

婴幼儿肌张力低下的康复评估与治疗进展

徐浩繁, 钟增泉, 赖燕媚, 李威, 张欣, 历虹, 杨帆, 李翌鸣, 吕智海

基金项目:2023 年龙岗区医疗卫生技术攻关项目(LGKCYLWS2023006);龙岗区医疗卫生科技计划项目[LGWJ2021-(55)、LGWJ2021-(63)、LGWJ2021-(68)、LGWJ2023-(57)、LGWJ2023-(65)];深圳市龙岗区妇幼保健院科研启动资金项目(Y2024010);中国康复医学会 2023 年度科研课题计划(KFKT-2023-034)

作者单位:518172 广东 深圳,深圳市龙岗区妇幼保健院(汕头大学医学院龙岗妇幼临床学院)儿童康复科(徐浩繁,钟增泉,赖燕媚,李威,杨帆,李翌鸣,吕智海);150025 哈尔滨,黑龙江省第六医院康复医学科(张欣,历虹)

作者简介:徐浩繁(1995—),女,医学硕士,主管治疗师。研究方向:功能视觉康复在神经发育障碍儿童领域的应用与研究

通信作者:吕智海,E-mail:13613602038@163.com

【摘要】 婴幼儿肌张力低下伴发育迟缓是全面发育迟缓的早期症状和敏感体征,是神经发育障碍性疾病、遗传代谢性疾病的早期临床表现之一,且发病率较高。根据神经肌肉损害和累及的部位,将肌张力低下分为中枢性、外周性和混合性 3 个类型。在进行肌张力低下的病因学诊断基础上,进行临床评估、康复评估。康复评估包括运动发育水平评估、发展性评估、交流能力评定、日常生活活动能力评定。在《国际功能、残疾和健康分类(儿童和青少年版)》(ICF-CY)理论框架下,采用促进抗重力姿势发育的运动治疗、中医康复、神经肌肉电刺激、肌内效贴、辅助支具等方法提高功能,以功能为导向,以不断提高活动和参与能力为目标,通过使用康复辅具等环境因素改造提高日常生活活动能力。

【关键词】 肌张力低下; 全面发育迟缓; 康复评估; 活动和参与能力; 儿童

doi:10.3969/j.issn.1674-3865.2024.05.012

【中图分类号】 R742.8 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1674-3865(2024)05-0414-06

Rehabilitation evaluation and treatment progress of hypotonia in infants and young children

XU Haofan¹, ZHONG Zengquan¹, LAI Yanmei¹, LI Wei¹, ZHANG Xin², LI Hong², YANG Fan¹, LI Yiming¹, LYU Zhihai¹

¹Longgang District Maternity & Child Healthcare Hospital of Shenzhen City(Longgang Maternity and Child Institute of Shantou University Medical College), Shenzhen 518172, China; ²Heilongjiang Sixth Hospital, Harbin 150025, China

Corresponding author: LYU Zhihai, E-mail: 13613602038@163.com

【Abstract】 Hypomyotonia accompanied by growth retardation is an early symptom and sensitive sign of global developmental delay(GDD) in infants and young children, and is one of the early clinical manifestations of neurodevelopmental disorders and genetic metabolic diseases, which has a high incidence rate. According to the location of neuromuscular damage and involvement, hypotonia can be divided into three types: central hypotonia(CH), peripheral hypotonia(PH), or mixed hypotonia(MH). On the basis of etiological diagnosis of hypotonia, clinical evaluation and rehabilitation evaluation are conducted. Rehabilitation evaluation includes assessment of motor development level, developmental evaluation, evaluation of communication ability, and evaluation of daily life activity ability. Under the theoretical framework of the international classification of functioning, disability, and health(children and youth edition)(ICF-CY), the methods such as exercise therapy, traditional Chinese medicine rehabilitation, neuromuscular electrical stimulation, intramuscular patches, and assistant braces are adopted to promote the development of anti-gravity postures. Based on function-orientation and with the goal being to continuously improve activity and participation abilities, environmental factors such as rehabilitation aids are used to modify and improve the ability of daily life activities.

