

• 基础护理 •

PICC 与 CVC、VPA 经济学评价研究的系统评价

王凯蓉, 周英凤

摘要: **目的** 对 PICC 与 CVC、VPA 的经济学评价研究进行系统评价, 为决策者和实践者选择适宜的中心静脉输液方式提供证据。**方法** 计算机检索国内外数据库中关于比较 PICC 与 CVC、VPA 经济学评价的文献, 检索时间从建库至 2018 年 1 月 4 日, 由 2 名研究者独立进行文献筛选及资料提取, 采用 JBI 经济学评价的文献质量评价工具对纳入研究的方法学质量进行评价。**结果** 最终纳入 10 篇文献, 方法学质量中 6 篇, 低 4 篇, 主要缺陷包括未描述成本测量方法、未进行贴现、未进行敏感性分析等。10 篇文献均采用了成本分析, 其中 7 篇文献对 PICC 与 CVC 进行成本比较, 各研究在置管、维护的单项成本及总成本上存在较大的差异; 6 篇文献对 PICC 和 VPA 进行成本比较, 指出 PICC 置管单项成本低于 VPA, 维护单项成本高于 VPA, 而置管、维护及拔管的总成本存在差异。**结论** 目前关于 PICC 与 CVC、VPA 经济学评价的研究数量有限, 评价方法单一, 且评价内容不够规范、评价方法学质量存在缺陷, 导致评价结果存在较大的不一致性。尚需开展采用成本-效果/效益/效用分析的高质量、大样本、规范的经济学评价研究, 从而为决策者及实践者选择适宜的中心静脉输液方式提供证据。

关键词: 中心静脉输液技术; 经外周置入中心静脉导管; 中心静脉导管; 植入式静脉输液港; 成本分析; 成本效果分析; 成本效益分析; 成本效用分析; 系统评价

中图分类号: R471 **文献标识码:** A **DOI:** 10.3870/j.issn.1001-4152.2019.08.054

Economic evaluation of PICC and CVC/VPA: a systematic review Wang Kairong, Zhou Yingfeng, School of Nursing, Fudan University, Shanghai 200032, China

Abstract: **Objective** To assess economic evaluation of PICC and Central Venous Catheter (CVC)/Venous Port Access (VPA), and to provide evidence for decision-maker and practitioner selecting suitable central venous access. **Methods** The literature on economic evaluation of PICC and CVC/VPA were searched through the database in domestic and overseas by computer from database building to January 4th, 2018. Two reviewers selected the literature and extracted data independently, and the quality of included studies were assessed according to the critical appraisal of economic evaluations using the JBI ACTUARI assessment tool. **Results** Totally 10 studies were included, the quality of 6 studies were moderate, the other 4 were low quality, and the main defects were failing to describe the methods of cost measurement, failing to justify the discount rate, and failing to present sensitivity analysis. All studies were cost analysis, seven of which compared the cost of PICC and CVC, there were great differences on item costs and the total cost of catheterization and maintenance. And six studies compared the cost of PICC and VPA, which found the item cost of PICC catheterization was lower than that of VPA, while its item cost of maintenance was higher than that of VPA, and there was difference in the total cost of catheterization, maintenance and removal of catheter. **Conclusion** The research on economic evaluation of PICC and CVC/VPA is lack, and the evaluation results are inconsistent because the content and methods of economic evaluation were irregular. It is necessary to conduct high quality, large sample and regular economic evaluation research using cost-effectiveness/cost-benefit/cost-utility analysis, so as to provide evidence for decision makers and practitioners choosing suitable central venous access.

Key words: central venous access technique; PICC; central venous catheter; venous port access; cost analysis; cost-effectiveness analysis; cost-benefit analysis; cost-utility analysis; systematic review

中心静脉输液技术已被广泛应用于重症、肿瘤、外科患者治疗^[1-2], 其中经外周置入中心静脉导管 (PICC) 作为开展较晚但发展迅速的静脉输液技术, 操作简便, 可为患者提供较为安全、有效、方便的中长期静脉给药途径, 已被广泛应用在临床中^[2-4]。但 PICC 导管相关并发症的发生率高达 25.4%^[5], 增

