

## • 论著 •

## 机械通气患者低气囊压力的影响因素分析

付优 席修明

**【摘要】目的** 观察机械通气患者气管插管气囊压力情况及低气囊压力的影响因素。**方法** 采用前瞻性队列研究方法,以首都医科大学附属复兴医院重症医学科预计机械通气时间 $\geq 48$  h 的气管插管成年患者为研究对象,测定入选时及每日 07:00、15:00、23:00 的气管插管气囊压力,以患者拔除气管插管或行气管切开或死亡为观察终点。根据患者观察期间低气囊压力发生率分为低气囊压力发生率 $<25\%$  组(低气囊压少组)和低气囊压力发生率 $>25\%$  组(低气囊压多组),比较两组间可能引起气囊压力变化的因素如体质指数、气管插管直径、气管插管使用时间、镇静和镇痛药物使用情况、重症监护病房(ICU)住院期间是否外出、翻身次数、吸痰次数等,采用 logistic 回归分析确定引起低气囊压发生较多的危险因素。**结果** 最终 53 例患者入选,共测压 812 次,46.3% 的气囊压力不在正常范围内,其中低气囊压力 204 次(占 25.1%)。低气囊压力发生率 $>25\%$  的患者 24 例(占 45.3%),平均低气囊压力发生 7(4,10)次。与低气囊压少组比较,低气囊压多组首次气管插管使用时间明显延长[h: 162(113,225)比 118(97,168), $Z=-2.034$ , $P=0.042$ ],而两组间气管插管直径、气管插管至首次气囊压力测定的时间、ICU 住院期间外出例数、镇静和镇痛时间、翻身次数、吸痰次数等可能影响气管插管气囊压力的因素均无明显差异(均 $P>0.05$ )。Logistic 回归分析并未发现影响低气囊压力的危险因素。两组患者呼吸机相关性肺炎发生率、机械通气时间、28 d 脱机成功率、ICU 病死率、28 d 病死率比较差异均无统计学意义,而低气囊压多组 ICU 住院时间明显长于低气囊压少组[d: 13(8,21)比 10(6,18), $Z=-2.120$ , $P=0.034$ ]。**结论** 非正常范围内的气囊压力在气管插管患者中较为常见,气管插管使用时间越长,低气囊压力发生越频繁;需要加强对气囊压力的监测和管理。

**【关键词】** 气管插管; 气囊压力; 机械通气; 影响因素

**Analysis on risk factors of endotracheal cuff under inflation in mechanically ventilated patients** Fu You, Xi Xiuming. Department of Critical Care Medicine, Fuxing Hospital Affiliated to Capital Medical University, Beijing 100038, China

Corresponding author: Xi Xiuming, Email: xxm2937@sina.com

**【Abstract】Objective** To investigate the prevalent condition of endotracheal cuff pressure and risk factors for under inflation. **Methods** A prospective cohort study was conducted. Patients admitted to the Department of Critical Care Medicine of Fuxing Hospital Affiliated to Capital Medical University, who were intubated with a high-volume low-pressure endotracheal tube, and had undergone mechanical ventilation for at least 48 hours, were enrolled. The endotracheal cuff pressure was determined every 8 hours by a manual manometer connected to the distal edge of the valve cuff at 07:00, 15:00, and 23:00. Measurement of the endotracheal cuff pressure was continued until the extubation of endotracheal or tracheostomy tube, or death of the patient. According to the incidence of under inflation of endotracheal cuff, patients were divided into the incidence of under inflation lower than 25% group (lower low cuff pressure group) and higher than 25% group (higher low cuff pressure group). The possible influencing factors were evaluated in the two groups, including body mass index (BMI), size of endotracheal tube, duration of intubation, use of sedative or analgesic, number of leaving from intensive care unit (ICU), the number of turning over the patients, and aspiration of sputum. Logistic regression analysis was used to determine risk factors for under-inflation of the endotracheal cuff. **Results** During the study period, 53 patients were enrolled. There were 812 measurements, and 46.3% of them was abnormal, and 204 times (25.1%) of under inflation of endotracheal cuff were found. There were 24 patients (45.3%) in whom the incidence of under inflation rate was higher than 25%. The average of under inflation was 7(4, 10) times. Compared with the group with lower rate of low cuff pressure, a longer time for intubation was found in group with higher rate of low cuff pressure [hours: 162(113, 225) vs. 118(97, 168),  $Z = -2.034$ ,  $P = 0.042$ ]. There were no differences between the two groups in other factors, including size of endotracheal tube, the

