

网络信息化平台结合“双指标法”在新生儿先天性心脏病筛查中的应用效果分析

程薇, 吕莹波, 王梦慧, 蔡舫, 王晓敏, 吕兰秋
宁波市妇女儿童医院儿保科, 浙江宁波 315012

[摘要] 目的 探讨网络信息化平台结合“双指标法”在新生儿先天性心脏病筛查中的应用价值。方法 对宁波市 2017 年 1 月至 2021 年 12 月网络信息化平台使用前后的 294 517 例新生儿先天性心脏病患儿筛查及患病情况进行统计分析。结果 网络信息化平台和“双指标法”使用后, 新生儿心脏超声异常即先天性心脏病加心脏生理性变化及单独先天性心脏病的检出率均高于使用前, 差异有统计学意义 ($P<0.05$); 新生儿期, 因双指标筛查阳性进一步检查心脏超声, 结果为异常的检出率和结果为先天性心脏病患病的检出率均明显高于筛查结果阴性但做心脏超声检查的新生儿, 差异有统计学意义 ($P<0.05$); 日龄 $<7d$ 的早期新生儿心脏超声异常和单独先天性心脏病的检出率均高于使用前 ($P<0.05$)。早期新生儿的超声异常和单独先天性心脏病的检出在全部新生儿中的占比均高于使用前 ($P<0.05$)。结论 网络信息化平台的使用结合“双指标法”能够有效促进新生儿先天性心脏病患病的早发现 and 早诊断, 值得在临床推广使用。

[关键词] 先天性心脏病; 网络信息化平台; 双指标法; 新生儿

[中图分类号] R197; R541 **[文献标识码]** A **[DOI]** 10.3969/j.issn.1673-9701.2023.18.026

Analysis of the application effect of network information platform combined with the dual-index screening method in neonatal congenital heart disease screening

CHENG Wei, LYU Yingbo, WANG Menghui, CAI Fang, WANG Xiaomin, LYU Lanqiu

Department of Pediatric Care, Ningbo Women & Children's Hospital, Ningbo 315012, Zhejiang, China

[Abstract] **Objective** To explore the application value of network information platform combined with the dual-index screening method in neonatal congenital heart disease(CHD) screening. **Methods** A retrospective statistical analysis was conducted on the screening and prevalence of 294 517 neonates with congenital heart disease before and after the use of the network platform from January 2017 to December 2021 in Ningbo city. **Results** After the use of the network information platform and the “dual indicator method”, the detection rates of neonatal cardiac ultrasound abnormalities, included congenital heart disease and physiological changes in the heart, as well as simple congenital heart disease, were higher than before using, with statistically significant differences ($P<0.05$); In the neonatal period, the detection rate of abnormal or congenital heart disease in newborns who underwent further cardiac ultrasound examination due to positive dual indicator screening was significantly higher than that of newborns who underwent cardiac ultrasound examination but had negative dual indicator screening, and the difference was statistically significant ($P<0.05$); The detection rates of early neonatal (<7 days old) cardiac ultrasound abnormalities and congenital heart disease were higher than before use ($P<0.05$). The proportion of early neonatal ultrasound abnormalities and isolated congenital heart disease detection in all newborns was higher than before use ($P<0.05$). **Conclusion** The use of the network platform combined with the dual-index screening method can effectively promote the early detection and early diagnosis of neonatal congenital heart disease, and is worth promoting in clinical practice.

[Key words] Congenital heart disease; Network information platform; Dual-index screening method; Newborn

先天性心脏病居我国新生儿出生缺陷第 1 位, 病死率在新生儿非感染性疾病死亡中居首位^[1-2]。据报道, 如果未能及时诊治, 20%~30% 的先天性心脏病患儿在婴儿期死亡^[3-4]。对于危重的先天性心脏病患儿越早发现、早诊断、早治疗, 预后效果越好, 并

能有效降低婴儿死亡率及其相关的长期社会和医疗负担, 因此, 对新生儿开展早期先天性心脏病筛查具有重要意义^[5]。目前临床上筛查先天性心脏病患儿的方法主要包括产前心脏超声、常规体格检查、“双指标法”等。新生儿早期行“双指标法”进行先天

基金项目: 浙江省医药卫生科技计划项目 (2018KY719); 宁波市医学重点扶植学科项目 (2022-F26)

