

· 综述 ·

脑性瘫痪患儿吞咽障碍的研究进展

赵伊婷^{1,2} 杨旭博^{1,3} 徐开寿¹¹广州市妇女儿童医疗中心康复科,广州 510120; ²广州体育学院,广州 510500; ³上海体育学院,上海 200438

通信作者:徐开寿,Email:xksyi@126.com

【摘要】 吞咽障碍是脑性瘫痪的常见症状,可导致患儿营养不良、吸入性肺炎、窒息甚至死亡,严重影响患儿的生活质量。本综述旨在阐明脑性瘫痪患儿吞咽障碍的临床表现有明显的异质性,可应用进食能力分级系统、吞咽障碍调查表等结合 X 线透视吞咽检查进行吞咽功能评估,针对性地采用体位管理、食物性状调整、口腔感觉运动训练、肉毒毒素注射和神经肌肉电刺激等技术进行干预,以提高患儿吞咽功能和生活质量。

【关键词】 吞咽障碍; 脑性瘫痪; 评估; 治疗; 儿童

基金项目:国家自然科学基金(81672253,81902309);广东省自然科学基金(2019A1515010420)

Funding: National Natural Science Foundation of China (81672253,81902309); Natural Science Foundation of Guangdong Province (2019A1515010420)

DOI:10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2021.12.023

吞咽障碍是脑性瘫痪(以下简称脑瘫)的常见症状,发生率约为 50.4%,且低收入国家的发生率更高,其主要表现为流涎、呛咳、进食量减少和进食时间延长等,若治疗不及时易导致营养不良、吸入性肺炎、窒息甚至死亡^[1-3]。吞咽障碍引发反复的呼吸道感染是脑瘫患儿死亡的主要原因^[4]。因此,精确地评估和治疗脑瘫患儿的吞咽障碍,对改善患儿的生活质量具有重要意义。目前,有关脑瘫患儿吞咽障碍方面的研究较少,本文旨在总结国内外脑瘫患儿的吞咽障碍情况和干预研究进展,以期对脑瘫的临床康复提供参考。

脑瘫患儿的吞咽障碍的分期和临床表现

吞咽障碍是指由于下颌、双唇、舌、软腭、咽喉、食管等功能受损,不能把食物安全有效地输送到胃内的功能障碍。由于中枢神经系统受损,脑瘫患儿吞咽的协调性较差,易引发异常的口腔发育及吞咽模式,引起流涎、咀嚼障碍、吞咽相关反射减弱和吞咽-呼吸协调不良等吞咽问题以及影响发声和言语功能。此外,脑瘫患儿的头部控制、躯干调节和肩胛带稳定性的不佳也会影响其吞咽功能^[5]。有早产史的脑瘫患儿更容易出现吞咽障碍^[6],并且其严重程度与粗大运动功能障碍程度呈正相关^[1]。完整的吞咽过程包括口腔准备期、口腔期、咽期和食管期。

一、口腔准备期

在口腔准备期,脑瘫患儿常出现咀嚼困难、唇闭合不全等口腔运动控制问题。流涎为口腔准备期吞咽障碍的常见临床表现,其严重程度与脑瘫类型有关,痉挛型四肢瘫、不随意运动型和混合型脑瘫的流涎程度较为严重,国内有报道脑瘫患儿流涎的发生率为 32%^[7]。脑瘫患儿流涎主要是因其口腔肌肉运动不协调、吞咽功能异常、口腔括约肌功能不全等导致患儿不能通过正常吞咽清除口腔唾液^[8]。唾液可以维持口腔内正常的 pH 值,与正常儿童相比,脑瘫患儿并不会分泌足量唾液^[9],因此唾液丢失过多可使患儿口腔 pH 值下降,引发龋齿,影响其咀嚼功能^[10]。患儿的认知和运动功能障碍也会导致其口腔准

