

• 临床研究 •

广西地区母体孕期因素与新生儿先天性心脏病 关联的病例对照研究

韦霖珊¹, 韦萍¹, 黄旭华¹, 张宇星¹, 刘湘红¹, 莫靖媛², 玉群²

1. 广西壮族自治区妇幼保健院保健部, 广西 南宁 530003; 2. 广西壮族自治区妇幼保健院儿童群体保健科

摘要: **目的** 了解广西地区新生儿先天性心脏病(CHD)的临床特征及与母体孕期因素的关联,为制定 CHD 的预防策略提供依据。**方法** 采用 1:2 配比的病例对照研究,选择 2021 年广西机构内出生并确诊为 CHD 的 2 277 例患儿作为病例组,匹配 4 554 例健康新生儿为对照组。收集和比较两组孕母的产检和分娩信息,采用单因素及多因素 logistic 回归分析 CHD 的危险因素。**结果** 病例组中最常见 CHD 类型为动脉导管未闭(34.34%),其次是房间隔缺损(14.27%)、室间隔缺损(11.73%)。病例组儿童出生体重($t=23.383$)和出生身长($t=27.121$)均低于对照组($P<0.001$)。多因素 logistics 回归分析显示,母亲分娩年龄 ≥ 35 岁($OR=1.21$, 95% CI : 1.10~1.34)、分娩孕周 <37 周($OR=3.09$, 95% CI : 2.43~3.92)、新生儿出生体重 $<2\ 500$ g($OR=2.73$, 95% CI : 2.12~3.51)、孕产妇 BMI ≥ 28 kg/m²($OR=2.69$, 95% CI : 1.92~3.34)、孕期末服用叶酸($OR=2.23$, 95% CI : 1.96~2.55)、有不良孕产史($OR=2.95$, 95% CI : 2.47~3.52)、多胎($OR=6.85$, 95% CI : 4.49~10.47)和孕期贫血($OR=3.63$, 95% CI : 2.99~4.41)是新生儿发生 CHD 的危险因素($P<0.01$)。**结论** 广西地区新生儿 CHD 与多种母体孕期因素密切相关。应重点关注早产儿、低出生体重儿的心脏功能,并针对高龄、未服用叶酸、有不良孕产史、多胎、贫血的孕产妇做好孕期监测和干预,以降低 CHD 的发生风险。

关键词: 先天性心脏病; 孕期; 新生儿; 出生缺陷

中图分类号: R179

文献标识码: A

文章编号: 1008-6579(2025)12-1392-05

doi:10.11852/zgetbjzz2025-0191

Case-control study on the association between maternal factors during pregnancy and neonatal congenital heart disease in the Guangxi region

WEI Jishan¹, WEI Ping¹, HUANG Xuhua¹, ZHANG Yuxing¹, LIU Xianghong¹, MO Jingyuan², YU Qun²

1. Health Department, Maternal Child Health Hospital of Guangxi Autonomous Region, Nanning, Guangxi 530003, China;

2. Department of Child Healthcare, Maternal Child Health Hospital of Guangxi Autonomous Region

Abstract: **Objective** To investigate the clinical characteristics of neonatal congenital heart disease (CHD) and its association with maternal factors during pregnancy in the Guangxi region, so as to provide evidence for developing CHD prevention strategies. **Methods** A 1:2 matched case-control study was conducted. A total of 2 277 neonates diagnosed with CHD born in Guangxi maternity institutions in 2021 were selected as the case group, and 4 554 healthy neonates matched by gender and region served as the control group. Maternal antenatal and delivery information was collected for both groups. Univariate and multivariate logistic regression analysis were used to identify risk factors for CHD. **Results** The most common type of CHD in the case group was patent ductus arteriosus (34.34%), followed by atrial septal defect (14.27%) and ventricular septal defect (11.73%). Birth weight ($t=23.383$) and length ($t=27.121$) in the case group were significantly lower than those in the control group ($P<0.001$). Multivariate analysis revealed that maternal age at delivery ≥ 35 years ($OR=1.21$, 95% CI : 1.10 - 1.34), gestational age <37 weeks ($OR=3.09$, 95% CI : 2.43 - 3.92), neonatal birth weight $<2\ 500$ g ($OR=2.73$, 95% CI : 2.12 - 3.51), pre-pregnancy BMI ≥ 28 kg/m² ($OR=2.69$, 95% CI : 1.92 - 3.34), no folic acid supplementation during pregnancy ($OR=2.23$, 95% CI : 1.96 - 2.55), history of adverse pregnancy ($OR=2.95$, 95% CI : 2.47 - 3.52), multiple pregnancy ($OR=6.85$, 95% CI : 4.49 - 10.47), and anemia during pregnancy ($OR=3.63$, 95% CI : 2.99 - 4.41) were independent risk factors for neonatal CHD ($P<0.01$). **Conclusions** Neonatal CHD in the Guangxi region is closely associated with various maternal factors during pregnancy. Enhanced perinatal monitoring and intervention for pregnant women of advanced age, those with multiple pregnancies, anemia, no folic acid supplementation, or a history of adverse pregnancy are crucial to reduce the risk of CHD.

