

DOI:10.12138/j.issn.1671-9638.20194415

· 论 著 ·

## 无针接头对中心静脉置管患者相关并发症影响的 Meta 分析

刘慧莹<sup>1,2</sup>, 张志刚<sup>2</sup>, 马琳<sup>1</sup>, 杨彦<sup>1</sup>, 张彩云<sup>3</sup>, 田金徽<sup>4</sup>

(1. 兰州大学护理学院护理系, 甘肃 兰州 730000; 2. 兰州大学第一医院重症医学科, 甘肃 兰州 730000; 3. 兰州大学第一医院护理部, 甘肃 兰州 730000; 4. 兰州大学基础医学院循证医学中心, 甘肃 兰州 730000)

**[摘要]** **目的** 系统评价无针接头对中心静脉置管患者相关并发症的影响。**方法** 计算机检索 PubMed、The Cochrane Library、Web of Science、Embase、中国生物医学文献数据库、中国知网、万方数据库中关于无针接头对中心静脉置管患者相关并发症的随机对照试验(RCT), 检索时间均为建库至 2018 年 3 月。2 名研究者严格按照纳入、排除标准独立筛选文献, 提取资料, 评价纳入研究的偏倚风险, 应用 Stata 12.0 软件进行统计分析。**结果** 最终纳入 29 个随机对照试验(RCT) 4 052 例患者, 其中 27 篇文献比较无针接头和肝素帽相关并发症, 2 篇文献比较无针接头和三通接头相关并发症。Meta 分析结果显示, 使用无针接头的中心静脉置管患者 CRBSI 发生率( $RR = 0.25, 95\%CI: 0.18 \sim 0.35$ )、堵管发生率( $RR = 0.17, 95\%CI: 0.13 \sim 0.23$ )、回血发生率( $RR = 0.11, 95\%CI: 0.08 \sim 0.15$ )、静脉炎发生率( $RR = 0.21, 95\%CI: 0.11 \sim 0.41$ )、针刺伤发生率( $RR = 0.12, 95\%CI: 0.03 \sim 0.43$ )及拔管发生率( $RR = 0.10, 95\%CI: 0.038 \sim 0.259$ )均低于肝素帽/三通接头组, 差异均有统计学意义(均  $P < 0.01$ )。**结论** 无针接头可以降低中心静脉置管患者相关并发症的发生率。

**[关键词]** 无针接头; 感染; 中心静脉置管; Meta 分析**[中图分类号]** R181.3<sup>+</sup>2**Effect of needleless connectors on central venous catheter: a Meta-analysis**

LIU Hui-ying<sup>1,2</sup>, ZHANG Zhi-gang<sup>2</sup>, MA Lin<sup>1</sup>, YANG Yan<sup>1</sup>, ZHANG Cai-yun<sup>3</sup>, TIAN Jin-hui<sup>4</sup> (1. School of Nursing, Lanzhou University, Lanzhou 730000, China; 2. Department of Critical Care Medicine, The First Hospital of Lanzhou University, Lanzhou 730000, China; 3. Department of Nursing, The First Hospital of Lanzhou University, Lanzhou 730000, China; 4. Evidence-based Medicine Center, School of Basic Medical Sciences, Lanzhou University, Lanzhou 730000, China)

**[Abstract]** **Objective** To systematically evaluate the effect of needleless connectors on central venous catheterization(CVC)-related complications in patients. **Methods** Randomized controlled trials (RCT) on effect of needleless connectors on CVC-related complications in patients were retrieved from PubMed, The Cochrane Library, Web of Science, Embase, China Biomedical Literature Database, China National Knowledge Infrastructure (CNKI) and Wanfang Database, the retrieval time was from establishment of database to March 2018. Two researchers independently screened literatures according to inclusion and exclusion criteria, data were extracted, bias risk of included literatures were evaluated, Stata 12.0 software was used for statistical analysis. **Results** 29 RCTs, 4 052 patients were included in the study, 27 literatures compared complications related to needleless collectors and heparin cap, and 2 literatures compared complications related to needleless connectors and tee connectors. Meta-analysis showed that the incidences of catheter-related blood stream infection (CRBSI) ( $RR, 0.25[95\%CI, 0.18 - 0.35]$ ), occlusion of catheter ( $RR, 0.17[95\%CI, 0.13 - 0.23]$ ), return blood ( $RR, 0.11[95\%CI, 0.08 - 0.15]$ ), phlebitis ( $RR, 0.21[95\%CI, 0.11 - 0.41]$ ), needle stick injury ( $RR, 0.12 [95\%CI, 0.03 - 0.43]$ ), and extuba-

[收稿日期] 2018-12-19

[作者简介] 刘慧莹(1992-), 女(汉族), 湖南省常德市人, 护师, 主要从事老年护理研究。

[通信作者] 张彩云 E-mail:13893601236@163.com; 张志刚 E-mail:13919093444@163.com

tion ( $RR, 0.100 [95\%CI, 0.038 - 0.259]$ ) in patients with needleless CVC were all lower than those in heparin cap/tee connector group, difference were all statistically significant (all  $P < 0.01$ ). **Conclusion** Needleless connector can reduce the incidence CVC-related complications in patients.

