

论著·临床研究

doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2023.01.003

网络首发 [https://kns.cnki.net/kcms/detail/50.1097.R.20221028.1008.004.html\(2022-10-28\)](https://kns.cnki.net/kcms/detail/50.1097.R.20221028.1008.004.html(2022-10-28))

全身运动质量评估与婴儿运动表现测试评分 在高危儿应用中的一致性分析*

周梅,何莎莎[△],张先红,杨章菊,范娟

(重庆医科大学附属儿童医院新生儿科/国家儿童健康与疾病临床医学研究中心/儿童发育疾病研究教育部重点实验室/儿童发育重大疾病国家国际科技合作基地/儿科学重庆市重点实验室 400014)

[摘要] **目的** 分析全身运动质量(GMs)评估和婴儿运动表现测试(TIMPT)在高危儿应用中的一致性。**方法** 回顾性分析 2020 年 1 月至 2021 年 6 月在该院随访的高危儿,选择在同一天就诊时间内完成 GMs 评估和 TIMPT 的研究对象共 246 例,分析两种方法的一致性。**结果** GMs 扭动运动阶段评估为异常的比例明显高于 TIMPT 评为异常的比例($P<0.05$),GMs 不安运动阶段评估为异常的比例明显低于 TIMPT 评为异常的比例($P<0.05$)。GMs 扭动运动和不安运动阶段评估为异常组的 TIMPT 评分 Z 值明显低于正常组($P<0.05$)。GMs 扭动运动、不安运动阶段评估与 TIMPT 一致性一般(Kappa=0.302,0.229, $P<0.05$)。**结论** GMs 评估与 TIMPT 有一定相关性,联合应用可更全面评估高危儿脑损伤风险。

[关键词] 高危儿;全身运动质量评估;婴儿运动表现测试**[中图分类号]** R72**[文献标识码]** A**[文章编号]** 1671-8348(2023)01-0011-04

Consistency analysis of application of between general movements assessment and test of infant motor performance in high-risk infants*

ZHOU Mei, HE Shasha[△], ZHANG Xianhong, YANG Zhangju, FAN Juan

(Department of Neonatology, Affiliated Children's Hospital of Chongqing Medical University/China International Science and Technology Cooperation Base of Child Development and Critical Disorders/Ministry of Education Key Laboratory of Child Development and Disorders/National Demonstration Base of Standardized Training Base for Resident Physicians/Chongqing Municipal Key Laboratory of Pediatrics, Chongqing 400014 China)

[Abstract] **Objective** To analyze the consistency of application of general movements (GMs) assessment and the test of infant motor performance (TIMPT) in high-risk infants. **Methods** The high-risk infants followed up in this hospital from January 2020 to June 2021 were retrospectively analyzed. A total of 246 subjects completing the GMs assessment and TIMPT scoring within the same day of visit were selected. The consistency between the two methods was analyzed. **Results** The proportion of GMs writhing movement stage as abnormality by evaluation was significantly higher than that of TIMPT ($P<0.05$), and the proportion of GMS uneasy stage as abnormality by evaluation was significantly lower than that of TIMPT ($P<0.05$). The Z-value of TIMPT score in the abnormal group with writhing movement stage and uneasy movement stage by evaluation was significantly lower than that in the normal group ($P<0.05$). The consistency between GMs writhing movement stage and uneasy movement stage evaluation with TIMPT was fair (Kappa=0.302,0.229, $P<0.05$). **Conclusion** There is a certain correlation between the GMs assessment and TIMPT, and their combined application could assess the risk of brain injury in high-risk infants more comprehensively.

