

· 专题报道 —— 关注孕产妇健康 ·

孕妇孕中期体力活动对婴儿智力发育影响
前瞻性队列研究*王雅静¹, 马艳玲¹, 杨东¹, 徐梦¹, 曹彬², 胡传来¹

【摘要】目的 探讨孕妇孕中期体力活动对婴儿智力发育水平的影响,为母婴健康提供理论依据。方法 以安徽省铜陵市妇幼保健院为研究现场建立前瞻性队列研究,于2014年5月—2015年5月采用丹麦翻译的体力活动量表收集孕中期孕妇体力活动资料;纳入392名符合要求婴儿,其中男性172名,女婴220名,在2015年5月—2016年5月通过自编问卷收集婴儿喂养情况,并使用贝利婴幼儿发展量表对婴儿1岁时智力发育进行评估;运用逐步多元线性回归分析孕期体力活动对婴儿智力和体格发育水平的影响。结果 392名婴儿智力发育指数(MDI)平均为(126.39±13.61)分,运动发育指数(PDI)平均为(113.61±14.30)分;女婴的MDI得分高于男婴($P<0.05$),不同性别婴儿PDI得分差异无统计学意义($P>0.05$)。中度体力活动与婴儿MDI发育指标呈负相关($\beta=-0.15$, $P=0.013$);轻度体力活动能量消耗与婴儿PDI发育指标呈正相关($\beta=0.12$, $P=0.048$)。结论 孕妇孕中期适当的轻度体力活动与婴儿PDI指标呈正相关,中度体力活动与婴儿1岁时智力发育MDI指标呈负相关,提示妊娠期妇女体力活动应适当。

【关键词】妊娠期;体力活动;智力发育;能量消耗

中图分类号:R 174 文献标志码:A 文章编号:1001-0580(2019)09-1128-04 DOI:10.11847/zgggws1121218

Effects of maternal physical activity during mid-pregnancy on intelligence development of infants: a prospective cohort study

WANG Ya-jing*, MA Yan-ling, YANG Dong, et al (*Department of Nutrition and Food Hygiene, School of Public Health, Anhui Medical University, Hefei, Anhui Province 230032, China)

【Abstract】Objective To explore the influence of maternal physical activity during mid-pregnancy on infants' intelligence development and to provide theoretical evidences for promoting maternal and infant health. Methods Using prospective cohort study design, we recruited 392 singleton pregnant women having routine antenatal examination at Tongling Maternal and Child Health Hospital and followed them up to delivery from May 2014 to May 2015; we collected relevant data with a questionnaire interview and information on physical activity in middle stage of pregnancy using a scale developed by Danish researchers. We also performed a one-year follow up survey among 392 infants (172 males and 220 females) of the women from May 2015 to May 2016. We collected the infants' information on feeding using a self-designed questionnaire and on mental development at age of 12-month with Chinese Revision of Bayley Scale of Infant Development (BSID-CR). The effects of maternal physical activity on the infants' intelligence and physical development were analyzed with stepwise multivariate linear regression. Results The average mental developmental index (MDI) and psycho-motorial developmental index (PDI) were 126.39±13.61 and 113.61±14.30 for all the infants; the MDI of the female infants was significantly higher than that of male infants ($P<0.05$); while the PDI of the infants did not differ significantly by gender ($P>0.05$). Moderate maternal physical activity during mid-pregnancy of the pregnant women was reversely correlated with the infants MDI ($\beta=-0.15$, $P=0.013$); whereas slight physical activity is positively correlated with infants' PDI ($\beta=0.12$, $P=0.048$). Conclusion For the women during mid-pregnancy, slight physical activity is positively correlated with their infants' psycho-motorial developmental index but moderate physical activity is reversely correlated with the infants' mental developmental index at age of 12-month. The results suggest that pregnant women should maintain appropriate physical activity.

