

· 科研论著 ·

## 中文版 Hammersmith 婴儿神经学检查量表的信度和效度

刘振寰, 金炳旭, 刘陈, 曾贞, 钱旭光, 赵勇, 谭媛, 周园, 庞碧微

广州中医药大学附属南海妇产儿童医院儿童康复科, 广东 佛山 528200

**摘要:** 目的 检验中文版 Hammersmith 婴儿神经学检查量表(HINE)婴儿神经学检查量表的信度和效度。方法 将符合《中国脑性瘫痪康复指南(2015)》脑瘫高危儿诊断 2 月~1 岁的 59 例患儿(胎龄 32~36 周和胎龄 37~42 周)和年龄相匹配的 30 例正常儿童进行中文版 HINE 评价。以三组间 HINE 总分和各因子评分比较确定区分效度;以脑瘫高危儿临床诊断为金标准,以 ROC 方法确定界限分及灵敏度、特异度;每组随机抽取 10 例由同一医师在首次检查后 1 周再次进行检查评估,以检测重测信度;每组随机抽取 10 例由两组评估医师同时进行 HINE 的检查和计分,以检测评分者信度。结果 早产脑瘫高危儿组、足月脑瘫高危儿组的量表总分和 5 个分项目评分均低于正常对照组,差异具有统计学意义( $P<0.01$ );早产脑瘫高危儿组 ROC 曲线的线下面积为 0.95,界限分为 21 分时灵敏度 0.97,特异度 0.93;足月脑瘫高危儿组 ROC 曲线的线下面积为 0.93,界限分为 26 分时灵敏度 0.97,特异度 0.95,两组的灵敏度、特异度均 $\geq 0.9$ ;量表总分评分者信度组内相关系数(ICC) $>0.8$ ,5 个分项目评分者信度 ICC $>0.7$ ;该量表总分和 5 个分项目重测信度  $r>0.8$ 。结论 中文版 HINE 的效度、信度较好,灵敏度、特异度较高,可用于 2 月~1 岁脑瘫高危儿的临床筛查。

**关键词:** 脑瘫高危儿; 中文版 Hammersmith 婴儿神经学检查量表; 信度; 效度

中图分类号:R742.3 文献标识码:A 文章编号:1008-6579(2020)03-0273-04 doi:10.11852/zgetbjzz2019-0856

## Reliability and validity of the Chinese Version of Hammersmith Infant Neurological Examination

LIU Zhen-huan, JIN Bing-xu, LIU Chen, ZENG Zhen, QIAN Xu-guang, ZHAO Yong,

TAN Yuan, ZHOU Yuan, PANG Bi-hui

Department of Children Nerve Rehabilitation of Nanhai Maternity and Kid Hospital, Guangzhou

University of Traditional Chinese Medicine, Foshan, Guangdong 528200, China

**Abstract:** **Objective** To test the validity and reliability of the Chinese version of Hammersmith Infant Neurological Examination(HINE). **Methods** Totally 59 children aged 2 months to 1 year old in diagnosis of high-risk infants with cerebral palsy were selected according to Chinese guidelines for rehabilitation of cerebral palsy (2015), divided into two groups by gestational-age, premarure group (32 to 36 weeks gestational-age) and term-infant group (37 to 42 weeks gestational-age). 30 normal children matched with group in age were selected. All children were evaluated with the Chinese version of HINE. The total score of HINE and each factor score among the three groups were used to discriminate validity. As the gold standard the diagnosis of high-risk children with cerebral palsy, ROC was used to determine the cutoff point, sensitivity and specificity. 10 cases were randomly selected from each group and re-examined and evaluated by the same physician 1 week after the first examination to test the test-retest reliability. 10 cases were randomly selected from each group. The two groups of evaluators simultaneously conducted the examination and scoring of the HINE to test the inter-rater reliability. **Results**

