

doi: 10.13241/j.cnki.pmb.2014.30.041

重症患者急救插管预氧合的临床研究*

孙东光¹ 李海波^{2△} 王怀泉² 田永刚² 谢宇颖³

(1 哈尔滨医科大学附属第一医院 黑龙江 哈尔滨 150001; 2 哈尔滨医科大学附属第二医院 黑龙江 哈尔滨 150086;

3 哈尔滨医科大学附属第四医院 黑龙江 哈尔滨 150001)

摘要 目的:观察预氧合在ICU重症患者急救插管中的效果并探讨预氧合的最佳方式。**方法:**选择ICU内低氧血症成年危重患者28例,按入ICU顺序随机分为3组:A组(对照组,n=10),B组(气囊-面罩预氧合组,n=9)和C组(麻醉机-面罩预氧合组,n=9)。A组入室后即行快速气管插管,B组气囊-面罩预氧合5 min后行气管插管,氧流量为15 L/min。C组麻醉机-面罩预氧合5 min后行气管插管,氧流量为4 L/min。观察指标:持续脉搏血氧饱和度(SpO₂),动脉血气分析及相关并发症。**结果:**三组在预氧合之前,各项基本指标比较无统计学差异。在预氧合后,B、C组的SpO₂明显高于A组(P<0.05);在插管后即刻,B、C组的SpO₂也显著高于A组(P<0.05),同时C组SpO₂高于B组(P<0.05)。血气分析中,预氧合后,C组的PaO₂和SaO₂均高于A、B组(P<0.05);在插管后即刻,C组PaO₂和SaO₂高于A组,同时C组SaO₂高于B组(P<0.05)。并发症的比较上,C组的腹胀发生率明显低于B组(P<0.05)。**结论:**ICU内急救插管前的预氧合能显著提高患者的血氧水平,效果明显好于直接气管插管;在预氧合的方式中,麻醉机-面罩的预氧合效果要优于常规使用的气囊-面罩,且并发症也较少。

关键词:预氧合;急救插管;ICU**中图分类号:**R459.7 **文献标识码:**A **文章编号:**1673-6273(2014)30-5951-05

The Clinical Study of Preoxygenation for Emergency Tracheal Intubation in Critically ill Patients*

SUN Dong-guang¹, LI Hai-bo^{2△}, WANG Huai-quan², TIAN Yong-gang², XIE Yu-ying³

(1 The pain department of The First Affiliated Hospital of Harbin Medical University, Harbin, Heilongjiang, 150001, China;

2 Intensive Care Unit of The Second Affiliated Hospital of Harbin Medical University, Harbin, Heilongjiang, 150086, China;

3 The anesthesiology of The Fourth Affiliated Hospital of Harbin Medical University, Harbin, Heilongjiang, 150001, China)

ABSTRACT Objective: To determine the effectiveness of preoxygenation for emergency tracheal intubation in critically ill patients and to find out the better preoxygenation method. **Methods:** Prospective randomized study was performed in intensive care unit (ICU). Twenty-eight hypoxemic critically ill patients were randomly assigned into 3 groups: group A (control group, n=10), group B (bag-valve-mask preoxygenation group, n=9) and group C (anesthesia machine ventilator preoxygenation group, n=9). Standardized rapid sequence intubation was performed without preoxygenation in group A; Preoxygenation was performed by using a bag-valve-mask driven by 15 L/min oxygen before a rapid sequence intubation in group B; Preoxygenation was performed by using anesthesia machine ventilator through a face mask driven by 4 L/min oxygen before a rapid sequence intubation in group C. Tracheal intubation were performed after 5min preoxygenation in groups B and C. Pulseoximetry (SpO₂), arterial blood gases and complications were observed. **Results:** The three groups were similar in terms of age, gender, APACHE II and arterial blood gases before preoxygenation. At the end of preoxygenation, SpO₂ was higher in the group B and C as compared with group A (P<0.05). After the intubation procedure, SpO₂ values observed in group B and C were also higher than that in group A (P<0.05), and group C was better than group B (P<0.05). In arterial blood gases analysis, PaO₂ and SaO₂ values observed were better in the group C as compared with group A and B after preoxygenation (P<0.05). And after the intubation procedure, PaO₂ and SaO₂ value were still better in the group C as compared with group A (P<0.05), SaO₂ value was better in the group C than the group B (P<0.05). Regurgitations were observed with significant difference between B and C groups (P<0.05). **Conclusions:** For emergency tracheal intubation in critically ill patients in the ICU, preoxygenation is more effective than the rapid sequence intubation without preoxygenation in improving oxygenation indicators. Preoxygenation by the anesthesia machine is more effective than the bag-valve-mask.

