

·临床研究·

某市毗邻核电站地区 2015~2017 年围生儿出生缺陷现状分析

程晋鹏 郑雪婷 刘然然 江石丰 黄丽芳 余青青 欧频 李昱丞 张惠英

惠州市职业病防治院放射卫生防护科 516008

通信作者: 程晋鹏, Email: hzzfchengjp@sina.com

【摘要】目的 调查并分析广东大亚湾核电站运行后周围 50 km 惠州辖区内环境 γ 辐射水平和围生儿出生缺陷的发生情况。**方法** 以广东大亚湾核电站 1 号机组为圆心, 按半径范围分为 0~20 km、20~30 km、30~40 km、40~50 km(各区间不含下界)等 4 个环形调查区。收集 2015~2017 年各调查区内环境 γ 辐射的累积剂量和围生儿出生缺陷资料, 分析不同年份、不同距离的出生缺陷发生率及其顺位。采用方差分析比较不同距离内环境 γ 辐射累积剂量之间的差异, 采用 χ^2 检验对不同年份、不同距离出生缺陷率的差异进行比较。**结果** 2015~2017 年环境 γ 辐射年累积剂量为 (2.00 ± 0.20) mSv, 各调查区之间的差异均无统计学意义。收集到围生儿 58 999 名, 有出生缺陷的患儿 691 例, 出生缺陷总发生率为 117.12/万。不同年份的出生缺陷发生率不同, 2015 年最低(74.86/万), 2017 年最高(139.92/万), 各年之间的差异有统计学意义($\chi^2=35.807$, $P=0.000$)。不同距离的各调查区的出生缺陷发生率不同, 40~50 km 的出生缺陷率最高(158.81/万), 30~40 km 的出生缺陷率最低(80.56/万), 各调查区之间的差异有统计学意义($\chi^2=63.622$, $P=0.000$)。出生缺陷前 5 位的疾病依次为多指(114 例)、先天性心脏病(102 例)、葡萄糖-6-磷酸脱氢酶缺乏症(75 例)、马蹄内翻足(31 例)和胎儿水肿综合征(23 例)。**结论** 调查区域环境 γ 辐射水平较稳定, 围生儿出生缺陷发生率在广东省内处于一般水平, 出生缺陷发生率和顺位的变动属于自然变动。

【关键词】 辐射剂量; γ 射线; 先天畸形; 核电站; 围生儿**基金项目:** 2016 年惠州市科技计划(医疗卫生)项目(2016Y099)DOI: [10.3760/cma.j.issn.1673-4114.2019.04.007](https://doi.org/10.3760/cma.j.issn.1673-4114.2019.04.007)

Birth defects among perinatal infants in a city near Daya Bay Nuclear Power Station from 2015 to 2017

Cheng Jinpeng, Zheng Xueting, Liu Ranran, Jiang Shifeng, Huang Lifang, Yu Qingqing, Ou Pin, Li Yucheng, Zhang Huiyin

Department of Radiological Protection, Huizhou Prevention and Treatment Center for Occupational Diseases, Huizhou 516008, China

Corresponding author: Cheng Jinpeng, Email: hzzfchengjp@sina.com

【Abstract】Objective To survey and analyze the environmental gamma radiation level and the status of birth defects among perinatal infants in Huizhou within 50 km away from the Guangdong Daya Bay Nuclear Power Station(GNPS). **Methods** Unit 1 of GNPS was taken as the center of the circle and divided into four circular investigation areas with radii of 0–20 km, 20–30 km, 30–40 km, and 40–50 km(each interval excluded the lower boundary). Data on the accumulated doses of environmental gamma radiation and the status of birth defects among perinatal infants in each investigation area from 2015 to 2017 were collected, and the birth defect rate of perinatal infants and the top five birth defects in Huizhou among different years and within different ranges around GNPS were analyzed. Analysis of variance was used to compare the differences in accumulated dose of the environmental gamma radiation among various distances, and Chi-square test was used to compare the