Keywords: congenital heart disease; pregnancy; newborns; birth defect**基金项目:** 广西壮族自治区卫生健康委西医类自筹经费科研课题(Z-A20220327)**作者简介:** 韦霖珊(1993—),女,住院医师,硕士学位,主要研究方向为儿少卫生与妇幼保健。

先天性心脏病(congenital heart disease, CHD)是新生儿最常见的出生缺陷,约占所有先天畸形的20%~40%^[1-2]。CHD 会引发低氧血症以及心脏功能不全等问题,严重影响后期生活质量,感统障碍、学习障碍的发生率增加,给家庭和社会带来沉重负担^[3]。据统计,我国 2015—2019 年 CHD 发生率为 4.9‰,总体呈上升趋势^[4]。CHD 的发生原因复杂,可受遗传因素、环境因素、母体因素等相互作用^[5],其中环境因素和母体因素被认为是最容易通过人为干预措施进行预防 and 控制的。本研究将针对广西地区新生儿 CHD 的流行状况及其母体孕产期的有关影响因素展开调查,旨在为制定针对性的 CHD 防控策略提供科学依据,降低 CHD 的发生率,提高人口素质,减轻家庭和社会的负担。

1 对象和方法

1.1 对象 选择 2021 年 1 月 1 日—12 月 31 日在广西助产机构内出生并经过临床诊断和超声心动图确诊为 CHD 的新生儿作为病例组;按 1:2 进行配比,随机选择与病例组同性别、同一居住城市、出生日期相差 6 个月以内、无遗传和出生缺陷的正常出生儿作为对照组。病例组纳入标准:1)在广西助产机构内出生;2)CHD 筛查阳性且经超声心动图诊断确诊为 CHD 的新生儿。对照组纳入标准:1)在广西助产机构内出生;2)CHD 筛查阴性且在儿童返院体检中未发现心脏问题。排除标准:1)母亲无孕产期检查记录或出生信息不完整;2)父母拒绝配合调查。本研究通过广西壮族自治区妇幼保健院医学伦理委员会批准(2022-2),遵循知情同意原则,对被试者信息严格保密。

1.2 调查方法

1.2.1 调查内容 根据国家基本公共卫生孕产期保健项目,记录母亲孕期产检信息和分娩信息,包括:1)母亲一般情况 本次分娩年龄、常住地、孕次、产次、不良孕产史(各类流产≥3 次、早产、围产儿死亡、出生缺陷、异位妊娠、滋养细胞疾病等)等;2)母亲孕期情况 是否多胎、叶酸服用情况、产检次数、孕期体重、是否贫血(Hb<110g/L)、是否瘢痕子宫、风险评估情况等;3)分娩情况 分娩孕周、出生体重等。

1.2.2 CHD 诊断标准 使用多功能彩色超声心动图诊断仪进行超声心动图诊断,确诊 CHD 应排除:1)不伴内径狭窄的肺动脉分支流速增快;2)早产儿动脉导管未闭(接受早产儿动脉导管结扎术者除外),或经随访在 3 月龄内自行闭合的;3)无血流动

力学意义的单个畸形(永存左上腔静脉、主动脉弓分支的融合、不伴狭窄的二叶式主动脉瓣)。采用国际疾病分类标准第 10 版(ICD-10),根据代码 Q20 至 Q26 对亚型进行分类。

