

辅助生殖技术对儿童体格和孤独症行为的影响： 一项 3 年纵向随访研究

陈新宇^{1,2,3,4}, 陈传传^{1,2,3}, 罗蓓^{1,2,3}, 曲帅¹, 王国强⁴, 张凯^{1,2*}

(1. 安徽医科大学附属巢湖医院, 安徽 合肥 238000;

2. 安徽省精神医学中心, 安徽 合肥 238000;

3. 安徽医科大学精神卫生与心理科学学院, 安徽 合肥 230032;

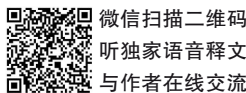
4. 无锡市精神卫生中心, 江苏 无锡 214151

*通信作者: 张凯, E-mail: zhangkai@ahmu.edu.cn)

【摘要】 背景 辅助生殖技术日益成熟, 并广泛应用于临床。辅助生殖技术诞生的新生儿越来越多, 这类儿童的健康问题也需要更多关注。目的 探讨辅助生殖技术对儿童体格和孤独症行为的影响, 提高对辅助生殖儿童孤独症行为的关注度。方法 从病历信息系统中, 按时间顺序选取 2018 年 8 月-2019 年 8 月在安徽医科大学附属巢湖医院产科出生的辅助生殖新生儿(辅助生殖组)588 例为研究对象。从病历信息系统中选取同一时间段该院产科自然受孕出生的 600 名新生儿为对照组。收集所有新生儿的性别、出生时母亲的年龄和受教育年限、出生孕周、出生体质量、出生身长以及 3 岁时体质量和身高数据, 并在 3 岁随访时进行克氏孤独症行为量表(CABS)评定。结果 辅助生殖组母亲受教育年限长于对照组母亲受教育年限[(12.04±1.96)年 vs. (11.34±2.90)年, $t=-4.887, P<0.01$], 出生孕周和出生体质量均低于对照组[(38.68±2.56)周 vs. (39.53±2.91)周, $t=5.315, P<0.01$, (3 273.27±720.39)g vs. (3 158.29±701.74)g, $t=2.792, P<0.05$]。两组出生身长差异无统计学意义[(49.97±5.94)cm vs. (50.07±6.08)cm, $t=-0.287, P>0.05$]。3 岁时, 辅助生殖组体质量和身高均低于对照组[(16.16±2.53)kg vs. (16.96±1.67)kg, $t=6.393, P<0.01$, (95.81±4.50)cm vs. (97.47±7.49)cm, $t=4.626, P<0.01$]。对照组和辅助生殖组分别筛查出 6 例(1.00%)和 15 例(2.55%)存在孤独症行为, 差异有统计学意义($\chi^2=4.113, P<0.05$)。结论 辅助生殖技术可能对儿童体格和神经发育存在影响。

【关键词】 辅助生殖技术; 儿童; 体格发育; 神经发育

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



中图分类号: R749

文献标识码: A

doi: 10.11886/scjsws20221026001

Effects of assisted reproductive technology on physique and autistic behavior of children: a 3-year longitudinal follow-up study

Chen Xinyu^{1,2,3,4}, Chen Chuanchuan^{1,2,3}, Luo Bei^{1,2,3}, Qu Shuai¹, Wang Guoqiang⁴, Zhang Kai^{1,2*}

(1. Chaohu Hospital of Anhui Medical University, Hefei 238000, China;

2. Anhui Psychiatric Center, Hefei 238000, China;

3. Anhui Medical University, School of Mental Health and Psychological Sciences, Hefei 230032, China;

4. Wuxi Mental Health Center, Wuxi 214151, China

*Corresponding author: Zhang Kai, E-mail: zhangkai@ahmu.edu.cn)

【Abstract】 **Background** Assisted reproductive technology is increasingly mature and widely used in clinic. As more and more newborns are born with assisted reproductive technology, the health problems of these newborns also need more attention. **Objective** To investigate the effects of assisted reproductive technology on newborn physique and autistic behavior, and to raise the attention of autistic behavior of assisted reproductive children. **Methods** From the medical record information system, 588 assisted reproduction newborns (assisted reproduction group) born in the obstetrics department of Chaohu Hospital of Anhui Medical University from August 2018 to August 2019 were selected as the study objects. From the medical records information system, 600 newborns born naturally in the obstetrics department in the same period of time were selected as the control group. The basic information of all newborns was collected, including the mother's age and years of education, sex, gestational age, birth weight and