differences in birth defect rate among various years and various distances. **Results** The annual accumulated dose of environmental gamma radiation was (2.00 ± 0.20) mSv from 2015 to 2017 and did not vary among different investigation areas. Out of the 58,999 perinatal infants, 691 were born with birth defects. The total incidence of birth defects was 11712 per million. The incidence of birth defects varied from year to year. Specifically, the lowest rate was found in 2015 (7486 per million), whereas the highest rate was observed in 2017 (13992 per million). Significant difference in birth defect rate was observed among different years ($\chi^2=35.807, P=0.000$). The incidence of birth defects was different among various investigation areas within the distance from the nuclear power plant. In particular, the highest birth defect rate was found at 40–50 km (15881 per million), whereas the lowest birth defect rate was observed at 30–40 km (8056 per million). Significant differences in birth defect rate was also observed among the investigation areas ($\chi^2=63.622, P=0.000$). The top five detected birth defects were polydactyly (114 cases), congenital heart defects (102 cases), glucose-6-phosphate dehydrogenase deficiency (75 cases), talipes equinovarus (31 cases), and hydrops fetalis syndrome (23 cases). **Conclusions** Within 50 km around GNPS, the environmental gamma radiation level and the birth defect rate were stable and consistent with the average level in Guangdong. Moreover, the changes in birth defect rate and sequence were spontaneous.

【 Key words 】 Radiation dosage; Gamma rays; Congenital abnormalities; Nuclear power station; Perinatal

Fund program: Science and technology (medical treatment and public health) program of 2016 in Huizhou (2016Y099)

DOI: [10.3760/cma.j.issn.1673-4114.2019.04.007](https://doi.org/10.3760/cma.j.issn.1673-4114.2019.04.007)

出生缺陷也称先天畸形,是患儿在出生时即在外形或体内所形成的(非分娩损伤引起)可识别的结构或功能缺陷^[1],越来越多的研究发现出生缺陷与环境因素密切相关^[2]。随着核电的快速发展,有关核电站的运行对围生儿出生缺陷影响的研究也日益增多^[3-8]。

地处深圳的广东大亚湾核电站与惠州的陆地最短直线距离不超过 10 km,核电站运行初期暂未观察到对周围居民的健康带来不利影响^[3],但其运行至今已近 30 年,核电站周围 50 km 惠州辖区内常住人口总数已增至 245 余万。为了解和掌握该区域围生儿出生缺陷的流行趋势和分布特点,科学合理地回应当地居民对现有核电站安全运行的疑虑,以及为现有运行核电站异常情况下和拟建核电站投料运行前进行科学评估提供基线资料,本研究开展了对广东大亚湾核电站周围 50 km 惠州辖区围生儿出生缺陷的调查,现报道如下。

1 资料与方法

1.1 调查区的划分

参照 WS/T440-2014《核电站周围居民健康调查规范》^[9]和相关文献^[8,10]及毗邻地区位置,以广东

大亚湾核电站 1 号机组为圆心,各居委(村委)按照至圆心的直线距离不同被划入半径范围分别为 0~20 km、20~30 km、30~40 km、40~50 km(各区间不含下界)等 4 个环形调查区。

1.2 研究对象

2015 年 1 月 1 日 00:00 至 2017 年 12 月 31 日 24:00 惠州助产机构内分娩的妊娠满 28 周至出生后 7 d 内的新生儿(包括活产、死胎、死产及 7 d 内死亡的新生儿),且产妇为调查区内居住时间为半年以上的常住人口。

1.3 研究方法

1.3.1 出生资料的收集

惠州助产机构根据《中国妇幼卫生监测工作手册》和《广东省妇幼卫生信息工作手册》均为内部资料的诊断标准及程序于 2015~2017 年上报的 23 类出生缺陷数据,内容包括出生人口的总数、缺陷儿情况等。

