· 专题报道之八 ·

中国儿童 ADHD 流行状况 Meta 分析*

童连[1], 史慧静[1], 臧嘉捷[2]

摘　要: 目的　了解中国儿童注意缺陷多动障碍(ADHD)的流行水平和特点,探讨影响其发病率因素。**方法**　通过对 1983—2011 年已正式发表的中文调查研究资料进行系统回顾,采用 Meta 分析对其原始数据进行定量分析,并用 Meta 回归探索发病率的影响因素。**结果**　共 33 篇论文纳入分析,结果显示,我国儿童 ADHD 总体发病率为 5.7% (95% *CI* = 4.9% ~6.6%),男童总发病率为 7.5% (95% *CI* = 6.4% ~8.8%),女童总发病率为 3.4% (95% *CI* = 2.7% ~4.4%);我国近年儿童 ADHD 发病率呈逐渐上升趋势,不发达地区发病率最高,小学生大于学龄前儿童;Meta 回归结果显示,调查时间、地区、受调查对象年龄、样本量大小和诊断标准均是影响发病率的重要因素。**结论**　规范研究设计,制定"筛查"和"诊断"的不同标准,并严格执行;应重视不发达地区儿童及学龄前儿童 ADHD 的流行情况。

关键词: 注意缺陷多动障碍(ADHD); 儿童; 发病率; Meta 分析

中图分类号: R 179　**文献标志码**: A　**文章编号**: 1001-0580(2013)09-1279-05　DOI: 10.11847/zgggws2013-29-09-10

Prevalence of ADHD in children of China: a systematic review and meta analysis

TONG Lian*, SHI Hui-jing, ZANG Jia-jie (* *School of Public Health, Education Ministry Key Laboratory for Public Health Safety, Fudan University, Shanghai* 200032, China)

Abstract: Objective　To estimate the prevalence and influencing factors of attentiion deficit and hyperactivity disorder (ADHD) among children in China. **Methods**　The author searched 33 Chinese papers published during 1983 to 2011. Meta-analysis was used to reanalyze the data. **Results**　Totally 33 original articles were included in the meta analysis. The national-pooled prevalence of ADHD in the children was 5.7% (95% confidence interval [95% *CI*]: 4.9% – 6.6%) (7.5% [95% *CI*: 6.4% – 8.8%] for boys and 3.4% [95% *CI*: 2.7% – 4.4%] for girls). The prevalence rate of ADHD increased gradually during last 28 years. The rate in undeveloped region was higher than that in developed region. Elementary students had higher prevalence rate of ADHD than preschoolers. Meta-regression analysis indicated that the time and geographic origin of the studies conducted, the age of subjects, and diagnosis criteria were significantly associated with ADHD prevalence rate. **Conclusion**　Screening and diagnosis of ADHD should be standardized for qualified study on the prevalence of the disease and more attention should be paid to the prevalence of ADHD in children of poor region and preschoolers.

Key words: attention deficit and hyperactivity disorder; child; incidence; meta-analysis

注意缺陷多动障碍(attention deficit and hyperactivity disorder, ADHD)是儿童期常见的精神障碍之一。中国对儿童 ADHD 的流行病学调查始于 20 世纪 80 年代,相关研究较多,但对于发病率的报道跨度也很大,从 0.73%[1] ~14.8%[2] 不等,与国外报道的 1% ~20%[3-4] 的发病率具有相似性。本研究旨在通过对我国 1983—2011 年 ADHD 流行病学调查文献进行系统回顾,全面了解我国儿童 ADHD 的发病情况,并综合分析儿童 ADHD 发病影响因素,为今后调查研究和进一步的干预治疗提供参考依据。

* **基金项目**: 上海市公共卫生重点学科建设计划(2GWZX0301)

作者单位: 1. 复旦大学公共卫生学院 复旦大学公共卫生安全教育部重点实验室儿童青少年卫生教研室, 上海 200032; 2. 上海市疾病预防控制中心

作者简介: 童连(1981 –), 女, 安徽淮南人, 讲师, 博士, 研究方向: 儿童青少年身心健康。

1　资料与方法

1.1　资料来源　使用计算机检索中国知网(CNKI)中国期刊全文数据库、中国学术期刊网络出版总库、维普资讯版权所有的中文科技期刊数据库、万方学术期刊全文数据库和万方《中国学术会议论文全文数据库》于 1980—2012 年已发表的关于 ADHD 学术论文、学位论文和会议论文。检索关键词为多动症、注意缺陷多动障碍、ADHD、流行病学调查和发病率。

