·综 述·

音乐疗法在儿童康复中的应用研究进展

谢婷婷[1]，裴梓贻[2,3]，张悦[3]

1. 长沙师范学院音乐舞蹈学院，湖南 长沙 410100；2. 中国疾病预防控制中心；
3. 国家卫生健康委妇幼健康中心儿童青少年健康部

摘 要： 音乐作为一种表达人们思想感情与社会现实生活的艺术形式，在人类生活中扮演着不可或缺的角色。音乐疗法是一门集音乐学、医学、心理学等学科为一体的交叉学科。随着社会的快速发展，音乐疗法在儿童疾病治疗中得到了越来越多的应用。本文旨在对音乐作为疾病治疗措施在儿科临床中的应用进行综述。

关键词： 音乐疗法；康复；儿童

中图分类号：R725.9；R459.3 **文献标识码：**A **文章编号：**1008-6579(2024)09-1004-04 doi:10.11852/zgetbjzz2024-0844

Application of music therapy in children's rehabilitation

XIE Tingting[1], PEI Ziyi[2,3], ZHANG Yue[3]

1. School of Music and Dance, Changsha Normal University, Changsha, Hunan 410100, China;
2. Chinese Center for Disease Control and Prevention; 3. Department of Children and Adolescents' Health, Maternal and Child Health Center of National Health Commission
Corresponding author: ZHANG Yue, E-mail: zhangyue0416@163.com

Abstract: Music, as an art form of expressing people's thoughts, feelings and social reality, plays an indispensable role in human life. Music therapy is an interdisciplinary field integrating musicology, medicine, psychology and other disciplines. With the rapid development of society, music therapy has gained increasing application in the treatment and rehabilitation of child diseases. This article aims to review the application of music therapy in pediatric clinical practices.

Keywords: music therapy; rehabilitation; children

音乐作为一种表达人们思想感情与社会现实生活的艺术形式，在人类生活中扮演着不可或缺的角色。将音乐作为疾病治疗的手段应用于临床，便成为音乐治疗。音乐治疗是一门结合音乐学、心理学、医学等学科的应用学科。随着社会的发展，音乐疗法在儿童疾病治疗和康复中得到了越来越多的应用。本文将对其进行综述，为我国儿科临床和康复中音乐疗法的应用提供参考。

1 音乐疗法的内涵

1.1 *音乐疗法的概念* 世界音乐治疗联合会将音乐治疗定义为“由合格的音乐治疗师使用音乐及其元素，在医疗、教育和日常环境中对个体、团体、家庭或社区进行干预，通过音乐创作、想象、表演、互动、学习等方式，以优化他们的生活质量，改善他们的身体、社交、情绪、交流、情感、智力和精神健康等方面的能力[1]。”

1.2 *音乐疗法的内涵* 音乐治疗是一个系统干预的过程，它以心理治疗的理论和方法为基础，通过听、唱、演奏乐器或音乐创作等活动，达到恢复或增进身心健康的目的。音乐疗法具有无痛、无创等优势，被广泛应用于多学科的慢性疾病治疗、社区中心或特殊学校（如残障儿童、聋哑学校）的教育实践中[2]。人脑的音乐中心并非唯一，也就是说即便发生严重的神经损伤，一些有意义的感知和处理音乐的能力仍保持不变，这使音乐治疗具有了较为广泛的应用空间，成为儿童孤独症谱系障碍（autism spectrum disorder，ASD）、智力发育障碍等疾病的独特治疗媒介[3]。

2 音乐疗法的基本原理

音乐通过节奏和旋律的变化对人的生理产生影响，音响、音调、频率等音乐的物理性变化推动并引起生理、心理的潜在或表象反应及改变，形成了刺激—反应的作用模式[4]。有研究认为音乐所具备认知、教育、审美、娱乐健身和社会五大基本功能，有利于儿童开启心智、调节情绪、激发潜能和与社会建立联系[4]。