1.3.2 环境 γ 辐射水平的监测

根据 HJ/T61-2001《辐射环境监测技术规范》^[11],对调查区环境 γ 辐射水平进行年累积剂量监测。

1.4 统计学分析

采用 Excel 和 SPSS 16.0 软件对数据进行整理

与统计学分析。对于环境 γ 辐射累积剂量,符合正态分布的数据用均数 \pm 标准差($\bar{x}\pm s$)表示。出生缺陷的发生及顺位采用率或构成比表示。采用方差分析比较不同距离内环境 γ 辐射累积剂量之间的差异,采用 χ^2 检验对不同年份、不同距离出生缺陷率的差异进行比较,并通过校正检验水准 $\alpha'=\alpha/m$ 进行两两比较。 $P<0.05$ 表示差异有统计学意义。

2 结果

2.1 环境 γ 辐射水平

环境 γ 辐射每年累积剂量的变化范围为1.59~2.48(2.00 \pm 0.20) mSv,离核电站不同距离的环境 γ 辐射水平差异均无统计学意义(表1)。

2.2 出生缺陷的总发生率及分布情况

2.2.1 出生缺陷总发生率

2015~2017年惠州助产机构共监测到调查区内围生儿58 999名,有出生缺陷的患儿691例,出生缺陷的总发生率为117.12/万。

2.2.2 不同年份的出生缺陷发生率

由表2可见,不同年份的出生缺陷发生率不同,2015年最低,2017年最高,各年之间出生缺陷发生率的差异有统计学意义;各年间两两比较结果表明,2015年与2016年间($\chi^2=21.425$, $P=0.000$)、2015年与2017年间($\chi^2=35.546$, $P=0.000$)出生缺陷发生率的差异均有统计学意义,而2016年与2017年间出生缺陷发生率的差异无统计学意义($\chi^2=1.978$, $P=0.160$)。

2.2.3 不同距离的出生缺陷发生率

由表3可见,不同距离的各调查区的出生缺陷发生率不同,40~50 km的出生缺陷率最高,30~40 km的出生缺陷率最低,各调查区出生缺陷发生率的差异有统计学意义;调查区间两两比较结果表明,0~20 km、20~30 km、30~40 km分别与40~50 km调查区之间进行比较,出生缺陷发生率的差

表2 广东大亚湾核电站周围惠州辖区不同年份围生儿的出生缺陷发生率

Table 2 The birth defects rate of perinatal infants among different years in Huizhou around Guangdong Daya Bay Nuclear Power Station

时间(年)	围生儿数(名)	出生缺陷总数(例)	出生缺陷发生率(/万)	χ^2 值	P值
2015	15 896	119	74.86	35.807	<0.001
2016	20 019	249	124.38 ^a		
2017	23 084	323	139.92 ^{a,b}		

注:表中,^a:与2015年比较,差异有统计学意义($\chi^2=21.425$ 、35.546,均 $P=0.000$);^b:与2016年比较,差异无统计学意义($\chi^2=1.978$, $P=0.160$)。

表3 广东大亚湾核电站周围惠州辖区不同距离的各调查区围生儿的出生缺陷发生率

Table 3 The birth defects rate of perinatal infants in Huizhou within different range around Guangdong Daya Bay Nuclear Power Station

调查区范围(km)	围生儿数(名)	出生缺陷总数(例)	出生缺陷发生率(/万)	χ^2 值	P值
0~20	5154	48	93.13 ^b	63.622	0.000
20~30	15 511	143	92.19 ^b		
30~40	13 902	112	80.56 ^b		
40~50	24 432	388	158.81		

注:表中,^a:各区间不含下界;^b:与40~50 km比较,差异均有统计学意义($\chi^2=12.644$ 、32.097、42.138,均 $P=0.000$)。

异均有统计学意义;0~20 km、20~30 km、30~40 km调查区相互间出生缺陷发生率的差异均无统计学意义。

2.2.4 不同年份和不同距离的出生缺陷发生率

将0~20 km、20~30 km、30~40 km、40~50 km的4个调查区再细分成5~10 km、10~15 km、15~20 km、20~25 km、25~30 km、30~35 km、35~40 km、40~45 km、45~50 km等9个子区(各区间不含下界),2015~2017年大亚湾核电站周围50 km