* 基金项目:黑龙江省自然科学基金项目(D200821)

作者简介:孙东光(1982-),女,硕士,医师,研究方向:慢性疼痛、癌痛、危重病,

电话:13654500625, E-mail:sdg0819@163.com

△ 通讯作者:李海波(1967-),男,博士,主任医师,研究方向:危重症的治疗,

电话:0451-86297940, E-mail:mzkicu@126.com

(收稿日期:2014-04-15 接受日期:2014-05-12)

Key words: Preoxygenation; Intubation; Intensive Care Unit (ICU)
Chinese Library Classification(CLC): R459.7 **Document code:** A
Article ID: 1673-6273(2014)30-5951-05

前言

对于 ICU 内发生呼吸衰竭、需建立人工气道进行机械通气的患者,气管内插管是一项必须的操作。预氧合是指在气管插管前对患者进行预先吸入氧气,提高患者肺内的氧气储备量延长患者耐受窒息乏氧时间,以保障患者生命安全,是气管插管前的标准操作。ICU 内用于预氧合的装置常用气囊 - 面罩,但并不是最佳预氧合方法。近年来有研究表明使用呼吸机行无创通气对重症患者进行预氧合优于气囊 - 面罩^[1],也有研究表明使用面罩行无创通气可能引起胃内容物返流误吸,进而建议使用喉罩通气进行气道保护^[2],而麻醉机在 ICU 内的使用尚未有人研究。本研究通过比较气囊 - 面罩装置和麻醉机对危重症患者紧急气管内插管前进行预氧合的效果,探讨更为有效的预氧合方式。

1 材料与方法

1.1 病例选取

本试验获得医院伦理委员会批准并取得所有受试患者知情同意。选择 ICU 内低氧血症需要急救插管的成年危重患者 36 例。患者进入 ICU 后,立即连接生命体征监护仪(德国,PHILIPS,MP60A);然后选桡动脉或股动脉采取动脉血,进行基础血气分析(血气分析仪,美国,GEM3000 Analyzer)。

1.2 实验方法

按入 ICU 顺序随机分为 3 组,每组 12 例。A 组为对照组,给予镇静或 / 和肌松药直接行快速气管插管,然后连接呼吸机通气;B 组为气囊 - 面罩预氧合组,先行气囊 - 面罩给氧,氧流量 15 L/min,通气量 500 mL,持续时间 1 s,以胸廓抬起为准,维

持 5 min 后给予镇静或 / 和肌松药行气管插管,然后连接呼吸机通气;C 组为麻醉机 - 面罩预氧合组,先行麻醉机 - 面罩手动给氧,潮气量 8-10 mL/kg,频率 10-20 次 / 分,氧流量 4 L/min,维持 5 min 后给予镇静或 / 和肌松药行气管插管,然后连接呼吸机通气。镇静药物为丙泊酚或咪唑安定,肌松药为琥珀胆碱。患者入 ICU 即行持续生命体征监测,包括血氧饱和度,血压(有创和无创),心率,心电图和呼吸频率。记录插管次数及腹胀并发症分级。腹胀分级:1 级腹膨隆小于 5 cm;2 级:腹膨隆大于 5 cm,小于 10 cm;3 级腹膨隆大于 10 cm。经股动脉或桡动脉,在入 ICU 即刻(基础值),预氧合后,插管后即刻和插管后 30 分钟四个时间点,采血行血气分析测定。

1.3 统计学分析

本实验包括计量资料与计数资料的描述性统计分析及其间比较,其中计量资料在比较前进行了正态性检验和方差齐性检验,符合正态性假设和方差齐性假设的进行组间比较时采用的是单因素方差分析,不符合上述条件的用 Glm 方差分析及多元方差分析。计数资料组间的分析,采用非参秩和检验 Mann-whitney u 检验。数据以平均值±标准差($\bar{x} \pm s$)表示,用 SPSS13.0 统计软件进行数据处理和制图,以 $P < 0.05$ 表示差异有统计学意义。