基金项目：湖南省普通高等学校教学改革研究项目（HNJG-20231480）

作者简介：谢婷婷（1985-），女，讲师，硕士学位，主要研究方向为音乐教育及音乐治疗、儿童教育戏剧。

通信作者：张悦，E-mail：zhangyue0416@163.com

音乐疗法借助听觉系统诱发大脑连接结构的变化，使脑内额叶区域之间的连接功能增强，从而激活涉及情绪调节、社会行为、认知处理、运动控制等功能的大脑网络[5-6]。调节中枢神经系统活动的同时激活大脑边缘系统，从而影响个体多巴胺、内啡肽等的分泌，调控躯体运动、自主神经以及大脑皮质的功能活动[7]。当音乐的节奏、频率、强度等与人体内部的生理振动频率相匹配时，能够显著发挥镇静及促使身心放松等积极效应[8]。有研究表明，音乐聆听联合音乐活动促进了亲社会行为以及亲社会技能的发展；催产素、内源性阿片系统、多巴胺奖赏系统以及听觉-运动耦合可能是音乐亲社会效应的潜在神经生物学基础[9]。

音乐在出生后即可对脑神经系统发挥作用。婴儿通过大脑皮质和皮质下结构的双侧网络处理音乐[10]，这种能力不需要通过学习获得[11]。音乐可通过激活新生儿皮质下边缘系统中右岛和杏仁核-海马复合体，在感官层面引起情绪反应[12]。对 6 个月内的婴儿来说，音乐可以通过刺激注意前的感觉处理来支持增加唤醒或潜在维持最佳唤醒状态，皮层网状结构在唤醒和意识中起着重要作用[13]。随着后丘脑-皮层通路的逐渐成熟，6 个月后的婴儿开始利用额叶和颞上皮层等感受音高变化[14]。2～6 岁幼儿大脑皮质中听觉诱发电场持续发展[15]，相关的皮质层和额叶也将持续发育直至青春期。

3　音乐治疗的方法

国内外普遍将音乐治疗分为 3 种方法：聆听法、主动法和即兴法[16]。聆听法：一种在治疗师的指导下选择特定的治疗音乐以调整人的身心，改善健康的干预手段。其具体方法包括：超觉静坐法（transcendental meditation，TM）、音乐处方法等[17]。其中，音乐处方法是指医生根据不同患者的病情，选择合适的音乐进行治疗、聆听讨论、音乐想象。主动法：即“参与式音乐治疗”，患者在治疗师的引导下以演唱、演奏等形式直接参与音乐活动，以达到祛病强身的目的。其中的工娱疗法较有代表性，该方法通过工作和文体娱乐等集体活动来调动患者主观能动性[18]，控制疾病发展。即兴法：广泛运用于心理疾患的治疗，包括音乐心理剧、奥尔夫即兴创作法和即兴创作评估等[19]，由治疗师引导患者选择简单的打击乐器随心所欲地演奏或指导患者进行口头即兴。

中医五行音乐治疗是我国中医传统治疗瑰宝，“以音为药、乐疗于心”的理论可追朔至春秋战国时期的《乐记》和《内经》。该疗法把五音阶（宫、商、角、徵、羽）与人的五脏（肝、心、脾、肺、肾）和五志（喜、怒、思、忧、恐）有机联系在一起，不同音阶音色通过调节情志而调节脏腑，使阴阳平衡，改善健康[20]。

4　音乐疗法在儿童康复中的应用

基于音乐疗法适用范围广，患者普遍对其具有耐受性的特点，国内外学者探索了音乐疗法在儿童康复中的应用。本文主要关注于音乐疗法对 ASD、智力障碍、脑性瘫痪（简称脑瘫）、新生儿疼痛、儿童癌症、儿童姑息治疗等方面。

4.1　*孤独症谱系障碍*　多项研究证明音乐治疗对促进 ASD 儿童的社会互动、沟通发展、注意力、行为矫正以及运动技能等有益[21]。Schwartzberg 等[22]研究发现，音乐可促进 ASD 儿童回忆视觉信息，给故事配以音乐能够提高患儿的理解能力，促进患儿归纳和概括社会信息。Boster 等[23]的研究显示，音乐干预可以增加 ASD 患者的反应次数、主动沟通频率，提高患者沟通的主动性，改善患者的生活质量。

我国对于 ASD 儿童的音乐治疗多运用奥尔夫音乐疗法，该方法的形式和内容使绝大部分的 ASD 儿童获得愉悦的音乐体验，同时对其认知、运动、社交发展等方面产生积极的影响[24]。朱夏菁等[25]研究采用教师对 27 名 2～7 岁 ASD 患儿进行奥尔夫音乐治疗，发现该疗法对适应行为有明显疗效；张玲等[21]在一项随机对照实验中发现奥尔夫音乐疗法配合重复经颅磁刺激对 ASD 患儿的感觉统合有良好的及时效果。此外，有研究表明五行音乐治疗配合针刺推拿能改善 ASD 患儿的情感反应和交流[26]。

