

doi: 10.3978/j.issn.2095-6959.2017.04.021

View this article at: http://dx.doi.org/10.3978/j.issn.2095-6959.2017.04.021

基于meta分析的肿瘤患者经外周置入中心静脉导管相关性 静脉血栓形成风险预测模型构建

田旭¹, 陈慧¹, 宋国敏², 卞薇^{3,4}, 刘晓玲¹, 陈伟庆¹

(1. 重庆市肿瘤研究所/肿瘤医院/癌症中心消化内科, 重庆 400030; 2. 天津市天津医院护理部, 天津 300211;
3. 第三军医大学西南医院眼科, 重庆 400038; 4. 重庆市护理学会循证护理专业委员会, 重庆 400038)

[摘要] 目的: 采用Meta分析构建肿瘤患者经外周置入中心静脉导管(peripherally inserted central catheter, PICC)导管相关性静脉血栓形成风险预测模型。方法: 系统检索探讨肿瘤患者PICC导管相关性静脉血栓形成危险因素的前瞻性和回顾性研究, 经质量评价及数据提取后, 采用meta分析合并结果以获得各个危险因素的综合危险度(pooled odds ratio, ORP), 并以综合危险度的自然对数转换值为基础构建风险预测模型。结果: 经文献检索及筛查后, 最终纳入符合标准的文献6篇, 包括1 277例患者, 其中病例组和对照组分别包括253和1 024例。Meta分析显示: 基于累积样本的血栓发生率为19.81%。通过数据筛选, 有5个危险因素进入模型, 包括: COPD、高血压、糖尿病、化疗史、活动量减少, 其综合危险度分别为: 1.824, 1.624, 1.986, 3.074和1.563。结论: 以Meta分析结果为基础建立了具有循证基础的肿瘤患者PICC导管相关性静脉血栓形成风险预测模型。

[关键词] 肿瘤; 导管相关性血栓; meta分析; logistic回归; 风险预测模型

Establishment of risk predictive model of venous thromboembolism associated with peripherally inserted central catheters among cancer patients based on meta-analysis

TIAN Xu¹, CHEN Hui¹, SONG Guomin², BIAN Wei^{3,4}, LIU Xiaoling¹, CHEN Weiqing¹

(1. Department of Gastroenterology, Chongqing Cancer Institute & Cancer Hospital & Cancer Center, Chongqing 400030; 2. Department of Nursing, Tianjin Hospital, Tianjin 300211; 3. Department of Ophthalmology, Southwest Hospital, Third Military Medical University, Chongqing 400038; 4. Association of Evidence-based Nursing, Chongqing Nursing Association, Chongqing 400038, China)

Abstract **Objective:** Using meta-analysis technique to establish the risk predictive model of venous thromboembolism associated with peripherally inserted central catheters among cancer patients. **Methods:** The per- and prospective studies exploring risk factors contributing to development of venous thromboembolism associated with

收稿日期 (Date of reception): 2017-02-10

通信作者 (Corresponding author): 陈伟庆, Email: chenwq20140809@163.com

peripherally inserted central catheters among cancer patients were systematically identified. Meta-analysis technique was used to calculate the pooled odds ratio (ORP) after appraising the quality of eligible studies. And the risk predictive model will be established based on the values of translated the using natural logarithm approach.

Results: Six studies were included. The sample size was 1 277 with 253 cases in the venous thromboembolism group and 1 024 cases in the control group. The incidence rate of venous thromboembolism associated with PICC was 19.81%. After screening, 8 factors were included in the model, including COPD, hypertension, diabetes, history of chemotherapy and less activity, with pooled OR of 1.824, 1.624, 1.986, 3.074 and 1.563, respectively.

Conclusion: The present study establishes the risk predictive model of venous thromboembolism associated with peripherally inserted central catheters among cancer patients which was characterized by evidence-based basis using meta-analysis technique.

