

• 论著 •

应用声门下分泌物引流对 ICU 机械通气患者综合效果的 Meta 分析

孙小文 张加乐 江婷 汤睿 陈霞 刘芬 钱克俭 江榕

330006 江西南昌,南昌大学第一附属医院重症医学科(孙小文、张加乐、汤睿、陈霞、刘芬、钱克俭、江榕),消毒供应中心(江婷)

通讯作者:江榕,Email:nandajr@sina.com

DOI: 10.3760/ema.j.issn.2095-4352.2017.07.003

【摘要】 目的 系统评价声门下分泌物引流(SSD)应用于重症加强治疗病房(ICU)机械通气(MV)患者的综合效果。**方法** 应用计算机检索美国国立医学图书馆 PubMed 数据库、中国知网(CNKI)、万方数据库和维普中文科技期刊数据库(VIP),收集比较 SSD(干预组)与非 SSD(对照组)综合效果的随机对照临床试验(RCT)。研究对象为 ICU 的 MV 患者,检索时限为 2006 年 1 月至 2016 年 12 月。由 2 名评价者按照纳入与排除标准选择文献、提取资料 and 评价质量后,采用 RevMan 5.3 软件进行 Meta 分析,采用 Stata 11.0 软件进行敏感性分析,并绘制漏斗图,分析纳入文献的发表偏倚。**结果** 初筛共获得 1 004 篇文献,剔除重复文献及不符合纳入标准文献后,共纳入 13 项研究 2 052 例患者,干预组 1 021 例、对照组 1 031 例。Meta 分析显示,与对照组比较,干预组呼吸机相关性肺炎(VAP)发生率明显降低[相对危险度(RR)=0.54, 95% 可信区间(95% CI)=0.46~0.64, $P<0.000\,01$], MV 时间[均数差(MD)=-3.29, 95% CI =-4.53~-2.05, $P<0.000\,01$]和住院时间(MD =-4.27, 95% CI =-7.36~-1.18, $P=0.007$)均明显缩短;而干预组与对照组患者 ICU 或住院病死率比较差异无统计学意义($RR=0.89$, 95% $CI=0.73\sim 1.09$, $P=0.25$)。对 MV 时间的 Meta 分析中各项研究进行敏感性分析显示,逐项剔除纳入文献后,总体结果未出现显著变化,提示结果较稳定,单个研究不会对总体结果造成显著影响。漏斗图分析结果显示,各纳入研究存在对称性,未见明显发表偏倚。**结论** SSD 应用于 MV 患者能有效降低 VAP 发生率,缩短 MV 时间和住院时间,但对降低病死率无明显影响。有效应用 SSD 是预防 VAP 的重要措施,客观评价 SSD 的临床综合效果是必要的。

【关键词】 声门下分泌物引流; 重症加强治疗病房; 机械通气; Meta 分析

基金项目: 国家自然科学基金(81560306, 81460292); 江西省医药卫生科技计划项目(20175070)

Comprehensive effect of subglottic secretion drainage on patients with mechanical ventilation in ICU: a Meta-analysis Sun Xiaowen, Zhang Jiale, Jiang Ting, Tang Rui, Chen Xia, Liu Fen, Qian Kejian, Jiang Rong
Department of Critical Care Medicine, the First Affiliated Hospital of Nanchang University, Nanchang 330006, Jiangxi, China (Sun XW, Zhang JL, Tang R, Chen X, Liu F, Qian KJ, Jiang R); Department of Central Supply Service, the First Affiliated Hospital of Nanchang University, Nanchang 330006, Jiangxi, China (Jiang T)
Corresponding author: Jiang Rong, Email: nandajr@sina.com

【Abstract】 Objective To systematically evaluate the comprehensive effect of subglottic secretion drainage (SSD) on patients with mechanical ventilation (MV) in intensive care unit (ICU). **Methods** The randomized controlled clinical trials (RCTs) comparing SSD (intervention group) versus non-SSD (control group) in adult patients with MV in ICU was collected through the databases such as the PubMed database of the National Library of Medicine, CNKI, Wanfang database and the Chinese journal of science and technology database (VIP). The subjects were ICU patients with MV, and the retrieval time ranged from January 2006 to December 2016. Two reviewers independently screened the studies according to the inclusive and exclusive criteria, extracted the data, and assessed the quality. Then RevMan 5.3 software was used for Meta-analysis. Sensitivity analysis was performed using Stata 11.0 software. Funnel plot was used to analyze publication bias. **Results** In the 1 004 documents obtained from preliminary screening, a total of 13 studies involving 2 052 patients were enrolled after excluding duplicated documents and literature did not meet the inclusion criteria, with 1 021 patients in intervention group, and 1 031 in control group. Meta-analysis showed that compared with control group, the application of SSD in patients with MV could contribute to the reduction of the incidence of ventilator-associated pneumonia [VAP; risk ratio (RR) = 0.54, 95% confidence interval (95% CI) = 0.46-0.64, $P < 0.000\,01$], the duration of MV [mean difference (MD) = -3.29, 95% CI = -4.53 to -2.05, $P < 0.000\,01$] and length of hospital stay (MD = -4.27, 95% CI = -7.36 to -1.18, $P = 0.007$) were shortened, while there was no significant difference in ICU or hospital mortality rate between the intervention group and control group ($RR = 0.89$, 95% $CI = 0.73\sim 1.09$, $P = 0.25$). The sensitivity analysis for studies enrolled in Meta-analysis of MV duration showed that individual research results were stable through step remove of the included literatures and combined calculation of the remaining literature value, suggesting that individual research results were stable, and would not have a significant impact on the overall results. The results of the funnel analysis showed that there was a symmetry in the inclusion studies, and no significant publication

bias was found. **Conclusions** SSD did have effect in reducing the incidence of VAP, shortening the duration of MV and length of hospital stay, while there was no significant effect on reducing mortality rate. Effective use of SSD is an important measure to prevent VAP. It is necessary to objectively evaluate the clinical effect of SSD.

