

Infanib 量表和 Gesell 发育量表在儿童运动发育评估中的一致性研究

郭英英, 赵瑾珠, 郝燕

作者单位: 430030 武汉, 华中科技大学同济医学院附属同济医院儿童保健科

作者简介: 郭英英(1992—), 女, 医学硕士, 主管技师。研究方向: 儿童神经发育及儿童运动康复治疗

通信作者: 郝燕, E-mail: haoyaner@163.com

【摘要】 目的 探讨 infant neurological international battery (Infanib) 量表和 Gesell 发育量表在高危儿运动发育评估中的一致性。**方法** 2022 年 5 月至 2023 年 4 月, 以在本院就诊的 132 例高危儿为研究对象, 同时使用 Infanib 量表和 Gesell 发育量表评估其运动发育, 通过计算 Kappa 值判断评估结果的一致性。**结果** 132 例中有 111 例 (84.09%) 儿童的 Infanib 量表和 Gesell 发育量表评估结果一致, 均被评估为正常儿的有 90 例, 而均被评估为境界儿 (可疑) 或发育迟缓的有 21 例。Infanib 量表和 Gesell 发育量表在大运动发育商方面的一致性为 0.57。在 <4 月龄、4~8 月龄和 >8 月龄儿童中, 二者的评估一致性分别为 0.62、0.67 和 0.41。在足月高危儿中, Infanib 量表和 Gesell 发育量表评估结果的一致性为 0.61; 在早产高危儿中, 二者的评估一致性为 0.32。**结论** Infanib 量表和 Gesell 发育量表的评估一致性整体较好, 但在 >8 月龄儿童和早产高危儿中的一致性偏低。建议根据患儿月龄、出生情况有针对性地选取不同量表进行评估, 以准确反映儿童运动发育的真实水平。

【关键词】 Infanib 量表; Gesell 发育量表; 发育评估; 一致性

doi:10.3969/j.issn.1674-3865.2024.02.010

【中图分类号】 R729 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1674-3865(2024)02-0144-04

Consistency of Infanib scales and Gesell developmental scales in the assessment of motor development in children

GUO Yingying, ZHAO Jinzhu, HAO Yan. Department of Child Health Care, Tongji Hospital, Tongji Medical College, Huazhong University of Science and Technology, Wuhan 430030, China

【Abstract】 Objective To investigate the consistency of Infant Neurological International Battery (Infanib) and Gesell developmental scale in the assessment of motor development in high-risk infants. **Methods** From May 2022 to April 2023, 132 high-risk children were collected from our hospital as research subjects. Kappa values were calculated to determine the consistency of Infanib and Gesell developmental scales. **Results** The evaluation results of Infanib scale was consistent with that of Gesell developmental scale in 111 of the 132 children (84.09%), including 90 being assessed as normal and 21 as borderline (suspected) or developmental delay. The consistency was 0.57 in the assessment of gross motor quotient for Infanib scale and Gesell developmental scale. The consistency of the two scales was 0.62, 0.67 and 0.41 in children under 4 months, between 4 and 8 months and over 8 months. In the high-risk term infants, the consistency of

[20] 和婧伟, 裴舟, 钱甜, 等. 中国儿童单纯性肥胖症临床诊治中西医结合专家共识[J]. 中国中西医结合儿科学, 2023, 15(1): 1-7.

[21] Lijian C, Hajime U, Ryuji K, et al. The role of liver transplantation in COACH syndrome (Joubert syndrome with congenital hepatic fibrosis): A review of the literature[J]. Pediatr Transplant, 2024, 28(1): e14640.

[22] Marc-Alexander O, Fabian K, Xenia B, et al. A Mild Case of Jeune Syndrome Associated with a Recurrent Missense Vari-

ant in DYNC2H1: Confirmation of a Genotype-Phenotype Correlation[J]. Klin Padiatr, 2024, 236(2): 145-147.