4.2　*智力障碍*　智力障碍儿童，是指智力明显低于一般人的水平，同时在适应行为方面存在明显缺陷的儿童。除智力低下和适应缺陷外，智力障碍儿童在社会交往方面也存在缺陷，表现为常以自我为中心、自控能力差、个人欲望强烈等。我国对于音乐疗法在智力障碍儿童中的应用都进行了一定的探索[27-29]。Huang 等[27]通过病历对照研究探索了音乐疗法对于轻度智力障碍青少年同理心水平和识别情绪的能力的作用，并认为音乐疗法是一种增强他们识别各种情绪能力的值得推荐的干预手段。刘兵[28]也认为音乐疗法在智障儿童情绪障碍行为干预中有积极作用。姚聪燕[29]认为集体形式下针对智障儿童的音乐治疗能发展社会行为、运动技能，提高交流沟通能力、学习能力等。

4.3　*脑性瘫痪*　脑瘫是一组持续存在的中枢性运动和姿势发育障碍、活动受限症候群，由胎儿期或婴幼儿大脑发育过程中非进行性损伤所致，脑瘫的运动障碍常伴有感觉、知觉、认知、交流和行为障碍[30]，以及癫痫和肌肉骨骼系统的继发性问题。国际上有研究采用体感音乐治疗干预痉挛型脑瘫儿童，结果显示干预组儿童痉挛状态减轻、运动能力提

高[31]。也有研究者证明通过钢琴等治疗性乐器，脑瘫患儿的握力、手指力量、上肢粗大运动和精细运动技能均可获得功能性提高[32]。Yang 等[33]在 1 篇纳入 15 项研究的系统综述中得出结论，神经音乐治疗包括节律性听觉刺激、治疗性器乐演奏和体感音乐治疗等均能改善脑瘫患儿的步态参数、手部功能、粗大和精细运动技能。国内学者运用针灸联合五行音乐针对脑瘫患儿进行康复训练，能明显促进患儿平衡和运动功能恢复，缓解患儿负面情绪，提高身体机能和生活质量[20]。

4.4 *新生儿疼痛* 2020 年国际疼痛研究协会(the international association for the study of pain)将疼痛定义为“与组织损伤或潜在组织损伤相关或类似相关的一种不愉快的感觉和情感体验”[34]，胎儿及新生儿对外界疼痛刺激存在反应，并且这些反应会对其身心造成不良影响。音乐疗法对新生儿疼痛进行干预，能有效缓解疼痛，同时提高新生儿的睡眠质量[35]。听觉刺激具有简便、经济的特点，《中国新生儿疼痛管理循证指南(2023 版)》推荐使用音乐疗法和母亲声音刺激来缓解新生儿及早产儿的疼痛。

4.5 *儿童癌症* 儿童癌症的治疗意味着频繁的侵入性医疗干预，在儿童肿瘤治疗环境中经常需要提供多种心理干预和社会支持。da Silva Santa 等[36]在一项纳入了 11 项研究的 Meta 分析中得出：进行平均持续时间为 30.6min 的音乐治疗后，实验组患儿的疼痛和焦虑水平低于对照组，生活质量高于对照组。外国研究表明，音乐治疗能提升患儿的幸福感，能促进患儿融入社会，同时对患儿家庭也能够产生积极的影响[37]。温蕴等[38]运用互动式的音乐疗法，帮助缓解了急性淋巴细胞白血病患儿的疼痛感，并起到改善情绪、增强自我表达的作用。

4.6 *姑息治疗* 姑息治疗是指为无治愈希望的病人提供综合性服务，减轻病人生理、心理痛苦，保护病人家属的身心健康，提高病人及家属的生活质量，不仅包括生理上的关怀，还包括心理和精神上的关怀，而这一目标可以通过音乐治疗实现。Kammin 等[39]在一项 Mate 分析中得出：以家庭为中心的儿童姑息治疗模式，由儿童及其父母或主要家庭成员共同参与，在治疗师的指导下以家庭为单位进行音乐治疗[40]。以家庭为中心的儿童音乐治疗，治疗环境不限于医院、社区，同时强调在家庭自然环境中由家长提供辅导进行音乐活动[41]。不仅减轻了患儿的焦虑、疼痛和增加情绪表达，同时加强了家庭的联系并提高了生活质量，满足了患儿和父母双方的情感需求。

