化的效果比较[J].江苏医药,2010,36(14):1621-1622.
- [6] 刘华平,巩玉秀,么莉,等.护理工时测量方法的研究[J].中国护理管理,2007,7(10):27-29.
- [7] 唐梦琳,张顺基,杨翠.机械通气带加热丝呼吸回路雾化效果分析[J].护士进修杂志,2011,26(13):1202-1204.
- [8] McNamara DG, Asher MI, Rubin BK, et al. Heated humidification improves clinical outcomes, compared to a heat and moisture exchanger in children with tracheostomies[J]. Respir Care, 2014, 59(1): 46-53.

(收稿日期:2014-12-08 修回日期:2015-02-16)