[23] 唐慧, 宋小艳, 翁欣, 等. TMEM67 基因变异所致 Meckel 综合征 1 例胎儿的遗传学分析[J]. 中华医学遗传学杂志, 2024, 41(2): 221-224.

(收稿日期: 2023-10-20)

evaluation by Infanib scale and Gesell developmental scale was 0.61, which was 0.32 in high-risk preterm infants. **Conclusion** The consistency of Infanib and Gesell developmental scales is generally good, but low in children >8 months of age and children at high risk of preterm birth. It is suggested that different scales should be selected according to the age and birth situation of children to accurately reflect the true level of children's motor development.

【Keywords】 Infanib scale; Gesell developmental scale; Developmental assessment; Consistency

随着围生期医学技术的不断进步,越来越多高危儿得以存活^[1-2]。然而,高危儿却面临着较高的运动发育迟缓风险^[3-4]。早期筛查和发现运动发育异常患儿并尽早进行干预,可以有效改善其生存和生活质量,减轻家庭和社会负担^[5-6]。目前,国内用于儿童运动发育评估的量表主要有 Gesell 发育量表和 Peabody 运动发育量表^[7]。Infant neurological international battery (Infanib) 量表是 1985 年由美国小儿神经科医师 Ellison PH 以及物理治疗师 Horn J 和 Browing CA 建立的围绕原始反射、肌张力、姿势和下肢运动等进行发育评估的量表^[8]。该量表操作简单快速,约 5 min 可完成且易于掌握,评估结果较为可靠^[9]。目前,Infanib 量表在欧美国家主要用于高危儿神经发育随访,且评估效果良好^[10]。近年来,Infanib 量表在我国使用范围逐渐扩大,及时对其在高危儿人群中的应用价值进行研究十分必要。因此,本文旨在比较分析 Infanib 量表和 Gesell 发育量表在高危儿运动发育评估中的一致性,探究 Infanib 量表在儿童运动发育评估中的应用价值。

1 对象与方法

1.1 研究对象

选取 2022 年 5 月至 2023 年 4 月在华中科技大学同济医学院附属同济医院儿童保健科使用 Infanib 量表和 Gesell 发育量表开展运动发育评估的高危儿 132 例作为研究对象,其中男 70 例(53.03%),女 62 例(46.97%);测试时年龄为出生 31 d 至 17 个月,平均年龄(6.75±3.73)个月,其中<4 个月 31 例(23.48%),4~8 个月 60 例(45.45%),>8 个月 41 例(31.06%);早产儿 21 例(15.91%),足月儿 111 例(84.09%)。

本研究经华中科技大学同济医学院附属同济医院医学伦理委员会审核通过(TJ-IRB202403046)。

1.2 纳入标准

(1)被医院诊断为出生缺氧窒息、病理性黄疸、低出生体质量、早产、感染等高危儿;(2)月龄≤18 个月;(3)照护人知情同意。

1.3 排除标准

患有小脑畸形等出生缺陷者。

1.4 评估工具

1.4.1 Infanib 量表

Infanib 量表有 20 个项目(表 1),根据月龄不同,测试项目不同。

表 1 Infanib 量表评估量表 20 项

类型	项目
痉挛能区	非对称性紧张性颈反射
	仰卧位紧张性迷路反射
	俯卧位紧张性迷路反射
	手抓握
头及躯干能区	拉起反射
	躯干头部直立反射
	俯卧位抬头
	坐位姿势
前庭功能区	躯干旋转翻身
	坐位平衡反射(侧方)
	坐位平衡反射(后方)
	降落伞反射
脚能区	足背屈角
	足把握反射
	站立位承重
	阳性支持反射
静态张力能区	围巾征
	跟-耳角
	腘窝角
	内收肌角