DOI: 10.3760/ema.j.issn.2095-4352.2014.12.005

基金项目:首都医学发展科研基金资助项目(2007-1042)

作者单位:100038 北京,首都医科大学附属复兴医院重症医学科

通信作者:席修明, Email: xxm2937@sina.com

time from intubation to first measurement of endotracheal cuff pressure, number of leaving from ICU during admission, use of sedative agent or analgesic, and the number of body turning and aspiration (all  $P > 0.05$ ). No risk factor was found resulting from under inflation of the endotracheal cuff by logistic regression analysis. No significant difference was found in the incidence of ventilator associated pneumonia, duration of mechanical ventilation, successful rate of weaning on 28th day, or 28-day mortality after weaning from mechanical ventilation, and ICU mortality between the two groups. However, patients in the group of higher rate of low cuff pressure had a longer ICU stay compared with that in the group of lower rate of low cuff pressure group [days: 13 (8, 21) vs. 10 (6, 18),  $Z = -2.120$ ,  $P = 0.034$ ]. **Conclusions** Abnormal endotracheal cuff pressure is common in critically ill patients with intratracheal intubation. Duration of intubation is associated with under inflation of the cuff, and it calls for strengthening monitoring and management.

**【Key words】** Endotracheal tube; Endotracheal cuff pressure; Mechanical ventilation; Risk factor

气管插管是建立人工气道的方式之一,普遍应用于重症监护病房(ICU)危重症患者中<sup>[1-2]</sup>。气管插管的气囊有两个作用:一是保证气道密闭性,防止气体由上呼吸道反流,确保有效通气量;二是避免口腔分泌物、胃内容物误入下气道,保证下气道的相对清洁。过高或过低的气囊压力都会给气管插管患者带来相应的并发症<sup>[3]</sup>。机械通气患者声门下与气管插管气囊间的间隙常有严重污染的积液存留,易形成细菌贮存库,当气囊压力过低时,该积液可流入下呼吸道引起呼吸机相关性肺炎(VAP)<sup>[4-5]</sup>;气囊充气过多对气管壁的压力增高,可造成气管黏膜损伤,如缺血、溃疡和炎症<sup>[6-7]</sup>。因此,指南推荐气囊压力应维持在 20~30 cmH<sub>2</sub>O (1 cmH<sub>2</sub>O=0.098 kPa)<sup>[8-9]</sup>。但目前临床上对气管插管气囊压力的监测力度并不理想,有研究报道,仅 57% 的 ICU 每日监测气囊压力,或者在怀疑有漏气的情况下才进行检查,且通常缺乏检测气囊压力的相关知识<sup>[10-12]</sup>。基于以上现状,非正常范围内的气囊压力的发生将会大大增加,其相应的并发症也会增加。本研究通过观察 ICU 内气囊压力高低及其影响因素,了解目前 ICU 内气囊压力的现状及管理情况,从而为指导气囊压力的管理以及如何预防不恰当的气囊压力带来的并发症打下基础。由于目前 ICU 中普遍使用大容量低压气囊的气管插管,这种气囊的顺应性较好,即使达到很大的容量,其压力的改变也很小,因而能够减少高气囊压相应的并发症<sup>[13-14]</sup>,故研究中仅观察了低气囊压力的影响因素。

