

# 海南省 2016—2021 年围产儿出生缺陷分析

李晓华<sup>1</sup>, 轩妍<sup>2</sup>, 郭朝金<sup>1</sup>, 吉紫菱<sup>2</sup>, 卜威振<sup>3</sup>

1. 海南省妇女儿童医学中心新生儿科, 海南 海口 570312 ; 2. 海南省妇女儿童医学中心护理部;  
3. 海南省妇女儿童医学中心儿童泌尿外科

**摘要:**目的 探究近年来海南省围产儿出生缺陷的现状及其变化趋势, 为海南省实现妇幼健康工作高质量发展提供参考依据。方法 对海南省 2016 年 1 月 1 日至 2021 年 12 月 31 日 346 425 例围产儿监测数据进行统计分析, 结果 2016—2021 年海南省 346 425 例围产儿中, 有 11 000 例围产儿被确诊为出生缺陷, 出生缺陷发生率为 317.53/万。城市地区的出生缺陷率(338.88/万)比农村地区高(297.90/万)( $\chi^2 = 67.977, P < 0.001$ )。男性围产儿的出生缺陷发生率(346.22/万)高于女性(281.32/万)( $\chi^2 = 117.689, P < 0.001$ )。随着年龄的增长, 产妇产后的围产儿出生缺陷发生率呈现出逐渐上升的趋势,  $\geq 35$  岁母亲的出生缺陷发生率为 364.81/万。先天性心脏疾病、多指(趾)、马蹄状内翻足、外耳其他畸形和并指(趾)是海南省 2016—2021 年出现缺陷最常见类型。海南省的出生缺陷诊断主要依赖于临床和超声诊断(92.80%), 产前确诊的比例仅为 11.72%。结论 海南省在 2016—2021 年间的出生缺陷发生率低于全国同期水平, 但呈逐年上升的趋势。必须加强出生缺陷的三级预防措施, 从源头上降低出生缺陷的发病率。

**关键词:**围产儿; 出生缺陷; 发生率; 监测

中图分类号: R174 文献标志码: A 文章编号: 1003-8507(2025)08-1412-06

DOI: 10.20043/j.cnki.MPM.202412493

## Analysis of birth defects in perinatal infants, Hainan Province, 2016 – 2021

LI Xiao-hua\*, XUAN Yan, GUO Chao-jin, JI Zi-ling, BU Wei-Zhen

\* Department of Neonatology, Hainan Women and Children's Medical Center, Haikou, Hainan 570206, China

**Abstract: Objective** To examine the frequency and distribution patterns of birth defects in Hainan Province between 2016 and 2021, in order to offer insights for the improvement of maternal and child health services in the region. **Methods** Data on perinatal birth defect surveillance were gathered and analyzed from 28 weeks of gestation to 7 days postpartum in all monitored hospitals across Hainan Province between January 1, 2016 to December 31, 2021. **Results** The comprehensive dataset revealed a total of 346 425 births recorded in Hainan Province from 2016 to 2021. Of these, 11 000 cases were identified with birth defects, translating to an average incidence rate of 317.53 per 10 000 births. Notably, the incidence of birth defects varied significantly across different demographics. Rural areas exhibited a lower rate (297.90 per 10 000) compared to urban areas (338.88 per 10 000), with a statistically significant difference ( $\chi^2 = 67.977, P < 0.001$ ). Additionally, male neonates showed a higher incidence (346.22 per 10 000) than female neonates (281.32 per 10 000), also with a statistically significant difference ( $\chi^2 = 117.689, P < 0.001$ ). Maternal age played a crucial role as well, with the 35-year-old and older age group demonstrating the highest incidence (364.81 per 10 000). The five most prevalent birth defects included congenital heart disease (180.99 per 10 000), polydactyly (20.24 per 10 000), talipes equinovarus (12.04 per 10 000), other external ear malformations (10.74 per 10 000), and syndactyly (5.05 per 10 000). Regarding prenatal diagnosis, only 11.72% of birth defects were confirmed prenatally, with clinical and ultrasonic diagnosis accounting for 98.87% of the total diagnoses. In terms of prognosis, a promising 91.92% of fetuses with congenital disorders were live births. **Conclusion** Suggest an increase in the prevalence of perinatal birth abnormalities in Hainan Province from 2016 to 2021. In response to these findings, it is imperative to strengthen the three-level preventive measures of birth defects, aiming to reduce incidence rates.