通信作者: 吕兰秋, 电子信箱: lulanqiu@126.com

性心脏病患儿病筛查是国家卫生健康委员会推荐的方法,有报道发现其在新生儿危重症先天性心脏病患儿病的敏感度为 91.22%、特异性为 98.89%^[5]。也有报道,在部分地区使用心脏超声对高危新生儿进行筛查^[6-8]。同时,随着人工智能技术的不断发展,国内部分机构已开展了数字听诊器结合人工智能技术进行新生儿先天性心脏病筛查,有研究机构已设计出将心音和心电图同步记录的多导联心电图音同步智能听诊器,但网络信息化平台与上述筛查方式相结合的大样本筛查报道较少^[5,9-10]。

宁波市从 2009 年起开展先天性心脏病患儿专案管理,2019 年起全市开展新生儿先天性心脏病“双指标法”筛查,2020 年全市所有助产机构纳入浙江省新生儿先天性心脏病救治网络信息化平台。本文选取网络信息化平台使用前的 2017—2018 年和使用后的 2020—2021 年的数据进行比较,旨在探讨网络信息化平台结合“双指标法”筛查在新生儿先天性心脏病筛查管理中的应用价值,从而提高先天性心脏病的筛查、诊断质量,以降低先天性心脏病患儿的病死率。

1 资料与方法

1.1 一般资料

收集宁波市 2017 年 1 月 1 日至 2018 年 12 月 31 日出生,纳入宁波市婴儿先天性心脏病患儿专案管理的新生儿个案和浙江省新生儿先天性心脏病救治网络信息化平台中出生日期为 2020 年 1 月 1 日至 2021 年 12 月 31 日的新生儿个案,内容包括活产儿数、出生日期、诊断日期、双指标筛查结果、先天性心脏病患儿例数、新生儿心脏生理变化例数、新生儿心脏超声检查数、各类先天性心脏病分型、母亲户籍等。

1.2 方法

1.2.1 筛查和诊断方法 先天性心脏病患儿“双指标法”筛查,即采用“心脏杂音听诊结合脉氧测定(pulse oximetry, POX)”对出生后 6~72h 的新生儿进行先天性心脏病筛查,判断标准为:①阴性:心脏杂音为 2/6 级以下,任意侧肢体 POX \geq 95%、上下肢 POX 差值 $<$ 3%;②阳性:心脏杂音为 2/6 级及以上,并满足以下 3 条中任意一条:a.右手或任意脚 POX $<$ 90%;b.右手或任意脚连续 2 次测量(间隔 2~4h) POX 均为 90%~94%;c.右手和任意脚连续 2 次测量(间隔 2~4h) POX $>$ 3%。诊断方法为彩色多普勒超声心动图检查。

1.2.2 先天性心脏病患儿纳入与排除标准 根据国家卫生健康委员会《中国妇幼卫生监测工作手册》(2021 版)出生缺陷诊断方案及 2019 年浙江省出生

缺陷监测病例报告标准要求执行^[11]。①动脉导管未闭:纳入多发畸形或综合征中出现的动脉导管未闭,及足月儿 24h 后肺动脉端直径 \geq 3mm 的单纯动脉导管未闭,排除早产儿单纯动脉导管未闭、足月儿出生 24h 后肺动脉端直径 $<$ 3mm 的单纯动脉导管未闭。②卵圆孔未闭:纳入多发畸形或综合征中出现的卵圆孔未闭,及足月儿 24h 后 \geq 3mm 卵圆孔未闭,排除早产儿单纯卵圆孔未闭,及足月儿出生 24h 后 $<$ 3mm 的单纯卵圆孔未闭。③房间隔缺损:纳入房间隔中断 \geq 5mm。多孔房间隔缺损按照叠加值计算。④纳入所有室间隔缺损无论大小。⑤其他先天性心脏病患儿排除病例:三尖瓣轻度反流、肺动脉高压、房间隔膨隆瘤、心胸比例增大、心室强光点、单侧静脉导管、单脐动脉、心包积液。

1.2.3 先天性心脏病患儿病案管理和网络信息化平台 先天性心脏病患儿病案管理个案来自儿童保健常规管理中发现的因体检或疾病进行心脏超声检查结果异常的新生儿。网络信息化平台管理部门为浙江省新生儿疾病筛查中心,数据为本市各助产机构上传的新生儿双指标筛查结果和心脏超声报告,网络信息化平台对心脏超声报告进行智能识别并反馈诊断意见。

