

福建省 2020—2022 年新生儿先天性心脏病的流行病学特征

许莹¹, 唐旭威², 龚丽君³, 周策⁴, 陈良万³, 胡志坚², 廖东山³

摘要: **目的** 分析福建省新生儿先天性心脏病(CHD)发病和筛查工作的时空分布特征,为地区开展防控工作提供建议。 **方法** 基于福建省新生儿 CHD 筛查工作信息管理系统数据,对筛查指标进行描述和 SaTScan 时空扫描分析,识别有统计学差异的时空异常聚集区,并计算识别区域的相对危险度(RR)。 **结果** 2020—2022 年福建省 CHD 总筛查率、总筛查阳性率、总筛查阳性心脏超声检查率、总阳性确诊率和总发病率分别为 89.66%、2.18%、58.29%、32.26%和 6.30‰。其中,筛查率从 2020 年的 70.58%增加至 2022 年的 96.67%,发病率从 2020 年的 5.02‰增加至 2022 年的 7.16‰,筛查阳性心脏超声检查率从 2020 年的 58.78%增加至 2022 年的 64.52%,阳性确诊率从 2020 年的 24.15%增加至 2022 年的 42.78%,以上指标均呈增加趋势(P 均 <0.001)。筛查阳性率从 2020 年的 2.95%下降至 2022 年的 1.73%,指标呈下降的趋势($P<0.001$)。时空扫描统计结果显示,晋江市($RR=2.53$)、东山县($RR=3.73$)、长汀县($RR=2.62$)、仓山区($RR=2.06$)和大田县($RR=1.97$)为高发病率聚集中心($P<0.001$)。晋安区($RR=0.18$)、仙游县($RR=0.64$)、永安市($RR=0.15$)、南安市($RR=0.60$)、漳浦县($RR=0.49$)和惠安县($RR=0.57$)为低筛查阳性心脏超声检查率聚集中心($P<0.001$)。福州市城区、大田县和东山县同时处于高发病率和低筛查阳性心脏超声检查率聚集范围内($P<0.001$)。 **结论** 福建省新生儿 CHD 筛查已经基本覆盖,筛查阳性心脏超声检查率分布不均衡,提示部分地区可能为 CHD 的高发区域,建议在福州市城区、大田县和东山县开展 CHD 病因学调查,同时进一步加强省内薄弱地区的筛查工作,强化核心技术环节。

关键词: 先天性心脏病;福建省;筛查;时空分析

文献标志码: A **文章编号:** 1672-4194(2023)04-0272-09

先天性心脏病(congenital heart defect, CHD)是胎儿期心脏及大血管发育异常所致的先天性畸形,是我国出生缺陷的首位病种。CHD 在不同地区的检出率存在较大差异(2.9‰~16.0‰)^[1],每年仍有约 15 万的新患儿,其中复杂性 CHD 占 30%~40%^[2]。我国在 CHD 防治方面已取得了一些进展,标化发病率下降,疾病负担减轻,但低龄 CHD 患儿的疾病负担仍较重,且逐渐向成人转变^[3]。CHD 一直位居福建省出生缺陷首位,同时也是导致婴儿死亡和 5 岁以下儿童死亡的主要病种之一^[4]。因此,开展新生儿 CHD 筛查项目是加强出生缺陷防治、提高儿童健康水平的重要举措^[5]。为响应国家卫健委发布的《健康儿童行动提升计划(2021—2025 年)》^[6],2018 年 9 月福建省卫健委出台了《福建省新生儿先天性心脏病筛查项目工作实施方案》,在 13 个项目单位启动实施新生儿 CHD 筛查项目。2020 年 7 月起,全面正式开展全省 CHD 筛查工作^[7]。截至 2022 年 1 月 10 日,福建省新生儿

CHD 筛查项目中筛查机构达 306 家,诊断机构 93 家,初步诊断机构 8 家,治疗机构 13 家。

目前,福建省的心脏病流行病学现状尚不明确。既往国内关于 CHD 发病的空间分布研究仅基于发病率进行分析^[8-9]。在诊断流程上,新生儿(出生 72 h 内)经初步筛查呈阳性后,需要进一步接受心脏超声检查,检查结果阳性可确诊为 CHD,发病率数据容易受到各地区 CHD 筛查率和超声诊断情况的干扰。本研究拟评估 2020—2022 年福建省 CHD 筛查的各项指标,并进行时空聚集性分析,以期优化防治决策、精准制定防治工作计划提供依据。

1 对象与方法

1.1 数据来源 2020—2022 年 CHD 患儿的筛查资料来源于《福建省妇幼卫生信息管理平台系统》和《福建省基层医疗卫生信息系统》双系统数据平台。为减少跨区就诊对结果的影响,采用患儿母亲现住址对患儿进行地理定位,报告数据最终按福建省(除厦门地区,由于数据对接的系统延迟)各区、县进行汇总分析。

1.2 方法

1.2.1 筛查工作质量控制 根据国家卫生健康委员会发布的《新生儿先天性心脏病筛查项目技术规范(试行)》(国卫妇幼发〔2018〕68 号),新生儿 CHD 筛查国家级项目管理办公室编制的《新生

收稿日期: 2023-05-11

资助项目: 福建省财政厅妇幼健康综合管理项目(21280020);福建省科技厅社会发展引导性项目(2023Y0023)