1.3 质量控制 所有助产机构有关工作人员上岗前均接受统一的专业培训,遵守技术操作常规,规范开展孕产期保健和 CHD 筛查、诊断工作,及时录入数据。由专人负责录入数据进行信息质量督导检查,发现错项、漏项、逻辑错误的内容及时整改。

1.4 统计学方法 使用 SPSS 22.0 进行统计分析,计量资料用 $\bar{x} \pm s$ 表示,两组间比较采用 *t* 检验;计数资料用例数和百分比(%)表示,组间比较采用 χ^2 检验。使用 logistic 回归模型对变量进行多因素分析。*P*<0.05 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 病例组先天性心脏病分型情况 研究纳入 6 831 例新生儿,其中病例组 2 277 例。病例组患儿 CHD 类型构成比前 3 位分别为动脉导管未闭 782 例、房间隔缺损 325 例、室间隔缺损 267 例。合并两种类型心脏缺陷 612 例,其中占比最多的为动脉导管未闭合并房间隔缺损,为 238 例;其次是动脉导管未闭合并室间隔缺损 76 例。见表 1。

表 1 病例组先天性心脏病类型分型情况
Tab. 1 Classification of congenital heart disease types in the case group

CHD 类型	例数	构成比(%)	检出率(/10 ⁴)
动脉导管未闭	782	34.34	16.01
房间隔缺损	325	14.27	6.66
室间隔缺损	267	11.73	5.47
肺动脉瓣狭窄	6	0.26	0.12
法洛四联症	9	0.40	0.18
复杂性先天性心脏病	11	0.48	0.23
其他心脏病	160	7.03	3.28
合并两种类型心脏缺陷	612	26.88	12.53
合并两种以上类型心脏缺陷	105	4.61	2.15
合计	2 277	100.00	46.63

2.2 病例组和对照组一般情况比较 病例组出生体重和出生身长均低于对照组(*P*<0.001),病例组的母亲分娩年龄大于对照组(*P*<0.001),两组母亲的民族分布差异有统计学意义(*P*<0.001)。见表 2。

2.3 病例组和对照组母亲孕期有关影响因素比较 病例组和对照组母亲分娩年龄、分娩孕周、新生儿出生体重、孕期体重、孕期服用叶酸情况、不良孕产史、多胎、孕期贫血、妊娠高血压、瘢痕子宫的情况差异均有统计学意义(*P*<0.05)。见表 3。

表 2 病例组 and 对照组基本情况比较
Tab. 2 Comparison of baseline characteristics between the case group and control group

变量	对照组 (n=4 554)	病例组 (n=2 277)	t/ χ^2 值	P 值
性别(例,%)	女	1 042(45.76)	0.001 ^a	1.000
	男	1 235(54.24)		
出生体重(g, $\bar{x} \pm s$)	3 142.29 $\pm$ 452.17	2 787.19 $\pm$ 800.88	23.383 ^b	<0.001
出生身长(cm, $\bar{x} \pm s$)	49.98 $\pm$ 2.04	47.76 $\pm$ 4.71	27.121 ^b	<0.001
母亲分娩年龄(岁, $\bar{x} \pm s$)	29.25 $\pm$ 6.00	30.44 $\pm$ 5.61	8.683 ^b	<0.001
母亲民族(例,%)	汉族	1 534(67.37)	36.742 ^a	<0.001
	壮族	1 212(26.61)		
	瑶族	210(4.61)		
	苗族	70(1.54)		
	其他	149(3.27)		

注:^a χ^2 值,^bt 值。

表 3 病例组 and 对照组母亲孕期有关影响因素的比较(例,%)

Tab. 3 Comparison of the influencing factors during pregnancy between the case group and control group (n, %)