【Key words】pregnancy; physical activity; intellectual development; energy consumption

智力发育是指个体智力在社会生活条件和教育的影响下,随年龄的增长而发生的有规律的变化。中国第2次全国残疾人抽样调查0~14岁智力低下发生率为0.77%,智力残疾在儿童各类残疾中所占比例高达45.66%^[1]。有研究表明,胎儿期和婴儿期是智力发育的黄金时段^[2],对其成年后发展有着至关重要的作用。然而,婴儿的智力发育除受遗传、

膳食、睡眠等因素影响外,也与孕期母亲的生活行为方式密切相关^[3-4]。国外有研究指出,孕妇孕期体力活动与婴儿的神经运动系统^[5]、语言系统发育有关^[6];而国内研究婴儿智力发育主要是从母乳喂养^[7],出生高危因素如早产、低出生体重、出生时窒息^[8]等方面进行分析,孕妇孕期体力活动对婴儿智力发育的影响情况研究较少。为此,本课题以安徽

* 基金项目:国家自然科学基金(81373011)

作者单位:1. 安徽医科大学公共卫生学院营养与食品卫生学系,安徽 合肥 230032; 2. 铜陵市妇幼保健院

作者简介:王雅静(1993-),女,安徽蚌埠人,硕士在读,研究方向:营养与慢性病预防。

通信作者:胡传来, E-mail: huchuanlai@ahmu.edu.cn

数字出版日期:2019-01-23 15:11

数字出版地址: <http://kns.cnki.net/kcms/detail/21.1234.R.20190123.1511.024.html>

省铜陵市妇幼保健院为研究现场,于2014年5月—2015年5月采用丹麦翻译的体力活动量表收集孕中期(怀孕13~27周)孕妇体力活动资料,纳入392名符合要求的婴儿建立前瞻性队列研究,旨在探索孕中期体力活动对婴儿智力发育的影响,为母婴健康提供理论依据。

1 对象与方法

1.1 对象 2014年5月—2015年5月,采用前瞻性队列研究设计,选取在铜陵市妇幼保健院产前门诊做常规产检并在此院分娩的孕早期单胎孕妇,采用问卷调查方式收集孕妇信息,跟踪随访直至分娩。研究对象均签署知情同意书。孕妇如若出现严重的急、慢性传染性疾病或是患有严重影响智力发育的疾病,被终止作为研究对象,最后有效对象共392人。在此基础上,于2015年7月—2016年5月对392名子代婴儿期的体格发育及1岁时智力发育进行随访调查。

1.2 方法

1.2.1 一般情况调查 由经过统一培训的调查人员对符合纳入标准的孕妇进行问卷调查。问卷为自行设计,主要内容有孕妇的基本信息,如姓名、身高、体重、性别、年龄、民族、文化程度、职业、收入情况,孕前体质指数(body mass index, BMI)等。婴儿基本信息主要收集婴儿的体重,身长等信息。

1.2.2 孕妇孕中期体力活动情况收集 采用丹麦翻译的体力活动量表^[9]收集孕中期孕妇体力活动资料,包括9项活动项目,详见表1。其中每个活动项目的能量消耗等于该项体力活动时长乘以对应的运动当量(metabolic equivalence, MET),所有活动项目的能量消耗总和定义为研究对象总体力活动能量消耗。

表1 体力活动量表

体力活动类别	活动项目名称	活动项目内容	MET 值
静息型	A	睡觉休息	0.9
	B	静坐、看电视、阅读、听音乐	1.0
轻度	C	电脑或办公桌工作、开会及吃饭	1.5
	D	站着、洗碗或做饭、散步、开车	2.0
中度	E	打扫、购物、慢舞或步行下楼	3.0
	F	骑自行车,快走	4.0
	G	爬楼梯,搬运	5.0
重度	H	健身俱乐部锻炼如游泳	6.0
	I	比H更强的运动如跑步	8.0

注:MET 值是对应的运动当量。

1.2.3 婴儿智力发育资料收集 运用贝利婴幼儿发展量表^[10](Chinese Revision of Bayley Scale of Infant Development, BSID-CR)(中国城市修订版)对幼儿

的运动及智力发育水平进行测定,通过智力发育指数(mental developmental index, MDI)和心理运动发育指数(psycho-motorial developmental index, PDI)反映其智力发育水平。MDI与PDI的评定标准:≥130分为非常优秀,120~129分为优秀,110~119分为中上,90~109分为中等,80~89分为中下,70~79分为临界状态,≤69分为发育迟滞。