基金项目: 安徽省教育厅高校优秀青年人才支持计划重点项目(项目编号: gxyqZD2022022)

birth length, and they were assessed by the Clancy Autism Behavior Scale (CABS) at 3 years of follow-up. **Results** The educational years of mothers in assisted reproduction group were longer than those in control group [(12.04±1.96) years vs. (11.34±2.90) years, $t=-4.887$, $P<0.01$], gestational age and birth weight of assisted reproduction group were lower than those of control group [(38.68±2.56) weeks vs. (39.53±2.91) weeks, $t=5.315$, $P<0.01$; (3 273.27±720.39) g vs. (3 158.29±701.74) g, $t=2.792$, $P<0.05$]. There was no significant difference in birth length between the two groups [(49.97±5.94) cm vs. (50.07±6.08) cm, $t=-0.287$, $P>0.05$]. At the age of three, the weight and height of the assisted reproduction group were both lower than those of the control group [(16.16±2.53)kg vs. (16.96±1.67)kg, $t=6.393$, $P<0.01$, (95.81±4.50)cm vs. (97.47±7.49)cm, $t=4.626$, $P<0.01$]. Respectively, 6 (1.00%) and 15 (2.55%) children with autism were detected in the control group and assisted reproduction group, and the difference was statistically significant ($\chi^2=4.113$, $P<0.05$). **Conclusion** Assisted reproductive technology may affect the physical and neurological development of children. [Funded by Outstanding Young Talents Support Program of Anhui Education Department (number, gxyqZD2022022)]

【Keywords】 Assisted reproductive technology; Children; Physical development; Neurological development

近 40 年以来,辅助生殖技术逐渐完善成熟,被广泛应用于临床,为全世界众多不孕人群解决了生育问题^[1-2]。截至 2019 年,全球有 900 多万例辅助生殖新生儿出生。由于辅助生殖新生儿越来越多,这类人群的健康状况受到越来越多的关注^[3-4]。我国辅助生殖技术起步较晚,研究重点主要集中于妊娠结局和子代出生体格发育,对辅助生子代的孤独症行为关注较少^[5-6]。既往研究认为,辅助生殖技术会影响子代的心理健康状况,尤其可能增加抑郁症、强迫症的发病风险^[7]。但也有研究认为,辅助生殖技术对子代心理健康状况影响不大^[8]。既往探讨辅助生殖技术增加孤独症谱系障碍(Autism spectrum disorders, ASD)、注意缺陷与多动障碍(Attention deficit hyperactivity disorder, ADHD)、抽动障碍患病风险的研究多为回顾性研究。如 Shimada 等^[9]对日本门诊 ASD、ADHD 和抽动障碍患者的回顾性分析显示,在 ASD 患者中,辅助生子代比例高于普通人群。另一项回顾性研究纳入了 507 例 ASD 患者,结果显示,在 ASD 患者中,通过辅助生殖技术出生的比例同样高于普通人群^[10]。可见,关于辅助生殖技术对 ASD 患儿影响的前瞻性研究不足且针对中国人群的研究较少。故本研究采用前瞻性研究设计,分析辅助生殖技术对新生儿体格和孤独症行为的影响,以期提高对辅助生殖新生儿孤独症行为的关注度,达到早发现、早治疗的目的。

1 对象与方法

1.1 对象

从病历信息系统中选取 2018 年 8 月-2019 年 8 月在安徽医科大学附属巢湖医院产科出生的辅助生殖新生儿(辅助生殖组)作为研究对象。纳入标准:①行体外受精/卵胞质内单精子注射/冻融胚胎移植

周期治疗分娩的子代;②母亲年龄 20~35 岁;③母亲分娩方式为顺产;④出生孕周 ≥ 37 周。排除标准:①孕期有严重并发症;②父亲或母亲存在家族遗传病史;③有宫内窘迫、新生儿窒息;④双胞胎或三胞胎;⑤低体质量儿(< 2.5 kg)及巨大儿(> 4.0 kg);⑥有出生缺陷或出生后发生重大疾病;⑦随访期间死亡。符合纳入标准且不符合排除标准共 588 例。从病历信息系统中选取同一时间段该院产科通过自然受孕分娩出生的 600 例新生儿为对照组。本研究经安徽医科大学附属巢湖医院伦理委员会批准(伦理审批号:2018-KYXM-12)。本研究中,所有新生儿的家长均签署知情同意书。