2 结果

在 2008 年 10 月 -2009 年 6 月中,36 例符合标准的患者纳入本实验,其中有 8 例数据不完整,统计数据不纳入本实验,最终 A 组 10 例,B 组 9 例,C 组 9 例,共 28 例。三组患者在基本生命体征,年龄,体重,性别,AII 评分及基础血气分析上无显著差别(见表 1)。在预氧合后,B、C 组的 SpO_2 明显高于 A 组($P < 0.05$)。

表 1 研究对象的基础指标分析
Table 1 Analysis of indexes at the base

Index	Group A (n=10)	Group B (n=9)	Group C (n=9)
Age(y)	63.5± 20.1	52.6± 19.8	52.6± 19.8
Male/Female	8/2	8/1	7/2
Weight(kg)	61.1± 10.2	73.4± 17.6	63.6± 18.0
Heart Rate(number/min)	123.2± 41.4	130.4± 43.8	113.1± 24.4
SBP(mmHg)	108.2± 27.5	130.5± 46.5	115.2± 43.0
ApacheII	27.1± 6.1	32.1± 8.7	29.4± 4.5
SpO ₂ (%)	75.3± 13.3	78.8± 10.5	76.4± 12.2
PH	7.3± 0.1	7.2± 0.2	7.2± 0.1
PaO ₂ (mmHg)	53.3± 16.8	50.6± 15.1	66.1± 33.0
PaCO ₂ (mmHg)	39.7± 21.7	40.0± 23.1	38.1± 18.3
BE(mmol/L)	-2.6± 12.5	-8.9± 12.3	-6.9± 12.8
SaO ₂ (%)	77.9± 13.2	76.1± 12.4	76.7± 12.6
HCO ₃ ⁻ (mmol/L)	22.0± 12.2	18.2± 9.4	21.4± 11.5

05);在插管后即刻,B、C组的 SpO_2 也显著高于A组($P<0.05$),同时C组 SpO_2 高于B组($P<0.05$)(见表2)。在总体的 SpO_2 的趋势比较上,B、C两组的 SpO_2 逐渐升高,均高于A组,而C组 SpO_2 最高(见图1)。血气分析中,预氧合后,C组的 PaO_2 和

SaO_2 均高于A、B组($P<0.05$);在插管后即刻,C组 PaO_2 和 SaO_2 高于A组,同时C组 SaO_2 高于B组($P<0.05$)(见表5)。C组的并发症腹胀发生率明显低于B组($P<0.05$)(见表3、表4)。

表2 不同组别不同时间点 $\text{SpO}_2(\%)$ 的分析Table 2 Analysis of $\text{SpO}_2(\%)$ at different time points among groups

时点(Time)	Group A	Group B	Group C
入室时 Baseline	75.30± 13.38	78.89± 10.54	76.44± 12.25
插管前(预氧合后)Preoxygenation	77.20± 16.71	86.78± 8.11*	92.67± 3.74*
插管后即刻 After the intubation	72.40± 12.88	81.00± 11.17	94.00± 5.02**

注: $P<0.05$ B组或C组VS A组; #: $P<0.05$ B组VS C组。

Note: Comparison group B or C with group A($P<0.05$); #: Comparison between group B and group C($P<0.05$).

表3 不同实验组插管情况

Table 3 Tracheal intubation among groups

Group/Intubation times	A	B	C
One	7	5	7
Two	1	4	2
Three	2	0	0

注: $P<0.05$ B组VS C组。

Note: Comparison between group B and group C($P<0.05$).

表4 不同实验组腹胀分级情况

Table 4 Grades of abdominal distention among groups

Group/Grade	A	B	C
NO	10	0	7*
I	0	3	2*
II	0	5	0*
III	0	1	0*

注: $P<0.05$ B组VS C组。

Note: Comparison between group B and group C($P<0.05$).