[Key words] Subglottic secretion drainage; Intensive care unit; Mechanical ventilation; Meta-analysis

Fund program: National Natural Science Foundation of China (81560306, 81460292); Science and Technology Program of Medicine Science of Jiangxi Province (20175070)

2013 年中华医学会重症医学分会发布的《呼吸机相关性肺炎诊断、预防和治疗指南(2013)》推荐对建立人工气道患者行声门下分泌物引流(SSD)^[1]。SSD 是应用气管导管壁内的引流管路对气囊上滞留物进行持续或间断负压引流的一项操作技术^[2]。研究表明,气管导管气囊上滞留物误吸是呼吸机相关性肺炎(VAP)的重要发病机制之一,病原体可通过人工气道气囊与气管壁的间隙进入下呼吸道引起感染,而减少误吸、有效清除气囊上滞留物的主要方法就是 SSD^[3-7]。但是近年来关于 SSD 应用于机械通气(MV)患者结局指标的研究结论不一^[8-11],因此,本研究收集近 11 年来公开发表的评价 MV 患者 SSD 效果的随机对照临床试验(RCT),采用 Meta 分析方法系统评价 SSD 对 VAP 发生率、MV 时间、住院时间和病死率等结局指标的影响。

1 资料与方法

1.1 纳入与排除标准

1.1.1 纳入标准:①研究类型:RCT;②研究对象:重症加强治疗病房(ICU)的 MV 患者;③干预措施:干预组患者接受 SSD,而对照组患者未接受 SSD;④结局指标:主要结局指标为 VAP 发生率,次要结局指标为 MV 时间、住院时间、ICU 病死率或住院病死率。

1.1.2 排除标准:①研究对象<18 岁;②数据不全或无可利用数据的文献;③综述及个案报道类文献;④非中、英文文献;⑤研究结果未包含 4 项结局指标中的任意一项。

1.2 检索策略:检索美国国立医学图书馆 PubMed 数据库、中国知网(CNKI)、万方数据库和维普中文科技期刊数据库(VIP),收集 2006 年 1 月至 2016 年 12 月公开发表的比较 SSD 与非 SSD 临床综合效果的 RCT,同时追溯纳入文献中的参考文献。中文检索词:声门下吸引 OR 声门下分泌物引流 OR 气囊上滞留物引流 OR 声门下滞留物引流;英文检索词:subglottic drainage OR subglottic secretion OR subglottic aspiration。

1.3 文献筛选和资料提取:按照检索策略进行文献筛选,首先阅读文题和摘要,再阅读全文,排除不符

合纳入标准的文献。由 2 名研究者独立筛选文献并交叉核对,如有分歧则咨询第 3 位研究者解决。如文献资料不全,尽量与该文献作者联系获取,若最终仍未能获取,则剔除该文献。

1.4 质量评价:采用 Cochrane Handbook 5.0^[12]推荐的偏倚风险评估工具对纳入文献的方法学质量进行评价。每篇文献针对随机分配方法、分配方案隐藏、对研究对象、治疗方案实施者、研究结果测量者采用盲法、结果数据的完整性、选择性报告和其他偏倚 6 项内容作出“是”(低度偏倚)、“否”(高度偏倚)、“不清楚”(缺乏相关信息或偏倚情况不确定)的评价;如评价结果均为“是”,则发生偏倚的可能性小,质量等级为 A;如仅部分评价结果为“是”,则发生偏倚的可能性为中度,质量等级为 B;如评价结果均为“否”或“不清楚”,则发生偏移可能性大,质量等级为 C。由 2 名评价者独立进行方法学质量评价,如有分歧,讨论决定。

1.5 统计学分析:采用 RevMan 5.3 软件进行 Meta 分析。连续性变量采用均数差(MD)作为合并统计量,计数资料采用相对危险度(RR)作为合并统计量,并计算 95% 可信区间(95%CI)。各纳入研究间的异质性分析采用 Q 检验,计算 I^2 值,若 $P>0.1$ 且 $I^2<50\%$,说明各研究间有统计学同质性,则采用固定效应模型进行 Meta 分析;若 $P\leq 0.1$ 或 $I^2\geq 50\%$,表明各研究间异质性大,则采用随机效应模型进行 Meta 分析,同时采用 Stata 11.0 软件进行敏感性分析。绘制漏斗图,分析纳入文献的发表偏倚。检验显著性标准为 $\alpha=0.05$ 。

2 结果

2.1 文献检索流程及结果:初筛共获得 1004 篇文献(PubMed 182 篇、CNKI 158 篇、万方数据 379 篇、VIP 285 篇),排除 307 篇重复文献后,进一步阅读文题和摘要,筛选得到 18 篇文献,按纳入和排除标准复筛,最终纳入 13 项 RCT 研究^[8-11,13-21],共 2052 例患者,干预组 1021 例、对照组 1031 例。文献筛选流程见图 1;纳入研究基本特征见表 1。