1.3 统计分析 使用Excel录入储存数据,使用SPSS 20.0软件进行统计分析,计量资料采用 $\bar{x} \pm s$ 表示,不同性别智力发育之间比较采用 t 检验;运用逐步多元线性回归分析孕中期体力活动对婴儿智力发育的影响。

2 结 果

2.1 对象一般情况(表2) 调查的392名婴儿,平均出生身长为(50.00±1.29)cm;男婴172人,占43.88%,女婴220人,占56.12%。婴儿母亲平均身高为(161.05±4.67)cm;平均分娩孕周为(39.22±2.134)周;母亲的分娩方式有自然分娩272人(69.4%),剖宫产120人(30.6%)。详见表2。

表2 研究对象人口学特征($n=392$)

特征因素	人数	构成比(%)
母亲年龄(岁)		
<25	150	38.3
25~	216	55.1
≥35	26	6.6
孕前BMI(kg/m ²)		
<18.5	103	26.3
18.5~	270	69.9
≥25	19	4.8
民族		
汉族	372	94.9
回族	20	5.1
母亲文化程度		
初中及以下	106	27.1
高中或中专	101	25.8
大专	95	24.2
本科及以上	90	23.0
生育史		
初产妇	309	78.8
经产妇	83	21.2
孕次(次)		
1	196	50.0
2	105	26.8
≥3	91	23.2
婴儿性别		
男性	172	43.9
女性	220	56.1
婴儿出生体重(kg)		
<2.5	3	0.8
2.5~	261	92.1
≥4	28	7.1

2.2 孕妇孕中期体力活动情况 (表 3) 孕妇孕中期静息型体力活动占总能量消耗最多 (48.44 %), 重度体力活动占总能量消耗最少 (0.00 %).

表 3 孕妇体力活动时间分布和能量消耗($\bar{x} \pm s$)

活动类别	活动时间 (h)	能量消耗 (MET × h)	活动时间 (占全天 %)	能量 (%)
静息型	16.02 ± 2.52	14.90 ± 2.43	66.75	48.44
轻度	6.80 ± 2.50	11.76 ± 4.05	28.33	38.23
中度	1.19 ± 0.96	4.10 ± 3.38	4.96	13.33
重度	0.00 ± 0.00	0.00 ± 0.00	0.00	0.00

2.3 婴儿智力发育情况 纳入研究的 392 名 1 岁婴儿智力发育结果显示, MDI 平均为 (126.39 ± 13.61) 分, 男婴 MDI 平均为 (124.08 ± 14.19) 分, 女婴为 (128.00 ± 13.14) 分, 男女 MDI 差异有统计学意义 ($t = -2.99, P = 0.003$). PDI 平均为 (113.61 ± 14.30) 分, 男婴 PDI 平均为 (113.07 ± 14.15) 分, 女婴为 (114.02 ± 14.23) 分, 男女 PDI 差异无统计学意义 ($t = -0.65, P = 0.516$).

2.4 孕期体力活动对婴儿智力及体格发育影响的多元线性回归 (表 4) 以婴儿智力发育指标 MDI 和 PDI 为因变量, 以孕妇年龄、孕前 BMI、分娩孕周、婴儿性别、孕期体力活动总能量消耗、静息型体力活动能量消耗、轻度体力活动能量消耗、中度体力活动能量消耗等为自变量, 采取逐步回归法进行多元线性回归分析. 结果显示, 分娩孕周与婴儿 MDI 发育指标呈正相关, 中度体力活动与婴儿 MDI 发育指标呈负相关; 分娩孕周、轻度体力活动能量消耗与婴儿 PDI 发育指标呈正相关.

表 4 婴儿智力发育影响因素多元线性回归分析

因素	<i>B</i>	<i>S_x</i>	β	<i>t</i> 值	<i>P</i> 值
MDI					
分娩孕周	1.02	0.40	0.16	2.57	0.011
中度体力活动	-0.64	0.26	-0.15	-2.51	0.013
PDI					
分娩孕周	0.92	0.40	0.14	2.28	0.023
轻度体力活动	0.42	0.21	0.12	1.99	0.048

3 讨 论

婴儿的智力发育情况在国内外备受关注, 近年来智力发育水平低下儿童不断增加, 然而婴儿期又是儿童智力与神经系统发育的重要时期, 如能及时发现影响婴幼儿大脑发育不利因素, 则能采取适当措施降低不利影响因素对大脑发育的损伤. 智力发育是由多种因素共同影响, 如先天生物学因素和后天环境因素等, 孕妇妊娠期体力活动对婴儿智力发育有无影响并无统一结论.