## 1 资料和方法

**1.1 研究对象及入选、排除标准:**采用前瞻性队列研究,收集 2013 年 5 月至 11 月入住首都医科大学附属复兴医院重症医学科的患者为研究对象。

**1.1.1 入选标准:**气管插管并预计有创机械通气时间  $\geq 48$  h 的成年患者。

**1.1.2 排除标准:**入 ICU 时已行气管切开者。

**1.1.3 剔除标准:**测定气囊压力次数  $< 6$  次者。

本研究符合医学伦理学标准,经首都医科大学附属复兴医院伦理委员会批准,并获得患者或家属的知情同意。

**1.2 气囊压力测量:**采用专用气囊测压仪(德国 VBM 医疗技术有限公司,型号 54-05-000)测压,测压范围 0~120 cmH<sub>2</sub>O。患者入选后即进行首次气囊压力测量,此后分别在每日 07:00、15:00、23:00 3 个时间点测量并记录气囊压力。

**1.3 观察终点:**患者拔除气管插管或行气管切开,或者死亡。

**1.4 分组:**根据观察期间低气囊压力发生率(即低气囊压力发生次数占该患者全部测压次数比例),将患者分为低气囊压力发生率  $< 25\%$  组(低气囊压少组)和低气囊压力发生率  $> 25\%$  组(低气囊压多组)。高气囊压力定义为压力测量值  $> 30$  cm H<sub>2</sub>O;低气囊压力定义为压力测量值  $< 20$  cmH<sub>2</sub>O。

**1.5 观察指标:**记录患者基本情况,包括性别、年龄、体质指数(BMI)、病情严重程度、机械通气原因、伴随疾病等;每日 3 次测压之间的镇静时间、镇痛时间、翻身次数、吸痰次数,以及是否外出 ICU、是否拔出气管插管、是否终止机械通气;VAP 发生率、终止观察前机械通气时间、28 d 脱机成功率、ICU 住院时间、ICU 病死率和 28 d 病死率。

**1.6 统计学方法:**符合正态分布的定量资料以均数  $\pm$  标准差( $\bar{x} \pm s$ )表示,采用  $t$  检验;非正态分布的定量资料以中位数(四分位数)[ $M(Q_L, Q_U)$ ]表示,采用非参数秩和检验;定性资料以百分比(率)表示,采用  $\chi^2$  检验或 Fisher 确切概率法。用 logistic 回归方法分析影响引起低气囊压力高发生率的因素。所有统计使用 SPSS 18.0 软件;双侧检验,  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

**2.1 一般资料 (表 1):**共入选 53 例患者,其中男性 32 例,女性 21 例;平均年龄 (80±9) 岁; BMI 为 (23±5) kg/m<sup>2</sup>;急性生理学与慢性健康状况评分系统 II (APACHE II) 评分 (22±6) 分。24 例患者低气囊压力发生率 >25%, 占 45.3%, 其低气囊压力发生平均 7 (4, 10) 次。低气囊压少组和低气囊压多组一般情况比较差异无统计学意义 (均  $P > 0.05$ ), 说明两组资料均衡, 具有可比性。

**2.2 气囊压力值:**53 例患者共测压 812 次, 平均 15 (10, 19) 次; 平均气囊压力值 24 (19, 29) cmH<sub>2</sub>O。其中低气囊压力 204 次 (占 25.1%), 高气囊压力 172 次 (占 21.2%), 正常范围内的气囊压力 436 次 (占 53.7%)。观察期间, 曾发生过低气囊压者 39 例 (占 73.6%), 平均出现低气囊压 4 (3, 8) 次; 仅 2 例

患者 (3.8%) 的全部测压值在正常范围内。

**2.3 气囊压力相关因素比较及影响因素 (表 2):**与低气囊压少组比较, 低气囊压多组气管插管到首次拔除气管插管的时间 (插管使用时间) 明显延长 ( $P < 0.05$ ), 而两组间气管插管直径、气管插管至首次气囊压力测定的时间 (插管时间)、ICU 住院期间外出例数、镇静时间、镇痛时间、翻身次数、吸痰次数等可能影响气管插管气囊压力的因素差异均无统计学意义 (均  $P > 0.05$ )。Logistic 回归分析并未发现低气囊压力的影响因素。