Keywords neoplasm; catheter-related thrombosis; meta-analysis; logistic regression; risk predictive model

经外周置入中心静脉导管(peripherally inserted central catheter, PICC)相关性静脉血栓(catheter-related thrombosis, CRT)是指PICC导管插入后,经超声、静脉造影术或CT检查证实在肱静脉、腋静脉、锁骨下静脉、颈内静脉等深静脉处形成的血栓^[1],文献[2-5]报道的发生率为1.25%~58.00%。CRT是PICC最为严重的并发症,其形成轻则可导致导管堵塞而影响治疗的连续性和有效性,重则将因血栓脱落而导致肺栓塞(pulmonary embolism, PE)和脑栓塞的形成^[6-7],最终延长患者的治疗时间、增加患者身心及经济的双面负担,更甚者将直接威胁患者生命。PICC-CRT的典型临床症状多表现为单侧上肢的肿胀、不适、红斑,然而若干研究^[8-9]却表明:多数的PICC-CRT患者并无典型的临床症状。

研究^[10]表明:应用高质量的血栓风险评估工具识别高危患者,然后采取针对性防治措施可有效降低患者血栓的发生。因此,明确导致肿瘤患者PICC-CRT形成的独立危险因素,进而构建风险预测模型是目前最为迫切的研究课题。尽管当前已针对肿瘤患者PICC-CRT形成的危险因素开展了大量研究,但不同研究筛选出的危险因素集合存在差异且现有研究多存在样本量偏小等不足,这将导致以此为基础建立的风险预测模型的预测效能不足以精确识别高危患者。因此,本研究将对已有评价肿瘤患者PICC-CRT形成危险因素的研究进行循证评价,采用meta分析计算各个危险因素的综合危险度,并在此基础上建立肿瘤患者PICC-CRT形成风险预测模型。

1 材料与方法

1.1 文献检索

两名研究者采用主题词与自由词结合的方式对PubMed、中国知网(China National Knowledge Infrastructure, CNKI)、中国生物医学文献数据库(Chinese Biomedical Literature Database, CBM)及万方全文数据库进行检索,以捕获评价肿瘤患者PICC-CRT形成危险因素的前瞻性或回顾性研究。所采用的中文检索词包括:“经外周静脉置入中心静脉导管”“经外周静脉穿刺置入中心静脉导管”“经外周置入中心静脉导管”“血栓”;英文检索词包括:“peripherally inserted central catheter”“PICC”“vein thrombosis”“venous thromboembolism”。本研究检索时限为各数据库建库至2015年12月,以英文和中文发表的全文文献纳入评价。本研究亦将检核合格文献及主题相关综述的参考文献列表,以保证文献的查全率。两名研究者检索完成后交叉核对结果,若有分歧,通过讨论解决。

1.2 研究选择

将检索结果导入Endnote文献管理软件,建立文献题录数据库,然后由两名研究者依据纳入与排除标准独立执行研究选择任务。研究选择完毕后交叉核对结果,若有分歧则交由第3名高级研究者仲裁解决。

1.2.1 纳入标准

评价肿瘤患者PICC-CRT形成影响因素的回顾性或前瞻性研究。

研究对象为置入PICC导管的成年肿瘤患者。经超声、静脉造影或CT检查明确是否发生PICC-CRT。

1.2.2 排除标准

1) 基础研究类文献; 2) 综述类文献; 3) 未设立对照组的研究; 4) 无法获取能够转化为比值比(odds ratio, OR)及95%置信区间(confidence interval, CI)数据的研究。

1.3 数据提取与质量评价

两名研究者采用研究组自行设计的标准化数据提取表格从合格文献中提取如下基本信息: 第一作者姓名、文章发表年份、研究纳入的样本量、研究的类型、终点诊断指标、危险度数据(如OR/RR、95%CI和列联表数据等)等。数据提取完毕后交叉核对结果, 若存分歧则交由第3名高级研究者仲裁解决。然后, 两名研究者基于提取的信息, 采用纽卡斯尔-渥太华(Newcastle Ottawa Scale, NOS)评分量表^[11]独立评价合格文献质量, 若评价结果存在分歧, 则交由第3名高级研究者仲裁解决。