2.2 方法学质量评价结果(表 2):13 篇纳入研究方法学质量等级均为 B,提示纳入研究总体质量尚可。

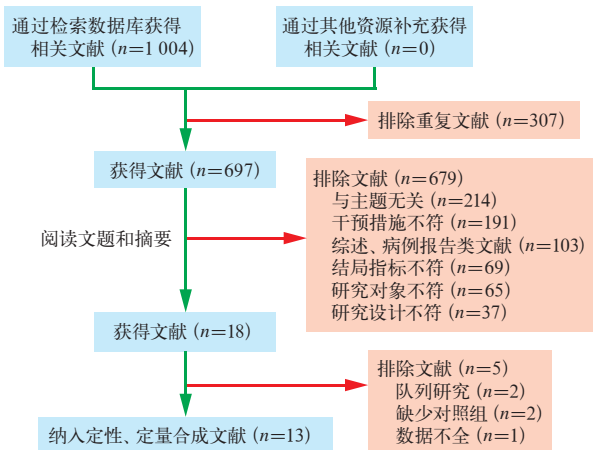
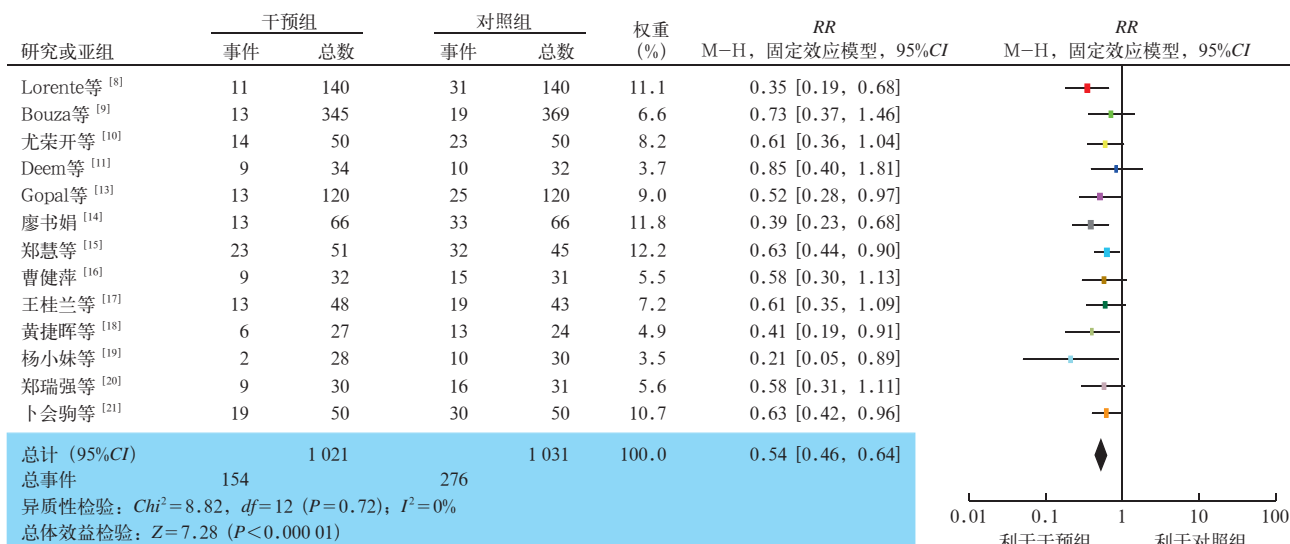


图 1 重症加强治疗病房 (ICU) 机械通气 (MV) 患者应用声门下分泌物引流综合效果的 Meta 分析文献筛选流程

表 1 重症加强治疗病房 (ICU) 机械通气 (MV) 患者应用声门下分泌物引流综合效果的 Meta 分析纳入研究基本特征

纳入研究	例数 (例)		ICU 类型	声门下引流方式	结局指标
	干预组	对照组			
Lorente 等 ^[8]	140	140	SICU	持续性引流	①②③
Bouza 等 ^[9]	345	369	ICU	持续性引流	①③
尤荣开等 ^[10]	50	50	ICU	持续性引流	①②③④
Deem 等 ^[11]	34	32	ICU	持续性引流	①
Gopal 等 ^[13]	120	120	SICU	间歇式引流	①③
廖书娟 ^[14]	66	66	ICU	持续性引流	①
郑慧等 ^[15]	51	45	ICU	持续性引流	①
曹健萍 ^[16]	32	31	ICU	持续性引流	①②
王桂兰等 ^[17]	48	43	ICU	持续性引流	①②
黄捷晖等 ^[18]	27	24	RICU	持续性引流	①③④
杨小妹等 ^[19]	28	30	SICU	间歇式引流	①
郑瑞强等 ^[20]	30	31	ICU	持续性引流	①②③
卜会驹等 ^[21]	50	50	ICU	持续性引流	①②③④

注: SICU 为外科重症加强治疗病房, RICU 为呼吸重症加强治疗病房; 结局指标: ① 为呼吸机相关性肺炎 (VAP) 发生率, ② 为 MV 时间, ③ 为 ICU 或住院病死率, ④ 为住院时间