**Keywords:** Perinatal; Birth defects; Incidence; Monitoring

基金项目: 海南省自然科学基金(824QN395); 海南省临床医学中心建设项目(QWYH202175)

作者简介: 李晓华(1993—), 女, 硕士, 主管护师, 研究方向: 新生儿学

通信作者: 卜威振, E-mail: buweizhen2010@163.com

出生缺陷(Birth defects, BD)指的是在孕期和新生儿成长阶段出现的生理结构、功能或者新陈代谢上的异常, 包括各种类型的先天性畸形、基因变异和代谢类疾病等多个领域<sup>[1]</sup>。BD 不仅可能导致早期的流

产、婴儿夭折或是儿童残障的发生,还会对患者及其家属带来深远的心理和生活压力<sup>[2-3]</sup>。BD 的致病原因错综复杂,与遗传因素和环境因素密切相关<sup>[4-5]</sup>。鉴于出生缺陷已成为不容忽视的公共卫生问题,其有效防治成为了实现优生优育的关键所在<sup>[6-7]</sup>。本研究对 2016—2021 年海南省 346 425 例围产儿的出生缺陷监测数据进行分析,探讨海南省出生缺陷的现状及其发展趋势,为制定出生缺陷综合防控策略提供详实可靠的基础资料。

## 1 资料与方法

**1.1 资料** 数据来源于海南省出生缺陷监测信息系统中的《出生缺陷儿登记卡》和《围产儿数季报表》,涵盖时间从 2016 年 1 月 1 日至 2021 年 12 月 31 日。数据收录了海南省所有监测医院中孕期满 28 周至出生后 7 天的所有围产儿信息,包括活产、死胎和死产。

**1.2 方法** 基于各监测医院提交的《围产儿数季报表》和《出生缺陷儿登记卡》资料建立数据库用于分析。为确保数据的准确性和规范性,医务人员接受了统一的培训,并严格按照《中国妇幼卫生监测工作手册》(2013 版)的相关要求,将围产儿出生缺陷的个案信息准确填报至妇幼信息系统。本研究经海南省妇女儿童医学中心伦理委员会审查批准通过(HNWC MC 伦审 2024 年第[208]号)。

**1.3 统计方法** 本研究采用 SPSS 25.0 软件进行统计分析,采用频数、构成比(%)、率进行描述。用 $\chi^2$ 检验来对比城乡、性别及产妇年龄组间出生缺陷发生

率的差异,趋势分析采用 $\chi^2$ 趋势检验,检验水准 $\alpha = 0.05$ 。

## 2 结果

**2.1 围产儿出生缺陷的时间分布特性** 2016 年 1 月—2021 年 12 月,海南省共监测 346 425 例围产儿,其中有 11 000 例存在出生缺陷。出生缺陷的发生率在 158.88/万至 545.23/万间波动,总体呈上升趋势( $\chi^2 = 2 438.254, P < 0.001$ ),见表 1。

表 1 海南省 2016—2021 年围产儿出生缺陷发生情况

Table 1 Incidence of perinatal birth defects in Hainan from 2016 to 2021

年份	围产儿数 (名)	出生缺陷数 (例)	出生缺陷率 (/万)
2016	59 792	950	158.88
2017	62 271	1 024	164.44
2018	58 903	1 235	209.67
2019	59 968	2 407	401.38
2020	55 530	2 660	479.02
2021	49 961	2 724	545.23
合计	346 425	11 000	317.53
$\chi^2$		2 438.254	
P		<0.001	

**2.2 不同居住地围产儿出生缺陷发生概况** 海南省 2016 年 1 月—2021 年 12 月,城市地区出生缺陷发生率为 338.88/万,而乡村则为 297.90/万( $\chi^2 = 67.977, P < 0.001$ ),见表 2。

表 2 海南省 2016—2021 年出生缺陷的城乡与性别分布

Table 2 Incidence of birth defects in different gender and residence of Hainan from 2016 to 2021

年份	城镇		农村		男性		女性	
	出生缺陷 (例)	发生率 (/万)	出生缺陷 (例)	发生率 (/万)	出生缺陷 (例)	发生率 (/万)	出生缺陷 (例)	发生率 (/万)
2016	432	142.37	518	179.05	552	166.34	392	147.51
2017	477	144.53	547	190.46	618	177.40	402	146.55
2018	681	208.63	554	215.51	732	228.69	500	185.93
2019	1 591	435.03	816	361.38	1 399	429.18	1 005	367.22
2020	1 700	494.86	960	474.85	1 622	533.55	1 035	411.89
2021	1 805	594.14	919	492.44	1 664	611.14	1 058	465.44
合计	6 686	338.88	4 314	297.90	6 587	346.22	4 392	281.32
$\chi^2$		67.977				117.689		
P		<0.001				<0.001		

**2.3 不同性别围产儿出生缺陷发生情况** 2016 年 1 月—2021 年 12 月,海南省男性出生缺陷发生率为 346.22/万,高于女性的 281.32/万( $\chi^2 = 117.689, P < 0.001$ ),见表 2。

