

doi: 10.13241/j.cnki.pmb.2023.02.016

乳腺癌患者术后 PICC 导管相关性感染的危险因素及血清 C 反应蛋白、降钙素原对感染发生风险的预测价值*

周媛¹ 骆煜¹ 胡琳琳¹ 鲁娜² 江莹³

(1 武汉大学人民医院乳腺甲状腺外科 湖北 武汉 430060; 2 武汉市第四医院肝胆甲乳外科 湖北 武汉 430030;

3 武汉大学人民医院肿瘤科 湖北 武汉 430060)

摘要 目的: 分析乳腺癌患者术后经外周静脉置入中心静脉导管(PICC)相关性感染的危险因素并探讨血清 C 反应蛋白(CRP)、降钙素原(PCT)对感染发生风险的预测价值。**方法:** 选取 2019 年 1 月~2022 年 1 月我院收治的 150 例乳腺癌改良根治术后接受 PICC 置管的乳腺癌患者,根据是否发生 PICC 导管相关性感染分为感染组 34 例和非感染组 116 例,收集患者临床资料,采用化学发光法检测置管前血清 CRP、PCT 水平。通过单因素和多因素 Logistic 回归分析乳腺癌患者术后 PICC 导管相关性感染的危险因素,绘制受试者工作特征(ROC)曲线分析血清 CRP、PCT 水平单独与联合检测对乳腺癌患者术后 PICC 导管相关性感染的预测价值。**结果:** 单因素分析显示,与非感染组比较,感染组高血压病、糖尿病、TNM 分期 III 期、穿刺次数 ≥ 3 次、化疗次数 ≥ 5 次、导管留置时间 ≥ 6 个月、敷料更换频率 ≥ 7 d/次比例和血清 CRP、PCT 水平更高($P<0.05$)。多因素 Logistic 回归分析显示,糖尿病、TNM 分期 III 期、化疗次数 ≥ 5 次、导管留置时间 ≥ 6 个月、敷料更换频率 ≥ 7 d 更换 1 次、CRP(较高)、PCT(较高)为乳腺癌患者术后 PICC 导管相关性感染的危险因素($P<0.05$)。ROC 曲线分析显示,血清 CRP、PCT 水平联合预测乳腺癌患者术后 PICC 导管相关性感染的曲线下面积(AUC)大于单独预测。**结论:** 糖尿病、TNM 分期、化疗次数、导管留置时间、敷料更换频率、血清 CRP、PCT 与乳腺癌患者术后 PICC 导管相关性感染相关,置管前血清 CRP、PCT 水平联合预测乳腺癌患者术后 PICC 导管相关性感染发生风险的价值较高。

关键词: 乳腺癌;PICC 导管相关性感染;危险因素;C 反应蛋白;降钙素原;预测价值

中图分类号: R737.9 **文献标识码:** A **文章编号:** 1673-6273(2023)02-289-05

Risk Factors of Postoperative PICC Catheter-Related Infection in Patients with Breast Cancer and the Predictive Value of Serum C-Reactive Protein and Procalcitonin on the Risk of Infection*

ZHOU Yuan¹, LUO Yu¹, HU Lin-lin¹, LU Na², JIANG Ying³

(1 Breast and Thyroid Surgery, People's Hospital of Wuhan University, Wuhan, Hubei, 430060, China;

2 Surgery of Liver, Gallbladder, Nail and Breast, Wuhan Fourth Hospital, Wuhan, Hubei, 430030, China;

3 Department of Oncology, People's Hospital of Wuhan University, Wuhan, Hubei, 430060, China)

ABSTRACT Objective: To analyze the risk factors of postoperative peripherally inserted central catheters (PICC)-related infection in patients with breast cancer and to explore the predictive value of serum C-reactive protein (CRP) and procalcitonin (PCT) on the risk of infection. **Methods:** 150 patients with breast cancer who received PICC catheterization after modified radical mastectomy in our hospital from January 2019 to January 2022 were selected. According to whether there was PICC catheter-related infection, they were divided into 34 cases in the infection group and 116 cases in the non-infection group. The clinical data of patients were collected, and the levels of serum CRP and PCT before catheterization were detected by chemiluminescence. The risk factors of PICC catheter-related infection in patients with breast cancer were analyzed by univariate and multivariate Logistic regression, and the receiver operating characteristic (ROC) curve was drawn to analyze the predictive value of the levels of serum CRP and PCT alone and in combination for postoperative PICC catheter-related infection in patients with breast cancer. **Results:** Univariate analysis showed that compared with the non-infection group, the infection group had higher proportions of hypertension, diabetes, TNM stage III, puncture times ≥ 3 times, chemotherapy times ≥ 5 times, catheter retention time ≥ 6 months, dressing change frequency ≥ 7 d/time and the levels of serum CRP and PCT ($P<0.05$). Multivariate Logistic regression analysis showed that diabetes mellitus, TNM stage III, chemotherapy times ≥ 5 times, catheter retention time ≥ 6 months, dressing change frequency ≥ 7 d replaced 1 time, CRP (higher), PCT (higher) were the risk factors for postoperative PICC catheter-related infection in patients with breast cancer ($P<0.05$). ROC curve analysis showed that the area under curve (AUC) of