**2.4 预后比较 (表 3):**观察期间低气囊压少组患者 VAP 发生率、机械通气时间、28 d 脱机成功率、ICU 病死率、28 d 病死率与低气囊压多组比较差异均无统计学意义 (均  $P > 0.05$ ), 而低气囊压少组 ICU 住院时间明显短于低气囊压多组 ( $P = 0.034$ )。

表 1 气管插管低气囊压发生多与少两组机械通气成年患者一般情况比较

组别	例数 (例)	男性 [例 (%)]	年龄 (岁, $\bar{x} \pm s$ )	BMI (kg/m <sup>2</sup> ) $\bar{x} \pm s$	APACHE II (分, $\bar{x} \pm s$ )	伴随疾病 [例 (%)]				
						心血管	呼吸	代谢	脑血管	泌尿
低气囊压少组	29	19 (65.5)	79 ± 9	23 ± 4	21 ± 7	22 (75.9)	3 (10.3)	10 (34.5)	13 (44.8)	9 (31.0)
低气囊压多组	24	13 (54.2)	80 ± 10	22 ± 5	23 ± 6	16 (66.7)	4 (16.7)	9 (37.5)	9 (37.5)	5 (20.8)
检验值		$\chi^2 = 0.707$	$t = -0.532$	$t = 0.597$	$t = -0.919$	$\chi^2 = 0.547$		$\chi^2 = 0.052$	$\chi^2 = 0.290$	$\chi^2 = 0.703$
P 值		0.400	0.597	0.553	0.362	0.459	0.688	0.820	0.590	0.402

  

组别	例数 (例)	机械通气原因 [例 (%)]						低气囊压发生次数 [次, $M(Q_L, Q_U)$ ]	总测压次数 [次, $M(Q_L, Q_U)$ ]
		肺炎	AECOPD	充血性心衰	脑血管意外	外科术后	其他		
低气囊压少组	29	13 (44.8)	0 (0)	4 (13.8)	3 (10.3)	4 (13.8)	5 (17.2)	1 (0, 3)	16 (10, 19)
低气囊压多组	24	10 (41.7)	4 (16.7)	1 (4.2)	2 (8.3)	0 (0)	7 (29.2)	7 (4, 10)	13 (10, 20)
检验值		$\chi^2 = 9.651$						$Z = -5.752$	$Z = -0.565$
P 值		0.069						0.000	0.572

注: 低气囊压少组为低气囊压力发生率 < 25%, 低气囊压多组为低气囊压力发生率 > 25%; BMI 为体质指数, APACHE II 为急性生理学与慢性健康状况评分系统 II, AECOPD 为慢性阻塞性肺疾病急性加重期; 空白代表采用确切概率法, 无此项

表 2 气管插管低气囊压发生多与少两组机械通气成年患者与气囊压力相关因素比较

组别	例数 (例)	导管直径 [例 (%)]		插管时间 [h, $M(Q_L, Q_U)$ ]	ICU 住院期间 外出 [例 (%)]	镇静时间 [h, $M(Q_L, Q_U)$ ]	镇痛时间 [h, $M(Q_L, Q_U)$ ]	翻身次数 [次, $M(Q_L, Q_U)$ ]	吸痰次数 [次, $M(Q_L, Q_U)$ ]	插管使用时间 [h, $M(Q_L, Q_U)$ ]
		7.5 号	8.0 号							
低气囊压少组	29	11 (37.9)	18 (62.1)	4 (3, 6)	18 (62.1)	88 (48, 114)	32 (19, 96)	42 (24, 51)	51 (27, 68)	118 (97, 168)
低气囊压多组	24	11 (45.8)	13 (54.2)	4 (2, 7)	14 (58.3)	64 (13, 87)	32 (0, 75)	30 (25, 51)	41 (27, 57)	162 (113, 225)
检验值		$\chi^2 = 0.467$		$Z = -0.611$	$\chi^2 = 0.077$	$Z = -1.484$	$Z = -0.800$	$Z = -0.456$	$Z = -1.144$	$Z = -2.034$
P 值		0.561		0.542	0.782	0.138	0.424	0.648	0.253	0.042

