DOI: 10.16016/j.1000-5404.201908147

改良口腔护理方法对机械通气患者口腔卫生状况及呼吸机相关肺炎发生率的影响

杨 芳,方 瑶,韩志武 430010 武汉,中国人民解放军中部战区总医院汉口院区呼吸内科

[摘要] **目的** 探讨改良口腔护理方法在改善重症监护室(ICU)行机械通气患者的口腔健康、降低罹患呼吸机相关性肺炎(ventilator-associated pneumonia, VAP)概率和促进患者脱机中的作用。**方法** 选取2017年1月至2019年1月本院呼吸内科重症监护室(RICU)中接受有创机械通气治疗的88例患者作为研究对象,按随机数字表法分为2组,对照组44例,行常规口腔护理(棉球蘸漱口液擦拭),试验组44例,给予改良口腔护理(采用儿童牙刷蘸过氧化氢溶液刷牙,配合生理盐水负压吸引法冲洗)。观察患者口腔卫生状况及相关口腔疾病症状发生率、呼吸道及人工气道病原菌检出率、呼吸机相关性肺炎发生率及RICU住院周期。**结果** 试验组患者口腔状况较好,口臭、牙龈肿痛、口腔溃疡等口腔问题发生率低于对照组($P<0.05$),呼吸道病原体初筛阳性率更低,且试验组患者呼吸机相关性肺炎发生率更低,RICU住院时间更短($P<0.05$)。**结论** 与常规口腔护理相比,改良口腔护理对改善口腔卫生更有效,减少机会病原体的定植,降低呼吸机相关性肺炎发生概率,缩短患者ICU住院周期。

[关键词] 口腔护理;改良口腔护理;呼吸机相关性肺炎;过氧化氢;负压吸引
[中图法分类号] R473.5;R563.1;R605.973 [文献标志码] A

Effect of improved oral care on oral health and incidence of ventilator-associated pneumonia in patients with mechanical ventilation

YANG Fang, FANG Yao, HAN Zhiwu Department of Respiratory Medicine, General Hospital of Central Theater of PLA, Wuhan, Hubei Province, 430012, China

[**Abstract**] **Objective** To investigate the effect of improved oral care on oral health, incidence of ventilator-associated pneumonia and weaning from mechanical ventilation. **Methods** Eighty-eight patients receiving mechanical ventilation in the intensive care unit (ICU) of our department between January, 2017 and January, 2019 were enrolled in this study. The patients were randomized equally into control group and observation group to receive conventional oral care (using mouth wash) and improved oral care (brushing teeth with hydrogen peroxide and oral rinsing with saline and pressure suction), respectively. Oral health, positive rates of pathogenic microorganisms in the respiratory tract and the ventilator, the incidence of ventilator-associated pneumonia and the length of ICU time were compared between the 2 groups. **Results** Compared with those in the control group, the patients in the observation group had better oral condition and lower incidences of halitosis, gingival swelling and pain, and oral ulcer ($P<0.05$) and also lower detection rates of pathogenic microorganisms. The incidence of ventilator-associated pneumonia was significantly lower and the ICU time was significantly shorter in the observation group than in the control group ($P<0.05$). **Conclusion** Compared with conventional oral care, the improved oral care achieves better oral cleanliness to effectively reduce the risk of oral problems and the incidence of ventilator-associated infection and shorten the ICU time of the patients with mechanical ventilation.

[**Key words**] oral care; improved oral care; ventilator-associated pneumonia; hydrogen peroxide; pressure suction

Corresponding author: FANG Yao, E-mail: lolfang@sina.cn

[通信作者] 方 瑶,E-mail: lolfang@sina.cn

有创机械通气作为肺脏通气的重要支持手段,对改善患者氧合和维持呼吸功能具有重要作用,但机械通气建立的人工气道干扰了患者正常的口腔功能,导致患者口腔唾液减少、自清洁力降低、气道分泌物聚集,还可能引发吞咽功能障碍[1]。口腔菌群失衡,机会感染增多,正是呼吸机管道污染和呼吸机相关肺炎的重要原因[2-3]。口腔护理作为监护病房常规护理手段之一,对维持患者口腔卫生、减少院内感染具有重要作用,但传统的口腔护理方式重数量、轻质量,其在机械通气支持治疗中的临床价值也未进行深入研究。近年来,随着护理医学的不断发展,口腔护理方式也不断得到改良进步[4]。本研究从口腔卫生、菌群平衡、机会感染(呼吸机相关肺炎)发生率和 RICU 住院周期等方面进行研究探索,初步探讨改良口腔护理方法对于重症监护室中有创机械通气患者临床转归和预后的影响。