1.4 统计学处理

1.4.1 Meta 分析

由于本研究是针对危险因素的合并分析, 因此效应量采用OR值及对应的95%CI表示。本研究首先对合格文献的临床和方法学相似性进行评价, 然后采用定性与定量相结合的方式评价符合标准的研究间的统计学异质性。统计学异质性的评价指标包括Q检验及 I^2 检验。若检验结果显示: $P > 0.1$ 且 $I^2 < 50\%$, 则选用固定效应模型执行数据合并; 反之, 则选用随机效应模型执行数据合并。本研究的所有数据合并(meta分析)均采用STATA 13.0软件完成。

1.4.2 Logistic 回归模型

Logistic回归模型是指基于前瞻性或回顾性研究资料计算评价危险因素的风险值(OR/RR值), 以期评价危险因素在特定疾病发生风险中的贡献大小, 同时亦可用于预测疾病的发生风险。本研究首先运用meta分析计算与肿瘤患者PICC-CRT形成相关的各个危险因素的综合危险度, 然后以综合危险度的自然对数转换值为基础建立对应的风险预测模型。通过该方法累积当前已有研究的样本量, 克服了单个研究样本量不足等缺陷, 保证了所建立的风险预测模型的预测结果的科学性、

可靠性和准确性。

基于logistic回归模型建立的肿瘤患者PICC导管相关性静脉血栓形成风险的理论预测模型如下:

$$\text{Logit}(P) = \text{Ln}\left(\frac{P}{1-P}\right) = \alpha + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_i X_i + \dots + \beta_n X_n$$

由上述模型可计算肿瘤患者PICC导管相关性静脉血栓形成的风险概率:

$$P = \frac{e^{\alpha + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_i X_i + \dots + \beta_n X_n}}{1 + e^{\alpha + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_i X_i + \dots + \beta_n X_n}}$$

上式中, “ $X_1, X_2, \dots, X_i, \dots, X_n$ ”表示第1, 2, \dots, i, \dots, n 个危险因素, 每个危险因素的回归系数为综合危险度的自然对数转换值, 计算式如下:

$$\beta_i = \text{Ln}(OR_i)$$

从理论预测模型可知, 常数项 α 可通过如下公式计算:

$$\alpha = \text{Ln}\left(\frac{P_{oj}}{1-P_{oj}}\right) - \beta_1 \bar{X}_1 + \beta_2 \bar{X}_2 + \dots + \beta_i \bar{X}_i + \dots + \beta_n \bar{X}_n$$

上式中, P_{oj} 为患病率, $X_1, X_2, \dots, X_i, \dots, X_n$ 表示第1, 2, \dots, i, \dots, n 个危险因素的人群平均值, 亦即事件的平均暴露率。这一数值可通过特定地区肿瘤患者PICC-CRT的患病率及发病率估算。然而, 在实际情况中, 平均暴露率的获取较为困难, 因此, 通常情况下建议不对预测模型的常数项进行校正, 而直接通过如下公式实现常数项的计算:

$$\alpha = \text{Ln}\left(\frac{P_{oj}}{1-P_{oj}}\right)$$

通过对预测模型常数项的简化计算, 尽管增加了预测模型的实际可操作性, 然而若所评估的目标人群中危险因素的阳性率较高, 亦或危险因素具有较大的危险度时, 由此所得到的疾病发生风险将被高估^[12]。

1.4.3 综合危险度的选择依据

在本次研究中, 我们将以合并OR值作为综合危险度选择的依据。此外, 本研究亦将考虑OR值的数值结果, 若 $OR \approx 1$, 这说明危险因素的危險度极小, 我们则不将该因素纳入仅风险预测模型。

2 结果

2.1 文献纳入情况

本次研究通过检索及层层文献筛查, 最终纳入合格文献6篇^[4,5,13-16](图1), 共包括1 277例患者, 其中血栓组包括患者253例, 对照组包括患者1 024例, 基于累积样本量所计算的血栓发

生率为19.81%。纳入的6篇合格文献的NOS得分均≥5分, 质量符合本次研究的要求。纳入文献的基本信息及NOS评分情况见表1。

2.2 Meta 分析结果

本次研究总共评价了16项危险因素, 基于固

定或随机效应模型的各个危险因素的meta分析结果见表2, 在所有评价的危险因素中, 仅有5项危险因素被视为肿瘤患者PICC-CRT形成的独立危险因素, 包括COPD、高血压、糖尿病、化疗史及活动量减少。