表1 广东大亚湾核电站周围惠州辖区环境 γ 辐射累积剂量($\bar{x}\pm s$, mSv)

Table 1 The accumulated dose of environmental gamma-radiation in Huizhou around Guangdong Daya Bay Nuclear Power Station

时间(年)	调查区范围 ^b (km)				合计	F值	P值
	0~20	20~30	30~40	40~50			
2015	1.81 \pm 0.12	1.96 \pm 0.11	2.10 \pm 0.14	1.98 \pm 0.19	2.00 \pm 0.17	2.300	0.104
2016	1.77 \pm 0.11	1.99 \pm 0.11	2.15 \pm 0.14	2.08 \pm 0.16	2.06 \pm 0.17	2.190	0.107
2017	1.78 \pm 0.18	1.93 \pm 0.18	2.04 \pm 0.25	1.89 \pm 0.21	1.93 \pm 0.22	1.145	0.352

注:表中,^a:未扣除宇宙射线;^b:各区间不含下界。

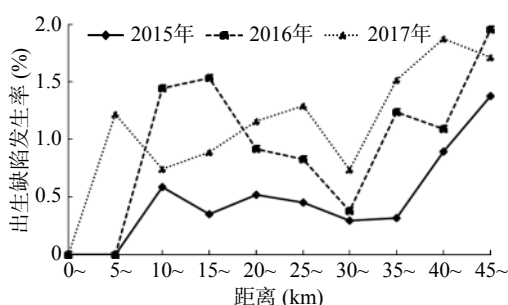


图1 广东大亚湾核电站周围惠州辖区不同年份和不同距离的出生缺陷发生率 图中, 距离: 各区间不含下界。

Fig.1 The birth defects rate of perinatal infants in Huizhou among different years and within different range around Guangdong Daya Bay Nuclear Power Station

惠州辖区不同距离的各调查区出生缺陷发生率的变化趋势见图1。总体趋势表现: 不同距离出生缺陷率以2015年最低, 2017年最高, 其中出生缺陷发生率最低点为0.00%, 发生在2015年、2016年大亚湾核电站5~10 km范围内; 出生缺陷发生率最高点为1.96%, 发生在2016年大亚湾核电站45~50 km范围内。

2.3 主要出生缺陷发生率及顺位

2.3.1 主要出生缺陷发生率及总体顺位

2015~2017年广东大亚湾核电站周围50 km惠州辖区出生缺陷类型的前5位依次为多指、先天性心脏病、葡萄糖-6-磷酸脱氢酶(glucose-6-phosphate dehydrogenase, G6PD)缺乏症、马蹄内翻足和胎儿

水肿综合症, 合计例数占全部出生缺陷例数的45.63%, 具体情况见表4。

2.3.2 不同年份出生缺陷的顺位

大亚湾核电站周围50 km范围内惠州辖区不同年份出生缺陷顺位情况见表5。

2.3.3 不同距离出生缺陷的顺位

2015~2017年广东大亚湾核电站周围惠州辖区不同距离的各调查区的出生缺陷及其顺位情况见表6。

3 讨论

本研究结果表明, 2015~2017年广东大亚湾核电站周围50 km惠州辖区环境γ辐射水平各调查区

表4 广东大亚湾核电站周围惠州辖区围生儿的出生缺陷类型及前5位顺位

Table 4 Defect types and the top five birth defects among perinatal infants in Huizhou around Guangdong Daya Bay Nuclear Power Station

出生缺陷类型	例数	发生率(/万)	占比(%)	顺位
多指	114	19.32	33.04	1
先天性心脏病	102	17.29	29.57	2
G6PD缺乏症	75	12.71	21.74	3
马蹄内翻足	31	5.25	8.99	4
胎儿水肿综合症	23	3.90	6.67	5

注: 表中, G6PD: 葡萄糖-6-磷酸脱氢酶。

表5 广东大亚湾核电站周围惠州辖区不同年份的围生儿出生缺陷及其顺位

Table 5 Defect types and the top five birth defects of perinatal infants among different years in Huizhou around Guangdong Daya Bay Nuclear Power Station