注: 低气囊压少组为低气囊压力发生率 < 25%, 低气囊压多组为低气囊压力发生率 > 25%; ICU 为重症监护病房; 插管时间为患者气管插管到首次气囊压力测定的时间, 插管使用时间为患者气管插管到首次拔除气管插管的时间

表 3 气管插管低气囊压发生多与少两组机械通气成年患者预后指标比较

组别	例数 (例)	VAP 发生率 [% (例)]	机械通气时间 [h, $M(Q_L, Q_U)$ ]	28 d 脱机成功率 [% (例)]	ICU 住院时间 [d, $M(Q_L, Q_U)$ ]	ICU 病死率 [% (例)]	28 d 病死率 [% (例)]
低气囊压少组	29	41.4 (12)	104 (89, 133)	20.7 (6)	10 (6, 18)	55.2 (16)	55.2 (16)
低气囊压多组	24	20.8 (5)	122 (103, 188)	29.2 (7)	13 (8, 21)	54.2 (13)	54.2 (13)
检验值		$\chi^2 = 2.544$	$Z = -1.741$	$\chi^2 = 0.510$	$Z = -2.120$	$\chi^2 = 0.005$	$\chi^2 = 0.005$
P 值		0.111	0.844	0.475	0.034	0.942	0.942

注: 低气囊压少组为低气囊压力发生率 < 25%, 低气囊压多组为低气囊压力发生率 > 25%; VAP 为呼吸机相关性肺炎, ICU 为重症监护病房



### 3 讨论

建立人工气道是保证机械通气、救治呼吸衰竭等危重患者的重要措施。对气管插管气囊的管理是人工气道管理的重要方面。低气囊压力常导致气道漏气,引起呼吸机报警,从而增加临床工作负担<sup>[15]</sup>。同时低气囊压力引起声门下分泌物流入下呼吸道,是 VAP 形成的重要机制<sup>[16]</sup>。而 VAP 病死率较高,可造成平均住院时间及住院费用增加<sup>[17-18]</sup>。

本研究发现,53 例患者测压 812 次中有 46.3% 的气囊压力值不在正常范围之内,与 Sole 等<sup>[14]</sup>和 Valencia 等<sup>[19]</sup>报道的结果相似(均为 51.7%);从个体角度讲,本研究中仅 3.1% 的患者气囊压力在正常范围内,与 Nseir 等<sup>[20]</sup>的研究结果不同(18%)。分析其原因:一方面可能为不同 ICU 对气囊压力的监督和管理力度不同;另一方面可能为不同的测压设备造成研究结果之间的可比性较差。Nseir 等<sup>[20]</sup>采用的为连续性气囊压力监测设备,而本研究采用的是手动气囊压力测压表,前者能更有效地记录气囊压力的变化。尽管研究结果不同,依然可以看到机械通气时气囊压力在非正常范围内的现象普遍存在。实际上,不同的 ICU 对气囊压力的监测和调整也不尽相同,从 8 h 调整 1 次到从来不监测<sup>[21-24]</sup>,通常是通过触觉感知气囊压力的大小<sup>[21]</sup>。然而触觉常常会使气囊压力过高<sup>[25]</sup>,因此需要气囊压力监测表进行监测<sup>[26-27]</sup>。