1.2 评定工具

采用基本资料调查表收集所有儿童的基本情况,包括出生时母亲的年龄和受教育年限、性别、出生孕周、出生体质量和出生身长。

采用克氏孤独症行为量表(Clancy Autism Behavior Scale, CABS)评定入组儿童的孤独症行为。该量表共 14 个条目,根据行为出现的频率,“从不”“偶尔”和“经常”分别计 0、1、2 分。总评分越高表明儿童患有孤独症的可能性越大。CABS 中文版内部一致性信度为 0.80,划界分为 6 分时,灵敏度为 94%,特异性为 85%,该量表灵敏度和特异性均较好^[11-12]。

1.3 评定方法

由两名精神科主治医师对入组儿童的父母进行电话随访,获取儿童 3 岁时的身高和体质量数据,并采用 CABS 对儿童进行评定。根据 CABS 评分,以 6 分为划界分, > 6 分表明存在孤独症行为。整个电话随访过程耗时约 20 min。两名参与随访评估的精神科主治医师经过一致性培训。

1.4 统计方法

采用 SPSS 17.0 进行统计分析,符合正态分布的计量资料以 $(\bar{x}\pm s)$ 表示,组间比较采用独立样本 t 检验。计数资料以 $[n(\%)]$ 表示,组间比较采用 χ^2 检验。检验水准 $\alpha=0.05$,双侧检验。

2 结果

2.1 两组儿童出生时基本资料比较

本研究共纳入 1 188 例儿童,包括辅助生殖组 588 例和对照组 600 例。辅助生殖组中,男生 283 例(48.13%),女生 305 例(51.87%);对照组中,男生

317 例(52.83%),女生 283 例(47.17%)。辅助生殖组母亲受教育年限长于对照组母亲($t=-4.887$, $P<0.01$),出生孕周和出生体质量均低于对照组($t=5.315, 2.792, P<0.05$ 或 0.01)。见表 1。

2.2 两组儿童 3 岁时体格和 CABS 评分情况比较

3 岁时,辅助生殖组体质量和身高均低于对照组,差异有统计学意义 $[(16.16\pm 2.53)\text{kg}$ vs. $(16.96\pm 1.67)\text{kg}$, $t=6.393, P<0.01$, $(95.81\pm 4.50)\text{cm}$ vs. $(97.47\pm 7.49)\text{cm}$, $t=4.626, P<0.01]$ 。对照组有 6 例(1.00%)存在孤独症行为,辅助生殖组有 15 例(2.55%)存在孤独症行为,差异有统计学意义($\chi^2=4.113, P=0.042$)。见表 2。

表 1 两组儿童出生时基本资料比较

Table 1 Comparison of general demographic data between the two groups at birth

组别	母亲年龄(岁)	母亲受教育年限(年)	子女性别 $[n(\%)]$		出生孕周(周)	出生体质量(g)	出生身高(cm)
			男生	女生			
辅助生殖组($n=588$)	30.78 \pm 4.15	12.04 \pm 1.96	283(48.13)	305(51.87)	38.68 \pm 2.56	3 158.29 \pm 701.74	50.07 \pm 6.08
对照组($n=600$)	30.70 \pm 3.41	11.34 \pm 2.90	317(52.83)	283(47.17)	39.53 \pm 2.91	3 273.27 \pm 720.39	49.97 \pm 5.94
t/χ^2	-0.351	-4.887	2.629		5.315	2.792	-0.287
P	0.726	<0.010	0.105		<0.010	0.010	0.781

表 2 两组儿童 3 岁时体格和 CABS 评分情况比较

Table 2 Comparison of physical and CABS score between the two groups at three years old

组别	体质量(kg)	身高(cm)	CABS总评分(分)	例数(%)	
				CABS评分>6分	CABS评分 \leq 6分
辅助生殖组($n=588$)	16.16 \pm 2.53	95.81 \pm 4.50	3.34 \pm 2.62	15(2.55)	573(97.45)
对照组($n=600$)	16.96 \pm 1.67	97.47 \pm 7.49	3.11 \pm 2.23	6(1.00)	594(99.00)
t/χ^2	6.393	4.626	1.629		4.113
P	<0.010	<0.010	0.104		0.042