加了患者痛苦和医疗费用。因此, 需要综合权衡 PICC 是否优于其他中心静脉输液技术, 为最佳导管的选择提供依据。现有研究主要聚焦于 PICC 与其他中心静脉输液技术在安全性、有效性方面的比较^[1,6], 但成本也是影响输液装置选择的重要因素之一^[7-8]。从卫生技术评估的角度而言, 最佳导管不仅需要具备安全性、有效性, 也需具备经济性。经济学评价可以综合成本、效果、效益、效用, 为决策者和实践者选择安全、有效、经济的最佳导管以及优化卫生资源配置提供依据。随着经济学评价在中心静脉输液技术中的应用, 越来越多的研究开始关注 PICC 与其他中心静脉输液技术比较的经济学评价^[9], 但现有的研究相对零散, 缺乏系统的整合。因此, 本研究旨

作者单位: 复旦大学护理学院/复旦大学 JBI 循证护理合作中心(上海, 200032)

王凯蓉: 女, 硕士在读, 学生

通信作者: 周英凤, zyingfeng@fudan.edu.cn

科研项目: 国家卫生计生委卫生技术评估重点实验室(复旦大学)开放基金课题资助(FHTA2017-05)

收稿: 2018-07-08; 修回: 2018-09-06

在通过系统评价,全面系统地评估 PICC 与中心静脉导管(Central Venous Catheter,CVC)、植入式静脉输液港(Venous Port Access,VPA)在经济学指标方面的差异,为决策者和实践者选择适宜的中心静脉输液方式提供证据。

1 资料与方法

1.1 纳入与排除标准 纳入标准:①研究设计。各类研究设计的原始研究,包括实验性研究、类实验性研究、观察性研究。②研究对象。行中心静脉置管的患者,不限病种、病程、年龄、性别、种族、国籍。③干预措施。试验组接受 PICC 置管,不限置管用途、导管留置时间;对照组接受其他中心静脉输液技术,包括各种类型的 CVC、VPA。④结局指标。经济学评价指标,包括成本、效果、效益、效用等。排除标准:①无法获取全文,且联系作者未回复者;②综述、系统评价等二次研究;③重复发表的文献。

1.2 检索策略 计算机系统检索外文数据库包括: Cochrane Library(含 NHS Economic Evaluation Database, Health Technology Assessment Database)、Joanna Briggs (JBI)循证卫生保健中心图书馆、PubMed、EMbase、CINAHL、Medline、ProQuest、Wiley Online Library(含 The Health Economic Evaluations Database)、Centre of Review and Dissemination;中文数据库包括:CBM、CNKI、万方数据库、维普数据库。检索时限均从建库至 2018 年 1 月 4 日,采用主题词和自由词结合的检索方式,检索词包括各类中心静脉输液技术和经济学评价两大部分,中文检索词包括“输液装置、血管通路;PICC、外周静脉穿刺中心静脉置管、外周中心静脉导管;CVC、中心静脉置管;VPA、静脉输液港、中心静脉导管插入术;成本、成本分析、效果、效益、效用、经济学评价;英文检索词包括“Vascular Access Device”,Central Venous Catheter*, Venous Access Device*;PICC,Peripherally Inserted Central Catheter*, Peripherally Inserted Venous Central Catheter*; CVC, Central Venous Line*, Central Venous Access;Venous Port Access, VPA, Implant* Venous; Cost, Cost Analysis, Price, Charge, Benefit, Effectiveness, Utility, Health Economic*, Economic Evaluation*; Economics”,并将检索词限定在 Title/Abstract 中。

1.3 文献筛选和资料提取 由 2 名研究者独立阅读题目及摘要,对可能符合纳入排除标准的文献进一步查找并阅读全文。对纳入的文献,由 2 名研究者根据 JBI Reviewers' Manual 2014: The Systematic Review of Economic Evaluation Evidence^[10] 中关于经济学评价的资料提取表,独立进行文献信息提取。提取内容包括①一般资料:文题、作者、发表年份、国家、研究时间。②研究特征:研究设计、研究对象、样本量、干预和对照措施。③经济学评价方法及结果:经