【Keywords】 Hypotonia; Global developmental delay; Rehabilitation assessment; Activity and participation ability; Child

肌张力低下又称肌张力减退,是指肌张力低于正常静息水平的肌肉状态,常常出现于婴幼儿发育的早期,也有学者称之为婴儿松弛综合征^[1]。临床表现为触诊时软组织松软,关节被动活动度增大或过大,俯卧位抬头和脊柱抗重力伸展能力弱,仰卧位常呈蛙状或“W”状姿势,扶坐呈对折状态,扶站呈腰椎前凸、膝关节外翻、足外翻及宽基步态,抗重力姿势转换困难,步行周期支撑相短。少数肌张力低下患儿具有特异性的面容和体征,通过实验室检查、神经影像学检查、电生理学检查和软组织活检等,能够明确病因和确定诊断。遗传学和分子检测技术的不断提升,尤其是二代、三代测序技术的临床应用,大大提高了诊断的精准性^[2]。

婴幼儿肌张力低下伴发育迟缓是全面发育迟缓的早期症状和敏感体征,是神经发育障碍性疾病、遗传代谢性疾病的早期临床表现之一,且发病率较高^[3-4]。婴幼儿肌张力低下患儿早期常常因运动发育迟缓、斜颈而就诊,部分患儿在 1 岁之后逐渐表现出语言、认知、社交等发育延迟,以及出现注意力不集中、多动/冲动、学习能力、情绪障碍等异常行为问题,严重影响儿童身心健康发展^[5-6]。肌张力低下作为婴幼儿早期异常发育的“危险信号”,可以将孤独症谱系障碍的诊断提前至少 1 年^[7]。早期识别肌张力低下伴发育迟缓患儿,早期干预和综合管理这一类患儿,对于改善和提高功能,降低不良预后发生率意义重大^[8]。本文旨在加强对婴幼儿特发性肌张力低下的康复和管理,对康复评估与康复治疗现状进行综述。

1 肌张力低下的分类

肌张力低下的病理损伤涉及中枢神经系统、周围神经(运动和感觉)、神经肌肉接头和肌肉等不同部位^[9]。根据神经肌肉损害和累及的部位,将肌张力低下分为中枢性、外周性和混合性 3 个类型^[2]。中枢性肌张力低下约占全部病例的 66%~88%,其余为外周性肌张力低下和混合性肌张力低下^[10]。

1.1 中枢性肌张力低下

中枢性肌张力低下是指躯干、四肢等骨骼肌肌张力减退,主要累及上运动神经元,此类患儿常表现为深部肌腱反射正常或亢进,肌力损害程度较轻,颅脑磁共振成像(magnetic resonance imaging, MRI)异常,伴认知发展延迟/障碍、癫痫发作等,以及提示中枢神经系统受累的其他症状,如意向震颤。中枢性肌张力低下患儿多有明确的脑损伤高危因素和异常的孕产史,颅脑 MRI 有特征性改变。

良性先天性肌张力低下是指轻度中枢性肌张力低下,肌酶等其他实验室检测正常,运动发育正常或

轻度运动发育迟缓,经过治疗后可以显著改善^[8]。中枢性肌张力低下患儿中,仅有少数为良性先天性肌张力低下。

1.2 外周性肌张力低下

外周性肌张力低下是指躯干、四肢等骨骼肌肌张力减退,主要累及下运动神经元和所支配的运动单位,此类患儿常表现为深部肌腱反射减弱或缺失,肌力损害程度较重,肌肉萎缩,颅脑 MRI 正常,常常认知发育正常,存在其他提示周围神经系统疾病的特殊体征,如束状收缩。一些婴儿可能表现出“暂时性”张力降低,例如早产、有产前药物接触者^[11],或患有急性传染性疾病者^[12]。