本调查结果显示, 智力发育得分与普查的其他地区相差不大^[11]. MDI 水平男女婴差异有统计学意义 ($P < 0.01$), 对于具体差异体现在何处, 仍需要科研工作者加大样本深入研究. 而 PDI 水平男女婴差异无统计学意义 ($P > 0.05$), 与国内其他研究结果基本一致^[12].

本研究结果显示, 孕妇孕期主要以静息型体力活动为主 (48.44 %), 这与胡丽红^[13]研究结果一致. 孕妇孕期运动量较少, 运动形式单一, 而孕妇对于妊娠期运动认知和重视度不足. 国外一项研究表明, 孕期进行体力活动锻炼的妇女, 其子代神经系统发育、语言技能和智商相对较高^[5], 与本次研究结果孕期轻度体力活动能量消耗与婴儿智力发育指标 PDI 呈正相关一致. 可能的原因为, 适度的体力活动可以降低孕妇体内血糖, 改善机体对胰岛素敏感性, 改善瘦素敏感性, 孕妇体内的葡萄糖可通过胎盘运输到子代, 葡萄糖是脑细胞代谢的主要供能物质, 与胎儿的智力发育密切联系, 孕妇体内适宜的葡萄糖水平有利于胎儿葡萄糖水平稳定. 有研究证明, 孕妇高血糖会导致大量葡萄糖通过胎盘进入胎儿体内, 刺激胎儿胰岛素分泌增加导致胰高血糖症, 然而离开母体的胎儿葡萄糖代谢中断, 糖原储备被完全消耗时, 婴儿会出现低糖血症^[14], 低血糖可导致脑细胞能量供应减少, 造成低血糖性脑损伤, 是智力损害的一个重要因素^[15]. 所以孕妇孕期体内维持葡萄糖稳态至关重要, 而这种稳态可能需要母亲多方面的调节, 孕期适度的体力活动就可以有效调节葡萄糖浓度从而利于胎儿良好的智力发育. Blondeau B 等^[16]通过建立糖尿病大鼠模型的方法验证胎儿高血糖及高胰岛素血症致胎儿耗氧量增加, 宫内慢性缺氧造成胎儿宫内发育受限, 影响智力发育. 这可能缘于轻度体力活动有利于母体血红蛋白运输, 通过胎盘运输, 从而保持婴儿体内血红蛋白水平量充足, 利于婴儿生长发育^[17]. 这个结果打破了传统思想的束缚, 提示我们孕期并不是睡得越多对身体越有益, 而是要多参与轻体力活动.

本调查结果还表明, 孕期中度体力活动与婴儿 MDI 发育指标呈负相关, 提示孕期中度体力活动可能会对婴儿智力发育产生不良影响. 可能是因为孕妇进行中度或重度体力活动会使孕妇子宫血流减少, 运输到胎儿的氧气和营养物质也减少, 胎儿就会出现宫内生长限制, 影响智力的发育^[18].

张丹等^[19]调查结果显示, 胎龄对婴儿的智力发育有一定程度的影响, 这与本次调查结果一致. 胎儿在 26 ~ 36 周时脑室的周边地区非常脆弱, 易受不利因素如缺氧缺血、产伤、颅内出血的影响, 造成静脉栓塞和继发性脑白质损伤. 所以应减少早产

儿的发生,对早产儿进行早期干预,可有效缓解后期智力残疾发生。

综上所述,孕妇应在身体状况允许范围内,尽可能多做轻体力运动,如散步,静站等,同时减少中度体力活动,如骑自行车,搬运重物等,孕期适宜的运动有益于婴儿的智力发育。但本次研究仍存在一定的局限性。如调查对象同属一个市区,样本量较少等。在今后的研究中将会更深入、透彻地分析其中的具体机制。

参考文献

[1] 黄红,徐姗姗. 婴幼儿精神发育迟滞的诊断及早期干预[J]. [中华实用儿科临床杂志](#), 2013, 28(11): 879 – 880.

