·诊治分析·

改良式和传统式足跟部采血在新生儿疾病筛查中的应用效果比较

陈晓锋，吕慧慧，刘小群，梁丹丹

【摘要】目的　比较改良式和传统式足跟部采血在新生儿疾病筛查中的应用效果。**方法**　本研究为前瞻性随机对照研究。收集 2025 年 2－8 月于新昌县人民医院出生并拟行足跟部采血的新生儿 120 例，采用随机数表法分为传统组（n=60）和改良组（n=60）。传统组行传统式足跟采血法，改良组行改良式足跟采血法，分析两组采血一次成功率、血液标本合格率、采血总时间、出血时间、血滴直径、疼痛相关指标[啼哭时间、新生儿面部编码系统（NFCS）评分、新生儿疼痛量表（NIPS）评分]及生理指标（心率、血氧饱和度）等，并统计两组并发症发生情况。**结果**　改良组采血一次成功率、血液标本合格率及血滴直径均高于传统组（均 P ＜ 0.05），采血总时间和出血时间均低于传统组（均 P ＜ 0.05）。改良组出现啼哭开始时间晚于传统组，啼哭持续时间短于传统组（均 P ＜ 0.05）；改良组采血时和采血后 1 min 的 NFCS 和 NIPS 评分均低于传统组（均 P ＜ 0.05）。采血后改良组心率低于传统组，血氧饱和度高于传统组（均 P ＜ 0.05）。改良组并发症发生率低于传统组（P ＜ 0.05）。**结论**　改良式足跟部采血能提高新生儿疾病筛查的采血效率，减小新生儿啼哭时间和疼痛，降低并发症风险。

【关键词】　足跟部采血；新生儿；疾病筛查；疼痛；不良反应
DOI:10.3969/j.issn.1671-0800.2026.07.020
【中图分类号】　R72　**【文献标志码】**　A　**【文章编号】**　1671-0800(2026)07-0787-04

新生儿疾病筛查是早期发现先天性、遗传代谢性疾病、降低出生缺陷危害的重要公共卫生措施[1]，一般采用足跟部采血方式收集血液标本。新生儿足部供血相对丰富且皮肤较厚，便于操作，较易采集足量血液，同时刺激相对较小[2-3]。传统式足跟部采血存在一次成功率和样本合格率相对较低、疼痛刺激较大等问题，影响采血效率和成功率，多次操作还可能影响新生儿神经功能引起不良反应[4-5]。改良式足跟采血通过体位调整、穿刺角度优化及采血流程改进，促进新生儿足部血液充盈，降低操作难度，减少对新生儿的影响，可提高采血效率及合格率，避免因反复采集延长的筛查周期，延误疾病的早期诊断与治疗[6]。基于此，本研究旨在比较改良式和传统式足跟部采血在新生儿疾病筛查中的应用效果，报道如下。

1　资料与方法

1.1　一般资料　本研究为前瞻性随机对照研究。收集 2025 年 2－8 月于新昌县人民医院出生并拟行足跟采血的新生儿 120 例，纳入标准：（1）正常新生足月儿，胎龄在 37 ～ 42 周；（2）Apgar 评分＞ 7 分；（3）出生 48 h 后，接受哺乳次数≥6 次；（4）临床资料齐全。排除标准：（1）出生 72 h 未达到 8 次以上正常哺乳者；（2）出生 7 d 后完成采血者；（3）出现心血管功能或神经功能障碍者；（4）需吸氧或辅助呼吸者；（5）存在凝血功能障碍者；（6）采血后标本出现溶血、凝血、污染等血液标本异常者；（7）存在先天性发育畸形者；（8）48 h 内服用过抗菌药物、镇定类药物者。本研究获得新昌县人民医院伦理委员会批准（伦审号：2024-伦审意见-95-01），所有研究对象均经法定代理人同意参加本研究并签署书面知情同意书。