* 基金项目:湖北省自然科学基金项目(2020CFA026)

作者简介:周媛(1991-),女,在读硕士研究生,主要从事乳甲外科方向的研究, E-mail: Yicom91273@163.com

(收稿日期:2022-05-28 接受日期:2022-06-24)

postoperative PICC catheter-associated infection predicted by serum CRP and PCT levels combined was greater than that predicted alone. **Conclusion:** Diabetes mellitus, TNM stage, chemotherapy times, catheter retention time, dressing change frequency, serum CRP and PCT are associated with postoperative PICC catheter-associated infections in patients with breast cancer, and the combined serum CRP and PCT levels before catheterization have a high value in predicting the risk of postoperative PICC catheter-related infection in patients with breast cancer.

Key words: Breast cancer; PICC catheter-related infection; Risk factors; C-reactive protein; Procalcitonin; Predictive Value

Chinese Library Classification(CLC): R737.9 **Document code:** A

Article ID: 1673-6273(2023)02-289-05

前言

乳腺癌是全球女性最常见和死亡率最高的恶性肿瘤,最新统计数据显示,2020 年全球乳腺癌发病和死亡例数分别为 226.1 万例、68.5 万例,我国乳腺癌发病和死亡例数分别为 41.6 万例、11.7 万例^[1]。目前手术联合化疗是乳腺癌常用治疗方式,但由于化疗药物的高浓度、酸碱性、化学性,常规周围血管穿刺或套管针给药极易破坏血管,引起不可逆的血管损伤,反复多次静脉穿刺和化疗药物的毒性反应也会加重血管损伤^[2,3]。经外周静脉置入中心静脉导管(peripherally inserted central venous catheter, PICC)建立的静脉给药通道有利于化疗药物的安全性,已被广泛应用于乳腺癌治疗,具有操作简便、疼痛轻、反复穿刺少等优势^[4,5],但 PICC 使用过程中极易因多种因素引起并发症,增加非预期拔管几率和再次置管难度。导管相关性感染是 PICC 置管常见并发症,严重降低患者治疗依从性、延长住院时间、增加住院费用,反复感染可能导致患者死亡^[6,7]。因此,早期评估 PICC 导管相关性感染风险对改善患者预后和减轻经济负担十分重要。C 反应蛋白(C-reactive protein, CRP)、降钙素原(procalcitonin, PCT)是临床常见的非特异性感染指标^[8],因此,本研究拟分析乳腺癌患者术后 PICC 导管相关性感染的危险因素,并探讨血清 CRP、PCT 对感染风险的预测价值,报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取 2019 年 1 月~2022 年 1 月我院收治的 150 例术后接受 PICC 置管的乳腺癌患者,年龄 28~67(42.87±5.68)岁;TNM 分期^[9]: I 期 58 例、II 期 49 例、III 期 43 例。纳入标准:①乳腺癌经术后病理检查确诊,符合《乳腺癌诊疗规范(2018 年版)》^[9]诊断标准;②接受乳腺癌改良根治术治疗;③ TNM 分期^[9] I~III 期;④术后行 PICC 置管的化疗患者;⑤患者及家属知情并签署同意书。排除标准:①不具备乳腺癌改良根治术治疗指征^[9];②近 3 个月内出现急性慢性感染;③合并免疫系统损害或心肝肾等重要脏器严重功能损害;④合并其他部位肿瘤;⑤凝血机制障碍;⑥既往预定插管部位有放射治疗史;⑦已知或怀疑对导管材料过敏;⑧临床资料不全。本研究经本院伦理委员会批准。

1.2 方法

1.2.1 资料收集 收集患者临床资料,包括年龄、是否吸烟、基础疾病(包括高血压、糖尿病)、TNM 分期、穿刺部位、穿刺次数、化疗次数、导管留置时间、敷料更换频率等。