备期吞咽障碍,例如脑瘫患儿会因为智力障碍不能辨别食物,或肢体运动受限不能拿到食物^[11]。

二、口腔期

口腔期,脑瘫患儿会出现的问题包括舌头控制异常、吞咽启动困难和每口食物须分多次吞咽等。Lacerda 等^[12]在脑瘫动物模型中发现,无论是兔、鼠均出现了吮吸不协调、嗅觉反应受损、唇闭合不全、鼻腔反流等口颌面功能的损伤。下颌稳定性是食团形成、吞咽和言语活动的基础。Ignatius 等^[13]使用光学动作捕捉技术探究了 11 例脑瘫患儿在咀嚼过程中下颌骨运动的空间特征,结果发现,与同龄的正常儿童相比,脑瘫患儿的咀嚼模式不成熟,其下颌骨运动空间移动距离更大,吞咽效率更低。

三、咽期

脑瘫患儿咽期吞咽障碍包括吞咽反射延迟、吞咽过后食物残留于咽部和误吸等。Benfer 等^[14]开展的一项横断面研究发现,约 68%的脑瘫患儿存在咳嗽、窒息、呕吐、清嗓、多次吞咽和呼吸困难等提示咽期吞咽障碍的临床症状。Lagos-Guimarães 等^[15]对 103 例的 0~14 岁脑瘫患儿进行的调查后发现,31.1%的患儿有气管误吸的现象,其中 62.5%为隐性误吸(silent aspiration)。值得注意的是,由于患儿误吸时没有出现咳嗽、呼吸困难等明显的特征和症状,隐性误吸很容易被忽略,从而导致严重的不良后果。因此,本课题组认为,平时应注意脑瘫患儿是否存在反复发热、咳嗽、低血氧饱和度等肺部感染的征兆。长期的隐性误吸还可导致患儿出现间质性肺疾病、肺纤维化和支气管扩张等肺部疾病。与正常儿童相比,痉挛型脑瘫患儿常出现吞咽和呼吸不协调,以及咳嗽力量下降,可能进一步加重误吸,形成恶性循环^[16]。

四、食管期

脑瘫患儿食管期吞咽障碍主要包括食管蠕动缓慢和胃食管反流。有研究提示,粗大运动功能分级系统(gross motor function classification system,GMFCS)IV~V 级的脑瘫患儿胃食管反流的发生率可达 86.2%^[17]。严重吞咽障碍的脑瘫患儿由于长

期管饲,食管蠕动缓慢,下食管括约肌收缩功能下降,加上肌张力和腹内压升高,易引起胃食管反流,从而导致患儿出现误吸、声音嘶哑、喉部水肿、哮喘和食管炎等并发症。吞咽障碍不仅对脑瘫患儿的生长发育和身体健康造成了巨大的挑战,同时还给照顾者带来巨大的喂养压力和经济负担^[18]。

脑瘫患儿的吞咽功能评估

脑瘫患儿的吞咽功能评估主要采用量表式的标准化评估工具结合 X 线透视吞咽检查 (videofluoroscopic swallowing study, VFSS) 或纤维内窥镜下吞咽功能检查 (flexible endoscopic evaluation of swallowing, FEES)。

一、量表评估

评估脑瘫患儿吞咽障碍的常用量表有进食能力分级系统 (eating and drinking ability classification system, EDACS)、吞咽障碍调查表 (dysphagia disorder survey, DDS)、口腔运动评估表 (schedule for oral motor assessment, SOMA) 和儿科进食评估工具 (pediatric version of the 10-item eating assessment tool, PEDI-EAT-10) 等^[19-20]。这些量表多数为父母问卷调查或临床人员依据患儿进食时的表现和症状进行观察性评估的常用工具,在设计、年龄范围、评估领域及心理测量学指标等方面均有明显差异。

