

宁夏某三级医院新生儿重症监护病房脐静脉导管相关并发症的回顾性研究

崔莹莹*, 罗秀*, 徐迁, 田珍, 闫丽, 杨花, 杨娟, 马智梅, 牛芳, 刘惠莉, 康波, 纪永佳[#]

北京大学第一医院宁夏妇女儿童医院(宁夏回族自治区妇幼保健院)新生儿科, 宁夏 银川

收稿日期: 2025年12月30日; 录用日期: 2026年1月22日; 发布日期: 2026年2月2日

摘要

目的: 分析新生儿重症监护病房中脐静脉置管(umbilical venous catheter, UVC)相关并发症的发生情况及影响因素。方法: 采用回顾性队列研究, 纳入2022年7月至2023年7月宁夏某三级医院156例接受UVC的早产儿, 收集其临床资料并分析并发症发生情况。结果: 早产儿平均胎龄为(32.17 ± 2.53)周, 平均出生体重为(1597.34 ± 466.86)g; UVC平均留置7(3,9)天, 其中高位组112例(71.79%), 低位组44例(28.21%)。共发生并发症: 导管尖端移位5例(3.20%), 堵管6例(3.84%), 渗血渗液1例(0.64%), 中央导管相关性血流感染(central line-associated bloodstream infection, CLABSI) 9例(5.80%), 心律失常2例(1.28%), 胸腔积液1例(0.64%), 坏死性小肠结肠炎4例(2.56%)。结论: 本研究UVC相关并发症发生率符合国际规范, 但仍应加强临床规范操作与并发症预防, 以改善新生儿预后。

关键词

早产儿, 脐静脉置管, 并发症, 中央导管相关性血流感染

Review of Umbilical Venous Catheter-Related Complications in a Tertiary Neonatal Intensive Care Unit in Ningxia

Yingying Cui*, Xiu Luo*, Qian Xu, Zhen Tian, Li Yan, Hua Yang, Juan Yang, Zhimei Ma, Fang Niu, Huili Liu, Bo Kang, Yongjia Ji[#]

Neonatology Department, Peking University First Hospital Ningxia Women and Children's Hospital (Ningxia Hui

*共同第一作者。

[#]通讯作者。

文章引用: 崔莹莹, 罗秀, 徐迁, 田珍, 闫丽, 杨花, 杨娟, 马智梅, 牛芳, 刘惠莉, 康波, 纪永佳. 宁夏某三级医院新生儿重症监护病房脐静脉导管相关并发症的回顾性研究[J]. 亚洲儿科病例研究, 2026, 14(1): 1-9.

DOI: 10.12677/acrp.2026.141001

Abstract

Objective: To analyze the incidence and influencing factors of complications related to umbilical venous catheter (UVC) in neonatal intensive care unit. **Methods:** A retrospective cohort study was conducted, enrolling 156 preterm infants who received UVC in a tertiary hospital in Ningxia between July 2022 and July 2023. Clinical data were collected, and the occurrence of complications was analyzed. **Results:** The mean gestational age of preterm infants was (32.17 ± 2.53) weeks, with a mean birth weight of (1597.34 ± 466.86) g. The median UVC indwelling time was 7 (3, 9) days, comprising 112 cases (71.79%) in the high-position group and 44 cases (28.21%) in the low-position group. The complications observed were catheter tip malposition in 5 cases (3.20%), catheter occlusion in 6 cases (3.84%), exudation/bleeding in 1 case (0.64%), central line-associated bloodstream infection (CLABSI) in 9 cases (5.80%), arrhythmia in 2 cases (1.28%), pleural effusion in 1 case (0.64%), and necrotizing enterocolitis in 4 cases (2.56%). **Conclusion:** The incidence of UVC-related complications in this study is in line with international norms, but clinical standard operation and complication prevention should be strengthened to improve neonatal prognosis.