作者单位: 1. 福建医科大学 附属协和医院营养科,福州 350001;
2. 福建医科大学 公共卫生学院流行病与卫生统计学系,福州 350122;
3. 福建医科大学 附属协和医院心脏外科,福州 350001;
4. 福建省卫生健康委 妇幼处,福州 350001

作者简介: 许莹,女,主治医师,医学硕士

通信作者: 廖东山. Email: liao89612@163.com

儿先天性心脏病筛查项目质控评估工作要求(试行)》,福建省卫生健康委员会发布的《福建省新生儿先天性心脏病筛查项目工作实施方案》(闽卫妇幼函〔2018〕652号)的要求,评估内容涉及机构的场地、设施设备、人员、规章制度、技术流程、筛查/诊断/治疗情况、转诊情况、随访管理、信息管理和宣传教育等各个环节(具体6大类15小项)的内容。

1.2.2 CHD筛查和诊断评价指标 根据《福建省新生儿先天性心脏病筛查项目工作实施方案》(闽卫妇幼函〔2018〕652号)的筛查流程,新生儿出生72 h内经CHD筛查机构采用两步法进行初筛:心脏听诊、经皮血氧饱和度测定(pulse oximetry, POX)。新生儿经初步筛查呈阳性后,在CHD诊断机构进一步接受心脏超声检查,以判断是否为CHD。未及时转诊者,每周进行2次随访,直至出生后50 d,之后归为失访。根据福建省双系统数据平台设定的CHD诊断标准,排除无临床意义的心内畸形:卵圆孔未闭,永存左上腔静脉,3 mm以下的室间隔缺损,2 mm以下的动脉导管未闭,以上这些畸形应未合并其他畸形。

本研究评价福建省CHD发病和筛查工作情况的指标包括:筛查率、筛查阳性率、筛查阳性心脏超声检查率、阳性确诊率和CHD发病率,其定义如下:

筛查率=实际筛查的新生儿人数/当年活产数 $\times 100\%$

筛查阳性率=筛查阳性的新生儿人数/实际筛查的新生儿数 $\times 100\%$

筛查阳性心脏超声检查率=心脏超声检查数/筛查阳性的新生儿数 $\times 100\%$

阳性确诊率=确诊为CHD的患儿数/筛查阳性的新生儿数 $\times 100\%$

CHD发病率=当年确诊CHD患儿数/当年活产数 $\times 1000\%$

1.2.3 筛查指标分析和空间聚集性分析 运用Excel 2017整理数据库,并对数据进行清洗,通过SPSS 26.0软件对CHD登记信息进行描述性统计分析,运用趋势 χ^2 检验对不同年份的CHD评价指标进行差异性分析。采用SaTScan软件对CHD发病情况进行时空聚集性分析^[10],着重分析发病率和阳性心脏超声筛查率时空聚集性情况。该软件基于圆形时空扫描统计方法,通过对数似然比(log-likelihood ratio, LLR)检验计算P值,识别出具有统计学差异的时空异常聚集区,并计算识别区域的相对危险度(relative risk, RR)即实际人数与理论人数之比,以评估地区是高聚集区或低聚集区。SaTScan软件设置Space-Time为分析方式,采用Poisson概率模型,时间单位设置为1 a。假设检验采用双侧检

验,显著水平 $P<0.05$ 。使用Arcgis软件对各项结果进行可视化展示。

2 结果

2.1 2020—2022年福建省新生儿CHD筛查工作的基本情况 2020年7月福建省CHD筛查工作正式开展,至2023年1月,全省(除厦门地区)共分娩新生儿681 369例,总筛查人数610 905例,总筛查率为89.66%;总筛查阳性人数13 294例,筛查阳性率达2.18%;总阳性心脏超声检查数7 749例次,阳性心脏超声检查率为58.29%;总确诊人数4 289例,阳性确诊率为32.26%;总发病率为6.30‰。

福建省CHD筛查率逐年增加,从2020年的70.58%上升至2022年的96.67%(趋势 $\chi^2=61\,578.997, P<0.001$),已达到基本覆盖,大部分区县达到90%以上(图1,表1);筛查阳性率情况从2020年2.95%下降至2022年的1.73%,呈逐年下降的趋势(趋势 $\chi^2=519.037, P<0.001$,图2,表1);发病率情况从2020年的5.02‰上升至2022年的7.16‰,呈逐年增加的趋势(趋势 $\chi^2=68.152, P<0.001$,图3,表1);阳性心脏超声检查率分别为58.78%、54.00%和64.52%,差别有统计学意义($\chi^2=108.490, P<0.001$,图4,表1);阳性确诊率从2020年的24.15%上升至2022年的42.78%,呈逐年增加的趋势(趋势 $\chi^2=294.014, P<0.001$,图5,表1)。

2.2 福建省新生儿CHD筛查结果的SaTScan时空扫描分析 2020—2022年,福建省新生儿CHD存在5个发病率聚集地区,共涉及16个区、县,分别为:2020年以泉州市所辖的晋江市为中心,包括鲤城区、丰泽区、晋江市和石狮市共4个聚集市区;2020年以漳州市东山县内为聚集中心;2020年以龙岩市长汀县内为聚集中心;2021年以福州市仓山区为中心,涵盖台江区、鼓楼区和马尾区等9个聚集区县;2021年以三明市大田县内为聚集中心(表2)。