采用随机数字表法分为传统组（n=60）和改良组（n=60），两组临床基础资料具有可比性（P ＞ 0.05），见表 1。

1.2　方法　两组新生儿采血均由具有 3 年以上工作经验、经统一培训护士操作。哺乳后 30 ～ 60 min 内行血液样本采集，并监测新生儿生理指标。

传统组行传统式足跟部采血：平卧固定新生儿四肢，佩戴无菌手套轻柔按摩新生儿足跟至局部皮

基金项目：　新昌县科技计划项目（JFZC2427）
作者单位：　312500 新昌，新昌县人民医院（陈晓锋，吕慧慧，梁丹丹）；绍兴市人民医院（刘小群）
通信作者：　梁丹丹，Email：275445206@qq.com

肤发红，控制足跟向下，酒精消毒足外侧穿刺点周围皮肤，拇指食指使用一次性采血针垂直快速穿刺 2 ～ 3 mm 并挤压足跟，干棉签擦拭首滴血液后采集 4 次血滴直径≥8 mm 的吸血滤纸样本，棉签轻压穿刺部位 3 ～ 5 min 止血，并安抚新生儿至啼哭结束。改良组行改良式足跟部采血[7]：新生儿抬高头部约 30°，置头高足低位。按摩及消毒操作同传统组，拇指食指使用一次性采血针与足跟皮肤呈 15°～ 30°快速穿刺 1 ～ 3 mm，不挤压待血滴流出，后续操作同传统组。

1.3　观察指标　（1）采血一次成功率和采集血液标本合格率。其中采集 4 个浸透血滴直径≥8 mm 滤纸表明采血成功。（2）采血总时间（足跟按摩至采血成功所用时间）、出血时间（采血成功后至足跟采血部位自然停止渗血、无明显血珠溢出时所用时间）和滤纸血滴直径。（3）采血啼哭开始时间（穿刺至开始啼哭时间）和啼哭持续时间。（4）分别于采血时和采血后 1 min，采用新生儿面部编码系统（neonatal facial coding system，NFCS）和新生儿疼痛量表（neonatal infant pain scale，NIPS）评估新生儿疼痛程度。（5）使用血氧饱和度监测仪（深圳市理邦精密仪器有限公司 H100B）检测新生儿采血前后的心率和血氧饱和度。（6）记录两组新生儿采血并发症，包括止血困难、血肿及瘀斑等。

1.4　统计方法　数据采用 SPSS 26.0 软件分析，符合正态分布的计量资料以均数±标准差表示，采用 t 检验；计数资料以例数表示，采用 χ^2 检验。$P < 0.05$ 表示差异有统计学意义。

2　结果

2.1　采血一次成功率和血液标本合格率比较　改良组采血一次成功率和血液标本合格率均高于传统组（均 $P < 0.05$），见表 2。

2.2　采血总时间、出血时间和血滴直径比较　改良组采血总时间和出血时间均低于传统组，血滴直径大于传统组（均 $P < 0.05$），见表 3。

2.3　疼痛相关指标　改良组出现啼哭开始时间晚于传统组，啼哭持续时间短于传统组（均 $P < 0.05$）；采血时和采血后 1 min 的 NFCS 和 NIPS 评分均低于传统组（均 $P < 0.05$），见表 4。

2.4　生理指标比较　两组采血后心率均高于采血前，血氧饱和度均低于采血前（均 $P < 0.05$）；采血后改良组心率低于传统组，血氧饱和度高于传统组（均 $P < 0.05$），见表 5。

2.5　并发症情况　传统组出现止血困难 4 例，血肿 2 例，瘀斑 1 例；改良组出现止血困难 1 例，血肿 1 例；改良组并发症发生率低于传统组（$\chi^2=3.92$，$P < 0.05$）。

3　讨论

足跟部是新生儿疾病筛查采血的首选部位[8-9]，传统式足跟部采血有其局限性，如血液标本不合格

表 1　两组临床基础资料比较

指标	传统组（n=60）	改良组（n=60）	t（χ^2）值	P 值
性别（男/女，例）	35/25	32/28	（0.30）	＞ 0.05
日龄（d）	5.23±0.86	5.34±0.75	0.74	＞ 0.05
胎龄（周）	39.22±0.68	39.14±0.82	0.58	＞ 0.05
体质量指数（kg/m²）	3.19±0.47	3.13±0.52	0.66	＞ 0.05
Apgar 评分（分）	8.55±0.71	8.46±0.73	0.68	＞ 0.05