**2.4 不产妇产龄围产儿出生缺陷发生情况**  $\geq 35$  岁母亲群体的子代出生缺陷发生率为 364.81/万, $\leq 20$  岁母亲群体的子代出生缺陷发生率为 233.10/万,

不同母亲年龄段间子代出生缺陷发生率差异存在统计学意义( $\chi^2 = 164.678, P < 0.001$ ),详见表 3。

**2.5 疾病谱** 海南省 2016—2021 年围产儿出生缺陷前五顺位发病率的疾病包括先天性心脏病(180.99/万)、多指(20.24/万)、马蹄内翻足(12.04/万)、外耳其他畸形(10.74/万)和并指(5.05/万)。先天性心脏病一直位居出生缺陷首位,并且呈逐年上

升的趋势,2021 年发病率是 2016 年的 7.18 倍,见表 4。

**2.6 出生缺陷确诊时间和转归情况** 海南省出生缺陷儿产前确诊者占总数的 11.50%,产后 7 d 内确诊

者 9735 例(88.50%)。临床和超声(92.80%)为出生缺陷的主要诊断依据,见表 5。10 111 例(91.92%)出生缺陷儿存活;787 例(7.15%)死胎死产儿;102 例(0.93%)0~6d 死亡。

**表 3** 海南省 2016—2021 年围产儿出生缺陷母亲年龄分布

**Table 3** Incidence of birth defects in maternal age of Hainan from 2016 to 2021

年份	0 ~ <20 岁		20 ~ <25 岁		25 ~ <30 岁		30 ~ <35 岁		≥35 岁	
	出生缺陷(例)	发生率(/万)	出生缺陷(例)	发生率(/万)	出生缺陷(例)	发生率(/万)	出生缺陷(例)	发生率(/万)	出生缺陷(例)	发生率(/万)
2016	52	161.99	214	165.24	337	154.76	222	151.72	125	173.03
2017	45	157.01	187	156.37	341	156.84	284	178.32	167	170.79
2018	44	159.48	203	184.86	451	217.52	337	217.25	200	224.29
2019	71	292.54	401	357.68	797	380.61	706	431.43	432	478.62
2020	67	314.55	379	389.48	912	483.69	804	500.00	498	570.19
2021	78	405.62	329	401.86	933	568.73	907	601.82	477	569.55
合计	357	233.10	1 713	263.46	3 771	313.07	3 260	348.35	1 899	364.81
$\chi^2$	164.678									
P	<0.001									

**表 4** 海南省 2016—2021 年出生缺陷前五顺位疾病及发生率(/万)

**Table 4** Incidence of birth defects in the top five in Hainan Province from 2016 to 2021 (1/10 000)

年份	第 1 顺位	第 2 顺位	第 3 顺位	第 4 顺位	第 5 顺位
2016	先天性心脏病(49.34)	多指(趾)(19.90)	马蹄内翻足(14.72)	外耳其他畸形(9.03)	并指(趾)(5.35)
2017	先天性心脏病(65.52)	多指(趾)(16.22)	马蹄内翻足(15.26)	外耳其他畸形(8.83)	唇裂合并腭裂(4.01)
2018	先天性心脏病(101.86)	多指(趾)(20.20)	马蹄内翻足(8.32)	外耳其他畸形(7.64)	并指(趾)(6.96)
2019	先天性心脏病(255.97)	多指(趾)(20.68)	外耳其他畸形(13.01)	马蹄内翻足(12.51)	并指(趾)(6.17)
2020	先天性心脏病(299.12)	多指(趾)(22.33)	外耳其他畸形(13.87)	马蹄内翻足(11.35)	并指(趾)(5.94)
2021	先天性心脏病(354.48)	多指(趾)(22.82)	外耳其他畸形(12.61)	马蹄内翻足(9.41)	并指(趾)(6.40)