1.3 统计学方法

采用 SPSS 20.0 统计学软件对数据进行处理及分析,符合正态分布的计量资料以均数 \pm 标准差($\bar{x} \pm s$)表示,计数资料以例数(百分率)[n (%)]表示,采用 χ^2 检验, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2017 年 1 月 1 日至 2018 年 12 月 31 日,全市共出生 170 831 名新生儿,儿童保健常规管理率为 93.00%~95.00%,新生儿期检出心脏超声异常 4215 名;2020 年 1 月 1 日至 2021 年 12 月 31 日,全市共出生 123 686 名新生儿,网络信息化平台中双指标筛查登记完成率为 92.91%,新生儿期检出心脏超声异常 7264 名。

2.1 网络信息化平台结合“双指标法”使用前后新生儿期心脏超声结果异常检出率和先天性心脏病患儿检出率比较

网络信息化平台和“双指标法”使用后,新生儿心脏超声异常即先天性心脏病加心脏生理性变化以及单独先天性心脏病的检出率均高于使用前,差异有统计学意义($\chi^2=2221$ 、22.72, $P < 0.05$),见表 1。

2.2 “双指标法”筛查结果在新生儿期的心脏超声结果异常检出率和先天性心脏病患儿检出率比较

新生儿期,因“双指标法”筛查阳性进一步检

查心脏超声, 结果为异常的检出率和结果为先天性心脏病患儿病的检出率均明显高于筛查结果阴性但做心脏超声检查的新生儿, 差异有统计学意义 ($\chi^2=46\ 878、6900, P<0.05$), 见表 2。

2.3 网络信息化平台结合“双指标法”使用前后新生儿先天性心脏病患儿异常及先天性心脏病患儿的早期(日龄<7d)检出率比较

网络信息化平台结合“双指标法”使用后, 日龄<7d 的早期新生儿心脏超声异常和单独先天性心脏病的检出率均高于使用前 ($\chi^2=2241, P<0.05$)。同时, 网络信息化平台结合“双指标法”使用后, 早期新生儿的心脏超声异常和单独先天性心脏病的检出在全部新生儿中的占比均高于使用前 ($\chi^2=72.70, 142.2、80.44, P<0.05$), 见表 3。

3 讨论

近年来, 随着先天性心脏病筛查诊治手段不断进步, 先天性心脏病患儿已能够在早期得到诊治, 从而提高其存活率, 改善生活质量, 但在不同地区, 因经济或医疗水平差异, 先天性心脏病筛查的检出率和及时性仍存在较大差异。2018 年 7 月, 国家卫生健康委员会发布《全国出生缺陷综合防治方案》^[11], 将新生儿先天性心脏病患儿病筛查纳入我国新生儿疾病筛查谱, “双指标”筛查方案在全国推广。2022 年一项全球的卫生经济学系统评价显示, “双指标法”筛查指标少且客观, 优于“脉氧测定+临床评估”, 在筛查总费用中占比小, 较心脏超声更易获得, 且更具有成本-效果^[12]。

综上, “双指标法”因其所需设备简单、操作

方法简便, 而且无创, 在各级医疗助产机构得到了有效推行, 使先天性心脏病的筛查从以往的儿童常规体检提前到早期新生儿期^[13-14]。目前, 在全国医疗机构中, 较大范围的使用网络信息化平台进行先天性心脏病筛查管理的文献报道较少, 浙江省新生儿先天性心脏病救治网络信息化平台从 2019 年起作为浙江省民生实事项之一在全省开始启用后, 人员操作的一致性及时筛查数据的及时性得到了较大改善, 使宁波市双指标筛查的质量以及阳性新生儿的转诊心脏超声检查、确诊、治疗和随访的流程进一步完善, 同时, 对患者来说, 网络信息化平台的使用使其能更便捷、更有效地获得相应医疗信息资源, 降低时间、交通等成本。

本研究发现, 网络信息化平台结合“双指标法”可有效提高新生儿心脏疾病的检出率, 同时在早期新生儿中有更高的检出率。在网络信息化平台和“双指标法”使用前, 宁波市的新生儿先天性心脏病检出率为 5.12‰, 使用后上升至 6.46‰, 其中, 对早期新生儿的先天性心脏病患儿检出率也从 3.51‰提高到 5.61‰, 以上两者之间的差异均有统计学意义, 说明网络信息化平台的使用能促进助产机构对新生儿先天性心脏病的早发现及早诊断。同时, 经过双指标法进行早期筛查, 可将检出率进一步提高到 118.08‰, 说明“双指标法”能在新生儿期有效筛查出心脏超声异常新生儿, 且发现时间更早。与胡晓静等^[15]、Hu 等^[16]的 Meta 分析中两项指标组合筛查有较高的敏感度及特异性, 有助于临床医生早期识别先天性心脏病患儿。