本研究中我们观察到,45.3% 的患者低气囊压力发生率 >25%,低气囊压力平均发生 7 (4, 10) 次。考虑其原因:一方面随着时间的延长,气囊逐渐松弛,从而引起气囊内压力的降低<sup>[14]</sup>。既往有报道指出,将初始气囊压力调整至 25 cmH<sub>2</sub>O,在未干预的情况下,4~5 h 后气囊压力就会下降,甚至可降至 20 cmH<sub>2</sub>O 以下<sup>[28]</sup>。另一方面,医护人员对气囊压力的管理不足,没有及时对气囊压力进行监测并给予补充。本研究结果显示,气管插管使用时间越长,低气囊压力发生率越高,尽管 logistic 回归分析发现其并非低气囊压力的影响因素,但既往有报道气管插管使用时间确实可影响气囊压力的高低。Nseir 等<sup>[20]</sup>连续观察 8 h 内气囊压力变化的影响因素,结果显示,气管插管至首次气囊压力测定的时间是导致低气囊压力的影响因素。本研究两组间气管插管至首次气囊压力测定的时间无明显差异,而患者首次气管插管使用时间存在明显差异,其意义与 Nseir 等<sup>[20]</sup>的研究相同,考虑其原因也与气囊松弛有关。故在

其他因素不变的情况下,长时间不给予气囊充气,则会出现低气囊压力甚至漏气,这与临床中观察到的现象一致。

除气管插管使用时间与低气囊压力有关外,本研究中未发现其他引起低气囊压的影响因素。另有报道认为,心肺旁路手术中的低体温亦会引起低气囊压力<sup>[29]</sup>。而正压通气<sup>[30]</sup>、吸入一氧化氮(NO)<sup>[31]</sup>、纬度(如在直升飞机上)<sup>[32]</sup>以及一些病理过程如气道痉挛和喉头水肿等可引起气囊内压力的升高。此外,刘志梅等<sup>[33]</sup>研究发现,在机械通气过程中潮气量、吸呼比、吸入氧浓度等通气参数保持不变的情况下,呼气末正压(PEEP)值随气囊内压力的减小而下降,PEEP 值的变化与气囊内压力值的变化呈显著正相关。由此可以看出,很多因素可影响气囊压力,因此维持气囊压力在正常范围内十分困难。近年来,一些学者关注于对自动连续性监测气囊压力的研究,结果表明,与间断手动测压表相比,自动连续性监测气囊压力设备可较好地维持气囊压力在正常范围内,并能明显减少护理人员的工作量,然而其能否减少相应并发症尚未明确。Valencia 等<sup>[19]</sup>使用一种电压式自动测压设备评估了自动调整气囊压力对 VAP 的影响,结果显示,自动测压装置能有效维持气囊压力在正常范围内,气囊压力 < 20 cmH<sub>2</sub>O 的频率明显低于手动测压 (0.7% 比 5.3%,  $P < 0.001$ ),然而两组间 VAP 的发生率却无明显差异。

Rello 等<sup>[34]</sup>首次报道了气囊压力持续 < 20 cmH<sub>2</sub>O 是 VAP 发生的危险因素,当气囊压力不能维持在 20 cmH<sub>2</sub>O 时, VAP 发生的危险会提高 4 倍。本研究发现低气囊压多组与低气囊压少组间 VAP 发生率无明显差异,但由于未分析其他引起 VAP 发生的危险因素,如持续声门下吸引、床头高度等,所以并不能说明 VAP 与低气囊压力之间的关系。此外,尽管低气囊压少组 ICU 住院时间较低气囊压多组缩短,但由于样本量较小、ICU 住院时间又受到多种因素的影响,因此气囊压力与患者 ICU 住院时间及其他预后指标间的关系有待进一步研究。

本研究存在一些局限:① 样本量较少,使回归分析的效能降低,同时,结果的外延性较差。② 由于部分患者入 ICU 前即行气管插管,气管插管的时间无法精确,故入选前的气管插管时间欠准确。③ 由于病例数较少,故选择按低气囊压力发生率分组时无法再细化,可能造成假阴性的结果。由于以上局限性,气管插管气囊压力的影响因素及其与预

后的关系需进一步大样本多中心的研究证实。

综上所述,气管插管患者中气囊压力在非正常范围内的情况较为常见。气管插管使用时间越长,低气囊压力发生越频繁,越需要加强对气囊压力的监测和管理。由于本研究为单中心小样本的试验,气囊压力与预后的关系有待进一步研究。