**表 5** 海南省 2016—2021 年围产儿出生缺陷的诊断情况 [例(%)]

**Table 5** Diagnosis of perinatal defects in Hainan from 2016 to 2021

年份	出生缺陷确诊时间		诊断依据							
	产前	产后 7 d 内	临床	超声	临床 + 超声	染色体	临床或超声 + 染色体	生化检查	临床或超声 + 生化检查	其他
2016	200 (21.05)	750 (78.95)	507 (53.37)	363 (38.21)	66 (6.95)	10 (1.05)	4 (0.42)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)
2017	173 (16.89)	851 (83.11)	478 (46.68)	421 (41.11)	101 (9.86)	17 (1.66)	6 (0.59)	0 (0.00)	0 (0.00)	1 (0.10)
2018	223 (18.06)	1 012 (81.94)	478 (38.70)	647 (52.39)	54 (4.37)	28 (2.27)	12 (0.97)	0 (0.00)	1 (0.08)	15 (1.21)
2019	226 (9.39)	2 181 (90.61)	1 580 (65.64)	594 (24.68)	83 (3.45)	25 (1.04)	9 (0.37)	80 (3.32)	17 (0.71)	19 (0.79)
2020	252 (9.47)	2 408 (90.53)	1 711 (64.32)	490 (18.42)	127 (4.77)	36 (1.35)	6 (0.23)	229 (8.61)	44 (1.65)	17 (0.64)
2021	191 (7.01)	2 533 (92.99)	469 (17.22)	1 780 (65.35)	84 (3.08)	24 (0.88)	8 (0.29)	246 (9.03)	68 (2.50)	45 (1.65)
合计	1 265 (11.50)	9 735 (88.50)	5 223 (47.48)	4 295 (39.05)	515 (4.68)	140 (1.27)	45 (0.41)	555 (5.05)	130 (1.18)	97 (0.88)

**表 6** 海南省 2016—2021 年围产儿出生缺陷转归情况 [例(%)]

**Table 6** Outcome of perinatal defects in Hainan from 2016 to 2021

年份	转归情况		
	存活	死胎死产	0~6 d 死亡
2016	775 (81.58)	154 (16.21)	21 (2.21)
2017	859 (83.89)	145 (14.16)	20 (1.95)
2018	1 082 (87.61)	144 (11.66)	9 (0.73)
2019	2 271 (94.35)	116 (4.82)	20 (0.83)
2020	2 515 (94.55)	130 (4.89)	15 (0.56)
2021	2 609 (95.78)	98 (3.60)	17 (0.62)
合计	10 111 (91.92)	787 (7.15)	102 (0.93)

### 3 讨论

海南省 2016 年 1 月—2021 年 12 月围产儿出生缺陷的发病率为 317.53 /万,低于中国平均水平<sup>[8]</sup>,这种差异主要受当地居民的人口特质、检验设备的技术水准、监控系统的完善程度以及统计方法等诸多因素的影响。2016—2021 年海南省的新生儿先天缺陷发生率呈现出逐年递增的现象,其变化模式与我国其它地区的报告结果相符<sup>[9-14]</sup>,这个情况一方面是由于孕期筛查和诊断技术的进步,如使用基因测序和生物免疫疗法等手段,使得医师能更快速地识别并处理潜

在的问题<sup>[15]</sup>。另一方面是通过推行健康扶贫计划,各层次医疗服务的质量得到了显著改善,特别是对于胎儿疾病筛查和诊断技术的应用也得以加强;最后,伴随着三胎政策在全国范围内的推广,高龄孕妇和生育过孩子的女性人数有所增长,进而增加了新生儿患有先天缺陷的可能性<sup>[16-17]</sup>。

2016—2021 年,海南省城市地区出生缺陷的发病率超过了农村地区。这一结果与其他城市的监测结果一致<sup>[18-20]</sup>。原因主要与下列有关:一是城市人口流动性大,导致孕妇难以定期进行检查,缺乏诊断或出生缺陷被漏报至医院出生缺陷监测系统<sup>[21-22]</sup>;二是城市地区的医疗监测机构在产前筛查和诊断技术方面具备优势,使得孕产妇能够定期接受检查,从而降低出生缺陷的漏诊率<sup>[18]</sup>;三是城市地区的污染指数偏高,导致孕妇更容易受到致畸因素的影响,增加了出生缺陷的风险<sup>[23-25]</sup>。

2016—2021 年,海南省的男性出生缺陷总发生率高于女性,这一现象与国内大部分地区的报告结果一致<sup>[11-14]</sup>,造成这一性别比例失衡的原因可能是:由于男女之间的遗传特性及 X-性连锁等方面存在着生物学的区别,这使得男性无法获得与之相对应的基因补偿<sup>[26]</sup>;受到遗传因素的影响,男童的 Y 染色体的脆弱性要高于女孩<sup>[27]</sup>;相比于女孩,男孩生殖器官异常的情况更容易被发现<sup>[5]</sup>。

在 2016—2021 年期间,与其它年龄段相比,35 岁以上孕产妇群体子代出现先天畸形的比例显著偏高。这种现象的主要原因是随着年龄增长,人体生理机制逐步衰弱,尤其是女性生殖系统中的卵巢功能会逐级降低,进而影响到卵子的品质和基因稳定性,使得胎儿患上先天缺陷的几率上升<sup>[28-29]</sup>。因此,预防和控制出生缺陷需要重点关注高龄孕产妇。