1.2.2 血清 CRP、PCT 水平检测 收集患者 PICC 置管前静脉

血 3 mL, 3000 r/min 离心 15 min(半径 10 cm),取上层血清采用迈瑞 CL-1000i 全自动化学发光仪通过化学发光法检测 CRP、PCT 水平,使用仪器配套试剂盒,所有操作严格按照仪器和试剂盒说明书进行。

1.3 导管相关性感染诊断标准

所有患者入院后均参考《乳腺癌改良根治术专家共识及手术操作指南(2018 版)》^[10]接受乳腺癌改良根治术治疗,术后利用导管 PICC 进行化疗。导管相关性感染参考《血管内导管相关感染的预防与治疗指南(2007)》^[11]进行诊断:(1)导管相关血行感染:外周血和导管血培养阳性,且导管细菌落数>外周血细菌落数 5 倍及以上或二者血培养阳性结果时间差>2 h。(2)出口部位感染:导管出口部位 2 cm 内红斑、硬结、触痛或导管出口部渗出物培养出微生物,伴或不伴血行感染。(3)隧道感染:导管出口沿导管隧道触痛、红斑或(和)>2 cm 硬结,伴或不伴血行感染。(4)皮下囊感染:血管内装置皮下囊内积液且培养出微生物,伴或不伴血行感染。

1.4 统计学分析

选用 SPSS25.0 统计学软件,计数资料以 n(%)表示,行 χ^2 检验;计量资料符合偏态分布以 M(P25,P75)表示和行 U 检验;多因素 Logistic 回归分析乳腺癌患者术后 PICC 导管相关性感染的危险因素;受试者工作特征(receiver operating characteristic, ROC)曲线分析血清 CRP、PCT 水平单独与联合检测对乳腺癌患者术后 PICC 导管相关性感染的预测价值, $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 乳腺癌患者术后 PICC 导管相关性感染的单因素分析

本组 150 例乳腺癌患者有 34 例患者在改良根治术后 PICC 置管发生导管相关感染,其中出口部位感染 7 例、隧道感染 2 例、皮下囊感染 3 例、导管相关血行感染 22 例, PICC 导管相关性感染发生率为 22.67%(34/150)。根据是否发生导管相关性感染将本组患者分为感染组($n=34$)和非感染组($n=116$)。感染组高血压、糖尿病、TNM 分期 III 期、穿刺次数 ≥ 3 次、化疗次数 ≥ 5 次、导管留置时间 ≥ 6 个月、敷料更换频率 ≥ 7 d 更换 1 次比例和血清 CRP、PCT 水平高于非感染组($P<0.05$);两组患者年龄、吸烟、穿刺部位比较无明显差异($P>0.05$)。见表 1。

2.2 乳腺癌患者术后 PICC 导管相关性感染危险因素的多因素 Logistic 回归分析

以高血压(有为 "1";无为 "0")、糖尿病(有为 "1";无为 "0")、TNM 分期(III 期为 "1";I~II 期为 "0")、穿刺次数(≥ 3 次为 "1"; <3 次为 "0")、化疗次数(≥ 5 次为 "1"; <5 次为

"0")、导管留置时间(≥ 6 个月为"1"; < 6 个月为"0")、敷料更换频率(≥ 7 d更换1次为"1"; < 7 d更换1次为"0")、CRP(原值录入)、PCT(原值录入)为自变量,是否发生导管相关性感染(是为"1";否为"0")为因变量,多因素 Logistic 回归分析显示,

糖尿病、TNM 分期III期、化疗次数 ≥ 5 次、导管留置时间 ≥ 6 个月、敷料更换频率 ≥ 7 d更换1次、CRP(较高)、PCT(较高)为乳腺癌患者术后 PICC 导管相关性感染的危险因素($P < 0.05$)。见表 2。

表 1 乳腺癌患者术后 PICC 导管相关性感染的单因素分析

Table 1 Univariate analysis of postoperative PICC catheter-related infection in patients with breast cancer

