

呼吸模式干预对吸吮-吞咽-呼吸协调障碍早产儿经口喂养表现的影响

王双¹ 何志文¹ 裴亚¹ 蔡馥丞² 刘珍珍² 周艾娜¹ 杨朝辉¹

¹华中科技大学同济医学院附属协和医院康复医学科,武汉 430022; ²华中科技大学同济医学院附属协和医院新生儿科,武汉 430022

通信作者:杨朝辉, Email: annyhao430@163.com

【摘要】 目的 观察呼吸模式干预对吸吮-吞咽-呼吸(SSwB)协调障碍早产儿经口喂养表现的影响。**方法** 选取符合入选和排除标准的SSwB协调障碍早产儿60例,按随机数字表法分为观察组(30例)和对照组(30例)。对照组早产儿采取常规喂养训练,包括口腔运动干预、非营养性吸吮训练和喂奶过程中的吞咽诱导训练等。观察组在常规喂养训练的基础上增加呼吸模式干预训练,包括呼吸模式观察、进食前呼吸阻抗训练和进食过程中的呼吸干预,每日训练1次,每次训练15 min。治疗前和治疗1周后(治疗后),观察并记录2组患儿的经口喂养准备量表(PIOFRA)评分、吮奶速率、喂养成效、血氧饱和度最低值和波动次数,并对所得数据进行统计学分析。**结果** 治疗后,2组患儿各项评价指标均较组内治疗前均显著改善,差异均有统计学意义($P<0.05$);且观察组患儿的PIOFRA评分、吸吮速率、喂养成效、血氧饱和度最低值、血氧饱和度波动次数分别为(33.28±0.58)分、(2.76±0.36) ml/min、(73.85±6.49)%、(85.46±5.31)%、(2.04±1.28)次,均显著优于对照组治疗后,组间差异均有统计学意义($P<0.05$)。**结论** 在常规康复干预的基础上辅以呼吸模式干预,可在较短时间内改善SSwB协调障碍早产儿吞咽过程中的呼吸协调性,可有效地改善早产儿的经口喂养表现。

【关键词】 早产儿; 经口喂养; 吸吮; 吞咽; 呼吸

DOI:10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2021.06.003

Respiratory pattern intervention can quickly improve the oral feeding of pre-term infants with suck-swallow-breath coordination disorder

Wang Shuang¹, He Zhiwen¹, Pei Ya¹, Cai Fucheng², Liu Zhenzhen², Zhou Aina¹, Yang Zhaohui¹

¹Department of Rehabilitation Medicine, ²Neonatology Department, Union Hospital of Tongji Medical College, Huazhong University of Science and Technology, Wuhan 430030, China

Corresponding author: Yang Zhaohui, Email: annyhao430@163.com

【Abstract】 Objective To investigate the effect of a breathing pattern intervention (RPI) on the oral feeding of pre-term infants with suck-swallow-breath (SSwB) coordination disorder. **Methods** Sixty pre-term infants with SSwB coordination disorder were divided into an observation group ($n=30$) and a control group ($n=30$) using a random number table. Both groups were given routine feeding training, including oral exercise intervention, non-nutritive sucking training, and swallowing induction training during nursing, while the observation group was additionally provided with 15 minutes of breathing pattern training once a day, including breathing pattern observation, resistive breathing training prior to eating and passive breathing pattern intervention during eating. Before and after the 7-day intervention, the Pre-term Infant Oral Feeding Readiness Assessment (PIOFRA) was used to evaluate each subject's oral feeding ability. Rate of transfer (RT), proficiency (PRO), minimum oxygen partial pressure (SaO_2) and SaO_2 fluctuations were also recorded during the feeding process. **Results** After 1 week of the intervention, significant improvement was observed in both groups. In the observation group the average RT (2.76±0.36ml/min), PRO, minimum SaO_2 , the number of SaO_2 fluctuations, and PIOFRA score (33.28±0.58) were all significantly better than the control group's averages. **Conclusion** Breathing pattern intervention based on routine feeding training can enhance breathing coordination during swallowing and ultimately improve the oral feeding of pre-term infants with SSwB coordination disorders in a relatively short period of time.