4.7 *其他* 音乐疗法在儿科临床中的应用还很多。例如，有研究表明音乐疗法提高了注意缺陷多动障碍(attention deficit and hyperactive disorder，ADHD)儿童的专注度[42]，可以起到放松儿童心情的作用。也有研究发现，音乐疗法有利于交流障碍儿童恢复沟通社交能力，提高特殊学习障碍儿童阅读、拼写的能力[43]。

本文综述了音乐治疗的基本内涵、作用机制及国内外在儿童康复领域的应用。不同研究表明，音乐治疗可起到促进患儿的社交恢复、提高认知能力、减轻焦虑、调节情绪等作用，有益于患儿的生理、心理健康。其中国内将音乐治疗用于 ASD、智力障碍、脑瘫等患儿的研究最多，而国外除此之外还将其用于新生儿疼痛、儿童癌症、姑息治疗等方面。

参考文献

[1] American Music Therapy Association. What is music therapy? [EB/OL]. (2005). https://www.musictherapy.org/about/musictherapy/.

[2] van der Heijden MJ, Oliai Araghi S, Jeekel J, et al. Do hospitalized premature infants benefit from music interventions? A systematic review of randomized controlled trials[J]. PLoS One, 2016, 11(9): e0161848.

[3] Bower J, Magee WL, Catroppa C, et al. The neurophysiological processing of music in children: A systematic review with narrative synthesis and considerations for clinical practice in music therapy[J]. Front Psychol, 2021, 12: 615209.

[4] 于雪琴. 残障儿童音乐治疗作用机制研究进展[J]. 中国康复医学杂志, 2016, 31(11): 1285-1288.
Yu XQ. Progress in the study of the mechanism of action of music therapy for children with disabilities[J]. Chinese Journal of Child Health Care, 2016, 31(11): 1285-1288. (in Chinese)

[5] Fachner J, Gold C, Erkkil J. Music therapy modulates fronto-temporal activity in rest-EEG in depressed clients[J]. Brain Topogr, 2013, 26(2): 338-354.

[6] Haslbeck FB, Jakab A, Held U, et al. Creative music therapy to promote brain function and brain structure in preterm infants: A randomized controlled pilot study[J]. Neuroimage Clin, 2020, 25: 102171.

[7] Sihvonen AJ, Leo V, Särkämö T, et al. Musiikin vaikuttavuus aivojen kuntoutuksessa(Effectiveness of music in brain rehabilitation. A systematic review)[J]. Duodecim, 2014, 130(18): 1852-1860.

[8] 程鸿鑫，景璐石，张敏，等. 音乐治疗对不同气质类型男性戒毒青少年心理健康的影响[J]. 中国药物依赖性杂志, 2024, 33(2): 160-164, 177.
Cheng HJ, Jing LS, Zhang M, et al. The effects of music therapy on the mental health of male drug addicted adolescents with different temperament types[J]. Chinese Journal of Drug Dependence, 2024, 33(2): 160-164, 177. (in Chinese)

[9] 李俊朋，周临舒，江俊，等. 音乐对亲社会行为的影响及其作用机制[J]. 心理科学进展, 2024, 32(7): 1179-1194.
Li JP, Zhou LS, Jiang J, et al. The effect of music on prosocial behavior and its mechanism of action[J]. Advances in Psychological Science, 2024, 32(7): 1179-1194. (in Chinese)

[10] Dehaene-Lambertz G. Language or music, mother or Mozart? Structural and environmental influences on infants'

language networks[J]. Brain Lang, 2010,114(2):53-65.

[11] Stewart L. Fractionating the musical mind: Insights from congenital amusia[J]. Curr Opin Neurobiol, 2008,18(2): 127-130.

[12] Perani D. Functional specializations for music processing in the human newborn brain[J]. Proc Natl Acad Sci U S A, 2010,107(10):4758-63.

[13] Mangold SA, Das JM. Neuroanatomy, reticular formation [M]. Treasure Island, Stat Pearls Publishing, 2023:5-6.