3 讨论

预氧合是指在气管插管前先对患者进行预先吸入氧气的准备,以提高患者体内的氧气储备能力,是一项气管插管前的标准操作。这项操作一般用于手术室麻醉气管插管前和手术室外急救插管前。在ICU内,需要急救插管的患者血氧饱和度偏低,在气管插管时发生低氧血症的风险也相应增大,且在气道管理方面花费的时间更长^[3,4],所以预氧合对于需要急救插管的危重患者具有更重要的意义。

在对ICU重症患者进行急救气管插管时会有各种情况发生,例如:困难气道,使用特殊的插管技术(如双腔管),气管导管误入食管,还会遇到返流、误吸、牙齿脱落等问题,这必然增加了插管的时间,导致患者死亡的风险性升高。Martin LD的研究指出:在ICU内气管插管时困难插管的发生率是10.3%,插管并发症的发生率是4.2%^[5]。另外,由于解剖和生理因素,即使有经验的麻醉科医生操作,气管插管失败率仍达0.5%~3.5%。

目前ICU医生在遇到急救插管时,大多是直接气管插管,忽视了预氧合的重要性,这样势必对患者造成一定程度上的不良影响,多次插管失败,还会使大脑缺氧进一步加重;更为严重的是在心跳呼吸尚未停止的患者,由于这样的操作往往会造成患者心跳呼吸停止,对患者的预后造成不利影响。Divatia JV在其文章中指出:正是由于ICU内气管插管要比手术室内气管插管难度大,并发症多,所以我们应该在插管前做好充分的准备,比如预氧合,这样才能保证危重患者在插管过程的安全^[6]。本实验中气囊-面罩和麻醉机-面罩预氧合后 SpO_2 均高于直接气管插管,这说明了插管前预氧合能够提高危重患者体内氧含量。Thomas等人对42名需要建立气管插管的危重患者,先用氧浓度100%,经过4 min气囊-面罩预氧合,再行气管插管,通过对插管前后及插管过程中的血气分析表明,预氧合后在气管插管的过程中36%的患者动脉血氧分压变化只有5%,可见预氧合能够提供安全的插管条件^[7]。在一项脑外伤的气管插管的研究中也显示,院前使用气囊-面罩预氧合后再行气管插管,是安

表 5 血气相关指标方差分析

Table 5 ANOVA Analysis of blood gas indexes

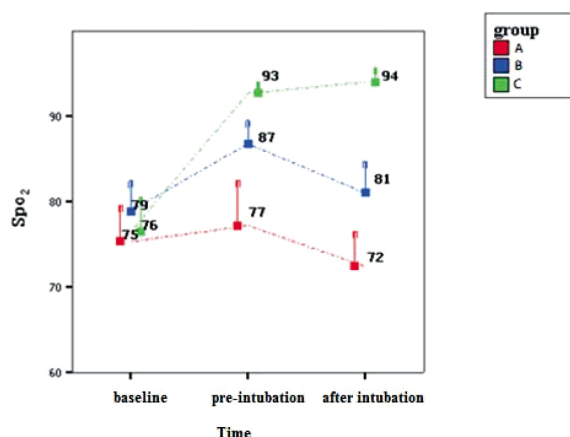
时点(Time)		Group A	Group B	Group C
基础值 Baseline	pH	7.34± 0.12	7.27± 0.23	7.24± 0.16
	PaCO ₂	39.72± 1.76	41.00± 1.80	38.11± 18.39
	PaO ₂	53.30± 16.84	40.89± 18.09	66.11± 33.08
	HCO ₃ ⁻	21.99± 12.23	19.2± 9.48	21.48± 11.58
	BE	-2.47± 12.57	-7.70± 12.36	-6.96± 12.89
	SaO ₂	77.90± 13.21	61.33± 28.71	
预氧合后 Preoxygenation	pH	7.34± 0.12	7.23± 0.23	7.25± 0.13
	PaCO ₂	39.72± 21.76	42.78± 22.87	43.44± 20.04
	PaO ₂	53.30± 16.84	65.11± 20.32	182.44± 150.17#*
	HCO ₃ ⁻	21.99± 12.23	17.94± 8.56	22.40± 9.88
	BE	-2.47± 12.57	-9.57± 11.27	-6.82± 11.02
	SaO ₂	77.90± 13.21	82.22± 11.31	95.33± 9.06#*
插管后即刻 After the intubation	pH	7.27± 0.08	7.24± 0.18	7.25± 0.14
	PaCO ₂	46.00± 21.19	46.44± 18.78	46.00± 24.15
	PaO ₂	48.90± 12.42	86.33± 83.39	101.22± 36.03*
	HCO ₃ ⁻	22.72± 13.14	19.41± 6.72	22.56± 9.83
	BE	-2.58± 12.87	-8.01± 8.55	-6.43± 10.83
	SaO ₂	71.30± 9.92	78.33± 28.12	93.00± 8.09#*
插管后 30 分钟 30min after the intubation	pH	7.37± 0.07	7.34± 0.20	7.32± 0.11
	PaCO ₂	43.70± 23.84	42.56± 27.67	40.22± 15.93
	PaO ₂	91.60± 50.56	77.11± 27.80	94.44± 17.37
	HCO ₃ ⁻	24.42± 12.01	20.44± 5.94	22.63± 9.81
	BE	-0.33± 11.92	-4.91± 7.58	-4.03± 10.90
	SaO ₂	85.30± 15.75	90.78± 9.98	95.56± 3.32

