

• 循证医学 •

儿童外周静脉通路困难影响因素的 meta 分析*

张瑞粉¹, 肖丽涛^{2△}, 周 兵³, 董 静³

(1. 大理大学护理学院, 云南 大理 671003; 2. 昆明市儿童医院感染二科, 云南 昆明 650034;
3. 曲靖市第二人民医院, 云南 曲靖 655000)

[摘要] **目的** 系统评估儿童外周静脉通路困难的影响因素, 为后期构建困难静脉通路评估工具及制定干预方案提供理论依据。**方法** 系统检索 PubMed、Web of Science、Embase、The Cochrane Library、中国知网、万方、维普网、中国生物医学文献数据库中儿童外周静脉通路困难影响因素的相关研究, 检索时间为建库至 2023 年 9 月。由 2 名研究者进行文献筛选、质量评价和数据提取, 采用 STATA17.0 进行 meta 分析。**结果** 共纳入文献 17 篇, 共计 47 402 例儿童, 静脉通路困难患儿 5 261 例, 影响因素 7 个。Meta 分析结果显示, 儿童外周静脉通路困难发生率的效应值为 ($OR=0.16, 95\%CI\ 0.11\sim0.23$); 影响因素 meta 分析结果显示, 除穿刺部位外, 年龄 [$OR=1.08, 95\%CI\ 1.05\sim1.11$]、静脉不可见 [$OR=2.69, 95\%CI\ 2.04\sim3.55$]、静脉不可触及 [$OR=3.80, 95\%CI\ 1.61\sim8.96$]、既往穿刺困难 [$OR=3.41, 95\%CI\ 2.21\sim5.28$]、血管等级低 [$OR=8.68, 95\%CI\ 3.45\sim21.80$]、护士经验不足 [$OR=3.97, 95\%CI\ 2.13\sim7.40$] 均是儿童外周静脉通路困难的危险因素 ($P<0.05$)。经 Egger's 检验, 纳入文献均不存在发表偏倚 ($t=1.234, P>0.05$)。**结论** 临床护理人员应开发和采用合适的评估工具, 全面评估患儿外周静脉通路困难的风险因素, 以减少反复穿刺给患儿及家属带来的不良影响, 改善患儿就医体验。

[关键词] 儿童; 外周静脉; 静脉通路困难; 穿刺困难; 影响因素; Meta 分析

DOI:10.3969/j.issn.1009-5519.2025.08.032 **中图法分类号:**R473.72

文章编号:1009-5519(2025)08-1932-08 **文献标识码:**A

Meta-analysis of influencing factors of peripheral venous access difficulties in children*

ZHANG Ruifen¹, XIAO Litao^{2△}, ZHOU Bing³, DONG Jing³

(1. School of Nursing, Dali University, Dali, Yunnan 671003, China; 2. Department of Infection II, Kunming Children's Hospital, Kunming, Yunnan 650034, China; 3. Qujing Second People's Hospital Province, Qujing, Yunnan 655000, China)

[Abstract] **Objective** To systematically evaluate the influencing factors of peripheral venous access difficulties in children, and to provide a theoretical basis for the construction of difficult venous access assessment tools and the formulation of intervention programs in the later stage. **Methods** Systematically search for relevant studies on The influencing factors of peripheral venous access difficulties in children in PubMed, Web of Science, Embase, The Cochrane Library, China National Knowledge Infrastructure (CNKI), Wanfang, VIP Network, and the Chinese Biomedical Literature Database. The search period was from the establishment of the databases to September 2023. Literature screening, quality evaluation and data extraction were conducted by two researchers, and meta-analysis was performed using STATA17.0. **Results** A total of 17 articles were included, with a total of 47 402 children, 5 261 children with venous access difficulties, and 7 influencing factors. The results of meta-analysis showed that the incidence of peripheral venous access difficulties in children [$OR=0.16, 95\%CI\ 0.11\sim0.23$], and the results of meta-analysis of influencing factors showed that except for the puncture site, there was no significant effect on the puncture site ($P>0.05$), age [$OR=1.08, 95\%CI\ 1.05\sim1.11$], vein was not visible [$OR=2.69, 95\%CI\ 2.04\sim3.55$], and vein was not palpable [$OR=3.80,$

* 基金项目: 昆明市卫生健康委员会立项课题项目 (2023-14-04-003)。

作者简介: 张瑞粉 (1994—), 硕士研究生在读, 护师, 主要从事临床护理的研究工作。△ 通信作者, E-mail: 573653014@qq.com。

网络首发 [https://link.cnki.net/urlid/50.1129.R.20250624.1613.006\(2025-06-25\)](https://link.cnki.net/urlid/50.1129.R.20250624.1613.006(2025-06-25))

95%CI 1.61—8.96], previous puncture difficulties [OR=3.41, 95%CI 2.21—5.28], low vascular grade [OR=8.68, 95%CI 3.45—21.80], and inexperienced nurses [OR=3.97, 95%CI 2.13—7.40] were all risk factors for peripheral venous access difficulties in children ($P<0.05$). There was no publication bias in any of the included studies by Egger's test ($t=1.234, P>0.05$). **Conclusion** The factors influencing children's peripheral venous access difficulties include the children's own factors and operator-related factors, and clinical nurses should develop and adopt appropriate assessment tools to comprehensively evaluate the risk factors of difficult venous access in children, so as to reduce the adverse effects of repeated puncture on children and their families, and improve the medical experience of children.