2020—2022年,福建新生儿CHD筛查阳性心脏超声检查率存在地区聚集性。高聚集区5个,分别为:2020年以泉州市丰泽区为中心,包括鲤城区、丰泽区和石狮市等5个县(市、区);2021年以莆田市荔城区为中心,包括城厢区、秀屿区和涵江区等7个县(市、区);2021年以南平市延平区为主;2022年以龙岩市上杭县为中心,包括武平县、永定县和新罗区等6个区、县;2022年以宁德市所辖的

福安市为中心,包括柘荣县、周宁县和蕉城区等 7 个县(市、区)。低聚集区 6 个,分别为:2020 年以福州市晋安区为中心,包括鼓楼区、台江区和闽侯县在内的 13 个区、县;2020 年以莆田市仙游县为中心的本县区域;2021 年以三明市所辖的永安市为中心,包括三元区、清流县和大田县共 4 个区、县;2021 年以泉州市所辖的南安市为中心,包括鲤城区和南安市

共 2 个区市;2022 年以漳州市漳浦县为中心,包括龙海区、云霄县和龙文区等 11 个区、县;2022 年以泉州市惠安县为中心的区域(表 2)。

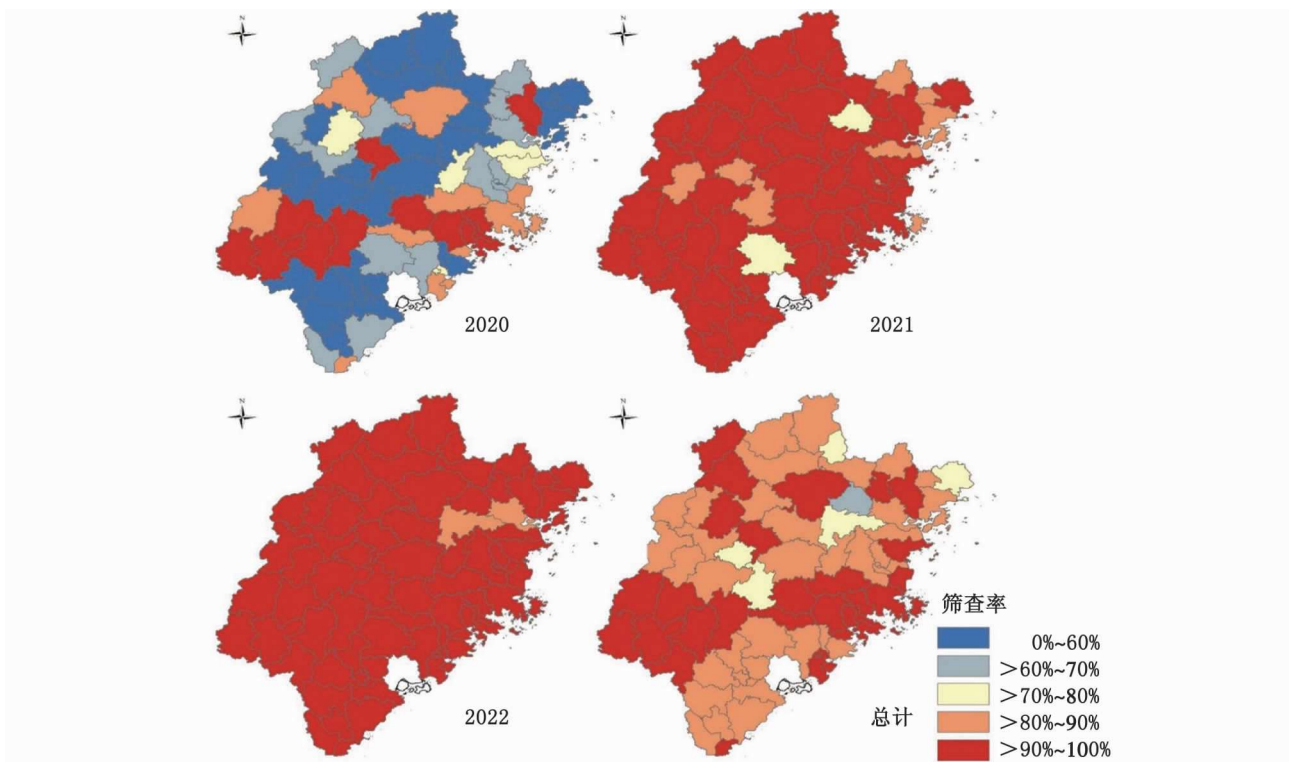
值得关注的是,福州市城区、大田县和东山县同处于高发病率和低筛查阳性心脏超声检查率聚集范围内,提示目前的上报数据可能低估其发病率,进一步确认上述地区是 CHD 的高发地区(图 6)。

表 1 2020—2022 年福建省新生儿 CHD 筛查工作评价指标及趋势分析

Tab. 1 Evaluation index and trend analysis of neonatal CHD screening in Fujian Province from 2020 to 2022