近些年来,海南省的先天性心脏疾病的发病情况持续位于高水平且呈现逐年增长的态势,这一状况与全国各地区的相关研究成果相吻合<sup>[30-32]</sup>。此种现象可以从以下几方面来解释:一随着四维彩色多普勒超声及新生儿心脏彩色多普勒超声技术的广泛应用,对提高先天性心脏疾病筛查效率起到了关键性的推动作用<sup>[33]</sup>;二研究指出,多种遗传因子和外部环境要素共同影响着先天性心脏疾病的产生,例如女性生育年龄延后、烟草使用、酒精摄入、药品滥用以及大气污染等都可能成为引发胎儿心脏畸形风险增高的原因<sup>[34-37]</sup>;三由于医学科技的发展使得先天性心脏病患者的生活质量得到明显改善,但这也相应地增加了子代罹患该类疾病的可能性,从而间接促使了先天性心脏病新生儿数量的增多<sup>[38]</sup>。此外,多指(趾)、并指(趾)、外耳其他畸形和马蹄内翻足始终保持在各年度

出生缺陷疾病发生率的前 5 位。这表明,在海南省,体表畸形仍然占据了出生缺陷相当大的比例,需要进一步提高出生缺陷的产前筛查和诊断水平。

海南省围产儿出生缺陷确诊时间主要集中在产后七天内,占比高达 88.50%;而产前确诊的比例仅为 11.50%,表明海南省在出生缺陷产前筛查与诊断技术方面仍有较大的发展空间。当前,对出生缺陷的识别主要是通过临床及超声检测完成的,占 92.80%。相比之下,使用染色体核型分析、生物化学方法等其它手段的情况较少见。因此,有必要强化多层次诊断技术的综合运用,以此来提升出生缺陷的识别效率<sup>[13]</sup>。在出生缺陷儿的结局中,存活者占 91.92%,揭示了海南省在近些年里持续强化了出生缺陷的预防和治疗机构建设,通过专业的新生儿疾病救治网络的不断优化和完善,使得出生缺陷的预防和治疗能力日益提高。

**利益冲突声明** 本研究不存在任何利益冲突

#### 参考文献

- [1] 秦怀金,朱军.中国出生缺陷防治报告[M].北京:人民卫生出版社,2013.  
Qin HJ, Zhu J. National stocktaking report on birth defect prevention[M]. Beijing: People's Medical Publishing House, 2013. (In Chinese)
- [2] 谢双华,刘瑞霞,岳涛涛,等.代谢组学在出生缺陷流行病学研究中的应用[J].中国医刊,2023,58(1):5-9.  
Xie SH, Liu RX, Yue WT, et al. Metabolomics in the epidemiology of birth defects[J]. Chinese Journal of Medicine, 2023, 58(1): 5-9. (In Chinese)
- [3] Elias D, Campaña H, Poletta F, et al. A graph theory approach to analyze birth defect associations[J]. PLOS One, 2020, 15(5): e0233529.
- [4] Yang XD, Zeng JJ, Gu YP, et al. Birth defects data from hospital-based birth defect surveillance in Guilin, China, 2018-2020[J]. Frontiers in Public Health, 2022, 10: 961613.
- [5] Zhou Y, Mao XQ, Zhou H, et al. Epidemiology of birth defects based on a birth defect surveillance system in Southern Jiangsu, China, 2014-2018[J]. The Journal of Maternal-fetal & Neonatal Medicine: the Official Journal of the European Association of Perinatal Medicine, the Federation of Asia and Oceania Perinatal Societies, the International Society of Perinatal Obstetricians, 2022, 35(4): 745-751.
- [6] 罗灿,徐吴立,陈婷婷,等.广东 2006—2015 年围产儿出生缺陷监测分析[J].中国公共卫生,2017,33(11):1669-1672.  
Luo C, Xu HL, Chen TT, et al. Birth defects among perinatal infants in Guangdong province, 2006-2015[J]. Chinese Journal of Public Health, 2017, 33(11): 1669-1672. (In Chinese)
- [7] Yue WT, Zhang EJ, Liu RX, et al. The China birth cohort study (CBCS)[J]. European Journal of Epidemiology, 2022, 37(3): 295-304.
- [8] 佚名.卫生部发布《中国出生缺陷防治报告(2012)》[J].中国药房,2012,23(39):3693.