1.3 混合性肌张力低下

混合性肌张力低下的患儿上运动神经元和下运动神经元同时受累,患儿同时具有中枢性和外周性神经损害的躯干、四肢等骨骼肌肌张力减退的特征。

2 肌张力低下的康复评估

提高肌张力低下患儿的运动能力,改善认知、语言、社交能力,提高活动和参与能力,提高日常生活活动能力,在康复评估的基础上,明确发育水平和影响发育的主要因素,制订相应的康复治疗计划。

2.1 临床评估

临床评估应包括评估发育水平、俯卧和仰卧的休息姿势、拉坐反应、抗重力运动、深部肌腱反射、被动关节活动度及肌张力等。约有 44% 的肌张力低下患儿存在肌肉力量弱或肌无力,深部肌腱反射正常和相对活跃的患儿中,中枢性肌张力低下的患儿最多^[2]。

无论是肌张力增高(痉挛)的患儿,如脑性瘫痪(简称脑瘫)、颅脑外伤后遗症;还是肌张力低下的患儿,如先天性肌营养不良、脊肌萎缩症或先天性肌无力综合征等外周性肌张力低下的患儿,常继发关节挛缩,其中踝足部有显著的挛缩倾向^[13]。因此内收肌角的大小变化更为稳定,判断患儿的肌张力变化情况较为可靠。如果双侧内收肌角被动关节活动度明显大于正常值范围,提示患儿有肌张力低下的特征。

2.2 康复评估

需要对肌张力低下婴幼儿进行运动发育水平评估、发展性评估,判断是否合并发育迟缓,帮助制订康复治疗方案。

2.2.1 运动发育水平评估

目前针对新生儿重症监护室的早产儿,纠正胎龄不足 40 周时,主要评估觉醒状态、肌张力、对外界刺激的反应,标准化量表可以采用:(1)婴儿运动能力测试(test of infant motor performance, TIMP):对早产儿和足月新生儿进行神经行为评估,测试范

围从胎龄 34 周至矫正年龄足月后 4 个月^[14];
(2)Hammersmith 新生儿神经学检查(Hammersmith neonatal neurological examination, HNNE): 又称 Dubowitz 神经学评估法,该方法评分异常与新生儿缺氧缺血性脑病、脑室出血、脑白质软化和新生儿肌肉功能障碍等疾病有关,适用于胎龄 24 周至矫正月龄 4 个月的婴儿^[15]。

足月儿或矫正胎龄 40 周以上的早产儿,主要评估运动发育的里程碑、肌力、肌张力等,标准化量表可以采用:(1)新生儿神经行为测定(neonatal behavioral neurological assessment, NBNA):是由鲍秀兰教授汲取国外早期神经行为学评定经验所创立的适合中国儿童的评估方法,其用于对生后矫正月龄满月内的新生儿进行神经行为评估,主要用于脑损伤的早期识别^[16]。(2)0~1 岁 52 项神经运动检查:是由鲍秀兰教授根据法国 Amiel-Tison 的方法结合自己的经验制订的,一种评估 1 岁以内婴儿神经运动发育的方法,后简化为 0~1 岁 20 项神经运动检查^[17]。(3)全身运动质量评估(general movements, GMs):适用于矫正月龄 5 月龄以内的小婴儿,通过观察婴儿的自发性运动评估是否存在中枢神经系统损伤,预测是否存在脑瘫等严重发育障碍的远期神经发育结局^[18]。(4)Harris 婴儿神经运动测试(Harris infant neuromotor test, HINT):适用于 2.5~12.5 个月婴幼儿的运动能力测试^[19];(5)Alberta 婴儿运动量表(Alberta infant motor scale, AIMS):适用年龄为 0~18 月婴幼儿的运动能力测试^[20];(6)Peabody 运动发育量表-II (Peabody developmental motor scales, PDMS-II):适用年龄为 0~6 岁儿童的粗大和精细运动技能^[21];(7)Gesell 发育诊断量表(Gesell developmental diagnosis schedule, GDDS):适用于 0~6 岁儿童能够评估粗大运动、精细运动发育水平及发育商^[22]。(8)0~6 岁儿童发育行为评估量表(2016 版):适用于 0~6 岁儿童的神经心理发育评估,能够评估粗大运动、精细运动发育水平及发育商^[23]。(9)儿童运动协调能力评估量表(movement assessment battery for children-second edition, MABC-2R):适用于 3~16 岁儿童,量表分为 3 个年龄段,目前国内已修订及标准化的为第一年龄段 3~7 岁量表,能够评估精细运动、手眼协调、动静态平衡的发育水平^[24]。