EDACS 是基于吞咽的安全性和有效性,把 3 岁以上脑瘫患儿的进食功能分为五个等级:Ⅰ级为安全、有效地进食;Ⅱ级为能安全地进食,但效率欠佳;Ⅲ级为进食的安全性欠佳,有效性可能也欠佳;Ⅳ级为进食明显不安全;Ⅴ级为完全不能安全地饮食(应考虑管饲喂养)。EDACS 具有良好的信效度,其测试者间信度 ICC=0.79、K=0.36,测试者内信度 ICC=0.95、K=0.84,效度 K=0.79^[21]。

DDS 主要用于评估发育障碍儿童的吞咽和进食功能,包括吞咽困难相关因素和吞咽能力两部分,共 15 个项目,总分 38 分,分数越高表示吞咽障碍越严重,适用范围为 2~19 岁的重度脑瘫 (GMFCS Ⅳ~Ⅴ级) 或智力障碍 (IQ<55 分) 儿童^[22];系统性综述显示,DDS 同样具有良好的信度和效度,在儿童吞咽功能主观评估中较可靠^[23]。

SOMA 主要用于评估脑瘫患儿的口腔运动技能,要求患儿吞咽液体、泥状、半固体、固体和饼干 5 种不同质地的食物,根据患儿唇、舌、下颚等运动情况打分,总分大于临界分数为异常^[24]。

PEDI-EAT-10 主要用于筛查儿童进食时的渗漏和误吸风险,由父母完成十题的调查问卷,约 20 min 可以完成,每题 0~4 分,总共 40 分,总分≥4 为异常,适用年龄为 6 个月~18 岁^[25]。

脑瘫患儿进食时往往需要花费较多时间,但若每次进餐时间超过 30 min,则表明患儿很可能有吞咽问题^[26]。Mishra 等^[27]的研究发现,脑瘫患儿的进餐时间和进餐时咀嚼总时间这两个时间指标均与吞咽功能相关,表明测量该时间可作为吞咽功能临床评估的有效补充。对于生活在农村偏远地区或行动不便的脑瘫患儿,可考虑使用 DDS 进行远程吞咽功能评估^[28]。基于我国实际情况,这些方法值得我们借鉴和推广。

二、仪器评估

X 线透视吞咽检查和纤维内窥镜下吞咽功能检查是评价患儿吞咽障碍及判断误吸的金标准^[23]。患儿清醒且能配合完成吞咽任务就可进行这两个检查,若患儿无吞咽动作或不能经口进食则不能进行。

X 线透视吞咽检查可以动态观察患儿吞咽过程中食物从口运输到胃的整个过程,直接观察唇、舌、口腔、喉、会厌的运动情况,可清晰地看见食物是否误吸至喉或气管,并区分患儿的吞咽障碍是由于结构还是功能异常引起。此外,X 线透视吞咽检查还可观察患儿吞咽时食管期食物在食管中的蠕动情况,判断患儿是否存在胃食管反流^[29]。

纤维内窥镜下吞咽功能检查则是将纤维内镜经患儿一侧鼻腔或口腔插入,伸至喉前庭甚至声带以下,可观察到患儿的咽反射、咳嗽反射、会厌谷和梨状窝的食物滞留情况、声带的闭合情况以及有无误吸等,该方法可床边对危重患儿进行检查,且无放射线辐射。