1 资料与方法

1.1 一般资料

筛选 2017 年 1 月至 2019 年 1 月在本院呼吸科重症监护室接受呼吸机辅助治疗的患者,按照入院先后时间用随机数字法分为对照组和试验组,共入组 88 例。对照组 44 例,男性 28 例、女性 16 例,年龄 35~72(46.9±7.6)岁;试验组 44 例,男性 26 例、女性 18 例,年龄 36~75(48.1±7.3)岁。两组基线资料(包括体温、脉搏、呼吸频率、血压、体质量、血氧饱和度、血常规白细胞数、肝功能中的转氨酶和血清蛋白、肾功能中的尿素氮和肌酐、有无合并多器官功能障碍等)差异无统计学意义($P>0.05$),治疗上均采用经验性抗细菌药物及辅助治疗,均未预先使用抗病毒及抗真菌药物,组间具可比性。研究征得我院伦理委员会批准(2017 年)及患者与家属知情同意。

1.2 入组标准

所有患者入组时专科查体均未见口腔疾病症状,口腔灌洗液未培养出病原菌,预计气管插管时间超过 48 h,并自愿签署知情同意书参与研究。排除标准:行气管插管时已发生口腔病症、肺部感染患者;放化疗治疗和使用激素患者;半卧位禁忌证患者;有研究药物过敏史患者;放化疗治疗和使用激素患者[5-8]。

1.3 研究方法

1.3.1 对照组 行常规口腔护理,护理人员每天早晚(早 8:00+晚 8:00,间隔至少 12 h),以棉球蘸漱口液(0.9%生理盐水)清洁患者口唇,观察记录口腔内部状况,并依次擦洗牙齿、上颚、舌苔等,耗时 5~10 min,机械通气时检查并固定气管插管深度,及时更换一次性牙垫。

1.3.2 试验组 给予改良口腔护理,准备儿童牙刷,3%过氧化氢和生理盐水交替使用,使用次数、技术要领同对照组实施。具体措施:护理人员于患者右侧抬高床头 30°左右,固定气管插管,使用儿童牙刷蘸取过氧化氢溶液常规刷洗患者牙齿、上颚、舌面,以螺旋刷清洁口腔咬合面,注意每个部位都要严格清洁[9-12],耗时 5~10 min;刷洗后护理人员将吸痰管和注射器(前端连接输液管)同时放入患者口腔,用生理盐水冲洗的同时实施负压吸引,压力 0.04~0.06 kPa,移动输液管前端反复冲洗口腔,直至吸出的液体澄清;操作时注意观察患者面色和呼吸变化,护理后及时更换牙垫,再次检查口腔。

1.4 观察指标

机械通气辅助治疗 48 h 至 1 周时,分 3 次采集口腔分泌物、气管套管分泌物、肺泡灌洗液分别进行细菌或真菌初筛(革兰染色+找真菌,痰培养结果为金标准),3 次试验中任意 1 次找到菌体(革兰阳性菌/革兰阴性菌/真菌菌丝)均计做阳性结果。同时观察患者口腔状况,记录口臭、牙龈肿胀、口腔溃疡等疾病症状发生情况。呼吸机相关性肺炎参照中华医学会呼吸病学分会提出的诊断标准:①使用呼吸机 48 h 后发病。②与机械通气前胸片比较出现肺内浸润阴影或显示新的炎性病变。③肺部实变体征和/或肺部听诊可闻及湿罗音,并具有下列条件之一者:a:血细胞>10.0×10^9/L 或<4×10^9/L、伴或不伴核转移;b:发热,体温>37.5 ℃,呼吸道出现大量脓性分泌物;c:起病后从支气管分泌物中分离到新的病原菌。④呼吸道吸出脓性分泌物。⑤X 线片胸部有渗出性病灶。⑥细菌培养见致病菌。⑦通气时原因不明动脉血氧分压降低。以上任意 2 种即可诊断为呼吸机相关性肺炎,并排除因误吸、肺水肿以及肺部感染疾病本身进展等原因引起的新发感染病灶,经 2 名呼吸科主治医师确诊,进而比较 2 组机械通气时间、肺炎发生率和 ICU 住院周期等指标。