[Key words] Children; Peripheral vein; Difficult puncture; Difficult intravenous access; Root cause; Meta-ananlysis

儿童外周静脉穿刺是建立静脉通路的基础环节，也是儿科护士需掌握的基本技能之一。由于患儿年龄小、血管细、易哭闹、沟通效果及依从性和配合度较差等因素，临床中患儿常常需要进行多次穿刺尝试才能建立静脉通路^[1-2]，这种情况被称为静脉穿刺困难(DIVA)，又称静脉/血管通路困难^[3-4]。外周静脉穿刺成功与否直接影响患儿的舒适度、治疗进程及医疗护理质量^[5]。此外，多次穿刺失败还会让护理人员感到沮丧，增加其心理压力，降低护士职业认同感^[6]。因此，临床医护人员在外周静脉穿刺前应尽早借助困难静脉通路评估工具识别困难静脉通路，并及时寻求静脉医疗专家的帮助^[7]，以减少反复穿刺尝试给患儿及家属带来的负性影响。鉴于目前我国现有的一般静脉评估并不适用于DIVA评估。本研究旨在通过meta分析全面汇总影响儿童外周困难静脉通路的相关因素，为构建系统化儿童外周困难静脉通路评估表提供理论依据，同时为后期制定干预策略提供循证指导。

1 资料与方法

1.1 资料

1.1.1 文献检索 系统检索中国知网、万方、维普、中国生物医学文献数据库、PubMed、Web of science、Embase、Cochrane Library 数据库中儿童外周困难静脉通路影响因素的相关研究，对已检索到的参考文献进行再次检索，检索时间为建库至2023年9月。检索式以主题词和自由词的组合形式进行检索。中文具体检索式为(儿童 or 小儿 or 患儿 or 幼儿)and(困难静脉通路 or 静脉通路困难 or 静脉穿刺困难 or 穿刺结局)and(影响因素 or 相关因素 or 危险因素)。英文检索词主要包括“child、pediatric、peripheral catheterization、peripheral catheterizations、peripheral venous catheterization、peripheral venous catheterizations、venous catheterizations、peripheral、venous catheterization、peripheral、catheterization、peripheral venous、peripheral intravenous access、peripheral veins access、difficult intravenous access、diva、puncture failed、risk factors、impact factors、associated factors、influencing factors、predict * ”等。现以PubMed数据库的检索策略为例，见表1。

表 1 PubMed 文献检索策略

序号	检索策略
# 1	（“child”[Mesh]）OR（pediatric[Title/Abstract]） （（“catheterization,peripheral”[Mesh]）OR（peripheral catheterization[Title/Abstract]）OR（peripheral catheterizations[Title/Abstract]）OR（peripheral venous catheterization[Title/Abstract]）OR（peripheral venous catheterizations[Title/Abstract]）OR（venous catheterizations,peripheral[Title/Abstract]）OR（venous catheterization,peripheral[Title/Abstract]）OR（catheterization,peripheral venous[Title/Abstract]））OR（（peripheral intravenous access[Title/Abstract]）OR（peripheral veins access[Title/Abstract]））
# 2	（（（difficult intravenous access[Title/Abstract]）OR（DIVA[Title/Abstract]））OR（puncture failed[Title/Abstract]））
# 3	（（（（“risk factors”[Mesh]）OR（risk factors[Title/Abstract]））OR（impact factors[Title/Abstract]））OR（associated factors[Title/Abstract]））OR（Influencing factors[Title/Abstract]）OR（predict * [Title/Abstract]）
# 4	# 1 AND # 2 AND # 3 AND # 4

1.1.2 文献纳入及排标准 纳入标准：(1)文献类型为横断面研究、队列研究或病例对照研究；(2)语种为

中英文文献;(3)研究对象年龄 <18 岁^[8],且行外周静脉穿刺;(4)暴露因素:影响外周静脉穿刺结局的危险因素;(5)结局指标为静脉穿刺成功/失败。排除标准:(1)重复发表的文献;(2)无法获取全文的文献;(3)原始资料不完整或无法计算 95%可信区间(95%CI)的研究;(4)研究类型为病例报告、综述或会议论文。

1.1.3 文献筛选与数据提取 检索到的文献使用 NoteExpress 软件去除重复文献后,由 2 名掌握循证方法的研究者严格按照以上纳入及排除标准独立阅读文献进行筛选,对意见一致的文献进行全文阅读,确定最终纳入 meta 分析的文献。所有文献均由 2 名研究者独立提取研究类型、场所、样本量、穿刺困难例数及影响因素。若以上过程中意见不统一,则由第 3 位研究者介入讨论后决定。

