

• 论著 •

经皮旋转扩张气管切开术在重症监护病房
临床应用的系统评价

秦枫 豆欣蔓 牟成华 牛芳 南锐伶 张燕花 董晨明 田金徽

【摘要】 目的 系统评价经皮旋转扩张气管切开术 (PT) 对比传统气管切开术 (OT) 在重症监护病房 (ICU) 患者中的临床应用效果。**方法** 通过计算机检索中国生物医学文献数据库 (CBM)、中国知网 (CNKI)、万方数据库、维普数据库、PubMed、EMBASE、Cochrane Central Register of Controlled Trials (CENTRAL) 和 Web of Science, 纳入在 ICU 患者中应用 PT 与 OT 并对比分析的随机对照临床试验 (RCT)。检索时间为自建库起至 2014 年 5 月 15 日。根据纳入、排除标准筛选符合要求的 RCT, 由 2 名研究员提取数据并进行质量评价, 使用 RevMan 5.2 软件进行 Meta 分析。**结果** 共纳入 12 篇 RCT、893 例 ICU 患者。Meta 分析结果显示: PT 组在手术时间 [标准差 (MD) = -15.11, 95% 可信区间 (95%CI) = -17.14 ~ -13.07, $P < 0.000\ 01$]、术中出血量 (MD = -17.59, 95%CI = -21.90 ~ -13.28, $P < 0.000\ 01$)、切口大小 (MD = -2.20, 95%CI = -2.57 ~ -1.82, $P < 0.000\ 01$) 和切口愈合时间 (MD = -3.60, 95%CI = -4.15 ~ -3.05, $P < 0.000\ 01$) 方面均优于 OT 组, 且 PT 组的切口感染 [比值比 (OR) = 0.20, 95%CI = 0.10 ~ 0.44, $P < 0.000\ 1$] 和皮下气肿 / 纵隔气肿 (OR = 0.22, 95%CI = 0.10 ~ 0.47, $P < 0.000\ 1$) 发生率均明显低于 OT 组。漏斗图提示 12 个研究间可能存在发表偏倚。**结论** PT 在 ICU 临床应用效果较好, 并发症发生率低, 值得推广。鉴于纳入研究样本量小、质量低, 推荐今后开展大样本量、高质量的 RCT 进一步证实其疗效。

【关键词】 经皮旋转扩张气管切开术; 气管切开术; 重症监护病房; 出血量; 切口愈合时间; 并发症

A systematic review of clinical application of Percu Twist tracheostomy in intensive care unit Qin Feng*, Dou Xinman, Mou Chenghua, Niu Fang, Nan Ruiling, Zhang Yanhua, Dong Chenming, Tian Jinhui. * Department of Nursing, Second Hospital of Lanzhou University, Lanzhou 730030, Gansu, China
Corresponding author: Dou Xinman, Email: dxm1812@163.com

【Abstract】 Objective To evaluate the effectiveness of Percu Twist (PT) tracheostomy comparing with that of operative tracheostomy (OT) in intensive care unit (ICU). **Methods** Related data were retrieved from CBM, CNKI, Wanfang Data, VIP, PubMed, EMBASE, CENTRAL, and Web of Science from the time of their establishment to May 15th 2014, and the data of randomized controlled trials (RCTs) concerning PT and OT were selected. The risk of bias assessment and data extraction were performed by two independent reviewers. Meta analysis was conducted using RevMan 5.2 software. **Results** A total of 12 RCTs were identified, and 893 patients in ICU were involved. The results of Meta-analysis showed that PT could significantly shorten the operation time [mean difference (MD) = -15.11, 95% confidence interval (95%CI) = -17.14 to -13.07, $P < 0.000\ 01$], reduce the volume of blood loss (MD = -17.59, 95%CI = -21.90 to -13.28, $P < 0.000\ 01$), reduce the size of incision (MD = -2.20, 95%CI = -2.57 to -1.82, $P < 0.000\ 01$), shorten the time of healing (MD = -3.60, 95%CI = -4.15 to -3.05, $P < 0.000\ 01$), and reduce complications such as infection of the wound [odds ratio (OR) = 0.20, 95%CI = 0.10-0.44, $P < 0.000\ 1$] and cutaneous emphysema/mediastinal emphysema (OR = 0.22, 95%CI = 0.10-0.47, $P < 0.000\ 1$) compared with OT group. The funnel plot suggested that publication bias might be found among 12 researches. **Conclusions** PT was shown to be more effective than OT in ICU with lower incidence of complications. As number of RCT cases is still small with unsatisfactory quality, further clinical use is warranted for a better assessment.