Factors	Infection group(n=34)	Non-infection group(n=116)	χ^2/U	P
Age[n(%)]				
≥ 40 years	25(73.53)	74(63.79)	1.111	0.292
< 40 years	9(26.47)	42(36.21)		
Smoking[n(%)]				
Yes	14(41.18)	37(31.90)	1.009	0.315
No	20(58.82)	79(68.10)		
Hypertension[n(%)]				
Yes	21(61.76)	47(40.52)	4.790	0.029
No	13(38.24)	69(59.48)		
Diabetes mellitus[n(%)]				
Yes	18(52.94)	28(24.14)	10.259	0.001
No	16(47.06)	88(75.86)		
TNM stage[n(%)]				
III stage	17(50.00)	26(22.41)	9.785	0.002
I ~ II stage	17(50.00)	90(77.59)		
Puncture site[n(%)]				
Above elbow	20(58.82)	51(43.97)	2.328	0.127
Below elbow	14(41.18)	65(56.03)		
Puncture times[n(%)]				
≥ 3 times	13(38.24)	25(21.55)	3.869	0.049
< 3 times	21(61.76)	91(78.45)		
Chemotherapy times[n(%)]				
≥ 5 times	21(61.76)	40(34.48)	8.111	0.004
< 5 times	13(38.24)	76(65.52)		
Catheter retention time[n(%)]				
≥ 6 months	29(85.29)	63(54.31)	10.643	0.001
< 6 months	5(14.71)	53(45.69)		
Dressing change frequency[n(%)]				
≥ 7 d replaced 1 time	13(38.24)	22(18.97)	5.458	0.019
< 7 d replaced 1 time	21(61.76)	94(81.03)		
CRP[mg/L, M(P_{25}, P_{75})]	21.90(18.92, 25.51)	14.80(8.06, 20.21)	4.821	< 0.001
PCT[ng/mL, M(P_{25}, P_{75})]	0.86(0.52, 1.01)	0.47(0.26, 0.66)	4.272	< 0.001

2.3 血清 CRP、PCT 水平单独与联合检测对乳腺癌患者术后 PICC 导管相关性感染的预测价值

ROC 曲线分析显示,血清 CRP、PCT 水平单独与联合预测乳腺癌患者术后 PICC 导管相关性感染的曲线下面积(AUC)

分别为 0.788、0.802、0.869, 血清 CRP、PCT 水平联合评估乳腺癌患者术后 PICC 导管相关性感染的 AUC 大于单独预测。见表 3 和图 1。

表 2 乳腺癌患者术后 PICC 导管相关性感染危险因素的多因素 Logistic 回归分析

Table 2 Multivariate Logistic regression analysis of risk factors of postoperative PICC catheter-related infection in patients with breast cancer

Variable	β	SE	Wald χ^2	P	OR	95%CI
Hypertension	0.482	0.353	3.668	0.055	1.819	1.010~3.455
Dypertension	0.965	0.412	5.499	0.019	2.625	1.172~5.880
TNM stage III	0.637	0.236	6.685	0.010	1.891	1.190~3.004
Puncture times ≥ 3 times	0.069	0.046	2.254	0.133	1.172	1.079~1.283
Chemotherapy times ≥ 5 times	0.676	0.244	6.388	0.011	1.966	1.218~3.172
Catheter retention time ≥ 6 months	0.213	0.107	7.668	0.006	1.237	1.004~1.525
Dressing change frequency ≥ 7 d replaced 1 time	0.631	0.273	5.357	0.021	1.880	1.102~3.208
CRP(higher)	0.191	0.059	10.556	0.001	1.211	1.079~1.359
PCT(higher)	0.308	0.137	9.944	0.002	1.361	1.040~1.780

表 3 血清 CRP、PCT 水平单独与联合预测乳腺癌患者术后 PICC 导管相关性感染的效能

Table 3 The efficacy of the levels of serum CRP and PCT alone and in combination in predicting postoperative PICC catheter-related infection in patients with breast cancer

Indexes	AUC	95%CI	Cut-off	Sensitivity(%)	Specificity(%)	Youden index
CRP	0.788	0.713~0.850	14.53	97.06	49.14	0.462
PCT	0.802	0.729~0.862	0.83	55.88	91.38	0.473
CRP combined with PCT	0.869	0.804~0.919	-	88.24	74.14	0.624

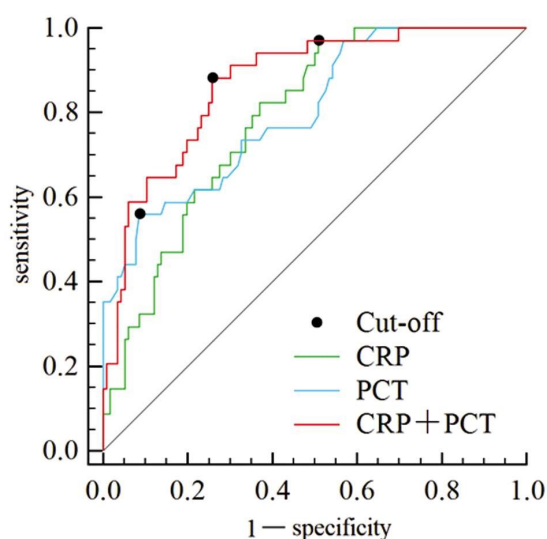


Fig.1 ROC curve of serum CRP and PCT levels alone and combined predicting postoperative PICC catheter-related infection in patients with breast cancer