项目	分组	对照组 (n=4 554)	病例组 (n=2 277)	χ^2 值	P 值
母亲分娩年龄(岁)	<35	3 594(78.92)	1 670(73.34)	12.365	0.004
	≥ 35	960(21.08)	607(26.66)		
分娩孕周	≥ 37	4 269(93.74)	1 578(69.30)	735.388	<0.001
	<37	285(6.26)	1 121(30.70)		
新生儿出生体重(g)	$\geq 2 500$	4 303(94.49)	1 620(71.15)	717.618	<0.001
	<2 500	251(5.51)	657(28.85)		
孕期体重 BMI(kg/m ²)	<28	4 364(95.83)	2 133(93.68)	15.116	<0.001
	≥ 28	190(4.17)	144(6.32)		
孕期未服用叶酸	否	3 798(83.40)	1 848(81.16)	6.238	0.013
	是	756(16.60)	429(18.84)		
产检次数 ≤ 5 次	否	239(5.25)	143(6.28)	3.068	0.080
	是	4 315(94.75)	2 134(93.72)		
不良孕产史	无	3 698(81.20)	1 797(78.92)	5.032	0.025
	有	856(18.80)	480(21.08)		
多胎	否	4 438(97.45)	1 985(87.18)	285.462	<0.001
	是	116(2.55)	292(12.82)		
孕期贫血	否	3 722(81.73)	1 886(82.83)	11.245	0.005
	是	832(18.27)	391(17.17)		
妊娠高血压	无	4 515(99.14)	2 236(98.20)	11.693	0.001
	有	39(0.86)	41(1.80)		
瘢痕子宫	无	4 395(96.51)	2 170(95.30)	5.916	0.015
	有	159(3.49)	107(4.70)		
孕期甲状腺功能障碍	无	4 518(99.21)	2 256(99.08)	0.318	0.573
	有	36(0.79)	21(0.92)		
辅助生殖	否	4 502(98.86)	2 243(98.51)	1.507	0.220
	是	52(1.14)	34(1.49)		

2.4 新生儿 CHD 影响因素的 logistic 回归模型分析 以是否患 CHD 作为因变量(是=1,否=0),将上述单因素分析中差异有统计学意义的变量纳入多因素 logistic 回归模型分析。结果显示,母亲分娩年龄 ≥ 35 岁($OR=1.21$, 95% CI : 1.10~1.34)、分娩孕周 <37 周($OR=3.09$, 95% CI : 2.43~3.92)、新生儿出生体重 $<2 500g$ ($OR=2.73$, 95% CI : 2.12~3.51)、孕期体重 BMI ≥ 28 ($OR=2.69$, 95% CI : 1.92~3.34)、孕期未服用叶酸($OR=2.23$, 95% CI : 1.96~2.55)、有不良孕产史($OR=2.95$, 95% CI :

2.47~3.52)、多胎($OR=6.85$, 95% CI : 4.49~10.47)和孕期贫血($OR=3.63$, 95% CI : 2.99~4.41)是新生儿发生 CHD 的危险因素($P<0.01$)。见表 4。

3 讨 论

3.1 CHD 类型分布情况 本研究结果显示,2 277 例 CHD 患儿中,最多见的为动脉导管未闭 782 例(34.34%),其次为房间隔缺损 325 例(14.27%)、室间隔缺损 267 例(11.73%),与甘肃省^[6]、陕西安康^[7]、新疆部分地区^[8]的人群研究结果一致。而许

表 4 儿童 CHD 影响因素的 logistic 回归模型分析

Tab. 4 Logistic regression model analysis of CHD influencing factors in children

影响因素	参照	B 值	S _e 值	Wald χ^2 值	P 值	OR 值(95%CI)
分娩年龄 ≥ 35 岁	<35 岁	0.153	0.005	19.525	<0.001	1.21(1.10~1.34)
孕周<37 周	≥ 37 周	1.127	0.122	86.008	<0.001	3.09(2.43~3.92)
新生儿体重<2 500g	$\geq 2 500$ g	1.004	0.129	61.010	<0.001	2.73(2.12~3.51)
孕期体重 BMI ≥ 28 kg/m ²	<28kg/m ²	1.076	0.131	1.804	0.009	2.69(1.92~3.34)
孕期未服用叶酸	服用叶酸	0.804	0.067	145.366	<0.001	2.23(1.96~2.55)
有不良孕产史	无	1.081	0.090	144.077	<0.001	2.95(2.47~3.52)
多胎	单胎	1.925	0.216	79.428	<0.001	6.85(4.49~10.47)
有孕期贫血(Hb <110g/L)	无	1.289	0.100	167.358	<0.001	3.63(2.99~4.41)
有妊娠高血压	无	0.107	0.259	0.172	0.678	1.11(0.67~1.85)
有瘢痕子宫	无	0.310	0.136	5.173	0.123	0.87(0.66~1.14)