【Key words】 Percu Twist tracheostomy; Tracheostomy; Intensive care unit; Quantity of bleeding; Time of healing; Complication

DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2014.12.010

基金项目: 甘肃省科学事业费科研项目 (QS031-C33-14); 兰州大学中央高校科研基金项目 (ljyky2011-2013)

作者单位: 730030 甘肃, 兰州大学第二医院护理部 (秦枫、豆欣蔓), ICU (牟成华、牛芳、南锐伶、张燕花、董晨明), 循证医学中心 (田金徽)

通信作者: 豆欣蔓, Email: dxm1812@163.com

重症监护病房 (ICU) 患者病情严重, 多需长期机械通气, 而气管切开术是有效抢救手段之一^[1]。前期研究显示, 早期气管切开可缩短患者机械通气时间和 ICU 住院时间^[2]。但传统气管切开术 (OT) 过程复杂, 操作时间长, 对患者创伤大, 并发症发生率为 6% ~ 60%^[3]。1957 年 Shelden 等^[4]提出了经

皮扩张气管切开术(PDT)的概念;1985年Ciaglia等^[5]改良了PDT,并在国外被广泛应用。与OT相比,PDT具有简便易行、切口小、操作时间短、切口愈合快、并发症发生率低和气管黏膜损伤小等优点^[6]。Delaney等^[7]的循证医学证据也显示,PDT可明显减少切口感染和临床相关出血的发生率及病死率。常用的PDT方法有4种:最初的Ciaglia法(逐步扩张法),改良的Ciaglia Blue Rhino法(单步扩张法),导丝扩张钳技术(GWDF)和Fantoni法(经喉气切法,TLT)^[8]。2001年德国推出了一种新的PDT技术——经皮旋转扩张气管切开术(PT)^[9],该技术具有简便、快捷、安全、微侵袭等优点。目前研究显示,PT在ICU患者具有良好的应用效果^[10-12]。但大部分研究为非随机对照临床试验(RCT),且样本量较小,尚缺乏循证医学证据。本研究通过检索国内外发表的有关PT与OT比较的RCT论文,用系统评价/Meta分析的方法评价PT在ICU临床应用中的效果。

1 资料和方法

1.1 文献纳入与排除标准

1.1.1 纳入标准:①研究类型:RCT,文种不限;②研究对象:有气管切开适应证的ICU患者;③干预措施:观察组行PT,对照组行OT;④结局指标:手术时间、切口大小、切口愈合、术中出血量和并发症等。

1.1.2 排除标准:非ICU收治的气管切开患者,非RCT,非PT与OT对照,综述,重复发表,摘要或信件,未报告相关结局指标等。

1.2 检索策略:检索中国生物医学文献数据库(CBM)、中国知网(CNKI)、万方数据库、维普数据库、PubMed、EMBASE、Cochrane Central Register of Controlled Trials (CENTRAL) 和 Web of Science,自建库至2014年5月15日。检索词为:经皮穿刺旋转扩张气管切开,经皮旋转扩张气管切开,经皮旋转气管切开,经气管旋转切开术,旋转气管切开,传统气管切开,传统开放气管切开,常规气管切开,percutaneous dilational tracheostomy, percutaneous tracheostomy, percutaneous dilational tracheostomies, percutaneous tracheostomies, surgical tracheostom, open tracheostom*, Percutwist, rotational dilation, random* 等。

1.3 文献筛选:2名研究人员独立浏览获得文献的题目和摘要,使用EndNote X6软件去重和排除明显不符合纳入标准的研究后,对可能符合纳入标准的文献阅读全文,以确定是否符合纳入标准,对有分歧

或难以确定是否符合纳入标准的研究通过讨论或根据第3位研究人员的意见协商决定。

1.4 资料提取和质量评价:2名研究人员独立提取数据,如遇分歧讨论解决,提取内容包括第一作者、发表年代、发表杂志、干预措施、对照措施、样本量、性别、年龄、手术操作人员、结局指标。质量评价按Cochrane系统评价员手册5.1.0推荐的“偏倚风险评估”工具^[13],分为随机分配方法、隐蔽分组、盲法、结果数据完整性、选择性报告结果和其他偏倚6个方面。以“是”(低度偏倚)、“否”(高度偏倚)和“不清楚”(缺乏相关信息或偏倚情况不确定)评价。

1.5 统计学分析:应用RevMan 5.2软件进行Meta分析。计数资料采用比值比(OR)表示,计量资料采用均数差(MD)表示,各效应量均以95%可信区间(95%CI)表示。各纳入研究间的异质性采用 χ^2 检验,若 $P>0.1$ 且 $I^2\leq 50\%$ 则采用固定效应模型;若 $P<0.1$ 且 $I^2>50\%$ 则采用亚组分析异质性来源,包括手术实施人员、纳入研究方法学质量、样本量等,并采用随机效应模型。显著性水平 $P\leq 0.05$ 时表示不同手术方法的效果差异有统计学意义,假设检验结果用森林图呈现。采用漏斗图评估纳入研究发表偏倚的可能性。

2 结果

2.1 文献筛选流程及纳入文献基本特征:数据检索共获得182篇文献,通过EndNote软件排除重复文献57篇,阅读题目、摘要、全文共筛选出20篇,再根据纳入、排除标准,最终纳入12篇文献^[8,14-24]进行Meta分析,纳入文献基本特征见表1。