1.2　文献入选与排除标准　入选标准: (1) 发表于 1980—2012 年的中文论文; (2) 调查对象为我国0 ~18 岁的儿童,不分种族和性别; (3) 疾病诊断为儿童注意缺陷多动症; (4) 研究设计为流行病学调查研究,需有发病率报道数据。排除标准包括: (1) 临床治疗和综合干预的相关研究; (2) 病因学研究; (3)

采用非常规诊断方法的研究,如使用某医院编写的量表为诊断标准;(4)小样本量研究(<300 人);(5)统计指标不全的摘要和会议论文;(6)成年人多动症的相关研究;(7)重复发表的研究。

1.3　纳入研究质量评价　(1)入选研究需要采取合理的抽样方法和常规的诊断方法;(2)结果需要报道儿童 ADHD 的总体发病率和性别发病率。

1.4　资料提取情况　共检索到 44 篇符合标准的论文,其中去除 3 篇小样本量文章,4 篇重复发表的文章,1 篇采样非常规诊断方法论文,共有 36 篇进行 Meta 分析。异质分析后,去掉 3 篇可能影响高异质性的文章,然后再对发表偏倚进行修补,最终共 33 篇文章参与了最后的二次分析。

1.5　统计分析　采用 SAS 9.2 和 CMA 2 软件进行统计分析。本研究分析的主要效应量变量为 ADHD 发病率。首先对入选的论文用直观的漏斗图进行发表偏倚分析,步骤如下:(1)取效应量发病率的对数,实现数据分布的正态转换;(2)用剪补法去掉离中线较远的研究,并补充新的研究,调整漏斗图的偏态分布。然后对入选的 33 篇文章进行异质性检验,结果显示 I^2 统计量 >75%,表明具有高度异质性。进一步用 Meta 回归和亚组分析对研究指标进行异质性处理,步骤如下:(1)用 SAS 软件对研究指标,即分类变量进行单因素 Meta 回归分析,分类变量包括调查时间、调查地区、调查对象年龄、样本量等;(2)对单因素回归分析中有统计学意义的因素进行多因素 Meta 回归分析,检验水平均为 $P<0.05$;(3)用 CMA 软件进行亚组分析,得出各亚组总发病率。

2　结　果

2.1　文献检索结果(表 1)　最终有 36 篇符合标准的文章入选,敏感性分析显示,有 3 篇可能与高异质性有关的文章被去除,最后共有 33 篇[5-37]被纳入统计分析,33 项研究涵盖了 1983—2011 年中国 39 个地区儿童 ADHD 流行状况。共有 128 855 名 4~18 岁的儿童和青少年先后参加了调查研究。

表 1　纳入分析研究一般特点分类概述($n=33$)

分类变量	研究数	比例(%)
调查时间		
1980—1989 年	2	6.1
1990—1999 年	3	9.1
2000—2011 年	28	84.8
调查地区		
发达地区	5	15.2
中等发达地区	19	57.5
欠发达地区	4	12.1
其他(城市和农村)	5	15.2
调查对象		
学龄前儿童	2	6.1
小学生	21	63.6
其他(兼有幼儿园、小学、初中、高中 2 个以上)	10	30.3
样本量(人)		
<2 000	13	39.4
2 000~5 000	7	21.2
>5 000	13	39.4
诊断/筛查标准		
DSM[a](DSM-Ⅲ4 个,DSM-Ⅲ-R1 个,DSM-Ⅳ15 个)	20	60.6
CCMD[b](CCMD-Ⅱ2 个,CCMD-Ⅱ-R1 个,CCMD-Ⅲ2 个)	5	15.2
Conners 问卷	8	24.4
确诊标准		
医生确诊(DSM、CCMD 和 Conners 问卷三者中的一种或者多种方法合并医生确诊)	9	27.3
DSM + Conners 问卷或 CCMD + Conners 问卷	8	24.3
单用 DSM	7	21.2
单用 Conners 问卷(家长版、教师版或家长和教师版并用)	8	24.2
单用 CCMD	1	3.0