Keywords

Premature Infants, Umbilical Venous Catheter, Complications, Central Line-Associated Bloodstream Infection

Copyright © 2026 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

脐静脉置管(umbilical venous catheterization, UVC)是新生儿重症监护室(neonatal intensive care unit, NICU)救治围生期危重新生儿的常见侵入性操作之一[1]。它为早产儿提供了出生后立即获得静脉输液或紧急药物的途径,也可用于高渗液体的管理,如全肠外营养、血管活性药物或电解质等[2]。UVC技术能够为高危早产儿提供无痛且快速的血管通路,在危重新生儿的早期救治中具有重要价值。

然而, UVC 的使用与多种并发症相关,包括导管相关性血流感染(central line-associated bloodstream infection, CLABSI) [3]、静脉血栓[4]、肝脏并发症[5]以及心脏并发症[6]等,但其发病率尚不明确。正确的导管位置对避免严重并发症至关重要[7] [8]。标准的中心 UVC 位置为导管尖端位于下腔静脉胸段或下腔静脉与右心房交界区,即第 8~9 胸椎水平(高位 UVC) [9]。然而,临床中常出现导管尖端未达到中心静脉位置,而是深度位于 3~5 cm 高度(低位 UVC),其原因可能包括早产儿血管解剖位异常或产房紧急复苏时为快速建立静脉通路而临时放置[10]。导管位置的异常可能增加并发症的发生风险,因此,明确 UVC 位置与并发症的关系具有重要的临床意义。

2014 年,英国围产医学协会和国家卫生服务报告系统报道了 2 例与低位 UVC 外渗相关的死亡病例,均因输注肠外营养引起[11]。这一事件引起了学术界对 UVC 安全性的广泛关注。然而,目前尚无其他本地数据显示 UVC 的实践和并发症发生率。事实上, UVC 在不同 NICU 中的实践存在较大差异,且国际

上关于其并发症的研究文献较少,尤其是针对早产儿群体的研究更为有限。因此,系统评估 UVC 相关并发症的发生率及其危险因素,对于优化 UVC 的临床应用具有重要意义。

本研究旨在评估 UVC 相关并发症的发生率及其危险因素,重点探讨 UVC 位置与并发症的关系。据我们所知,这是宁夏地区首次对 UVC 的使用及其并发症进行系统性研究。通过回顾性分析 156 例接受 UVC 的早产儿临床数据,我们期望明确 UVC 相关并发症的发生规律及其影响因素,为临床医生提供关于 UVC 风险和益处的深入见解。研究结果不仅有助于优化 UVC 的置管技术和使用策略,还可为早产儿的个体化治疗提供科学依据,从而改善新生儿重症监护的临床结局。

2. 对象和方法

2.1. 研究对象

本研究为一项回顾性队列研究,在宁夏某三级甲等妇幼保健院的新生儿重症监护病房开展。研究方案经北京大学第一医院宁夏妇女儿童医院伦理委员会审批通过。研究共纳入 2022 年 7 月至 2023 年 7 月期间住院并接受脐静脉导管置入的 156 例早产儿。纳入标准为出生胎龄 <37 周且进行 UVC 置管的早产儿;排除标准包括 UVC 拔除后 48 小时内提前出院、导管意外脱出、临床资料不完整或存在明确医疗纠纷的病例。研究收集了患儿基线人口学资料、UVC 使用时间、置管日期、导管位置及相关并发症等信息,并进行系统分析。

2.2. 研究方法

2.2.1. 数据收集与质量控制

数据采集由研究者填写预先设计的原始数据表,随后由专人录入数据库。所有数据均经过去身份化处理。观察终点设定为 UVC 拔除后 48 小时。收集的数据涵盖人口学信息及临床基线数据(如胎龄、出生体重、性别、母孕期情况及住院时间等),以及 UVC 主要结局指标(包括导管尖端位置、留置时间和并发症)。并发症发生率以“例次/1,000 导管日”计算。UVC 相关并发症(如 CLABSI、堵管、尖端移位等)的定义均参照中国新版相关指南及《新生儿急救学》第 4 版[12]-[14]。参与研究的 NICU 医护人员均通过正规 UVC 操作培训并考核合格。