【Key words】 Pre-term infants; Oral feeding; Sucking; Swallowing; Breathing

DOI:10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2021.06.003

近年来,随着围产医学和新生儿重症监护技术水平的提高,早产儿的存活率显著提升^[1]。然而,早产儿延髓的呼吸中枢和吸吮吞咽功能发育不完善^[2],患儿在进食过程中,为了获得必要的营养需求,会牺牲部分通气功能^[3],从而导致吸吮-吞咽过程无法与呼吸有效地结合。因此,出生胎龄<34 周的早产儿常表现出吸吮-吞咽-呼吸(suck-swallow-breath, SSwB)协调障碍,难以完成协调的经口喂养^[4]。SSwB 协调障碍不仅会导致早产儿吸吮和吞咽反射减弱、吸吮无力、经口喂养困难等,还会增加其误吸、呛咳乃至窒息等高风险事件的发生概率,甚至合并败血症、宫外生长迟缓,增加其成年期代谢性疾病的风险,严重影响早产儿的生活质量^[5]。因此,改善早产儿的 SSwB 协调障碍,增加营养摄入、提升患儿生活质量,就显得尤为重要。

目前,关于早产儿经口喂养的干预措施主要有口腔运动干预^[6-7]和非营养性吸吮^[8-10]等,而针对早产儿 SSwB 协调障碍的研究较少。本研究观察了呼吸模式干预对 SSwB 早产儿经口喂养表现的影响,以期对早产儿呼吸和吞咽功能的临床研究提供参考。

对象与方法

一、研究对象

纳入标准:①纠正胎龄为 32 周~35 周;②安静状态下生命体征平稳;③可经口喂养,经进食过程评估判断为 SSwB 协调障碍的患儿(吮奶速率<1.8 ml/min,吸吮-吞咽动作不连贯、进食中换气障碍、血氧饱和度波动明显)^[11];④患儿家属签署知情同意书。

排除标准:①平静时需呼吸机或氧疗器辅助呼吸者;②患有口腔畸形、胃肠道外科疾病及遗传代谢性疾病者;③严重先天性疾病所致的吞咽困难或因疾病无法配合者;④家属不愿签署知情同意者或不配合检查。

本研究经过华中科技大学同济医学院医学伦理委员会审核批准(同济医学院伦理委员会 20191161),选取 2019 年 1 月至 2019 年 6 月在华中科技大学同济医学院附属协和医院新生儿重症监护室住院且符合上述标准的 SSwB 协调障碍的早产儿 60 例,采用随机数字表法将其分为对照组和观察组,每组患儿 30 例。2 组患儿的性别、纠正胎龄、出生体质量等一般资料经统计学分析,差异均无统计学意义($P>0.05$),具有可比性,详见表 1。

表 1 2 组患儿一般资料

组别	例数	性别(例)		纠正胎龄 (周, $\bar{x}\pm s$)	出生体质量 (g, $\bar{x}\pm s$)
		男	女		
对照组	30	14	16	33.51±0.19	1967.8±297.3
观察组	30	18	12	33.47±0.23	1985.3±310.5

二、治疗方法

2 组患儿均采用喂养困难早产儿常规康复干预(包括喂奶前 15 min 进行非营养性吸吮训练和口腔运动干预训练;喂食过程中进行吞咽诱导训练)。观察组在喂养困难早产儿常规康复干预的基础上,由经过专业训练的康复治疗师在喂养前和喂养过程中给予早产儿呼吸模式干预,包括非营养性吸吮训练、口腔运动干预、吞咽诱导训练和呼吸模式干预训练。为保证 2 组患儿治疗剂量的一致性,2 组患儿均包含每日同一时间段喂奶前的 15 min 治疗时长和喂奶过程中约 15 min 干预时长。调整奶量从每次 3~5 ml 开始,每隔 3 h 喂 1 次,奶瓶喂养未完成的余量从胃管内注入,当奶量达每日 120 ml/kg 体重时,则无需管饲。喂奶完毕后,予以延续性护理^[11],包括辅助给氧、治疗性进食后的体位调整(左侧卧位)。具体训练方法如下。

(一)非营养性吸吮训练

使用安抚奶嘴让患儿进行吸吮训练^[9],可由经验丰富的护士执行此操作,每日 3 次,每次 5 min,连续训练 1 周。

(二)口腔运动干预

包括唇周刺激、口颊部刺激、唇闭合刺激、舌中部刺激、吸吮反射诱导等^[12],每日 1 次,每次 5 min,连续训练 1 周。

(三)吞咽诱导训练

采用进食过程中的患儿喂奶手法,调整患儿下颌运动,使其吞咽动作协调进行:①引导患儿出现觅食反射,调整奶嘴进入的角度和位置,引导舌体处于碗状模式,使奶嘴处于舌体碗状正中;②右手轻叩奶瓶或轻压奶嘴,刺激患儿进行尽量连续的吸吮动作;③当患儿进行连续吸吮时,治疗师使用左手拇指稳定患儿下颌,并向上轻推患儿甲状软骨,且动作节律与吸吮节律保持一致,以此诱导出连贯的吞咽动作。患儿进食开始,吞咽诱导训练即可进行,每日 1 次,每次 5 min(具体时长根据患儿自身情况随机调整),连续训练 1 周。