济学评价方法、评价角度、成本测算内容及方法、效果/效益/效用测量(赋值、来源、方法)、敏感性分析、增量分析、贴现、货币测算基年及货币单位、研究结果及结论等信息。

1.4 文献质量评价 采用 JBI 循证卫生保健中心经济学评价的文献质量评价工具^[10],该工具包括 11 个条目,每个条目均采用是、否、不清楚及不适用进行判定。所有文献质量评价由 2 名经过 JBI 循证卫生保健中心培训的研究者(本文第一、二作者)独立完成,评价后进行核对与讨论,如有争议,咨询另外 1 名研究者,共同讨论后决定。

1.5 资料分析 由于按照不同中心静脉输液技术类型(PICC 对比 CVC、PICC 对比 VPA)、不同经济学研究角度(医疗服务提供者、患者)、不同研究内容范畴(置管、维护、置管及维护、置管及维护及拔管)对纳入的所有文献分类后,各类型研究数目较少或存在较大的变异性(如干预措施的具体内容不同、成本测算的内容不同、导管留置时间差异大等),故对纳入的研究不进行定量合成,仅进行描述性分析。

2 结果

2.1 文献筛选流程及结果 初检出 3 824 篇文献,根据纳入与排除标准,剔除和阅读文题及摘要后筛选出 45 篇,阅读全文后最终纳入 10 篇文献^[11-20],其中 9 篇英文文献,1 篇中文文献,纳入文献的基本特征,见表 1。

2.2 纳入研究的文献质量评价 对纳入的 10 篇文献^[11-20]进行文献质量评价,其中,6 篇^[11-15,18]为中等质量,4 篇^[16-17,19-20]为低质量。主要的方法学缺陷包括:未描述成本测量方法从而难以判断测量结果的准确性和可信度、未对结果进行贴现及未作敏感性分析 3 个方面。

2.3 PICC 与 CVC、VPA 经济学评价结果

2.3.1 PICC 与 CVC 的成本比较 7 篇文献^[14-20]对 PICC 与 CVC 的成本进行比较(其中 5 篇^[14,16-17,19-20]比较置管成本,2 篇^[14,16]比较维护成本,2 篇^[14-15]比较置管及维护总成本,1 篇^[18]比较置管、维护及拔管总成本),但各项研究的结论尚存在较大的差异。①置管成本:国外研究^[16-17,19-20]均表明 PICC 置管成本低于 CVC,而国内研究^[14]则得出相反的结论。Horattas 等^[19]从医疗服务提供者的角度,比较护士置单腔三向瓣膜式 PICC 与医生在手术室置 Hickman 导管的置管成本发现,PICC 置管成本(401 美元)低于 CVC(3 532 美元);Major 等^[16]、Smith 等^[20]及 Raad 等^[17]的研究虽然在导管类型、置管设备、置管人员及场所与 Horattas 等^[19]的研究有所不同,但都以同样的角度和相似的成本测算内容,指出 PICC 的置管成本低于 CVC。而刘芳等^[14]发现 PICC(由护士置管)的置管成本高于 CVC(由护士置管)。②维护成本:

刘芳等^[14]测算得出 PICC 与 CVC 的维护成本无统计学差异,而 Major 等^[16]测得 PICC 的维护成本低于 CVC。③置管及维护总成本:Cowl 等^[15]针对短期留置(最长留置时间<36 d)PICC(每 5 天维护 1 次)和 CVC(每 3 天维护 1 次)行肠外营养患者的置管及维护成本进行比较显示,PICC 日均置管及维护成本显著高于 CVC。而刘芳等^[14]针对长期置管的肿瘤化疗患者,分别测算 PICC(每周维护 1 次)与 CVC(每 3 天

维护 1 次)的置管成本及单次维护成本,以一年包括 4~6 个化疗疗程,推算得出 1 年内 PICC 与 CVC 的置管及维护成本无差异。④置管、维护及拔管总成本:仅 1 项研究^[18]从患者角度比较了 PICC(每周维护 1 次)与 CVC(每周维护 1 次)的置管、维护及拔管总成本,指出导管留置时间小于 12 个月时,PICC 人均总成本显著高于 CVC。