表 2　两组采血一次成功率和血液标本合格率比较　例（%）

组别	例数	采血一次成功	血液标本合格
传统组	60	49（81.67）	53（88.33）
改良组	60	57（95.00）	59（98.33）
χ^2 值		5.17	4.82
P 值		＜ 0.05	＜ 0.05

表 3　两组采血总时间、出血时间和血滴直径比较

组别	例数	采血总时间（s）	出血时间（s）	血滴直径（mm）
传统组	60	104.13±19.96	3.83±0.37	9.64±1.21
改良组	60	82.27±21.79	2.67±0.42	10.58±1.45
t 值		5.73	16.05	3.85
P 值		＜ 0.05	＜ 0.05	＜ 0.05

表 4　两组疼痛相关指标比较

组别	例数	啼哭时间（s）		NFCS 评分（分）		NIPS 评分（分）	
		开始时间	持续时间	采血时	采血后 1 min	采血时	采血后 1 min
传统组	60	4.16±1.91	85.34±26.48	6.24±1.17	3.62±1.51	5.84±0.68	3.97±1.81
改良组	60	9.57±2.72	62.75±22.11	5.15±1.28	2.43±1.27	5.28±1.16	2.69±1.23
t 值		12.60	5.07	4.86	4.672	3.226	4.53
P 值		＜ 0.05	＜ 0.05	＜ 0.05	＜ 0.05	＜ 0.05	＜ 0.05

注：NFCS 为新生儿面部编码系统，NIPS 为新生儿疼痛量表

表 5　两组生理指标比较

组别	例数	心率（次/min）		血氧饱和度（%）	
		采血前	采血后	采血前	采血后
传统组	60	131.65±12.74	153.73±13.45[a]	95.86±2.66	92.36±2.89[a]
改良组	60	133.41±13.53	138.92±11.29[a]	96.13±2.48	94.25±2.61[a]
t 值		0.73	6.53	0.57	3.75
P 值		＞ 0.05	＜ 0.05	＞ 0.05	＜ 0.05

注：a 为与采血前比较，*P* ＜ 0.05

率较高，导致重新采血、多次穿刺增加了新生儿疼痛和感染风险，也延长了筛查周期[10]。近年来，新生儿采血技术的优化已成为研究热点之一[11-13]。新生儿采血成功率与许多影响因素相关，如需在出生后 72h 且充分哺乳 8 次以上，确保血容量充足；维持室温 28 ℃，避免血管收缩；采血前 1 h 哺乳减少新生儿哭闹，促进血液循环[14]。本研究结果显示，改良组采血一次成功率、血液样本合格率高于传统组，采血总时间、出血时间低于传统组，这提示改良式足跟部采血相较于传统式，可有效提高采血效率。传统式足跟采血方法采用仰卧位体位，仅简单约束肢体，未对采血侧足跟进行针对性体位适配，传统式进针角度多为垂直进针，深度控制全凭操作者手感判断，可能损伤皮下深层神经末梢，出血风险相对较高。改良组采取头高足低位，利用重力作用促进足跟部血液循环，提升血管充盈度，增加血滴直径和采血一次成功率，同时改良穿刺角度 15°～ 30°浅斜刺角度，穿刺深度控制在 1 ～ 3 mm，浅斜刺路径可沿毛细血管走行方向进针，最大化增加血管接触面积，避免损伤深层神经，也避免了出血量过少时的挤压操作，减少刺激，避免挤压导致的组织液混入样本，进一步提高样本合格率[15]。