注:CABS,克氏孤独症行为量表

3 讨论

本研究结果显示,辅助生殖儿童 3 岁时孤独症行为检出率高于同年龄自然受孕出生的儿童。Conti 等^[13]的一项系统综述回顾了 2000 年以来发表的 7 项观察性研究(包含 2 项队列研究和 5 项病例对照研究),其中 4 项高质量研究未得出辅助生殖技术与 ASD 之间存在联系的结果^[14-17]。有 2 项研究认为,辅助生殖技术增加 ASD 的发病风险^[18-19],有 1 项研究认为辅助生殖技术会降低 ASD 的发病风险^[20]。以上研究均采用回顾性队列研究方法,缺乏相关的纵向随访研究。本研究对辅助生殖受孕出生的新生儿和自然受孕出生的新生儿进行纵向随访,弥补了既往研究的不足。Knoester 等^[21]采取了同样的纵向随访研究,结果显示,辅助生殖受孕出生的儿童

ASD 患病率高于自然受孕出生的儿童(3.40% vs. 0.30%),与本研究结果一致。本研究使用的是筛查量表,筛查出的儿童是否可以诊断为 ASD,有待于门诊就诊后复核。

本研究显示,对照组孤独症行为检出率为 1.00%。Sun 等^[22]的荟萃分析结果表明,中国大陆儿童 ASD 患病率为 0.118%。Wan 等^[23]的系统综述结果显示,中国大陆儿童 ASD 患病率为 0.128%。刘贤等^[24]研究表明,我国 10 省市儿童 ASD 平均患病率为 0.14%,且存在明显的性别差异和地区差异。以上研究结果之间的差异可能与使用的筛查评估工具不同有关,常使用的孤独症评估工具有儿童孤独症评定量表(Childhood Autism Rating Scale, CARS)、CABS、孤独症行为量表(Autism Behavior Checklist, ABC)、Gilliam 孤独症评估量表、孤独症诊

断访谈量表修订版 (Autism Diagnostic Interview-Revised, ADI-R) 和孤独症诊断观察量表 (Autism Diagnostic Observation Schedule, ADOS) 等^[25-27], 具有较高信度和效度且其评分能反映症状严重程度及患儿发育水平的中文版孤独症治疗评估量表 (Autism Treatment Evaluation Checklist, ATEC)^[28] 也常被使用。李建华等^[29] 对三种儿童孤独症行为评定量表临床应用比较的研究结果显示, 当 CABS 筛查划界分为 6 分时, 其对 ASD 筛查的特异性为 0.91、灵敏度为 0.82、一致率为 0.87、阳性预测值为 0.88、阴性预测值为 0.86, 兼具特异性和敏感性。

本研究比较了辅助生殖技术出生的儿童与自然受孕出生的儿童出生时和 3 岁时的体格发育情况, 结果表明, 在出生时和 3 岁时, 辅助生殖组体质量和身长均低于对照组。既往也有研究关注辅助生殖技术出生的儿童体格发育情况, 但研究结果不一致。陈小琴等^[30] 和刘昕等^[31] 的结果表明, 辅助生殖技术出生儿童与自然受孕出生儿童的体格和精神运动发育状况差异无统计学意义。而洪琴等^[32] 认为, 辅助生殖子代出生身长和出生体质量均低于对照组, 与本研究结果一致。不同研究随访的时间点不一致可能是以上研究结果存在差异的原因。

综上所述, 辅助生殖技术可能对儿童体格和神经发育存在影响。本研究局限性: 样本量较少, 且为单中心研究, 只采用了一种评估工具, 以上因素可能会对研究结果产生一定的影响。未来可结合临床客观指标, 开展多中心、大样本研究, 进一步探索辅助生殖技术对儿童体格和神经发育的影响。