2.2.2 发展性评估

除了进行神经发育或神经学评估外,认知发育的标准化评估也很重要。主要评估认知发育和适应性行为,标准化量表可以采用:(1)Bayley 婴幼儿发

育量表 (Bayley scales of infant development, BSID):是一种综合性量表,适用于 0~30 个月的婴幼儿,包括认知量表、语言量表、动作量表 3 个子量表和社会情感问卷、适应性行为问卷 2 个问卷^[25];(2)GDDS:能够评估适应性行为发育水平及发育商^[22];(3)0~6 岁儿童神经心理发育量表(2016 版):能够评估适应性行为发育水平及发育商,可评定儿童大运动、精细运动、适应能力、语言及社会行为五大能区的发育程度^[23];(4)Griffiths 发育评估量表中文版(Griffiths development scales-Chinese edition, GDS-C):用于评估 0~8 岁儿童神经行为发育情况,从运动、个人-社会、听力和语言、手眼协调、表现、实际推理 6 个发展领域评估儿童的神经发育情况^[26];(5)韦氏智力量表(Wechsler intelligence scale, WIS):是临床评估中最常用的智力测验量表,韦氏幼儿智力量表(Wechsler preschool and primary scale of intelligence, WPPSI)第 4 版,适用于 2 岁 6 个月至 6 岁 11 个月儿童^[27]。

2.2.3 交流能力评定

主要包括以下几种:(1)GDDS:语言、个人-社交评定能区包括语言、交流能力评估,GDDS 有良好的效度以及具有很好的信度和内部一致性^[22]。(2)BSID 中的智力量表^[25]。(3)语言发育迟缓检查法(sign-significate relations method, S-S 法):从日本引进我国,适用于 1~6.5 岁的语言发育迟缓儿童,是目前语言发育障碍诊断及康复评定中最常用的测试工具之一^[28]。(4)构音障碍评定:包括构音器官检查和构音检查,可检查出脑瘫儿童是否存在运动性构音障碍及程度^[29]。(5)汉语沟通发展量表(mandarin communicative development inventory, MCDI):是针对儿童早期语言发展的评估工具,主要通过测试婴幼儿词汇量的掌握情况,评估婴幼儿早期语言的发展情况,能够比较全面和准确地了解婴幼儿对词汇量的掌握情况^[30]。(6)象征性游戏测试(symbolic play test, SPT):通过观察幼儿玩弄代表日常物品的微型玩具,评价幼儿对其周围世界的理解能力,该测试可以区分幼儿在语言潜能方面的优势或不足,应用年龄为 1~3 岁^[31]。

2.2.4 日常生活活动能力评定

日常生活活动能力评定包括评定各种日常生活活动的自理能力。包括:(1)残疾儿童能力评定量表中文版(Chinese version of pediatric evaluation of disability inventory, PEDI):是针对能力低下儿童生活功能评定的专业量表,适用于 6 个月至 7.5 岁儿童,可评定其自理能力、移动能力、社会技能 3 个

领域或能区的损伤程度^[32]。(2)儿童功能独立性评定量表(functional independence measure, WeeFIM):适用于6个月至7岁正常儿童以及6个月至21岁的功能残障或发育落后者,可评定儿童在独立生活中反复进行、最必要的基本活动的残障程度以及看护者对儿童进行辅助的种类和数量^[33]。

