

doi: 10.7499/j.issn.1008-8830.2014.09.004

论著·临床研究

影响婴儿全身运动质量的高危因素

马良¹ 孟令丹² 郑春辉³ 赵芳芹¹ 曹爱华⁴

(滨州医学院附属医院 1. 儿童保健科; 2. 内分泌科, 3. 护理部, 山东 滨州 256603;
4. 山东大学附属齐鲁医院儿童保健科, 山东 济南 250012)

[摘要] **目的** 婴儿全身运动(GMs)质量评估技术是预测婴儿脑功能异常的有价值的工具, 该研究旨在探讨影响婴儿GMs质量的高危因素。**方法** 分别选取618例扭动运动阶段和539例不安运动阶段婴儿进行GMs评估。采用单因素方差分析、卡方检验及多因素logistic回归分析调查影响婴儿GMs质量的高危因素。**结果** 扭动运动阶段, 多因素logistic回归分析显示有统计学意义的影响因素为出生胎龄($OR=0.762$, $P<0.001$)、出生体重($OR=0.264$, $P<0.001$)、重度窒息($OR=2.445$, $P=0.012$)、宫内窘迫($OR=4.865$, $P<0.001$)。不安运动阶段, 多因素logistic回归分析显示有统计学意义的影响因素为出生胎龄($OR=0.786$, $P=0.003$)、出生体重($OR=0.217$, $P<0.001$)、重度窒息($OR=3.765$, $P=0.001$)、高胆红素血症($OR=2.640$, $P=0.028$)。**结论** 出生胎龄、出生体重、重度窒息、宫内窘迫、高胆红素血症是异常GMs的高危因素, 应早期筛查、干预。
[中国当代儿科杂志, 2014, 16(9): 887-891]

[关键词] 全身运动质量; 高危因素; 婴儿

High-risk factors for quality of general movements in infants

MA Liang, MENG Ling-Dan, ZHENG Chun-Hui, ZHAO Fang-Qin, CAO Ai-Hua. Department of Pediatrics, The Affiliated Union Hospital, Binzhou Medical College, Binzhou, Shandong 256603, China (Cao A-H, Email: caoaihua@163.com)

Abstract: Objective To investigate the high-risk factors for the quality of general movements (GMs), which has a predictive value for brain dysfunction in infants. **Methods** A total of 618 infants in the stage of writhing movements and 539 infants in the stage of fidgety movements were selected separately for the evaluation of GMs. The high-risk factors for the quality of GMs in infants were analyzed by ANOVA, chi-square test, and multivariate logistic regression. **Results** Multivariate logistic regression analysis showed that the factors significantly associated with the quality of GMs in the stage of writhing movements were gestational age ($OR=0.762$, $P<0.001$), birth weight ($OR=0.264$, $P<0.001$), severe asphyxia ($OR=2.445$, $P=0.012$), and intrauterine distress ($OR=4.865$, $P<0.001$); the factors significantly associated with the quality of GMs in the stage of fidget movements were gestational age ($OR=0.786$, $P=0.003$), birth weight ($OR=0.217$, $P<0.001$), severe asphyxia ($OR=3.765$, $P=0.001$), and hyperbilirubinemia ($OR=2.640$, $P=0.028$). **Conclusions** Low gestational age, low birth weight, severe asphyxia, hyperbilirubinemia and intrauterine distress are high-risk factors for abnormal GMs in infants, and early screening and intervention should be performed to reduce the incidence of abnormal nervous system sequelae.
[Chin J Contemp Pediatr, 2014, 16(9): 887-891]

Key words: Quality of general movements; High-risk factor; Infant

婴儿全身运动(general movements, GMs)评估技术是预测婴儿脑功能异常的可靠的有价值的工具, 在高危新生儿出生后4~5月龄内应用GMs

质量评估可以就后期神经发育结局作出准确有效的预测, 对脑瘫的预测更为准确^[1]。如果GMs为单调性扭动运动, 则患儿2岁时较多出现手眼协

[收稿日期] 2014-01-17; **[接受日期]** 2014-03-28

[基金项目] 滨州医学院科技发展计划资助(BY2013KJ31); 济南市科技明星计划(20120140); 山东省优秀中青年科学家科研奖励基金计划(BS2013YY011)。