[Key words] high-risk infants; general movements; test of infant motor performance

高危儿是指在胎儿期、分娩时、新生儿期具有各种可能导致脑损伤高危因素的婴儿^[1]。有高危因素

的婴儿在后期往往面临较高的神经功能障碍后遗症或发育落后的风险^[2]。研究证实大脑在生命早期有

* 基金项目:重庆市 2021 年科卫联合医学科研项目(2021MSXM119)。 作者简介:周梅(1991-),主管护师,硕士,主要从事高危儿随访研究。 [△] 通信作者, E-mail:417667510@qq.com。

较高的可塑性,针对高危儿进行早期干预可使神经可塑性最优化,减少高危因素带来的不利后果^[3]。因此,在随访工作中如果能早期识别高危儿不良神经发育结果,制订干预计划,对于改善其预后具有重要意义。目前,国外循证证据推荐适用于早期脑瘫风险预测的方法有全身运动(general movements,GMs)评估、婴儿运动表现测试(test of infant motor performance, TIMP)、Hammersmith 婴儿神经检查,前两种评估工具已在国内临床上应用^[4]。GMs 评估是一种观察早产儿及足月后 4~5 月龄小婴儿自发性全身运动以预测其神经发育结果的评估方法,尤其适用于对脑瘫的预测^[5]。TIMP 是一种评估胎龄 32 周的早产儿至矫正胎龄 58 周的婴儿姿势和运动能力的方法,能及早识别婴儿运动发育异常^[6]。但目前研究对二者之间的相关性还有争议^[7-8],本文就高危儿应用这两种早期神经系统评估方法的一致性进行探讨。

1 资料与方法

1.1 一般资料

回顾性分析 2020 年 1 月至 2021 年 6 月在本院新生儿门诊随访的有高危因素的患儿,选择其中在同一天就诊时间内完成 GMs 和 TIMP 的研究对象共 246 例,男 138 例,女 108 例,出生胎龄 25~41 周,平均(33.85±3.89)周,出生体重 650~4 224 g,平均(2 113.42±826.87)g,其中 43 例完成连续 2 个 GMs 评估阶段(即 GMs 扭动与不安运动阶段)测评,156 例仅完成 GMs 扭动运动阶段测评,47 例仅完成 GMs 不安运动阶段测评。纳入标准(符合以下一条即入选):(1)早产;(2)低出生体重;(3)围产期窒息;(4)缺血缺氧性脑病;(5)颅内出血;(6)中枢神经系统感染;(7)高胆红素血症;(8)持续性低血糖。排除标准:(1)母亲末次月经日期不明确;(2)有肢体畸形无法完成运动发育评估;(3)已知患有遗传或遗传代谢性疾病。本研究经医院伦理委员会批准[(2021)年伦审(研)第(333)号]。

1.2 方法

两种方法在各自测评室由两组评估人员独立完成,互不干扰。GMs 分为 2 个阶段:GMs 扭动运动阶段(出现于足月后 2 月龄以内),GMs 不安运动阶段(出现于足月后 2~5 月龄)。扭动运动阶段的异常分为单调性(poor repertoire GMs, PR)、痉挛-同步性(cramped-synchronised GMs, CS)和混乱性(chaotic GMs, Ch)3 种亚类;不安运动阶段的异常分为不安运动缺乏(absence of fidget movements, F-)和异常性不安运动(abnormal fidgety movements, AF)2 种亚类^[5]。

GMs 评估通过拍摄录像观察婴儿在非干扰状态下自发的全身运动是否正常。录像记录条件:婴儿放置在辐射台上,穿着纸尿裤或包屁衣,露出头部和四

肢,摄像范围包括脸、四肢、躯干,摄像时避免哭闹、打嗝及情绪不佳。录像时间>10 min,对视频按照评估要求剪辑成 3.5 min,由 2 名经过专业培训并获得相关资质的人员完成,一人初评,一人复评。

TIMP 有 42 项评估项目,包括选择性姿势控制、中线对齐、运动质量等 13 项观察项目和不同姿势方位对婴儿头部控制、对视觉和听觉刺激的反应、防御动作、躯干运动、四肢运动等进行评估的 29 项诱发项目,如果观察到相应的表现,则该项得分,部分项目分左右侧计分,每项最多可重复测试 3 次,最后计算出总分,总分为 142 分,并转换为 Z 值^[6]。根据 TIMP 手册说明提示,Z 值是考察实际偏离均值标准差的距离,Z 值<0.5 被认为有运动发育迟缓的风险。按照 TIMP 要求,将婴儿放置在辐射台上,周围环境安静、明亮,在其处于安静、清醒的状态下进行评估,尽量减少穿戴,使身体各部分可被观察,由 2 名通过相应资格认证的人员轮流完成。