1.1.4 文献质量评价 采用美国卫生保健质量和研究机构(AHRQ)推荐的评价标准对横断面研究进行质量评价^[9],研究者对纳入文献的每个条目以“是、否、不清楚”进行评价,是为 1 分,否、不清楚为 0 分。满分为 11 分,评分越高表示纳入文献质量越高,其中 0~3 分、4~7 分、8~11 分分别表示低、中、高质量。队列研究使用纽卡斯尔-渥太华量表(NOS)质量评价标准^[10]进行评价,该工具有 3 个评价维度,共 9 分,0~3 分、4~6 分、7~9 分分别表示文献质量的低、中、高等级。

1.3 统计学处理 采用 STATA17.0 软件分析困难静脉通路发生率及影响因素的比值比(OR)值和 95%可信区间(95%CI), $P<0.05$ 为差异有统计学意义。结合 I^2 评判数据的异质性,当 $I^2>50\%$, $P<0.1$ 时,表明各研究间具有异质性,选择随机效应模型进行 meta 分析,反之则选择固定效应模型分析。敏感性分析是通过更换效应模型来比较 2 种模型合并后数据的一致性来判断 meta 分析结果的稳健性,并通过剔除逐个研究来验证结果的可靠性。

2 结 果

2.1 文献检索与筛选结果 共检索到文献 1 469 篇,剔除重复文献后获得 1 064 篇,阅读题目、摘要初步排除 810 篇,阅读全文后排除文献 237 篇,最终纳入 17 篇文献^[11-27]。其中中文文献 5 篇^[23-27],英文文献 12 篇^[11-22]。文献筛选流程及结果,见图 1。

2.2 纳入文献基本特征及文献质量评价结果 共纳入 17 篇文献,其中横断面研究 13 篇^[11-13,15,17,20-27],队列研究 4 篇^[14,16,18-19],共 47 402 例儿童纳入研究。提取 ≥ 3 篇文献中出现的影响因素分析,共提取 7 个影响因素分析,包括年龄、静脉可见性、静脉可触及性、

穿刺困难史、穿刺部位、血管等级、护士经验。本研究纳入文献的基本特征见表 2。文献质量评价提示,5 篇文献为中等质量,12 篇文献为高质量文献。见表 3、4。

2.3 Meta 分析结果

2.3.1 外周静脉通路困难发生率的效应值合并 对纳入的 13 篇横断面研究及 4 篇队列研究的外周静脉通路困难发生率进行 meta 整合,共 5 261 例患儿存在 DIVA。异质性检验结果表明,不同的研究之间存在显著的异质性($I^2=98.85\%$, $P<0.001$),采用随机效应模型进行 meta 分析,结果显示,外周静脉通路困难发生率的效应值为 $OR=0.16$,95%CI 0.11~0.23,见图 2。

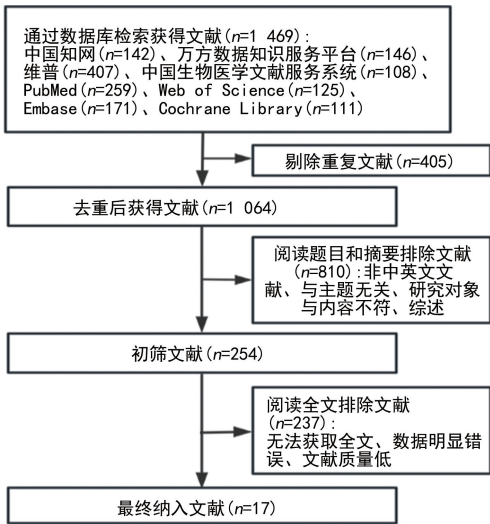


图 1 文献筛选流程图

2.3.2 儿童外周静脉通路困难影响因素的效应值合并 由于部分文献中数据难以合并,本研究仅对文献报道 ≥ 3 篇的 7 个影响因素进行 meta 分析。异质性结果显示,年龄(连续变量)、静脉可见性、穿刺困难史 3 个因素各研究间异质性在可接受范围,采用固定效应模型分析,其余因素($I^2>50\%$)采用随机效应模型。结果表明,除穿刺部位外,其余因素均是儿童外周静脉通路困难的危险因素($P<0.05$)。见表 5。Meta 分析结果表明,低龄、静脉不可见、静脉不可触及、既往穿刺困难、血管等级低、护士经验不足是困难静脉通路的危险因素($P<0.05$)。

2.4 不同模型对儿童外周静脉通路困难影响因素的敏感性分析 将儿童外周静脉通路困难的发生率逐个剔除后采用敏感性分析,结果显示合并后效应值未发生明显变化,结果较稳定。通过转换效应模型合并所纳入影响因素的效应量,发现各影响因素的稳定性较好,说明本研究结果具有较高的可信度。见表 6。