**[Key words]** needleless connector; infection; central venous catheterization; Meta-analysis

中心静脉置管术是通过上、下腔静脉的分支,通过各种途径插入导管,使导管的前端到达上、下腔静脉的根部,该技术被广泛应用于休克、急性肾衰竭等危重患者的治疗。但在中心静脉导管置管期间,尤其是免疫力低下患者和危重患者导管相关血流感染(catheter-related bloodstream infection, CRBSI)、静脉炎和导管堵塞等并发症仍然是持续存在的一个问题<sup>[1-3]</sup>。通常在中心静脉置管的患者中,血栓性导管堵塞的发生率约为25%<sup>[4]</sup>;CRBSI在医院菌血症中所占比率高达20%~30%<sup>[5]</sup>;在美国重症监护病房(ICU)死亡患者中,因CRBSI导致死亡者占12%~25%<sup>[6]</sup>。并发症既增加患者的住院成本,又延长患者的住院时间<sup>[1-2]</sup>,甚至导致患者的死亡。无针接头最初被用于预防医护人员的针刺伤<sup>[7]</sup>,但在使用过程中发现,其不仅可避免针头的使用和针刺伤,也利于与输液管道断开,减少导管堵塞的发生,避免静脉输液治疗的中断和抗血栓药物的使用,可降低CRBSI的风险<sup>[8]</sup>。本研究就无针接头对中心静脉置管患者相关并发症的影响进行Meta分析,现报告如下。

## 1 资料与方法

1.1 纳入标准 (1)研究类型:国内外公开发表的无针接头对经外周静脉穿刺置入中心静脉导管(PICC)/经皮穿刺置入中心静脉导管(central venous catheterization, CVC)影响的随机对照试验(randomized controlled trial, RCT), 无论是否采用分配隐藏或盲法;(2)研究对象:PICC/CVC置管的患者;(3)干预措施:试验组接受无针接头,对照组接受肝素帽或其他接头;(4)结局指标:主要指标为CRBSI发生率、回血发生率和堵管率,次要指标为静脉炎发生率、针刺伤发生率和拔管发生率;(5)相关定义:CRBSI按美国疾病控制与预防中心(CDC)2011年制定的《血管内导管相关感染预防指南》<sup>[9]</sup>中的诊断标准;回血指PICC/CVC体外部分出现了血性液体;堵管判断标准为输液时液体滴速减慢或停止,经调整体位后输入仍不畅,用注射器回抽无回血,拔管后导管内有血栓形成。

1.2 排除标准 (1)会议论文、文摘;(2)非中、英文文献;(3)仅比较同一种接头不同形式的研究。

1.3 检索策略 以主题词与自由词相结合的方式检索中国知网(CNKI)、中国生物医学文献数据库(CBM)、万方数据库(Wanfang Database)、PubMed、Embase、Web of Science 和 The Cochrane Library,检索时间为建库至2018年3月。中文检索词:肝素帽、输液接头、正压接头、无针密闭、无针接头、肝素帽。英文检索词:needleless connector、mechanical valve\*、needleless valve、venous access。

1.4 文献筛选和资料提取 所有文献均导入EndnoteX 7软件,由2名研究人员根据纳入和排除标准对检索后文献标题和摘要进行独立初筛,并对初步纳入的文献阅读全文后再次进行筛选。如遇分歧,则通过讨论或由第3名研究者仲裁解决。一名研究者根据预先设计的资料提取表提取相关资料,另一名研究者进行复核。资料提取的主要内容包括:纳入研究的基本信息(包括作者、发表日期),研究对象的基线特征(包括样本量、平均年龄、患者类型),干预措施和干预频次,结局指标。

1.5 文献质量评价 纳入研究的质量评价由2名研究者独立评价后进行交叉核对,如有分歧,通过协商或通过第三方达成共识。2名研究者按照Cochrane评价手册5.1.0版<sup>[10]</sup>的评价标准对纳入文献的质量进行独立评价,评价条目包括:随机序列的产生,分配隐藏,参与者及研究者盲法,结果测评者盲法,结局指标完整性,选择性报告研究结果,其他偏倚来源。针对每个条目作出“低风险”、“不清楚”、“高风险”的判断。完全符合上述标准,提示发生各种偏倚的风险较低;部分满足上述标准,发生偏倚的风险为中度;完全不满足上述标准,发生偏倚的风险较高。

1.6 统计学分析 应用Stata 12.0软件进行Meta分析,结局指标采用相对危险度(relative risk, RR)为效应指标,并计算效应量95%的置信区间(confidence interval, CI)。通过 $I^2$ 检验评价研究间的异质性,若 $P > 0.05$ ,  $I^2 \leq 50\%$ ,以固定效应模型合并;若 $P \leq 0.05$ ,  $I^2 > 50\%$ ,提示研究间存在异质性,对可能导致异质性的因素进行敏感性分析和亚组

分析,分析其异质性来源,若结果仍不同质则采用随机效应模型进行合并分析。以 CRBSI 发生率、回血率和堵管率为指标进行漏斗图分析,采用 Egger's 法定量评价文献发表偏倚。

## 2 结果

2.1 文献检索结果 初步检索到文献 3 325 篇,其中 PubMed 688 篇、Web of Science 478 篇、The Cochrane Library 760 篇、Embase 723 篇、CBM 167 篇、CNKI 216 篇、Wanfang Database 282 篇,通过其他资源补充获得相关文献 11 篇。最终纳入 29 篇<sup>[11-39]</sup> 4 052 例患者,包括试验组 2 031 例,对照组 2 021 例。见图 1、表 1。

2.2 文献质量评价 随机序列的产生,所有研究均提到采用随机分组,9 篇文章<sup>[11,15-16,20-24,28]</sup> 提到具体的分组方法。所有研究均未提及是否采用盲法,从分组例数及结果报告例数判断,29 篇文章均无失访,数据完整性好,均无选择性报告研究结果。质量评价见图 2。

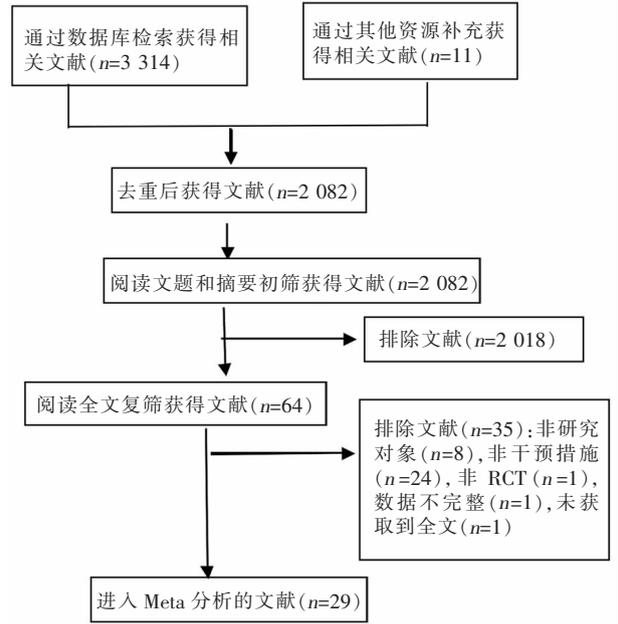


图 1 无针接头对中心静脉置管患者相关并发症影响 Meta 分析文献筛选流程图

Figure 1 Flow chart of literature screening for Meta-analysis on effect of needleless connector on CVC-related complications in patients