1.5 统计学方法

研究数据均由 SPSS20.0 软件处理,计数资料用率(%)表示,对分类计数资料进行 χ^2 检验;计量资料用 $\bar{x}\pm s$ 表示,对分组计量资料进行 t 检验。检验水准 $\alpha=0.05$。

2 结果

2.1 改良口腔护理对患者口腔卫生状况的影响

试验组患者接受改良口腔护理后口臭、牙龈肿胀、口腔溃疡等疾病症状发生率显著低于对照组,差异有统计学意义($P<0.05$,表 1)。

2.2 改良口腔护理对患者呼吸道分泌物菌群的影响

2.2.1 口腔分泌物培养结果 试验组中正常口腔菌群的检出率为77.3%,高于对照组的22.7%($P<0.05$);革兰阳性菌和阴性菌的检出率均为11.4%,低于对照组的52.3%和25%($P<0.05$);真菌孢子菌丝在试验组中的检出率也较低($P<0.05$)。结果提示,改良口腔护理有效降低了口腔痰液标本中的阳性菌、阴性菌和真菌孢子菌丝的检出率,改善了口腔内环境。见表2。

表1 两组患者口臭、牙龈肿胀、口腔溃疡发病率比较[n(%)]

组别	例数	口臭	牙龈肿胀	口腔溃疡	总发病率
对照组	44	11(25.00)	9(20.45)	12(27.27)	32(72.73)
试验组	44	2(4.55)	3(6.82)	2(4.55)	7(15.91)
χ^2		16.606	7.888	19.292	65.414
P		0.000	0.005	0.000	0.000

表2 两组患者口腔痰液微生物检出率比较[%(n)]

组别	正常口腔菌群	阳性菌检出率	阴性菌检出率	真菌孢子菌丝
对照组	22.7(10/44)	52.3(23/44)	25.0(11/44)	50.0(22/44)
试验组	77.3(34/44)	11.4(5/44)	11.4(5/44)	1.8(8/44)
P	0.000	0.000	0.000	0.000

2.2.2 气管套管分泌物培养结果 试验组中正常菌群或无菌的检出率为45.5%,高于对照组的6.8%;革兰阳性菌和阴性菌的检出率均为27.3%,低于对照组阳性菌检出率72.7%,稍高于对照组阴性菌检出率20.5%($P<0.05$);真菌孢子菌丝在两组中的检出率均较低(4.5% *vs* 6.8%,$P<0.05$)。结果提示,改良口腔护理有效降低了气管套管分泌物中的阳性菌检出率,尤其降低了标本中的阳性菌检出率。见表3。

表3 两组患者气管套管分泌物微生物检出率比较[%(n)]

组别	正常菌群或无细菌生长	阳性菌检出率	阴性菌检出率	真菌孢子菌丝
对照组	6.8(3/44)	72.7(32/44)	20.5(9/44)	6.8(3/44)
试验组	45.5(20/44)	27.3(12/44)	27.3(12/44)	4.5(2/44)
P	0.000	0.000	0.000	0.005

2.2.3 纤维气管镜下肺泡灌洗液培养结果 试验组中无菌标本比率为88.6%,高于对照组的40.9%($P<0.05$);革兰阳性菌检出率均为6.8%,明显低于对照组的50.0%;阴性菌检出率也较对照组低(4.5% *vs* 9.0%,$P<0.05$),且未检出真菌孢子菌丝。结果提示,改良口腔护理有效降低了肺泡灌洗液中阳性菌、阴性菌检出率,同时也减少了真菌孢子菌丝的检出率,因而可能有效降低口腔机会感染菌引发下呼吸道感染和呼吸机相关肺炎的概率。见表4。

表4 两组患者气管镜下肺泡灌洗液微生物检出率比较[%(n)]

组别	无细菌生长	阳性菌检出率	阴性菌检出率	真菌孢子菌丝
对照组	40.9(18/44)	50.0(22/44)	9.0(4/44)	9.0(4/44)
试验组	88.6(39/44)	6.8(3/44)	4.5(2/44)	0.0(0/44)
P	0.000	0.000	0.000	0.000