2.2.2. 分组

根据 UVC 尖端位置,将研究对象分为高位组和低位组。高位组定义为 UVC 尖端位于下腔静脉胸段至下腔静脉与右心房交界区(超声评估),或导管尖端位于第 8~9 胸椎水平(胸腹部 X 线片评估)。低位组定义为 UVC 尖端未达到中心静脉部位,退至 3~5 cm 并回抽有血。异位导管指侧向进入肝循环的导管。回顾性分析的并发症包括导管相关感染(CABSI)、堵管、外渗、心律失常、心包积液、胸腔积液、血栓及死亡等。

2.3. 统计学方法

采用 SPSS 22.0 软件进行统计分析。符合正态分布的计量资料以均数 \pm 标准差(means \pm SD)表示,组间比较采用独立样本 t 检验;计数资料以例数(%)表示,组间比较采用 χ^2 检验。以双侧 $P < 0.05$ 为差异具有统计学意义的判定标准。此外,采用描述性统计方法分析早产儿的人口学特征,并以均数 \pm 标准差(means \pm SD)形式呈现。

3. 结果

3.1. 一般情况

2022 年 7 月至 2023 年 7 月期间,共纳入符合标准的早产儿 200 例。经排除 UVC 置管后 48 小时

内非置管相关死亡 1 例、UVC 拔除后 48 小时内自动出院 13 例以及临床资料不完整者 30 例后, 最终共有 156 例早产儿纳入分析。所有早产儿的平均胎龄为 (32.17 ± 2.53) 周, 平均出生体重为 (1597.34 ± 466.86) g。

根据 UVC 导管末端位置, 将其分为高位组($n = 112$, 71.79%)与低位组($n = 44$, 28.21%)。两组在平均胎龄(高位组 32.04 ± 2.43 周 vs. 低位组 32.51 ± 2.77 周, $P = 0.297$)及平均出生体重(高位组 1580.36 ± 460.05 g vs. 低位组 1640.60 ± 486.47 g, $P = 0.470$)方面均无统计学差异。两组在性别、孕母年龄、不良孕产史及产前抗生素使用等基线特征上亦无显著差异(均 $P > 0.05$)。

全部患儿 UVC 的平均留置时间为 7 天(IQR: 3~9 天)。高位组总导管使用日为 889 天, 平均留置时间为 8 天(IQR: 6~9 天); 低位组总导管使用日为 83 天, 平均留置时间为 2 天(IQR: 1~2 天)。两组留置时间差异具有统计学意义($P < 0.001$)。具体数据详见表 1。

Table 1. Basic demographic characteristics of preterm infants with umbilical vein catheterization in neonatal intensive care unit

表 1. 新生儿重症监护病房脐静脉置管早产儿基线人口学特征

分类	例数(%)	高位	低位	统计量(P)
性别				0.261 (0.609)
男	80 (51.28)	56 (50.00)	24 (54.55)	
女	76 (48.72)	56 (50.00)	20 (45.45)	
出生胎龄(week)	32.17 ± 2.53	32.04 ± 2.43	32.51 ± 2.77	-1.047 (0.297)
出生体重(g)	1597.34 ± 466.86	1580.36 ± 460.05	1640.57 ± 486.47	-0.724 (0.470)
孕母年龄(year)	29.41 ± 4.55	29.27 ± 4.72	29.77 ± 4.10	-0.623 (0.534)
不良孕史				0.614 (0.575)
是	31 (19.87)	21 (18.75)	11 (25.00)	
否	125 (80.13)	91 (81.25)	34 (75.00)	
抗生素				0.101 (0.750)
是	26 (16.67)	18 (16.07)	8 (18.18)	
否	130 (83.33)	94 (83.93)	36 (81.82)	
留置时程(day)	7 (3, 9)	8 (6, 9)	2 (1, 2)	164.500 (<0.001)