表 1 无针接头对中心静脉置管患者相关并发症影响 Meta 分析纳入文献的基本特征

Table 1 Basic characteristics of included literatures for Meta-analysis on effect of needleless connector on CVC-related complications in patients

纳入研究	研究对象			干预措施		干预频次(T/C)	测量指标
	类型	例数(T/C)	年龄(岁,T/C)	T	C		
Zhang <sup>[11]</sup> (2017)	老年肿瘤	80/80	68.8 ± 7.90/71.00 ± 7.67	a	b	未提供	①③④
Oto <sup>[12]</sup> (2011)	ICU	31/33	64	a	c	未提供	③
Yeñenes <sup>[13]</sup> (2004)	ICU	139/139	55.3 ± 19.0/58.7 ± 18.0	a	c	72 h 更换接头 1 次	③
于丹丹 <sup>[14]</sup> (2017)	未提供	60/60	64.2 ± 8.5/63.7 ± 8.8	a	b	未提供	①②④⑤
杨静 <sup>[15]</sup> (2017)	血液透析	50/50	56.79 ± 5.56/58.22 ± 6.01	a	b	未提供	①②③⑥
谢可 <sup>[16]</sup> (2017)	血液透析	30/30	53 ± 14/54 ± 13	a	b	未提供	①②④⑥
张燕梅 <sup>[17]</sup> (2016)	未提供	88/88	57 ± 11.2/55 ± 12.8	a	b	未提供	①②
姚荣芳 <sup>[18]</sup> (2016)	未提供	25/25	15 min~2 d	a	b	未提供	①
戴田 <sup>[19]</sup> (2016)	肝硬化	90/90	66.1 ± 15.9/62.1 ± 18.2	a	b	未提供	①②
张萍 <sup>[20]</sup> (2015)	血液病	260/260	5.5 ± 2.3	a	b	未提供	①②③
徐雪芳 <sup>[21]</sup> (2015)	未提供	113/113	51.38 ± 6.39	a	b	未提供	③
凌智聪 <sup>[22]</sup> (2015)	肿瘤	45/45	56.03 ± 12.38/55.67 ± 12.13	a	b	7 d 更换 1 次	①③④⑥
袁海燕 <sup>[23]</sup> (2015)	ICU	100/100	56.10 ± 10.30/55.20 ± 9.80	a	b	未提供	③
张玲 <sup>[24]</sup> (2014)	肿瘤	30/30	51.1 ± 11.2	a	b	2 w 更换 1 次/1 w 更换 1 次	①②④
王玫 <sup>[25]</sup> (2014)	肿瘤	73/67	62.15 ± 5.31/61.28 ± 5.09	a	b	7 d 更换 1 次接头	①②③⑥
王春霞 <sup>[26]</sup> (2014)	未提供	33/33	51.2	a	b	7 d 更换 1 次接头	①②③

续表 1 (Table 1, Continued)

纳入研究	研究对象			干预措施		干预频次(T/C)	测量指标
	类型	例数(T/C)	年龄(岁,T/C)	T	C		
吕妃 <sup>[27]</sup> (2012)	未提供	50/50	3.5 ± 12.8	a	b	未提供	①②⑤
孙颖 <sup>[28]</sup> (2012)	外科大手术后	56/56	未提供	a	b	1 w 更换 1 次/视情况随时更换	①②③⑤⑥
袁海姬 <sup>[29]</sup> (2012)	肿瘤	100/100	22~75	a	b	1 w 更换 1 次	①③
程敏慧 <sup>[30]</sup> (2013)	EICU	50/50	未提供	a	b	未提供	①②③⑤
李晓英 <sup>[31]</sup> (2012)	GTT	32/33	28	a	b	未提供	③④
廖春兰 <sup>[32]</sup> (2006)	肿瘤	132/132	19~80	a	b	15~30 d 更换 1 次/7 d 更换 1 次	①③
张晓霞 <sup>[33]</sup> (2004)	肿瘤	60/60	49.5	a	b	未提供	①③⑥
季明慧 <sup>[34]</sup> (2014)	血液透析	43/40	51.2	a	b	无需更换/每次透析均需更换	①③
张梅 <sup>[35]</sup> (2012)	老年食管癌术后	110/110	70.5 ± 4.0/51.1 ± 11.2	a	b	未提供	①②
魏懿 <sup>[36]</sup> (2012)	重症肝炎	35/33	36.62 ± 2.3	a	b	未提供	①
荆秋芳 <sup>[37]</sup> (2010)	肿瘤	50/50	32~85	a	b	未提供	①②③⑤
梁敏和 <sup>[38]</sup> (2009)	妇科住院	36/34	38	a	b	未提供	①
黄晓祎 <sup>[39]</sup> (2008)	肿瘤	30/30	20~80	a	b	未提供	①②

T: 实验组; C: 对照组; GTT: 妊娠滋养细胞肿瘤患者; ①: 堵管发生率; ②: 回血发生率; ③: CRBI 感染发生率; ④: 静脉炎发生率; ⑤: 针刺伤发生率; ⑥: 拔管发生率; a: 无针接头; b: 肝素帽; c: 三通接头