另外,如有需要,也可对脑瘫患儿进行咽腔测压、超声检查、食管 pH 监测和肌肉电生理检查技术等吞咽相关仪器检查^[30]。

儿童脑瘫吞咽障碍的治疗

一、营养管理

营养是有吞咽障碍的脑瘫患儿须首先解决的问题,应根据吞咽障碍的严重程度和功能状况调整进食方式,进行膳食管理及指导,补充高热卡营养配方,以获取充足的营养,保证患儿正常生长发育。无禁忌证(如肠梗阻、消化道出血及严重吸收不良等)的条件下,应首选肠内营养。若患儿吞咽障碍程度严重,不能通过经口进食满足营养需求,短期(4 周内)可使用鼻胃管进食,长期(超过 4~6 周)则需行胃造瘘术,胃食管反流严重者可经鼻肠管或空肠造瘘喂养^[31]。Caselli 等^[32]在对 54 例伴有吞咽障碍的痉挛型四肢瘫脑瘫患儿研究后发现,经胃造瘘进食的患儿营养状况要优于经口进食的患儿。经胃造瘘喂养可以促进脑瘫患儿体重增加,改善患儿的健康,并减少喂养孩子的时间^[33]。但国内由于对胃造瘘进食的接受度不高,使用该治疗方法的患儿相对较少。

二、治疗策略

脑瘫患儿吞咽障碍的治疗主要有恢复性、代偿性和适应性策略。恢复性策略包括吞咽相关肌肉的训练,旨在促进大脑可塑性变化以最大程度恢复受损的功能,其中口腔感觉运动训练是常用的恢复性策略,但现有的研究表明其疗效一般^[34];代偿性策略包括吞咽行为、吞咽姿势和环境的改变,目标是用一定的方式代偿口咽功能,提高摄食的安全性和有效性,而并不会改变吞咽本身的生理过程;适应性策略包括饮食调整和进食辅助等。轻、中度吞咽障碍患儿应首选恢复性策略以发挥其最大潜能,使其吞咽功能尽可能地接近于正常;严重吞咽障碍的患儿适合使用代偿性策略;而适应性策略应随着脑瘫患儿的治疗进展有选择地使用。临床上,这三种策略通常交替使用。

脑瘫患儿进食常需要调整食物的性状和质地,以及使用特殊的勺子和杯子等辅助用具^[35]。有研究指出,39%的脑瘫患儿需要调整食物质地,且粗大运动功能障碍越严重该需求比例越高^[36]。Serel 等^[37]进行的一项双盲随机对照试验显示,与传统的口腔运动训练相比,通过调整患儿姿势和食物摆放位置、进行口腔感觉刺激、咀嚼训练和调整食物质地这一套功能性咀嚼训练方案,每次 20 min,每日 5 次,每周 5 d,连续 12 周,可显著改善脑瘫患儿的咀嚼功能。

三、流涎的处理

可使用唾液腺肉毒毒素注射和感觉意识和口腔运动技能

训练改善脑瘫患儿的流涎问题。Gubbay 等^[38]对 15 例 3~14 岁患有神经系统疾病的儿童(其中 11 例为 GMFCS IV~V 级的脑瘫患儿)进行超声引导下双侧腮腺和下颌下腺 A 型肉毒毒素注射,注射剂量为 1 U/kg 体重,每个腺体不超过 25 U,总共不超过 100 U,结果提示,该方法可有效地改善患儿流涎的严重程度、频率以及不良影响。另一项针对脑瘫患儿流涎的系统综述则认为,解决脑瘫患儿流涎的最有效方法是由言语治疗师进行感觉意识和口腔运动技能的训练^[8]。

四、神经肌肉电刺激

多项研究证明,神经肌肉电刺激可有效地改善脑瘫患儿的吞咽障碍。Ma 等^[39]对 5 岁以下 GMFCS IV~V 级痉挛型偏瘫脑瘫患儿的舌骨上肌群(下颌舌骨肌、颊舌骨肌和二腹肌)进行低频电刺激,每日 1 次,每次 30 min,每周 5 d,连续 4 周,结果发现,低频电刺激可有效改善脑瘫患儿的误吸情况。Umay 等^[40]的一项临床随机对照试验发现,每日 1 次,每次 30 min,每周 5 d,连续 4 周的间歇电流刺激双侧咬肌可安全、有效地改善 2~6 岁 GMFCS II~V 级脑瘫患儿的吞咽功能,电流强度为患儿可耐受的最大强度。但专家共识提出,体表的低频电刺激仅可作为吞咽障碍治疗的辅助手段,使用时需联合其他吞咽基础训练^[41]。目前的研究推荐,使用口腔感觉运动训练联合电刺激治疗脑瘫患儿吞咽障碍^[42]。