注: P<0.05B 组或 C 组 VS A 组; #:P<0.05B 组 VS C 组。

Note: Comparison group B or C with group A(P<0.05);#: Comparison between group B and group C(P<0.05).

全有效的方法,并能减少并发症的发生^[8]。Weingart 在其研究中提出:在遇到困难插管的患者时,必须进行序贯性插管,预氧合是必须进行的^[9]。国内一项前瞻性随机对照实验显示:序贯性开放气道 CPR 实施组(气囊面罩口咽通气-气管插管组和喉罩-气管插管组)插管所需时间、气道有效开放时间、自主呼吸恢复时间、SpO₂ 上升时间均短于常规组(常规气管插管组),并且实施复苏期间瞳孔由大变小人数明显多于常规组,差异有显著性^[10],这表明在急救插管过程中序贯性开放气道并进行预氧合能够显著提高患者的生存率。ICU 重症患者的氧合血红蛋白的解离速度比正常人快,插管时血氧饱和度降至 85%的时间只有 23 s,而正常人需要 502 s^[11]。主要原因是重症患者之前已经存在心肺方面的病理变化,导致氧供减少,如功能残气量降低,低血红蛋白血症,肺泡通气量及心排出量下降等;氧耗增加。正因为危重患者体内的氧储备是有限的,也只能耐受较短时间的插管过程,此时预氧合就显得尤为重要^[12,13]。气管插管前预氧合能够排除氮气、增加氧气储备,患者能够耐受相对长时间的插管及无呼吸状态,提高气管插管的成功率以及患者的安

全性。通过图 1 可以看到,在插管过程中,直接气管插管组插管后即刻的 SpO₂ 在总体趋势上低于气囊-面罩组和麻醉机-面罩组,这说明,虽然三组在插管过程中都出现了 SpO₂ 下降,但是气囊-面罩和麻醉机-面罩组下降的程度远没有直接气管插管组大。可见,插管前的预氧合是起一定作用的。从另一方面可以说明,并不是预氧合就能完全防止插管过程中的血氧下降。这可能与患者的疾病类型及低血氧的类型有关,例如呼吸道梗阻的患者,恰是因为气管插管置入喉镜时使其气道开放,此时的血氧不是下降,反而是上升的,所以在直接气管插管组中血氧无下降的患者大概可以归因于此。相反,在一些合并疾病比较多的患者中,例如,慢阻肺合并心衰的患者,尽管有充足的氧合,但是循环衰竭也可能也会导致预氧合的效果不是很明显。尽管如此,我们还是尽可能为插管前的患者提供预氧合支持,Pe-hbock 等人研究指出,只要预氧合就比空气要好,尽管浓度上有所差异^[14]。Mort TC 等人在对 ICU 内 34 名危重患者进行 4-8 分钟 100%氧浓度的预氧合,然后再行气管插管,结果表明,长时间的预氧合并不能够提高危重患者的动脉血氧饱和度,同时也

图1 三组在入室、插管前、插管后 SpO₂(%)的变化趋势图Fig.1 SpO₂(%) during baseline, pre-intubation and after intubation among three groups