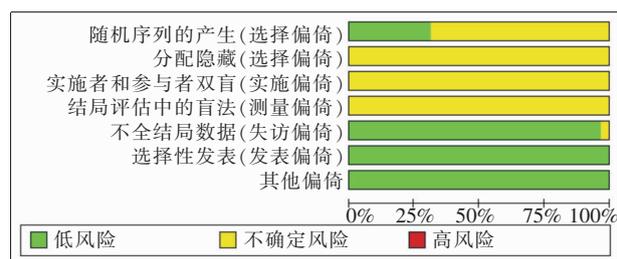


图 2 无针接头对中心静脉置管患者相关并发症影响 Meta 分析纳入研究的质量评价

Figure 2 Quality evaluation of included studies for Meta-analysis on effect of needleless connector on CVC-related complications in patients

2.3 Meta 分析结果

2.3.1 CRBSI 发生率 18 篇文献<sup>[11-13, 15, 20-23, 25-26, 28-34, 37]</sup>比较了两组患者 CRBSI 发生率, 异质性检验  $P = 0.66, I^2 = 0$ , 采用固定效应模型进行分析, 结果显示, 无针接头组 CRBSI 发生率低于对照组 ( $RR = 0.25, 95\%CI: 0.18 \sim 0.35$ ), 差异有统计学意义 ( $P < 0.001$ )。鉴于对照组中纳入的研究不同, 进行亚组分析结果显示, 2 篇文献<sup>[12-13]</sup>报告了无针接头组和三通接头组 CRBSI 发生率, 研究对象为 ICU 的患者, 异质性检验  $P = 0.753, I^2 = 0$ , 采用固定效应

模型合并, 两组 CRBSI 发生率差异有统计学意义 ( $RR = 0.19, 95\%CI: 0.06 \sim 0.62, P < 0.001$ ); 16 篇文献<sup>[11, 15, 20-23, 25-26, 28-34, 37]</sup>报告了无针接头组和肝素帽组的 CRBSI 发生率, 无针接头组共 1 277 例, 发生 CRBSI 37 例, 肝素帽组共 1 269 例, 发生 CRBSI 151 例, 异质性检验  $P = 0.58, I^2 = 0$ , 采用固定效应模型合并, 两组 CRBSI 发生率差异有统计学意义 ( $RR = 0.26, 95\%CI: 0.19 \sim 0.36, P < 0.001$ ), 使用无针接头可以降低患者 CRBSI 的发生率。见图 3。

2.3.2 堵管发生率 24 篇文献<sup>[11, 14-20, 22, 24-30, 32-39]</sup>比较了无针接头组和肝素帽组的堵管发生率, 异质性检验  $P = 0.201, I^2 = 19\%$ , 采用固定效应模型合并, 两组患者堵管发生率差异有统计学意义 ( $RR = 0.17, 95\%CI: 0.13 \sim 0.23, P < 0.001$ ), 使用无针接头可以降低中心静脉置管患者堵管发生率。见图 4。

2.3.3 回血发生率 15 项研究<sup>[14-17, 19-20, 24-28, 30, 35, 37, 39]</sup>比较无针接头和肝素帽的回血发生率, 异质性检验  $P = 0.684, I^2 = 19\%$ , 采用固定效应模型合并, Meta 分析结果显示, 差异具有统计学意义 ( $RR = 0.11, 95\%CI: 0.08 \sim 0.15, P < 0.001$ ), 使用无针接头可降低中心静脉置管患者回血发生率。见图 5。

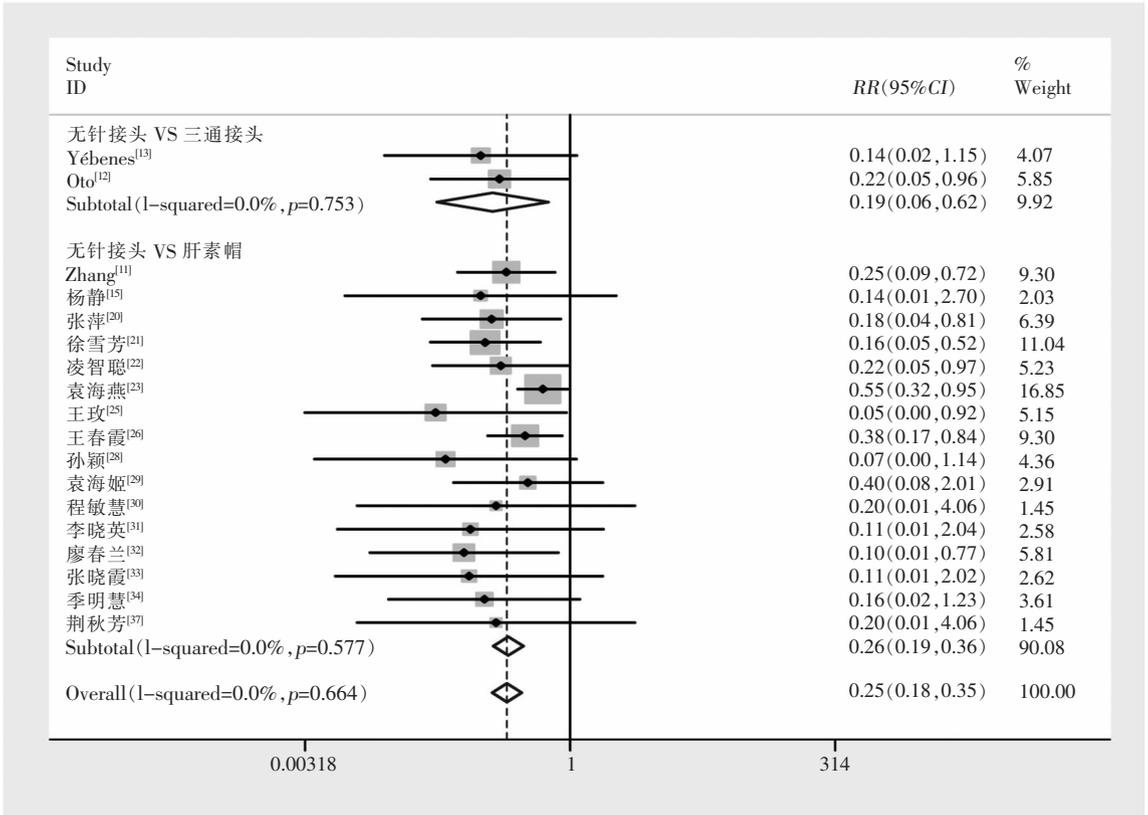


图 3 中心静脉置管患者使用不同封管接头 CRBSI 发生率的 Meta 分析结果

Figure 3 Meta-analysis on incidence of CRBSI in patients with CVC of different sealing connectors