(四)呼吸模式干预方法

1.呼吸模式观察:①观察患儿平静时的呼吸模式,包括观察呼吸时的腹部起伏节律、呼吸方式(闭唇经鼻呼吸/张口呼吸)、用手轻放腹部感受呼吸时腹部起伏力度。②观察患儿进食时的呼吸模式,包括观察进食时吸吮-吞咽-呼吸节律、用手轻放腹部感受呼吸时腹部起伏力度、判断进食时所处呼吸模式阶段[完全不换气(障碍)-间歇换气(紊乱)-同步换气(正常)]。每日 1 次呼吸模式观察,每次观察 1 min,连续训练 1 周。

2. 进食前呼吸抗阻训练(训练 4 min): ①静态阻力训练——患儿平静时, 康复治疗师以单手放置患儿腹部正中(剑突下方四指, 呼吸时腹部起伏最高点), 体会患儿呼吸节律, 以四指或平放的拇指, 跟随患儿腹部起伏规律施加向下阻力并固定, 该阻力应增加患儿腹部起伏难度但不至于完全阻碍腹部提升, 坚持 5 次呼吸后, 释放阻力, 再停顿 3 次, 再施压, 重复释放-加压抗阻的过程。持续 2 min。②动态抗阻训练——康复治疗师施力部位及姿势同上, 施加向下压力, 压力大小不变, 施力手跟随患儿腹部起伏历程及节率起伏, 始终晚于腹部起伏, 保证阻力持续动态存在, 且阻力应随着患者腹部起伏强度给予调整。每次施力持续呼吸 5 次后停顿 3 次, 循环此过程, 持续 2 min。进食前呼吸抗阻训练每日 1 次, 每次 4 min, 连续训练 1 周。

3. 进食过程中的呼吸干预: ①对不换气的障碍性呼吸模式——患儿连续吸吮-吞咽过程中, 观察吸吮-吞咽节律, 在 5 次吸吮-吞咽节律完成后, 停止奶嘴的刺激喂养手法, 以使其暂停连续吸吮和吞咽, 同时在腹部给予按压, 被动进行 1 次气体排空, 以刺激 1 次被动吸气。吸气完成后, 继续下一个连续吞咽节律即 5 次吸吮-吞咽, 在整次喂养过程中循环此干预手法, 以达到自主间歇换气模式。②针对间歇换气的紊乱型呼吸模式——当患儿由不换气模式调整至间歇换气模式时, 在整个喂养过程中, 以四指或平放的大拇指, 根据吸吮-吞咽节律进行腹部按压, 即每 2 次吞咽完成即轻柔且迅速按压腹部排空气体, 被动完成呼气以诱发连续主动吸气, 以达到与吸吮-吞咽相匹配的呼吸节律。所有呼吸模式干预的手法操作, 均需轻柔匀速进行, 以不引起患儿不适为标准。进食过程中的呼吸干预每日 1 次, 每次 10 min, 连续训练 1 周。

2 组患儿治疗过程中均严格进行生命体征监测, 保证呛咳和误吸后可及时进行抢救或护理。

三、评价标准

于治疗前和治疗 1 周后(治疗后), 由经过培训的另一组康复医师在双盲状态下对 2 组患儿进行评估, 评估标准包括早产儿经口喂养准备量表评分(preterm infant oral feeding readiness assessment scale, PIOFRA), 进食过程中的喂奶速率、喂养成效、血氧饱和度的最低值和波动次数。

1. PIOFRA 评分: 由 Fujinaga 等^[13] 研究制订的一种标准化评估工具, 其目的是帮助医务人员尽可能全面准确地判断早产儿是否具备从非经口喂养到经口喂养甚至是母乳喂养的能力。该量表由矫正胎龄、行为组织、口腔姿势、口腔反射和非营养性吸吮五个类别共