表 2 纳入文献的基本特征

文献	年份	研究类型	研究场所	样本量 (<i>n</i>)	DIVA 例数(<i>n</i>)	影响因素
VIE-JASORIANO 等 ^[11]	2022	B	重症监护病房	163	60	年龄、循环、静脉可见性、静脉可触及性、穿刺困难史
AL-AWAISI 等 ^[12]	2022	B	—	511	119	静脉可见性、静脉可触及性、静脉穿刺尝试造成的静脉瘢痕
AYTENEW 等 ^[13]	2022	B	—	379	132	自费、静脉可见度、穿刺部位、年龄
BALLARD 等 ^[14]	2022	A	手术室	12 728	866	种族、年龄、BMI(超重、肥胖)、ASA 分级
CHODEN 等 ^[15]	2019	B	住院部	200	72	静脉可见性、肤色、年龄
FLORIANO 等 ^[16]	2018	A	急诊科	93	41	静脉可见性、静脉可触及性、发热
GIROTTTO 等 ^[17]	2020	B	急诊	440	103	穿刺困难史、脱水(中重度)
HEYDINGER 等 ^[18]	2022	A	手术室	1 002	91	年龄、ASA 分级、穿刺困难史
KESKIN 等 ^[19]	2022	A	手术室	1 008	249	慢性病、体重不足、DIVA 评分≥4 分
LEE 等 ^[20]	2020	B	急诊	925	77	年龄、早产史、穿刺部位、护士经验
PETROSKI 等 ^[21]	2015	B	社区	652	45	年龄、穿刺部位、种族
YAN 等 ^[22]	2016	B	内、外科、ICU	1 016	142	年龄、科室、血管等级、护士经验
陈小端等 ^[23]	2022	B	—	300	48	年龄、血管等级、护士护龄、护士心理素质、护士技术
程晓微等 ^[24]	2019	B	—	500	65	年龄、血管评估状态、护士工作年限
李丹等 ^[25]	2019	B	—	5 000	155	年龄、肤色、家属文化程度、护士从业时间
王钰梅等 ^[26]	2022	B	门诊	21 500	2 812	护士从业时间、家属文化程度、年龄
张爱荣等 ^[27]	2020	B	—	985	184	血管等级、护士心理素质、护士穿刺技术

注: A 为队列研究; B 为横断面研究; — 表示无此项; BMI 为身体质量指数; ASA 为美国麻醉医师协会。

表 3 横断面研究的质量等级评价

文献	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪	AHRQ 得分	质量等级
VIE-JASORIANO 等 ^[11]	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	7 分	中
AL-AWAISI 等 ^[12]	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	9 分	高
AYTENEW 等 ^[13]	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	8 分	高
CHODEN 等 ^[15]	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	6 分	中
GIROTTTO 等 ^[17]	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	8 分	高
LEE 等 ^[20]	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	7 分	中
PETROSKI 等 ^[21]	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	8 分	高
YAN 等 ^[22]	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	9 分	高
陈小端等 ^[23]	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	8 分	高
程晓微等 ^[24]	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	8 分	高
李丹等 ^[25]	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	8 分	高
王钰梅等 ^[26]	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	7 分	中
张爱荣等 ^[27]	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	8 分	高

注: ①是否明确资料的来源(调查、文献回顾)。②是否列出暴露组和非暴露组(病例和对照)的纳入及排除标准。③是否给出鉴别患者的时间阶段。④如果不是人群来源的话, 研究对象是否连续。⑤评价者的主观因素没有掩盖研究对象其他方面情况。⑥描述了任何为保证质量而进行的评估(如对主要结局指标的检测/再检测)。⑦解释了排除分析的任何患者的理由。⑧描述了如何评价和(或)控制混杂因素的措施。⑨如果可能, 解释分析了是如何处理丢失数据的。⑩总结患者的应答率及数据收集的完整性。⑪如果有随访, 查明预期的患者不完整数据所占的百分比或随访结果。

表 4 队列研究质量评价结果(分)

文献	研究人群选择	组间可比性	结果测量	NOS 评分(分)	质量等级
BALLARD 等 ^[14]	4	2	1	7	高
FLORIANO 等 ^[16]	4	2	1	7	中
HEYDINGER 等 ^[18]	4	2	1	7	高
KESKIN 等 ^[19]	4	2	1	7	高

注:研究人群选择:暴露组的代表性如何(1 分),非暴露组的选择方法(1 分),暴露因素的确定方法(1 分),确定研究开始时尚无要观察的结局指标(1 分);组间可比性:设计和统计分析时考虑暴露组和非暴露组的可比性(2 分);结果测量:研究对于结果的评价是否充分(1 分),结果发生后随访 时间是否足够长(1 分),暴露组和非暴露组的随访是否充分(1 分)。