(1)<4 月龄共评估 15 项,包括手抓握、围巾征、跟-耳角、腘窝角、内收肌角、足背曲角、足把握反射、非对称性紧张性颈反射、仰卧位以及俯卧位紧张性迷路反射、拉起反射、俯卧位抬头、坐位姿势、阳性支持反射、站立位承重。判定正常/不正常程度:异常≤48 分,境界 49~65 分,正常≥66 分。

(2)在纠正年龄 4~8 月龄时评价 Infanib 量表 20 个项目中的 18 项,即在上述<4 月龄时评估项目基础上加躯干头部直立反射、降落伞反射、坐位平衡反应(侧方)。根据 18 项相加的总分,判定正常/不正常程度:异常≤54 分,境界 5~71 分,正常≥72 分。

(3)在纠正年龄>8 月龄时,评价 Infanib 量表 20 个项目中,在上述纠正年龄 4~8 月龄时评估项

目基础上加躯干旋转翻身、坐位平衡反应(后方)。根据 20 项相加的总分,判定正常/不正常程度:异常≤68 分,境界 69~82 分,正常≥83 分。

该量表 Cronbach's α 系数为 0.898,且既往研究发现 Infanib 量表具有良好的信效度,可以有效筛查境界儿和异常儿,可为高危儿神经发育结局提供预判^[11-13]。

1.4.2 Gesell 发育量表

Gesell 发育量表被广泛应用于儿童发育的评估,包括粗大运动、精细运动、适应性行为、语言、个人-社会性行为 5 个维度^[14]。在本次研究中,我们的重点主要集中在粗大运动发育的评估上。每个评估项目均采用 2 级评分标准,计算出粗大运动发育商。评价标准:发育商≥86 为正常,85~76 为正常偏低,≤75 为发育落后。Gesell 是以正常行为模式为标准,反映神经系统发育成熟度,由于其广泛应用于儿童的运动功能和智力发育障碍的评估,以及康复疗效的评估,因此,在本研究中我们选择 Gesell 发育量表作为“金标准”^[15]。

1.5 评估方法

Infanib 量表和 Gesell 发育量表均在同一天由同一位具有相应专业资质的评估师完成。评估时选择独立、安静、采光较好的房间,房间内温度控制在 20~30 ℃,患儿穿着 1~2 层宽松衣物,以不影响患儿活动为宜。患儿家属在场全程陪伴,给予患儿舒适感和安全感,同时鼓励患儿发挥出最佳水平。

1.6 统计学方法

应用 SPSS 22.0 进行数据分析,通过计算 Kappa 值判断 Infanib 量表和 Gesell 发育量表的一致性水平,Kappa 值>0.81 为几乎完全一致,0.61~0.80 为高度一致,0.41~0.60 为中等一致,<0.40 为一致性差。以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 评估结果

Infanib 量表评估结果显示,发育正常儿童 108 例(81.82%),境界儿或发育迟缓儿童 24 例(18.18%);Gesell 发育量表评估结果显示,发育正常儿童 93 例(70.45%),可疑或发育迟缓儿童 39 例(29.55%)。其中有 111 例(84.09%)儿童的 Infanib 量表和 Gesell 发育量表评估结果一致,均被评估为正常儿的有 90 例,而均被评估为境界儿(可疑)或发育迟缓的有 21 例,见表 2。

表 2 132 例高危儿 Infanib 量表和 Gesell 量表评估结果(n)

Gesell 发育量表	Infanib 量表		合计
	正常	境界儿或发育迟缓	
正常	90	3	93
可疑或发育迟缓	18	21	39
合计	108	24	132

2.2 整体一致性

评估结果显示,Infanib 量表和 Gesell 发育量表的评估结果一致性良好,为中等一致性(Kappa 值=0.57, $P<0.001$)。见表 3。

表 3 Infanib 量表和 Gesell 发育量表评估结果的一致性

项目	分类	Kappa 值
总体		0.57
月龄(月)	<4	0.62
	4~8	0.67
	>8	0.41
孕周(周)	<37	0.32
	≥37	0.61

2.3 亚组一致性

按月龄分组和按孕周分组的量表一致性见表 4。

表 4 Infanib 量表和 Gesell 发育量表亚组一致性(n)