2.2 纳入文献的质量评价(表1):所有研究均提及了随机分组,其中6个研究^[14-15,18,20-22]未报告随机方法;2个研究^[8,16]按入院顺序分组;2个研究^[17,24]采用随机数字表法;1个研究^[19]采用抽签法;1个研究^[23]采用信封法。纳入研究均未报告隐蔽分组信息、盲法及可能存在的其他偏倚;1个研究^[23]报告了医生和护士均未被告知患者入组试验。所有研究均完整报告了结果数据和预先设计的测量指标。

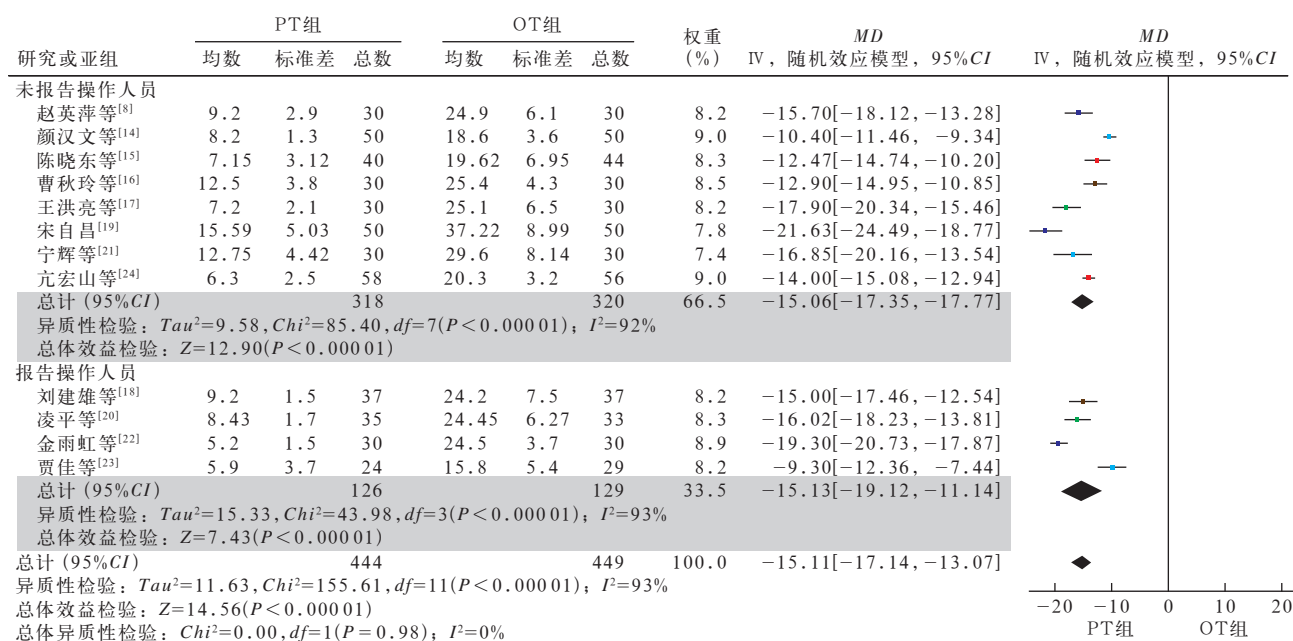
2.3 Meta分析结果

2.3.1 手术时间(图1):12个研究^[8,14-24]报告了气管切开手术时间,各研究间有异质性($P<0.000\ 01$, $I^2=93\%$),随机效应模型显示,PT组手术时间短于OT组($MD=-15.11$, $95\%CI=-17.14\sim -13.07$, $P<0.000\ 01$)。亚组分析显示,不管是否报告操作人员信息,PT组手术时间均短于OT组(均 $P<0.01$)。

表 1 PT 对比 OT 在 ICU 患者应用效果 Meta 分析纳入文献的一般特征

纳入文献	年份	例数 (例)		性别 (男 / 女, 例)		年龄 (岁, 范围 / 均值或 $\bar{x} \pm s$)		操作人员	结局指标	质量评价						
		PT 组	OT 组	PT 组	OT 组	PT 组	OT 组			A	B	C	D	E	F	G
赵英萍等 ^[8]	2009	30	30	38/22		18 ~ 78/42		未报告	①②③							
颜汉文等 ^[14]	2007	50	50	39/11	36/14	17 ~ 78/46.8	19 ~ 72/48.3	未报告	①②③							
陈晓东等 ^[15]	2007	40	44	49/35		15 ~ 88/52.5		未报告	①②④⑤							
曹秋玲等 ^[16]	2010	30	30	38/22		18 ~ 78		未报告	①③④							
王洪亮等 ^[17]	2011	30	30	17/13	22/ 8	35.7 ± 13.7	37.2 ± 15.6	未报告	①②③④⑤							
刘建雄等 ^[18]	2010	37	37	25/12	26/11	17 ~ 78/46.8	19 ~ 72/47.3	ICU 医师	①②③							
宋自昌 ^[19]	2013	50	50	59/41		17 ~ 79/55.09		未报告	①②⑤							
凌平等 ^[20]	2007	35	33	45/23		7 ~ 76/47.6		SICU 医师	①							
宁辉等 ^[21]	2009	30	30	22/ 8	23/ 7	60 ± 18	63 ± 17	未报告	①②③④⑤							
金雨虹等 ^[22]	2008	30	30	48/12		20 ~ 93/59.5		ICU 医师	①②⑤							
贾佳等 ^[23]	2013	24	29	18/ 6	18/11	60.1 ± 23.4	55.6 ± 20.1	ICU 医师	①⑤							
亢宏山等 ^[24]	2013	58	56	68/46		18 ~ 99/68.5		未报告	①②③④⑤							