文婧等^[9]对我国围生儿先天性心脏病的 Meta 分析指出室间隔缺损是 CHD 主要表现亚型,不同的原因可能是本研究的对象为新生儿,一些 CHD 类型如动脉导管未闭、卵圆孔未闭可能在 6 个月 after 发生闭合^[10];其次,CHD 类型的分布可能受地域、种族、监测时间的影响。

3.2 CHD 新生儿的临床特征 本研究中,病例组新生儿出生身长、体重均低于对照组,且出生低体重、早产的占比均较大,多因素分析结果提示早产、出生低体重与新生儿 CHD 密切相关,这与既往研究一致^[11-13]。由于早产和低出生体重儿机体发育尚未完善,尤其是心血管系统,这可能导致某些心血管结构未能正常发育或闭合,低体重儿在子宫内可能就存在营养供应不足或发育受限,从而影响心血管系统的正常发育。因此,应加强孕产妇孕期监测和营养宣教,尽量避免早产儿和低出生体重儿的发生。

3.3 新生儿患 CHD 的母体危险因素 研究结果显示,母亲分娩年龄 ≥ 35 岁、有不良孕产史、孕期 BMI ≥ 28 kg/m²、孕期未服用叶酸、多胎、孕期贫血均是新生儿 CHD 的母体危险因素。研究发现,随着产妇年龄的增加,胎儿心脏发育异常的风险增加,年龄在 36~45 岁及 45 岁以上产妇的新生儿患有 CHD 的风险是 26~35 岁产妇的 1.24、1.66 倍^[14]。这可能是由于高龄产妇卵巢功能下降和子宫内环境改变,使卵子老化、染色体异常的风险增加^[15],同时高龄产妇常伴有其他慢性疾病,如高血压、糖尿病等,这些疾病可能进一步影响胎儿的心脏发育。不良孕产史也是新生儿 CHD 的危险因素,不良孕产史可能提示孕妇存在潜在的生殖系统问题、遗传问题或免疫异常,影响胎儿的正常发育^[6,16]。Ou 等^[17]认为有不良孕产史的孕妇会服用一些药物保胎,这可能增加了胎儿药物致畸的风险。孕前及孕期 BMI 与新生儿 CHD 的关联同样应引起重视,母亲孕期肥胖可增加新生儿 CHD 的发生风险,且该风险随着母亲 BMI 的增加而增加^[18-19]。孕前及孕期 BMI

异常与多种不良妊娠结局相关,孕前较高的 BMI 可显著增加妊娠期高血压、子痫前期、剖宫产等风险^[20],这些并发症可能对胎儿心脏发育产生不利影响。调查发现,母亲孕期未补充叶酸是新生儿 CHD 的危险因素,此前多项研究均证实了母亲孕期规律服用叶酸可有效降低围产儿 CHD 的发生风险^[21-23],尤其是对于高危人群。多胎发生 CHD 的风险较高,与张素华等^[13]的研究结果一致,这可能是由于多胎妊娠时,子宫内环境拥挤,胎儿生长发育空间受限,营养供给不足,从而可能导致胎儿心脏发育异常。孕期贫血也是婴幼儿先天性心脏病的危险因素,可能是由于贫血孕妇体内氧含量不足,易导致胎儿缺氧,影响心脏发育。此外,贫血孕妇的营养状况较差,可能缺乏叶酸、铁、维生素 B12 等营养素,这些营养素对胎儿心脏发育至关重要。

综上所述,新生儿 CHD 与孕期母体健康状况密切相关,因此建议加强孕期营养和保健宣教,孕前及孕早期规律服用叶酸,合理补充营养素,及时发现和治疗贫血,尤其是高龄、有不良孕产史、多胎的孕妇应加强孕前咨询、孕期保健和产前诊断,以降低母婴风险,从而有效防控 CHD 的发生。

参考文献

[1] 中国妇幼卫生事业发展报告(2011)[J]. 中国妇幼卫生杂志, 2012,3(2):49-58.
Report on the development of maternal and child health in China (2011)[J]. Chin J Eug Gene, 2012,3(2):49-58. (in Chinese)