2.3 改良口腔护理对机械通气患者并发呼吸机相关性肺炎概率的影响

试验组发生呼吸机相关性肺炎1例,发生率为2.27%(1/44);对照组发生7例,发生率为15.91%(7/44)。结果提示改良口腔护理明显降低了机械通气患者并发呼吸机相关肺炎的概率($P<0.05$)。

2.4 改良口腔护理对机械通气患者ICU住院周期的影响

试验组ICU住院(10.46±1.48)d,明显短于对照组(14.47±2.52)d,差异有统计学意义($t=18.804$,$P<0.05$)。

3 讨论

呼吸机相关性肺炎是医院获得性肺炎的重要类型之一,多指患者实施机械通气48 h后至拔管后48 h内出现的肺炎,其中将机械通气4 d内发生的肺炎视为早发性呼吸机相关性肺炎,5 d及以上发生肺炎视为晚发性呼吸机相关性肺炎[13]。该病是有创机械通气辅助治疗患者较严重的并发症,发病率9%~68%,病死率高达50%~68%[14-15]。呼吸科ICU住院患者往往基础疾病多,高危因素多,病情较重,免疫力低下,加之有创呼吸支持治疗条件下患者气道直接暴露,因而发生院内感染和呼吸机相关肺炎的几率更高。作为医院获得性肺炎的一种,呼吸机相关肺炎的危险因素主要包括:患者基础状态,外源性感染及交叉感染因素,机械通气时间及呼吸机管路管理,以及医源性因素。在防治策略方面,治疗原发感染及可能的交叉感染、加强口腔护理及呼吸机管理是主要需要关注的环境,一些预防性的抗感染药物的使用也被临床广泛因素。

研究表明,口腔菌群失调、机会病原体定植位移是导致机械通气患者院内感染、并发医院获得性肺炎的重要原因,加强对ICU患者的口腔护理对预防呼吸机相关性肺炎有着重要意义[16]。有数据显示,ICU患者住院时间每增加1 d,感染呼吸机相关性肺炎导致死亡的概率就可增加5%~10%[17],因此有效的口腔护理

策略不仅是预防院内感染的重要途径,也是缩短患者住院周期、减轻患者负担和降低呼吸机肺炎等重要并发症引起的治疗失败率和病死率的关键。

常规口腔护理通常使用棉球蘸漱口液擦拭患者口腔,但因其摩擦系数小,清洁牙齿、舌苔和舌背等部位有效度不高,清洁后牙时较为困难,容易引起病原菌滋生,进而可能引起口腔疾病症状。此外,常规护理中快速擦洗一般只能冲掉表面污垢,牙龈边缘累积细菌可形成牙菌斑,通过口腔分泌物作用进而形成牙结石,进而刺激牙龈并发牙龈炎等口腔炎症,长此以往还容易造成口腔溃疡,增加外界病原菌入血和引发感染的概率[18]。本研究中采用的改良口腔护理相比常规口腔护理采用了刷具,改良了口腔清洁液,改进了护理方式。儿童牙刷同棉球相比,刷头更小、更灵活,清洁范围增大;由于口腔内很大部分的感染是来自于厌氧菌,双氧水由于它的产氧作用,在口腔临床医学上的运用是很广泛的,临床试验证实 3%过氧化氢较生理盐水可更有效提高对牙冠周的清洁效果,对牙菌斑清除作用更明显。二者结合可有效地清洁双颊、上颚、口咽等部位,有效断绝病原菌感染的来源。而在此基础上采用负压吸引法进行生理盐水冲洗口腔,则更能有效避免细菌或食物残渣在口腔内聚集,从而预防口臭、牙龈炎和口腔溃疡等。本研究显示,试验组患者采用改良口腔护理后,RICU 中机械通气患者发生口臭、牙龈肿胀以及口腔溃疡等疾病症状的概率明显低于常规口腔护理,口腔内环境更好,呼吸机相关性肺炎发生率得到有效控制,需要机械通气时间缩短,降低了患者 ICU 住院周期。

综上所述,采用儿童牙刷蘸过氧化氢溶液刷牙、配合生理盐水负压吸引法冲洗的改良口腔护理方法能显著提高患者口腔清洁度,有效预防呼吸机相关性肺炎,值得临床尝试。下一步我们通过口腔微生态研究,分析病原菌谱,进一步优化护理方案,改进护理用品,扩展临床样本量,细化分组,全面分析改良口腔护理的临床获益以及对院内感染防控和公共卫生负担等方面的临床意义。