1.3 统计学处理

采用 SPSS25.0 统计软件进行分析。计数资料以例数或率表示,采用 χ^2 检验;计量资料以 $\bar{x}\pm s$ 表示,采用独立样本 *t* 检验;计算 Kappa 值进行一致性比较。以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 基本情况

共 199 例完成 GMs 扭动运动阶段评估,其中 31(15.58%)例正常,162(81.41%)例 PR,6 例(3.02%)CS;TIMP 中 59 例(29.65%)正常,140 例(70.35%)异常。共 90 例完成 GMs 不安运动阶段评估,其中 70 例(77.78%)正常,20 例(22.22%)F-;TIMP 中 35 例(38.89%)正常,55 例(61.11%)异常。

2.2 GMs 扭动运动阶段评估与 TIMP 的一致性分析

199 例高危儿在 GMs 扭动运动阶段评估为异常 168 例(84.42%)明显高于 TIMP 异常的 140 例(70.35%),差异有统计学意义($\chi^2=21.403, P<0.05$);GMs 扭动运动阶段评估与 TIMP 具有一般一致性(Kappa=0.302, $P<0.05$),见表 1。GMs 扭动运动阶段评估结果为异常组的 TIMP 评分 Z 值(-1.00±0.39)明显低于正常组(-0.23±0.24),差异有统计学意义($t=13.862, P<0.05$)。

2.3 GMs 不安运动阶段评估与 TIMP 的一致性分析

90 例高危儿在 GMs 不安运动阶段评估为异常 20 例(22.22%)明显低于 TIMP 异常的 55 例(61.11%),差异有统计学意义($\chi^2=9.030, P<0.05$);GMs 不安运动阶段评估与 TIMP 具有一般一致性(Kappa=0.229, $P<0.05$),见表 2。GMs 不安运动阶段评估为异常组的 TIMP 评分的 Z 值

(-1.34 ± 1.0)明显低于正常组(-0.62 ± 0.55),差异有统计学意义($t=4.115, P<0.05$)。

表 1 GMs 扭动运动阶段评估与 TIMP 的一致性比较[n(%)]

GMs 扭动运动阶段	n	TIMP	
		正常	异常
正常	31	20(64.52)	11(35.48)
异常	168	39(23.21)	129(76.78)

表 2 GMs 不安运动阶段评估与 TIMP 的一致性比较[n(%)]

GMs 不安运动阶段	n	TIMP	
		正常	异常
正常	70	33(47.14)	37(52.86)
异常	20	2(10.00)	18(90.00)

3 讨论

近年来,我国每年大约有 2 000 万新生儿出生,其中 10%~20%被诊断为高危儿^[9]。高危儿因为有潜在脑损伤风险,后期可能出现不利神经发育结局甚至脑瘫。虽然有多种方法可评估出生后婴儿的脑功能,但对异常发育结局的早期预测仍是挑战。已有 meta 分析表明,GMs 评估与 TIMP 是早期评估婴儿神经发育异常方法中最能有效预测的两个工具^[10]。GMs 能根据婴儿足月后 3 月龄的评估结果,对脑瘫等严重神经发育障碍作出早期有效的预测。TIMP 主要对矫正月龄 4 月龄以内婴儿的运动和姿势表现进行评估,侧重于发现与运动相关的功能性动作技能发育迟缓,并为早期干预方案的制订提供依据^[11]。

Kappa 值反映两种检验方法的一致性,Kappa 值越高一致性程度越高^[12]。本研究结果显示 GMs 评估与 TIMP 有一定的相关性,但一致性程度不高。这与国外研究结果一致,SNIDER 等^[7]研究结果显示 GMs 与 TIMP、Einstein 新生儿神经行为评估量表、Alberta 婴儿运动量表等测试之间存在低强度相关性。国内探讨 GMs 评估与 NBNA 评分相关性的研究较多,两项分析扭动运动阶段 GMs 评估与 NBNA 评分的相关性结果显示,Kappa<0.289,一致性程度一般^[13-14]。这些研究支持 PRECHTL 等^[15]的观点,GMs 作为神经不良预后的预测工具,可能反映了一种独特的结构,与测量姿势或行为反映的方法不同。