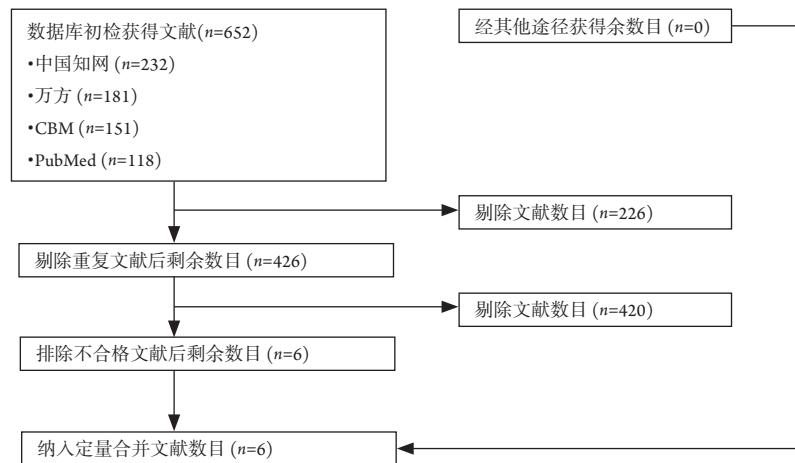


图1 文献检索、筛选流程图

Figure 1 Diagram of searching and screening literature

表1 文献基线资料及NOS评分情况

Table 1 Basic characteristics and scores of eligible studies

纳入文献	研究方法	总病例数	病例组/暴露组	对照组/非暴露组	纳入的自变量	NOS得分			
						选择	可比性	暴露/结局	总分
Liu等 ^[4]	前瞻性	311	160	151	1,2,4~11,12,15,16	4	2	2	8
左等 ^[5]	回顾性	112	17	95	2,3,5,10,13,14	1	2	2	5
Yi等 ^[13]	前瞻性	89	9	80	1,2,4,5,7,9~16	4	2	2	8
Shi等 ^[14]	未知	188	12	176	1~5,8,9,17	3	2	2	7
Ahn等 ^[15]	回顾性	237	36	201	2~7,10~14	2	2	2	6
Aw等 ^[16]	回顾性	340	19	321	1,2,4~6,9~11	3	2	2	7

1=性别; 2=年龄; 3=确诊癌症或有癌症史; 4=高血压、糖尿病; 5=血栓史、吸烟史、中心静脉置管史、化疗史、手术史; 6=管腔数为1, 2, 3; 7=导管型号为4F, 5F, 6F; 8=置入静脉: 贵要静脉、肱静脉、头静脉、肘正中静脉; 9=穿刺肢体: 左手臂、右手臂; 10=导管尖端位置: T4、T5、T6、T7、T8; 11=穿刺次数: 1、2、3、4、>4; 12=用药: 阿司匹林、他丁类、激素替代疗法; 13=抗凝: 肝素、依诺肝素钠、两者同时、其他; 14=放疗: 有, 无; 15=留置期间手术: <1 h, >1 h, <2 h, >2 h; 16=活动度: 瘫痪、乏力、正常; 17=血小板、白细胞、纤维蛋白原、D-二聚体。

1=Sex; 2=Age; 3=Diagnosed with cancer or history of cancer; 4=Hypertension, diabetes mellitus; 5=History of thrombus, smoking, inserted centrally catheter, chemotherapy, and operation; 6=Number of lumen: 1, 2, 3; 7=Model of catheter: 4F, 5F, 6F; 8=Vein selected for inserted catheter: basilic vein, brachial vein, cephalic vein, venae mediana cubiti; 9=Limb selected to insert: left or right arm; 10=Where the tip of catheter was placed: T4, T5, T6, T7, T8; 11=Number of inserted: 1, 2, 3, 4, or >4; 12=Medicine: aspirin, statins, hormone replacement therapy; 13=Anticoagulation: heparin, enoxaparin, both heparin and enoxaparin, or others; 14=Radiotherapy: yes or no; 15=The time of operation during inserted centrally catheter: <1 h, >1 h, <2 h, >2 h; 16=Degree of motion: paralysis, fatigue, or normal; 17=Platelet, leukocyte, fibrinogen, and D-Dimer.