[作者简介] 马良, 男, 硕士, 住院医师。

[通信作者] 曹爱华, 女, 副主任医师。

调障碍^[2],表现为异常性不安运动,则预示患儿将来的精细操作能力可能有缺陷^[3];而痉挛-同步性扭动运动和不安运动缺乏可以用来预测脑瘫^[1,4]。围生期的一些危险因素如窒息等已经被证实是引起儿童发育障碍如运动障碍、脑性瘫痪、脑发育迟缓、智力低下、学习困难的主要原因^[5-6]。但是,这些高危因素对婴儿GMs质量的影响如何,到目前为止尚未见报道。探索影响婴儿GMs质量的相关因素是最大程度降低婴儿异常GMs的关键。本研究分别收集了618例扭动运动阶段和539例不安运动阶段婴儿出生前、出生时和出生后不同阶段的可能影响因素,通过多元logistic回归分析探讨影响婴儿GMs质量的高危因素,使异常GMs婴儿在出院后能接受科学合理的诊治及早期干预,促进其健康发展。

1 资料与方法

1.1 研究对象

纳入标准:所有在我院产科出生的婴儿,年龄在出生后3d至纠正胎龄15周之内。

排除标准:母亲末次月经不详;患儿有遗传代谢性疾病、严重先天性心脏病、脑部发育畸形或脑部良、恶性肿瘤或其他部位恶性肿瘤。

退出标准:研究过程中家长要求退出;研究期间患儿死亡;研究过程中患儿被诊断为遗传代谢性疾病或脑部发育畸形、脑部良性或恶性肿瘤或其他部位恶性肿瘤。

本研究已得到滨州医学院附属医院及山东大学附属齐鲁医院伦理委员会批准,以2011年10月至2013年12月期间在儿童保健门诊进行神经发育随访婴儿为研究对象,出生胎龄 $28^{+6}\sim 41^{+4}$ 周,出生体重 $0.97\sim 4.11$ kg。扭动运动阶段,男329例,女289例,平均出生胎龄 34.2 ± 2.7 周,平均出生体重 2.9 ± 0.5 kg。不安运动阶段,男281例,女258例,平均出生胎龄 34.2 ± 0.4 周,平均出生体重 2.9 ± 0.6 kg,最低出生体重0.97 kg。根据GMs结果,扭动运动阶段分为正常扭动运动组($n=408$)、单调性扭动运动组($n=167$)、痉挛-同步性扭动运动组($n=43$);不安运动阶段分为正常不安运动组($n=501$)、异常性不安运动组($n=16$)和不

安运动缺乏组($n=22$)。

1.2 相关调查因素

从出生前、出生时和出生后不同阶段的可能影响因素中,确定出生胎龄、出生体重、宫内窘迫、产程延长、先兆流产、脐带绕颈、是否双胞胎、羊水污染、母亲是否糖尿病、前置胎盘、剖宫产、孕早期(3月内)感染、颅内出血、Apgar评分(1 min)、重度窒息、母亲是否妊高症、是否低血糖、高胆红素血症、新生儿惊厥、性别等20个相关因素作为调查因素。