既往研究表明[16-17]，新生儿对疼痛刺激较成人更加敏感，易引起躁动、紧张等情绪，反应更加强烈，长期疼痛刺激对其生长发育和神经系统的影响较大。NFCS 和 NIPS 评分是临床上常用的新生儿疼痛评估工具，在足跟采血疼痛评估方面具有较好的可靠性和临床实用性[7]。本研究结果显示，改良组出现啼哭开始时间晚于传统组，啼哭持续时间短于传统组，采血时和采血后 1 min 的 NFCS 和 NIPS 评分低于传统组，提示改良式足跟采血有助于减少新生儿疼痛刺激；而减轻疼痛也利于稳定新生儿生理状态，本研究结果中改良组采血后心率低于传统组，血氧饱和度高于传统组，也提示改良式足跟采血对新生儿刺激程度较小，对生理状态影响程度低。推测可能的原因是改良式足跟采血通过调整进针角度减少对皮下神经末梢的刺激，且 15°～ 30°斜角进针更贴近浅表血管，减少了传统式垂直进针所导致的组织损伤，同时无需挤压操作也进一步降低对新生儿的刺激，减轻新生儿疼痛[18]。在安全性方面，改良组不良反应率低与传统组，提示采用改良式足跟采血可降低新生儿不良反应。

综上所述，改良式足跟部采血有助于改善新生儿疾病筛查的采血效率，减少采血总时间和啼哭时间，减轻对新生儿的生理影响和疼痛，降低不良反应。

利益冲突　所有作者声明无利益冲突

作者贡献声明　陈晓锋：酝酿和设计实验，实施研究，采集数据，分析/解释数据，起草文章，对文章的知识性内容作批评性审阅，统计分析，获取研究经费，行政、技术或材料支持，指导，支持性贡献；吕慧慧：实施研究，采集数据，分析/解释数据，对文章的知识性内容作批评性审阅；刘小群：指导，支持性贡献；梁丹丹：采集数据，分析/解释数据，对文章的知识性内容作批评性审阅

参　考　文　献

[1] 蒋丽红，吴本清，赵正言.二代测序在新生儿疾病早期筛查中的临床应用[J].中国当代儿科杂志，2025，27(4)：432-437.

[2] 邹卉，郭元芳. 多组学技术在新生儿遗传代谢疾病筛查中的应用[J].中国实用儿科杂志，2023，38(7)：506-510.

[3] 张善,陈春美,魏小娟,等.吊床体位减轻早产儿足底采血疼痛的效果观察[J].护理学杂志,2022,37(18):52-54.
[4] 周峰,马银芬,朱振红,等.角音远红外加热按摩带在缓解新生儿足跟采血疼痛中的应用[J].中国妇幼保健,2024,39(4):633-636.
[5] 卢贤英,高静,柏丁兮,等.15 种补充和替代医学疗法缓解新生儿足跟采血疼痛的网状 Meta 分析[J].军事护理,2023,40(1):77-83.
[6] 李云微,王新湖,金小小.新生儿疾病筛查足跟不同采血法效果比较[J].温州医学院学报,2014(1):69-70.
[7] 桑艳峰,孟林,冯会颖,等.改良式足跟采血法在新生儿疾病筛查中的应用研究[J].医学食疗与健康,2021,19(3):72,204.
[8] Pappas K B. Newborn screening[J]. Pediatr Clin N Am, 2023, 70(5): 1013-1027.
[9] Bulut O, Topaloglu S C, Bulut N, et al. Impact of breast milk on cortical pain response in newborns during the heel prick procedure: A randomized controlled trial[J]. J Perinatol, 2024, 44(11): 1675-1681.
[10] 马骏,王棋,陈亚平,等.采血时间对新生儿先天性甲状腺功能减低症筛查结果的影响[J].中国优生与遗传杂志,2023,31(11):2263-2265.
[11] 彭剑雄,彭丹,周钝敏,等.非药物干预缓解新生儿桡动脉采血疼痛的效果研究[J].护理管理杂志,2023,23(10):835-839.
[12] Wang Y, Zhang L P, Dong W B, et al. Effects of kangaroo mother care on repeated procedural pain and cerebral oxygenation in preterm infants[J]. Am J Perinatol, 2023, 40(8): 867-873.
[13] Wu H, Zhang J Y, Ding Q P, et al. Effect analysis of embracing breast milk sucking to relieve pain of neonatal heel blood sampling: A randomized controlled trial[J]. Ann Palliat Med, 2021, 10(4): 4384-4390.
[14] 张琴群. 改良采血法在新生儿疾病筛查足跟血采集中的应用对血片合格率的影响探讨[J].饮食保健,2023(46):1-4.
[15] Karga Yilmaz T, Yavuz B. Comparison of different methods for reducing pain during a heel lance in newborns: A randomized trial[J]. Ital J Pediatr, 2025, 51(1): 73.
[16] Olsson E, Ahl H, Bengtsson K, et al. The use and reporting of neonatal pain scales: A systematic review of randomized trials[J]. Pain, 2021, 162(2): 353-360.
[17] Xie W H, Wang X J, Huang R H, et al. Assessment of four pain scales for evaluating procedural pain in premature infants undergoing heel blood collection[J]. Pediatr Res, 2021, 89(7): 1724-1731.
[18] Toennesen U L, Kierkegaard H, Kofoed P E, et al. Warming prior to heel stick: Blood sample quality and infant comfort-a randomized controlled trial[J]. Adv Neonatal Care, 2023, 23(6): E129-E138.