3 讨论

PICC 是乳腺癌患者化疗首选的中心静脉血管通路之一,相比传统中心静脉导管能避免穿刺相关机械性并发症,降低留置期间导管相关并发症风险,同时利用导管从外周手臂的静脉进行穿刺可直达近心脏的大静脉,避免化疗药物直接与手臂静脉接触,加之静脉血流速度更快,可迅速将化疗药物冲稀,减少化疗药物对血管的刺激,因此 PICC 置管不仅能降低静脉炎风险,还能减轻乳腺癌患者疼痛,提升其生命质量^[12,13]。但是,

PICC 置管后存在出口部位感染、隧道感染、皮下囊感染和导管相关血行感染等导管相关性感染风险,严重增加患者医疗负担^[7,11]。本研究中 150 例乳腺癌患者改良根治术后 PICC 导管相关感染发生率为 22.67%,与姬粉芝等^[14]报道的 23.75% 接近,说明乳腺癌患者改良根治术后 PICC 导管相关感染发生率较高,有必要进一步分析其危险因素,以指导临床预防,改善乳腺癌患者生命质量。

本研究通过多因素 Logistic 回归分析发现,糖尿病、TNM 分期、化疗次数、导管留置时间、敷料更换频率和血清 CRP、PCT 水平均是影响乳腺癌患者改良根治术后 PICC 导管相关感染的因素,分析原因如下:(1)糖尿病:本研究结果显示,伴糖尿病的乳腺癌患者术后 PICC 导管相关性感染风险增加 2.625 倍,分析与糖尿病患者易合并血管病变增加感染风险有关。糖尿病因脂代谢紊乱、胰岛素抵抗、糖基化终产物、炎症、氧化应激、内质网应激等多种因素可引起血管病变^[15,16]。糖尿病患者由于血管病变,使得皮肤易损、易裂,机体抵抗力下降,增加感染风险^[17]。同时研究表明,糖酵解能为白细胞、中性粒细胞提供充足的能量以杀伤病原菌,但糖尿病持续高血糖会抑制白细胞、中性粒细胞活动和吞噬能力,同时高血糖也有利于细胞繁殖,因此感染风险增加^[18]。一项分析乳腺癌患者术后引流管感染因素的研究也发现,合并糖尿病的乳腺癌患者感染风险增加 3.548 倍(95%CI:1.294~7.533)^[19]。(2)化疗次数:本研究结果显示,化疗次数 ≥ 5 次的乳腺癌患者术后 PICC 导管相关性感染风险增加 1.966 倍,分析与多次化疗增加外界病原菌侵袭几率有关。乳腺癌患者改良根治术后化疗需要多次 PICC 给药,随着化疗次数的增加,拆除敷贴时外界病原菌容易经 PICC 管进

入机体,增加感染几率。且化疗药物具备一定的毒性反应,多次化疗易降低患者免疫功能,研究表明化疗药物能对人体白细胞造成不同程度的影响,导致机体免疫系统功能被削弱,增加感染风险^[20,21]。(3)TNM分期:本研究结果显示,TNM分期III期的乳腺癌患者术后PICC导管相关性感染风险增加1.891倍,分析其可能原因与患者病情更严重有关。TNM分期III期的乳腺癌患者可能面临更多次数的化疗,多次化疗的毒性反应抑制白细胞功能,因此感染风险更高。同时免疫逃逸是癌症发生发展的“元凶”,免疫力低下参与乳腺癌发生发展,TNM分期越高反映乳腺癌患者免疫力越差,感染风险增加^[22,23]。(4)导管留置时间:本研究结果显示,导管留置时间 ≥ 6 个月的乳腺癌患者术后PICC导管相关性感染风险增加1.237倍,这与何多姣等^[24]和蒋鸣燕等^[25]报道导管留置时间延长是宫颈癌、白血病患者PICC导管相关性感染的危险因素结果一致。虽然PICC能避免多次穿刺引起感染风险,但随着导管留置的延长,外界病原菌通过PICC导管侵入机体的风险也会增加,因此感染风险更高。(5)敷料更换频率:本研究结果显示,敷料更换频率 ≥ 7 d更换1次的乳腺癌患者术后PICC导管相关性感染风险增加1.880倍。敷料更换频率越长可能使病原菌在PICC上定植几率增加,进而增加感染风险。《中国乳腺癌中心静脉血管通路临床实践指南(2022版)》也指出,PICC置入后若无感染或渗血应至少每7d更换1次敷料,若穿刺部位红肿、皮疹或渗出应缩短敷料更换时间,降低感染风险^[12]。