[2] Hibbeln JR, Davis JM, Steer C, et al. Maternal seafood consumption in pregnancy and neurodevelopmental outcomes in childhood (ALSPAC study): an observational cohort study[J]. [The Lancet](#), 2007, 369(9561): 578 – 585.

[3] 戴宝剑. 影响儿童智力发育的因素[J]. [国际检验医学杂志](#), 2014, 35(1): 63 – 64.

[4] Zhao Q, Peng C, Wu X, et al. Maternal sleep deprivation inhibits hippocampal neurogenesis associated with inflammatory response in young offspring rats[J]. [Neurobiology of Disease](#), 2014, 68: 57 – 65.

[5] Domingues M, Matijasevich A, Barros A, et al. Physical activity during pregnancy and infant's neuromotor development in the first 4 years of life[J]. [Journal of Science and Medicine in Sport](#), 2012, 15: S341.

[6] Jukic AM, Lawlor DA, Juhl M, et al. Physical activity during pregnancy and language development in the offspring[J]. [Paediatric and Perinatal Epidemiology](#), 2013, 27(3): 283 – 293.

[7] 蔡传兰,郝加虎,陶芳标,等. 母乳喂养与婴幼儿智力发育水平关联的队列研究[J]. [安徽医科大学学报](#), 2013, 48(6): 634 – 638.

[8] 王红兵,孙洁,徐剑慧,等. 5162 例社区 12 月龄婴儿智力发育筛查及影响因素分析[J]. [同济大学学报: 医学版](#), 2017, 38(4): 93 – 96.

[9] Aadahl M, Jørgensen T. Validation of a new self-report instrument for measuring physical activity[J]. [Medicine and Science in Sports and Exercise](#), 2003, 35(7): 1196 – 1202.

[10] 易受蓉,罗学荣,杨志伟,等. 贝利婴幼儿发展量表在我国的修订(城市版)[J]. [中国临床心理学杂志](#), 1993, 1(2): 71 – 75.

[11] 丁珍,李响,甘振威,等. 长春市 126 例婴儿智力及运动发育影响因素分析[J]. [中国妇幼保健](#), 2015, 30(16): 2525 – 2528.

[12] 郭薇,范会弟,解学魁,等. 辽宁省 4 市婴儿智力发育状况及影响因素[J]. [中国公共卫生](#), 2011, 27(6): 803 – 805.

[13] 胡丽红. 孕妇妊娠期运动现状及其影响因素分析[J]. [广州医药](#), 2017, 48(1): 87 – 91.

[14] Mazaki-Tovi S, Kanety H, Pariente C, et al. Cord blood adiponectin in large-for-gestational age newborns[J]. [American Journal of Obstetrics and Gynecology](#), 2005, 193(3): 1238 – 1242.

[15] 林名勤,程柳旺,黄书炜,等. 早产儿血糖监测及其临床意义[J]. [新生儿科杂志](#), 2001, 16(3): 129 – 130.

[16] Blondeau B, Joly B, Perret C, et al. Exposure in utero to maternal diabetes leads to glucose intolerance and high blood pressure with no major effects on lipid metabolism[J]. [Diabetes and Metabolism](#), 2011, 37(3): 245 – 251.

[17] Wojtyła A, Kapka-Skrzypczak L, Paprzycki P, et al. Epidemiological studies in Poland on effect of physical activity of pregnant women on the health of offspring and future generations – adaptation of the hypothesis development origin of health and diseases[J]. [Annals of Agricultural and Environmental Medicine](#) Aaem, 2012, 19(2): 315 – 326.

[18] Lang U, Baker RS, Braems G, et al. Uterine blood flow – a determinant of fetal growth[J]. [European Journal of Obstetrics and Gynecology and Reproductive Biology](#), 2003, 110: S55 – S61.

[19] 张丹,刘春梅,杨芳. 270 名 3 ~ 6 月婴儿智能发育水平及影响因素分析[J]. [中国妇幼保健](#), 2011, 26(23): 3571 – 3572.

收稿日期: 2018 - 09 - 17(郑新编校)