表 1 网络信息化平台结合“双指标法”使用前后新生儿期心脏超声结果异常及先天性心脏病患儿检出率情况

网络信息化平台结合“双指标法”	机构活产数	新生儿期心脏超声异常例数	新生儿心脏超声异常检出率(‰)	新生儿期先天性心脏病患儿例数	新生儿先天性心脏病患儿检出率(‰)
使用前	170 831	4215	2.47	875	5.12
使用后	123 686	7264	5.87	799	6.46

表 2 双指标筛查后在新生儿期心脏超声结果异常检出率和先天性心脏病患儿检出率情况

双指标筛查	人数	新生儿期心脏超声异常例数	新生儿心脏超声异常检出率(‰)	新生儿期先天性心脏病患儿例数	新生儿先天性心脏病患儿检出率(‰)
阳性	3777	3442	91.13	446	118.08
阴性	109 847	3822	3.48	353	3.21

表 3 网络信息化平台使用前后新生儿先天性心脏病患儿异常及先天性心脏病患儿的早期(日龄<7d)检出率

网络信息化平台结合“双指标法”	新生儿数	新生儿期心脏超声异常数	新生儿期先天性心脏病患儿数	早期新生儿期心脏超声异常数检出率(‰)	早期新生儿期先天性心脏病患儿检出率(‰)	早期异常检出占比(%)	早期先天性心脏病患儿检出占比(%)		
使用前	170 831	4215	875	3148	1.84	599	3.51	74.69	68.46
使用后	123 686	7264	799	6090	4.92	694	5.61	83.84	86.86

综上所述,网络信息化平台的使用结合“双指标法”能够有效促进新生儿先天性心脏病的早发现和早诊断,值得在各级医疗机构推广应用,有利于提升我国新生儿人口质量、降低疾病负担。

[参考文献]

- [1] 黄国英. 我国开展新生儿先天性心脏病筛查的重要性[J]. 中华儿科杂志, 2017, 55(4): 241-243.
- [2] 高漫辰, 张凤文, 潘湘斌. 《中国心血管健康与疾病报告 2019》先天性心脏病部分解读[J]. 中国胸心血管外科临床杂志, 2021, 28(4): 384-387.
- [3] 胡晓静, 黄国英. 新生儿先天性心脏病筛查的研究进展[J]. 国际儿科学杂志, 2014, 32(1): 26-29.
- [4] QURESHI S A, Benson I. Congenital heart disease[J]. Future Cardiol, 2012, 8(2): 143-147.
- [5] 胡晓静, 王春宇, 张成强, 等. 新生儿先天性心脏病筛查技术的现状及智能化发展趋势[J]. 复旦学报: 医学版, 2022, 49(1): 107-113.
- [6] 贺新建, 魏九茹, 陈娇阳, 等. “十二切面超声筛查诊断法”应用于基层单位新生儿复杂型先天性心脏病筛查的可行性研究[J]. 中华围产医学杂志, 2022, 25(8): 582-591.
- [7] 张品先. 高危新生儿先天性心脏病超声特点及心脏超声筛查价值[J]. 当代医学, 2022, 28(21): 102-104.
- [8] QIU Y X, JIANG W, ZHANG J Y, et al. Using echocardiography in newborn screening for congenital heart disease may reduce missed diagnoses[J]. World J Pediatrics, 2022, 18(9): 629-631.