筛查指标	年份			合计	χ^2	P	趋势 χ^2	趋势 P
	2020 年(7—12 月)	2021 年	2022 年					
筛查率/%	70.58 (113 146/160 311)	94.61 (272 236/287 755)	96.67 (225 523/233 303)	89.66 (610 905/681 369)	82 891.273	<0.001	61 578.997 ^a	<0.001
筛查阳性率/%	2.95 (3 333/113 146)	2.22 (6 057/272 236)	1.73 (3 904/225 523)	2.18 (13 294/610 905)	527.696	<0.001	519.037 ^a	<0.001
阳性心脏超声 检查率/%	58.78 (1 959/3 333)	54.00 (3 271/6 057)	64.52 (2 519/3 904)	58.29 (7 749/13 294)	108.490	<0.001	29.426 ^a	<0.001
阳性确诊率/%	24.15 (805/3 333)	29.95 (1 814/6 057)	42.78 (1 670/3 904)	32.26 (4 289/13 294)	312.632	<0.001	294.014 ^a	<0.001
发病率/‰	5.02 (805/160 311)	6.30 (1 814/287 755)	7.16 (1 670/233 303)	6.30 (4 289/681 369)	69.353	<0.001	68.152 ^a	<0.001

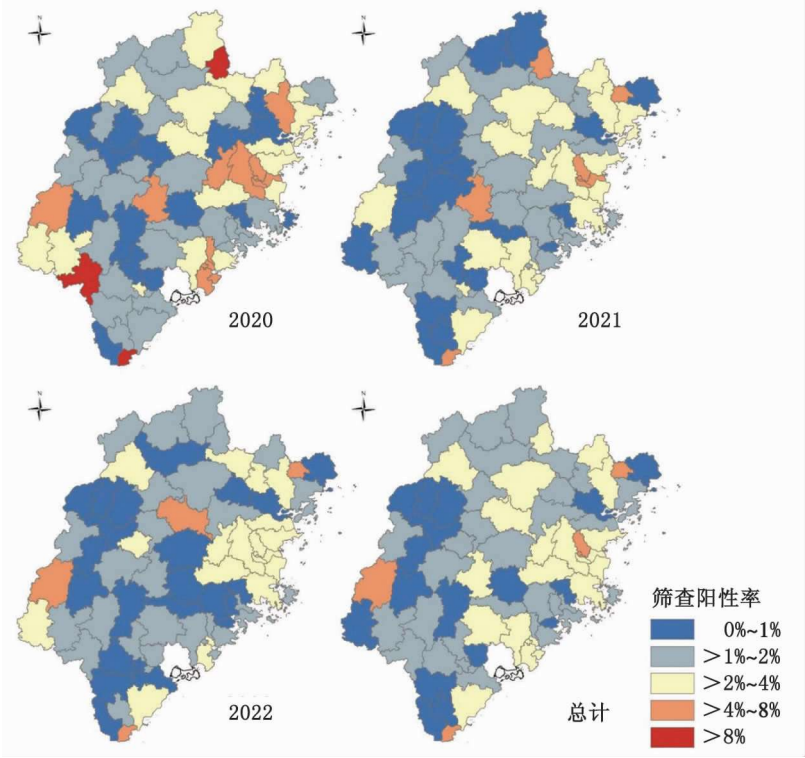
CHD:先天性心脏病。a:趋势 χ^2 检验。



CHD:先天性心脏病。

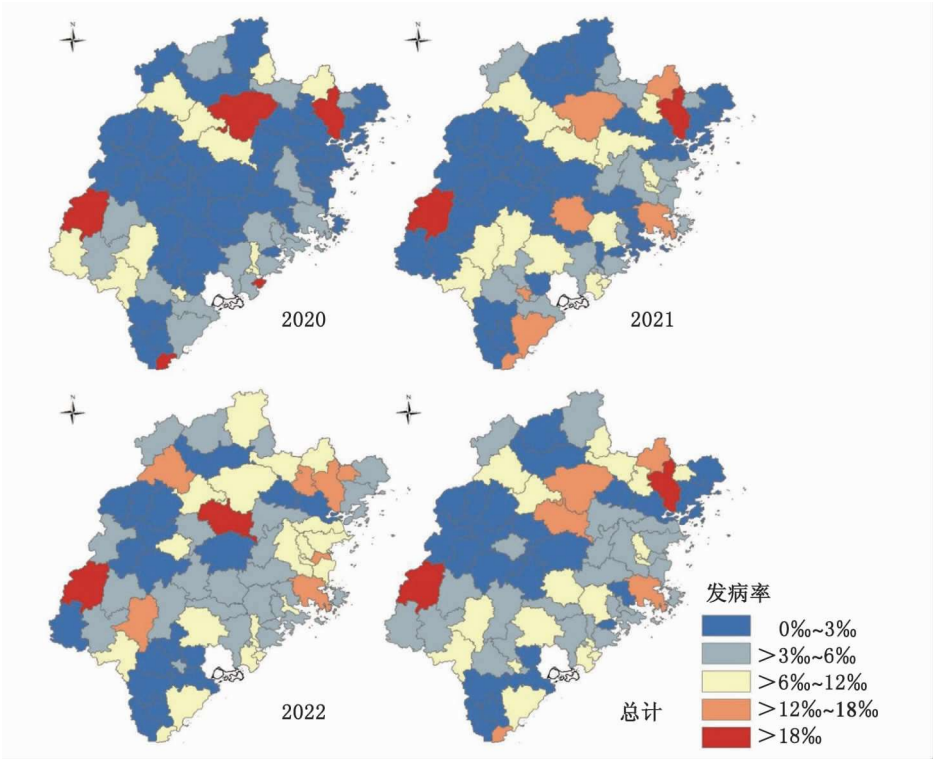
图 1 2020—2022 年福建省新生儿 CHD 筛查率分布情况

Fig. 1 Distribution of CHD screening rate in newborns in Fujian Province from 2020 to 2022