CRP是一种急性期反应物,主要由肝脏产生,在组织受感染、损伤等引起炎症反应时,循环血液中CRP会急剧升高,可能超过正常水平的1000倍,因此CRP成为反映感染的非特异性标志物之一^[26,27]。PCT是无激素活性的降钙素前肽物质,主要由甲状腺C细胞分泌,生理状态下血液中PCT水平极低,但在感染引起炎症时其他组织也能分泌PCT,导致血液中PCT水平明显升高,也是反映感染的非特异性标志物之一^[28-30]。本研究结果显示,血清CRP、PCT水平升高是乳腺癌患者术后PICC导管相关性感染的危险因素,分析原因是血清CRP、PCT水平升高反映乳腺癌患者在乳腺癌根治术后存在一定程度的感染和炎症,在PICC给予化疗药物后,化疗药物的毒副作用进一步破坏患者免疫功能,导致感染和炎症持续发展,增加乳腺癌患者术后PICC导管相关性感染风险。本研究ROC曲线分析显示,血清CRP、PCT水平单独与联合预测乳腺癌患者术后PICC导管相关性感染的AUC分别为0.788、0.802、0.869,血清CRP、PCT水平联合预测的AUC大于单独预测,说明血清CRP、PCT水平均对乳腺癌患者术后PICC导管相关性感染具有一定预测辅助价值,且联合检测能提升辅助预测价值,为PICC导管相关性感染防治提供参考依据。

综上所述,乳腺癌患者术后PICC导管相关性感染与糖尿病、TNM分期、化疗次数、导管留置时间、敷料更换频率和血清CRP、PCT水平有关,检测血清CRP、PCT水平有助于早期预测乳腺癌患者术后PICC导管相关性感染风险,及时做好应对措施。但本研究并未分析PICC导管相关性感染的病原菌分布和耐药情况,有待进一步研究,同时本研究结果还需多中心研究验证。

参考文献(References)

- [1] Cao W, Chen HD, Yu YW, et al. Changing profiles of cancer burden worldwide and in China: a secondary analysis of the global cancer statistics 2020[J]. Chin Med J (Engl), 2021, 134(7): 783-791
- [2] 崔鹏辉,李倩,曲云鹏,等.乳腺癌化疗相关心脏毒性的防治研究进展[J]. 中国心血管病研究, 2021, 19(10): 956-960
- [3] McLaughlin M, Florida-James G, Ross M. Breast cancer chemotherapy vascular toxicity: a review of mediating mechanisms and exercise as a potential therapeutic[J]. Vasc Biol, 2021, 3(1): R106-R120
- [4] 亚洲急危重症协会中国腹腔重症协作组.重症患者中心静脉导管管理中国专家共识(2022版)[J]. 中华消化外科杂志, 2022, 21(3): 313-322
- [5] Kim H, Kwon S, Son SM, et al. Tailored approach to the choice of long-term vascular access in breast cancer patients [J]. PLoS One, 2021, 16(7): e0255004
- [6] 国家卫生健康委办公厅.血管导管相关感染预防与控制指南(2021版)[J]. 传染病信息, 2021, 34(4): 289-290, 295
- [7] Liu X, Tao S, Ji H, et al. Risk factors for peripherally inserted central catheter (PICC)-associated infections in patients receiving chemotherapy and the preventive effect of a self-efficacy intervention program: a randomized controlled trial[J]. Ann Palliat Med, 2021, 10(9): 9398-9405
- [8] Tang JH, Gao DP, Zou PF. Comparison of serum PCT and CRP levels in patients infected by different pathogenic microorganisms: a systematic review and meta-analysis [J]. Braz J Med Biol Res, 2018, 51(7): e6783
- [9] 中华人民共和国国家卫生健康委员会.乳腺癌诊疗规范(2018年版)[J]. 肿瘤综合治疗电子杂志, 2019, 5(3): 70-99
- [10] 中华医学会外科学分会乳腺外科学组.乳腺癌改良根治术专家共识及手术操作指南(2018版)[J]. 中国实用外科杂志, 2018, 38(8): 851-854
- [11] 中华医学会重症医学分会.血管内导管相关感染的预防与治疗指南(2007)[J]. 中华内科杂志, 2008, 47(8): 691-699
- [12] 中华医学会外科学分会乳腺外科学组.中国乳腺癌中心静脉血管通路临床实践指南(2022版)[J]. 中国实用外科杂志, 2022, 42(2): 151-158
- [13] Burbridge B, Lim H, Dwernychuk L, et al. Comparison of the Quality of Life of Patients with Breast or Colon Cancer with an Arm Vein Port (TIVAD) Versus a Peripherally Inserted Central Catheter (PICC) [J]. Curr Oncol, 2021, 28(2): 1495-1506
- [14] 姬粉芝,张志伟,徐艳.乳腺癌根治术化疗患者PICC相关性感染风险评估及模型构建[J]. 热带医学杂志, 2021, 21(11): 1433-1436, 1448
- [15] 林李嘉慧,王建平.钠-葡萄糖协同转运蛋白2抑制剂与糖尿病大血管病变氧化应激的关系研究进展[J]. 中华糖尿病杂志, 2021, 13(1): 98-102
- [16] Stoberock K, Kaschwich M, Nicolay SS, et al. The interrelationship between diabetes mellitus and peripheral arterial disease [J]. Vasa, 2021, 50(5): 323-330
- [17] Burgess JL, Wyant WA, Abdo Abujamra B, et al. Diabetic Wound-Healing Science[J]. Medicina (Kaunas), 2021, 57(10): 1072
- [18] De Lourdes Ochoa-González F, González-Curiel IE, Cervantes-Villagrana AR, et al. Innate Immunity Alterations in Type 2 Diabetes Mellitus: Understanding Infection Susceptibility [J]. Curr Mol Med, 2021, 21(4): 318-331