收稿日期:2026-03-09
(本文编辑:钟美春)

喉罩通气与气管插管全身麻醉用于小儿腹腔镜疝气手术中的效果比较

黄明珠,孙鼐

【摘要】目的　比较喉罩通气(LMA)与气管插管(TIA)全身麻醉在小儿腹腔镜疝气手术中的应用效果。**方法**　本研究为前瞻性随机对照研究。收集 2023 年 6 月至 2024 年 6 月郑州市中心医院收治的小儿腹股沟疝患儿 136 例,随机分为观察组与对照组,各 68 例。对照组予气管插管全身麻醉,观察组实施喉罩植入式通气麻醉。对比两组麻醉指标(拔管时间、复苏时间、丙泊酚使用量),麻醉效果,气管装置置入前 10 min(T1)、置入后 5 min(T2)、拔除后 10 min(T3)生命体征[心率(HR)及平均动脉压(MAP)],T2 时点潮气量、气道压力,应激反应指标[前列腺素 E2(PGE2)、促肾上腺素皮质激素(ACTH)及皮质醇(Cr)]水平,麻醉不良事件。**结果**　观察组拔管及复苏时间均短于对照组,丙泊酚用量低于对照组,差异均有统计学意义(均 $P < 0.05$);观察组麻醉总有效率较对照组高($P < 0.05$)。T2、T3,观察组 HR、MAP 较对照组低,潮气量、气道压力较对照组低,PGE2、ACTH、Cr 较对照组高(均 $P < 0.05$)。两组麻醉不良事件发生率差异无统计学意义($P > 0.05$)。**结论**　喉罩麻醉在小儿腹腔镜疝气手术中可缩短拔管时间、复苏时间,减少丙泊酚使用量,提高麻醉效果,维持 HR、MAP 稳定,减轻对潮气量、气道压力的影响。

【关键词】　疝气;儿童;腹腔镜疝气手术;气管插管麻醉;喉罩麻醉
DOI:10.3969/j.issn.1671-0800.2026.07.021
【中图分类号】　R614　**【文献标志码】**　A　**【文章编号】**　1671-0800(2026)07-0790-04

小儿疝气主要是由先天性因素、鞘状突或脐环未闭合所致,分为腹股沟疝和脐疝,前者在腹股沟区出现大小不一的包块,后者则是在脐孔出现[1-2]。腹股沟疝是小儿疝气中较为常见的,是指腹腔内脏器通过腹股沟区的缺损,早产儿、低体质量儿更易发

作者单位:　450007 郑州,郑州市中心医院
通信作者:　黄明珠,Email:huangmingzhu419@163.com