1.3 GMs评估

采用标准化的录像评估法^[7-8],应用索尼数字化摄像机,在婴儿清醒、快乐活动的状态下,仰卧位拍摄,扭动阶段拍摄约1 h,然后经过剪辑,选取其中有意义的3个片段进行评估。不安运动阶段拍摄约10 min的全身运动录像。扭动运动阶段拍摄时间定于生后第3天,不安运动阶段在纠正胎龄49周时记录,如果结果为异常(单调性扭动运动或者痉挛-同步性扭动运动,不安运动缺乏或异常不安运动)3d后需要重复记录,直至结果中出现两次一致的结论为止。另外,患儿在发热期间,需等待体温恢复正常后再记录。患儿出现低血糖情况,需纠正血糖稳定后记录。最晚记录时间不能超过规定时间后1周。由另外3名获得GMs Trust培训课程合格证书、有评估资质的医师参与盲法评估。有异议时采用少数服从多数的原则,评估时关闭录像听觉信号,评估者采用Gestalt知觉对每次GMs表现进行评估,分别区分出扭动运动阶段和不安运动阶段GMs类型。

1.4 统计学分析

建立数据库,应用SPSS 17.0统计软件进行数据处理,计量资料应用单因素方差分析筛选,计数资料使用卡方检验筛选;然后对经单因素方差分析或卡方检验中差异有统计学意义的自变量进行多因素逐步logistic回归分析。 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 扭动运动阶段GMs异常的高危因素分析

对20项因素(赋值见表1)进行了单因素方

差分析或卡方检验, 扭动运动阶段差异有统计学意义的影响因素有6个, 分别为出生胎龄、出生体重、重度窒息、Apgar评分(1 min)、宫内窘迫及羊水污染, 见表2。

单因素筛选出的6个有意义的影响因素进行逐步logistic回归分析, 最终进入方程且差异有统计学意义的因素为出生胎龄、出生体重、重度窒息、宫内窘迫, 见表3。

2.2 不安运动阶段 GMs 异常的高危因素分析

对20项因素(赋值见表1)进行了单因素方差分析或卡方检验, 不安运动阶段差异有统计学意义的影响因素有5个, 分别为出生胎龄、出生体重、重度窒息、高胆红素血症及宫内窘迫, 见表4。

单因素筛选出的5个有意义的影响因素进行逐步logistic回归分析, 最终进入方程且差异有统计学意义的变量为出生胎龄、出生体重、重度窒息、高胆红素血症, 见表5。

表1 婴儿 GMs 质量影响因素赋值方法

变量	变量名	定义及赋值
X1	出生胎龄	数值变量
X2	出生体重	数值变量
X3	宫内窘迫	否=0, 是=1
X4	高胆红素血症	否=0, 是=1
X5	重度窒息	否=0, 是=1
X6	脐带绕颈	否=0, 是=1
X7	是否双胞胎	否=0, 是=1
X8	羊水污染	无=0, I度=1, II度=2, III度=3
X9	母亲是否糖尿病	否=0, 是=1
X10	前置胎盘	否=0, 是=1
X11	剖宫产	否=0, 是=1
X12	孕早期(3月内)感染	否=0, 是=1
X13	颅内出血	否=0, 是=1
X14	Apgar评分(1 min)	数值变量
X15	先兆流产	否=0, 是=1
X16	母亲是否妊高症	否=0, 是=1
X17	是否低血糖	否=0, 是=1
X18	产程延长	否=0, 是=1
X19	新生儿惊厥	否=0, 是=1
X20	性别	女=0, 男=1

表2 扭动运动阶段 GMs 异常的高危因素单因素分析结果

变量	组别			$F(\chi^2)$ 值	P 值
	正常扭动运动组 (n=408)	单调性扭动运动组 (n=167)	痉挛-同步性扭动 运动组 (n=43)		
出生胎龄 ($\bar{x} \pm s$, 周)	34.7 $\pm$ 2.8	33.5 $\pm$ 2.1	32.3 $\pm$ 2.2	26.415	<0.001
出生体重 ($\bar{x} \pm s$, kg)	3.1 $\pm$ 0.5	2.7 $\pm$ 0.5	2.4 $\pm$ 0.6	49.932	<0.001
重度窒息 [n(%)]	38(9.3)	77(46.1)	22(51.2)	(115.495)	<0.001
宫内窘迫 [n(%)]	47(11.5)	85(50.9)	30(70.0)	(140.326)	<0.001
羊水污染 (I/II/III 度, 例)	97/90/99	37/38/49	7/6/22	(15.933)	0.014
1 min Apgar 评分 ($\bar{x} \pm s$)	9.1 $\pm$ 1.4	8.7 $\pm$ 1.6	7.7 $\pm$ 2.4	19.051	<0.001