表 1 纳入研究的基本特征

纳入研究	国家	研究设计	研究对象	样本量 (干预组/对照组)	干预组	对照组	经济学评价 方法/角度	测算内容	结果
Rotzinger 等 ^[11] 2017	德国	回顾性调查	行中心静脉输液的患者	791/1777	PICC	VPA	成本分析/A	置管成本(人力费、材料费、设备使用费)	PICC 置管成本低于 VPA(201/242 欧元)
Martella 等 ^[12] 2015	意大利	回顾性调查	肿瘤化疗患者	45/57	PICC	VPA	成本分析/A	置管、维护单项及总成本(人力费、材料费、设备及场地使用费)	PICC 置管成本低于 VPA(161/983 欧元);PICC 维护成本高于 VPA(60~84/5~20 欧元);留置 12 个月内,PICC 置管+维护成本低于 VPA,留置超过 12 个月,则 PICC 高于 VPA
Patel 等 ^[13] 2014	澳大利亚	RCT	肿瘤化疗患者	36/34	PICC	VPA	成本分析/B	维护单项成本;置管、维护及拔管总成本(置管费、维护费、拔管费、导管相关并发症处理费用)	PICC 维护成本高于 VPA(26.36/9.22 美元);PICC 置管+维护+拔管总成本低于 VPA(人均日成本 12.09/23.63 美元),但无统计学差异
刘芳等 ^[14] 2011	中国	类实验性研究	肿瘤化疗患者	置管 106/68;维护 145/70	PICC	CVC	成本分析/A	置管、维护单项成本及总成本(人力费、材料费、固定仪器折旧等直接成本、作业费、行政管理费、教学研究费等间接成本)	PICC 置管成本高于 CVC [(2259.99±30.99)/(393.86±33.93)元];PICC 维护成本高于 CVC[(61.96±5.23)/(58.08±7.48)],但无统计学差异;根据置管成本及单次维护成本,以一年 4~6 个化疗疗程,推算得出 PICC 置管+维护成本与 CVC 无差异
Cowl 等 ^[15] 2000	美国	RCT	胃肠外营养患者	51/51	PICC	CVC	成本分析/A	置管及维护总成本(人力费、材料费、设备使用费、导管相关并发症处理费用、维护费)	PICC 置管+维护成本高于 CVC [(22.32±2.74)/(16.20±2.96)]美元
Major 等 ^[16] 2000	美国	回顾性调查	心肌梗死患者	70/未报道	PICC	CVC	成本分析/A	置管、维护单项成本(人力费、材料费、设备及场地使用费)	护士置 PICC、医生置 PICC 的置管成本均低于 CVC[(228/814/1078)美元];PICC 每周维护成本低于 CVC(38/42 美元)
Raad 等 ^[17] 1993	美国	队列研究	行中心静脉输液的患者	154/188	PICC	CVC	成本分析/A	置管成本(人力费、材料费、设备及场地使用费)	PICC 置管成本低于 CVC(300/582 美元)
Fang 等 ^[18] 2017	中国	队列研究	肿瘤化疗患者	PICC/VPA/CVC 60/45/40	PICC	VPA/CVC	成本分析/B	置管、维护及拔管总成本(置管的材料费及手术费、维护费、拔管费、导管相关并发症处理费用)	PICC 置管+维护+拔管总成本低于 VPA,但高于 CVC[分别为(1089.3±160.5)/(1449±54.3)/(437.9±82)美元];留置 12 个月内,PICC 置管+维护+拔管总成本低于 VPA,但高于 CVC;留置超过 12 个月,PICC 置管+维护+拔管总成本与 VPA 无差异
Horattas 等 ^[19] 2001	美国	回顾性调查	行中心静脉输液的患者	PICC/VPA/CVC 264/294/126	PICC	VPA/CVC	成本分析/A	置管单项成本(人力费、材料费、设备及场地使用费)	PICC 置管成本低于 CVC 和 VPA(分别为 401、3532、4296 美元)
Smith 等 ^[20] 1998	美国	回顾性调查	行中心静脉输液的患者	PICC/VPA/CVC 555/147/136	PICC	VPA/CVC	成本分析/A	置管单项成本(人力费、材料费、设备及场地使用费)	PICC 置管成本低于 CVC 和 VPA(分别为 500、2500、3500 美元)

注:经济学评价角度中,A 表示医疗服务提供者角度,B 表示患者角度。

2.3.2 PICC 与 VPA 的成本比较 6 篇文献^[11-13,18-20]对 PICC 和 VPA 的成本进行比较(其中 4 篇^[11-12,19-20]比较置管成本,2 篇^[12-13]比较维护成本,1 篇^[12]比较置管及维护总成本,2 篇^[13,18]比较置管、维