- Anonym. The ministry of health issued the report on the prevention and treatment of birth defects in China (2012) [J]. *Chinese Pharmacy*, 2012, 23(39): 3693. (In Chinese)
- [9] 吴晓雪, 邱园园, 孙建乐, 等. 2013—2018 年温州市围产儿出生缺陷分析[J]. *中国预防医学杂志*, 2021, 22(1): 48–52.  
Wu XX, Qiu YY, Sun JL, et al. Analysis on perinatal birth defects in Wenzhou in 2013–2018 [J]. *Chinese Preventive Medicine*, 2021, 22(1): 48–52. (In Chinese)
- [10] 王慧, 张悦, 丁伟洁, 等. 2008—2020 年江苏省淮安市围产儿出生缺陷变化趋势及影响因素分析[J]. *浙江大学学报: 医学版*, 2022, 51(1): 10–18.  
Wang H, Zhang Y, Ding WJ, et al. Trends and influencing factors of perinatal birth defects in Huai'an from 2008 to 2020 [J]. *Journal of Zhejiang University. Medical Sciences*, 2022, 51(1): 10–18. (In Chinese)
- [11] 杜雪铭, 程志伟, 张猛, 等. 2011—2020 年河南省围产儿出生缺陷发生率及变化趋势分析[J]. *现代预防医学*, 2024, 51(13): 2360–2363.  
Du XM, Cheng ZW, Zhang M, et al. Analysis on the incidence and changing trend of perinatal birth defects in Henan Province from 2011 to 2020 [J]. *Modern Preventive Medicine*, 2024, 51(13): 2360–2363. (In Chinese)
- [12] 李芳, 崔素莘, 王磊. 乌鲁木齐市 2016—2021 年围产儿出生缺陷监测结果分析[J]. *现代预防医学*, 2023, 50(17): 3145–3150.  
Li F, Cui SS, Wang L. Analysis of monitoring results of perinatal birth defects in Urumqi from 2016 to 2021 [J]. *Modern Preventive Medicine*, 2023, 50(17): 3145–3150. (In Chinese)
- [13] 王云昭, 伍红艳. 2017—2021 年贵州省毕节市围产儿出生缺陷监测结果[J]. *中国预防医学杂志*, 2023, 24(8): 765–769.  
Wang YZ, Wu HY. Analysis of monitoring results of perinatal birth defects in Bijie, Guizhou Province from 2017 to 2021 [J]. *China Preventive Medicine*, 2023, 24(8): 765–769. (In Chinese)
- [14] 苗舒涵, 张丽霞, 章亚芬, 等. 2014—2017 年丹阳市出生缺陷监测结果分析[J]. *现代预防医学*, 2020, 47(11): 2058–2060.  
Miao SH, Zhang LX, Zhang YF. Birth defects data from surveillance hospitals in Danyang City, China, 2014–2017 [J]. *Modern Preventive Medicine*, 2020, 47(11): 2058–2060. (In Chinese)
- [15] Wang DD, Song ZJ, Zhang YL, et al. Prevalence and trends of birth Defects – Five counties, Shanxi province, China, 2003–2022 [J]. *China CDC weekly*, 2023, 5(36): 797–802.
- [16] 宋志娇, 王海青, 罗铭忠. 山西省出生缺陷人群监测地区全面二孩政策实施后出生人口及出生缺陷发生情况分析[J]. *中国生育健康杂志*, 2022, 33(3): 228–234.  
Song ZJ, Wang HQ, Luo MZ. Analysis on birth population situation and prevalence of birth defect after the implementation of the universal two-child policy in monitoring area of birth defect population in Shanxi Province [J]. *Chinese Journal of Reproductive Health*, 2022, 33(3): 228–234. (In Chinese)
- [17] Zhang XH, Chen LJ, Wang XM, et al. Changes in maternal age and prevalence of congenital anomalies during the enactment of China's universal two-child policy (2013–2017) in Zhejiang Province, China: An observational study [J]. *PLOS Medicine*, 2020, 17(2): e1003047.
- [18] 周天津, 罗敏, 刘伟信, 等. 基于医院监测的 2016 至 2020 年四川省出生缺陷发生情况分析[J]. *四川医学*, 2023, 44(1): 7–11.  
Zhou TJ, Luo M, Liu WX, et al. Analysis of the incidence of birth defects in Sichuan province from 2016 to 2020 based on hospital monitoring [J]. *Sichuan Medical Journal*, 2023, 44(1): 7–11. (In Chinese)
- [19] 田婷婷, 武宪秋, 李颖, 等. 黑龙江省 2015—2019 年出生缺陷趋势分析及防治现状探讨[J]. *中国妇幼保健研究*, 2022, 33(7): 59–65.  
Tian TT, Wu XQ, Li Y, et al. Analysis of trend in birth defects and investigation of current situation of the prevention in Heilongjiang province from 2015 to 2019 [J]. *Chinese Journal of Woman and Child Health Research*, 2022, 33(7): 59–65. (In Chinese)
- [20] Benavides E, Lupo PJ, Sosa M, et al. Correction: urban-rural residence and birth defects prevalence in Texas: a phenome-wide association study [J]. *Pediatric Research*, 2022, 91(6): 1625–1625.
- [21] Guan M. Associations between geodemographic factors and access to public health services among Chinese floating population [J]. *Frontiers in Public Health*, 2020, 8: 563180.
- [22] 张志力, 胡先明, 范惠霞, 等. 2012—2017 年山西省围生儿出生缺陷监测结果和流行病学分析[J]. *中国全科医学*, 2020, 23(10): 1298–1304.  
Zhang ZL, Hu XM, Fan HX, et al. Epidemiological analysis of the surveillance data of birth defects among perinatal infants in Shanxi province, 2012–2017 [J]. *Chinese General Practice*, 2020, 23(10): 1298–1304. (In Chinese)
- [23] Krajewski AK, Rappazzo KM, Langlois PH, et al. Associations between cumulative environmental quality and ten selected birth defects in Texas [J]. *Birth Defects Research*, 2021, 113(2): 161–172.
- [24] 王佩茹, 刘杰, 姜同灿, 等. 合肥市 2015—2017 年围产儿出生缺陷与大气污染的相关性[J]. *临床与病理杂志*, 2021, 41(10): 2329–2334.  
Wang PR, Liu J, Jiang TC, et al. Correlation of perinatal birth defects and air pollution in Hefei between 2015 and 2017 [J]. *Journal of Clinical and Pathological Research*, 2021, 41(10): 2329–2334. (In Chinese)
- [25] 姜红, 杨士敏, 潘佳雪, 等. 2014—2018 年济南市 522 437 例围产儿出生缺陷发生情况分析[J]. *现代预防医学*, 2021, 48(1): 74–77.  
Jiang H, Yang SM, Pan JX, et al. Analysis of birth defects in 522 437 perinatal infants in Jinan, 2014–2018 [J]. *Modern Preventive Medicine*, 2021, 48(1): 74–77. (In Chinese)
- [26] Zhang MX, Su YC, Sun YP. Gender bias in fetal malformations: A cross-sectional study in Asian populations [J]. *Frontiers in Endocrinology*, 2023, 14: 1146689.
- [27] Gildestad T, Bjørge T, Haaland ØA, et al. Maternal use of folic acid and multivitamin supplements and infant risk of birth defects in Norway, 1999–2013 [J]. *British Journal of Nutrition*, 2020, 124(3): 316–329.
- [28] Thompson JA. The effects of parent ages on birth defects [J]. *Acta Scientific Paediatrics*, 2020, 3(10): 58–69.