表3 扭动运动阶段 GMs 异常的高危因素 logistic 回归分析结果

变量	回归系数	标准误	Wald 值	P 值	OR 值	95%CI
出生胎龄	-0.272	0.048	32.657	<0.001	0.762	0.694~0.836
出生体重	-1.332	0.210	40.027	<0.001	0.264	0.175~0.399
重度窒息	0.894	0.354	6.378	0.012	2.445	1.222~4.895
宫内窘迫	1.532	0.333	22.608	<0.001	4.865	2.535~9.344

表4 不安运动阶段 GMs 异常的高危因素单因素分析结果

变量	组别			$F(\chi^2)$ 值	P 值
	正常不安运动组 (n=501)	异常性不安运动组 (n=16)	不安运动缺乏组 (n=22)		
出生胎龄 ($\bar{x} \pm s$, 周)	34.5 $\pm$ 2.8	34.4 $\pm$ 1.9	31.7 $\pm$ 2.4	10.626	<0.001
出生体重 ($\bar{x} \pm s$, kg)	3.0 $\pm$ 0.5	2.8 $\pm$ 0.4	2.2 $\pm$ 0.8	28.950	<0.001
重度窒息 [n(%)]	97(19.4)	12(75.0)	9(40.9)	(32.920)	<0.001
高胆红素血症 [n(%)]	261(52.1)	12(75.0)	18(81.8)	(10.425)	0.005
宫内窘迫 [n(%)]	177(35.3)	11(68.9)	8(36.4)	(7.484)	0.024

表5 不安运动阶段 GMs 异常的高危因素 logistic 回归分析结果

变量	回归系数	标准误	Wald 值	P 值	OR 值	95%CI
出生胎龄	-0.241	0.077	9.680	0.003	0.786	0.675~0.915
出生体重	-1.527	0.309	24.344	<0.001	0.217	0.118~0.398
重度窒息	1.326	0.383	12.008	0.001	3.765	1.799~7.969
高胆红素血症	0.971	0.441	4.843	0.028	2.640	1.112~6.266

2.3 扭动运动阶段 GMs 质量与出生体重和出生胎龄相关性分析

扭动运动阶段 GMs 异常程度与出生体重、出生胎龄均呈负相关（分别 $r=-0.374$ 、 -0.281 ，均 $P=0.01$ ），即出生体重越轻、出生胎龄越小，扭动阶段 GMs 异常程度越重。

2.4 不安运动阶段 GMs 质量与出生体重和出生胎龄相关性分析

不安运动阶段 GMs 异常程度与出生体重、出生胎龄均呈负相关（分别 $r=-0.305$ 、 -0.180 ，均 $P=0.01$ ），即出生体重越轻、出生胎龄越小，不安运动阶段 GMs 异常程度越重。

3 讨论

GMs 指整个身体参与的运动，臂、腿和躯干以变化运动顺序的方式参与这种全身运动。在运动强度、力量和速度方面具有高低起伏的变化，运动的开始和结束都具有渐进性，沿四肢轴线的旋转和运动方向的轻微改变使整个运动流畅优美并产生一种复杂多变的印象^[8]。根据婴儿月龄 GMs 分两个阶段，即扭动运动阶段和不安运动阶段。扭动阶段 GMs 最佳拍摄时间是从出生 3 d 到纠正胎龄 44 周，其结果分 4 类：正常扭动运动、单调性扭动运动、痉挛-同步性扭动运动、混乱性扭动运动，其中单调性扭动运动、痉挛-同步性扭动运动、混乱性扭动运动为异常结果。不安运动阶段 GMs 的最佳拍摄时间是纠正胎龄 49~55 周，其结果分 3 类：正常不安运动、异常性不安运动、不安运动缺乏，其中异常性不安运动、不安运动缺乏为异常结果。