[14] Hämäläinen JA, Ortiz-Mantilla S, Benasich AA. Source localization of event-related potentials to pitch change mapped onto age-appropriate MRIs at 6 monthsof age[J]. Neuroimage, 2011,54(3):1910-1918.

[15] Fujioka T, Ross B. One year of musical training affects development of auditory cortical-evoked fields in young children[J]. Brain, 2006, 129(10):2593-608.

[16] Lecourt É, La Musicothérapie. Lesart-thérapies[M]. Paris: Armand Colin, 2017: 75-119.

[17] 范巧珍. 音乐治疗及其现状研究[J]. 艺术探索, 2011, 25(1):111-113.
Fan QZ. A study of music therapy and its current status [J]. Arts Exploration, 2011,25(1):111-113. (in Chinese)

[18] 曹晓浪, 刘东玮, 周郁秋. 精神分裂症超高危人群心理社会及认知功能特点与干预方式研究进展[J]. 神经疾病与精神卫生, 2021,21(7):482-486.
Cao XL, Liu DW, Zhou YQ. Advances in the study of psychosocial and cognitive functioning characteristics and intervention modalities in the ultra-high risk group ofschizophrenia[J]. Journal of Neuroscience and Mental Health, 2021, 21(7):482-486. (in Chinese)

[19] 邵丽, 王庭槐. 音乐治疗的现况与进展[J]. 中国康复医学杂志, 2009,24(10):959-962.
Shao L, Wang TK. Status and progress of music therapy [J]. Chinese Journal of Rehabilitation Medicine, 2009, 24 (10):959-962. (in Chinese)

[20] 李晓会, 张旭烨, 张亚娟, 等. 针灸联合五行音乐疗法对脑瘫患儿负性情绪、功能状态及预后的影响[J]. 中国疗养医学, 2023,32(8):840-843.
Li XH, Zhang CY, Zhang YJ, et al. Effects of acupuncture combined with five-element music therapy on negative emotions, functional status and prognosis of children with cerebral palsy[J]. Chinese Journal of Convalescent Medicine, 2023,32(8):840-843. (in Chinses)

[21] 张玲, 刘春雷, 龙亚君, 等. 奥尔夫音乐疗法配合重复经颅磁刺激治疗自闭症谱系障碍儿童的效果[J]. 中国医药导报, 2023,20(5):86-89.
Zhang L, Liu CL, Long YJ, et al. Orff music therapy with repetitive transcranial magnetic stimulation in the treatment of children with autism spectrum disorders[J]. China Medical Herald, 2023,20(5):86-89. (in Chinses)

[22] Schwartzberg ET, Silverman MJ. Effects of music-based social stories on comprehension and generalization of social skills in children with autism spectrum disorders: A randomized effectiveness study[J]. The Arts in Psychotherapy, 2013,40(3),331-337.

[23] Boster JB, Spitzley AM, Castle TW, et al. Music improves social and participation outcomes for individuals with communication disorders: A systematic review[J]. Journal of Music Therapy, 2020,58(1):12-42.

[24] 侯庆琦. 奥尔夫音乐治疗在我国孤独症儿童临床应用研究述评[J]. 现代特殊教育, 2024, 33(4):68-76.
Hou QQ. A review of the research on the clinical application of Orff music therapy for children with autism in China [J]. A Journal of Modern Special Education, 2024(4):68-76. (in Chinese)

[25] 朱夏菁. 奥尔夫音乐教学法干预孤独症儿童适应行为的实证研究[J]. 大众文艺, 2023,68(7):205-207.
Zhu QQ. An empirical study of a pedagogical approach to music teaching to intervene in the adaptive behavior of children with autism[J]. Art and Literature for the Masses, 2023,68(7):205-207. (in Chinses)

[26] 伍咏琪. 状态导向音乐配合三针通元推拿治疗儿童孤独症临床研究[D]. 广州: 广州中医药大学, 2023.
Wu YQ. Clinical study of state-oriented music with three-needle Tongyuan tuina in the treatment of childhood autism [D]. Guangzhou: Guangzhou University of Chinese Medicine, 2023.

[27] Huang C, Gu S. Effectiveness of music therapy in enhancing empathy and emotional recognition in adolescents with intellectual disabilities[J]. Acta Psychol (Amst), 2024, 243:104152.