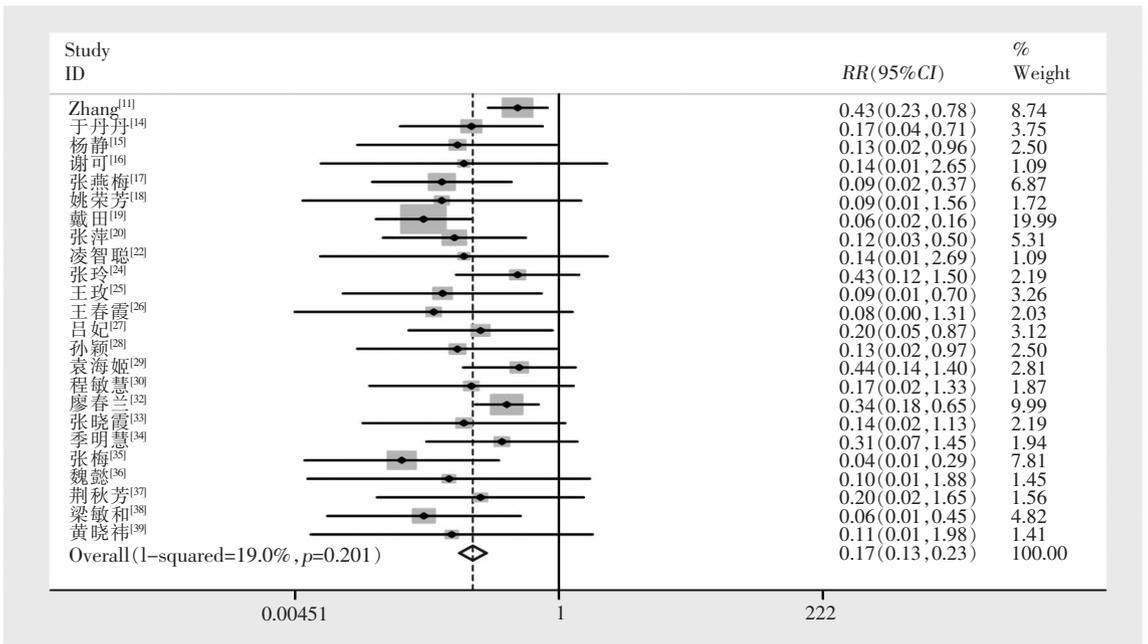


图 4 中心静脉置管患者使用不同封管接头堵管发生率的 Meta 分析结果

Figure 4 Meta-analysis on incidence of catheter occlusion in patients with CVC of different sealing connectors

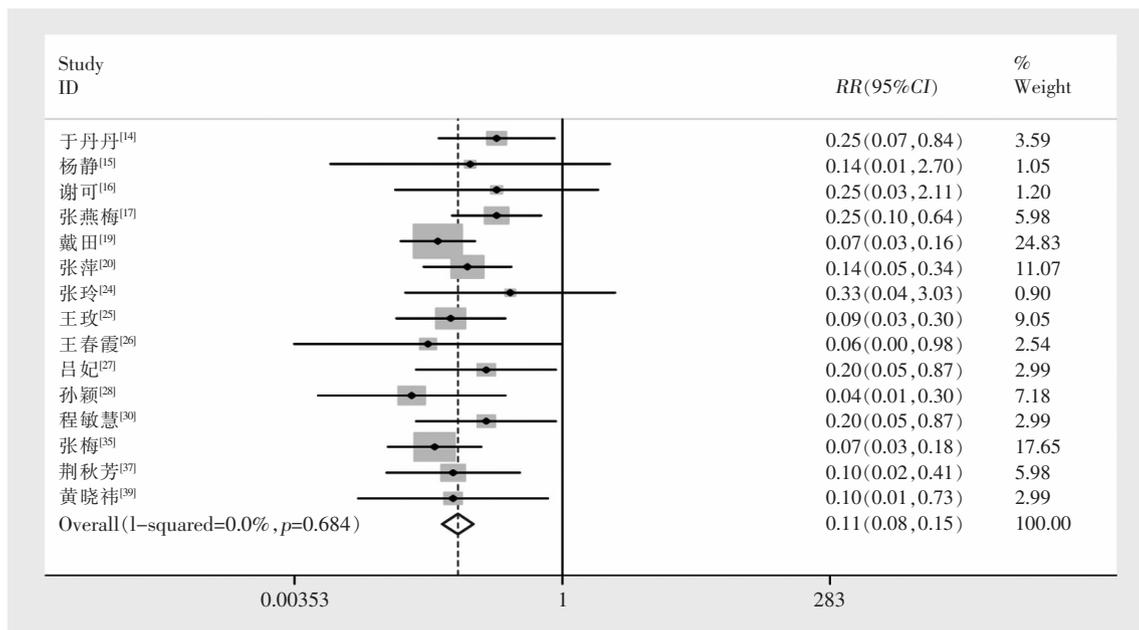


图 5 中心静脉置管患者使用不同封管接头回血发生率的 Meta 分析结果

Figure 5 Meta-analysis on incidence of blood return in patients with CVC of different sealing connectors