有研究认为孕母高龄（ ≥ 35 岁）、多胎妊娠、母孕早期用药、有害环境、孕母反复阴道流血、妊娠高血压综合征是小儿脑性瘫痪发病的母亲妊娠期主要危险因素^[9]，宫内发育迟缓^[10]，早产、低出生体重和新生儿窒息^[11-12]等分别是脑性瘫痪

的独立危险因素。早产相关危险因素随着孕周的降低而增加^[13]。中期早产和晚期早产儿的发育延迟率是足月儿的两倍^[14]，认知发育的结局可能是轻度的低智商及神经心理发育异常^[15-16]。有时早产儿的神经发育结局却是正常的^[17]。而目前，关于 GMs 高危因素的研究较少，了解婴儿 GMs 的影响因素，有利于避免 GMs 高危因素，使异常 GMs 婴儿在出院后能接受科学合理的诊治及早期干预，促进其健康发育。本研究发现，出生胎龄、出生体重、重度窒息、宫内窘迫是扭动运动阶段异常 GMs 的高危因素；出生胎龄、出生体重、重度窒息、高胆红素血症、宫内窘迫是不安运动阶段异常 GMs 的高危因素。高胆红素血症是不安运动高危因素，而不是扭动运动高危因素，可能是由于在扭动运动阶段高胆红素血症时间较短，尚未造成脑损伤。分析 618 例扭动运动阶段 GMs 质量与出生体重、出生胎龄的相关性，表明扭动运动阶段 GMs 异常程度与出生体重、出生胎龄均呈负相关，即出生体重越轻、出生胎龄越小，扭动运动阶段 GMs 异常程度越重。分析 539 例不安运动阶段 GMs 质量与出生体重、出生胎龄的相关性，表明不安运动阶段 GMs 异常程度与出生体重、出生胎龄亦呈负相关，即出生体重越轻、出生胎龄越小，不安运动阶段 GMs 异常程度越重。综上分析，低出生胎龄、低出生体重、重度窒息、宫内窘迫与单调性扭动运动、痉挛-同步性扭转运动相关；低出生胎龄、低出生体重、重度窒息、高胆红素血症、宫内窘迫与异常性不安运动、不安运动缺乏相关，其可能引起精细操作能力缺陷、手眼协调障碍、脑瘫等运动障碍。

全身运动由位于脑干的中枢模式发生器产生，可能是由皮质脊髓束或网状脊髓束调节，如果这些结构有损伤，导致胎儿脑发育障碍，进而使 GMs 异常程度增加^[18]。

总之，出生胎龄、出生体重、重度窒息、宫内窘迫、高胆红素血症是异常 GMs 的高危因素，

且出生胎龄及出生体重两种因素与扭动运动阶段、不安运动阶段 GMs 质量均具有明显相关性, 出生体重越轻、出生胎龄越小, GMs 异常程度越高, 应早期筛查、干预, 以减少神经系统后遗症发生率。在新生儿期内即开始的持续超早期干预对减少 GMs 异常很重要, 这些早期干预的措施包括视、听、触觉等多感官刺激以及水疗、婴儿操等, 需要医院对婴儿直接干预和指导家长进行干预相结合^[19]。GMs 质量评估技术是一种经济、有效可行的技术, 如能得到推广应用, 对减少 GMs 异常、神经发育异常和提高人口素质有重要的推动作用。

[参 考 文 献]