参考文献

- [1] Farquhar C, Marjoribanks J. Assisted reproductive technology: an overview of Cochrane reviews [J]. *Cochrane Database Syst Rev*, 2018, 8(8): CD010537.
- [2] 刘伟信, 曾琴, 何丽冰. 建国 70 年人类辅助生殖技术快速发展及展望 [J]. *中国计划生育和妇产科*, 2019, 11(7): 3-5.
Liu WX, Zeng Q, He LB. Rapid development and prospect of assisted reproductive technology in 70 years after the founding of PRC [J]. *Chinese Journal of Family Planning & Gynecotokology*, 2019, 11(7): 3-5.
- [3] 刘晓奇, 姜泓. 人类辅助生殖技术及子代健康状况评估的进展 [J]. *临床医学进展*, 2022, 12(9): 8243-8249.
Liu XQ, Jiang H. Progress in human assisted reproductive technology and evaluation of health status of offspring [J]. *Advances in Clinical Medicine*, 2022, 12(9): 8243-8249.
- [4] Halliday J, Lewis S, Kennedy J, et al. Health of adults aged 22 to 35 years conceived by assisted reproductive technology [J]. *Fertil Steril*, 2019, 112(1): 130-139.
- [5] 张琳, 张园, 张丹, 等. 辅助生殖技术儿童体格和精神发育状况分析 [J]. *中国儿童保健杂志*, 2019, 27(8): 816-819.
Zhang L, Zhang Y, Zhang D, et al. Physical and psychomotor development of children conceived by assisted reproductive technology [J]. *Chinese Journal of Child Health Care*, 2019, 27(8): 816-819.
- [6] 陈兰, 张林, 童燕梅, 等. 辅助生殖技术试管婴儿对双胎体格发育的影响分析 [J]. *中国男科学杂志*, 2021, 35(2): 42-45.
Chen L, Zhang L, Tong YM, et al. Analysis of the effect of assisted reproductive technology test-tube baby on the physical development of twins [J]. *Chinese Journal of Andrology*, 2021, 35(2): 42-45.
- [7] Wang C, Johansson ALV, Rodriguez-Wallberg KA, et al. Long-term follow-up of psychiatric disorders in children and adolescents conceived by assisted reproductive techniques in Sweden [J]. *JAMA Psychiatry*, 2022, 79(2): 133-142.
- [8] Carneiro FAT, Leong V, Nóbrega S, et al. Are the children alright? A systematic review of psychological adjustment of children conceived by assisted reproductive technologies [J]. *Eur Child Adolesc Psychiatry*, 2022.
- [9] Shimada T, Kitamoto A, Todokoro A, et al. Parental age and assisted reproductive technology in autism spectrum disorders, attention deficit hyperactivity disorder, and Tourette syndrome in a Japanese population [J]. *Res Autism Spect Dis*, 2012, 6(1): 500-507.
- [10] Zachor DA, Ben Itzhak E. Assisted reproductive technology and risk for autism spectrum disorder [J]. *Res Dev Disabil*, 2011, 32(6): 2950-2956.
- [11] Sun X, Allison C, Auyeung B, et al. Comparison between a Mandarin Chinese version of the Childhood Autism Spectrum Test and the Clancy Autism Behaviour Scale in mainland China [J]. *Res Dev Disabil*, 2014, 35(7): 1599-1608.
- [12] 陈艳, 陈卓铭, 胡荣亮, 等. 克氏孤独症行为量表的临床应用 [J]. *广东医学*, 2007, 28(3): 375-377.
Chen Y, Chen ZM, Hu RL, et al. Clinical application of Clancy Autism Behavior Scale [J]. *Guangdong Medical Journal*, 2007, 28(3): 375-377.
- [13] Conti E, Mazzotti S, Calderoni S, et al. Are children born after assisted reproductive technology at increased risk of autism spectrum disorders? A systematic review [J]. *Hum Reprod*, 2013, 28(12): 3316-3327.
- [14] Hvidtjørn D, Grove J, Schendel D, et al. Validation of self-reported data on assisted conception in The Danish National Birth Cohort [J]. *Hum Reprod*, 2009, 24(9): 2332-2340.
- [15] Lehti V, Brown AS, Gissler M, et al. Autism spectrum disorders in IVF children: a national case-control study in Finland [J]. *Hum Reprod*, 2013, 28(3): 812-818.
- [16] Pinborg A, Loft A, Aaris Henningsen AK, et al. Infant outcome of 957 singletons born after frozen embryo replacement: the Danish National Cohort Study 1995-2006 [J]. *Fertil Steril*, 2010, 94(4): 1320-1327.
- [17] Stein D, Weizman A, Ring A, et al. Obstetric complications in individuals diagnosed with autism and in healthy controls [J].