年份(年)	第1位	第2位	第3位	第4位	第5位
2015	多指	G6PD缺乏症	先天性心脏病	腭裂	马蹄内翻足
2016	多指	先天性心脏病	G6PD缺乏症	马蹄内翻足	唇裂合并腭裂
2017	多指	先天性心脏病	G6PD缺乏症	马蹄内翻足	胎儿水肿综合症

注: 表中, G6PD: 葡萄糖-6-磷酸脱氢酶。

表6 广东大亚湾核电站周围惠州辖区不同距离的各调查区的围生儿出生缺陷及其顺位

Table 6 Defect types and the top five birth defects of perinatal infants in Huizhou within different range around Guangdong Daya Bay Nuclear Power Station

调查区范围 ^a (km)	第1位	第2位	第3位	第4位	第5位
0~20	先天性心脏病	多指	先天性脑积水	尿道下裂	多趾
20~30	多指	先天性心脏病	G6PD缺乏症	外耳其他畸形(小耳、无耳除外)	直肠肛门闭锁或狭窄(包括无肛)
30~40	先天性心脏病	多指	G6PD缺乏症	马蹄内翻足	先天性脑积水
40~50	多指	先天性心脏病	G6PD缺乏症	胎儿水肿综合症	马蹄内翻足

注: 表中, ^a: 各区间不含下界; G6PD: 葡萄糖-6-磷酸脱氢酶。

间的差异均无统计学意义,各年间波动范围不大,相对稳定。这说明目前核电站的运行并未引起调查区域环境 γ 辐射水平的升高。

本研究发现,2015~2017年广东大亚湾核电站周围50 km惠州辖区围生儿的出生缺陷总发生率低于广东省2015~2016年出生缺陷监测的统计结果(143.60/万)^[12],与1986年10月至1987年9月广东省出生缺陷监测协作组调查得到的惠阳地区围生儿出生缺陷监测的统计结果(135.60/万)相比略低^[13]。这说明广东大亚湾核电站周围50 km惠州辖区围生儿的出生缺陷发生率处于一个相对稳定且偏低水平。本研究结果显示,2015年各调查区内出生缺陷发生率分别较2016年、2017年偏低,这可能与G6PD缺乏症逐渐被纳入上报范畴和2015年后惠州出生缺陷监测工作的逐步规范有关。本研究还发现,距离为40~50 km的调查区的出生缺陷发生率高于其他调查区,其原因可能与该调查区医疗诊断水平和出生缺陷上报质量较高有关;其他3个调查区的出生缺陷发生率相互间差异均无统计学意义,这表明2015~2017年该区域出生缺陷发生率未出现随着与核电站距离的增加而下降的现象。

近3年,多指一直是广东大亚湾核电站周围50 km惠州辖区居首位的出生缺陷类型。先天性多指畸形是遗传因素^[14]和包括环境污染、接触放射线在内的因素^[15]共同作用的结果。2015年广东省发病处于前5位的出生缺陷分别为先天性心脏病、G6PD缺乏症、多指(趾)、马蹄内翻足和并指(趾)^[16],本研究的疾病顺位与全省大体相似,未见特异性疾病高发的现象。在不同距离出生缺陷顺位的表现上,出生缺陷例数较多的40~50 km区域出生缺陷顺位与近3年的总顺位基本一致;在0~20 km调查区内,前5位出生缺陷类型并不包括G6PD缺乏症,这可能是由于该调查区基本为单一的县(区),在G6PD缺乏症网报标准的理解上与其他县(区)有差异。

以上分析表明,广东大亚湾核电站运行了近30年,其周围50 km惠州辖区环境 γ 辐射水平较稳定,围生儿出生缺陷发生率在广东省内处于一般水平,出生缺陷发生率和顺位的变动属于自然变动,对核电污染的过分担心和恐惧是不必要的。出生缺陷的致病因素非常多,许多出生缺陷的发生是遗传因素和环境因素共同作用的结果。放射线对胚