The total score of scale and the scores of 5 items in the preterm and term-infant groups were lower than those in the normal control group, and the differences were statistically significant ( $P<0.01$ ). The area under the ROC curve of the preterm group was 0.95, when the limit was 21 points, the sensitivity was 0.97, and the specificity was 0.93. While the area under the ROC curve of the term-infant group was 0.93, when the limit was 26 points, the sensitivity was 0.97, and the specificity was 0.95. The sensitivity and specificity of both groups were  $\geq 0.9$ . For the inter-rater reliability and the test-retest reliability, the intraclass correlation coefficient (ICC) of total score were both  $>0.80$ , the intraclass correlation coefficient (ICC) of the scores of 5 items was  $>0.70$  and  $>0.80$  respectively. **Conclusions** The Chinese version of HINE has good validity and reliability, high sensitivity and specificity. It could be used as a clinical screening instrument for high-risk cerebral palsy children aged from 2 months to 1 year.

**Key words:** high-risk cerebral palsy children; the Chinese version of Hammersmith Infant Neurological Examination; reliability; validity

作者简介:刘振寰(1958-),男,教授,主任医师,主要研究方向为小儿神经康复。

网络首发地址: <https://kns.cnki.net/KCMS/detail/61.1346.r.20190911.1442.029.html>

脑性瘫痪(cerebral palsy, CP)简称脑瘫,是由发育不成熟的大脑先天性发育缺陷或获得性等非进行性脑损伤所致的一组以中枢性运动发育障碍和活动受限的症候群,伴或不伴有智力缺陷、感觉障碍、癫痫等<sup>[1]</sup>。据估计,全球的脑瘫患病率约为 2‰<sup>[2]</sup>,我国 2013 年对 12 省市脑瘫的发病率调查结果为 2.48‰<sup>[3]</sup>。近十几年来,危重新生儿的救治水平显著提高,早产、极低体重新生儿的存活率明显提高,与足月新生儿相比,其遗留神经发育障碍的机会增高,导致脑瘫的发病率呈上升趋势<sup>[4-7]</sup>。

脑瘫的早诊断、早治疗可使脑瘫患儿最大限度获得运动和学习能力<sup>[8]</sup>。然而,基于早期神经学评估的脑瘫早期诊断常常容易造成误诊和漏诊<sup>[9]</sup>。国内目前对 1 岁以内的脑瘫高危儿检查应用的主要有 Vojta 姿势反射、Bayley 婴幼儿发育量表、Gesell 发育量表等<sup>[10-12]</sup>,上述检查方法灵敏度、特异度一般。因此,引进或编制有很好信度和效度的 0~1 岁脑瘫高危儿筛查量表很有必要。由 Dubowitz 等<sup>[13]</sup>制定的 Hammersmith 婴儿神经学检查量表(Hammersmith Infant Neurological Examination, HINE)是适用于 2 月~2 岁的脑瘫高危儿评价简单、有效的方法,尤其对 1 岁以内脑瘫高危儿的运动发育程度、脑瘫类型及预后有很好的预测价值,国外已做了大量的相关研究<sup>[14-16]</sup>,但国内尚未见有相关文献报道。本研究获得原版授权,对中文版 HINE 进行信度和效度检测,以期为我国 2 月~1 岁脑瘫高危儿筛查提供新的有效筛查工具。

## 1 对象和方法

1.1 对象 2018 年 12 月—2019 年 3 月广州中医药大学附属南海妇女儿童医院儿童康复科就诊的脑瘫高危儿 59 例和在儿童保健科体检的足月健康婴幼儿 30 例,分为早产脑瘫高危儿组(胎龄 32~36 周)、足月脑瘫高危儿组(胎龄 37~42 周)和正常对照组(足月健康婴幼儿)。早产脑瘫高危儿组 28 例,男 19 例,女 9 例,年龄最大 12 月,年龄最小 2 月,平均年龄(6.60±3.01)月;足月脑瘫高危儿组 31 例,男 23 例,女 8 例,年龄最大 12 月,年龄最小 3 月,平均年龄(7.77±2.81)月;正常对照组 30 例,男 15 例,女 15 例,年龄最大 11 月,年龄最小 2 月,平均年龄(6.78±3.05)月。三组患儿年龄、性别比较差异均无统计学意义( $P>0.05$ )。