CHD:先天性心脏病。

图 2 2020—2022 年福建省新生儿 CHD 筛查阳性率分布情况
Fig. 2 Distribution of screening positive rate of CHD
in newborns in Fujian Province from 2020 to 2022



CHD:先天性心脏病。

图 3 2020—2022 年福建省新生儿 CHD 发病率分布情况
Fig. 3 Distribution of CHD incidence in newborns in Fujian Province from 2020 to 2022

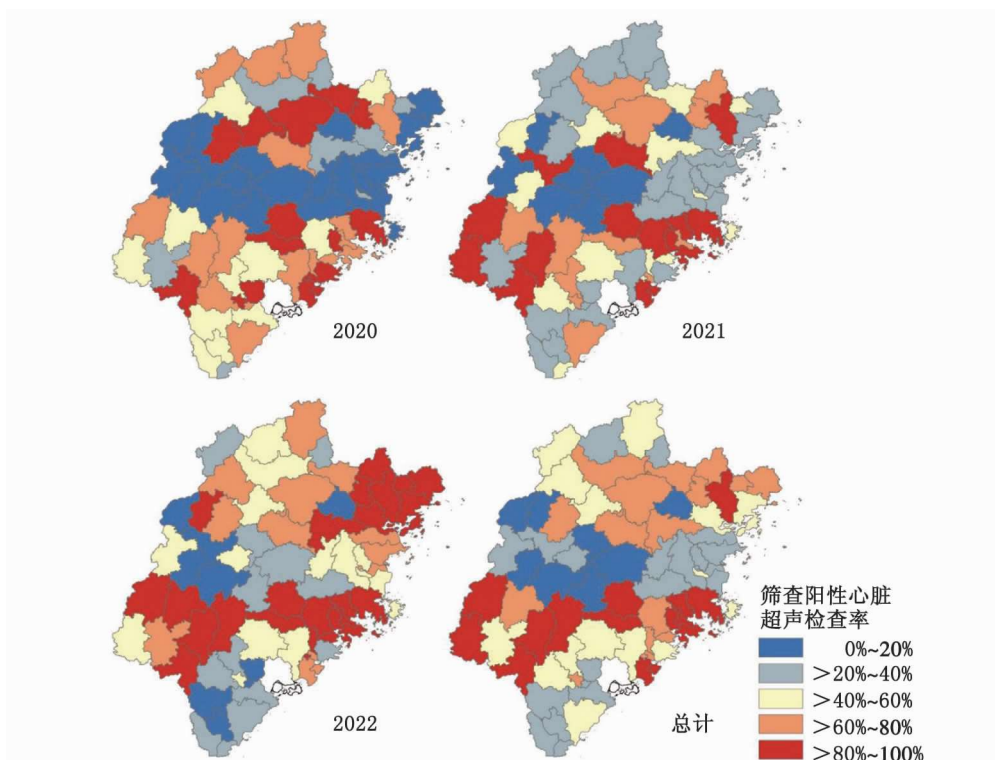


图 4 2020—2022 年福建省新生儿 CHD 筛查阳性心脏超声检查率分布情况
Fig. 4 Distribution of positive cardiac ultrasound congenital rate of CHD in newborns in Fujian Province from 2020 to 2022