五、其他

重复经颅磁刺激(repetitive transcranial magnetic stimulation, TMS)和经颅直流电刺激(transcranial direct current stimulation, tDCS)等神经调控技术已证实在成人吞咽障碍的治疗中有效^[43-44],但在改善脑瘫患儿吞咽障碍方面仍有待研究。Russo 等^[45]对 22 例 5~15 岁脑瘫患儿的二腹肌、下颌舌骨肌和茎突舌骨肌等颌下肌群进行每日 3 次,每次 10 min,连续 3 d 的低振幅 100 Hz 的重复肌肉震动,结果发现,可安全有效地减少患儿流涎,有利于患儿口腔运动控制的成熟。Taylor 等^[46]的研究也发现,对脑瘫患儿采用逃避消退和区别性强化的行为干预,可有效地改善其吞咽障碍,尤其是有拒食行为的患儿。Ortiz 等^[47]的研究还提出,肌内效贴应用于脑瘫患儿颈前部和面部肌肉,可以帮助其恢复运动控制,增强肌肉力量,提高患儿的吞咽功能。

小结

吞咽障碍可严重影响脑瘫患儿的营养状况、生长发育和功能康复。早期发现和治疗脑瘫患儿的吞咽障碍有利于改善其生活质量,降低吸入性肺炎和营养不良的发生率,缩短住院时间以及减少医疗费用,对此需要医生、治疗师、护士和营养师等多学科团队密切配合。推荐采用吞咽障碍调查表结合 X 线透视吞咽检查来评估脑瘫患儿的吞咽功能,应用 EDACS 对患儿吞咽障碍的严重程度进行分级,并使用口腔感觉运动训练联合电刺激来治疗脑瘫患儿的吞咽障碍,具体治疗方案需根据实际情况个体化制定。目前,国内对脑瘫患儿吞咽障碍关注不足,有关脑瘫患儿吞咽障碍的系统规范研究也较少,脑瘫患儿的吞咽障碍干预方案、筛查方法、疗效评定、耐受性以及临床随访追踪体系等均无高水平的循证支持和规范的指导意见,期待未来有更多的研究支持和相关指南引导。

参考文献

[1] Speyer R, Cordier R, Kim JH, et al. Prevalence of drooling, swallowing,

and feeding problems in cerebral palsy across the lifespan: a systematic review and meta-analyses[J]. Dev Med Child Neurol, 2019, 61(11): 1249-1258. DOI: 10.1111/dmcn.14316.