参考文献:

[1] 翟慧群, 徐丽, 班博. 首次口腔护理时间对气管插管患者早发性呼吸机相关肺炎发生率的影响[J]. 护士进修杂志, 2016, 31(6): 499-501. DOI: 10.16821/j.cnki.hsjx.2016.06.007.
ZHAI H Q, XU L, BAN B. The effect of the first time oral care on the incidence of early-onset ventilator-associated pneumonia for patients with endotracheal intubation[J]. J Nurs Train, 2016, 31(6): 499-501. DOI: 10.16821/j.cnki.hsjx.2016.06.007.

[2] 赵莉莉, 刘立丽, 陈菁, 等. JCI 理念指导下实践集束化预防措施可有效降低 VAP 发生率[J]. 中华危重病急救医学, 2017(7): 624-628.
ZHAO L L, LIU L L, CHEN J, *et al*. Ventilator bundle guided by context of JCI settings can effectively reduce the morbidity of ventilator-associated pneumonia[J]. Chin Crit Care Med, 2017(7): 624-628.

[3] 田靓, 朱仁义, 彭中玲, 等. 生物酶类消毒剂口腔护理对机械通气患者呼吸机相关性肺炎的影响研究[J]. 中华医院感染学杂志, 2017, 27(1): 101-104, 108.
TIAN L, ZHU R Y, PENG Z L, *et al*. Impact of oral care with biological enzyme disinfectants on ventilator-associated pneumonia in mechanical ventilation patients[J]. Chin J Nosocomiol, 2017, 27(1): 101-104, 108.

[4] 王楠, 卢先本, 杨伟英, 等. ICU 患者应用口腔护理液降低呼吸机相关性肺炎的临床研究[J]. 中华医院感染学杂志, 2016, 26(14): 3342-3344.
WANG N, LU X B, YANG W Y, *et al*. ICU patients in clinical studies of oral care solution to reduce lung infection[J]. Chin J Nosocomiol, 2016, 26(14): 3342-3344.

[5] 郭舒文, 谢丽琴, 陈开珠, 等. 双氧水联合碳酸氢钠口腔护理对预防新生儿呼吸机相关性肺炎的效果研究[J]. 中华护理杂志, 2017, 52(6): 645-648.
GUO S W, XIE L Q, CHEN K Z, *et al*. The effects of oral care using hydrogen peroxide combined with sodium bicarbonate on neonatal ventilator associated pneumonia[J]. Chin J Nurs, 2017, 52(6): 645-648.

[6] KHAN R, AL-DORZI H M, AL-ATTAS K, *et al*. The impact of implementing multifaceted interventions on the prevention of ventilator-associated pneumonia[J]. Am J Infect Control, 2016, 44(3): 320-326. DOI: 10.1016/j.ajic.2015.09.025.

[7] 赵兰菊, 李云阳, 徐翠莲, 等. 预防呼吸机相关性肺炎口腔护理方案效果的 Meta 分析[J]. 中华医院感染学杂志, 2017, 27(8): 1766-1770.
ZHAO L J, LI Y Y, XU C L, *et al*. Meta analysis on prevention effect of oral care program on ventilator-associated pneumonia[J]. Chin J Nosocomiol, 2017, 27(8): 1766-1770.

[8] 范珊红, 李颖, 许文, 等. 集束化策略依从性对神经外科监护室机械通气患者呼吸机相关性肺炎发病率的影响[J]. 中华医院感染学杂志, 2017, 27(1): 169-171.
FAN S H, LI Y, XU W, *et al*. Impact of compliance with cluster bundled strategies on incidence of ventilator-associated pneumonia in patients undergoing mechanical ventilation in intensive care units of neurosurgery department[J]. Chin J Nosocomiol, 2017, 27(1): 169-171.

[9] 李虎, 杨春辉, 崔宇慧, 等. 以声门上下吸引为基础的集束化管理对呼吸机相关性肺炎的预防作用[J]. 中国急救

医学, 2016, 36(9): 812-816.
LI H, YANG C H, CUI Y H, *et al*. Uentrilator care bundle involving supra- and sub-glottic secretion drainage for preventing ventilator associated pneumonia. Chin J Crit Med, 2016, 36(9): 812-816.