注: VAP 为呼吸机相关性肺炎, RR 为相对危险度, 95%CI 为 95% 可信区间

图 2 重症加强治疗病房 (ICU) 机械通气 (MV) 患者是否应用声门下分泌物引流两组 VAP 发生率比较的 Meta 分析

表 2 重症加强治疗病房 (ICU) 机械通气 (MV) 患者应用声门下分泌物引流综合效果的 Meta 分析纳入研究方法学质量评价

纳入研究	随机方法	分配隐藏	盲法	失访/退出	选择性报告	其他偏倚	证据质量
Lorente 等 ^[8]	是	不清楚	不清楚	是	是	不清楚	B
Bouza 等 ^[9]	不清楚	是	不清楚	是	是	是	B
尤荣开等 ^[10]	不清楚	不清楚	不清楚	是	是	不清楚	B
Deem 等 ^[11]	是	不清楚	不清楚	是	是	不清楚	B
Gopal 等 ^[13]	不清楚	不清楚	不清楚	是	是	不清楚	B
廖书娟 ^[14]	是	不清楚	不清楚	是	是	不清楚	B
郑慧等 ^[15]	不清楚	不清楚	不清楚	是	是	不清楚	B
曹健萍 ^[16]	不清楚	不清楚	不清楚	是	是	不清楚	B
王桂兰等 ^[17]	不清楚	不清楚	不清楚	是	是	不清楚	B
黄捷晖等 ^[18]	不清楚	不清楚	是	是	是	不清楚	B
杨小妹等 ^[19]	是	不清楚	不清楚	是	是	不清楚	B
郑瑞强等 ^[20]	是	不清楚	不清楚	是	是	不清楚	B
卜会驹等 ^[21]	不清楚	不清楚	是	是	是	不清楚	B

注: “是”代表低度偏倚, “否”代表高度偏倚, “不清楚”代表缺乏相关信息或偏倚情况不确定

2.3 Meta 分析结果

2.3.1 VAP 发生率 (图 2): 13 项研究^[8-11, 13-21]均将 VAP 发生率作为评价 SSD 临床综合应用效果的效应指标。各研究间存在同质性 ($P = 0.72$, $I^2 = 0\%$), 故采用固定效应模型进行 Meta 分析。结果显示, 干预组患者 VAP 发生率明显低于对照组 ($RR = 0.54$, $95\%CI = 0.46 \sim 0.64$, $P < 0.000 01$)。

2.3.2 MV 时间 (图 3): 6 项研究^[8, 10, 16-17, 20-21]报告了 MV 时间。各研究间存在异质性 ($P = 0.02$, $I^2 = 62\%$), 故采用随机效应模型合并分析。结果显示, 干预组 MV 时间较对照组明显缩短 ($MD = -3.29$, $95\%CI = -4.53 \sim -2.05$, $P < 0.000 01$)。