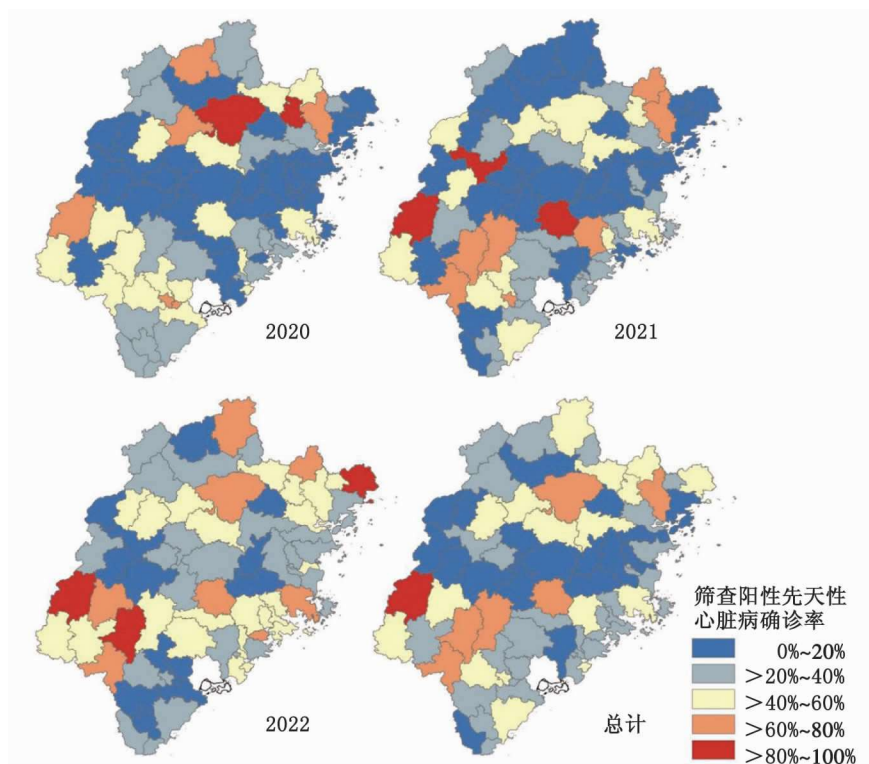


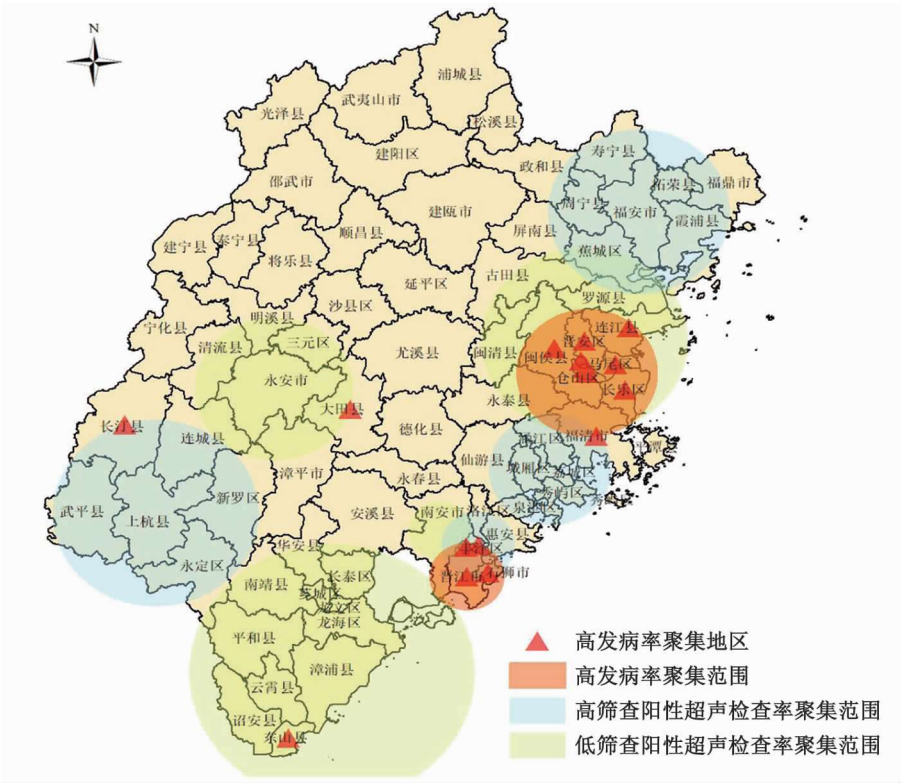
图 5 2020—2022 年福建省新生儿 CHD 筛查阳性确诊率分布情况
Fig. 5 Distribution of definite diagnosis rate of CHD in newborns in Fujian Province from 2020 to 2022

表 2 2020—2022 年福建省新生儿 CHD 时空扫描结果

Tab. 2 Spatio-temporal scanning results of neonates with CHD in Fujian Province from 2020 to 2022

指 标	聚集中心	聚集区域内区、县、市	实际患者数	理论患者数	LLR	RR	聚集时间	P
发病率(高聚集)								
	晋江市	晋江市、石狮市、鲤城区、丰泽区	963	397.86	298.80	2.53	2020 年	<0.001
	东山县	本县内	76	20.46	44.30	3.73	2020 年	<0.001
	长汀县	本县内	120	46.12	41.09	2.62	2020 年	<0.001
	仓山区	仓山区、台江区、鼓楼区、马尾区、晋安区、长乐区、闽侯县、连江县、福清市	1 807	943.58	341.89	2.06	2021 年	<0.001
	大田县	本县内	85	43.35	15.65	1.97	2021 年	<0.001
阳性检查率(高聚集)								
	丰泽区	丰泽区、鲤城区、惠安县、石狮市、晋江市	973	618.56	95.36	1.66	2020 年	<0.001
	荔城区	荔城区、城厢区、秀屿区、涵江区、泉港区、福清市、仙游县	540	330.78	58.45	1.68	2021 年	<0.001
	延平区	本区内	59	39.08	4.41	1.51	2021 年	<0.001
	上杭县	上杭县、武平县、永定区、新罗区、连城县、长汀县	295	179.35	32.05	1.67	2022 年	<0.001
	福安市	福安市、柘荣县、周宁县、蕉城区、霞浦县、寿宁县、福鼎市	269	174.38	22.58	1.56	2022 年	<0.001
阳性检查率(低聚集)								
	晋安区	晋安区、鼓楼区、台江区、闽侯县、仓山区、马尾区、连江县、罗源县、长乐区、闽清县、蕉城区、古田县、永泰县	104	539.23	277.05	0.18	2020 年	<0.001
	仙游县	本县内	31	48.22	3.54	0.64	2020 年	<0.001
	永安市	永安市、三元区、清流县、大田县	10	66.70	37.94	0.15	2021 年	<0.001
	南安市	南安市、鲤城区	106	176.25	16.68	0.60	2021 年	<0.001
	漳浦县	漳浦县、龙海区、云霄县、龙文区、东山县、平和县、芗城区、诏安县、长泰区、南靖县、华安县	110	219.40	34.25	0.49	2022 年	<0.001
	惠安县	本县内	38	66.74	7.39	0.57	2022 年	<0.001