2.3 Logistic 风险预测模型的建立

基于meta分析结果, 结合综合危险度的选择依据, 本研究首先剔除了尚不能认为对肿瘤患者PICC-CRT形成有影响的因素(表2), 然后以独立危险因素合并结果, 建立风险预测模型。在本次

研究中, 最终共有5个危险因素被纳入风险预测模型(表2)。所构建的风险预测模型如下:

$$\text{Logit}(P) = \alpha + 0.601X_1 + 0.485X_2 + 0.686X_3 + 1.123X_4 + 0.447X_5$$

预测模型中, X_1, X_2, \dots, X_5 分别代表 COPD、高血压、糖尿病、化疗史及活动量减少。

表2 Meta分析合并结果

Table 2 Pooled results of each outcomes

项目	研究数目	P	$I^2/\%$	合并模型	Meta分析结果		
					OR	95% CI	P
年龄	3	0.83	<0.01	固定	1.001	0.983~1.019	0.95
性别(男性为对照)	3	0.71	<0.01	固定	0.924	0.634~1.349	0.68
肥胖	4	<0.01	99.30	随机	7.018	0.819~60.162	0.08
COPD	2	0.35	<0.01	固定	1.824	1.165~2.855	0.01
高血压	2	0.72	<0.01	固定	1.624	1.056~2.497	0.03
糖尿病	3	0.46	<0.01	固定	1.986	1.326~2.974	<0.01
吸烟史(无吸烟史为对照)	3	0.50	<0.01	固定	1.421	0.863~2.339	0.17
手术史(无手术史为对照)	2	0.54	<0.01	固定	1.159	0.686~1.958	0.58
化疗史(无化疗史为对照)	2	0.80	<0.01	固定	3.074	1.397~6.764	0.01
活动量减少	3	0.53	<0.01	固定	1.563	1.209~2.020	<0.01
使用抗凝药	3	<0.01	92.30	随机	3.587	0.595~21.615	0.16
左上肢穿刺(右上肢穿刺为对照)	3	0.22	33.40	固定	1.088	0.704~1.683	0.70
调整导管位置(无调整为对照)	3	0.87	<0.01	固定	0.810	0.458~1.433	0.47
穿刺次数(一次为对照)	3	0.97	<0.01	固定	0.889	0.640~1.235	0.48
尖端位置(SVC下1/3 vs 上2/3)	2	0.37	<0.01	固定	0.826	0.542~1.257	0.37
双腔导管(单腔为对照)	2	0.40	<0.01	固定	1.418	0.637~3.157	0.39

本次研究中所评价变量均由所纳入合格研究的研究者自行定义。

The all variables which were evaluated in the present study were defined by the authors of each eligible study.

3 讨论

Meta分析是对多个同质研究进行定量合并的一种循证医学方法, 可为临床实践和卫生决策提供真实可靠的科学证据^[17]。本研究系统检索了当前评价肿瘤患者PICC-CRT形成危险因素的前瞻性和回顾性研究, 经过严格的文献筛选及质量评价后, 最终纳入符合标准的文献6篇, 共涉及1 277例患者, 单个研究的样本量89~340例。基于所纳入的6项合格研究提供的数据, 本研究计算了肿瘤患者PICC-CRT发生率, 同时通过样本量的累积, 克服了因单个研究样本量不足而致使结果易受小样本影响的风险, 从而保证了本次研究计算的各个危险因素的综合危险度的可靠性。

本研究基于meta分析的结果, 建立了肿瘤患者PICC-CRT形成风险预测模型。通过此模型, 可计算肿瘤患者PICC-CRT形成的风险。然而, 该风险预测模型在实际应用中, 除了要估算所研究地区肿瘤患者PICC-CRT的患病率与发病率外, 还要估算该地区风险预测模型中所涵盖的各个危险因素的危险度平均值, 然而各个危险因素的危险度平均值的正确估算极为困难, 因此在实际应用中常推荐忽略预测模型中常数项的校正, 而通过公式 $\alpha = \text{Ln}\left(\frac{P_{oj}}{1-P_{oj}}\right)$ 进行计算。但是必须注意的是: 尽管