- [29] Frederiksen LE, Ernst A, Brix N, et al. Risk of adverse pregnancy outcomes at advanced maternal age [J]. *Obstetrics and Gynecology*, 2018, 131(3): 457-463.
- [30] Pan FX, Li JB, Lou HL, et al. Geographical and socioeconomic factors influence the birth prevalence of congenital heart disease: a population - based cross - sectional study in eastern China [J]. *Current Problems in Cardiology*, 2022, 47(11): 101341.
- [31] 李玉梅. 2005—2018 年洛阳市出生缺陷监测结果分析 [J]. *江苏预防医学*, 2020, 31(2): 207-208, 217.  
Li YM. Analysis of the monitoring results of birth defects in Luoyang city from 2005 to 2018 [J]. *Jiangsu Journal of Preventive Medicine*, 2020, 31(2): 207-208, 217. (In Chinese)
- [32] 胡林凤, 黄朝辉, 张悦, 等. 2018—2021 年安徽省淮河流域围产儿先天性心脏病监测结果及影响因素分析 [J]. *现代预防医学*, 2023, 50(22): 4111-4116.  
Hu LF, Huang CH, Zhang Y, et al. Analysis on surveillance and influencing factors of congenital heart disease in the Huai River Basin, Anhui, 2018 - 2021 [J]. *Modern Preventive Medicine*, 2023, 50(22): 4111-4116. (In Chinese)
- [33] 刘钊, 杨锐. 四维彩超、二维超声在产前胎儿先天性心脏病筛查中的应用比较 [J]. *影像技术*, 2023, 35(2): 45-49.  
Liu Z, Yang R. Comparison of four - dimensional color doppler ultrasonography and two - dimensional ultrasonography in prenatal screening of congenital heart disease [J]. *Image Technology*, 2023, 35(2): 45-49. (In Chinese)
- [34] 宋清贤, 杨柳, 冯苗, 等. 2007—2020 年重庆市先天性心脏病发病情况及变化趋势 [J]. *中国预防医学杂志*, 2022, 23(8): 595-600.  
Song QX, Yang L, Feng M, et al. Occurrence and change trend of congenital heart disease in Chongqing from 2007 to 2020 [J]. *China Preventive Medicine*, 2022, 23(8): 595-600. (In Chinese)
- [35] Joinau - Zoulovits F, Bertille N, Cohen JF, et al. Association between advanced paternal age and congenital heart defects: a systematic review and meta - analysis [J]. *Human Reproduction*, 2020, 35(9): 2113.
- [36] Wang TT, Li QX, Chen LZ, et al. Effect of maternal alcohol consumption during the pre - pregnancy/early - pregnancy period on congenital heart disease: A prospective cohort study in Central China [J]. *Preventive Medicine*, 2022, 155: 106963.
- [37] Rutkowski RE, Tanner JP, Anjohrin SB, et al. Proportion of critical congenital heart defects attributable to unhealthy prepregnancy body mass index among women with live births in Florida, 2005 - 2016 [J]. *Birth Defects Research*, 2021, 113(18): 1285-1298.
- [38] Van der bom T, Zomer AC, Zwinderman AH, et al. The changing epidemiology of congenital heart disease [J]. *Nature Reviews Cardiology*, 2011, 8(1): 50-60.