2.3.4 次要结局指标 6 篇文献<sup>[11,14,16,22,24,31]</sup>报告无针接头组和肝素帽组的静脉炎发生率,异质性检验  $P=0.907, I^2=0$ , 采用固定效应模型合并, 两组静脉炎发生率差异有统计学意义 ( $RR=0.21, 95\%CI:0.11\sim0.41, P<0.001$ ), 使用无针接头可以降低中心静脉置管患者静脉炎发生率。5 篇文献<sup>[14,27-28,30,37]</sup>比较无针接头和肝素帽的针刺伤发生率, 异质性检验  $P=0.968, I^2=0$ , 采用固定效应模型合并, 分析结果显示, 差异具有统计学意义 ( $RR=0.12, 95\%CI:0.03\sim0.43, P=0.001$ ), 使用无针接头可降低中心静脉置管患者针刺伤发生率。6 篇文献<sup>[15-16,22,25,28,33]</sup>比较无针接头和肝素帽的拔管发生率, 异质性检验  $P=0.815, I^2=0$ , 采用固定效应模型合并, 分析结果显示, 差异具有统计学意义 ( $RR=0.100, 95\%CI:0.038\sim0.259, P<0.001$ ), 使用无针接头可降低中心静脉置管患者拔管发生率。

2.3.5 敏感性分析 本研究通过改变模型为随机效应模型及通过对 CRBSI 发生率、回血发生率和堵管发生率三个结局指标的纳入文献随机剔除后进行敏感性分析, 结果显示, 使用无针接头可降低 CRBSI 发生率、回血发生率和堵管发生率。两次结果基本一致, 提示本研究得出的结果可靠。

2.4 发表偏倚 当 Meta 分析的文献篇数  $\geq 10$  篇

时, 应用 Stata 12.0 软件进行 Egger's 检验并采用漏斗图进行发表偏倚的判断。对本研究结局指标 CRBSI 发生率进行分析, 结果显示  $P<0.001$ , 漏斗图两侧分布不对称, 提示存在发表偏倚的可能性, 见图 6。对本研究结局指标回血发生率进行分析, 结果显示  $P=0.586$ , 漏斗图两侧分布对称, 存在发表偏倚的可能性小, 见图 7。对本研究结局指标堵管发生率进行分析, 结果显示  $P=0.002$ , 漏斗图两侧分布不对称, 提示存在发表偏倚的可能性, 见图 8。

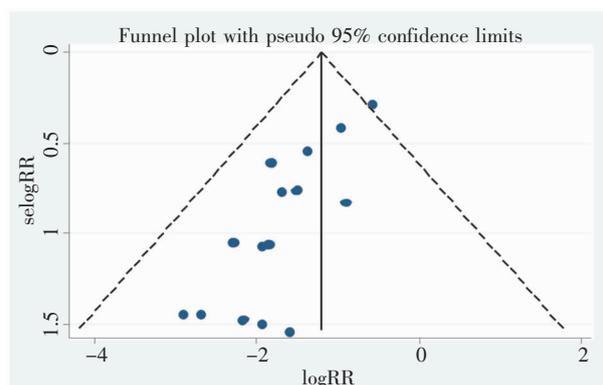


图 6 基于中心静脉置管患者 CRBSI 发生率的 Meta 分析漏斗图  
Figure 6 Funnel plot of Meta-analysis based on incidence of CRBSI in patients with CVC

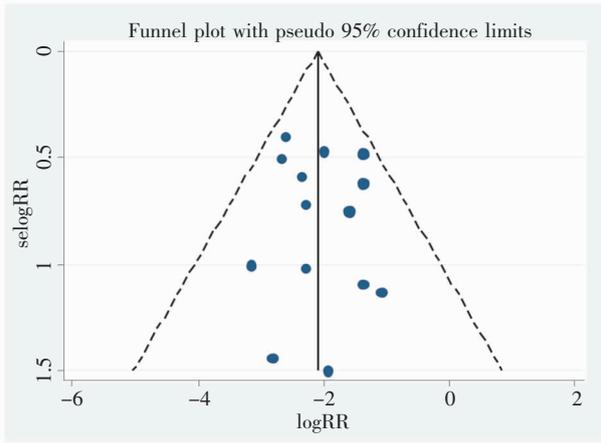


图 7 基于中心静脉置管患者回血发生率的 Meta 分析漏斗图  
**Figure 7** Funnel plot of Meta-analysis based on incidence of blood return in patients with CVC

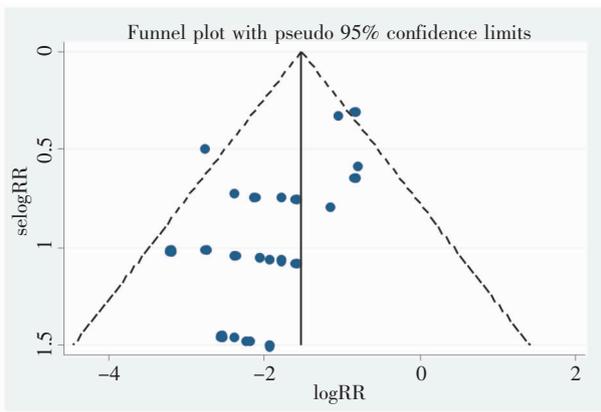


图 8 基于中心静脉置管患者堵管发生率的 Meta 分析漏斗图  
**Figure 8** Funnel plot of Meta-analysis based on incidence of catheter occlusion in patients with CVC

### 3 讨论

PICC、CVC 以及埋藏式输液港、隧道式导管及浅静脉留置针在静脉输液中应用广泛。目前，临床上一般选用肝素帽或无针接头作为 PICC/CVC 的封管接头，在中心静脉置管患者中，血液回流并凝固到导管中是导管完全堵塞的常见原因之一<sup>[40]</sup>，而纤维蛋白、血液成分和生物膜的积聚，则是细菌生长的培养基，血栓形成与患者 CRBSI 风险增加有关，导管堵塞和感染又是拔管的两个主要原因。因此，本次 Meta 分析重点关注了输液接头对 PICC 及 CVC 并发症的影响。

本文最终纳入 27 篇<sup>[11,14-39]</sup> 无针接头和肝素帽比较的文献，2 篇<sup>[12-13]</sup> 无针接头和三通接头比较的