不能预防插管过程中低氧血症的发生,但是预氧合的前4分钟的确能够提高危重患者体内的氧储备。所以,对于ICU内的危重患者,在急救插管前必须进行预氧合,以提高患者的生存率^[15]。目前,麻醉机在手术间全麻插管前预氧合的应用已十分广泛,它能够为低血氧的危重患者提供纯氧并提高氧储备,机控-手控阀方便使用者进行手动控制或通过麻醉呼吸机进行机控的选择;半开放阀、限压阀等可使呼吸回路灵活控制,压力限制,有利于进行自主呼吸。但其在ICU急救插管预氧合方面使用未见报道,本实验为麻醉机在ICU内的应用提供了理论证据。本实验结果显示:麻醉机-面罩预氧合后行气管插管其SpO₂和PaO₂的要比气囊-面罩效果好。可见,麻醉机-面罩预氧合是一种更为安全、可靠、高效的方法。麻醉机-面罩预氧合与气囊-面罩预氧合的效果不同,可解释为麻醉机的呼吸回路中的CO₂吸收罐,将患者呼出的CO₂和水分吸收,这样麻醉机回路中始终是纯氧,气囊-面罩中则为氧气和CO₂的混合气体,氧浓度下降。其次,主要是因为它能提供较高的氧浓度,减少了呼吸肌做功,使肺泡复张,增加了肺容量。在Rasanen的实验中,肺水肿的患者持续正压通气10 min即明显改善了氧合情况^[16]。在本实验中,我们把SpO₂作为预氧合效果的观察指标,但需要指出的是,较高的SpO₂并不预示着患者的气道就是安全的。所以,将SpO₂作为预氧合效果的观察指标,并不能完全反应体内的氧储备。Chapman报告,当SaO₂在75%以上时,SaO₂与SpO₂之间有良好的相关性(0.09%)。然而,当低氧环境中SaO₂降到50%~60%时,二者间就存在显著的差异(11.2%)^[17]。另一项研究中,在SaO₂高(83%至99%)时,SpO₂与SaO₂之间的差异小于3%;但当SaO₂水平低于78%时,二者差异增加到8%±5%^[18]。众所周知,由于氧分离曲线是S形状的,PaO₂的大多数变化出现在曲线的上与下水平段,此阶段相应的SaO₂却变化最小。因此,预氧合的患者,其PaO₂可能有严重下降,而SaO₂却仅有轻度下降。另一方面,PaO₂可能增高至中毒水平,而SaO₂却没有显著改变。当SaO₂升至近100%时,其值就不再随PaO₂的升高而增加。鉴于此原因,我们在本实验中将血气分析中的PaO₂和SaO₂作为另一项观察指标来看预氧合的效果,能更有力支持本实验的结论;同时也能观察SpO₂与PaO₂、SaO₂的相关性。

ICU内急救患者常常是饱胃的,正压通气会造成胃膨胀,引起返流误吸,这种危险是在食管括约肌压力超过20 mmHg时发生^[19],气囊-面罩减压阀是在压力超过30-40 mmHg时才起作用,故在操作中我们强调通气量500 mL,持续时间1 s,以胸廓抬起为准,以防腹胀,但在本实验中还是发生了腹胀的并发症,其比率高达90%,与麻醉机-面罩相比有显著差异,这种现象我们可以用两点解释:一是急救复苏中,由于情况紧急,操作者对气囊-面罩应用的尺度掌握还不是很准确,需要加强练习;二是由于麻醉机的压力阀可以控制过高的压力,更智能的为患者提供氧气,故腹胀的并发症较低。本实验设计未能探讨预氧合对患者的预后乃至存活率的影响,主要是由于样本数量有限,不能反映预期效果,故有待更多大样本实验研究阐明预氧合的远期效果。另外,本实验的样本数较少,患者疾病类型的不同,对本实验的结果是有一定影响的,对临床工作的指导意义尚需更多大样本实验研究证实。同时,一些利于快速气管插管的措施,例如镇静药、肌松药、抗胆碱能药物等辅助用药及相应器材的选择应该列入研究范围^[20]。