[2] 姚莉琴,邹团标,张山山,等. 1986—2014 年中国出生缺陷发生率的变化趋势及地理分布[J]. 中国优生与遗传杂志, 2020,28(3): 351-356.
Yao LQ, Zou TB, Zhang SS, et al. Trends and geographical distribution of birth defects in China from 1986 to 2014[J]. Chin J Eug Gene, 2020,28(3):351-356. (in Chinese)

[3] Deng L, Li Q, Cheng Z. Evaluating the global, regional, and national burden of congenital heart disease in infants younger than 1 year: A 1990—2021 systematic analysis for the GBD study 2021[J]. Front Pediatr, 2025, 13:1467914.

- [4] Zhao L, Chen L, Yang T, et al. Birth prevalence of congenital heart disease in China, 1980—2019: A systematic review and Meta-analysis of 617 studies[J]. *Eur J Epidemiol*, 2020, 35(7): 631-642.
- [5] Lemieux A, Khalilipalandi S, Lauzon-Schnittka J, et al. Meta-analysis of risk factors for congenital heart disease: Part 2, maternal medication, reproductive technologies, and familial and fetal factors[J]. *Can J Cardiol*, 2024, 40(12): 2496-2511.
- [6] 强毅, 齐学宏, 邢旺, 等. 父母相关因素对甘肃省高海拔地区先天性心脏病患儿发病的影响[J]. *中国妇幼保健*, 2024, 39(9): 1665-1669.
- Qiang Y, Qi XH, Xing W, et al. Influence of parents-related factors on the incidence of congenital heart disease in children at high altitude in Gansu Province[J]. *Maternal and Child Health Care of China*, 2024, 39(9): 1665-1669. (in Chinese)
- [7] 赵华俊, 裴磊磊, 高显舜, 等. 安康市 2017—2021 年围产儿出生缺陷监测及先天性心脏病影响因素分析[J]. *中国妇幼保健*, 2024, 35(5): 36-41.
- Zhao HJ, Pei LL, Gao XS, et al. Monitoring of perinatal birth defects and analysis of influencing factors of congenital heart disease in Ankang City from 2017 to 2021[J]. *Chinese Journal Woman and Child Health Research*, 2024, 35(5): 36-41. (in Chinese)
- [8] 张念, 李红娜, 王小丽. 新疆部分地区新生儿先天性心脏病影响因素[J]. *中国儿童保健杂志*, 2024, 32(12): 1369-1373.
- Zhang N, Li HN, Wang XL. Influencing factors of congenital heart disease in newborns in some areas of Xinjiang[J]. *Chin J Child Health*, 2024, 32(12): 1369-1373. (in Chinese)
- [9] 许文婧, 魏莉莉, 王莹, 等. 我国围生儿先天性心脏病发病率的 Meta 分析[J]. *国际生殖健康/计划生育杂志*, 2020, 39(4): 269-275.
- Xu WJ, Wei LL, Wang Y, et al. A Meta-analysis of the incidence of congenital heart disease in perinatal infants in China[J]. *Inter J Reproductive Health/Family Planning*, 2020, 39(4): 269-275. (in Chinese)
- [10] Yuan Z, Zhang LZ, Li B, et al. Investigation of echocardiographic characteristics and predictors for persistent defects of patent foramen ovale or patent ductus arteriosus in Chinese newborns[J]. *Biomed J*, 2021, 44(2): 209-216.
- [11] 刘金晶, 章琴. 荆州地区先天性心脏病新生儿出生情况及母体孕期影响因素分析[J]. *中国优生与遗传杂志*, 2020, 28(10): 1244-1247.
- Liu JJ, Zhang Q. Analysis of birth status of newborns with congenital heart disease and influencing factors of maternal pregnancy in Jingzhou[J]. *Chin J Eug Gene*, 2020, 28(10): 1244-1247. (in Chinese)
- [12] 朱颖杰, 万立新, 张雯艳, 等. 吉林地区儿童先天性心脏病影响因素的病例对照研究[J]. *中国儿童保健杂志*, 2022, 30(11): 1250-1253.