(下转第288页)

- [12] Menahem S, Lefkovits J. Major Complication Following Kawasaki Disease in an Infant-The Development of Apical Infarction and Aneurysm Formation[J]. *Children (Basel)*, 2021, 8(11): 981
- [13] Zhang Q, Wang L. Sudden death due to incomplete Kawasaki disease: A case report[J]. *Technol Health Care*, 2021, 29(2): 351-355
- [14] 王薪, 泮思林, 杜占慧, 等. 川崎病治疗前发热时间与丙种球蛋白耐药的相关性临床研究 [J]. 中国当代儿科杂志, 2022, 24(4): 399-404
- [15] Sakai H, Iwashima S, Sano S, et al. Targeted Use of Prednisolone with Intravenous Immunoglobulin for Kawasaki Disease [J]. *Clin Drug Investig*, 2021, 41(1): 77-88
- [16] 王茹, 周莉蓉, 戚昌丽. 双嘧达莫联合丙种球蛋白及阿司匹林治疗川崎病疗效及对患儿免疫功能及凝血功能的影响 [J]. 河北医学, 2021, 27(2): 317-321
- [17] 陕西省川崎病诊疗中心 / 陕西省人民医院儿童病院, 首都医科大学附属北京儿童医院, 上海儿童医学中心, 等. 糖皮质激素在川崎病治疗中的儿科专家共识 [J]. 中国当代儿科杂志, 2022, 24(3): 225-231
- [18] Chauffaille ML, Takihi IY, Prieto WH, et al. New reference values for the old erythrocyte sedimentation rate[J]. *Int J Lab Hematol*, 2021, 43(4): O214-O217
- [19] 尹梅, 田建宏, 王海霞, 等. 双嘧达莫联合头孢呋辛对川崎病患儿 WBC、PLT、ESR 水平的影响[J]. 现代生物医学进展, 2020, 20(22): 4323-4326, 4261
- [20] Herwald H, Egesten A. C-Reactive Protein: More than a Biomarker [J]. *J Innate Immun*, 2021, 13(5): 257-258
- [21] 颜依莉, 吕章春, 胡勇刚, 等. 血清降钙素原和 D-二聚体水平与静脉注射丙种球蛋白无反应型川崎病患儿冠状动脉病变发生的关联性[J]. 中国妇幼保健, 2021, 36(10): 2259-2261
- [22] 薛海玲, 房杰, 陈明慧, 等. 降钙素原检测在外科手术后的研究进展[J]. 中国中西医结合外科杂志, 2021, 27(6): 917-919
- [23] Nakamura N, Muto T, Masuda Y, et al. Procalcitonin as a Biomarker of Unresponsiveness to Intravenous Immunoglobulin for Kawasaki Disease[J]. *Pediatr Infect Dis J*, 2020, 39(9): 857-861
- [24] Fury W, Tremoulet AH, Watson VE, et al. Transcript abundance patterns in Kawasaki disease patients with intravenous immunoglobulin resistance[J]. *Hum Immunol*, 2010, 71(9): 865-873
- [25] 中国医疗保健国际交流促进会循证医学分会, 海峡两岸医药卫生交流协会老年医学专业委员会. 心力衰竭生物标志物中国专家共识[J]. 中华检验医学杂志, 2020, 43(2): 130-141
- [26] 李傲航, 田媛媛, 高琰, 等. H-FABP 和 RDW 及 NT-proBNP 水平应用于急性非 ST 段抬高型心肌梗死诊断的价值分析 [J]. 中华全科医学, 2021, 19(11): 1908-1911
- [27] Desjardins L, Dionne A, Meloche-Dumas L, et al. Echocardiographic Parameters During and Beyond Onset of Kawasaki Disease Correlate with Onset Serum N-Terminal pro-Brain Natriuretic Peptide (NT-proBNP)[J]. *Pediatr Cardiol*, 2020, 41(5): 947-954
- [28] 袁莉, 魏霞, 石霞. 超声心动图联合血清心肌钙蛋白和肌酸激酶同工酶诊断老年急性心肌梗死价值 [J]. 心脏杂志, 2021, 33(5): 573-574
- [29] 章琪, 罗玉寅. 血清 ApoB/ApoA1、CK-MB、cTnI 水平与冠心病患者冠状动脉狭窄程度的关系 [J]. 中国动脉硬化杂志, 2021, 29(10): 875-878
- [30] 李小容, 况建华, 侯小艳, 等. 热性惊厥合并感染患儿血清 hs-CRP、hs-cTnI、CK-MB 与心肌损伤的关系[J]. 中国实验诊断学, 2022, 26(3): 362-365