纳入标准:1)符合《中国脑性瘫痪康复指南(2015)》中脑瘫高危儿的诊断标准<sup>[17]</sup>;2)年龄 2 月~1 岁,性别不限;3)胎龄 32~42 周;4)家长知情同意。排除标准:1)年龄<2 月或>1 岁;2)确诊为

遗传代谢性疾病等先天性疾病;3)合并严重的心肝肾等系统性疾病;4)合并癫痫;5)合并甲状腺功能减退。本研究经本院伦理委员会批准(2019-05)。所有调查对象均得到监护人同意。本研究对所有对象资料保密。

## 1.2 方法

1.2.1 中文版 HINE 评分标准 HINE 是用于脑瘫早期诊断的神经学检查工具之一,适用于 2 月~2 岁的婴幼儿。量表分为 5 个维度,包括颅神经、姿势、运动、肌张力、反射和反应,共计 26 个条目。其中 20 个条目采用 0~2 分 3 级评分,6 个条目采用 0~3 分 4 级评分,总分为 0~78 分。该量表操作简单方便,量表中列出了每个条目评分标准和图示,因此,即使没有相关经验的临床医生,也可以获得良好的信度与效度<sup>[13]</sup>。该量表中文版由李明等翻译。

1.2.2 实施过程 从本院儿童康复科收集符合入组标准的早产、足月脑瘫高危儿病例,从儿童保健科收集符合入组标准的正常足月健康婴幼儿。由固定的检查医师对入组病例按 HINE 要求进行检查并填写分数。完成一个病例 10~15 min,其中神经学检查 5~10 min,计分需要 5 min。本研究中共有 30 例研究对象(每组随机抽取 10 例)在首次检查后 1 周再次进行检查评估,分析两次评估结果以计算量表的重测信度。由两组评估医师同时进行 HINE 婴儿神经学检查量表的检查和计分,评估者之间不能讨论,各自单独完成量表计分。分析两人评估结果为量表的评分者间信度。其余效度、信度检验使用的资料由首诊评估医师填写。

1.3 统计学方法 应用 SPSS 21.0 双人建立数据库并统计分析。计数资料采用频数表示并进行  $\chi^2$  检验,符合正态分布的计量资料采用  $\bar{x} \pm s$  表示并进行  $t$  检验,使用组内相关系数(intraclass correlation coefficient, ICC)评估评分者间信度和重测信度。 $P<0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

2.1 早产脑瘫高危儿组、足月脑瘫高危儿组与正常儿童组 HINE 评分比较 早产脑瘫高危儿组、足月脑瘫高危儿组与正常儿童组间 HINE 总分差异有统计学意义( $P<0.01$ ),三组间 5 个维度分数的差异均有统计学意义( $P<0.01$ )。见表 1。

2.2 HINE 的灵敏度和特异度 以临床医生根据《中国脑性瘫痪康复指南(2015)》作出的诊断为金标

表 1 早产脑瘫高危儿组、足月脑瘫高危儿组与正常儿童组 HINE 评分比较 ( $\bar{x} \pm s$ )Tab 1 Comparison of HINE scores among the preterm group, term-infant group and normal control group ( $\bar{x} \pm s$ )