注:a 美国精神病学协会精神疾病诊断统计手册;b 中国精神疾病分类和诊断标准。

中国公共卫生 CPH

2.2　Meta 分析结果(图 1)　我国儿童 ADHD 总发病率为 5.7%(95% CI = 4.9% ~ 6.6%),其中男童总发病率为 7.5%(95% CI = 6.4% ~ 8.8%),女童总发病率为 3.4%(95% CI = 2.7% ~ 4.4%),男童高于女童,差异有统计学意义(χ^2 = 91.495 4, P < 0.05)。单因素 Meta 回归结果显示,调查时间、地区、受调查对象年龄、样本量大小和诊断标准均是影响发病率的重要因素。2000—2011 年总发病率为 6.2%,明显高于 1990—1999 年的 4.3% 和 1980—1989 年的 3.7%(β = 0.392 2, P < 0.000 1)。欠发达地区总发病率为 6.3%,高于中等发达地区的 5.6% 和发达地区的 4.9%,差异有统计学意义(β = 0.047 1, P < 0.05)。小学生总发病率为 7.2%,略高于学龄前儿童的 6.9%,差异有统计学意义(β = 0.381 4, P < 0.000 1)。采用 DSM 为诊断标准的发病率最高,为 5.9%,以 Conner 问卷为诊断标准的发病率次之,为 5.5%,以 CCMD 为依据的发病率最低,为 5.2%,差异有统计学意义(β = 0.208 4, P < 0.000 1)。此外,在大样本量组(>5 000 人),发病率为 6.2%,高于中等样本量组(2 000 ~ 5 000 人)的 5.6% 和小样本量组(<2 000 人)的 5.2%,差异有统计学意义(β = 0.107 3, P < 0.000 1)。多因素 Meta 回归结果显示,调查时间(β = 0.355 8, P < 0.000 1)、调查地区(β = 0.086 8, P < 0.001)、调查对象年龄(β = 0.411 5, P < 0.000 1)、样本量大小(β = 0.080 8, P < 0.001)和诊断标准(β = 0.277 3, P < 0.000 1)仍然是影响发病率差异的重要因素。