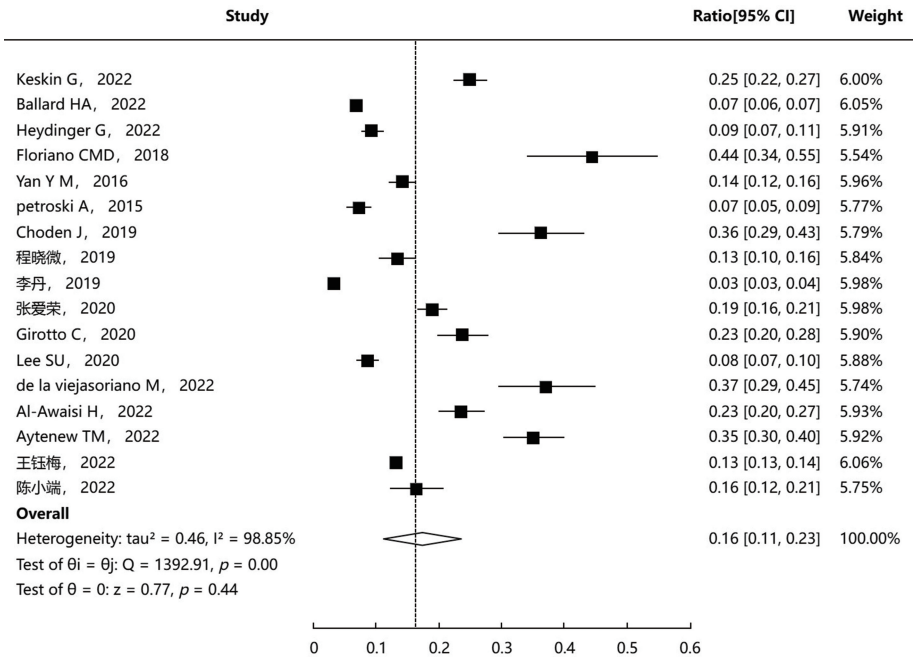


图 2 外周静脉通路困难发生率的 meta 分析

表 5 儿童外周静脉通路困难影响因素的 meta 分析及异质性检验结果

影响因素	纳入研究 (篇)	异质性检验		效应模型	meta 分析结果		
		I ² (%)	P		OR	95 %CI	P
患儿年龄							
连续变量	4	0	0.664	固定	1.08	1.05~1.11	<0.001
分类变量	8	94.13	<0.001	随机	3.22	1.59~6.55	<0.001
静脉可见性	5	20.21	0.290	固定	2.69	2.04~3.55	<0.001
静脉可触及性	3	65.27	0.060	随机	3.80	1.61~8.96	<0.001
穿刺困难史	3	0	0.940	固定	3.41	2.21~5.28	<0.001
穿刺部位	3	83.40	<0.001	随机	0.77	0.21~2.81	0.695
血管等级	3	55.90	0.132	随机	8.68	3.45~21.80	<0.001
护士经验不足	6	80.71	<0.001	随机	3.97	2.13~7.40	<0.001

表 6 不同模型对儿童外周困难静脉通路影响因素的敏感性分析结果

影响因素	固定效应模型			随机效应模型		
	OR	95%CI	P	OR	95%CI	P
年龄						
连续变量	1.08	1.05~1.11	<0.001	1.08	1.05~1.11	<0.001
分类变量	1.02	1.01~1.03	<0.001	3.22	1.59~6.55	<0.001

续表 6 不同模型对儿童外周困难静脉通路影响因素的敏感性分析结果

影响因素	固定效应模型			随机效应模型		
	OR	95%CI	P	OR	95%CI	P
静脉可见性	2.69	2.04~3.55	<0.001	2.80	2.02~3.89	<0.001
静脉可触及性	2.97	1.95~4.52	<0.001	3.80	1.61~8.96	<0.001
穿刺困难史	3.41	2.21~5.28	<0.001	3.41	2.21~5.28	<0.001
穿刺部位	0.87	0.54~1.39	0.695	0.77	0.21~2.81	0.695
血管等级	8.98	4.89~16.48	<0.001	8.68	3.45~21.80	<0.001
护士经验不足	3.02	2.35~3.89	<0.001	3.97	2.13~7.40	<0.001

2.5 儿童外周静脉通路困难发生率的发表偏倚 对 17 篇文献的外周静脉通路困难发生率进行了 Egger’s 检验,并绘制漏斗图,见图 3。经 Egger’s 检验,提示所纳入文献不存在发表偏倚($t=1.234, P=0.236$)。本研究提取的 7 个影响因素所纳入的文献数量均<10 篇,因此未绘制漏斗图检验发表偏倚。

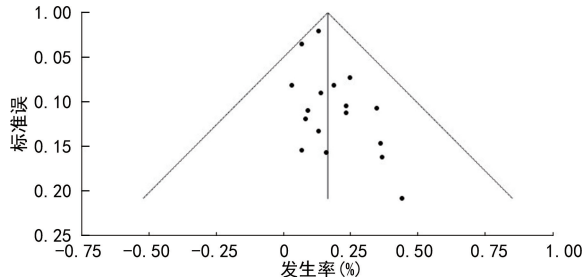


图 3 儿童外周静脉通路困难发生率的漏斗图

3 讨 论

3.1 年龄越小,外周 DIVA 风险越高 年龄是影响 DIVA 发生的一个重要因素,年龄越小的儿童,最常遇到 DIVA^[28]。本研究 meta 分析结果显示,<3 岁的孩子比≥3 岁的孩子发生 DIVA 的风险更高,且年龄每减小 1 岁,穿刺困难风险就增加 1.08 倍。可能是由于年幼患儿血管具有独特的生理特点,如血管细小、管壁薄、弹性差且行走不规律,加之低龄儿童对疼痛更为敏感,穿刺过程中易哭闹、配合程度不佳等使护士在穿刺时不易固定。而年长的患儿具有一定沟通与理解能力,能够主动配合静脉穿刺操作。因此,低龄儿童外周静脉通路的建立较年长儿困难。临床医护人员在面对低龄患儿时,应更加谨慎选择合适的穿刺部位,并充分考虑辅助固定装置,以提高穿刺成功率减少对患儿的血管损伤。