注: PT 为经皮旋转扩张气管切开术, OT 为传统气管切开术, ICU 为重症监护病房, SICU 为外科重症监护病房; ① 为手术时间, ② 为术中出血量, ③ 为切口大小, ④ 为切口愈合, ⑤ 为手术并发症; A 为随机分配方案的产生 (选择性偏倚), B 为分配隐藏 (选择性偏倚), C 为对患者和医生实施盲法 (实施偏倚), D 为对结果的评价实施盲法 (检出偏倚), E 为不完整的结果数据 (失访偏倚), F 为选择性结果数据 (报告偏倚), G 为其他偏倚; ■ 为低偏倚风险, ■ 为偏倚风险不确定, ■ 为高偏倚风险



注: PT 为经皮旋转扩张气管切开术, OT 为传统气管切开术, ICU 为重症监护病房, MD 为均数差, 95%CI 为 95% 可信区间

图 1 PT 与 OT 对 ICU 患者手术时间影响的 Meta 分析

2.3.2 术中出血量 (图 2): 8 个研究^[8,14-15,17-19,21,24]

报告了术中出血量, 各研究间存在异质性 ($P<0.00001, I^2=97\%$), 随机效应模型显示, PT 组术中出血量少于 OT 组 ($MD=-17.59, 95\%CI=-21.90 \sim -13.28, P<0.00001$)。亚组分析显示, 不管研究质量高低 (以是否报告随机分组方法界定), PT 组术中出血量均少于 OT 组 (均 $P<0.01$)。

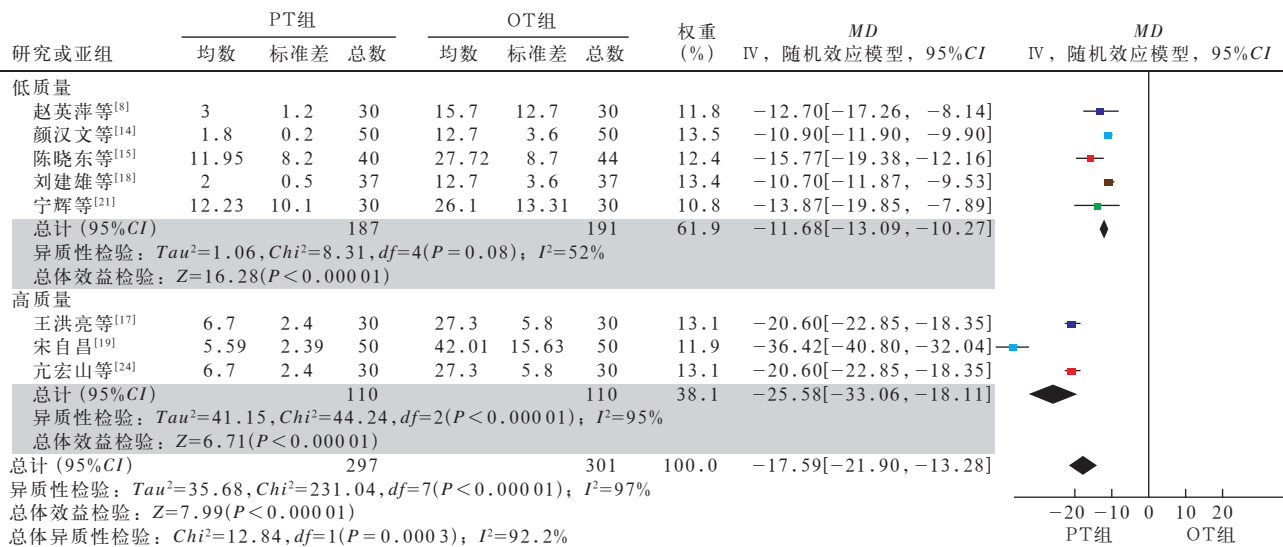
2.3.3 切口大小 (图 3): 9 个研究^[8,14,16-19,21-22,24]

报告了手术切口大小, 各研究间存在异质性 ($P<0.00001, I^2=97\%$), 随机效应模型显示, PT 组手术

切口小于 OT 组 ($MD=-2.20, 95\%CI=-2.57 \sim -1.82, P<0.00001$)。亚组分析显示, 不管样本量大小, PT 组手术切口均小于 OT 组 (均 $P<0.01$)。