文献均为 RCT，多为近年发表，文献偏倚风险评估中是否采用盲法和分配隐藏不清楚，无失访和选择性报告。Meta 分析结果显示，使用无针接头中心静脉置管患者 CRBSI 发生率 ( $RR = 0.25, 95\% CI: 0.18 \sim 0.35$ )、堵管发生率 ( $RR = 0.17, 95\% CI: 0.13 \sim 0.23$ )、回血发生率 ( $RR = 0.11, 95\% CI: 0.08 \sim 0.15$ )、静脉炎发生率 ( $RR = 0.21, 95\% CI: 0.11 \sim 0.41$ )、针刺伤发生率 ( $RR = 0.12, 95\% CI: 0.03 \sim 0.43$ ) 及拔管发生率 ( $RR = 0.100, 95\% CI: 0.038 \sim 0.259$ ) 均低于肝素帽/三通接头组，差异有统计学意义 ( $P < 0.01$ )。Yébenes 等<sup>[13]</sup> 研究发现，在重症患者中，无针连接器有利于预防 CRBSI 的发生，与本研究结果一致。范燕华等<sup>[41]</sup> Meta 分析结果显示，无针接头可以降低患者堵管和静脉炎的发生率，与本研究结果一致，但其选题角度重点关注的是浅静脉留置针患者的堵管和静脉炎的发生率，而未对无针接头在 PICC 及 CVC 中的应用效果进行循证研究，本研究能补充上述 Meta 分析的不足之处。

无针接头在降低 PICC/CVC 并发症方面优于肝素帽，可能原因为：(1) 肝素帽表面凹凸不平，不利于消毒清洁；无针接头表面光滑平整，易于消毒，节省操作时间，细菌不易定植。(2) 肝素帽输液封管时使用头皮针反复穿刺，导致橡胶脱落造成堵塞或形成输液微粒污染引起静脉炎，同时导致感染和护士针刺伤的风险增加<sup>[42-43]</sup>；而无针接头在输液接头拔出后，可自动封闭，防止血液回流，减少导管堵塞的发生。(3) 无针接头具有通透的可视性，便于临床医护人员观察流体路径和直接判断冲管及封管的功效，因其通畅的流体通路和全密闭设计，减少了细菌在接头处的附着污染，降低了患者血管导管相关的感染率。(4) 无针接头内部几乎无残余腔，肝素帽的残留腔较大，易滞留空气，若患者胸内压增高，空气被压缩导致血液回流。(5) 无针接头可用生理盐水封管，无需肝素封管的特性，利于输液安全。在 ICU 患者中，使用三通接头患者 CRBSI 发生率比使用无针接头高，可能与三通接头的注射端口较多且使用频繁有关。因注射口是微生物污染的主要部位，注射表面未受到保护，微生物可以从腔外迁移到导管腔内，最终可能传播到血液中。

本研究尚存在一定的局限性，Meta 分析中未显示 PICC/CVC 有异质性，故未将 PICC/CVC 进行分层分析；由于缺少相关经济学数据，本研究只重点关注了无针正压接头对 PICC 及 CVC 并发症的影响，未对各种接头的成本效益进行评价。未来试验

的设计应严格按照 RCT 的方法设计、实施,并按照 CONSORT 标准报告开展不同接头间比较的 RCT,也可在评价临床应用效果基础上进行成本效益和患者满意度方面的研究。