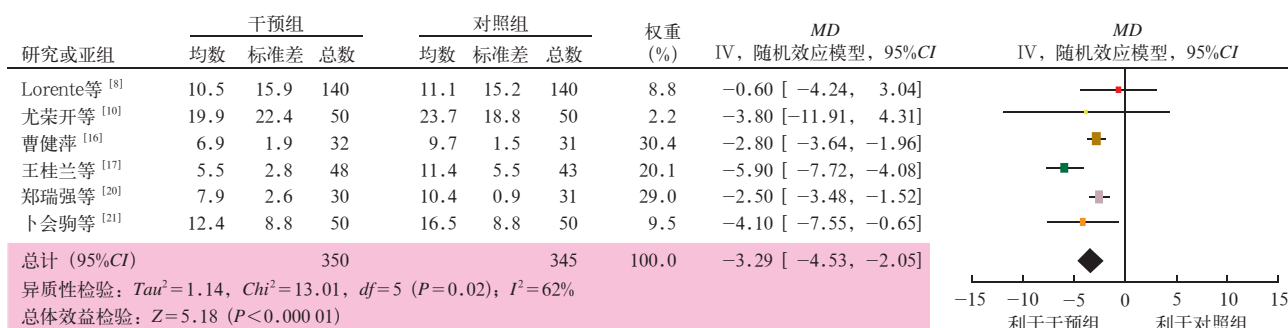


图 3 重症加强治疗病房 (ICU) 机械通气 (MV) 患者是否应用声门下分泌物引流两组 MV 时间比较的 Meta 分析

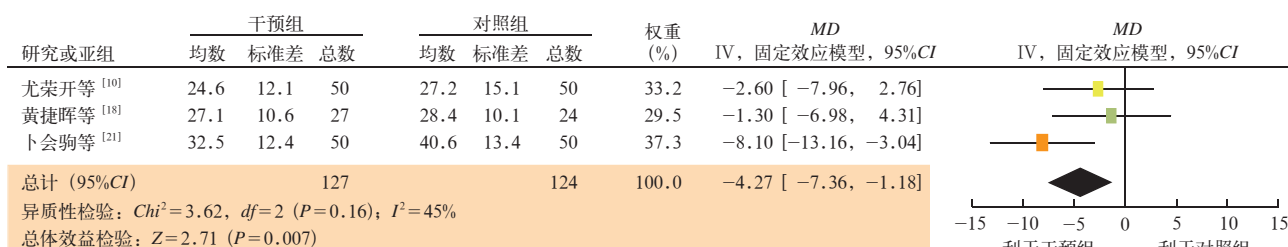


图 4 重症加强治疗病房 (ICU) 机械通气 (MV) 患者是否应用声门下分泌物引流两组住院时间比较的 Meta 分析

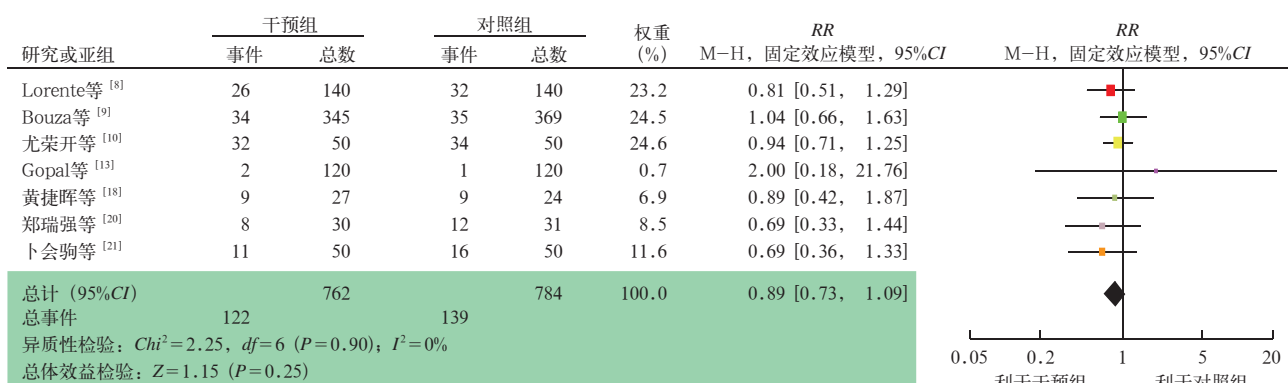
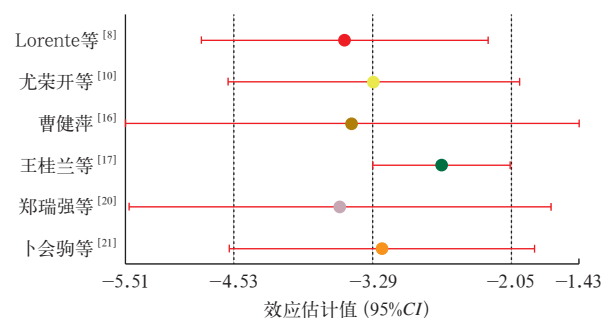


图 5 重症加强治疗病房 (ICU) 机械通气 (MV) 患者是否应用声门下分泌物引流两组病死率比较的 Meta 分析

2.3.3 住院时间 (图 4): 3 项研究^[10, 18, 21] 报告了住院时间。各研究间存在同质性 ($P=0.16$, $I^2=45\%$), 故采用固定效应模型进行 Meta 分析。结果显示, 干预组住院时间较对照组明显缩短 ($MD=-4.27$, $95\%CI=-7.36 \sim -1.18$, $P=0.007$)。

2.3.4 病死率 (图 5): 7 项研究^[8-10, 13, 18, 20-21] 报告了 ICU 或住院病死率。各研究间有同质性 ($P=0.90$, $I^2=0\%$), 故采用固定效应模型进行 Meta 分析。结果显示, 干预组病死率与对照组比较差异无统计学意义 ($RR=0.89$, $95\%CI=0.73 \sim 1.09$, $P=0.25$)。

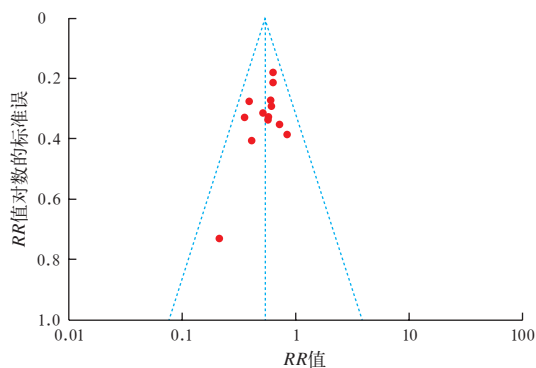
2.4 敏感性分析 (图 6): 对 MV 时间的 Meta 分析中各研究进行敏感性分析。结果显示, 逐项剔除纳入文献后, 总体结果未出现显著变化, 提示结果比较稳定, 单个研究不会对总体结果造成显著影响。



注: 95%CI 为 95% 可信区间

图 6 重症加强治疗病房 (ICU) 机械通气 (MV) 患者是否应用声门下分泌物引流两组 MV 时间比较的 Meta 分析纳入文献的敏感性分析

2.5 发表偏倚 (图 7): 对 13 项纳入研究干预组与对照组 VAP 发生率进行漏斗图分析, 结果显示, 各研究存在对称性, 未见明显的发表偏倚。



注: VAP 为呼吸机相关性肺炎, RR 为相对危险度

图 7 重症加强治疗病房(ICU)机械通气(MV)患者是否应用声门下分泌物引流两组 VAP 发生率比较的 Meta 分析纳入文献发表偏倚的漏斗图

3 讨论

人工气道的建立破坏了呼吸道正常的防御功能,使咳嗽和吞咽反射减弱,口咽部定植的细菌易随口咽分泌物进入气道,加之胃肠反流物易导致反流误吸,在声门下和气囊上方的腔隙中容易造成分泌物聚积,构成细菌储存库,含有大量微生物的滞留物容易通过气囊与气管之间的间隙流入下呼吸道,引起 VAP 的发生^[22-26]。因此,实施 SSD,减少误吸的发生,是降低 VAP 发生率的手段之一^[27]。但 SSD 临床应用的安全性受到学者质疑^[28]。本研究系统评价 SSD 应用于 MV 患者预防 VAP 及改善其他结局指标的综合效果,为临床治疗提供依据。