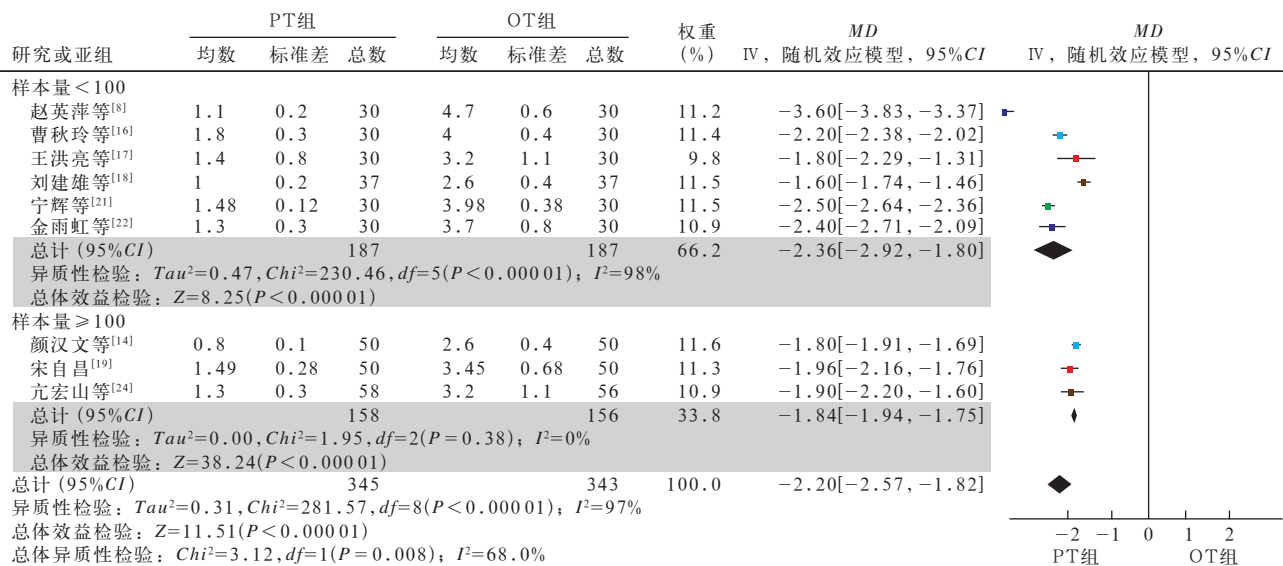
2.3.4 切口愈合时间 (图 4): 5 个研究^[15-17,21,24] 报告了手术切口愈合时间, 各研究间存在异质性 ($P=0.03, I^2=63\%$), 随机效应模型显示, PT 组切口愈合时间短于 OT 组 ($MD=-3.60, 95\%CI=-4.15 \sim -3.05, P<0.00001$)。

2.3.5 并发症 (图 5): 7 个研究^[17,19,24] 报告了术后切口感染发生率, 各研究间无统计学异质性 ($P=$



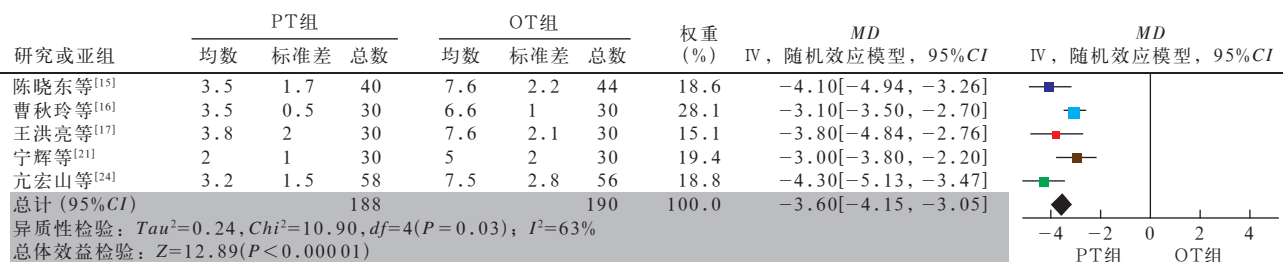
注: PT 为经皮旋转扩张气管切开术, OT 为传统气管切开术, ICU 为重症监护病房, MD 为均数差, 95%CI 为 95% 可信区间