项目		总人数	正常			境界儿或异常			符合率 (%)
			Infanib	Gesell	一致性例数	Infanib	Gesell	一致性例数	
月龄(月)	<4	31	24	22	21	7	9	6	87.10
	4~8	60	51	45	44	9	15	8	86.67
	>8	41	33	26	25	8	15	7	78.05
孕周(周)	<37	21	17	15	14	4	6	3	80.95
	≥37	111	91	78	76	20	33	18	84.68

3 讨论

国内外研究结果均发现,Infanib 量表具有良好的信效度,可以有效筛查出境界儿和异常儿,并且可以为高危儿神经发育结局提供预判^[16]。本研究结

果显示,Infanib 量表和 Gesell 发育量表的评估结果具有中等一致性(Kappa 值=0.57),可能的原因为 Infanib 量表和 Gesell 发育量表评估内容都是从婴幼儿原始反射、发育、姿势等方面反映粗大运动功

能,评估内容的一致性决定了二者评估结果的相似性^[17]。

本研究发现,<4 月龄(Kappa 值=0.62)和 4~8 月龄(Kappa 值=0.67)儿童的 Infanib 量表和 Gesell 发育量表评估结果高度一致,但>8 月龄儿童的评估结果一致性较差(Kappa 值=0.41),这与罗芳等^[9]的研究结果相似。其原因可能为 Infanib 量表设置项目发育水平为 9 月龄内,便会出现 Infanib 量表评估结果正常而 Gesell 发育量表评估结果为迟缓或临界的情况,这提示在评估 9 月龄及以上儿童的运动发育状况时应慎选 Infanib 量表,同时对 Infanib 量表做进一步的修订,增加 9 月龄以上发育里程碑的项目,如立位发育扶物站起、独站、蹲位站起、独走等内容,增加该量表在 9 月龄以上评估的敏感性^[18]。

Infanib 量表和 Gesell 发育量表的评估结果在足月高危儿中的一致性较好(Kappa 值=0.61),但在早产高危儿中一致性差(Kappa 值=0.32),这个结果的差异可能是由于两种工具在评估内容上的侧重点有所不同。已有临床研究证实,早产高危儿的肌张力异常发生率明显高于足月儿^[19-20]。然而, Gesell 发育量表主要用于评估儿童的运动技能,却未将肌张力这一关键因素纳入考虑,因此在早期识别早产儿的肌张力异常方面可能存在敏感性不足的问题。在整体样本中,有 3 例婴幼儿 Gesell 发育评估结果正常,而 Infanib 量表表现为境界儿。这 3 例婴幼儿的整体发育表现正常,但下肢肌张力均较高,值得一提的是,这 3 例婴幼儿均属于早产组,且年龄<4 月龄。因此,建议对于小月龄的早产儿,可以优先考虑使用 Infanib 量表来评估其运动发育及肌张力,以便从多个维度综合反映其运动发育情况,及早发现异常并及早进行干预。然而,本研究中纳入的早产儿样本仅 19 例,样本量相对较小,进一步研究需增加样本量,以便更加精确地评估 Infanib 量表在早产儿高危儿评估中的有效性和适用性。

4 结论

Infanib 量表与 Gesell 发育量表具有较高的一致性。对于 0~8 月龄儿童,包括足月儿和早产儿, Infanib 量表表现出较高的敏感性,对于及早发现婴幼儿运动发育及肌张力异常以便尽早实施干预和防止脑性瘫痪等疾病的发生具有重要意义。