CHD:先天性心脏病;LLR:对数似然比;RR:相对危险度。



CHD:先天性心脏病。

图 6 2020—2022 年福建省新生儿 CHD 发病率和阳性超声筛查率时空聚集性
Fig. 6 Spatio-temporal aggregation of CHD incidence and positive ultrasound screening rates in neonates in Fujian Province from 2020 to 2022

3 讨 论

CHD 一直位居福建省出生缺陷首位,同时是导致婴儿死亡、5 岁以下儿童死亡的主要病种之一^[4]。开展新生儿 CHD 筛查项目是加强出生缺陷防治、提高儿童健康水平的重要举措。2020—2022 年新型冠状病毒感染给 CHD 筛查和诊疗工作的开展带来了更多的挑战。新生儿 CHD 诊疗团队成员面临感染和可能传播疾病的风险^[11-12],开展人员培训、小儿 CHD 筛查及诊疗相关专业省级学习班及福建省九地市 CHD 工作督导,福建省新生儿 CHD 筛查率从 70.58% 上升至 96.67%,筛查阳性率从 2.95% 下降至 1.73%,发病率从 5.02‰ 上升至 7.16‰。本研究发现,随着福建省 CHD 筛查项目的良好开展,福建省整体的上报筛查率、筛查阳性超声检查率和发病率呈现增长趋势,CHD 筛查已经基本覆盖。此外,尽管阳性心脏超声检查率呈现增高的趋势,但地区分布不均衡。值得关注的是,部分地区同时出现了 CHD 阳性心脏超声检查率低聚集和 CHD 发病率高聚集的现象,提示该地区可能是 CHD 的高发地区,当前的上报数据甚至低估了其发病率。

本研究显示,2020—2022 年 CHD 筛查阳性率下降、发病率上升。CHD 的筛查诊断流程中,筛查阳性的新生儿需进一步接受心脏超声检查,以识别是否为 CHD 患儿。因此,阳性心脏超声检查是诊断重点和技术难点。2020—2022 年,阳性心脏超声检查率分别为 58.78%、54.00% 和 64.52%,可能是发病率上升的主要原因。同时,阳性心脏超声检查率呈现出地区分布不均衡,在福州、漳州和泉州的部分县(市、区),存在阳性心脏超声检查率较低的聚集情况。一方面,可能与当地具有心脏超声诊疗资质的诊断机构数量、地区分布与出生人口数间存在医疗资源不匹配^[13]、部分患者家属对 CHD 重视度低的情况有关;另一方面,阳性心脏超声检查率在 2021 年出现明显下降,在国内其他地区也出现相似的情况^[14],可能是由于新型冠状病毒感染导致医疗资源挤兑及部分患儿家属担心去医院或诊所增加感染风险,因此取消或推迟心脏超声检查,导致妇幼卫生工作服务的人数低于预测值,有大量的服务需求并未得到满足。针对以上问题,建议在后续的 CHD 筛查工作中,根据全省分娩数量的分布情况,遵循机构自愿原则,考虑继续增加福建省新生儿 CHD 筛

查项目诊断机构,提高阳性心脏超声检查率。同时,还需要进一步加强和细化相关专项培训,强化各筛查机构对 CHD 患儿家属的宣传教育,提高机构医务人员在心脏超声检查项目中的诊断能力。

考虑到发病率可能会受筛查率和阳性心脏超声检查率的影响,若地区 CHD 阳性心脏超声检查率过低,可能导致当地的 CHD 发病率被低估。因此,识别 CHD 高发地区需要综合筛查率和阳性心脏超声检查率进行判断。本研究结果表明,福建省新生儿 CHD 筛查已经基本覆盖,筛查出 5 个福建省新生儿 CHD 高发病率聚集地区,共涉及 16 个区、县。此外,本研究发现,福州市城区、大田县和东山县为阳性超声检查率低聚集地区,也同为 CHD 高发病率聚集区,进一步确认了相关地区为福建省 CHD 高发地区,区域内的真实发病率可能高于申报数据。近年来,相关研究^[15]表明,仅约 15% 的 CHD 归因于确定的遗传原因。CHD 发病的区域聚集可能是由产妇疾病、药物暴露、环境污染、生活习惯及多种因素交互的综合作用导致。目前,福建地区的 CHD 病因学研究尚且不足,建议在后期的研究中对福建省 CHD 高发地区进一步开展人群病因学调查,为降低该地区的发病率、制定针对性干预措施提供依据。

空间流行病学的研究在近 20 a 得到快速发展,它是流行病学与地理学等学科相互融合的结果,疾病的聚集性研究是其主要的研究内容之一^[10]。结合时间的维度,空间聚集性研究引入了空间权重矩阵来解决疾病在地域上空间自相关的影响,更直观展现了福建省 CHD 在时间和空间表现出来的聚集性,但也存在一定的不足:首先,本研究中 SaTScan 软件基于圆形时空扫描统计方法,识别出具有统计学差异的时空异常聚集区,但终究忽略了空间布局的不规则性^[8-9];其次,受到数据库的限制,目前尚无法获取月级别的筛查指标数据,因此无法展示更高时间精度的时空扫描结果;再次,尽管综合了阳性心脏超声检查率和发病率,可以初步判断部分县(市、区)为 CHD 高发地区,但尚不能排除其他低阳性心脏超声检查率地区是 CHD 高发地区的可能,故相关地区仍需要进一步提高阳性心脏超声检查率;最后,由于厦门地区上报电子资料获取的及时性和完整度存在技术上的延迟,需要在未来的工作中进一步优化统一,实现标准化管理。