[10] NASIRIANI K, TORKI F, JARAHZADEH M H, *et al*. The effect of brushing with a soft toothbrush and distilled water on the incidence of ventilator-associated pneumonia in the intensive care unit[J]. Tanaffos, 2016, 15(2): 101-107.

[11] 谭颜华, 孙凤娥, 谭蕾, 等. 气管插管间歇性气囊上方吸引对呼吸机相关性肺部感染的影响分析[J]. 中华医院感染学杂志, 2016, 26(16): 3696-3698.
TAN Y H, SUN F G, TAN L, *et al*. Influence analysis of different endotracheal intubation with intermittent above attracting for severe patients with ventilation-associated pneumonia[J]. Chin J Nosocomiol, 2016, 26(16): 3696-3698.

[12] 温尊甲,沈梅芬,刘巧艳,等. 三种口腔护理方法对预防呼吸机相关性肺炎发生影响的 meta 分析[J]. 国际护理学杂志,2017,36(5): 699-705.
WEN Z J, SHEN M F, LIU Q Y, *et al*. The effect of three oral care methods on the prevention of ventilator-associated pneumonia[J]. Int J Nurs, 2017, 36(5): 699-705.

[13] 刘海棠, 许彬彬, 唐倩芸, 等. 口腔干预时机对重症监护病房气管插管患者呼吸机相关肺炎的影响[J]. 中华医院感染学杂志, 2017, 27(17): 3848-3851.
LIU H T, XU B B, TANG Q Y, *et al*. Influence of time of oral intervention on ventilator-associated pulmonary in endoinfection tracheal intubation patients of intensive care unit[J]. Chin J Nosocomiol, 2017, 27(17): 3848-3851.

[14] 林海清. 呼吸机管道湿化联合改良口腔护理对 ICU 呼吸机相关性肺炎的预防[J]. 临床护理杂志, 2017, 16(3): 75-77.
LIN H Q. Prevention of ventilator associated pneumonia in ICU by humidification of ventilator tube combined with improved oral care[J]. J Clin Nurs, 2017, 16(3): 75-77.

[15] 黄丽娟, 巫玉婷, 刘爱秀, 等. 呼吸机管道湿化结合口腔护理对 ICU 呼吸机相关性肺炎防范效果的影响[J]. 中国当代医药, 2018, 25(11): 192-194.
HUANG L J, WU Y T, LIU A X, *et al*. On the effects of the joint implementation of ventilator pipeline humidification and mouth cavity nursing in the prevention of ventilator-related pneumonia[J]. China Mod Med, 2018, 25(11): 192-194.

[16] 孙静. 口腔护理对经口气管插管患者呼吸机相关性肺炎发生的影响[J]. 中西医结合心血管病电子杂志, 2016, 4(34): 14-15. DOI: 10.3969/j.issn.2095-6681.2016.34.010.
SUN J. Effect of oral care on ventilator-associated pneumonia in patients with oral tracheal intubation[J]. Cardiovasc Dis J Integr Tradit Chin West Med Electron, 2016, 4(34): 14-15. DOI: 10.3969/j.issn.2095-6681.2016.34.010.

[17] 李磊, 林月双, 梁艳, 等. 不同间隔时间口腔护理对呼吸机相关性肺炎发生的影响研究[J]. 内科, 2016, 11(4): 646-647, 539. DOI: 10.16121/j.cnki.cn45-1347/r.2016.04.51.
LI L, LIN Y S, LIANG Y, *et al*. effect of different interval oral care on the occurrence of ventilator-associated pneumonia [J]. Intern Med, 2016, 11(4): 646-647, 539. DOI: 10.16121/j.cnki.cn45-1347/r.2016.04.51.

[18] 黄向红, 黄莉媛, 李秀芳. 改良口腔护理预防重症患儿呼吸机相关性肺炎的研究[J]. 世界最新医学信息文摘, 2018, 18(27): 25-26. DOI: 10.19613/j.cnki.1671-3141.2018.27.011.
HUANG X H, HUANG L Y, LI X F. Study on improving oral care to prevent ventilator-associated pneumonia in severe children[J]. World Latest Med Inform, 2018, 18(27): 25-26. DOI: 10.19613/j.cnki.1671-3141.2018.27.011.

(**收稿**:2019-08-19;**修回**:2019-09-21)

(编辑 张 维)