参考文献

[1] Hee Chung E, Chou J, Brown KA. Neurodevelopmental outcomes of preterm infants: a recent literature review[J]. Transl Pediatr. 2020;9(Suppl 1):S3-8.
[2] McNamara L, Morgan C, Novak I. Interventions for motor disorders

in high-risk neonates[J]. Clin Perinatol. 2023;50(1):121-155.
[3] 蒲元林,张永芳,赵继华,等. 儿童全面发育迟缓的因素及预防[J]. 中国妇幼健康研究,2018,29(2):142-145.
[4] Spittle AJ, Anderson PJ, Tapawan SJ, et al. Early developmental screening and intervention for high-risk neonates - From research to clinical benefits[J]. Semin Fetal Neonatal Med. 2021;26(3):101203.
[5] Sant N, Hotwani R, Palaskar P, et al. Effectiveness of early physiotherapy in an infant with a high risk of developmental delay[J]. Cureus. 2021;13(7):e16581.
[6] 张怡敏,靳和玥,陶芳标,等. 中晚期早产儿不良神经发育结局的研究进展[J]. 中国儿童保健杂志,2022,30(11):1198-1202.
[7] 余霞,王海燕,陈剑威,等. 全身运动质量评估技术在高危儿神经运动发育中的应用[J]. 现代实用医学,2022,34(1):80-82.
[8] Ellison PH, Horn JL, Browning CA. Construction of an Infant Neurological International Battery (Infanib) for the assessment of neurological integrity in infancy[J]. Phys Ther. 1985;65(9):1326-1331.
[9] 罗芳,陈正,马晓路,等. Infanib 对新生儿重症监护病房出院早产儿早期运动发育及预后评估[J]. 中国当代儿科杂志,2013,15(1):5-8.
[10] Charpak N, de la Hoz AM, Villegas J, et al. Discriminant ability of the Infant Neurological International Battery (INFANIB) as a screening tool for the neurological follow-up of high-risk infants in Colombia[J]. Acta Paediatrica. 2016;105(5):e195-199.
[11] Faruk T, King C, Muhit M, et al. Screening tools for early identification of children with developmental delay in low- and middle-income countries: a systematic review[J]. BMJ Open. 2020;10(11):e038182.
[12] Soleimani F, Dadkhah A. Validity and reliability of infant neurological international battery for detection of gross motor developmental delay in Iran[J]. Child Care Health Dev. 2007;33(3):262-265.
[13] 刘祖平,赵妍,朱文君,等. 2393 例 2~6 月龄足月婴儿神经运动发育评估分析[J]. 四川医学,2023,44(1):27-32.
[14] 程冰梅,肖华,何璐,等. Alberta 婴儿运动量表与 Gesell 发育量表在高危儿运动评估中的一致性[J]. 广东医学,2017,38(20):3158-3159,3163.
[15] 陈俊霖,周文智,杨霞. Peabody 运动发育量表第二版与 Gesell 量表评估儿童运动功能的相关性分析[J]. 中国儿童保健杂志,2022,30(2):203-206.
[16] Liao W, Wen EY, Li C, et al. Predicting neurodevelopmental outcomes for at-risk infants: reliability and predictive validity using a Chinese version of the INFANIB at 3, 7 and 10 months[J]. BMC Pediatr. 2012;12:72.
[17] 朱春,芮洪新,张光宝,等. Peabody 运动量表与 Gesell 发育量表在 2 岁早产儿运动功能评估中的相关性研究[J]. 中国妇幼保健,2019,34(10):2259-2260.
[18] 黄真,李明. 发育中婴儿的运动评估——Alberta 婴儿运动量表[M]. 北京:北京大学医学出版社,2009:138-158.
[19] 唐孟言,刘孝美,杜娟. 早产儿与足月儿早期神经运动发育的异性分析[J]. 中国儿童保健杂志,2022,30(10):1149-1152.
[20] Ko J, Lim HK. Motor development comparison between preterm and full-term infants using alberta infant motor scale [J]. Int J Environ Res Public Health, 2023, 20(5):3819.