综上所述,ICU内急救插管前的预氧合能显著提高患者的血氧水平,效果明显好于直接气管插管;在预氧合的方式中,麻醉机-面罩的预氧合效果要优于常规使用的气囊-面罩,且并发症也较少。

参考文献(References)

- [1] Baillard C, Fosse JPR, Sebbane M, et al. Noninvasive ventilation improves preoxygenation before intubation of hypoxic patients [J]. *Am J Respir Crit Care Med*, 2006, 174(2): 171-176
- [2] Luiz LF, Pereira AC, LaviniasPS, et al. Use of Preoxygenation with the Laryngeal Mask Airway in Critical Care [J]. *Am J Respir Crit Care Med*, 2007, 175(5): 521-524
- [3] WalzJM, ZayaruznyM, HeardSO. Airway management in critical illness[J]. *Chest*, 2007, 131(2): 608-620
- [4] Reynolds SF, HeffnerJ. Airway management of the critically ill patient: rapid-sequence intubation[J]. *Chest*, 2005, 127(4): 1397-1412
- [5] Martin LD, Mhyre JM, Shanks AM, et al. 3, 423 emergency tracheal intubations at a university hospital: airway outcomes and complications[J]. *Anesthesiology*, 2011, 114(1):42-48
- [6] Divatia JV, Khan PU, Myatra SN. Tracheal intubation in the ICU: Life saving or life threatening [J]. *Indian J Anaesth*, 2011, 55(5):470-475
- [7] Thomas C, Mort MD. Preoxygenation in critically ill patients requiring emergency tracheal intubation[J]. *Crit Care Med*, 2005, 50(3): 87-89
- [8] Fakhry SM, Scanlon JM, Robinson L, et al. Prehospital rapid sequence intubation for head trauma: conditions for a successful program [J]. *Trauma*, 2006, 60(5): 997-1001
- [9] Weingart SD. Preoxygenation, reoxygenation, and delayed sequence intubation in the emergency department [J]. *J Emerg Med*, 2011, 40(6): 661-667
- [10] 刘江华, 雷卓青. 序贯性气道开放在急诊心肺复苏中应用探讨[J]. *华夏医学*, 2009, 22(2): 197-200
- Liu Jiang-hua, Lei Zhuo-qing. Exploration of sequential airway opening during emergency cardiopulmonary resuscitation[J]. *Acta Medica Sinica*, 2009, 22(2): 197-200