- [2] 中华医学会儿科学分会康复学组. 儿童脑性瘫痪运动障碍的康复建议[J]. 中华儿科杂志, 2020, 58(2): 91-95. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0578-1310.2020.02.005.
- [3] Benfer KA, Weir KA, Bell KL, et al. Oropharyngeal dysphagia in children with cerebral palsy: comparisons between a high- and low-resource country[J]. Disabil Rehabil, 2016, 39(23): 2404-2412. DOI: 10.1080/09638288.2016.1229363.
- [4] Boel L, Pernet K, Toussaint M, et al. Respiratory morbidity in children with cerebral palsy: An overview[J]. Dev Med Child Neurol, 2019, 61(6): 646-653. DOI: 10.1111/dmcn.14060.
- [5] Tas SA, Cankaya T. An investigation of the relationship of drooling with nutrition and head control in individuals with quadriparetic cerebral palsy[J]. J Phys Ther Sci, 2015, 27(11): 3487-3492. DOI: 10.1589/jpts.27.3487.
- [6] Park J, Thoyre SM, Pados BF, et al. Symptoms of feeding problems in preterm-born children at 6 months to 7 years old[J]. J Pediatr Gastroenterol Nutr, 2019, 68(3): 416-421. DOI: 10.1097/MPG.0000000000002229.
- [7] 王利江, 侯梅, 纪静丽, 等. 脑瘫患儿流涎情况及其与吞咽障碍和粗大运动功能水平的关系[J]. 中华物理医学与康复杂志, 2018, 40(2): 118-122. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2018.02.009.
- [8] Dias BLS, Fernandes AR, de Souza Maia Filho H. Sialorrhea in children with cerebral palsy[J]. J Pediatr, 2016, 92(6): 549-558. DOI: 10.1016/j.jped.2016.03.006.
- [9] Erasmus CE, Hulst KV, Rottevel LJC, et al. Drooling in cerebral palsy: Hypersalivation or dysfunctional oral motor control[J]? Dev Med Child Neurol, 2009, 51(6): 454-459. DOI: 10.1111/j.1469-8749.2008.03243.x.
- [10] Basil J, Mohammed J. Dental health of children with cerebral palsy[J]. Neurosciences, 2016, 21(4): 314-318. DOI: 10.17712/nsj.2016.4.20150729.
- [11] Sherman V, Greco E, Moharir M, et al. Feeding and swallowing impairment in children with stroke and unilateral cerebral palsy: a systematic review[J]. Dev Med Child Neurol, 2018, 61(7): 761-769. DOI: 10.1111/dmcn.14094.
- [12] Lacerda DC, Ferraz-Pereira KN, Bezerra De Morais AT, et al. Oro-facial functions in experimental models of cerebral palsy: a systematic review[J]. J Oral Rehabil, 2017, 44(4): 251-260. DOI: 10.1111/joor.12489.
- [13] Nip ISB, Wilson EM, Kearney L. Spatial characteristics of jaw movements during chewing in children with cerebral palsy: a pilot study[J]. Dysphagia, 2018, 33(1): 33-40. DOI: 10.1007/s00455-017-9830-2.
- [14] Benfer KA, Weir KA, Bell KL, et al. Clinical signs suggestive of pharyngeal dysphagia in preschool children with cerebral palsy[J]. Res Dev Disabil, 2015, 38(2015): 192-201. DOI: 10.1016/j.ridd.2014.12.021.
- [15] Lagos-Guimarães HNC, Teive HAG, Celli A, et al. Aspiration pneumonia in children with cerebral palsy after videofluoroscopic swallowing study[J]. Int Arch Otorhinolaryngol, 2016, 20(2): 132-137. DOI: 10.1055/s-0035-1566093.
- [16] Mishra A, Malandraki GA, Sheppard JJ, et al. Voluntary cough and clinical swallow function in children with spastic cerebral palsy and healthy controls[J]. Dysphagia, 2019, 34(2): 145-154. DOI: 10.1007/s00455-018-9933-4.
- [17] Çaltepe G, Yüce Ö, Comba A, et al. Detection of gastroesophageal reflux in children with cerebral palsy using combined multichannel in-