- [1] Adde L, Helbostad JL, Jensenius AR, et al. Early prediction of cerebral palsy by computer-based video analysis of general movements: a feasibility study[J]. *Dev Med Child Neurol*, 2010, 52(8): 773-778.
- [2] Beccaria E, Martino M, Briatore E, et al. Poor repertoire general movements predict some aspects of development outcome at 2 years in very preterm infants[J]. *Early Hum Dev*, 2012, 88(6): 393-396.
- [3] Einspieler C, Marschik PB, Milioti S, et al. Are abnormal fidgety movements an early marker for complex minor neurological dysfunction at puberty? [J]. *Early Hum Dev*, 2007, 83(8): 521-525.
- [4] Adde L, Rygg M, Lossius K, et al. General movement assessment: predicting cerebral palsy in clinical practice[J]. *Early Hum Dev*, 2007, 83(1): 13-18.
- [5] 任榕娜. 早产儿脑损伤的高危因素及其对神经发育的影响[J]. *实用儿科临床杂志*, 2008, 23(12): 894-896.
- [6] Platt MJ, Cans C, Johnson A, et al. Trend in cerebral palsy among infants of very low birth weight (<1500g) or born prematurely (<32 weeks) in 16 European countries: a database study [J]. *Lancet*, 2007, 369(9555): 43-50.
- [7] Einspieler C, Prechtl HF. Prechtl's assessment of general movements: a diagnostic tool for the functional assessment of the young nervous system[J]. *Ment Retard Dev Disabil Res Rev*, 2005, 11(1): 61-67.
- [8] Einspieler C, Prechtl HF, Ferrari F, et al. The qualitative assessment of general movements in preterm, term and young infants—review of the methodology[J]. *Early Hum Dev*, 1997, 50(1): 47-60.
- [9] 薛静, 陈立章, 薛蕾, 等. 小儿脑性瘫痪母亲妊娠期危险因素的 Meta 分析 [J]. *中国当代儿科杂志*, 2013, 15(7): 535-540.
- [10] Stoknes M, Andersen GL, Dahlseng MO, et al. Cerebral palsy and neonatal death in term singletons born small for gestational age[J]. *Pediatrics*, 2012, 130(6): e1629-e1635.
- [11] de Kieviet JF, Piek JP, Aarnoudse-Moens CS, et al. Motor development in very preterm and very low-birth-weight children from birth to adolescence: a meta-analysis[J]. *JAMA*, 2009, 302(20): 2235-2242.
- [12] 袁海斌, 成连英, 姚正雄, 等. 湘潭地区小儿脑性瘫痪发病率及相关危险因素调查分析 [J]. *中国当代儿科杂志*, 2004, 6(5): 413-415.
- [13] de Jong M, Verhoeven M, van Baar AL. School outcome, cognitive functioning, and behaviour problems in moderate and late preterm children and adults: a review[J]. *Semin Fetal Neonatal Med*, 2012, 17(3): 163-169.
- [14] Kerstjens JM, de Winter AF, Bocca-Tjeertes IF, et al. Developmental delay in moderately preterm-born children at school entry[J]. *J Pediatr*, 2011, 159(1): 92-98.
- [15] Talge NM, Holzman C, Wang J, et al. Late-preterm birth and its association with cognitive and socioemotional outcomes at 6 years of age[J]. *Pediatrics*, 2010, 126(6): 1124-1131.
- [16] Woythaler MA, McCormick MC, Smith VC. Late preterm infants have worse 24-month neurodevelopmental outcomes than term infants[J]. *Pediatrics*, 2011, 127(3): e622-e629.
- [17] Odd DE, Emond A, Whitelaw A. Long-term cognitive outcomes of infants born moderately and late preterm[J]. *Dev Med Child Neurol*, 2012, 54(8): 704-709.
- [18] Aylward GP. Neurodevelopmental outcomes of infants born prematurely[J]. *J Dev Behav Pediatr*, 2005, 26(6): 427-440.
- [19] 马良, 孟令丹, 吕攀攀, 等. 早期干预对早产儿全身运动质量的影响 [J]. *中国儿童保健杂志*, 2013, 21(2): 166-168.

(本文编辑: 邓芳明)