3.2. 两组早产儿 UVC 术后并发症发生情况

本研究共纳入 156 例接受 UVC 的早产儿, 其中高位组与低位组共发生 UVC 相关并发症 28 例, 总体发生率为 17.95% (28/156), 对应发生密度为 28.8 例次/1,000 导管日。其中高位组并发症发生率为 16.96% (19/112), 低位组并发症发生率为 20.45% (9/44)。并发症组患儿中, 男性 12 例(42.86%), 女性 16 例(57.14%); 出生胎龄 < 32 周者 15 例(53.57%), $32\sim33^+$ 周者 4 例(14.29%), ≥ 34 周者 9 例(32.14%); 出生体重 < 1500 g 者 16 例(57.14%), ≥ 1500 g 者 12 例(42.86%)。孕母年龄 ≥ 35 岁者 4 例(14.29%), 有不良孕产史者 4 例(14.29%), 产前使用抗生素者 3 例(10.71%)。UVC 留置时间 < 7 天者 7 例(25.00%), ≥ 7 天者 21 例(75.00%)。高位组 19 例(67.86%), 低位组 9 例(32.14%)。

结果显示, UVC 并发症的发生与导管留置时间及导管位置(高位/低位)显著相关($P < 0.05$), 提示在临床实践中应重点关注上述因素, 以降低相关并发症风险(见表 2)。

Table 2. Comparison of complications in premature infants with umbilical vein catheterization in neonatal intensive care unit
表 2. 新生儿重症监护病房早产儿脐静脉置管并发症发生情况比较

分类	例数(%)	并发症组	无并发症组	卡方值(P)
性别				
男	80 (51.28)	12 (42.86)	68 (53.13)	0.970(0.325)
女	76 (48.72)	16 (57.14)	60 (46.87)	
出生胎龄 (周)				
<32	68 (43.59)	15 (53.57)	53 (41.41)	
32-33+6	44 (28.21)	4 (14.29)	40 (31.25)	3.312 (0.191)
≥34	44 (28.21)	9 (32.14)	35 (27.34)	
出生体重 (g)				
<1500	72 (46.15)	16 (57.14)	56 (43.75)	1.658 (0.198)
≥1500	84 (53.85)	12 (42.86)	72 (56.25)	
孕母年龄 (岁)				
<35	137 (87.82)	24 (85.71)	113 (88.28)	0.003 (0.954)
≥35	19 (12.18)	4 (14.29)	15 (11.72)	
不良孕史				
是	31 (19.87)	4 (14.29)	27 (21.09)	0.669 (0.413)
否	125 (80.13)	24 (85.71)	101 (78.91)	
使用抗生素				
是	26 (16.67)	3 (10.71)	23 (17.97)	0.427 (0.514)
否	130 (83.33)	25 (89.29)	105 (82.03)	
留置时程 (d)				
<7	81 (51.92)	7 (25.00)	74 (57.81)	9.909 (0.002)
≥7	75 (48.08)	21 (75.00)	54 (42.19)	
UVC 位置				
高位组	112 (71.79)	19 (67.86)	93 (72.66)	9.736 (0.001)
低位组	44 (28.21)	9 (32.14)	35 (27.34)	

3.3. 两组早产儿 UVC 术后各类并发症发生情况

本研究两组 UVC 相关主要并发症的发生密度如表 3 所示。高位组每 1000 导管日并发症发生密度较高的为 CLABSI (9 例次), 其次为导管尖端移位与 NEC (均为 3.4 例次)。低位组每 1000 导管日并发症发生密度较高的为堵管(48.2 例次)和导管尖端移位(24.1 例次), CLABSI 与脐根渗血均为 12 例次(见表 3)。

Table 3. Comparison of various complications in different umbilical venous catheterization tip locations in neonatal intensive care unit**表 3. 新生儿重症监护病房不同脐静脉置管尖端位置组并发症发生情况比较**

组别	例数	CLABSI	堵管	导管尖端移位	确诊 NEC	胸腔积液	心律失常	脐根渗血
高位组	112	8	2	3	3	1	2	0
低位组	44	1	4	2	1	0	0	1
<i>F</i>		0.433	0.107	0.871	>0.999	>0.999	>0.999	0.564
<i>P</i>		0.428	0.094	0.928	0.676	0.627	0.919	0.627