### 参考文献

- [1] Jaber S, Amraoui J, Lefrant JY, et al. Clinical practice and risk factors for immediate complications of endotracheal intubation in the intensive care unit: a prospective, multiple-center study [J]. Crit Care Med, 2006, 34 (9): 2355-2361.
- [2] 陈岚,胡爱招. 确定人工气道气囊最佳充气量的临床研究[J]. 中华危重病急救医学, 2014, 26 (5): 351-352.
- [3] 刘敬波,宋希荣,温少平. 浅谈气管插管并发症的分析及防治[J]. 医学信息, 2012, 25 (5): 309.
- [4] Sultan P, Carvalho B, Rose BO, et al. Endotracheal tube cuff pressure monitoring: a review of the evidence [J]. J Perioper Pract, 2011, 21 (11): 379-386.
- [5] 张赞华,王益斐,李国法,等. 中药制剂气囊上冲洗对重型颅脑外伤患者呼吸机相关性肺炎的影响[J]. 中国中西医结合急救杂志, 2013, 20 (3): 162-164.
- [6] Touat L, Fournier C, Ramon P, et al. Intubation-related tracheal ischemic lesions: incidence, risk factors, and outcome [J]. Intensive Care Med, 2013, 39 (4): 575-582.
- [7] 李宁江,沈立红,钟勇,等. 气囊内压对气管内插管时受压气管黏膜的影响[J]. 中国中西医结合急救杂志, 2010, 17 (1): 34-36.
- [8] American Thoracic Society, Infectious Diseases Society of America. Guidelines for the management of adults with hospital-acquired, ventilator-associated, and healthcare-associated pneumonia [J]. Am J Respir Crit Care Med, 2005, 171 (4): 388-416.
- [9] 中华医学会重症医学分会. 机械通气临床应用指南(2006)[J]. 中国危重病急救医学, 2007, 19 (2): 65-72.
- [10] Sierra R, Benítez E, León C, et al. Prevention and diagnosis of ventilator-associated pneumonia: a survey on current practices in Southern Spanish ICUs [J]. Chest, 2005, 128 (3): 1667-1673.
- [11] 卢玉林,范平,陈名睿,等. 人工气道气囊压力管理现状的调查研究[J]. 护士进修杂志, 2013, 28 (2): 159-161.
- [12] 向艳君,赛冬红. 护士对气管插管气囊管理相关知识掌握程度的调查分析[J]. 中华现代护理杂志, 2010, 16 (21): 2512-2515.
- [13] 杜斌,雷红,孙红,等. 通过触觉不能准确判断气管插管套囊内压力[J]. 中华结核和呼吸杂志, 2004, 27 (10): 710-712.
- [14] Sole ML, Su X, Talbert S, et al. Evaluation of an intervention to maintain endotracheal tube cuff pressure within therapeutic range [J]. Am J Crit Care, 2011, 20 (2): 109-117; quiz 118.
- [15] 谭伟,孙龙凤,秦铮,等. 内科与专科重症监护病房有创机械通气患者常见呼吸机报警原因的比较分析[J]. 中国危重病急救医学, 2012, 24 (10): 582-586.
- [16] 姜悦,饶惠清. 气管插管后气囊上液致呼吸机相关性肺炎的临床分析[J]. 中国危重病急救医学, 2006, 18 (6): 376.
- [17] 刘向东,蒲运刚,于湘友,等. 集束化治疗颅脑疾病呼吸机相关性肺炎的临床观察[J]. 中国中西医结合急救杂志, 2011, 18 (6): 340-343.
- [18] Charles MP, Kali A, Easow JM, et al. Ventilator-associated pneumonia [J]. Australas Med J, 2014, 7 (8): 334-344.
- [19] Valencia M, Ferrer M, Farre R, et al. Automatic control of tracheal tube cuff pressure in ventilated patients in semirecumbent position: a randomized trial [J]. Crit Care Med, 2007, 35 (6): 1543-1549.
- [20] Nseir S, Brisson H, Marquette CH, et al. Variations in endotracheal cuff pressure in intubated critically ill patients: prevalence and risk factors [J]. Eur J Anaesthesiol, 2009, 26 (3): 229-234.