护及拔管总成本),相应研究均指出 PICC 置管单项成本低于 VPA,PICC 维护单项成本高于 VPA,而 PICC 与 VPA 在置管、维护及拔管总成本方面尚无一致结论。①置管成本:4 项研究^[11-12,19-20]均表明 PICC

的置管成本低于 VPA。Martella 等^[12]从医疗服务提供者的角度比较 PICC(超声引导下由护士在床边置硅胶或聚氨酯管)与 VPA(超声引导及心电图定位下由医生在日间手术室置管)的置管成本表明, PICC 置管成本低于 VPA。Rotzinger 等^[11]、Horattas 等^[19]及 Smith 等^[20]研究采用的导管类型、置管设备不同于 Martella 等^[12]的研究,但都以同样的角度和相似的成本测算内容,得出 PICC 的置管成本低于 VPA 的结论。②维护成本:2 项研究^[12-13]均以换药费作为维护费,测算得出 PICC 的维护成本高于 VPA。③置管及维护总成本: Martella 等^[12]指出当留置时间 ≤ 12 个月, PICC 置管及维护总成本低于 VPA, 留置时间 > 12 个月,则 PICC 总成本高于 VPA。④置管、维护及拔管总成本:2 项研究^[13,18]均从患者角度,以置管的材料费及手术费、维护费、拔管费、导管相关并发症处理费用作为成本测算内容,但研究结论不一致。Fang 等^[18]比较 PICC(护士置管,每周维护 1 次)与 VPA(医生置管,每月维护 1 次)的置管、维护及拔管总成本表明,当留置时间 < 12 个月时, PICC 的总成本显著低于 VPA, 当留置时间 ≥ 12 个月时, PICC 与 VPA 的总成本无明显差异。而 Patel 等^[13]比较 PICC(放射科医生置管,每周维护 1 次)和 VPA(医生置管,每月维护 1 次)的置管、维护及拔管总成本表明, PICC 人均每日总成本低于 VPA, 但无统计学差异。

3 讨论

3.1 中心静脉输液技术的经济学评价研究质量亟待提高 本系统评价纳入 10 篇文献^[11-20], 总体文献质量呈中、低水平。其中, 60% 的研究^[12,15-17,19-20]未描述成本测算的方法, 尤其未能呈现人力成本中各医务人员平均工资水平及不同医务人员操作时间的测量方法^[12,15-17,19-20], 从而降低了研究结果的准确性及可信度; 除不需要贴现的研究外, 所有研究^[11-13,15-16,18-20]未考虑研究时间对货币价值的影响, 未对成本进行贴现(即未将不同时间所发生的成本按照利率换算到同一时间点进行比较), 影响了结果的准确性及可信度; 90% 的研究^[11-14,16-20]未进行敏感性分析, 这可能影响研究结果的稳定性。除上述主要方法学缺陷外, 纳入研究在经济学评价角度、干预措施的具体内容、成本测算内容等方面存在缺陷。仅 1 项研究^[11]明确提及了经济学评价的角度, 而评价角度不清晰则会影响到结果指标的选取及研究结果; 多数研究^[11,14-17,19-20]未能全面地描述干预措施的具体内容(如导管类型、置管辅助设备、置管团队、置管场所等), 可能影响结论的可推广性, 也会影响与其他同类研究的比较。此外, 多数研究^[11-13,15-20]虽进行了成本测算, 但成本测算涵盖的内容不全面, 所测成本与实际成本间存在差距, 降低了评价结果的真实性。因此, 建议后续研究清晰描述经济学评价的角度, 详细呈现干预措施的内