3.2 外周静脉条件越差,外周 DIVA 风险越高 静脉条件的评估是外周静脉穿刺的重要环节,也是影响静脉穿刺结局最直观的因素。有学者^[29]根据患儿体型、血管所在部位、目测静脉直径、长短、静脉充盈度等对患儿静脉情况进行评估后划分静脉等级,但目前的静脉分级评估无统一标准,且评估仅局限于一般静脉条件评估,需进一步对现有分级系统进行修改及验证。本研究结果显示,扎止血带后静脉仍不可见、不

可触及的患儿发生外周静脉通路困难的风险较静脉可见、可触及的患儿高约 3 倍。多项研究显示,患有影响循环状态的疾病会直接或间接影响静脉的可见度及可触及程度^[16-17,19,30-32]。若患儿存在脱水、休克、发热时,患儿外周血管塌陷、显露不清,静脉穿刺时回血量极为缓慢甚至无回血,大大增加了穿刺难度。另外,肥胖患儿因大量皮下脂肪堆积,静脉隐匿,医护人员在穿刺时无法肉眼观察血管位置,而需凭借触摸的方式定位静脉走向,致使穿刺难度显著增加。而对于患儿用药情况是否会影响静脉条件,还需进一步探究。因此,临床护士在面对静脉不显现的患儿时,应充分评估其疾病状态和用药情况,尽早寻找可替代部位和给药路径,必要时在专科护士帮助下或使用超声、透照、荧光检查等辅助技术甚至骨内穿刺^[33-34]。

3.3 既往存在穿刺困难会增加穿刺困难的发生率 本研究发现,既往有穿刺困难史的患儿,后续进行外周静脉穿刺时发生 DIVA 的风险更高。与一项成人的研究结果一致^[35]。一方面可能因为既往存在穿刺困难的患儿会产生焦虑、恐惧等负面情绪,在紧张的心理状态下可能会导致血管收缩,患儿配合度也大大降低,进而增加穿刺难度。另一方面,既往因穿刺困难而反复穿刺会造成患儿血管损伤,而血管损伤的患儿又进一步增加了患儿的静脉通路困难,形成恶性循环。例如,患儿患糖尿病、镰状细胞病、癌症等慢性疾病需要频繁静脉输液治疗,多次穿刺会造成患儿静脉受损、血肿、血管瘢痕、痉挛、硬化等静脉并发症,最终使血管可用性下降。因此,在综合评估患儿血管状态及既往史后,应在安抚患儿的同时积极寻求穿刺技术高的护士的帮助,必要时请静脉治疗专家会诊,共同制定合适的建立静脉通路方案,以提高首次穿刺成功率。

3.4 操作者经验不足是外周 DIVA 的危险因素 首次穿刺成功率还受操作者因素影响,护士拥有足够丰富的穿刺经验、熟练的技术和较强的心理素质能有效提高首次穿刺成功率。护士工作经验缺乏会导致评估不准确,技术水平较低会显著影响首次穿刺成功率,而反复尝试静脉通路会导致低年资护士对自己缺

乏信心^[36]。但本研究纳入的文献对于工作年限的界定尚不明确,究其原因可能与操作者是否在穿刺室工作或是从事临床护理工作有关。对于长期在门/急诊的护理工作者,其日均穿刺量较住院部护理工作者大,穿刺技术也因此提高;而对于护理管理者,即使工作年限较长,其静脉穿刺技术水平可能会因长期脱离日常静脉治疗工作,而较低年资护士差。另外,在我国输液对象的范围不仅限于急诊和危重患儿,还包括一般疾病患儿,且国内的儿童在输液时往往有多个家属陪护,家属的言行与配合程度在一定程度上增加护士的心理压力,从而影响穿刺成功率。临床上需结合护士工作岗位、工作年限、心理素质、穿刺技术等对护士经验进行量化评估。

本 meta 分析仍存在一些局限性:(1)由于部分研究文献数据不完整,无法纳入,本研究只纳入了部分因素。(2)本研究仅纳入了横断面调查和队列研究,未纳入病例对照研究,可能会影响研究结果的全面性和稳健性。(3)由于此前对静脉通路困难定义尚不清晰,对静脉通路困难结局指标测量相差较大,可能会对本研究结果的可信度有一定影响。(4)本研究分析的影响因素均<10 篇,未绘制漏斗图进行偏倚检验,可能会对 meta 分析结果造成潜在偏倚。未来可开展更多前瞻性、大样本的研究来证实本研究的各个结论。

综上所述,DIVA 是一种常见的临床现象,本 meta 分析为儿童外周静脉通路困难的影响因素提供了较为全面和系统的证据,可为临床护士开发适合我国国情的 DIVA 评估表提供一定理论依据。但在不同的研究中,关于静脉通路困难的因素国内外尚未达成共识,除已确定的常见因素外,未来研究还可以关注一些潜在的因素,如患儿及家属配合度、患儿疾病、用药及血管损伤情况等因素来进行多维度的评估,进一步探讨其对静脉通路困难的影响,以准确识别穿刺困难的患儿,辅助临床护士静脉穿刺决策,减少反复穿刺带来的不良体验。

参考文献

[1] 毛琴,吴学芳,王丽敏. SHEL 护理模型在小儿门诊输液中的应用[J]. 齐鲁护理杂志,2021,27(19):98-100.