3.4. 两组早产儿 UVC 术后并发症的影响因素分析

多因素 logistic 回归分析显示, UVC 导管位置和留置时间是早产儿发生 UVC 相关并发症的独立危险因素(均 $P < 0.05$) (见表 4)。

Table 4. Analysis of influencing factors for complications after umbilical vein catheterization in neonatal intensive care unit**表 4. 新生儿重症监护病房脐静脉置管术后并发症影响因素分析**

项目	β	Wald	P	OR	95%CI
UVC 位置	-4.250	15.616	0.002	0.014	(0.002, 0.117)
留置天数	2.856	28.141	<0.001	17.388	(6.054, 49.944)
常数	-2.345	35.119	<0.001	0.096	

3.5. 两组早产儿发生 CLABSI 的情况

在 156 例置入 UVC 的早产儿中, 共 9 例(5.8%)发生导管相关血流感染(CLABSI), 均予以拔除导管并接受抗生素治疗。感染病原菌以凝固酶阴性葡萄球菌(6 例)和革兰阴性杆菌(3 例)最为常见。

对 CLABSI 病例的进一步检测显示, 4 例患儿脐带血培养呈阳性(该检测未作为常规开展)。导管尖端培养共检出 6 例凝固酶阴性葡萄球菌、3 例革兰阴性杆菌, 其中 2 例合并心律失常(溶血葡萄球菌), 1 例并发坏死性小肠结肠炎(金黄色葡萄球菌); 另检出蜡样芽孢杆菌、白色念珠菌及解脲支原体各 1 例(见表 5)。

Table 5. Details of umbilical venous catheterization-associated bloodstream infections (CLABSI) in the neonatal intensive care unit**表 5. 新生儿重症监护病房 CLABSI 的详细情况**

胎龄 (w)	出生体重(g)	UVC 使用时间(d)	UVC 位置	血培养	其它培养	临床表现	结果
35 + 4	1720	6	高位	表皮葡萄球菌	未成熟中性粒细胞总数比例升高, 腹胀		对症治疗
30 + 3	1260	12	高位	白色念珠菌	喂养不耐受, 呕吐, 腹胀, 呼吸暂停		禁食 3 天, 对症治疗
30 + 5	1440	9	高位	溶血葡萄球菌	C 反应蛋白升高, 心率增快		对症治疗
28	1200	7	高位	解脲支原体阳性	呼吸暂停	呼吸机, 对症治疗	

续表

29	1230	7	高位	蜡样芽孢杆菌	未成熟中性粒细胞总数比例升高, 呕吐	对症治疗
28 + 6	1045	10	高位	表皮葡萄球菌	表皮葡萄球菌 C 反应蛋白升高, 频繁呼吸暂停	呼吸机, 对症治疗
27	950	4	高位	革兰阴性杆菌	白细胞计数明显增高, 腹胀呕吐	对症治疗
32 + 2	1380	8	高位	革兰阴性杆菌	呼吸费力, 血氧饱和度不稳定	呼吸机, 对症治疗
28 + 2	950	4	高位	金黄色葡萄球菌	发热, 肤色发花, 血氧饱和度不稳定	对症治疗

4. 讨论

脐静脉置管(UVC)是一种通过新生儿脐静脉将导管置入下腔静脉以建立中心静脉通路的技术。该技术能为临床给药和肠外营养提供有效通道, 减少反复外周穿刺带来的皮肤损伤与患儿痛苦。新生儿出生后脐部血管尚未完全闭合, 便于观察与操作; 与外周静脉及头静脉相比, 脐静脉直径较大、操作相对简便、一次置管成功率高, 因此在危重新生儿尤其是早产儿的救治中具有重要价值。然而, UVC 作为一种侵入性操作, 与其他中心静脉导管一样, 可能引起导管相关血流感染(CLABSI)、导管堵塞、移位等一系列并发症[15], 这些并发症不仅可能导致导管非计划拔除, 还可能加重患儿全身情况, 降低 UVC 的应用效益, 甚至增加死亡风险[16] [17]。