本研究结果显示,在 GMs 不安运动阶段和扭动运动阶段评估为异常的患儿中 TIMP 评分 Z 值均明显低于正常组。这与国外的一项研究结果相似,PEYTON 等^[8]分析大脑灰白质评分与 GMs 评估、TIMP 之间的相关性结果显示,在足月后 10~15 周测试结果中,有异常不安运动模式的婴儿 TIMP 评分明显低于具有正常不安运动模式的婴儿。提示 GMs 评估为

异常的患儿其发生运动异常的风险较正常结果的患儿高,即使其没有达到 TIMP 运动迟缓的评分等级,也值得随访者注意,必要时应进行针对性的早期干预。

本研究结果显示,高危儿在 GMs 扭动运动阶段评估为异常的比例明显高于 TIMP 评分为异常的比例,但在 GMs 不安运动阶段评估异常的比例明显低于 TIMP 异常的比例,这可能与不同阶段 GMs 运动模式的发展规律有关。根据 GMs 发展规律,扭动运动阶段异常模式 PR 发展到不安运动阶段可以表现为正常,CS 和(或)持续性 F-对后期神经运动发育异常的具有特异性预测指征^[16]。国内外研究结果均显示 GMs 在神经运动发育异常的预测中,不安运动阶段评估特异性和阳性预测值均高于扭动运动阶段^[17-18]。GMs 倾向于对脑损伤儿异常运动发育结局特别是脑瘫结局的预测,如果将运动发育迟缓与脑瘫共同作为异常运动发育结局,GMs 的预测敏感性有所降低^[16]。TIMP 对于与运动相关的功能性动作细节发育迟缓则更为敏感。提示在随访工作中将二者结合能更全面地评价高危儿脑发育及脑损伤的情况。循证依据也提出早期对严重神经发育障碍的诊断需要应用标准化的组合工具(包括行为测试、神经学评估、脑损伤的确认)来进行全面评估和临床推断^[4]。

目前在国内应用较多的是 GMs 的初级评估,其评估结果只能分类不能量化评分,对于早期干预的效果评估有一定局限。此外,由于 GMs 在矫正年龄 5~9 周龄是两种运动模式的交叉时间,测评需要避开这段时间,所以其随访连续性不如 TIMP,因此在早期干预方案的制订和评价方面 TIMP 更具有优势^[11]。值得注意的是国内已有 GMs 细化评分的相关研究,虽未大范围开展但其在高危儿随访和干预中的应用价值值得进一步探索^[19-20]。

综上所述,大脑发育过程复杂且受多因素影响,难以采用一种方法或技术预测高危儿是否有神经发育障碍。GMs 评估和 TIMP 方法有各自的特点,联合使用可以更加全面地识别脑瘫高风险婴儿,还能发现婴儿早期出现的运动迟缓,便于制订连续性早期干预计划,从而改善其发育结局。本研究为回顾性、单中心研究,样本量较少,研究结果有一定的局限性,未来有必要采取前瞻性研究的方式,扩大样本量和研究范围,进一步验证和深入讨论两种评估方法的临床使用差异。

参考文献

- [1] 黄真,杨红,陈翔,等.中国脑性瘫痪康复指南(2015):第二部分[J].中国康复医学杂志,2015,30(8):858-866.
- [2] 华祎,王益,汪莹莹,等.B类高危儿 293 例信息