通过常数项的简化估算增加了风险预测模型的实际可操作性, 但同时因在所评估的目标人群危险因素阳性率较高, 亦或危险因素具有较大的危

险度的情况下, 高估疾病的发生风险^[12]。

基于本研究所建立的肿瘤患者PICC-CRT形成风险预测模型, 首先假设目标医院肿瘤患者PICC-CRT的发病率为16.5%, 且其在当地的患病率是发病率的3倍, 那么计算单个患者CRT形成风险的方法如下: 当地某医院PICC置管肿瘤患者, 检查报告显示患有高血压、糖尿病, 且活动量减少。根据风险预测模型, 计算常数项 $\alpha = \frac{16.5 \times 3 / 100}{1 - 16.5 \times 3 / 100} = 0.98$; 结合该患者危险因素的情况, 其发病风险为, $Logit(P) = 0.98 + 0.485 \times 1 + 0.686 \times 1 + 0.447 \times 1 = 2.598$, 即 $\frac{e^{6.153}}{1 + e^{6.153}} = 93.07\%$ 。那么, 说明该患者PICC-CRT形成的风险是地区内其他PICC置管肿瘤患者的2倍 ($\frac{93.07\%}{16.5\% \times 3} = 1.88$)。根据评估结果, 建议医务人员重点关注该PICC置管肿瘤患者血压和血糖的监控, 并鼓励与协助患者适量运动。

尽管本研究采用meta分析, 通过对已有研究数据加以综合分析后建立了肿瘤患者PICC-CRT形成风险预测模型, 为临床实践提供了相应的预测工具, 然而囿于meta分析本身是基于原始研究的二次分析, 因此致使本研究有不可规避的不足。1)本次研究纳入文献数目有限, 因此根据Cochrane协作网的推荐, 未执行发表偏倚检验, 无法明确合并结果是否受发表偏倚影响, 因此研究者将持续关注新研究的发表, 并及时更新预测模型; 2)由于所纳入合格研究并未分析所有与肿瘤患者PICC-CRT形成相关的潜在危险因素, 所以直接导致了meta分析的不全面性, 所构建的风险预测模型存在一定缺陷, 因此研究者应继续纳入新的研究进行合并, 以完善预测模型; 3)所纳入合格研究的样本量均较小, 由此所得出的结果可能存在相应误差, 进而影响了合并结果的可靠性, 因此研究者将在考虑统计效能的前提下开展原始研究, 并基于此进行meta分析, 以保证最终构建的预测模型的可靠性。

本研究在大量文献数据基础上, 采用meta分析和数学建模技术联合的方法建立了肿瘤患者PICC-CRT形成风险预测模型, 该模型既可用于肿瘤患者PICC-CRT形成风险的预测, 又可推广应用于其他人群PICC-CRT形成风险的预测。此外, 该模型除了对肿瘤患者PICC-CRT形成的预防有现实意义外, 还可为下一步建立其他疾病发病的风险预测模型提供新的思路。