胎的致畸作用有一个阈值量,当对胎儿直接照射量达到0.05~0.10 Gy以上时,才会对胎儿构成危害,低剂量的射线并不产生明显影响。因此,本研究将进一步健全大亚湾核电站周围50 km惠州辖区食品和饮用水放射性监测预警体系,为及时有效全面评估核电站周围惠州居民健康积累数据。

致谢 本次调查得到惠州妇幼系统的支持与帮助,同时得到广东省职业病防治院、深圳市职业病防治院有关专家的技术指导,在此致以谢意!

利益冲突 本研究由署名作者按以下贡献声明独立开展,不涉及任何利益冲突。

作者贡献声明 程晋鹏负责研究命题的提出与设计、数据的分析、论文的撰写与修订;郑雪婷负责情况的调查、资料的收集、数据的分析、论文的撰写;刘然负责数据的分析、论文的撰写与修订;江石丰负责研究命题的提出与设计、情况的调查、资料的收集、数据的分析、论文的撰写与修订;黄丽芳、余青青、李昱丞、张惠英负责情况的调查、资料的收集;欧频负责情况的调查、资料的收集、论文的撰写。

参 考 文 献

- [1] 左伋. 医学遗传学[M]. 5版. 北京: 人民卫生出版社, 2008: 195. Zuo J. Medical Genetics[M]. 5th ed. Beijing: People's Medical Publishing House, 2008: 195.
- [2] 郭孝涵. 环境因素与出生缺陷[J]. 国际妇产科学杂志, 2013, 40(6): 537-540. Guo XH. Environment Factors and Birth Defects[J]. J Int Obstet Gynecol, 2013, 40(6): 537-540.
- [3] 张继勉. 我国核电站运行对周围居民健康影响研究进展[J]. 环境与健康杂志, 2012, 29(10): 955-957. Zhang JM. Health effects of residents living around nuclear power station on in China: a review of recent studies[J]. J Environ Health, 2012, 29(10): 955-957.
- [4] Wang SI, Lee LT, Zou ML, et al. Pregnancy outcome of women in the vicinity of nuclear power plants in Taiwan[J]. Radiat Environ Biophys, 2010, 49(1): 57-65. DOI: 10.1007/s00411-009-0246-8.
- [5] 韩均先. 我国核电站运行对周围居民健康的影响分析[J]. 产业与科技论坛, 2018, 17(6): 137-138. DOI: 10.3969/j.issn.1673-5641.2018.06.072. Han JX. Analysis of the health effects of nuclear power plant operation on the surrounding residents in China[J]. Ind Sci Tribune, 2018, 17(6): 137-138. DOI: 10.3969/j.issn.1673-5641.2018.06.072.
- [6] 杨宇华, 梁绵英, 邹剑明, 等. 大亚湾核电站运行初期周围人群健康状况调查分析(1993~1997年)[J]. 中国辐射卫生, 2005, 14(2): 89-91.