3 肌张力低下康复治疗

在《国际功能、残疾和健康分类(儿童和青少年版)》(international classification of functioning, disability and health: children and youth, ICF-CY)理论框架下,以功能为导向,以不断提高活动和参与能力为目标,通过使用康复辅具等环境因素改造提高日常生活活动能力^[34]。

3.1 促进抗重力姿势发育的运动治疗

3.1.1 神经发育学疗法(neuro developmental treatment, NDT)

在脑瘫儿童康复治疗中起着非常重要的作用,其基于Bobath于1940年设计的一个概念模型,通过刺激运动关键点抑制异常运动模式并促通正常的运动模式,且强调逐渐建立自身调节反应,旨在最大限度提高儿童运动能力并阻止肌肉骨骼等继发性损伤。目前,NDT广泛应用于脑瘫儿童的康复治疗,且对发育迟缓等有着积极作用^[35-36]。

3.1.2 任务导向性训练(task-oriented training, TOT)

是一种以运动控制和运动学习为基础的康复治疗方法,可明显改善脑瘫高危儿的粗大运动能力、精细运动能力。采用TOT设定翻身、坐、四爬和站立前准备4个功能性目标,根据患儿的运动发育水平、运动缺失成分以及正常婴幼儿运动发育的里程碑,每次选择2~3个功能性目标进行康复治疗^[37]。

3.1.3 目标-活动-丰富运动(goals-activity-motor enrichment, GAME)干预方案

GAME方案的设计理念以运动学习理论为基础,核心要素充分利用了“活动”和“经验”依赖性神经可塑性原理,符合ICF-CY框架理论和早期干预的最新理念。GAME方案设计的核心要素包括目标导向性强化运动训练、家庭项目、父母教育和环境丰富^[38]。

GAME包括以目标为导向的强化运动训练、家庭教育和丰富儿童运动学习环境策略。GAME是以家庭为中心的康复治疗方式,结合父母的问题和要求,以脑瘫儿童所面临的问题为核心,采集训练信息,制订运动训练计划,将家庭教育与丰富的儿童学习环境相结合。

3.2 中医康复

肌张力低下大多归属于脾肾亏虚证、心脾两虚证,中医康复包括推拿、针刺、灸法、中药治疗及中药熏洗。推拿时应根据脑瘫儿童不同病情、年龄、功能障碍情况等选择不同的手法,肌力低时宜用刺激性手法。头皮针是在头部穴位及特定的刺激区进行针刺,刺激头皮部的穴、点、线,具有疏通头部经络,调节阴阳气血,濡养脑窍的作用,可以改善肌张力降低^[27]。

3.3 神经肌肉电刺激

通过电流刺激神经肌肉,能加快神经传导速度,可改善肌力和关节活动度,改善肌肉功能,促使肢体功能恢复,改善自主生活能力等^[39]。功能性电刺激适用于脊髓及周围神经传导通路完整的运动功能障碍的治疗,根据患者功能情况可设定功能性活动,如进行偏瘫侧上肢的屈伸和抓握/放开动作练习,辅助步行训练或步行模式训练等^[40]。

3.4 肌内效贴

肌内效贴可通过刺激皮肤充分发挥感觉输入的作用,恢复本体感觉的反馈,维持正常的姿势控制,引起相关区域皮质正向改变。在相对较大应力作用下,肌内效贴产生的压力觉,通过激活皮肤感受器,加强外周传入信号,反馈调整中枢神经系统和关节、肌肉,一同控制和维持肌肉张力^[41]。

3.5 辅助支具

由于肌张力低下,立位下支撑力不足,常导致下肢力线异常,需要辅助支具纠正下肢力线,增加下肢支撑力,改善立位姿势和步行姿势。使用踝足矫形器(ankle foot orthosis, AFO)的目标是通过改善踝足功能,从而增强整体功能、提高步态质量、减少能量消耗,并纠正足部姿势^[42]。膝踝足矫形器(knee ankle foot orthosis, KAFO)能将膝关节固定于伸直位,将踝关节固定于功能位。让患儿处于正常直立状态^[43]。