- Compr Psychiatry, 2006, 47(1): 69-75.
- [18] Maimburg RD, Vaeth M. Do children born after assisted conception have less risk of developing infantile autism? [J]. Hum Reprod, 2007, 22(7): 1841-1843.
- [19] Andreadou MT, Katsaras GN, Talimtz P, et al. Association of assisted reproductive technology with autism spectrum disorder in the offspring: an updated systematic review and meta-analysis [J]. Eur J Pediatr, 2021, 180(9): 2741-2755.
- [20] Jenabi E, Seyedi M, Hamzehei R, et al. Association between assisted reproductive technology and autism spectrum disorders in Iran: a case-control study [J]. Clin Exp Pediatr, 2020, 63(9): 368-372.
- [21] Knoester M, Helmerhorst FM, van der Westerlaken LA, et al. Matched follow-up study of 5 8-year-old ICSI singletons: child behaviour, parenting stress and child (health-related) quality of life [J]. Hum Reprod, 2007, 22(12): 3098-3107.
- [22] Sun X, Allison C, Matthews FE, et al. Prevalence of autism in mainland China, Hong Kong and Taiwan: a systematic review and meta-analysis [J]. Mol Autism, 2013, 4(1): 7.
- [23] Wan Y, Hu Q, Li T, et al. Prevalence of autism spectrum disorders among children in China: a systematic review [J]. Shanghai Arch Psychiatry, 2013, 25(2): 70-80.
- [24] 刘贤, 林穗方, 陈文雄, 等. 中国儿童孤独症谱系障碍患病率 Meta 分析 [J]. 中国儿童保健杂志, 2018, 26(4): 402-406, 429.
- Liu X, Lin SF, Chen WX, et al. Prevalence of autism spectrum disorders among children in China: a systematic review and meta analysis [J]. Chinese Journal of Child Health Care, 2018, 26(4): 402-406, 429.
- [25] Chlebowski C, Green JA, Barton ML, et al. Using the childhood autism rating scale to diagnose autism spectrum disorders [J]. J Autism Dev Disord, 2010, 40(7): 787-799.
- [26] Bryson SE, Zwaigenbaum L, McDermott C, et al. The Autism Observation Scale for infants: scale development and reliability data [J]. J Autism Dev Disord, 2008, 38(4): 731-738.
- [27] Phillips JM, Uljarević M, Schuck RK, et al. Development of the Stanford Social Dimensions Scale: initial validation in autism spectrum disorder and in neurotypicals [J]. Mol Autism, 2019, 10: 48.
- [28] 方慧, 任艳玲, 李春燕, 等. 孤独症治疗评定量表中文版的信度和效度检验 [J]. 四川精神卫生, 2019, 32(6): 518-522.
- Fang H, Ren YL, Li CY, et al. Reliability and validity of the Chinese Version of Autism Treatment Evaluation Checklist [J]. Sichuan Mental Health, 2019, 32(6): 518-522.
- [29] 李建华, 钟建民, 蔡兰云, 等. 三种儿童孤独症行为评定量表临床应用比较 [J]. 中国当代儿科杂志, 2005, 7(1): 59-62.
- Li JH, Zhong JM, Cai LY, et al. Comparison of clinical application of three autism rating scales [J]. Chinese Journal of Contemporary Pediatrics, 2005, 7(1): 59-62.
- [30] 陈小琴, 张清学, 李予, 等. 266 例辅助生殖技术出生 1~3 岁儿童体格和精神运动发育状况分析 [J]. 国际生殖健康/计划生育杂志, 2014, 33(2): 113-116.
- Chen XQ, Zhang QX, Li Y, et al. Physical and psychomotor development of 266 children at 1-3 years conceived by ART [J]. Journal of International Reproductive Health/Family Planning, 2014, 33(2): 113-116.
- [31] 刘昕, 梁燕婷, 李映, 等. 辅助生殖技术出生儿体格发育的追踪研究 [J]. 临床医药文献电子杂志, 2020, 7(28): 185-186, 191.
- Liu X, Liang YT, Li Y, et al. Follow-up study on physical development of infants born with assisted reproductive technology [J]. Electronic Journal of Clinical Medical Literature, 2020, 7(28): 185-186, 191.
- [32] 洪琴, 池霞, 杨蕾, 等. 辅助生殖技术子代 4 岁龄运动发育结局分析 [J]. 中国儿童保健杂志, 2014, 22(12): 1239-1241, 1266.
- Hong Q, Chi X, Yang L, et al. Assessment the motor developmental outcome at 4 years old of children conceived by intracytoplasmic sperm injection [J]. Chinese Journal of Child Health Care, 2014, 22(12): 1239-1241, 1266.

(收稿日期:2022-10-26)

(本文编辑:陈霞)