- Yang YH, Liang MY, Zou JM, et al. Investigation on the State of Health (1993- 1997) in Ambient Residents of Daya Bay Nuclear Power Plant in the Early Days[J]. Chin J Radiol Health, 2005, 14(2): 89-91.
- [7] 周献锋, 余宁乐. 江苏田湾核电站周围新生儿出生缺陷监测分析[J]. 中国职业医学, 2011, 38(3): 261-263.
- Zhou XF, Yu NL. Analysis on monitoring of birth defects in vicinity of Tianwan nuclear power plant in Jiangsu[J]. China Occup Med, 2011, 38(3): 261-263.
- [8] 周玲, 尹智华, 韩忠辉, 等. 红沿河核电站正常运行前毗邻地区围生期出生缺陷基线情况分析 [J]. 中华放射医学与防护杂志, 2011, 31(2): 149-152. DOI: 10.3760/cma.j.issn.02549-5098.2011.02.008.
- Zhou L, Yin ZH, Han ZH, et al. Birth defects In perinatal infants in areas contiguous to Hongyanhe Nuclear Power Plant before its normal operation[J]. Chin J Radiol Med Prot, 2011, 31(2): 149-152.
- [9] 中华人民共和国国家卫生和计划生育委员会. WS/T 440-2014 核电站周围居民健康调查规范 [S]. 北京: 中国标准出版社, 2014.
- National Health and Family Planning Commission of People's Republic of China. WS/T 440-2014 Specification for health survey of residents in the vicinity area of nuclear power plant[S]. Beijing: Standards Press of China, 2014.
- [10] 陈志东, 邓飞, 刘瑛, 等. 大亚湾核电站周围陆地环境放射性水平简介[J]. 辐射防护通讯, 2003, 23(1): 26-30.
- Chen ZD, Deng F, Liu Y, et al. Environment Radioactivity Level around Daya Bay NPP[J]. Radiat Prot Bull, 2003, 23(1): 26-30.
- [11] 国家环境保护总局科技标准司. HJ/T 61-2001 辐射环境监测技术规范 [S]. 北京: 国家环境保护总局, 2001.
- Division of Scientific and Technological Standards, State Environmental Protection Administration. HJ/T 61-2001 Technical criteria for radiation environmental monitoring[S]. Beijing: Division of Scientific and Technological Standards, State Environmental Protection Administration, 2001.
- [12] 罗灿, 徐昊立, 汤柳英, 等. 广东省出生缺陷检出情况的空间聚集性分析[J]. 中国妇幼健康研究, 2018, 29(3): 334-337. DOI: 10.3969/j.issn.1673-5293.2018.03.021.
- Luo C, Xu HL, Tang LY, et al. Spatial aggregation analysis of incidence of birth defect in Guangdong[J]. Chin J Woman Child Health Res, 2018, 29(3): 334-337. DOI: 10.3969/j.issn.1673-5293.2018.03.021.
- [13] 李国梁, 余国静, 赵徐苓, 等. 广东省围产儿的出生缺陷调查 [J]. 新医学, 1992, 23(1): 12-13.
- Li GL, Yu GJ, Zhao XL, et al. The Investigation on birth defects among perinatal infants in Guangdong[J]. J New Med, 1992, 23(1): 12-13.
- [14] Xiang Y, Bian J, Wang Z, et al. Clinical study of 459 polydactyly cases in China, 2010 to 2014[J]. Congenit Anom (Kyoto), 2016, 56(5): 226-232. DOI: 10.1111/cga.12163.
- [15] 贾中伟, 龙江涛. 先天性多指畸形研究进展[J]. 中国医师杂志, 2013, 15(7): 1002-1004. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1008-1372.2013.07.049.
- Jia ZW, Long JT. Progress in Congenital polydactyly[J]. J Chin Physician, 2013, 15(7): 1002-1004. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1008-1372.2013.07.049.
- [16] 罗灿, 徐昊立, 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. DOI: 10.11847/zgggws2017-33-11-33.
- Luo C, Xu HL, Chen TT, et al. Birth defects among perinatal infants in Guangdong province, 2006-2015[J]. Chin J Public Health, 2017, 33(11): 1669-1672. DOI: 10.11847/zgggws2017-33-11-33.

(收稿日期: 2018-12-03)

· 读者 · 作者 · 编者 ·

关于本刊网站、投审稿系统改版的通知

为了更好地使用投审稿系统, 提高审稿的质量和效率, 本刊网站、投审稿系统已进行了改版和更新。本刊将于 2019 年始全面使用新的网页和投审稿系统, 网站的链接地址不变(<http://www.ijrmnm.com>; <http://gifsyxyxzz.paperopen.com>), 作者、编委、审稿人等所有信息(包括用户个人登录账号、密码等)不变, 但操作界面有部分与原来的不同, 不便之处, 敬请谅解!

欢迎广大作者、编委提出宝贵意见, 帮助我们不断改进与完善相关工作。

本刊编辑部