4 结语

目前对于婴幼儿肌张力低下的系统回顾和文献荟萃较少,婴幼儿肌张力低下的病因极其复杂,有特异性体征的肌张力低下儿童,可以精准诊断脊髓性肌萎缩等疾病,随着基因诊断技术的广泛临床应用,未来帮助可能我们识别越来越多的基因病。不能明确病因的婴幼儿特发性肌张力低下儿童,临床只能“对症治疗”,疗效和预后也相差较多。国外文献报道,肌张力低下作为神经发育障碍性疾病的早期警示症状,应该值得我们学习和借鉴。本文还有很多不足,婴幼儿特发性肌张力低下的病因、评估和治疗方法,都值得深入去研究。

参考文献

[1] Hidalgo Robles Á, Paleg GS, Livingstone RW. Identifying and evaluating young children with developmental central hypotonia: an overview of systematic reviews and tools[J]. *Healthcare*(Basel), 2024, 12(4):493.

[2] AlBanji MH, AlSaad AN, AlAnazi RF, et al. Utility of hypotonia diagnostic investigations: a 12-year single center study[J]. *Mol Genet Metab Rep*, 2020, 25:100665.

[3] Totsika V, Liew A, Absoud M, et al. Mental health problems in children with intellectual disability[J]. *Lancet Child Adolesc Health*, 2022, 6(6):432-444.

[4] Grether SM. Global developmental delay and its relationship to cognitive skills[J]. *Dev Med Child Neurol*, 2009, 51(8):577-578.

[5] Kennedy D, Marten H, O’Sullivan C, et al. Biological, behavioral, and ethical considerations of Prader-Willi syndrome: a primer for behavior analysts[J]. *Behav Anal Pract*, 2021, 15(2):562-570.

[6] Halperin D, Agam N, Hallak M, et al. A syndrome of severe intellectual disability, hypotonia, failure to thrive, dysmorphism, and thinning of corpus callosum maps to chromosome 7q21.13-q21.3[J]. *Clin Genet*, 2022, 102(2):123-129.

[7] Bodensteiner JB. The evaluation of the hypotonic infant[J]. *Semin Pediatr Neurol*, 2008, 15(1):10-20.

[8] Lisi EC, Cohn RD. Genetic evaluation of the pediatric patient with hypotonia: perspective from a hypotonia specialty clinic and review of the literature[J]. *Dev Med Child Neurol*, 2011, 53(7):586-599.

[9] Harris SR. Congenital hypotonia: clinical and developmental assessment[J]. *Dev Med Child Neurol*, 2008, 50(12):889-892.

[10] Paro-Panjan D, Neubauer D. Congenital hypotonia: is there an algorithm[J]? *J Child Neurol*, 2004, 19(6):439-442.

[11] Straathof EJM, Heineman KR, Hamer EG, et al. Patterns of atypical muscle tone in the general infant population-Prevalence and associations with perinatal risk and neurodevelopmental status[J]. *Early Hum Dev*, 2021, 152:105276.

[12] Oberlander TF, Misri S, Fitzgerald CE, et al. Pharmacologic factors associated with transient neonatal symptoms following prenatal psychotropic medication exposure[J]. *J Clin Psychiatry*, 2004, 65(2):230-237.

[13] Vasta I, Kinali M, Messina S, et al. Can clinical signs identify newborns with neuromuscular disorders[J]? *J Pediatr*, 2005, 146(1):73-79.

[14] Spittle AJ, Doyle LW, Boyd RN. A systematic review of the clinimetric properties of neuromotor assessments for preterm infants during the first year of life[J]. *Dev Med Child Neurol*, 2008, 50(4):254-266.