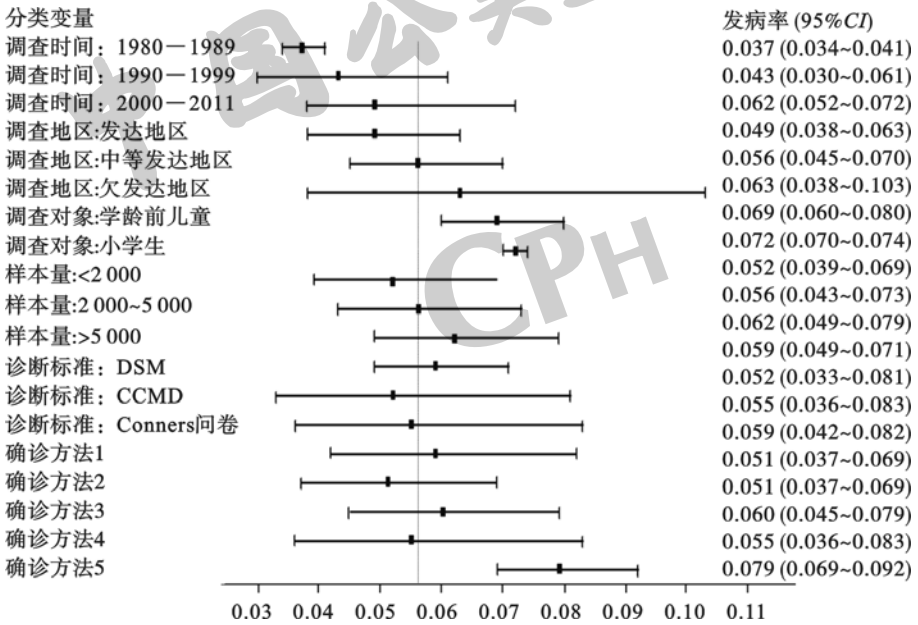

图 1　不同亚组儿童 ADHD 的发病率情况

3　讨　论

本研究结果显示,我国儿童 ADHD 总发病率为 5.7%(95% CI = 4.9% ~ 6.6%),高于世界 5.3%(95% CI = 5.0% ~ 5.6%)的发病率[38]。其中男童发病率为 6.4% ~ 8.8%,较以往的研究结果 3.2% ~ 10.2%[39]更加聚集;女童为 2.7% ~ 4.4%,高于以往的 1.1% ~ 3.1%[39]。亚组分析结果显示:(1)随着调查年代推移,发病率呈上升趋势。原因为社会环境的改变,可能增加发病风险[40-42]。有研究显示,母亲在孕期吸烟可增加子女患 ADHD 风险[43];母亲孕期酗酒子女发生 ADHD 的可能性是母亲不酗酒的 2 倍。在出生体重 <2 500 g 的儿童中,发生儿童 ADHD 的危险性是对照组的 3.6 倍[44]。儿童的血铅过多或血锌减少也有可能损伤脑代谢而产生 ADHD[45]。此外,对该疾病的认识提高和诊断方法的改进也可能是 ADHD 发病率升高的外在因素。(2)发病率随社会经济发展水平下降而上升。虽然以往研究在经济水平对儿童 ADHD 的影响存在不一致,但多项研究表明,父母文化程度高和职业社会地位高的儿童 ADHD 发病率低[46]。母亲怀孕期间的营养不良也是子女患 ADHD 的危险因素[47]。(3)小学生高于学龄前儿童。有研究表明,ADHD 常开始于 3 岁,但多数到小学阶段才被诊断[48],多为在 7 ~ 9 岁被诊断和治疗。此外针对这个群体开展的调查研究数量少,由其导致的数据缺失或样本选择偏倚也是发病率低的一个潜在因素[49-50]。本研究中单以学龄前儿童为调查对象的研究只有 2 个,而以小学生为调查对象的研究有 21 个。(4)诊断方法和研究设计对发病率的影响。本

研究显示,采用 DSM 为诊断标准的发病率最高,以 Conner 评价量表为诊断标准的次之,以 CCMD 为标准的发病率最低。国外研究也显示,以 DSM-Ⅳ为诊断标准的发病率较高[48]。

然而各研究的异质性可能影响总体率的可信度。本研究的异质性来源可能是 ADHD 的诊断复杂,各研究使用的诊断标准不同和评价者的水平存在差异。如有研究显示,父母和教师进行诊断,或不排除功能损伤诊断的发病率较高[51]。此外,还与被分析文献的时间和儿童年龄跨度大有关。这提示对儿童 ADHD 发病率进行国际比较时要区别诊断标准、调查年代和儿童的年龄阶段等。此外,虽然通过剪补法调整发表偏倚,然后偏态分布依然存在,这可能与本研究排除了小样本量的研究有关。本研究报道的总体效应更适合作为大样本量调查研究的参考。

参考文献

[1] 张碧昌,朱焱,邓冰,等. 贵阳城区中小学生注意缺陷多动障碍调[J]. 中国妇幼保健,2011,26(31):4892 – 4894.

[2] 张茂林,白桂兰,杨巧莲,等. 包头地区城乡儿童多动症调查研究[J]. 内蒙古医学杂志,1995,15(2):114 – 115.

[3] Bird HR. The diagnostic classification, epidemiology and cross cultural validity of ADHD, in attention deficit hyperactivity disorder: state of the science: best practices[R]. Kingston: NJ, Civic Research Institute, 2002.

[4] Faraone SV, Sergeant J, Gillberg C, et al. The worldwide prevalence of ADHD: is it an American condition? [J]. World Psychiatry, 2003, 2: 104 – 113.

[5] 王汝川,李振德,晋官择,等. 保定市小学生儿童多动综合征调查研究河北医药[J]. 1987,9(2):122.

[6] 唐万斌,阎佩琦,丁祝平,等. 天津市河西区儿童多动症患病率调查[J]. 中国公共卫生,1993,19(2):90.

[7] 王丽敏,应长青,李德安,等. 哈尔滨市动力区 7 ~ 10 岁儿童多动症流行病学调查[J]. 中国行为医学科学,1997,6(4):284 – 286.

[8] 王惠梅,张惠清,梁英仪,等. 太原市儿童注意缺陷多动障碍流行学调查[J]. 中国心理卫生杂志,1997,11(1):47 – 54.