在新生儿重症监护病房(NICU)临床实践中, 并非所有 UVC 均能将导管尖端置于理想高位(即下腔静脉与右心房交界处)[9]。低位 UVC 常被用作外周深静脉通路。本研究纳入的 156 例早产儿中, 低位 UVC 占 28.21%, 中位留置时间为 2 (1, 2) 天。与 Shabeer MP 等[9]的研究(低位 UVC 占 31.7%~33%, 留置时间 4.5 (3, 6) 天)相比, 本中心对低位 UVC 采取了更为保守的留置策略, 常规于置管后 2 天拔除, 不论是否出现并发症(如堵塞、渗液等)。高位组与低位组患儿在人口学与基线临床特征上无显著差异, 但高位组总体并发症发生率低于低位组。值得关注的是, 在并发症组患儿中, 尽管低位组并发症绝对值较低, 但考虑到其留置时间短, 若按发生密度计算, 其并发症发生率相对较高。尽管如此, 由于高位 UVC 并发症的绝对数量更多, 且与更严重的临床结局相关, 本研究强调应尽量避免低位 UVC 的使用, 并更加重视高位 UVC 的规范管理。两组最常见的并发症均为导管尖端移位和 CLABSI, 但其发生密度排序存在差异。本研究 UVC 相关并发症总发生率为 17.95%, 与王瑞露等[18]报道的结果(24.15%)相近, 两项研究均将堵管、渗漏、心律失常、心包积液、胸腔积液、血栓、导管相关败血症/血流感染及死亡等纳入并发症评估标准。

多因素分析显示, 导管位置较高与留置时间较长是 UVC 发生并发症的独立危险因素。UVC 操作虽相对简便, 但仍属侵入性操作, 导管经脐静脉进入下腔静脉。若置管深度不足、导管位置过浅, 易发生移位或脱出, 且可留置时间较短。为最大限度减少导管对新生儿的刺激, 须确保操作标准、定位准确, 使导管尖端到达下腔静脉合适深度。此外, 本研究证实 UVC 并发症与留置时间密切相关, 这与 Kim Gibson [1] 及刘姣汝[8]等的研究结论一致。作为侵入性通路, UVC 留置时间越长, 对局部组织与全身免疫的影响可能越大, 从而增加感染等相关并发症风险。同时, 胎龄越小、出生体重越低的早产儿, 器官功能发育越不成熟、营养储备越不足, 往往需要更长时间的静脉营养支持, 而长期置管则会增加细菌沿导管侵入血流的风险, 导致败血症发生, 因此长期置管成为并发症的独立危险因素。

值得注意的是, 本研究观察到高位 UVC 并发症数量明显多于低位组, 这一现象可能与高位导管留置

时间普遍较长有关, 同时也提示护理过程中对高位导管的日常维护与感染防控可能存在不规范之处。因此, 在必须进行长期留置的情况下, 应特别重视高位 UVC 的护理优化, 具体包括: 严格执行无菌操作、定期评估导管位置与功能、加强穿刺点观察与敷料管理、规范输液接头的消毒与更换流程, 并对护理人员进行针对性的 UVC 维护培训, 以降低相关并发症风险。

CLABSI 是 UVC 最常见并发症之一, 可使新生儿发病率及病死率增加 7%~11% [19] [20]。Dubbink-Verheij 等[21]研究提示, CLABSI 发生与肠外营养、男性及出生体重有关。亦有研究认为, 胎龄与出生体重并非感染的直接危险因素, 但胎龄小、体重低的患儿因置管时间较长, 间接增加了 CLABSI 风险[22]。本研究病原学培养结果显示, CLABSI 以细菌感染为主, 出生后预防性使用抗生素可能有助于降低其发生风险[23]。

本研究的局限性包括: (1) 为单中心研究, 样本量较少; (2) 未深入探讨母亲产前及新生儿出生后抗菌药物暴露对 UVC 留置时间及并发症的影响, 这可能是未来研究的重点方向。尽管近年来新生儿感染防控及抗菌药物使用的指南不断更新[12] [13] [24], 但如何有效落实这些指南的推荐意见仍然是 NICU 临床实践的重点。