- 化管理随访分析[J]. 中国儿童保健杂志, 2022, 30(1):102-105.
- [3] 李晓捷, 唐久来. 以循证医学为依据的脑性瘫痪早期诊断与早期干预[J]. 华西医学, 2018, 33(10):1213-1218.
- [4] NOVAK I, MORGAN C, ADDE L, et al. Early, accurate diagnosis and early intervention in cerebral palsy: advances in diagnosis and treatment [J]. *JAMA Pediatr*, 2017, 171(9):897-907.
- [5] 梁树艺, 刘福花, 吴芙蓉, 等. 全身运动评估对试管婴儿脑性瘫痪发育结局的预测价值分析[J]. 中华物理医学与康复杂志, 2020, 42(9):812-814.
- [6] 王成举, 胡斌, 屈福祥, 等. 婴儿运动表现测试在早产儿运动评估中的应用[J]. 中国儿童保健杂志, 2020, 28(7):744-747.
- [7] SNIDER L M, MAJNEMER A, MAZER B, et al. A comparison of the general movements assessment with traditional approaches to newborn and infant assessment: concurrent validity [J]. *Early Hum Dev*, 2008, 84(5):297-303.
- [8] PEYTON C, YANG E, KOCHERGINSKY M, et al. Relationship between white matter pathology and performance on the general movement assessment and the test of infant motor performance in very preterm infants [J]. *Early Hum Dev*, 2016, 95:23-27.
- [9] 孙一婕, 张悦, 徐媛媛, 等. 我国中西部农村地区高危儿管理现状分析[J]. 中国卫生事业管理, 2020, 37(12):922-926.
- [10] CRACIUNOIU O, HOLSTI L. A systematic review of the predictive validity of neurobehavioral assessments during the preterm period [J]. *Phys Occup Ther Pediatr*, 2017, 37(3):292-307.
- [11] 李海薇, 赵琳, 卢爱洁, 等. 婴儿运动表现测试在昆明地区小婴儿中的应用研究[J]. 中国儿童保健杂志, 2021, 29(12):1363-1367.
- [12] 郭轶斌, 郭威, 秦宇辰, 等. 基于 Kappa 系数的一致性检验及其软件实现[J]. 中国卫生统计, 2016, 33(1):169-170, 174.
- [13] 黄蕾, 焦晓燕, 李佳樾, 等. 扭动运动阶段全身运动评估与新生儿行为神经测定结果的相关分析[J]. 中国儿童保健杂志, 2020, 28(3):252-255.
- [14] 闫红霞, 沈鹏, 倪仙玉, 等. 早产儿全身运动质量评估等新生儿神经运动发育评估的相关性研究[J]. 中国妇幼健康研究, 2019, 30(8):919-921.
- [15] PRECHTL H F, EINSPIELER C, CIONI G, et al. An early marker for neurological deficits after perinatal brain lesions [J]. *Lancet*, 1997, 349(9062):1361-1363.
- [16] 魏文新, 闫菲, 曹晓梅, 等. 全身运动质量评估(扭动运动阶段)对高危儿运动发育结局早期预测价值的进一步探讨[J]. 中国小儿急救医学, 2019, 26(12):912-916.
- [17] 李云, 沈修姝, 孟凡喆, 等. 不安运动阶段全身运动评估对晚期早产儿运动发育结局的预测价值[J]. 中国妇幼保健, 2021, 36(12):2791-2793.
- [18] PIRES C D S, MARBA S T M, CALDAS J P S, et al. Predictive value of the general movements assessment in preterm infants: a meta-analysis [J]. *Rev Paul Pediatr*, 2020, 38:e2018286.
- [19] 王雨晴, 朱萍, 杨忠秀, 等. 全身运动细化评估的脑瘫预警评分的建立[J]. 中国儿童保健杂志, 2019, 27(4):385-387, 391.
- [20] 马良, 冉霓, 冯雪英, 等. 全身运动质量评估研究进展[J]. 中国儿童保健杂志, 2020, 28(5):547-550.

(收稿日期:2022-04-10 修回日期:2022-09-22)

(上接第 10 页)

- adhesion molecule EpCAM: where are we after 40 years [J]. *Cancer Metastasis Rev*, 2020, 39(3):969-987.
- [13] HUANG L, YANG Y, YANG F, et al. Functions of EpCAM in physiological processes and diseases (Review) [J]. *Int J Mol Med*, 2018, 42(4):1771-1785.
- [14] SANKPAL N V, BROWN T C, FLEMING T P, et al. Cancer-associated mutations reveal a novel role for EpCAM as an inhibitor of cathepsin-L and tumor cell invasion [J]. *BMC Cancer*, 2021, 21(1):541.
- [15] DAI M, YUAN F, FU C, et al. Relationship between epithelial cell adhesion molecule (EpCAM) overexpression and gastric cancer patients: a systematic review and meta-analysis [J]. *PLoS One*, 2017, 12(4):e0175357.

(收稿日期:2022-04-20 修回日期:2022-11-08)