[2] 陈文洁,林常春,王爱娇,等. HFMEA 模式干预对儿科门诊留观输液室儿童静脉输液渗漏发生率的影响研究[J]. 中国现代医生,2022,60(32):46-50.

[3] VIEJA-SORIANO M D L, BLANCO-DAZA M, MACIP-BELMONTE S, et al. Difficult intravenous access in a paediatric intensive care unit[J]. Enferm Intensiva, 2021, 7:1130-2399.

[4] 钱海兴,闫亚敏. 困难静脉通路评估工具的研究进展[J]. 中国实用护理杂志,2017,33(31):2477-2480.

[5] 张娅楠,阎仿,李田,等. 盐酸利多卡因胶浆湿热敷在静脉留置针穿刺中的应用及分析[J]. 山西医药杂志,2021,50(5):863-866.

[6] 余艮珍,易君丽,朱振云,等. 儿童外周静脉穿刺疑难会诊平台的构建与应用[J]. 护理学杂志,2021,36(10):65-66.

[7] GORSKI L A, HADAWAY L, HAGLE M E, et al. Infusion therapy standards of practice, 8th edition[J]. J Infus Nurs, 2021, 44(Suppl 1):S221-S224.

[8] 儿童权利公约. 联合国《儿童权利公约》(儿童版)[EB/OL]. (2021-11-06)[2024-03-17]. <https://www.unicef.org/zh>.

[9] 曾宪涛,刘慧,陈曦,等. Meta 分析系列之四:观察性研究的质量评价工具[J]. 中国循证心血管医学杂志,2012,4(4):297-299.

[10] STANG A. Critical evaluation of the Newcastle-Ottawa scale for the assessment of the quality of nonrandomized studies in meta-analyses[J]. Eur J Epidemiol, 2010, 25(9):603-605.

[11] VIE-JASORIANO M D, BLANCO-DAZA M, MACIP-BELMONTE S, et al. Difficult intravenous access in a paediatric intensive care unit[J]. Enfermeria intensiva, 2022, 33(2):213-216.

[12] AL-AWAISI H, AL-HARTHY S, JEYASEELAN L. Prevalence and factors affecting difficult intravenous access in children in oman: a cross-sectional study[J]. Oman Med J, 2022, 37(4):e397.

[13] AYTENEW T M, BELAY D M, BAYIH W A, et al. Incidence of first attempt peripheral intravenous cannulation failure and its predictors among children admitted to debre tabor referral hospital, northwest ethiopia: institution based cross-sectional clinical study[J]. Afr Health Sci, 2022, 22(4):664-670.

[14] BALLARD H A, HAJDUK J, CHEON E C, et al. Clinical and demographic factors associated with pediatric difficult intravenous access in the operating room[J]. Paediatr Anaesth, 2022, 32(7):792-800.

[15] CHODEN J, CARR P J, BROCK A R, et al. Nurse performed peripheral intravenous catheter first time insertion success in pediatric patients in Bhutan: an observational study[J]. J Vasc Access, 2019, 20(2):184-189.

[16] FLORIANO C, AVELAR A, PETERLINI M. Difficulties related to peripheral intravenous access in children in an emergency room[J]. J Infus Nurs, 2018, 41(1):66-72.

[17] GIROTTO C, ARPONE M, FRIGO A C, et al. External validation of the DIVA and DIVA3 clinical predictive rules to identify difficult intravenous access in paediatric patients[J]. Emerg Med J, 2020, 37(12):762-767.

[18] HEYDINGER G, SHAFY S Z, O'CONNOR C, et al. Characterization of the difficult peripheral IV in the perioperative setting: a prospective, observational study of intravenous access for pediatric patients undergoing anesthesia[J]. Pediatric Health Med Ther, 2022, 13:155-163.