(上接第 293 页)

- [19] 侯利华, 张孔明, 范仁宴, 等. 乳腺癌术后患者腋下引流管感染的革兰阳性菌特征和危险因素 [J]. 中国妇幼保健, 2021, 36(12): 2741-2743
- [20] 中国临床肿瘤学会指南工作委员会. 中国临床肿瘤学会(CSCO)肿瘤化疗相关中性粒细胞减少症规范化管理指南 (2021)[J]. 临床肿瘤学杂志, 2021, 26(7): 638-648
- [21] 王燕婷, 戴媛媛, 杨璐, 等. 细胞毒化疗药物不良反应支持治疗的指南进展及实践总结[J]. 中国药理学杂志, 2020, 55(20): 1726-1735
- [22] Berglund A, Putney RM, Hamaidi I, et al. Epigenetic dysregulation of immune-related pathways in cancer: bioinformatics tools and visualization[J]. *Exp Mol Med*, 2021, 53(5): 761-771
- [23] Dieci MV, Miglietta F, Guarneri V. Immune Infiltrates in Breast Cancer: Recent Updates and Clinical Implications [J]. *Cells*, 2021, 10(2): 223
- [24] 何多媛, 史九波, 荆菁华, 等. 宫颈癌患者 PICC 导管多重耐药菌感染的危险因素及病原学特征 [J]. 实用癌症杂志, 2021, 36(2): 329-332
- [25] 蒋鸣燕, 王佳玲, 杨凡, 等. 经周围静脉穿刺置入中心静脉导管的白血病患者发生导管相关感染危险因素 Meta 分析 [J]. 国际输血及血液学杂志, 2021, 44(3): 221-231
- [26] Herwald H, Egesten A. C-Reactive Protein: More than a Biomarker [J]. *J Innate Immun*, 2021, 13(5): 257-258
- [27] 中国妇幼保健协会临床诊断与实验医学分会. 中国儿童全血 C 反应蛋白检测系统性能评价标准建立专家共识[J]. 检验医学, 2021, 36(12): 1201-1205
- [28] 中华医学会儿科学分会医院感染管理与控制专业委员会. 血清降钙素原检测在儿童感染性疾病中的临床应用专家共识[J]. 中华儿科杂志, 2019, 57(1): 9-15
- [29] 吕俊宏, 彭盘俐, 林少欢, 等. 血清 PCT、CRP 与 s TREM-1 在肺癌患者术后肺部感染中表达及其诊断价值分析[J]. 现代生物医学进展, 2020, 20(9): 1711-1715
- [30] Hu R, Han C, Pei S, et al. Procalcitonin levels in COVID-19 patients [J]. *Int J Antimicrob Agents*, 2020, 56(2): 106051