参考文献

1. Chopra V, Ratz D, Kuhn L, et al. Peripherally inserted central catheter-related deep vein thrombosis: contemporary patterns and predictors[J]. *J Thromb Haemost*, 2014, 12(6): 847-854.
2. Sperry BW, Roskos M, Oskoui R. The effect of laterality on venous thromboembolism formation after peripherally inserted central catheter placement[J]. *J Vasc Access*, 2012, 13(1): 91-95.
3. Trerotola SO, Stavropoulos SW, Mondschein JI, et al. Triple-lumen peripherally inserted central catheter in patients in the critical care unit: prospective evaluation[J]. *Radiology*, 2010, 256(1): 312-320.
4. Liu Y, Gao Y, Wei L, et al. Peripherally inserted central catheter thrombosis incidence and risk factors in cancer patients: a double-center prospective investigation[J]. *Ther Clin Risk Manag*, 2015, 11: 153-160.
5. 左杨. 肿瘤患者PICC置管致上肢静脉血栓原因分析[J]. *齐鲁护理杂志*, 2014, 20(15): 123-125.
ZUO Yang. The reasons of peripherally inserted central venous catheter-related upper extremity thrombosis[J]. *Journal of Qilu Nursing*, 2014, 20(15): 123-125.
6. Fletcher JJ, Stetler W, Wilson TJ. The clinical significance of peripherally inserted central venous catheter-related deep vein thrombosis[J]. *Neurocrit Care*, 2011, 15(3): 454-460.
7. Kuter DJ. Thrombotic complications of central venous catheters in cancer patients[J]. *Oncologist*, 2004, 9(2): 207-216.
8. Schiffer CA, Mangu PB, Wade JC, et al. Central venous catheter care for the patient with cancer: American Society of Clinical Oncology clinical practice guideline[J]. *J Clin Oncol*, 2013, 31(10): 1357-1370.
9. van Rooden CJ, Rosendaal FR, Barge RM, et al. Central venous catheter related thrombosis in haematology patients and prediction of risk by screening with Doppler-ultrasound[J]. *Br J Haematol*, 2003, 123(3): 507-512.
10. McCaffrey R, Bishop M, Adonis-Rizzo M, et al. Development and testing of a DVT risk assessment tool: providing evidence of validity and reliability[J]. *Worldviews Evid Based Nurs*, 2007, 4(1): 14-20.
11. Wells G, Shea B, O'Connell D, et al. The Newcastle-Ottawa Scale (NOS) for assessing the quality of nonrandomised studies in meta-analyses[EB/OL]. [2016-02-20]. http://www.ohri.ca/programs/clinical_epidemiology/oxford.asp.
12. 杨业春, 柳青. 人群大肠癌风险评价模型的探索性研究[J]. *循证医学*, 2010, 10(2): 86-91.
YANG Yechun, LIU Qing. The exploratory study on risk evaluation model for colorectal cancer[J]. *The Journal of Evidence-based Medicine*, 2010, 10(2): 86-91.

13. Yi X, Chen J, Li J, et al. Risk factors associated with PICC-related upper extremity venous thrombosis in cancer patients[J]. J Clin Nurs, 2014 23(5/6): 837-843.
14. Shi Y, Wen L, Zhou Y, et al. Thrombotic risk factors in patients undergoing chemotherapy via peripherally inserted central catheter[J]. J Int Med Res, 2014, 42(3): 863-869.
15. Ahn DH, Illum HB, Wang DH, et al. Upper extremity venous thrombosis in patients with cancer with peripherally inserted central venous catheters: a retrospective analysis of risk factors[J]. J Oncol Pract, 2013, 9(1): e8-e12.
16. Aw A, Carrier M, Kocerginski J, et al. Incidence and predictive factors of symptomatic thrombosis related to peripherally inserted central catheters in chemotherapy patients[J]. Thromb Res, 2012, 130(3): 323-326.
17. 刘建平. 循证中医药临床研究方法学[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2006: 93-102.
LIU Jianping. Clinical research methodology for evidence-based chinese medicine[M]. Beijing: People's Medical Publishing House, 2006: 93-102.

本文引用: 田旭, 陈慧, 宋国敏, 卞薇, 刘晓玲, 陈伟庆. 基于meta分析的肿瘤患者经外周置入中心静脉导管相关性静脉血栓形成风险预测模型构建[J]. 临床与病理杂志, 2017, 37(4): 772-778. doi: 10.3978/j.issn.2095-6959.2017.04.021

Cite this article as: TIAN Xu, CHEN Hui, SONG Guomin, BIAN Wei, LIU Xiaoling, CHEN Weiqing. Establishment of risk predictive model of venous thromboembolism associated with peripherally inserted central catheters among cancer patients based on meta-analysis[J]. Journal of Clinical and Pathological Research, 2017, 37(4): 772-778. doi: 10.3978/j.issn.2095-6959.2017.04.021