3.1 应用 SSD 对 MV 患者预防 VAP 及改善结局指标的综合效果: 本研究结果显示,干预组与对照组的 VAP 发生率、MV 时间和住院时间比较差异均有统计学意义,提示 SSD 可降低 VAP 发生率,有效预防 VAP 的发生,并缩短 MV 时间和住院时间;但两组病死率比较差异无统计学意义,提示 SSD 对降低病死率无明显影响。有研究表明, VAP 发生率与长期 MV 时间、住院时间和病死率增加相关^[29-30]。但在本研究中观察到 VAP 发生率的降低并不与病死率的改善并行,分析原因可能为: ① 病死率的影响因素颇多,无论机体自身原因,还是外界干预,都对其产生较大影响,而本次 Meta 分析纳入研究的干预措施不完全一致,对病死率影响程度不同。② 纳入研究对 VAP 的诊断标准并不完全一致,存在 SSD 对 VAP 发生率的影响会受到 VAP 诊断标准主观性干扰的可能性^[31-33]。③ 重症患者存在多种与 VAP 发生相关的危险因素,包括患者的基础状态、诊疗操作及药物治疗等^[34-35]。

3.2 异质性来源: ① 大部分纳入研究未详细报告研究对象的基线情况,难以分层分析以探讨异质性原因。② 纳入研究的干预措施实施方式不完全一致,干预强度及时间未详细说明。③ 各研究中心对原始数据的记录可能存在偏差,尤其是 MV 时间。

3.3 本研究的局限性: ① SSD 可造成气管黏膜损伤、出血、影响局部血供等并发症,由于纳入文献较少,故无法进行 Meta 分析。② 本研究存在部分选择性偏倚的可能性,因各研究人群基线情况不同,导致干预效果存在差异,加之未能纳入灰色文献,可能造成结果发生偏倚。今后需进行更多设计严格的多中心、大样本 RCT 对 SSD 的综合效果进行验证。

综上, SSD 应用于 MV 患者能有效降低 VAP 发生率,缩短 MV 时间和住院时间,但对降低病死率无明显影响,为 SSD 应用于 MV 患者的综合评价提供了佐证,为临床治疗提供了参考。有效应用 SSD 是预防 VAP 的重要措施,客观评价 SSD 的临床综合效果是必要的。

参考文献

- [1] 中华医学会重症医学分会. 呼吸机相关性肺炎诊断、预防和治疗指南(2013) [J]. 中华内科杂志, 2013, 52 (6): 524-543. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0578-1426.2013.06.024. Chinese Medical Association of Critical Care Medicine Branch. Guidelines for the diagnosis, prevention and treatment of ventilator-associated pneumonia [J]. Chin J Intern Med, 2013, 52 (6): 524-543. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0578-1426.2013.06.024.
- [2] Diaz E, Rodríguez AH, Rello J. Ventilator-associated pneumonia: issues related to the artificial airway [J]. Respir Care, 2005, 50 (7): 900-906; discussion 906-909.
- [3] 朱湘筠, 徐小琴, 许俊, 等. 新型防喷溅呼吸回路管的设计及应用 [J]. 中华危重病急救医学, 2015, 27 (7): 619-620. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2015.07.016. Zhu XJ, Xu XQ, Xu J, et al. Design and application of new ANTI-splashing respiratory circuit [J]. Chin Crit Care Med, 2015, 27 (7): 619-620. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2015.07.016.
- [4] 魏海冬, 辛绍斌. 机械通气患者不同声门下吸引方式的临床对比研究 [J]. 国际呼吸杂志, 2013, 33 (10): 748-751. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1673-436X.2013.010.007. Wei HL, Xin SB. Clinical comparative study on continuous and intermittent aspiration of subglottic secretion [J]. Int J Respir, 2013, 33 (10): 748-751. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1673-436X.2013.010.007.
- [5] 杨琴. 两种声门下吸引法在重型颅脑损伤机械通气患者中的应用 [J]. 护理学杂志, 2012, 27 (22): 57-58. DOI: 10.3870/hlxx.2012.22.057. Yang Q. Comparison of two subglottic suctioning methods applied to mechanically ventilated patients with severe craniocerebral injuries [J]. J Nurs Sci, 2012, 27 (22): 57-58. DOI: 10.3870/hlxx.2012.22.057.
- [6] 范晓燕. 两种声门下吸引法预防呼吸机相关性肺炎效果及不良反应比较 [J]. 齐鲁护理杂志, 2011, 17 (21): 23-24. DOI: 10.3969/j.issn.1006-7256.2011.21.015. Fan XY. Comparison of the effects of two subglottic suction methods in preventing ventilator-associated pneumonia and adverse reactions [J]. J Qilu Nurs, 2011, 17 (21): 23-24. DOI: 10.3969/j.issn.1006-7256.2011.21.015.
- [7] 边伟帅, 晁彦公, 王兰, 等. 两种声门下吸引法在预防呼吸机相关性肺炎中的作用 [J]. 临床荟萃, 2008, 23 (21): 1539-1542. Bian WS, Chao YG, Wang L, et al. Efficacy of aspiration of subglottic secretions in preventing ventilator-associated pneumonia [J]. Clin Focus, 2008, 23 (21): 1539-1542.
- [8] Lorente L, Lecuona M, Jiménez A, et al. Influence of an endotracheal tube with polyurethane cuff and subglottic secretion