- 2007, 28(5): 67-68
- [5] Lee J I, Chung Y J, Lee S Y. Papillary thyroid carcinoma recurring as squamous cell carcinoma 10 years after total thyroidectomy: lessons from rapidly progressive papillary thyroid carcinoma [J]. Intern Med, 2013, 52(14): 1593-1597
- [6] Shrestha M, Sridhara S K, Leo L J, et al. Primary squamous cell carcinoma of the thyroid gland: a case report and review [J]. Head Neck, 2013, 35(10): E299-E303
- [7] Rosario P W, Penna G C, Calsolari M R. Predictive Factors of Malignancy in Thyroid Nodules with Repeatedly Nondiagnostic Cytology (Bethesda Category I): Value of Ultrasonography[J]. Horm Metab Res, 2014
- [8] Batchelor N K. Primary squamous cell carcinoma of the thyroid: an unusual presentation[J]. J Bronchology Interv Pulmonol, 2011, 18(2): 168-170
- [9] Zhang Y X, Zhang B, Wu Y H, et al. Primary squamous cell carcinoma of the thyroid: retrospective analysis of 28 cases [J]. Chinese Journal of Otorhinolaryngology Head and Neck Surgery, 2013, 48(2): 143-147
- [10] Ko Y S, Hwang T S, Han H S, et al. Primary pure squamous cell carcinoma of the thyroid: report and histogenic consideration of a case involving a BRAF mutation[J]. Pathol Int, 2012, 62(1): 43-48
- [11] Kurniali P C, Kavuturu S, Caliman N, et al. Thyroid Metastases from Squamous Cell Carcinoma of Gallbladder [J]. J Gastrointest Cancer, 2013
- [12] Hahn S Y, Shin J H, Han B K, et al. Ultrasonography-guided core needle biopsy for the thyroid nodule: does the procedure hold any benefit for the diagnosis when fine-needle aspiration cytology analysis shows inconclusive results [J]. Br J Radiol, 2013, 86(1025): 20130007
- [13] Nishihara E, Kawai T, Kudo T, et al. Histopathological Evaluation for Tentative Diagnosis of Benign Thyroid Nodules Defined by Ultrasonography and Fine-needle Aspiration Cytology Using Accessory Nodules Resected for Other Purposes[J]. Thyroid, 2011
- [14] Markovic V, Eterovic D, Punda A, et al. Retrotracheal secondary intrathoracic goiter presenting as cervical thyroid nodules on ultrasonography[J]. Thyroid, 2011, 21(1): 91-92
- [15] Ghoshal S, Bhattacharyya T, Sood A, et al. Palliative radiation in primary squamous cell carcinoma of thyroid: a rare case report [J]. Indian J Palliat Care, 2013, 19(3): 192-194
- [16] Kihara M, Ito Y, Hirokawa M, et al. Role of ultrasonography in patients with cytologically follicular thyroid tumor [J]. Auris Nasus Larynx, 2011, 38(4): 508-511
- [17] Pessina P, Castillo V, Araujo M, et al. Expression of thyroid-specific transcription factors in thyroid carcinoma, contralateral thyroid lobe and healthy thyroid gland in dogs [J]. Res Vet Sci, 2012, 93(1): 108-113
- [18] Warman M, Lipschitz N, Ikher S, et al. Collision tumor of the thyroid gland: primary squamous cell and papillary thyroid carcinoma [J]. ISRN Otolaryngol, 2011, 2011: 582374
- [19] Wu H X, Zhang B J, Wang J, et al. Conventional ultrasonography and real time ultrasound elastography in the differential diagnosis of degenerating cystic thyroid nodules mimicking malignancy and papillary thyroid carcinomas [J]. Asian Pac J Cancer Prev, 2013, 14(2): 935-940
- [20] Liu Z, Xun X, Wang Y, et al. MRI and ultrasonography detection of cervical lymph node metastases in differentiated thyroid carcinoma before reoperation[J]. Am J Transl Res, 2014, 6(2): 147-154
-
- (上接第 5955 页)
- [11] Kramer-Johansen J, Wik L, Steen P A. Advanced cardiac life support before and after tracheal intubation--direct measurements of quality [J]. Resuscitation, 2006, 68(1): 61-69
- [12] Menon N, Joffe A M, Deem S, et al. Occurrence and complications of tracheal reintubation in critically ill adults [J]. Respir Care, 2012, 57(10): 1555-1563
- [13] Tanoubi I, Drolet P, Donati F. Optimizing preoxygenation in adults [J]. Can J Anaesth, 2009, 56(6): 449-466
- [14] Pehbock D, Wenzel V, Voelckel W, et al. Effects of preoxygenation on desaturation time during hemorrhagic shock in pigs[J]. Anesthesiology, 2010, 113(3): 593-599
- [15] Delclaux C, L'Her E, Alberti C, et al. Treatment of acute hypoxemic nonhypercapnic respiratory insufficiency with continuous positive airway pressure delivered by a face mask: a randomized controlled trial[J]. JAMA, 2000, 284(18): 2352-2360
- [16] Khemani R G, Thomas N J, Venkatachalam V, et al. Comparison of SpO₂ to PaO₂ based markers of lung disease severity for children with acute lung injury[J]. Crit Care Med, 2012, 40(4): 1309-1316
- [17] Mor t T C, Waberski B H, Clive J. Extending the preoxygenation period from 4 to 8 mins in critically ill patients undergoing emergency intubation[J]. Crit Care Med, 2009, 37(1): 68-71
- [18] Finer N, Leone T. Oxygen saturation monitoring for the preterm infant: the evidence basis for current practice [J]. Pediatr Res, 2009, 65(4): 375-380
- [19] Bordes M, Semjen F, Degryse C, et al. Pressure- controlled ventilation is superior to volume-controlled ventilation with a laryngeal mask airway in children [J]. Acta Anaesthesiol Scand, 2007, 51(1): 82-85
- [20] Leibowitz, A B. Persistent preoxygenation efforts before tracheal intubation in the intensive care unit are of no use: Who would have guessed [J]. Crit Care Med, 2009, 37(1): 335-336