- [19] KESKIN G, AKIN M, SENAYLI Y, et al. Evaluation of the difficulty of peripheral venous cannulation during anesthesia induction in children: is DIVA score sufficient[J]. J Vasc Access, 2022, 23(2): 240-245.
- [20] LEE S U, JUNG J Y, HAM E M, et al. Factors associated with difficult intravenous access in the pediatric emergency department[J]. J Vasc Access, 2020, 21(2): 180-185.
- [21] PETROSKI A, FRISCH A, JOSEPH N, et al. Predictors of difficult pediatric intravenous access in a community emergency department[J]. J Vasc Access, 2015, 16(6): 521-526.
- [22] YAN Y M, GONG M, LI D, et al. Grade management in establishing pediatric peripheral venous access[J]. J Iran Pediatr, 2016, 20(2): 213-216.
- [23] 陈小端, 张丽珍, 汪婷婷. 小儿静脉输液穿刺成功率的相关影响因素及干预措施分析[J]. 中国药物滥用防治杂志, 2022, 28(10): 1399-1402.
- [24] 程晓微, 陈思, 高晓飞. 影响儿科门诊静脉留置针输液穿刺成功率的相关因素分析[J]. 中国药物与临床, 2019, 19(8): 1370-1372.
- [25] 李丹, 肖凤林, 刘晓琴. 小儿静脉穿刺失败的影响因素及护理对策[J]. 中国医药科学, 2019, 9(2): 175-178.
- [26] 王钰梅, 黄英凤. 儿科门诊静脉输液穿刺成功的影响因素[J]. 中外医学研究, 2022, 20(12): 83-86.
- [27] 张爱荣, 徐建英, 秦奎英. 小儿静脉输液穿刺结局影响因素筛查及防控对策分析[J]. 中国妇幼保健, 2020, 35(17): 3215-3217.
- [28] GERCEKER G O, AYAR D, OZDEMIR E Z, et al. The impact of the difficult vascular access, fear, and anxiety level in children on the success of first-time phlebotomy [J]. J Vasc Access, 2018, 19(6): 620-625.
- [29] 唐小红. 浅静脉血管评级法在小儿静脉穿刺中的应用[J]. 医疗装备, 2020, 33(2): 192-194.
- [30] HARTMAN J H, BAKER J, BENA J F, et al. Pediatric vascular access peripheral iv algorithm success rate[J]. J Pediatr Nurs, 2018, 39: 1-6.
- [31] RIZVI M B, SILVER E J, KHINE H, et al. Modified diva score: an improved clinical predictive tool for detecting difficult access in children[J]. Pediatr Emerg Care, 2022, 38(10): e1646-e1649.
- [32] 常久静. 儿科静脉穿刺失败影响因素分析及对策[J/CD]. 实用临床护理学电子杂志, 2017, 2(24): 2510-2514.
- [33] 张越, 蒋运兰, 潘竟. 近红外光血管可视化技术下外周静脉穿刺有效性和安全性 meta 分析[J]. 中国疗养医学, 2023, 32(6): 565-570.
- [34] 迟克强, 徐灵均, 刘洪, 等. 血管显像仪在儿科急诊危重症困难穿刺患儿静脉穿刺中的应用分析[J]. 中国急救复苏与灾害医学杂志, 2022, 17(1): 110-113.
- [35] PATERSON R S, SCHULTS J A, SLAUGHTER E, et al. Review article: peripheral intravenous catheter insertion in adult patients with difficult intravenous access: a systematic review of assessment instruments, clinical practice guidelines and escalation pathways[J]. Emerg med Australas, 2022, 34(6): 962-870.
- [36] CONSTANTIN K, MOLINE R L, MCMURTRY C M, et al. Parent cardiac response in the context of their child's completion of the cold pressor task: a pilot study[J]. Children, 2017, 4(11): 100-105.

(收稿日期: 2024-11-23 修回日期: 2025-03-12)

(上接第 1931 页)

- [13] KIM H S, WU P H, KIM J Y, et al. Comparative clinical and radiographic cohort study: uniportal thoracic endoscopic laminotomy with bilateral decompression by using the 1-block resection technique and thoracic open laminotomy with bilateral decompression for thoracic ossified ligamentum flavum[J]. Oper Neurosurg, 2022, 22(6): 391-399.
- [14] SUN J, ZHANG C, NING G, et al. Surgical strategies for ossified ligamentum flavum associated with dural ossification in thoracic spinal stenosis[J]. J Clin Neurosci, 2014, 21(12): 2102-2106.
- [15] KAWAGUCHI Y, YASUDA T, SEKI S, et al. Variables affecting postsurgical prognosis of thoracic myelopathy caused by ossification of the ligamentum flavum[J]. Spine J, 2013, 13(9): 1095-1107.
- [16] HUO X, ZHOU J, LIU S, et al. Clinical efficacy of single intraoperative 500 mg methylprednisolone management therapy for thoracic myelopathy caused by ossification of the ligamentum flavum[J]. BMC Musculoskelet Disord, 2020, 21(1): 177-182.
- [17] SUN J, DU P, SHEN Y. Risk factors for poor outcomes of thoracic ossification of ligamentum flavum after laminectomy[J]. Med Sci Monit, 2022, 28: e935711.
- [18] LI X, AN B, GAO H, et al. Surgical results and prognostic factors following percutaneous full endoscopic posterior decompression for thoracic myelopathy caused by ossification of the ligamentum flavum[J]. Sci Rep, 2020, 10(1): 1305-1308.
- [19] 宁本翔, 林建, 王婷婷, 等. CT 引导下经皮后路脊柱内镜治疗胸椎黄韧带骨化症的疗效分析[J]. 中国疼痛医学杂志, 2023, 29(3): 234-238.
- [20] 黄保华. 脊柱内镜治疗复发性腰椎间盘突出症的进展[J]. 中国微创外科杂志, 2019, 19(7): 637-640.

(收稿日期: 2024-07-15 修回日期: 2025-03-03)