- traluminal impedance - ph procedure[J]. Turk J Pediatr, 2016, 58(5): 524-531. DOI: 10.24953/turkjp.2016.05.010.
- [18] Polack S, Adams M, O'Banion D, et al. Children with cerebral palsy in Ghana: malnutrition, feeding challenges, and caregiver quality of life[J]. Dev Med Child Neurol, 2018, 60(9): 914-921. DOI: 10.1111/dmcn.13797.
 - [19] Heckathorn D, Speyer RE, Taylor J, et al. Systematic review; non-instrumental swallowing and feeding assessments in pediatrics[J]. Dysphagia, 2016, 31(1): 1-23. DOI: 10.1007/s00455-015-9667-5.
 - [20] Benfer KA, Weir KA, Ware RS, et al. Parent-reported indicators for detecting feeding and swallowing difficulties and undernutrition in preschool-aged children with cerebral palsy[J]. Dev Med Child Neurol, 2017, 59(11): 1181-1187. DOI: 10.1111/dmcn.13498.
 - [21] Tschirren L, Bauer S, Hanser C, et al. The eating and drinking ability classification system: Concurrent validity and reliability in children with cerebral palsy[J]. Dev Med Child Neurol, 2018, 60(6): 611-617. DOI: 10.1111/dmcn.13751.
 - [22] Barton C, Bickell M, Fucile S. Pediatric oral motor feeding assessments: a systematic review[J]. Phys Occup Ther Pediatr, 2018, 38(2): 190-209. DOI: 10.1080/01942638.2017.1290734.
 - [23] Speyer R, Cordier R, Parsons L, et al. Psychometric characteristics of non-instrumental swallowing and feeding assessments in pediatrics: a systematic review using COSMIN[J]. Dysphagia, 2018, 33(1): 1-14. DOI: 10.1007/s00455-017-9835-x.
 - [24] Ko MJ, Min JK, Ko KJ, et al. Clinical usefulness of schedule for oral-motor assessment (SOMA) in children with dysphagia[J]. Ann Rehabil Med, 2011, 35(4): 477-484. DOI: 10.5535/arm.2011.35.4.477.
 - [25] Arslan SS, Demir N, Karaduman AA, et al. The pediatric version of the eating assessment tool: a caregiver administered dysphagia-specific outcome instrument for children[J]. Disabil Rehabil, 2018, 40(17): 2088-2092. DOI: 10.1080/09638288.2017.1323235.
 - [26] Yi YG, Oh BM, Seo HG, et al. Dysphagia-related quality of life in adults with cerebral palsy on full oral diet without enteral nutrition[J]. Dysphagia, 2019, 34(2): 201-209. DOI: 10.1007/s00455-018-09972-7.
 - [27] Mishra A, Sheppard JJ, Kantarcigil C, et al. Novel mealtime duration measures: reliability and preliminary associations with clinical feeding and swallowing performance in self-feeding children with cerebral palsy[J]. Am J Speech Lang Pathol, 2018, 27(1): 99-107. DOI: 10.1044/2017_AJSLP-16-0224.
 - [28] Kantarcigil C, Sheppard JJ, Gordon AM, et al. A telehealth approach to conducting clinical swallowing evaluations in children with cerebral palsy[J]. Res Dev Disabil, 2016, 55(2016): 207-217. DOI: 10.1016/j.ridd.2016.04.008.
 - [29] García RR, Ros IA, Romea MM, et al. Evaluation of dysphagia. Results after one year of incorporating videofluoroscopy into its study introduction[J]. An Pediatr, 2018, 89(2): 92-97. DOI: 10.1016/j.anpedi.2017.07.009.
 - [30] Schwemmler C, Arens C. Feeding, eating, and swallowing disorders in infants and children: an overview[J]. HNO, 2018, 66(7): 515-526. DOI: 10.1007/s00106-017-0388-y.
 - [31] Romano C, van Wynckel M, Hulst J, et al. European society for paediatric gastroenterology, hepatology and nutrition guidelines for the evaluation and treatment of gastrointestinal and nutritional complications in children with neurological impairment[J]. J Pediatr Gastroenterol Nutr, 2017, 65(2): 242-264. DOI: 10.1097/MPG.0000000000001646.