- [9] 徐玮泽, 俞凯, 徐佳俊, 等. 先天性心脏病心音听诊筛查的人工智能技术应用现状[J]. 浙江大学学报: 医学版, 2020, 49(5): 548-555.
- [10] 芦夜召, 郭珈, 张利平, 等. 多导联心电音同步智能听诊器设计[J]. 电子器件, 2021, 44(1): 188-191.
- [11] 中华人民共和国国家卫生健康委员会. 关于印发全国出生缺陷综合防治方案的通知: 国卫办妇幼发[2018]19号[A/OL]. (2018-8-20)[2022-11-20]. <http://www.nhc.gov.cn/fys/s3589/201809/9644ce7d265342779099d54b6962a4e0.shtml>.
- [12] 陆天玮, 胡晓静, 张崇凡, 等. 新生儿危重症先天性心脏病筛查的卫生经济学系统评价[J]. 中国循证儿科杂志, 2022, 17(3): 195-201.
- [13] 陈佳, 余静, 管利荣, 等. 新生儿脉搏血氧饱和度筛查在县、乡级医院的临床应用[J/CD]. 中华妇幼临床医学杂志(电子版), 2019, 15(4): 432-436.
- [14] 杨杪, 贾品, 田友平, 等. 新生儿先天性心脏病筛查及成果转化探讨[J]. 医院管理论坛, 2022, 39(10): 18-20.
- [15] 胡晓静, 马晓静, 曾子倩, 等. 应用脉搏血氧饱和度或/和临床评估(心脏杂音听诊)筛查新生儿危重型先天性心脏病的系统评价和 Meta 分析[J]. 中国循证儿科杂志, 2020, 15(5): 325-332.
- [16] HU X J, MA X J, ZHAO Q M, et al. Pulse oximetry and auscultation for congenital heart disease detection[J]. Pediatrics, 2017, 140(4): e20171154.

(收稿日期: 2022-11-29)

(修回日期: 2023-05-08)

(上接第 112 页)

- [5] 陈小良, 李建忠, 吴斌. 消化道出血诊断与治疗学[M]. 北京: 科学出版社, 2010: 590.
- [6] 黄丽, 杨廷忠, 季忠民. 正性负性情绪量表的中国人适用性研究[J]. 中国心理卫生杂志, 2003, 17(1): 54-56.
- [7] 黄璠, 李军辉. 内镜下注射去氨加压素与肾上腺素治疗老年急性消化性溃疡出血的效果比较[J]. 药物评价研究, 2020, 43(9): 1860-1863.
- [8] 廖桂彬, 龚嘉倩, 赵利娜, 等. 尿素呼气试验和粪便抗原检测对 PUB 患者幽门螺杆菌感染诊断价值的 Meta 分析[J]. 中国全科医学, 2022, 25(3): 354-362.
- [9] TARASCONI A, COCCOLINI F, BIFFL W L, et al. Perforated and bleeding peptic ulcer: WSES guidelines[J]. World J Emerg Surg, 2020, 7(15): 3.
- [10] 李兆申. PUB 的 Forrest 分级与内镜治疗[J]. 中华消化内镜杂志, 2013, 30(11): 601-603.
- [11] 孙雯, 邓全军. 非静脉曲张性上消化道出血患者在消化内镜治疗后复发的影响因素分析[J]. 国际生物医学工程杂志, 2021, 44(5): 379-382.
- [12] 苏少锋, 符岸秋, 郭泽霞, 等. 反馈性健康教育联合饮食干预对消化性溃疡患者的影响[J]. 中国医药导报, 2020, 17(22): 167-170.
- [13] 苗芳, 张丽丽, 范颖英, 等. 移动式多媒体视频健康教育对消化性溃疡患者应对方式、遵医行为及生活质量的影响[J]. 中国健康心理学杂志, 2022, 30(3):

368-372.

- [14] 廖昆仑, 万笑, 郑小敏. 多媒体健康教育在门诊输液护理工作中的应用效果[J]. 国际护理学杂志, 2020, 39(13): 2341-2344.
- [15] 艾小琴, 杨孟孟, 王凯丹, 等. 分期饮食护理联合系统护理对消化性溃疡合并出血患者临床症状的改善研究[J]. 结直肠肛门外科, 2021, 27(S2): 185-186.
- [16] 胡琳琳, 胡保红. 基于移动 APP 平台的多学科协作干预在乳腺癌改良根治术患者中的应用[J]. 中国医药导报, 2021, 18(11): 117-120.
- [17] 余晓容, 潘凌云, 陈怀颖. 多媒体干预对骨科患者术前焦虑水平的影响[J]. 基层医学论坛, 2020, 24(18): 2538-2540.
- [18] 刘永荣. 基于“互联网+”模式下延续性护理在 PUB 患者院外的应用观察[J]. 中国新通信, 2022, 24(11): 132-134.
- [19] 王蓓蕾, 何玉婷, 石亚军. 精细化护理对消化性溃疡致上消化道出血患者心理状态及生活质量的干预效果研究[J]. 黑龙江中医药, 2021, 50(5): 462-463.
- [20] 王宇. 优质护理对消化性溃疡致上消化道出血患者心理状态、生活质量的影响[J]. 中国医药指南, 2021, 19(26): 145-146.

(收稿日期: 2022-10-11)

(修回日期: 2023-05-14)