总分/分项目分	正常对照组 (n=30)	早产脑瘫高危儿组 (n=28)	t 值*	P 值*	足月脑瘫高危儿组 (n=31)	t 值*	P 值*
量表总分	70.83±7.53	44.28±16.02	8.160	<0.001	47.58±14.13	7.980	<0.001
颅神经	15.00±0.00	11.64±3.81	4.826	<0.001	10.87±3.34	6.761	<0.001
姿势	16.06±2.37	8.64±5.15	7.126	<0.001	10.16±5.13	5.728	<0.001
运动	6.00±0.00	3.32±2.16	6.793	<0.001	3.61±2.04	6.394	<0.001
肌张力	23.03±1.56	15.32±5.17	7.789	<0.001	17.00±3.65	8.338	<0.001
反射和反应	10.73±4.13	5.35±3.47	5.339	<0.001	5.74±3.72	4.958	<0.001

注: \* 与正常对照组比较。

准,分别绘制早产脑瘫高危儿组、足月脑瘫高危儿组与正常对照组的 ROC 曲线。本研究中早产脑瘫高危儿组与正常对照组 ROC 曲线的线下面积为 0.95 ( $P<0.01$ ),根据 Youden index 最大原则,HINE 界限分为 21 分(灵敏度 0.97,特异度 0.93)。见图 1。足月脑瘫高危儿组与正常对照组 ROC 曲线的线下面积为 0.93 ( $P<0.01$ ),根据 Youden index 最大原则,HINE 界限分为 26 分(灵敏度 0.97,特异度 0.95)。见图 2。

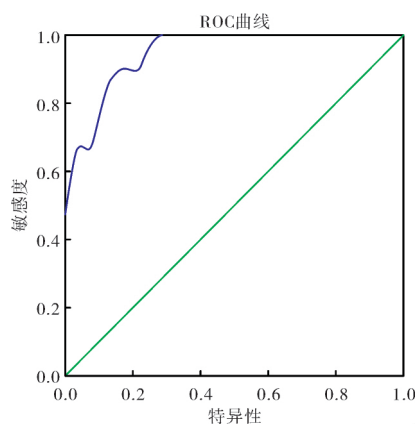


图 1 早产脑瘫高危儿组与正常对照组的 ROC 曲线

Fig 1 ROC curve of high-risk infants with preterm cerebral palsy group and normal control group

2.3 中文版 HINE 评分者间信度和重测信度 30 例中文版 HINE 具有良好的评分者信度和重测信度。见表 2。用 ICC 评价该量表的评分者间信度,结果如下:量表总分的相关系数为 0.882 ( $P<0.001$ ),5 个分项目评分的相关系数为 0.734~0.898 ( $P<0.001$ );用 ICC 评价该量表的重测信度,结果如下:量表总分的相关系数为 0.986 ( $P<0.001$ ),5 个分项目评分的相关系数为 0.889~0.985 ( $P<0.001$ )。

### 3 讨论

3.1 中文版婴儿神经学检查量表临床研究意义 HINE 由临床医生填写,量表配有相关图示,使用方便简洁,易于操作。国外研究显示,该量表具有良好的信度和效度,具有很高的灵敏度和特异性<sup>[18]</sup>,适

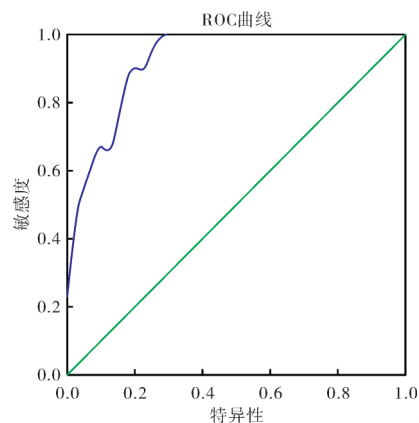


图 2 足月脑瘫高危儿组与正常对照组的 ROC 曲线

Fig 2 ROC curve of high-risk infants with term cerebral palsy and normal control group

表 2 中文版 HINE 评分者信度和重测信度

Tab 2 Reliability and retest reliability of the Chinese version of HINE

总分/分项目分	评分者间信度值	P 值	重测信度值	P 值
量表总分	0.882	<0.001	0.986	<0.001
颅神经	0.788	<0.001	0.889	<0.001
姿势	0.893	<0.001	0.985	<0.001
运动	0.898	<0.001	0.973	<0.001
肌张力	0.734	<0.001	0.940	<0.001
反射和反应	0.879	<0.001	0.955	<0.001