[28] 刘兵. 青春期智障儿童情绪障碍音乐疗法实践研究[J]. 求知导刊, 2023,11(10):98-100.
Liu B. Apractical study of music therapy for adolescent children with mental retardation with emotional disorders [J]. Journal of Seeking Knowledge Guide, 2023, 11(10): 98-100. (in Chinese)

[29] 姚聪燕. 音乐治疗在智障儿童教育康复中的作用[J]. 中国特殊教育, 2007, 14(5):5.
Yao CY. The role of music therapy in the educational rehabilitation of children with mental retardation[J]. Chinese Journal of Special Education, 2007, 14(5):5. (in Chinese)

[30] 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.
Tang JL, Qin J, Zou LP, et al. China's cerebral palsy rehabilitation guidelines (2015): Part 1[J]. Chinese Journal of Rehabilitation Medicine, 2015,30(7):747-754.

[31] Katusic A, Alimovic S, Mejaski-Bosnjak V. The effect of vibration therapy on spasticity and motor function in children with cerebral palsy: A randomized controlled trial[J]. NeuroRehabilitation, 2013,32(1):1-8. 3.

[32] Dogruoz Karatekin B, Icagasioglu A. The effect of therapeutic instrumental music performance method on upper extremity functions in adolescent cerebral palsy[J]. Acta Neurol Belg, 2021,121(5):1179-1189.

[33] Yang S, Suh JH, Kwon S, et al. The effect of neurologic music therapy in patients with cerebral palsy: A systematic narrative review[J]. Front Neurol, 2022,13:852277.

[34] Raja SN, Carr DB, Cohen M, et al. Internationalassociation for the study of pain definition of pain: Concepts challenges, and compromises[J]. Pain, 2020, 161(9): 1976-1982.

[35] 刘文红, 刘树艳. 音乐在缓解早产儿疼痛中的临床护理作用[J]. 中国妇幼健康研究, 2017,28(Suppl1): 267.
Liu WH, Liu SY. The clinical nursing role of music in relieving pain in preterm infants[J]. Chinese Journal of Women and Child Health Research, 2017, 28 (Suppl1): 267.

(下转第 1013 页)

综上所述，对于合并特殊面容、大运动发育迟缓、肌张力障碍、癫痫的 GDD/ID 患者通过行 WES 检测可能提高诊断率。由于 WES 可以同时分析 CNV 和 SNV/indel，对患者来说更具成本效益[16]。目前，WES 的应用还在迅速扩展，超深度 WES 已用于检测＞10％嵌合体[7]，在未来的研究中，若 WES 能在覆盖范围、准确性及价格等方面做出改善，那么 WES 将成为明确 GDD/ID 病因不可或缺的检测方法。

参考文献

[1] 中华医学会儿科学分会神经学组，中国医师协会神经内科分会儿童神经疾病专业委员会. 儿童智力障碍或全面发育迟缓病因诊断策略专家共识[J]. 中华儿科杂志，2018，56(11)：806-810.
The Subspecialty Group of Neurology, Chinese Society of Pediatrics, Chinese Medical Association Project Expert Group of Childhood Neuropathy, China Neurologist Association. Expert consensus on strategies for diagnosing the etiology of intellectual disability or global developmental delay in children[J]. China J Pediatr, 2018, 56(11): 806-810. (in Chinese)

[2] Lee JS, Hwang H, Kim SY et al. Chromosomal microarray with clinical diagnostic utility in children with developmental delay or intellectual disability[J]. Ann Lab Med, 2018, 38(5): 473-480

[3] Han JY, Lee IG. Genetic tests by next-generation sequencing in children with developmental delay and/or intellectual disability[J]. Clin Exp Pediatr, 2020, 63(6): 195-202.

[4] Ilyas M, Mir A, Efthymiou S, et al. The genetics of intellectual disability: Advancing technology and gene editing[J]. F1000Res, 2020. doi: 10.12688/f1000research.16315.1.

[5] Chen JS, Yu WH, Tsai MC et al. Comorbidities associated withgenetic abnormalities in children with intellectual disability[J]. Sci Rep, 2021, 11(1): 6563.

[6] Hiraide T, Yamoto K, Masunaga Y, et al. Genetic and phenotypic analysis of 101 patients with developmental delay or intellectual disability using whole-exome sequencing[J]. Clinical Genetics, 2021, 100(1): 40-50.