[9] 唐江萍,涂健曹,华光,等. 长沙市部分中小学和幼儿园儿童多动症调查分析[J]. 湖南医学,1998,15(3):185 – 186.

[10] 林玉霖,庄惠昌,郑玉涛. 莆田县学龄儿童多动症的调查分析[J]. 福建医药杂志,1999,21(4):105 – 107.

[11] 张静萍,于爱萍. 合肥市 6 ~ 11 岁儿童多动症患病情况调查[J]. 预防医学文献信息,2000,6(4):309 – 310.

[12] 姜华顾,立铭,古嘉琪,等. 浦东新区小学生多动症调查分析[J]. 中国学校卫生,2000,21(3):189 – 190.

[13] 姜林,常文军,苏蕴,等. 镇江城区小学生注意缺陷多动障碍流行病学调查[J]. 第二军医大学学报,2004,25(11):1238 – 1240.

[14] 孙学英,庞启明,赵桂杰,等. 淄博市儿童多动症发病情况调查[J]. 中国心理卫生杂志,2003,17(7):452 – 453.

[15] 陈顺珍,曾芳,唐辉屏,等. 桂林市儿童注意缺陷多动障碍的流行病学调查及相关因素分析[J]. 中国临床心理学杂志,2004,12(4):386 – 387.

[16] 库力巴汗,李冬梅,叶尔肯,等. 新疆奎屯市汉族哈萨克族学生注意缺陷多动障碍发病情况调查[J]. 当代儿科杂志,2005,7(4):366 – 368.

[17] 徐铭. 福安市儿童注意缺陷多动障碍调查研究[J]. 中国校医,2005,19(6):587 – 588.

[18] 赵平凡,谢辉. 邵东县儿童注意缺陷多动障碍流行病学调查[J]. 实用预防医学,2005,12(2):368.

[19] 皇甫智敏. 佛山市注意缺陷 – 多动障碍儿童的流行病学情况及家庭因素研究[J]. 中国现代医学杂志,2006,16(1):149 – 153.

[20] 刘兰,温静,杜勇,等. 宁夏部分地区小学生注意缺陷多动障碍的现况调查[J]. 宁夏医学院报,2006,28(5):415 – 417.

[21] 应文革,朱秀云. 菏泽市牡丹区某小学儿童多动症患病情况调查[J]. 预防医学论坛,2006,12(6):762.

[22] 王小林,杨梅凤,杨虹,等. 厦门市小学生注意缺陷多动障碍患病情况调查[J]. 中国儿童保健杂志,2007,15(5):479 – 483.

[23] 张微,刘翔平,顾群,等. 六城市 ADHD 流行病学调查[J]. 中国临床心理学杂志,2007,15(1):23 – 25.

[24] 杨本付,宋红梅,刘秀惠,等. 济宁市儿童多动症及影响因素的现况调查[J]. 公共卫生和预防医学,2008,19(1):34 – 37.

[25] 巴军风,霍碧勇,胡炳堂. 淮北地区学龄儿童注意缺陷多动障碍流行病学调查[J]. 河南预防医学杂志,2008,19(4):252 – 253.

[26] 孙丹,杨勇,宋彦,等. 牡丹江市小学生多动症的流行病学调查[J]. 四川精神卫生,2008,21(3):164 – 166.

[27] 石世同,刘洪玉,石明智,等. 云南四个民族儿童注意缺陷多动障碍流行病学调查[J]. 中国儿童保健杂志,2008,16(2):204 – 206.

[28] 孙殿凤,衣明纪,李敏鲁,等. 北地区 4 ~ 16 岁学生注意缺陷多动障碍患病情况及其家庭环境调查[J]. 中国神经精神杂志,2009,35(11):650 – 654.

[29] 孙殿凤,衣明纪,李敏,等. 乌鲁木齐学龄前儿童注意缺陷多动障碍的现况调查[J]. 中国神经精神疾病杂志,2009,35(11):650 – 654.

[30] 郭明,黄明国,张芬,等. 633 名小学生注意缺陷多动障碍调查与分析[J]. 现代预防医学,2009,36(19):3651 – 3653.