收稿日期: 2024-12-27

(上接第 1378 页)

- [19] Kim JA, Hwang SY, Yu JH, et al. Association of the triglyceride and glucose index with low muscle mass: KNHANES 2008 - 2011 [J]. *Scientific Reports*, 2021, 11(1): 450.
- [20] Khamseh ME, Malek M, Abbasi R, et al. Triglyceride glucose index and related parameters (triglyceride glucose - body mass index and triglyceride glucose - waist circumference) identify nonalcoholic fatty liver and liver fibrosis in individuals with overweight/obesity [J]. *Metabolic Syndrome and Related Disorders*, 2021, 19(3): 167-173.
- [21] Malek M, Khamseh ME, Chehrehgosha H, et al. Triglyceride glucose - waist to height ratio: a novel and effective marker for identifying hepatic steatosis in individuals with type 2 diabetes mellitus [J]. *Endocrine*, 2021, 74(3): 538-545.
- [22] 席朋林. 保定市 C 社区中老年居民高血压、糖尿病、高血脂、高尿酸血症患病情况及影响因素分析 [D]. 保定: 河北大学, 2024.  
Xi PL. Analysis of diseases, conditions and influencing factors of hypertension, diabetes, hyperlipidemia and hyperuricemia in middle - aged and elderly residents in the C community of Baoding City [D]. Baoding: Hebei University, 2024. (In Chinese)
- [23] 许昊, 陈一佳, 吴洁, 等. 南京市成人高血压、糖尿病和血脂异常共病现状及影响因素分析 [J]. *中国慢性病预防与控制*, 2023, 31(7): 539-544.  
Xu H, Chen YJ, Wu J, et al. Current situation and influencing factors of hypertension, diabetes and dyslipidemia in adults in Nanjing [J]. *Chinese Journal of Prevention and Control of Chronic Diseases*, 2023, 31(7): 539-544. (In Chinese)
- [24] 秦真真, 戚圣香, 叶青, 等. 甘油三酯 - 葡萄糖指数与肥胖指标的联合作用对老年人群高血压患病风险的影响 [J]. *现代医学*, 2024, 52(7): 1050-1056.  
Qin ZZ, Qi SX, Ye Q, et al. Joint association of triglyceride - glucose index and obesity indicators on risk of hypertension among the elderly [J]. *Modern Medical Journal*, 2024, 52(7): 1050-1056. (In Chinese)
- [25] Li XT, Sun MZ, Yang YX, et al. Predictive effect of triglyceride Glucose - Related parameters, obesity indices, and lipid ratios for diabetes in a Chinese population: a prospective cohort study [J]. *Frontiers in Endocrinology*, 2022, 13: 862919.
- [26] 何平, 白银晓, 邓浪, 等. 成人脂质蓄积指数与高血压和糖尿病的关系 [J]. *中华高血压杂志*, 2021, 29(11): 1113-1117.  
He P, Bai YX, Deng L, et al. The relationship between lipid accumulation product and hypertension and diabetes among adults [J]. *Chinese Journal of Hypertension*, 2021, 29(11): 1113-1117. (In Chinese)
- [27] 杜金玲, 周楠, 陈一佳, 等. BMI 与血脂异常患病关联强度剂量 - 反应关系研究 [J]. *中国卫生统计*, 2024, 41(1): 18-22.  
Du JL, Zhou N, Chen YJ, et al. Association between BMI and Dyslipidemia: A Dose - response Analysis [J]. *Chinese Journal of Health Statistics*, 2024, 41(1): 18-22. (In Chinese)

收稿日期: 2024-11-10