图 2 PT 与 OT 对 ICU 患者术中出血量影响的 Meta 分析



注: PT 为经皮旋转扩张气管切开术, OT 为传统气管切开术, ICU 为重症监护病房, MD 为均数差, 95%CI 为 95% 可信区间

图 3 PT 与 OT 对 ICU 患者切口大小影响的 Meta 分析

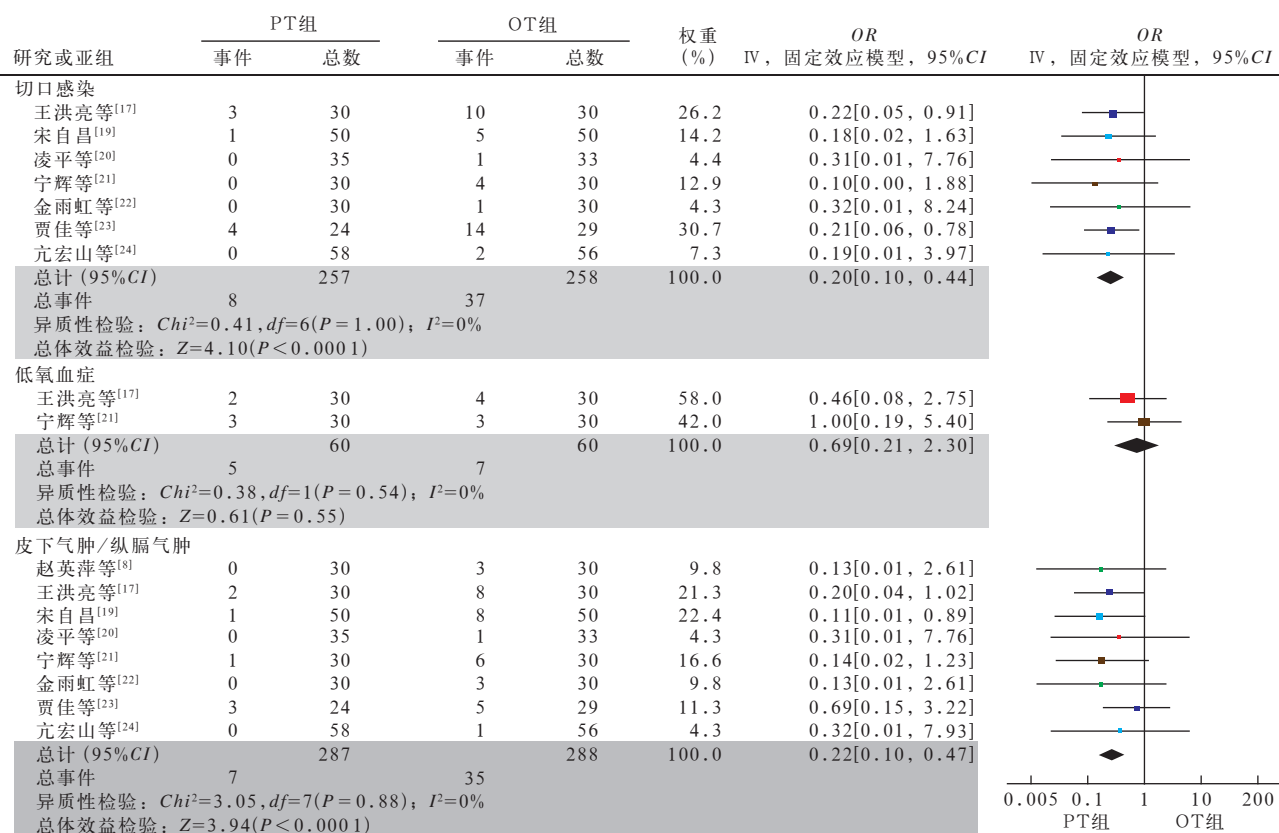


注: PT 为经皮旋转扩张气管切开术, OT 为传统气管切开术, ICU 为重症监护病房, MD 为均数差, 95%CI 为 95% 可信区间

图 4 PT 与 OT 对 ICU 患者切口愈合时间影响的 Meta 分析

1.00, $I^2=0\%$), 固定效应模型显示, PT 组切口感染发生率低于 OT 组 ($OR=0.20, 95\%CI=0.10 \sim 0.44, P<0.00001$)。2 个研究^[17,21]报告了手术低氧血症

发生率, 各研究间无统计学异质性 ($P=0.54, I^2=0\%$), 固定效应模型显示, PT 组低氧血症发生率略低于 OT 组 ($OR=0.69, 95\%CI=0.21 \sim 2.30, P=$

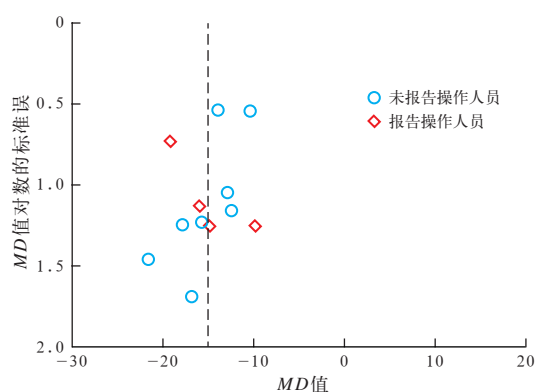


注: PT 为经皮旋转扩张气管切开术, OT 为传统气管切开术, ICU 为重症监护病房, OR 为比值比, 95%CI 为 95% 可信区间

图 5 PT 与 OT 对 ICU 患者手术相关并发症影响的 Meta 分析

0.55)。8 个研究^[8,17,19-24]报告了术后皮下气肿/纵膈气肿的发生率,各研究间无统计学异质性 ($P=0.88, I^2=0\%$),固定效应模型显示, PT 组皮下气肿/纵膈气肿发生率低于 OT 组 ($OR=0.22, 95\%CI=0.10 \sim 0.47, P<0.0001$)。