5. 结论

UVC 相关并发症发生率较高, 可能严重威胁新生儿的生命健康。为提升 UVC 操作的安全性与有效性, 需结合新生儿具体情况制定并落实有效护理措施, 以预防术后并发症的发生。本研究以第 8~9 胸椎水平作为 UVC 尖端位置的影像学参考标准, 但近期一项 Meta 分析[25]指出, X 线评估 UVC 尖端位置存在一定误差, 综合观察膈肌、椎体及心影的诊断效能优于单独依据椎体判断。因此, 建议在置管成功后应尽量缩短导管留置时间, 并通过改进置管技术降低并发症发生率, 从而改善新生儿预后。

此外, 医院应系统制定 UVC 常见并发症的预防与管理策略, 并对相关医护人员开展规范化培训, 确保其熟练掌握 UVC 置入及维护技能, 通过考核后方可参与临床操作。

声 明

本研究获得北京大学第一医院宁夏妇女儿童医院伦理委员会批准(审批号: KJ-LL-2022-121), 患者均签署知情同意书。

基金项目

中央高水平医院临床科研业务费资助(北京大学第一医院青年临床研究专项) (2024YC15), 宁夏科技惠民项目(2023CMG03037), 宁夏回族自治区重点研发计划项目(2024BEG01002)。

参考文献

- [1] Gibson, K., Sharp, R., Ullman, A., Morris, S., Kleidon, T. and Esterman, A. (2021) Adverse Events Associated with Umbilical Catheters: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Journal of Perinatology*, **41**, 2505-2512.
<https://doi.org/10.1038/s41372-021-01147-x>
- [2] 赵利秋. 脐动静脉联合置管术在危重早产儿抢救中的应用[J]. 现代临床医学, 2019, 45(1): 23-24+50.
- [3] Gordon, A., Greenhalgh, M. and McGuire, W. (2017) Early Planned Removal of Umbilical Venous Catheters to Prevent Infection in Newborn Infants. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, **2017**, CD012142.
<https://doi.org/10.1002/14651858.cd012142.pub2>
- [4] van Ommen, C.H., Bergman, K.A., Boerma, M., Bouma, H.A., Donker, A.E., Gouvernante, M., et al. (2023) Neonatal Central-Venous Line Observational Study on Thrombosis (NEOCLOT): Evaluation of a National Guideline on Management of Neonatal Catheter-Related Venous Thrombosis. *Journal of Thrombosis and Haemostasis*, **21**, 963-974.
<https://doi.org/10.1016/j.jtha.2022.11.044>