用于 2 月~2 岁的婴幼儿脑损伤神经行为学筛查,故本研究对其中文版信度和效度进行了研究。

3.2 中文版婴儿神经学检查量表效度分析 本研究采用了区分效度和灵敏度、特异度、ROC 曲线下面积对中文版 HINE 的效度进行评价。早产脑瘫高危儿组、足月脑瘫高危儿组的量表总分和 5 个分项目评分均低于正常对照组,差异具有统计学意义 ( $P<0.01$ ),说明三组间具有很好的区分效度。本研究中早产脑瘫高危儿组 ROC 曲线的线下面积为 0.95,界限分为 21 分时灵敏度 0.97,特异度 0.93,足月脑瘫高危儿组 ROC 曲线的线下面积为 0.93,界限分为 26 分时灵敏度 0.97,特异度 0.95,两组的灵敏度、特异度均  $\geq 0.9$ ,说明中文版 HINE 的灵敏度和特异性较好。这与 Romeo 等<sup>[9]</sup>的研究结果相似,在 3~6 月龄脑瘫高危儿 2 岁后发展成为脑瘫的

界限分为 40 分以下。综上,证实了中文版 HINE 效度较为理想。

3.3 中文版婴儿神经学检查量表信度分析 本研究采用了评分者信度和重测信度评价该量表中文版的信度。中文版 HINE 总分评分者信度  $ICC > 0.8$ , 5 个分项目评分者信度  $ICC > 0.7$ , 说明评分者信度较好;而该量表总分和 5 个分项目重测信度  $ICC > 0.8$ , 说明重测信度较好。综上,证实了中文版 HINE 信度较为理想。

3.4 本研究的不足及展望 本研究虽然得出了上述结论,但仍存在一定的不足:1)本研究未纳入 1~2 岁患儿,该量表对该年龄段患儿适用性尚不能确定,今后应进一步探讨中文版 HINE 对 1~2 岁患儿信度和效度。2)本研究对 2 月~1 岁患儿年龄未再进行分阶段划分,今后应进一步分为 3、6、9 及 12 月龄不同阶段,探讨对不同年龄阶段患儿的信度和效度。3)本研究未纳入胎龄  $< 32$  周的早产儿,因此,是否适用于该类患儿尚不确定,今后进一步探讨。4)本研究样本量较小,未对量表进行结构效度检验,未来可继续增加样本量进行进一步研究。5)该研究病例来源于儿童康复专科和儿童保健专科,对于社区病例进行早期筛查是否合适,尚不明确,今后应进一步探讨该量表在社区门诊应用的信度和效度,对普及脑瘫高危儿的筛查有重要意义。

#### 参考文献

- [1] 唐久来,秦炯,邹丽萍,等.中国脑性瘫痪康复指南(2015):第一部分[J].中国康复医学杂志,2015,30(7):747-754.
- [2] Gulati S, Sondhi V. Cerebral palsy: an overview[J]. Indian J Pediatr, 2018, 85(11):1006-1016.
- [3] 李晓捷.中国脑性瘫痪康复的现状、挑战及发展策略[J].中国康复医学杂志,2016,31(1):6-8.
- [4] 彭光阳,胡绪彪,李时中,等.综合康复训练联合脑电生物反馈治疗痉挛型脑瘫儿童临床效果观察[J].中国妇幼保健,2019,34(1):203-205.
- [5] Lorenz JM, Wooliever DE, Jetton JR, et al. A quantitative review of mortality and developmental disability in extremely

preterm newborns[J]. Arch Pediatr Adolescent Med, 1998, 152:425-435.