2.3.6 发表偏倚 (图 6):对报告手术时间的 12 个研究进行发表偏倚评估,结果显示,漏斗图的对称性不好,提示可能存在发表偏倚。



注: PT 为经皮旋转扩张气管切开术, OT 为传统气管切开术, ICU 为重症监护病房, MD 为均数差

图 6 PT 对比 OT 在 ICU 患者应用效果 Meta 分析纳入研究的发表偏倚

3 讨论

本研究共纳入 12 篇以中文发表的关于 PT 对比 OT 在 ICU 中应用效果的 RCT,所有文献均发表于 2007 年及以后;仅 6 篇文章被中国科学引文数据库 (CSCD) 收录,在一定程度上降低了本研究证据的可信度,可能存在发表偏倚;同时,纳入研究样本量较小,仅 3 个研究样本量为 100,其余研究样本量均小于 100;此外,大部分研究未报告实施气管切开术操作人员的相关信息,限于手术操作人员技术的差异,可能会导致研究结果间存在差异。Meta 分析结果显示: PT 组在手术时间、术中出血量、切口大小和切口愈合时间方面均优于 OT 组,且 PT 组相关并发症发生率明显低于 OT 组。

本 Meta 分析纳入研究的方法学质量偏低,4 个研究使用了正确的随机分组方法,2 个研究使用了错误的随机分组方法,其余 6 个研究仅报告了采用随机分组。所有研究均未报告采用的隐藏方法,提示存在选择性偏倚。据调查,不实施或不充分实施隐藏分组的研究会夸大结果至少 40%^[25]。同时,如果隐藏分组缺乏,生产随机化序列的过程再好,也易出现因为研究者自觉或不自觉的选择而导致的偏

倚,从而损害随机化^[26]。盲法的使用对结果的判定尤为重要,未充分实施盲法会直接导致实施偏倚和测量偏倚的发生^[27]。本研究观察的指标无主观性指标,所有研究均未使用盲法,提示存在实施偏倚。

郜杨等^[28]纳入 143 例行气管切开的危重患者,评价改良 PDT 与传统 OT 的疗效,研究中未提及随机分组,故未纳入本系统评价进行分析,但该研究提示改良 PDT 疗效显著,限于该技术具有一定的盲目性和局限性,尚不能完全取代传统 OT。此外,本系统评价纳入患者均为正常体位,然而在临床上仍有许多患者由于疾病或身体畸形等原因处于非正常体位,有研究显示对此类患者行气管切开时,PT 的疗效仍然优于 OT^[29]。

本研究存在的局限性:首先,尽管对中英文数据库均进行了检索,但并未发现符合纳入标准的英文研究,提示可能存在选择性偏倚,且漏斗图显示纳入研究存在发表偏倚的可能性;其次,纳入研究方法学质量均较低,且样本量均较小,可能存在选择性偏倚、实施偏倚和测量偏倚,且未采用 GRADE 系统对所测量指标进行分级;第三,本研究未对两种术式的成本效益进行分析,有研究显示,PT 因无需特殊材料,较 OT 具有价格低廉等优势^[30-31]。

综上,本 Meta 分析结果提示,在缩短手术时间、减少术中出血量、减小手术切口、缩短手术愈合时间、降低手术相关并发症方面,PT 组均优于 OT 组。鉴于本研究的局限性,建议未来开展大样本量、高质量的 RCT;并严格根据 CONSORT 声明(2010 版)^[32]完整报告相关信息,尤其是随机化分组、隐藏分组和盲法信息,以提高 RCT 报告质量。