参考文献:

- [1] WRITING COMMITTEE OF THE REPORT ON CARDIOVASCULAR HEALTH AND DISEASES IN CHINA. Report on cardiovascular health and diseases in China 2021: An updated summary[J]. Biomed Environ Sci, 2022, 35(7): 573-603.
- [2] ZHANG M J, WANG L P, HUANG R, et al. Risk factors of malnutrition in Chinese children with congenital heart defect[J]. BMC Pediatr, 2020, 20(1): 213.
- [3] 潘飞霞, 徐玮泽, 李嘉斌, 等. 中国先天性心脏病疾病负担三十年变化分析[J]. 浙江大学学报(医学版), 2022, 51(3): 267-277.
- [4] 福建省卫健委妇幼健康处. 福建省启动新生儿先天性心脏病筛查项目[EB/OL]. (2018-09-17)[2023-05-17]. https://wjw.fujian.gov.cn/jgk/cxxx/fyjkfwc/gzdt/201809/t20180917_4505317.htm.
- [5] GLIDEWELL J, GROSSE S D, RIEHLE-COLARUSSO T, et al. Actions in support of newborn screening for critical congenital heart disease: United States, 2011-2018[J]. Morb Mortal Wkly Rep, 2019, 68(5): 107-111.
- [6] 国家卫生健康委. 健康儿童行动提升计划(2021—2025年)[EB/OL]. (2021-10-29)[2023-05-17]. http://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2021-11/05/content_5649019.htm.
- [7] 福建省卫健委妇幼健康处. 福建省新生儿遗传代谢性疾病和先天性心脏病免费筛查项目相关机构[EB/OL]. (2020-07-09)[2023-05-17]. http://wjw.fujian.gov.cn/jgk/cxxx/fyjkfwc/fyggws/202007/t20200709_5320522.htm.
- [8] 何敬轩. 2017—2019年甘肃省围生儿出生缺陷空间聚集性特征与影响因素分析研究[D]. 兰州: 兰州大学, 2021.
- [9] 张丽, 相晓妹, 张水平, 等. 西安市出生缺陷的空间聚集性研究[J]. 中国儿童保健杂志, 2019, 27(12): 1308-1312.
- [10] KULLDORFF M, HEFFERNAN R, HARTMAN J, et al. A space-time permutation scan statistic for disease outbreak detection[J]. PLoS Med, 2005, 2(3): e59.
- [11] SIAGIAN S N, OETAMA S, POHAN F Z, et al. Clinical outcomes of COVID-19 infection in congenital heart disease: A single-center experience in Indonesia[J]. Front Cardiovasc Med, 2022, 9: 1022183.
- [12] YEH M J, BERGERSEN L, GAUVREAU K, et al. COVID-19 international experience in paediatric patients with congenital heart disease[J]. Heart, 2023, 109(9): 710-718.
- [13] 福建省卫健委妇幼健康处. 新增福建省新生儿先天性心脏病筛查诊断机构和初步诊断机构名单公布[EB/OL]. (2022-01-10)[2023-05-17]. https://wjw.fujian.gov.cn/jgk/cxxx/fyjkfwc/fyggws/202201/t20220110_5812210.htm.
- [14] 贺晓烨, 赵嫣娟, 普竹梅, 等. “后新冠时期”妇幼卫生服务工作的思考: 云南昆明数据分析[J]. 中国妇幼健康研究, 2021, 32(2): 298-305.
- [15] YANG B Y, QU Y J, GUO Y M, et al. Maternal exposure to ambient air pollution and congenital heart defects in China[J]. Environ Int, 2021, 153: 106548.

Epidemiological Characteristics of Newborn Congenital Heart Disease in Fujian Province from 2020 to 2022

XU Ying¹, TANG Xuwei², GONG Lijun³, ZHOU Ce⁴, CHEN Liangwan³, HU Zhijian², LIAO Dongshan³

1. Department of Nutrition, Fujian Medical University Union Hospital, Fuzhou 350001, China;

2. Department of Epidemiology and Health Statistics, School of Public Health, Fujian Medical University, Fuzhou 350122, China;

3. Department of Cardiac Surgery, Fujian Medical University Union Hospital, Fuzhou 350001, China;

4. Department of Maternal and Child Health, Fujian Provincial Health Commission, Fuzhou 350001, China

ABSTRACT: **Objective** To analyze the spatiotemporal distribution characteristics of congenital heart disease (CHD) among newborns in Fujian Province, and provide suggestions for the prevention of CHD. **Methods** The chi-square test and spatiotemporal scan analysis using SaTScan were employed to analyze data from the Fujian Province Newborn Congenital Heart Disease Screening Information Management System from 2020 to 2022. SaTScan identified clusters of spatiotemporal anomalies with statistical differences and calculates the relative risk (RR) of the identified regions. **Results** The total screening rate, screening positivity rate, rate of screening-positive patients who received echocardiography, positive diagnosis rate, and incidence rate of CHD were 89.66%, 2.18%, 58.29%, 32.26%, and 6.30%, respectively. The screening rate increased from 70.58% in 2020 to 96.67% in 2022, the incidence rate increased from 5.02% in 2020 to 7.16% in 2022, and the screening positive cardiac ultrasound rate increased from 58.78% in 2020 to 64.52% in 2022. The positive diagnosis rate increased from 24.15% in 2020 to

(下转第284页)