- [21] 宋君,潘夏葵,冯小芳,等. 监护室人工气道气囊压力监测调查与对策[J]. 中国急救复苏与灾害医学杂志, 2010, 5 (2): 151-153.
- [22] Sole ML, Byers JF, Ludy JE, et al. Suctioning techniques and airway management practices: pilot study and instrument evaluation [J]. Am J Crit Care, 2002, 11 (4): 363-368.
- [23] Sole ML, Byers JF, Ludy JE, et al. A multisite survey of suctioning techniques and airway management practices [J]. Am J Crit Care, 2003, 12 (3): 220-230; quiz 231-232.
- [24] 刘亚芳,贺丽君,任璐璐,等. 人工气道套囊压力调整频率的临床研究[J]. 护士进修杂志, 2011, 26 (7): 584-586.
- [25] Hoffman RJ, Parwani V, Hahn IH. Experienced emergency medicine physicians cannot safely inflate or estimate endotracheal tube cuff pressure using standard techniques [J]. Am J Emerg Med, 2006, 24 (2): 139-143.
- [26] Liu J, Zhang X, Gong W, et al. Correlations between controlled endotracheal tube cuff pressure and postprocedural complications: a multicenter study [J]. Anesth Analg, 2010, 111 (5): 1133-1137.
- [27] 王蓓,张萍,李莉. 测压表在人工气道气囊管理中的应用及效果观察[J]. 护士进修杂志, 2012, 27 (12): 1142-1144.
- [28] Sridermma S, Limtangturakool S, Wongsurakiat P, et al. Development of appropriate procedures for inflation of endotracheal tube cuff in intubated patients [J]. J Med Assoc Thai, 2007, 90 Suppl 2: 74-78.
- [29] Inada T, Kawachi S, Kuroda M. Tracheal tube cuff pressure during cardiac surgery using cardiopulmonary bypass [J]. Br J Anaesth, 1995, 4 (3): 283-286.
- [30] Guyton D, Banner MJ, Kirby RR. High-volume, low-pressure cuffs. Are they always low pressure? [J]. Chest, 1991, 100 (4): 1076-1081.
- [31] Tu HN, Saidi N, Leिताud T, et al. Nitrous oxide increases endotracheal cuff pressure and the incidence of tracheal lesions in anesthetized patients [J]. Anesth Analg, 1999, 89 (1): 187-190.
- [32] Bassi M, Zuercher M, Erne JJ, et al. Endotracheal tube intracuff pressure during helicopter transport [J]. Ann Emerg Med, 2010, 56 (2): 89-93.e1.
- [33] 刘志梅,仇成秀,罗旭. 机械通气患者人工气道囊内压对呼气末正压的影响分析[J]. 中国危重病急救医学, 2009, 21 (4): 243-244.
- [34] Rello J, Soñora R, Jubert P, et al. Pneumonia in intubated patients: role of respiratory airway care [J]. Am J Respir Crit Care Med, 1996, 154 (1): 111-115.

(收稿日期: 2014-06-26)

(本文编辑: 李银平)

### • 书讯 •

#### 《急诊内科手册》第 2 版由人民卫生出版社出版发行

由南方医科大学附属深圳宝安医院急诊医学科张文武教授组织主编的《急诊内科手册》第 2 版由人民卫生出版社出版发行,全国各地新华书店均有售(定价: 53.0 元/本)。

本书是一部急诊内科学方面的工具书,共 16 章约 83 万字。分别叙述了常见内科急症症状的诊断思路与处理原则,休克、多器官功能障碍综合征、急性中毒、水电解质与酸碱平衡失调,内科各系统疾病急诊的诊断与治疗措施等,并较详细地介绍了内科常用急救诊疗技术。内容丰富,资料新颖,实用性强,是急诊医师、内科医师和社区医师必备的工具书,并可作为急诊医学教学和进修的参考读物。