- drainage on pneumonia [J]. Am J Respir Crit Care Med, 2007, 176 (11): 1079-1083. DOI: 10.1164/rccm.200705-761OC.
- [9] Bouza E, Pérez MJ, Muñoz P, et al. Continuous aspiration of subglottic secretions in the prevention of ventilator-associated pneumonia in the postoperative period of major heart surgery [J]. Chest, 2008, 134 (5): 938-946. DOI: 10.1378/chest.08-0103.
- [10] 尤荣开, 邵朝朝, 薛丽珠, 等. 声门下分泌物引流对呼吸机相关性肺炎发病的影响 [J]. 中国呼吸与危重监护杂志, 2010, 9 (3): 318-319. DOI: 10.3969/j.issn.1671-6205.2010.03.027.
- You RK, Shao CC, Xue LZ, et al. Effects of subglottic secretions on the incidence of ventilator-associated pneumonia [J]. Chin J Respir Crit Care Med, 2010, 9 (3): 318-319. DOI: 10.3969/j.issn.1671-6205.2010.03.027.
- [11] Deem S, Yanez D, Sissons-Ross L, et al. Randomized pilot trial of two modified endotracheal tubes to prevent ventilator-associated pneumonia [J]. Ann Am Thorac Soc, 2016, 13 (1): 72-80. DOI: 10.1513/AnnalsATS.201506-346OC.
- [12] Green S, Higgins J, Alderson P, et al. Cochrane handbook for systematic reviews of interventions [M]. Hoboken: Wiley-Blackwell, 2008.
- [13] Gopal S, Luckraz H, Giri R, et al. Significant reduction in ventilator-associated pneumonia with the Venner-PneuX System in high-risk patients undergoing cardiac surgery: the Low Ventilator-Associated-Pneumonia study [J]. Eur J Cardiothorac Surg, 2015, 47 (3): e92-96. DOI: 10.1093/ejcts/ezu483.
- [14] 廖书娟. 持续声门下吸引对机械通气病人呼吸机相关性肺炎发生率的影响 [J]. 全科护理, 2013, 11 (11): 974-975. DOI: 10.3969/j.issn.1674-4748.2013.11.006.
- Liao SJ. Influence of continuous subglottic suction on incidence of ventilator-associated pneumonia in patients receiving mechanical ventilation [J]. Chin Gen Pract Nurs, 2013, 11 (11): 974-975. DOI: 10.3969/j.issn.1674-4748.2013.11.006.
- [15] 郑慧, 刘克喜, 王言理, 等. 持续声门下吸引预防机械通气患者发生呼吸机相关性肺炎 [J]. 医学理论与实践, 2013, 26 (9): 1125-1127. DOI: 10.3969/j.issn.1001-7585.2013.09.003.
- Zheng H, Liu KX, Wang YL, et al. Effect of continuous aspiration of subglottic secretion on the prevention of ventilator-associated pneumonia in mechanically ventilated patients [J]. J Med Theory Pract, 2013, 26 (9): 1125-1127. DOI: 10.3969/j.issn.1001-7585.2013.09.003.
- [16] 曹健萍. 持续声门下吸引在 ICU 预防呼吸机相关性肺炎的临床研究 [J]. 现代医药卫生, 2012, 28 (1): 12-13.
- Cao JP. Clinical research on continuous aspiration of subglottic secretions in prevention of ventilator-associated pneumonia in ICU [J]. Mod Med Health, 2012, 28 (1): 12-13.
- [17] 王桂兰, 窦英茹, 单雪芹. 持续声门下吸引预防呼吸机相关性肺炎的观察与护理 [J]. 华北煤炭医学院学报, 2011, 13 (4): 540-541. DOI: 10.3969/j.issn.1008-6633.2011.04.078.
- Wang GL, Dou YR, Shan XQ. Observation and nursing of ventilator-associated pneumonia [J]. J North China Coal Med Univ, 2011, 13 (4): 540-541. DOI: 10.3969/j.issn.1008-6633.2011.04.078.
- [18] 黄捷晖, 黄燕洁, 张艳, 等. 声门下气囊上滞留物持续吸引预防呼吸机相关性肺炎的临床观察 [J]. 临床荟萃, 2011, 26 (17): 1521-1522.
- Huang JH, Huang YJ, Zhang Y, et al. Clinical observation of continuous aspiration of subglottic air sac to prevent ventilator associated pneumonia [J]. Clin Focus, 2011, 26 (17): 1521-1522.
- [19] 杨小妹, 席淑华, 岳立萍. 气囊上滞留物间断吸引降低呼吸机相关肺炎的发病率 [J]. 解放军护理杂志, 2008, 25 (3): 13-14, 27. DOI: 10.3969/j.issn.1008-9993.2008.03.005.
- Yang XM, Xi SH, Yue LP. Intermittent subglottic secretion drainage reduces incidence of ventilator-associated pneumonia in patients receiving mechanical ventilation [J]. Nurs J Chin PLA, 2008, 25 (3): 13-14, 27. DOI: 10.3969/j.issn.1008-9993.2008.03.005.
- [20] 郑瑞强, 林华, 邵俊, 等. 声门下分泌物引流预防呼吸机相关性肺炎的临床研究 [J]. 中华危重病急救医学, 2008, 20 (6): 338-340. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1003-0603.2008.06.006.
- Zheng RQ, Lin H, Shao J, et al. A clinical study of subglottic secretion drainage for prevention of ventilation associated pneumonia [J]. Chin Crit Care Med, 2008, 20 (6): 338-340. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1003-0603.2008.06.006.
- [21] 卜会驹, 秦志梅, 潘慧云, 等. 气囊上滞留物引流对呼吸机相关性肺炎发病的影响研究 [J]. 临床肺科杂志, 2006, 11 (4): 524-525. DOI: 10.3969/j.issn.1009-6663.2006.04.062.
- Bu HJ, Qin ZM, Pan HY, et al. Study on the effect of retentive drainage on the incidence of ventilator-associated pneumonia [J]. J Clin Pulm Med, 2006, 11 (4): 524-525. DOI: 10.3969/j.issn.1009-6663.2006.04.062.