[31] 梁东,王云,李春怀. 长春市中心区 6 ~ 18 岁学生注意缺陷多动障碍流行病学调查[J]. 中国妇幼保健,2009,24(4):522 – 524.

[32] 姜浩,于建博,于涛,等. 威海市儿童注意缺陷多动障碍的流行病学调查[J]. 神经医学杂志,2010,23(2):116 – 118.

[33] 金文岚,阿依努尔·吾买尔,杜亚松,等. 上海市闸北区 5 ~ 15 岁儿童注意缺陷[J]. 上海精神医学,2010,22(4):211 – 216.

[34] 管水清,罗学荣,邓云龙,等. 湖南省中小学生精神障碍患病率调查[J]. 中国当代儿科杂志,2010,12(2):123 – 127.

[35] 常宪鲁,张燕,王华云. 镇江市学龄前儿童注意缺陷障碍流行病学调查[J]. 中国健康心理学杂志,2011,19(11):1350 – 1352.

[36] 郭红丽,陈刚. 滨州地区 6 ~ 16 岁儿童注意缺陷多动障碍相关因素调查[J]. 山东医药,2011,51(29):77 – 78.

[37] 韩丽彤,韩静艳,黄国英,等. 辽宁省辽阳市儿童青少年注意缺陷多动障碍流行病学调查及各种因素关联性研究[J]. 中国民康医学,2011,23(7):883 – 887.

[38] Polanczyk G, Lima SM, Horta BL, et al. The worldwide prevalence of DHD: a systematic review and metaregression analysis [J]. Am J Psychiatry, 2007, 164(6): 942 – 948.

[39] 张晓辉,吴艳乔,鹿伟. 学龄儿童行为问题的调查研究[J]. 现代预防医学,2006,33(12):2375 – 2376.

[40] 孙言平,孙殿凤. 儿童注意缺陷多动障碍与家庭特征关系[J]. 中国公共卫生,2011,27(6):683 – 685.

[41] 陈容,刘淑华,张迪,等. 不同亚型注意缺陷多动障碍儿童个性特征分析[J]. 中国公共卫生,2009,25(3):320 – 321.

[42] 刘早玲,甘武宁,宋新兰,等. 注意缺陷多动障碍不同亚型与家庭因素关系[J]. 中国公共卫生,2006,22(7):786 – 787.

[43] Wasserman G, Liu X, Pine D, et al. Contribution of maternal smoking during pregnancy and lead exposure to early child behavior problems [J]. Neurotoxicology and Teratology, 2000, 23: 13 – 21.

[44] Sasaluxnanon C, Kaewpornsawan T. Risk factor of birth weight below 2500 grams and attention deficit hyperactivity disorder in Thai children [J]. J Med Assoc Thai, 2005, 88(11): 1514 – 1518.

[45] Braun JM, Kahn RS, Froeh lich T, et al. Exposures to environmental toxicants and attention deficit hyperactivity disorder in US children [J]. Environ Health Perspect, 2006, 114(12): 1904 – 1909.

[46] 洪峻峰,黄柏青,王鲤珍,等. 注意缺陷多动障碍发病的非生物学因素探讨[J]. 中国儿童保健杂志,2002,10(2):73 – 76.

[47] 阿依奴尔·吾买尔,金文岚,杜亚松,等. 上海市闸北区学龄前儿童注意缺陷多动障碍患病率及症状分布特征的研究[J]. 中国医疗设备,2012,27(5):17 – 20.

[48] Pliszka SR. Patterns of psychiatric comorbidity with attention deficil/hyperactivity disorder [J]. Child Adolesc Psychiatr Clin

North Amer, 2000, 9: 525 – 540.
[49] Lahey BB, Pelham WE, Stein MA, et al. Validity of DSM-IV attention-deficit/hyperactivity disorder for younger children [J]. J Amer Acad Child Adolesc Psychiatry, 1998, 37: 695 – 702.
[50] Wilens TE, Biederman J, Brown S, et al. Psychiatry comorbidity and functioning in clinically referred preschool children and school-age youths with ADHD [J]. J Amer Acad Child Adolesc Psychiatry, 2000, 41: 262 – 268.