- [6] Haataja L, Cowan F, Mercuri E, et al. Application of a scorable neurologic examination in healthy term infants aged 3 to 8 months[J]. J Pediatr, 2003, 143(4):546-546.
- [7] Vincer MJ, Allen AC, Joseph KS, et al. Increasing prevalence of cerebral palsy among very preterm infants: a population-based study[J]. Pediatrics, 2006, 118(6):1621-1626.
- [8] Bosanquet M, Copeland L, Ware R, et al. A systematic review of tests to predict cerebral palsy in young children[J]. Dev Med Child Neurol, 2013, 55(5):418-426.
- [9] Romeo DM, Ricci D, Brogna C, et al. Use of the hamsmith infant neurological examination in infants with cerebral palsy: a critical review of the literature[J]. Dev Med Child Neurol, 2016, 58(3):240-245.
- [10] 颜秀梅.脑瘫高危儿的早期诊断与干预研究进展[J].广西医学,2007,29(8):1208-1209.
- [11] 王小燕,姚英民,谢松敏,等.脑瘫高危儿 Peabody 运动发育量表与 Bayley 婴幼儿发育量表运动发育指数相关性研究[J].中国康复医学杂志,2010,25(7):628-631.
- [12] 蒋虹,覃水清,唐水珍,等. Peabody 与 Gesell 发育量表在 1 岁内脑瘫高危儿运动功能评估中的相关性[J].中国康复,2009,24(6):380-382.
- [13] Haataja L, Mercuri E, Regev R, et al. Optimality score for the neurologic examination of the infant[J]. J Pediatr, 1999, 135(2 Pt 1):153-161.
- [14] Romeo DMM, Cioni M, Scoto M, et al. Neuromotor development in infants with cerebral palsy investigated by the Hammersmith Infant Neurological Examination during the first year of age[J]. Eur J Paediatr Neurol, 2008, 12(1):24-31.
- [15] Vohr BR. Spectrum of gross motor function in extremely low birth weight children with cerebral palsy at 18 months of age[J]. Pediatrics, 2005, 116(1):123-129.
- [16] Howard J, Soo B, Graham HK, et al. Cerebral palsy in victoria: motor types, topography and gross motor function[J]. J Paediatr Child Health, 2005, 41(9-10):479-483.
- [17] 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.
- [18] Maitre NL, Chorna O, Romeo DM, et al. Implementation of the hamsmith infant neurological examination in a high-risk infant follow-up program[J]. Pediatr Neurol, 2016, 12(65):31-38.

收稿日期:2019-06-18 修回日期:2019-07-30

#### (上接第 272 页)

- [10] Elze MC, Gimeno H, Tustin K, et al. Burke-Fahn-Marsden dystonia severity, Gross motor, manual ability, and communication function classification scales in childhood hyperkinetic movement disorders including cerebral palsy: a 'Rosetta Stone' study[J]. Dev Med Child Neurol, 2016, 58(2):145-153.
- [11] Hidecker M, Ho N, Dodge N. Inter-relationships of functional status in cerebral palsy: analyzing gross motor function, manual ability, and communication function classification systems in children[J]. Dev Med Child Neurol, 2012, 54:737-742

- [12] 史惟,杨红,施炳培,等.国内外脑性瘫痪定义、临床分型及功能分级新进展[J].中国康复理论与实践,2009,15(9):801-803.
- [13] 中国康复医学会儿童康复专业委员会.中国脑性瘫痪康复指南(2015):第一部分[J].中国康复医学杂志,2015,30(7):747-754.
- [14] 史惟,丁俊杰,杨红,等.痉挛型偏瘫儿童上肢精细运动功能发育进程研究[J].中国循证儿科杂志,2013,8(4):247-251.
- [15] 史惟,王素娟.脑性瘫痪儿童运动功能与生存质量之间的相关性分析[J].中国康复医学杂志,2016,31(1):35-40.

收稿日期:2019-06-12 修回日期:2019-07-26