- Zhu YJ, Wan LX, Zhang WY, et al. A case-control study on influencing factors of congenital heart disease in children in Jilin Province[J]. *Chin J Child Health Care*, 2022, 30(11): 1250-1253. (in Chinese)
- [13] 张素华, 陈冬梅, 徐晓燕, 等. 2019—2021 年四川省成都市锦江区围产儿出生缺陷与母亲孕期高危因素的相关性研究[J]. *中国妇幼卫生杂志*, 2023, 14(3): 35-40.
- Zhang SH, Chen DM, Xu XY, et al. Correlation between perinatal birth defects and maternal risk factors during pregnancy in Jinjiang District, Chengdu, Sichuan Province from 2019 to 2021[J]. *Chinese Journal Maternal and Child Health*, 2023, 14(3): 35-40. (in Chinese)
- [14] 卢凌亚, 程薇, 吕兰秋. 宁波市 2017—2021 年儿童先心病流行特征和趋势研究[J]. *中国儿童保健杂志*, 2024, 32(2): 202-207.
- Lu LY, Cheng W, Lv LQ. Study on epidemic characteristics and trends of congenital heart disease in children from 2017 to 2021 in Ningbo City[J]. *Chin J Child Health Care*, 2024, 32(2): 202-207. (in Chinese)
- [15] 丁书培. 新疆石河子地区先天性心脏病影响因素的病例对照研究[D]. 石河子: 石河子大学, 2023.
- Ding SP. A case-control study on influencing factors of congenital heart disease in Shihezi district, Xinjiang[D]. Shihezi: Shihezi University, 2023. (in Chinese)
- [16] 姜迪, 王丽雯, 白晨晓, 等. 中国人群先天性心脏病发病母体因素的 Meta 分析[J]. *护理学杂志*, 2019, 34(3): 36-41.
- Jiang D, Wang LW, Bai CX, et al. Meta-analysis of maternal factors in congenital heart disease in Chinese population[J]. *J Nursing*, 2019, 34(3): 36-41. (in Chinese)
- [17] Ou Y, Mai J, Zhuang J, et al. Risk factors of different congenital heart defects in Guangdong, China[J]. *Pediatr Res*, 2016, 79(4): 549-558.
- [18] Persson M, Razaz N, Edstedt BA, et al. Maternal Overweight and Obesity and Risk of Congenital Heart Defects[J]. *J Am Coll Cardiol*, 2019, 73(1): 44-53.
- [19] Nagasawa M, Ikehara S, Aochi Y, et al. Maternal diabetes and risk of offspring congenital heart diseases: The Japan environment and children's study[J]. *Environ Health Prev Med*, 2024, 29: 23.
- [20] 李昭润, 蒋泓, 钱序. 孕前体质量指数对妊娠期疾病及妊娠结局的影响[J]. *上海预防医学*, 2020, 32(7): 545-553.
- Li ZR, Jiang H, Qian X. Effect of preconception body mass index on pregnancy disease and pregnancy outcome[J]. *Shanghai Preventive Medicine*, 2020, 32(7): 545-553. (in Chinese)
- [21] 张书勤, 杨惠莲, 戚继荣. 青海省儿童先天性心脏病影响因素的调查研究[J]. *中华疾病控制杂志*, 2023, 27(9): 1013-1018.
- Zhang SQ, Yang HL, Qi JR. Investigation on influencing factors of congenital heart disease in children in Qinghai Province[J]. *Chin J Dis Control Prevention*, 2023, 27(9): 1013-1018. (in Chinese)
- [22] 王蕾, 杨娟, 杨坡, 等. 胎儿患不同类型先天性心脏病孕妇孕前及孕早期的危险因素分析[J]. *中国计划生育学杂志*, 2023, 31(9): 2120-2126.
- Wang L, Yang J, Yang P, et al. Analysis of risk factors in pregnant women with different types of congenital heart disease before and during early pregnancy[J]. *Chin J Family Planning*, 2023, 31(9): 2120-2126. (in Chinese)
- [23] 苏翠敏, 张惠月, 林利平, 等. 先天性心脏病非遗传性危险因素的病例对照研究[J]. *中国儿童保健杂志*, 2019, 27(12): 1296-1299.
- Su CM, Zhang HY, Lin LP, et al. A case-control study of non-hereditary risk factors for congenital heart disease[J]. *Chin J Child Health Care*, 2019, 27(12): 1296-1299. (in Chinese)