收稿日期: 2012-12-02　（潘雯编辑　郑新校对）

· 专题报道之八 ·

宫内低水平铅暴露对新生儿神经行为及体格发育影响*

韩松[1], 梁多宏[1], 张莹[1], 史新竹[1], 王凤芝[1], 刘伟[2], 张莉[2], 陈立新[2], 袁媛[3], 顾英姿[2]

摘　要: **目的**　探讨宫内低水平铅暴露对新生儿神经行为及体格发育的影响, 为采取有效措施提供依据。**方法**　以 2011 年 2 月—2012 年 7 月在辽宁省沈阳市奉天医院分娩的 307 名新生儿为研究对象, 采用石墨炉 – 原子吸收光谱法测定新生儿脐带血中铅的含量; 采用新生儿 20 项神经行为检查方法评价神经行为发育情况, 并测量新生儿出生时身长、体重、头围、胸围。**结果**　新生儿脐血铅水平呈偏态分布, 范围 3.0 ~ 126.0 μg/L, 几何均数为 33.04 μg/L; 不同脐血铅水平新生儿出生时身长、体重、头围、胸围差异无统计学意义(均 $P > 0.05$); 神经行为发育评分比较, 高铅组新生儿总分[(38.17 ± 1.361)分]及主动肌张力得分[(7.31 ± 0.613)分]均低于中铅组[(38.38 ± 1.106)、(7.49 ± 0.579)分]和低铅组[(38.66 ± 0.995)、(7.64 ± 0.508)分], 差异均有统计学意义($P < 0.05$)。**结论**　宫内低水平铅暴露可对新生儿神经行为发育产生不良影响。

关键词: 脐血铅; 低铅暴露; 神经行为发育; 体格发育; 新生儿
中图分类号: R 995　**文献标志码**: A　**文章编号**: 1001-0580(2013)09-1283-03　DOI: 10.11847/zgggws2013-29-09-11

Impact of intrauterine low-level lead exposure on growth and neurobehavioral development in neonates

HAN Song*, LIANG Duo-hong, ZHANG Ying, et al (* *Department of Epidemiology, Public Health School, Shenyang Medical College, Shenyang, Liaoning Province* 110034, China)

Abstract: **Objective**　To explore the impact of intrauterine low-level lead exposure on the growth and neurodevelopment in neonates. **Methods**　Totally 307 neonates born in Shenyang Fengtian Hospital from February 2011 to July 2012 were selected. Lead concentration in umbilical cord blood was measured with graphite furnace atomic absorption spectrophotometer (MG2). The neurodevelopment of the newborns was assessed with neonatal behavioral neurological assessment (NBNA). Birth weight, body height, and head and chest circumference were measured as the indicators of growth of the neonates. **Results**　Lead concentration in umbilical cord blood ranged from 3.0 μg/L to 126.0 μg/L among the neonates. There were no significant differences in birth weight, body height, and chest circumference among the neonates with different lead concentrations ($P > 0.05$). While the total scores of NBNA (38.17 ± 1.361) and initiative muscle tension score (7.31 ± 0.613) for the neonates with high level of lead were significantly lower than those of other neonates ($P < 0.05$). **Conclusion**　The neonatal neurobehavioral development is affected by intrauterine low-level lead exposure.

Key words: umbilical cord blood; low-level lead expesure neurobehavioral development; growth; neonate

铅是具有神经毒性的重金属, 对儿童发育的毒性作用已经得到广泛关注[1]。胎儿时期是个体发育的关键时期, 宫内铅暴露较出生后铅暴露对儿童发育的影响更为重要。脐带血中的铅水平作为反映胎儿时期铅暴露状况的指标已经得到肯定并应用。本研究以 2011 年 2 月—2012 年 7 月在辽宁省沈阳市奉天医院分娩的新生儿作为研究对象, 探讨宫内不同铅暴露水平对新生儿神经行为及体格发育的影响。

1　对象与方法

1.1　对象　入选条件: 新生儿为足月单胎、无产程延长、无产钳及病理性剖宫产、Apgar 评分正常、无

* **基金项目**: 国家自然科学基金(30972533)
作者单位: 1. 沈阳医学院公共卫生学院流行病学教研室, 辽宁 沈阳 110034; 2. 沈阳医学院奉天医院; 3. 沈阳医学院沈洲医院
作者简介: 韩松(1962 –), 男, 辽宁营口人, 教授, 硕士, 主要从事慢性病流行病学研究工作。