- [5] Berger, T.D., Gavri, A., Jesin, S., Strauss, T. and Weiss, B. (2023) Hepatic Extravasation of Total Parenteral Nutrition Following Umbilical Venous Catheter Insertion: A Rare Complication. *JPGN Reports*, **5**, 83-85. <https://doi.org/10.1002/jpr3.12031>
- [6] Yeung, C.Y. (2020) Complications of Umbilical Venous Catheters in Neonates: A Safety Reappraisal. *Pediatrics & Neonatology*, **61**, 1-2. <https://doi.org/10.1016/j.pedneo.2020.01.001>
- [7] Grizelj, R., Vukovic, J., Bojanic, K., et al. (2014) Severe Liver Injury While Using Umbilical Venous Catheter: Case Series and Literature Review. *American Journal of Perinatology*, **31**, 965-974.
- [8] 刘姣汝, 马海然. 新生儿脐静脉置管留置时间与导管位置及并发症关系分析[J]. 世界最新医学信息文摘(连续型电子期刊), 2024, 24(25): 101-104.
- [9] Shabeer, M.P., Abiramalatha, T., Gibikote, S., Rebekah, G. and Thomas, N. (2020) Bedside Sonography Performed by Neonatology Residents to Confirm Central Vascular Catheter Position in Neonates—A Prospective Diagnostic Evaluation Study. *Journal of Neonatal-Perinatal Medicine*, **14**, 101-107. <https://doi.org/10.3233/npm-200409>
- [10] Aziz, K., Lee, C.H.C., Escobedo, M.B., et al. (2021) Part 5: Neonatal Resuscitation 2020 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. *Pediatrics*, **147**, e2020038505E.
- [11] Hollingsworth, C., Clarke, P., Sharma, A. and Upton, M. (2015) National Survey of Umbilical Venous Catheterisation Practices in the Wake of Two Deaths. *Archives of Disease in Childhood Fetal and Neonatal Edition*, **100**, F371-F372. <https://doi.org/10.1136/archdischild-2015-308327>
- [12] 中华医学会儿科学分会新生儿学组, 中国医师协会新生儿科医师分会感染专业委员会. 新生儿败血症诊断及治疗专家共识(2019年版) [J]. 中华儿科杂志, 2019, 57(4): 252-257.
- [13] 郑旭, 杨子馨, 刘雅莉, 等. 《新生儿脐静脉置管相关并发症防控指南》解读[J]. 中华新生儿科杂志, 2022, 37(1): 7-11.
- [14] 张家骥, 魏克伦, 薛辛东. 新生儿急救学[M]. 第4版. 北京: 人民卫生出版社, 2020: 397.
- [15] 杨子馨, 王鸿雁, 郑旭, 陈璐, 杜娟, 易彬, 黑明燕. 不同尖端位置早产儿脐静脉置管留置时程及其并发症的前瞻性多中心队列研究[J]. 中华儿科杂志, 2023, 61(1): 43-48.
- [16] Elboraei, M.S., Toye, J., Ye, X.Y., Shah, P.S., et al. (2018) Association between Umbilical Catheters and Neonatal Outcomes in Extremely Preterm Infants. *American Journal of Perinatology*, **35**, 233-241.
- [17] Gibson, K., Smith, A., Sharp, R., Ullman, A., Morris, S. and Esterman, A. (2024) Adverse Events Associated with Umbilical Vascular Catheters in the Neonatal Intensive Care Unit: A Retrospective Cohort Study. *Australian Critical Care*, **37**, 747-754. <https://doi.org/10.1016/j.aucc.2024.01.013>
- [18] 王瑞露, 陈华青. 新生儿脐静脉置管术后并发症调查及影响因素分析[J]. 高圳中西医结合杂志, 2023, 33(2): 91-93.
- [19] Bierlaire, S., Danhaive, O., Carkeek, K. and Piersigilli, F. (2021) How to Minimize Central Line-Associated Bloodstream Infections in a Neonatal Intensive Care Unit: A Quality Improvement Intervention Based on a Retrospective Analysis and the Adoption of an Evidence-Based Bundle. *European Journal of Pediatrics*, **180**, 449-460. <https://doi.org/10.1007/s00431-020-03844-9>
- [20] 丁翊君, 黑明燕, 王天有. 新生儿经脐静脉置管相关感染的研究进展[J]. 中国小儿急救学, 2018, 25(7): 536-540.
- [21] Dubbink-Verheij, G.H., Bekker, V., Pelsma, I.C.M., van Zwet, E.W., Smits-Wintjens, V.E.H.J., Steggerda, S.J., et al. (2017) Bloodstream Infection Incidence of Different Central Venous Catheters in Neonates: A Descriptive Cohort Study. *Frontiers in Pediatrics*, **5**, Article 142. <https://doi.org/10.3389/fped.2017.00142>
- [22] Catho, G., Rosa Mangeret, F., Sauvan, V., et al. (2023) Risk of Catheter-Associated Bloodstream Infection by Catheter Type in a Neonatal Intensive Care Unit: A Large Cohort Study of More than 1100 Intravascular Catheters. *Journal of Hospital Infection*, **139**, 6-10. <https://doi.org/10.1016/j.jhin.2023.06.011>
- [23] 陶连琴, 朱婧, 谢微微, 等. 新生儿血管内导管相关感染的临床分析[J]. 中国新生儿科杂志, 2011, 26(2): 102-105.
- [24] 贺雨, 史源. 2021年新生儿感染: 抗菌药物预防性与治疗性使用指南解读[J]. 中华儿科杂志, 2022, 60(2): 84-87.
- [25] 郑旭, 张远, 杜娟, 等. 脐静脉置管尖端X线定位准确性的Meta分析[J]. 中国循证医学杂志, 2023, 23(12): 1387-1392.