[7] 周有峰. 二代测序技术在智力障碍/全面性发育迟缓病因诊断中应用探讨[D]. 福州：福建医科大学，2020.
Zhou YF. Identification and diagnosis of the etiologies of children with developmental disorders[D]. Fuzhou: Fujian Medical University, 2020. (in Chinese)

[8] Yuan H, Shangguan S, Li Z, et al. CNV profiles of Chinese pediatric patients with developmental disorders[J]. Genet Med, 2021, 23(4): 669-678.

[9] Gambin T, Yuan B, Bi W, et al. Identification of novel candidate disease genes from de novo exonic copy number variants[J]. Genome Med, 2017, 9(1): 83.

[10] Musante L, Ropers HH. Genetics of recessive cognitive disorders[J]. Trends Genet, 2014, 30(1): 32-39.

[11] Michelson DJ, Shevell MI, Sherr EH, et al. Evidence report: Genetic and metabolic testing on children with global developmental delay: Report of the Quality Standards Subcommittee of the American Academy of Neurology and the Practice Committee of the Child Neurology Society[J]. Neurology, 2012, 38(5): 1629-1635.

[12] Oniya O, Neves K, Ahmed B, et al. A review of the reproductive consequences of consanguinity[J]. Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol, 2019, 232: 87-96.

[13] Warrier V, Zhang X, Reed P, et al. Genetic correlates of phenotypic heterogeneity in autism[J]. Nat Genet, 2022, 54(9): 1293-1304.

[14] van Bokhoven H. Genetic and epigenetic networks in intellectual disabilities[J]. Annu Rev Genet, 2011, 45: 81-104.

[15] Karam SM, Barros AJ, Matijasevich A, et al. Intellectual disability in a birth cohort: Prevalence, etiology, and determinants at the age of 4 years[J]. Public Health Genomics, 2016, 19(5): 290-297.

[16] Dong X, Liu B, Yang L, et al. Clinical exome sequencing as the first-tier test for diagnosing developmental disorders covering both CNV and SNV: A Chinese cohort[J]. J Med Genet, 2020, 57(8): 558-566.

收稿日期：2023-11-08　**修回日期**：2024-05-20　**本文编辑**：李少闻

（上接第 1007 页）

[36] da Silva Santa IN, Schveitzer MC, Dos Santos MLBM, et al. Music interventions in pediatric oncology: Systematic review and meta-analysis[J]. Complement Ther Med, 2021, 59: 102725.

[37] Robb SL, Burns DS, Stegenga KA, et al. Randomized clinical trial of therapeutic music video intervention for resilience outcomes in adolescents/young adults undergoing hematopoietic stem cell transplant: a report from the children's oncology group[J]. Cancer, 2014, 120(6): 909-917.

[38] 温蕴，郭政要，张婷婷，等. 音乐治疗作为一种补充治疗方法在急性淋巴细胞白血病儿童中的应用[C]. 上海：中国音乐治疗学会第十三届学术交流大会论文集，2017.
Wen W, Guo ZY, Zhang TT, et al. Music therapy as a complementary therapeutic approach in children with acute lymphoblastic leukemia[C]. Shanghai: Proceedings of the 13th Academic Exchange Conference of the Chinese Society of Music Therapy, 2017. (in Chinese)

[39] Kammin V, Fraser L, Flemming K, et al. Experiences of music therapy in paediatric palliative care from multiple stakeholder perspectives: A systematic review and qualitative evidence synthesis[J]. Palliat Med, 2024, 38(3): 364-378.

[40] Lindenfelser KJ, Hense C, McFerran K. Music therapy in pediatric palliative care: Family-centered care to enhance quality of life[J]. Am J Hosp Palliat Care, 2012, 29(3): 219-226.

[41] Hernandez-Ruiz E. Feasibility of parent coaching of music interventions for children with autism spectrum disorder[J]. Music Therapy Perspectives, 2020, 38(2): 195-204.

[42] Park JI, Lee IH, Lee SJ, et al. Effects of music therapy as an alternative treatment on depression in children and adolescents with ADHD by activating serotonin and improving stress coping ability[J]. BMC Complement Med Ther, 2023, 23(1): 73.

[43] Mayer-Benarous H, Benarous X, Vonthron F, et al. Musictherapy for children with autistic spectrum disorder and/or other neurodevelopmental disorders: A systematic review[J]. Front Psychiatry, 2021, 12: 643234.

收稿日期：2024-07-18　**修回日期**：2024-08-07　**本文编辑**：李少闻