参考文献

- [1] 张展渠. 经皮旋转扩张气管切开的临床应用价值分析[J]. 中国医药指南, 2014, 12 (8): 95-96.
- [2] Koch T, Hecker B, Hecker A, et al. Early tracheostomy decreases ventilation time but has no impact on mortality of intensive care patients: a randomized study [J]. *Langenbecks Arch Surg*, 2012, 397 (6): 1001-1008.
- [3] 彭艳, 李书铭, 熊荣华, 等. 经皮扩张与传统开放气管切开临床对比研究[J]. 实用医院临床杂志, 2006, 3 (1): 39-40.
- [4] Shelden CH, Pudenz RH, Tichy FY. Percutaneous tracheotomy[J]. *J Am Med Assoc*, 1957, 165 (16): 2068-2070.
- [5] Ciaglia P, Firsching R, Syniec C. Elective percutaneous dilatational tracheostomy. A new simple bedside procedure; preliminary report [J]. *Chest*, 1985, 87 (6): 715-719.
- [6] 马祖国. 传统气管切开头与经皮扩张气管切开头在 ICU 中的临床对比研究[J]. 中国医药指南, 2012, 10 (20): 57-59.
- [7] Delaney A, Bagshaw SM, Nalos M. Percutaneous dilatational tracheostomy versus surgical tracheostomy in critically ill patients: a systematic review and meta-analysis [J]. *Crit Care*, 2006, 10 (2): R55.
- [8] 赵英萍, 李超, 李伟文, 等. 经皮旋转扩张气管切开头在危重病患者中的应用[J]. 中华现代内科学杂志, 2009, 6 (4): 251-253.
- [9] Westphal K, Maeser D, Scheiffler G, et al. PercuTwist: a new single-dilator technique for percutaneous tracheostomy [J]. *Anesth Analg*, 2003, 96 (1): 229-232.
- [10] 王铭, 张金玲, 刘钢. 经皮旋转扩张气管切开头在神经科危重症患者中的应用[J]. 中国临床医学, 2011, 18 (5): 672-673.
- [11] 展思东, 乐胜, 秦忠宗, 等. 经皮旋转扩张气管切开头在重症患者中的临床应用分析[J]. 吉林医学, 2013, 34 (21): 4231-4232.
- [12] 左祥荣, 曹权, 郑崇明, 等. 经皮旋转气管切开头在 ICU 机械通气危重病患者中的应用[J]. 临床麻醉学杂志, 2007, 23 (12): 1022-1023.
- [13] Higgins JPT, Green S. *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions* [EB/OL]. [2011-03-01].
- [14] 颜汉文, 樊永忠, 张淑芳, 等. 床边经皮旋转扩张气管套管置入术的疗效观察[J]. 现代医药卫生, 2007, 23 (18): 2703-2704.
- [15] 陈晓东, 朱立新. 改良经皮旋转扩张气管切开的临床应用[J]. 交通医学, 2007, 21 (5): 601, 604.
- [16] 曹秋玲, 赵施竹. 经皮旋转扩张气管切开头临床应用与护理[J]. 中国伤残医学, 2010, 18 (6): 149-150.
- [17] 王洪亮, 刘海涛, 于凯江. 经皮旋转扩张气管切开头在 ICU 应用的效果评价[J]. 哈尔滨医科大学学报, 2011, 45 (5): 476-478.
- [18] 刘建雄, 彭祝军, 刘禄清, 等. 经皮旋转扩张气管切开头在危重患者中的应用[J]. 中国医药指南, 2010, 8 (1): 18-19.
- [19] 宋自昌. 经气管旋转切开头在危重病人中的应用[J]. 大家健康(下旬版), 2013, 7 (11): 177.
- [20] 凌平, 陈晋, 张清涛. 经皮扩张气管切开头在危重患者中的应用研究[J]. 重庆医科大学学报, 2007, 32 (3): 306-308.
- [21] 宁辉, 赵励. 经皮穿刺扩张气管切开头与传统气管切开头效果比较[J]. 中国危重病急救医学, 2009, 21 (10): 621-623.
- [22] 金雨虹, 徐亦裔, 朱宝琦, 等. 经皮扩张气管切开头在重症加强治疗病房中的应用[J]. 中国中西医结合急救杂志, 2008, 15 (6): 377-378.
- [23] 贾佳, 常均, 黄羽, 等. 经皮旋转扩张与传统气管切开头在重症监护病房应用比较[J]. 中华危重病急救医学, 2013, 25 (6): 377-378.
- [24] 亢宏山, 白艳, 王文娟, 等. 重症监护病房危重患者经皮扩张与传统气管切开头应用效果的比较[J]. 中国危重病急救医学, 2013, 25 (3): 179-180.
- [25] 曾宪涛, 沈可, 罗杰. Meta 分析系列之十二: 分配隐藏的评价[J]. 中国循证心血管医学杂志, 2013, 5 (3): 219-221.
- [26] Schulz KF. Subverting randomization in controlled trials [J]. *JAMA*, 1995, 274 (18): 1456-1458.
- [27] 曾宪涛, 包翠萍, 曹世义, 等. Meta 分析系列之三: 随机对照试验的质量评价工具[J]. 中国循证心血管医学杂志, 2012, 4 (3): 183-185.
- [28] 郜杨, 刘洋, 唐荣, 等. 改良经皮扩张气管切开头在重症医学科危重患者中的应用研究[J]. 中华危重病急救医学, 2014, 26 (2): 106-109.
- [29] 梁战海, 石岩, 付婧, 等. 经皮旋转穿刺气管造口术在非正常体位危重患者中的应用观察[J]. 中国中西医结合急救杂志, 2011, 18 (6): 356-358.
- [30] 顾永良, 姚亮, 谢文瑾, 等. 改良经皮扩张气管切开头的临床应用总结[J]. 中国危重病急救医学, 2003, 15 (5): 299-300.
- [31] 姜盛春, 戴巍, 侯丽霞, 等. 改良气管切开头在昏迷患者中的临床应用[J]. 中国危重病急救医学, 2013, 25 (3): 184.
- [32] Moher D, Hopewell S, Schulz KF, et al. CONSORT 2010 Explanation and Elaboration: Updated guidelines for reporting parallel group randomised trials [J]. *J Clin Epidemiol*, 2010, 63 (8): e1-37.

(收稿日期: 2014-06-23)

(本文编辑: 李银平)