 - [32] Caselli TB, Lomazi EA, Montenegro MAS, et al. Comparative study on gastrostomy and orally nutrition of children and adolescents with tetraparesis cerebral palsy[J]. Arq Gastroenterol, 2017, 54(4): 292-296. DOI: 10.1590/S0004-2803.201700000-48.
 - [33] Francesca P, Chiara M, Valentina F, et al. Dietary intakes and nutritional issues in neurologically impaired children[J]. Nutrients, 2015, 7(11): 9400-9415. DOI: 10.3390/nu7115469.
 - [34] Khamis A, Novak I, Morgan C, et al. Motor learning feeding interventions for infants at risk of cerebral palsy: a systematic review[J]. Dysphagia, 2020, 35(1): 1-17. DOI: 10.1007/s00455-019-10016-x.
 - [35] Arvedson J. Feeding children with cerebral palsy and swallowing difficulties[J]. Eur J Clin Nutr, 2013, 67(Suppl 2): S9-S12. DOI: 10.1038/ejen.2013.224.
 - [36] Benfer KA, Weir KA, Bell KL, et al. Food and fluid texture consumption in a population-based cohort of preschool children with cerebral palsy: Relationship to dietary intake[J]. Dev Med Child Neurol, 2015, 57(11): 1056-1063. DOI: 10.1111/dmcn.12796.
 - [37] Serel Arslan S, Demir N, Karaduman AA. Effect of a new treatment protocol called functional chewing training on chewing function in children with cerebral palsy: a double blind randomized controlled trial[J]. J Oral Rehabil, 2017, 44(1): 43-50. DOI: 10.1111/joor.12459.
 - [38] Gubbay A, Blackmore AM. Effects of salivary gland botulinum Toxin-A on drooling and respiratory morbidity in children with neurological dysfunction[J]. Int J Pediatr Otorhinolaryngol, 2019, 124(2019): 124-128. DOI: 10.1016/j.ijporl.2019.05.044.
 - [39] Ma S, Choi J. Effect of electrical stimulation on aspiration in children with cerebral palsy and dysphagia[J]. J Phys Ther Sci, 2019, 31(1): 93-94. DOI: 10.1589/jpts.31.93.
 - [40] Umay E, Gurcay E, Ozturk EA, et al. Is sensory-level electrical stimulation effective in cerebral palsy children with dysphagia? A randomized controlled clinical trial[J]. Acta Neurol Belg, 2019. DOI: 10.1007/s13760-018-01071-6.
 - [41] 中国吞咽障碍康复评估与治疗专家共识组. 中国吞咽障碍评估与治疗专家共识(2017年版)第二部分 治疗与康复管理篇[J]. 中华物理医学与康复杂志, 2018, 40(1): 1-10. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2018.01.001.
 - [42] Novak I, Morgan C, Fahey M, et al. State of the evidence traffic lights 2019: Systematic review of interventions for preventing and treating children with cerebral palsy[J]. Curr Neurol Neurosci Rep, 2020, 20(2). DOI: 10.1007/s11910-020-1022-z.
 - [43] Park E, Kim MS, Chang WH, et al. Effects of bilateral repetitive transcranial magnetic stimulation on post-stroke dysphagia[J]. Brain Stimul, 2017, 10(1): 75-82. DOI: 10.1016/j.brs.2016.08.005.
 - [44] Ahn YH, Sohn H, Park J, et al. Effect of bihemispheric anodal transcranial direct current stimulation for dysphagia in chronic stroke patients: a randomized clinical trial[J]. J Rehabil Med, 2017, 49(1): 30-35. DOI: 10.2340/16501977-2170.
 - [45] Russo EF, Calabrò RS, Sale P, et al. Can muscle vibration be the future in the treatment of cerebral palsy-related drooling? A feasibility study[J]. Int J Med Sci, 2019, 16(11): 1447-1452. DOI: 10.7150/ijms.34850.
 - [46] Taylor T, Kozłowski AM, Girolami PA. Comparing behavioral treatment of feeding difficulties and tube dependence in children with cerebral palsy and autism spectrum disorder[J]. NeuroRehabilitation, 2017, 41(2): 395-402. DOI: 10.3233/NRE-162071.
 - [47] Ortiz JR, Pérez SDLC. Therapeutic effects of kinesio taping in children with cerebral palsy: a systematic review[J]. Arch Argent Pediatr, 2017, 115(6): e356-e361. DOI: 10.5546/aap.2017.eng.e356.

(修回日期:2021-10-12)

(本文编辑:阮仕衡)