[15] Dubowitz L, Mercuri E, Dubowitz V. An optimality score for the neurologic examination of the term newborn[J]. *J Pediatr*, 1998, 133(3):406-416.

[16] 滕小芸, 梁洁, 谭继磊, 等. 多感官干预促进早产儿脑功能发育的随机对照研究[J]. *中国全科医学*, 2023, 26(2):168-174.

[17] 孙娟, 毛旭琴, 严飞, 等. 个案管理模式在新生儿重症监护病房高危儿管理中的应用[J]. *国际护理学杂志*, 2022, 41(8):1458-1463.

[18] Harpster K, Merhar S, Priyanka Illapani VS, et al. Associations between early structural magnetic resonance imaging, hammsmith infant neurological examination, and general movements assessment in infants born very preterm[J]. *J Pediatr*, 2021, 232:80-86.

[19] Harris SR. Early identification of motor delay: family-centred screening tool[J]. *Can Fam Physician*, 2016, 62(8):629-632.

[20] Eliks M, Gajewska E. The Alberta Infant Motor Scale: A tool for the assessment of motor aspects of neurodevelopment in infancy and early childhood[J]. *Front Neurol*, 2022, 13:927502.

[21] Rebelo M, Serrano J, Duarte-Mendes P, et al. Evaluation of the psychometric properties of the Portuguese Peabody developmental motor scales-2 edition: a study with children aged 12 to 48 months[J]. *Children*(Basel), 2021, 8(11):1049.

[22] Yi W, Cao X, Zeng Z, et al. Developmental consequences of children born from mothers with telbivudine treatment during late pregnancy: A prospective study with 3-year follow-up[J]. *Virulence*, 2021, 12(1):1527-1537.

[23] 陈淑玲.《儿心量表 2016 版》在孤独症谱系障碍中的应用研究[D]. 武汉: 华中科技大学, 2020.

[24] Aubert AM, Costa R, Ådén U, et al. Movement difficulties at age five among extremely preterm infants[J]. *Pediatrics*, 2022, 149(6):e2021054920.

[25] Månsson J, Källén K, Eklöf E, et al. The ability of Bayley-III scores to predict later intelligence in children born extremely preterm[J]. *Acta Paediatr*, 2021, 110(11):3030-3039.

[26] Wang H, Du Y, Mao Z, et al. Use of the Griffiths mental development scale-Chinese in the assessment of children with autism spectrum disorder and global developmental delay/intellectual disability[J]. *Medicine*(Baltimore), 2021, 100(13):e25407.

[27] 中国康复医学会儿童康复专业委员会, 中国残疾人康复协会小儿脑性瘫痪康复专业委员会, 中国医师协会康复医师分会儿童康复专业委员会, 等. 中国脑性瘫痪康复指南(2022)第三章: ICF-CY 框架下的儿童脑瘫评定[J]. *中华实用儿科临床杂志*, 2022, 37(15):1121-1141.

[28] 万凯, 尚清, 李靖婕, 等. 兴趣导向的地板游戏疗法联合多媒体感觉及言语训练治疗孤独症患儿的疗效评价[J]. *国际医药卫生导报*, 2022, 28(6):815-818.

[29] Tierney WS, Xiao R, Milstein CF. Characterization of functional dysphonia: pre- and post-treatment findings[J]. *Laryngoscope*, 2021, 131(6):E1957-1964.

[30] Huang RL, Fletcher P, Zhang Z, et al. Early grammatical marking development in Mandarin-speaking toddlers[J]. *Dev Psychol*, 2022, 58(4):631-645.

[31] Chang X, Sun L, Li R. Application of symbolic play test in identification of autism spectrum disorder without global developmental delay and developmental language disorder[J]. *BMC Psychiatry*, 2023, 23(1):138.

[32] Wang SY, Lee WT, Shieh JY, et al. Multidimensional development and adaptive behavioral functioning in younger and older children with rett syndrome[J]. *Phys Ther*, 2022, 102(4):pzab297.