- [22] 周玉华, 宋义英, 刘奕彬, 等. 循证护理在治疗重型颅脑损伤患者呼吸机相关性肺炎中应用的效果评价 [J]. 中国实用护理杂志, 2012, 13 (13): 34-36. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1672-7088.2012.13.017.
- Zhou YH, Song YY, Liu YB, et al. Evaluation of application effect of evidence-based nursing in reducing ventilator-associated pneumonia of patients with severe head injury [J]. Chin J Pract Nurs, 2012, 13 (13): 34-36. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1672-7088.2012.13.017.
- [23] 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. DOI: 10.3969/j.issn.1008-9691.2013.03.012.
- Zhang YH, Wang YF, Li GF, et al. The effect of rinse with Chinese herbal preparation above intubation airbag for ventilator-associated pneumonia in patients with severe craniocerebral trauma [J]. Chin J TCM WM Crit Care, 2013, 20 (3): 162-164. DOI: 10.3969/j.issn.1008-9691.2013.03.012.
- [24] 魏大臻, 孔万权, 林丽娜, 等. 疏肝健脾汤对重型颅脑损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, 2010, 17 (4): 206-208. DOI: 10.3969/j.issn.1008-9691.2010.04.005.
- Wei DZ, Kong WQ, Lin LN, et al. The effect of Shugan Jianpi decoction on ventilator associated pneumonia in critical patients with severe head injury [J]. Chin J TCM WM Crit Care, 2010, 17 (4): 206-208. DOI: 10.3969/j.issn.1008-9691.2010.04.005.
- [25] 蒋莹. 原位肝移植术后医院感染患者的护理 [J/CD]. 实用器官移植电子杂志, 2014, 2 (1): 47-49. DOI: 10.3969/j.issn.2095-5332.2014.01.015.
- Jiang Y. Nursing of postoperative nosocomial infection patients of orthotopic liver transplantation [J/CD]. Pract J Organ Transplant (Electron Version), 2014, 2 (1): 47-49. DOI: 10.3969/j.issn.2095-5332.2014.01.015.
- [26] 邱爽, 刘颖, 张会英. 202 株鲍曼不动杆菌的临床分布及耐药性分析 [J]. 实用检验医师杂志, 2010, 2 (2): 82-84. DOI: 10.3969/j.issn.1674-7151.2010.02.005.
- Qiu S, Liu Y, Zhang HY. Clinical distribution and drug resistance analysis of 202 strains of *Acinetobacter baumannii* [J]. Chin J Clin Pathol, 2010, 2 (2): 82-84. DOI: 10.3969/j.issn.1674-7151.2010.02.005.
- [27] 柏宏坚, 何礼贤, 瞿发明. 气囊上滞留物引流对呼吸机相关肺炎发病的影响 [J]. 中华结核和呼吸杂志, 2000, 23 (8): 472. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1001-0939.2000.08.010.
- Bai HJ, He LX, Qu JM. Effect of retentive drainage on the incidence of ventilator-associated pneumonia [J]. Chin J Tuberc Respir Dis, 2000, 23 (8): 472. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1001-0939.2000.08.010.
- [28] Safdar N, Dezfoulian C, Collard HR, et al. Clinical and economic consequences of ventilator-associated pneumonia: a systematic review [J]. Crit Care Med, 2005, 33 (10): 2184-2193.
- [29] Frost SA, Azeem A, Alexandrou E, et al. Subglottic secretion drainage for preventing ventilator associated pneumonia: a meta-analysis [J]. Aust Crit Care, 2013, 26 (4): 180-188. DOI: 10.1016/j.aucc.2013.03.003.
- [30] Muscedere JG, Day A, Heyland DK. Mortality, attributable mortality, and clinical events as end points for clinical trials of ventilator-associated pneumonia and hospital-acquired pneumonia [J]. Clin Infect Dis, 2010, 51 Suppl 1: S120-125. DOI: 10.1086/653060.
- [31] Klompas M. Eight initiatives that misleadingly lower ventilator-associated pneumonia rates [J]. Am J Infect Control, 2012, 40 (5): 408-410. DOI: 10.1016/j.ajic.2011.07.012.
- [32] Klompas M. The paradox of ventilator-associated pneumonia prevention measures [J]. Crit Care, 2009, 13 (5): 315. DOI: 10.1186/cc8036.
- [33] Klompas M, Kulldorff M, Platt R. Risk of misleading ventilator-associated pneumonia rates with use of standard clinical and microbiological criteria [J]. Clin Infect Dis, 2008, 46 (9): 1443-1446. DOI: 10.1086/587103.
- [34] Kasuya Y, Hargett JL, Lenhardt R, et al. Ventilator-associated pneumonia in critically ill stroke patients: frequency, risk factors, and outcomes [J]. J Crit Care, 2011, 26 (3): 273-279. DOI: 10.1016/j.jcrc.2010.09.006.
- [35] 张晓慧, 宁波, 张洁, 等. 呼吸机相关性肺炎的原因分析及综合护理对策 [J]. 中华危重病急救医学, 2014, 26 (11): 841-842. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2014.11.016.
- Zhang XH, Ning B, Zhang J, et al. Analysis of causes of ventilator-associated pneumonia and comprehensive nursing [J]. Chin Crit Care Med, 2014, 26 (11): 841-842. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2014.11.016.

(收稿日期: 2017-04-08)