容, 全面涵纳成本测算的项目, 清晰描述成本测算的方法和过程, 根据需要进行贴现和敏感度分析, 从而提高经济学评价的方法学质量。

3.2 中心静脉输液技术经济学评价方法的多样性及内容的全面性亟待加强 目前中心静脉输液技术经济学评价的文献数量较少, 现有 PICC 与其他中心静脉输液技术比较的经济学评价均采用成本分析, 仅比较了不同方案成本之间的差异, 未考虑结果(如效果、效益、效用)对技术选择的影响, 而决策者和实践者对不同技术方案进行选择时, 更需要综合评价成本与结果的关系, 因此成本分析相较于成本-效果/效益/效用分析, 其评价指标单一、欠全面, 降低了研究结果的决策及实践意义。而在评价内容上, 首先现有研究缺乏整体性, 仅 2 项研究^[13,18]从置管、维护及拔管全过程测算了中心静脉输液技术的总成本, 大多数研究^[11,14,16-17,19-20]仅测算了置管、维护单项成本, 无法反映中心静脉输液技术的全过程及其相应的成本, 而中心静脉输液技术作为中长期静脉输液的途径, 不仅要考虑短期经济效益, 更需要根据技术的使用周期, 测算长期的效益。其次, 现有研究成本测算的内容不全面, 从卫生服务提供者的角度, 多数研究^[11-12,15-17,19-20]仅测算了人力费、材料费、设备/场地使用费等直接成本, 未纳入固定设备折旧费, 也未测算作业费、行政管理费、教学研究费等间接成本; 从患者角度, 除置管费、维护费等直接医疗成本外, 1 项研究^[13]未纳入交通费、患者陪护费等直接非医疗成本, 2 项研究^[13,18]未考虑患者误工费等间接成本。因此, 今后研究应拓展经济学评价方法学, 采用成本-效果/效益/效用分析, 从置管、维护及拔管全过程比较不同中心静脉输液技术的经济性, 并尽可能全面涵盖成本测算的内容, 全面测量直接医疗成本、直接非医疗成本及间接成本, 提高研究结果的全面性、可靠性及可借鉴性, 从而为决策者及实践者选择安全、有效、经济的中心静脉输液方式提供证据。

3.3 中心静脉输液技术的成本分析结果存在较大的变异性 本次系统评价结果表明, 现有的关于 PICC 与 CVC、VPA 的成本分析结果中, PICC 与 VPA 在置管和维护单项成本方面得出了一致结论, 但 PICC 与 CVC 在置管、维护、拔管单项成本及总成本方面存在较大的变异性, PICC 与 VPA 在置管、维护及拔管总成本方面也无法得出肯定性的结论。导致上述成本分析结论不一致的原因, 首先, 各研究成本测算内容存在较大差异, 如 4 篇国外研究比较了 PICC 与 CVC 的置管成本^[16-17,19-20], 其成本仅纳入了人力费、材料费、设备及场地使用费等直接成本, 而国内研究^[14]置管成本纳入的项目更全面, 不仅包括人力费、耗材费、固定仪器折旧费等直接成本, 还涵盖作业费、行政管理费、教学研究费等间接成本。其次, 各研究的干预内容也存在较大的差异, 主要体现在导管类

型、置管团队、置管场所、置管辅助设备、维护频率等方面。此外,不同研究间导管留置时间差距大、长期留置导管的样本量较少、成本测算的角度不同等,也导致各研究结论不一致。因此,今后研究应依据现有指南或标准制定干预措施,以增强干预措施的可比性,并尽可能全面地涵盖成本测算的内容,提高研究结果的准确性和可信度。此外,未来研究应扩大样本量,并随访足够长的时间,从而获得3种静脉输液技术成本优势发生改变的临界点,为不同留置时间内选择最经济的导管提供依据。

4 小结

本研究对PICC与其他中心静脉输液技术的经济学评价研究进行了系统评价,纳入的研究均采用成本分析,比较了PICC与CVC、VPA的成本差异,但由于不同研究之间结论的异质性,尚不能回答何种中心静脉输液技术在置管、维护及拔管总成本方面更优。此外,现有的研究尚缺乏成本-效果/效益/效用分析,难以为决策者和实践者选择最佳的中心静脉输液方式提供有价值的证据。

参考文献:

- [1] Johansson E, Hammarskjold F, Lundberg D, et al. Advantages and disadvantages of peripherally inserted central venous catheters (PICC) compared to other central venous lines: a systematic review of the literature[J]. *Acta Oncol*, 2013, 52(5): 886-892.
- [2] 孙红,王蕾,关欣,等. 全国部分三级甲等医院静脉治疗护理现状分析[J]. *中华护理杂志*, 2014, 49(10): 1232-1237.
- [3] Dong Z, Connolly B L, Ungar W J, et al. Cost analysis of peripherally inserted central catheter in pediatric patients[J]. *Int J Technol Assess Health Care*, 2018, 34(1): 38-45.
- [4] Periard D, Monney P, Waeber G, et al. Randomized controlled trial of peripherally inserted central catheters vs. peripheral catheters for middle duration in-hospital intravenous therapy[J]. *J Thromb Haemost*, 2008, 6(8): 1281-1288.
- [5] 阮叶,顾迪,高雪娟,等. 肿瘤患者PICC与VPA临床应用比较的Meta分析[J]. *护士进修杂志*, 2015, 30(17): 1559-1562.
- [6] 周英凤,胡雁,张晓菊,等. PICC输液技术有效性及安全性评估的系统评价再评价[J]. *护理学杂志*, 2016, 31(7): 90-94.
- [7] 师佳佳,盛小燕,曹文静,等. 静脉治疗肿瘤患者选择中心静脉输液装置影响因素的调查分析[J]. *现代临床护理*, 2013, 12(5): 1-6.
- [8] 李全磊,颜美琼,林岑,等. 肿瘤患者选择留置PICC真实体验的质性研究[J]. *护理学杂志*, 2012, 27(5): 40-42.
- [9] Moss J G, Paul J, Wu O, et al. Cancer and venous access (CAVA): a randomised controlled trial with associ-

ated qualitative research of venous access devices for delivering long-term chemotherapy[J]. *Cardiovasc Intervent Radiol*, 2017, 40(2): S142-S143.

- [10] The Joanna Briggs Institute reviewers' manual 2014: the systematic review of economic evaluation evidence[EB/OL]. (2018-05-11)[2018-04-20]. <https://wiki.joanna-briggs.org/display/MANUAL/Chapter+6%3A+Systematic+reviews+of+economic+evidence>.
- [11] Rotzinger R, Gebauer B, Schnapauff D, et al. Placement of central venous port catheters and peripherally inserted central catheters in the routine clinical setting of a radiology department: analysis of costs and intervention duration learning curve[J]. *Acta Radiologica*, 2017, 58(12): 1468-1475.
- [12] Martella F, Salutari V, Marchetti C, et al. A retrospective analysis of trabectedin infusion by peripherally inserted central venous catheters: a multicentric Italian experience[J]. *Anti-Cancer Drugs*, 2015, 26(9): 990-994.
- [13] Patel G S, Jain K, Kumar R, et al. Comparison of peripherally inserted central venous catheters (PICC) versus subcutaneously implanted port-chamber catheters by complication and cost for patients receiving chemotherapy for non-haematological malignancies[J]. *Support Care Cancer*, 2014, 22(1): 121-128.
- [14] 刘芳,方少梅,邱丽文,等. 肿瘤患者化疗中2种深静脉置管应用效果及专项护理成本比较[J]. *中国实用护理杂志*, 2011, 27(34): 8-10.
- [15] Cowl C T, Weinstock J V, Al-Jurf A, et al. Complications and cost associated with parenteral nutrition delivered to hospitalized patients through either subclavian or peripherally-inserted central catheters[J]. *Clin Nutr*, 2000, 19(4): 237-243.
- [16] Major B M, Crow M M. Peripherally inserted central catheters in the patient with cardiomyopathy. The most cost-effective venous access[J]. *J Intraven Nurs*, 2000, 23(6): 366-370.
- [17] Raad I, Davis S, Becker M, et al. Low infection rate and long durability of nontunneled silastic catheters. A safe and cost-effective alternative for long-term venous access[J]. *Arch Intern Med*, 1993, 153(15): 1791-1796.
- [18] Fang S, Yang J, Song L, et al. Comparison of three types of central venous catheters in patients with malignant tumor receiving chemotherapy[J]. *Patient Prefer Adherence*, 2017, 11: 1197-1204.
- [19] Horattas M C, Trupiano J, Hopkins S, et al. Changing concepts in long-term central venous access: Catheter selection and cost savings[J]. *Am J Infect Control*, 2001, 29(1): 32-40.
- [20] Smith J R, Friedell M L, Cheatham M L, et al. Peripherally inserted central catheters revisited[J]. *Am J Surg*, 1998, 176(2): 208-211.