## [参考文献]

- [1] O'Grady NP, Alexander M, Burns LA, et al. Summary of recommendations: guidelines for the prevention of intravascular catheter-related infections[J]. Clin Infect Dis, 2011, 52(9): 1087-1099.
- [2] Pittiruti M, Hamilton H, Biffi R, et al. ESPEN guidelines on parenteral nutrition: Central venous catheters (access, care, diagnosis and therapy of complications)[J]. Clin Nutr, 2009, 28(4): 365-377.
- [3] Rello J, Ochagavia A, Sabanes E, et al. Evaluation of outcome of intravenous catheter-related, infections in critically ill patients[J]. Am J Respir Crit Care Med, 2000, 162(3 Pt 1): 1027-1030.
- [4] Holt D, Lawrence S. The influence of a novel needleless valve on central venous catheter occlusions in pediatric patients[J]. J Assoc Vascular Access, 2015, 20(4): 214-220.
- [5] 姚兰,杨华昱. 老年导管相关血流感染患者不同拔管时机对死亡率的影响及危险因素分析[J]. 解放军预防医学杂志, 2018, 36(9):1151-1153,1161.
- [6] Mermel LA. Prevention of intravascular catheter-related infections[J]. Ann Intern Med, 2000, 132(5): 391-402.
- [7] Mikulich VJ, Schriger DL. Abridged version of the updated US Public Health Service guidelines for the management of occupational exposures to hepatitis B virus, hepatitis C virus, and human immunodeficiency virus and recommendations for postexposure prophylaxis[J]. Ann Emerg Med, 2002, 39(3): 321-328.
- [8] Krzywdka EA. Predisposing factors, prevention, and management of central venous catheter occlusions[J]. J Intraven Nurs, 1999, 22(6 Suppl): S11-S17.
- [9] 湛绍林,刘丽娟,姚珺,等. ICU 护士对血管内导管相关感染预防指南认知现状调查分析[J]. 中华医院感染学杂志, 2014, 24(22):5551-5553.
- [10] Higgins JPT, Green S. Cochrane handbook for systematic reviews of interventions version 5.1.0[R]. The Cochrane Collaboration, 2011.
- [11] Zhang M, Kang L, Li Q. A comparative study on the use of different connectors in tube sealing in elderly tumor patients with PICC[J]. Intern J Clin Exp Med, 2017, 10(6): 9488-9494.
- [12] Oto J, Imanaka H, Konno M, et al. A prospective clinical trial on prevention of catheter contamination using the hub protection cap for needleless injection device[J]. Am J Infect Control, 2011, 39(4): 309-313.
- [13] Yébenes JC, Vidaur L, Serra-Prat M, et al. Prevention of catheter-related bloodstream infection in critically ill patients using a disinfectable, needle-free connector: a randomized controlled trial[J]. Am J Infect Control, 2004, 32(5): 291-295.
- [14] 于丹丹. 无针密闭正压接头对经外周静脉置入中心静脉导管输液中心静脉压监测的影响[J]. 检验医学与临床, 2017, 14(13):1983-1985.
- [15] 杨静. High Flow TM 直型无针密闭式输液接头与普通肝素帽在血液透析 CVT 中应用效果的对比性观察[J]. 现代诊断与治疗, 2017, 28(18):3340-3341.
- [16] 谢可,曹永,王敏,等. 无针正压接头在透析用中心静脉导管护理中的应用[J]. 国际护理学杂志, 2017, 36(19):2724-2726.
- [17] 张燕梅. PICC 管接头用肝素帽与正压接头优、缺点的临床比较[J]. 大家健康(中旬版), 2016, 10(8):154.
- [18] 姚荣芳. 不同输液接头在新生儿 PICC 中的应用比较[J]. 大家健康(下旬版), 2016, 10(10):189.
- [19] 戴田. 正压接头在肝硬化的患者深静脉置管护理中的应用[J]. 护理实践与研究, 2016, 13(5):119-121.
- [20] 张萍,李晚媛,周望梅. Q-Syte 分隔膜密闭式无针接头在 PICC 血液病患者输液中的应用[J]. 现代临床护理, 2015, 14(4):45-47.
- [21] 徐雪芳,赵晓华,吴利和. 不同输液接头应用于中心静脉导管相关性血流感染的对比研究[J]. 中华医院感染学杂志, 2015, 25(9):2025-2027.
- [22] 凌智聪,谭易. 两种输液接头应用于肿瘤病人 PICC 置管并发症中的效果[J]. 全科护理, 2015, 13(32):3270-3272.
- [23] 袁海燕,黄瑜,方坪瑜. 无针接头联合集束策略干预导管相关性血流感染的研究[J]. 中华现代护理杂志, 2015, 21(19): 2329-2331.
- [24] 张玲,黄亚群. 可来福接头在 PICC 置管中运用的护理体会[J]. 实用中西医结合临床, 2014, 14(10):85-86.
- [25] 王玫,陈静,巩传国. 分隔膜无针密闭输液接头降低中心静脉置管相关性血流感染的应用研究[J]. 中华医院感染学杂志, 2014, 24(16):4001-4003.
- [26] 王春霞. 分隔膜无针密闭式输液接头在 CRRT 股静脉血管通路应用的效果观察[J]. 护理研究, 2014, 28(18):2237-2238.
- [27] 吕妃,杜丽萍. 无针密闭正压接头对 PICC 输液效果的影响[J]. 当代护士(中旬刊), 2012, 11(11):135-136.
- [28] 孙颖,杜静,吕冬梅,等. Q-SyteTM 分隔膜无针接头在术后留置中心静脉导管患者中的应用[J]. 中华现代护理杂志, 2012, 18(23):2824-2826.
- [29] 袁海姬. 肿瘤病人留置 PICC 管使用不同接头的对比研究[J]. 当代医学, 2012, 18(17):152-153.
- [30] 程敏慧. 正压接头在中心静脉置管中的应用[J]. 健康必读旬刊, 2013, 4(4):247.
- [31] 李晓英,史红梅,詹爱丁,等. 分隔膜无针输液接头在妊娠滋养细胞肿瘤患者 PICC 化疗中的应用[J]. 国际护理学杂志, 2012, 31(10):1809-1810.
- [32] 廖春兰,钟玉辉,李任萍. 两种输液接头在肿瘤患者深静脉置管应用的比较[J]. 当代护士(学术版), 2006(4):76-77.
- [33] 张晓霞,余华琴,兰英. 不同输液接头在肿瘤患者中心静脉置

管中应用的对比研究[J]. 解放军护理杂志, 2004, 21(12):9-10.

- [34] 季明慧. 可来福接头在 43 例股静脉留置双腔导管血液透析中的临床观察[J]. 中国民族民间医药, 2014, 23(17):44-45.
- [35] 张梅, 李玉梅. 正压接头在老年食管癌患者术后深静脉置管中的应用[J]. 中国临床新医学, 2012, 5(10):972-973.
- [36] 魏懿. 分隔膜密闭式输液接头在人工肝治疗中的应用[J]. 中国伤残医学, 2012, 20(11):102.
- [37] 荆秋芳, 赵玉英. 无针正压接头在外周中心静脉置管中的应用[J]. 齐鲁护理杂志, 2010, 16(21):100.
- [38] 梁敏和. 无针密闭输液接头在中心静脉导管中的应用[J]. 内蒙古中医药, 2009, 28(9):121-122.
- [39] 黄晓祎, 张润青, 王月红, 等. 可来福接头在外周中心静脉置管中应用[J]. 齐齐哈尔医学院学报, 2008, 29(19):2417.
- [40] Gorski L. Central venous access device occlusions: part 1: thrombotic causes and treatment [J]. Home Healthcare Nurse, 2003, 21(2): 115-121.
- [41] 范燕华, 王春燕, 刘重斌. 正压接头在浅静脉留置针输液中应用的 Meta 分析[J]. 护理研究, 2017, 31(18):2225-2229.
- [42] Curto-García N, García-Suárez J, Callejas Chavarria M, et al. A team-based multidisciplinary approach to managing periphe-

rally inserted central catheter complications in high-risk haematological patients: a prospective study[J]. Support Care Cancer, 2016, 24(1): 93-101.

- [43] Marano L, Izzo G, Esposito G. Peripherally inserted central catheter tip position: a novel empirical-ultrasonographical index in a modern surgical oncology department[J]. Ann Surg Oncol, 2014, 21(2): 656-661.

(本文编辑:文细毛)

**本文引用格式:**刘慧莹,张志刚,马琳,等. 无针接头对中心静脉置管患者相关并发症影响的 Meta 分析[J]. 中国感染控制杂志, 2019, 18(8): 732-740. DOI: 10. 12138/j. issn. 1671-9638. 20194415.

**Cite this article as:** LIU Hui-ying, ZHANG Zhi-gang, MA Lin, et al. Effect of needleless connectors on central venous catheter: a Meta-analysis[J]. Chin J Infect Control, 2019, 18(8): 732-740. DOI: 10. 12138/j. issn. 1671-9638. 20194415.