18 个条目组成, 每个项目打分区间为 0~2 分, 最高分 36 分。得分越高则患儿经口喂养能力越强。

2. 吮奶速率: 监测患儿整体进食过程中的进食速度, 即平均每分钟摄入量, 该指标可反应患儿进食的耐力^[14]。吮奶速率(ml/min)=吸吮摄入量(ml)/进食过程总用时(min)。

3. 喂养成效: 检测患儿 5 min 内进食奶量占总摄入量奶量的比例, 该指标可反应患儿实际进食技能。喂养成效(%)=5 min 内奶量(ml)/总摄入量(ml)×100%^[15]。

4. 血氧饱和度最低值: 监测整个进食过程中(15 min 内), 连续吞咽时, 血氧饱和度最低数值。

5. 血氧饱和度波动次数: 监测整个进食过程中(15 min 内), 连续吞咽时氧饱和度低于 90% 的次数。该指标可反应患儿进食过程中呼吸状况的稳定性。

四、统计学分析

采用 SPSS 23.0 版统计学软件进行数据分析, 计量资料用($\bar{x} \pm s$)表示, 采用 *t* 检验, 计数资料采用 χ^2 检验。以 $P < 0.05$ 为差异具有统计学意义。

结 果

一、2 组患儿治疗前、后经口喂养表现比较

治疗前, 2 组患儿的 PIOFRA 评分、吮奶速率和喂养成效组间比较, 差异均无统计学意义($P > 0.05$)。治疗后, 2 组患儿的 PIOFRA 评分、吮奶速率和喂养成效较组内治疗前均显著改善($P < 0.05$), 且观察组治疗后的 3 项指标均显著优于对照组治疗后, 差异均有统计学意义($P < 0.05$), 详见表 2。

表 2 2 组患儿治疗前、后 PIOFRA 评分、吮奶速率和喂养成效的比较($\bar{x} \pm s$)

组别	例数	PIOFRA 评分	吮奶速率 (ml/min)	喂养成效(%)
对照组				
治疗前	30	19.97±3.16	1.31±0.18	40.11±5.27
治疗后	30	30.13±1.72 ^a	2.10±0.57 ^a	64.23±5.22 ^a
观察组				
治疗前	30	20.85±2.74	1.29±0.25	38.78±6.46
治疗后	30	33.28±0.58 ^{ab}	2.76±0.36 ^{ab}	73.85±6.49 ^{ab}

注: 与组内治疗前比较, ^a $P < 0.05$; 与对照组治疗后比较, ^b $P < 0.05$

二、2 组患儿治疗前、后血氧饱和度最低值和血氧饱和度波动次数比较

治疗前, 2 组患儿的血氧饱和度最低值和波动次数组间比较, 差异均无统计学意义($P > 0.05$)。治疗后, 2 组患儿的血氧饱和度最低值和波动次数较组内治疗前均显著改善($P < 0.05$), 且观察组患儿治疗后的血氧饱和度最低值较对照组治疗后显著升高, 血氧饱和度波动次数较对照组治疗后显著减少, 差异均有统

计学意义($P<0.05$),详见表 3。

表 3 2 组患儿治疗前、后血氧饱和度最低值和波动次数比较($\bar{x}\pm s$)

组别	例数	血氧饱和度最低值(%)	血氧饱和度波动次数(次)
对照组			
治疗前	30	68.35±7.70	6.80±2.73
治疗后	30	72.35±4.26 ^a	5.27±1.33 ^a
观察组			
治疗前	30	65.72±6.94	6.48±2.51
治疗后	30	85.46±5.31 ^{ab}	2.04±1.28 ^{ab}

注:与组内治疗前比较,^a $P<0.05$;与对照组治疗后比较,^b $P<0.05$

讨 论

本研究结果显示,经过治疗后两组患儿的经口喂养及呼吸表现均得到明显改善,提示常规喂养训练对于 SSwB 协调障碍患儿有明显疗效。本课题组分析认为,吸吮、吞咽与呼吸三者相协调是安全、有效地经口喂养不可或缺的条件,在这一过程中涉及由中枢神经系统调控下的唇、下颌、上颚、舌、咽、喉以及食管的协调运动^[3]。早产儿相较于足月儿,其吞咽熟练度较差,整体吞咽协调性不足,吞咽耗时会延长。吞咽过程中剩余的安全换气时间则相应缩短。由于 SSwB 失调,早产儿在经口喂养的第一周往往会出现每分通气量、呼吸频率以及氧饱和度的显著下降^[16]。临床表现为进食过程中无换气或换气紊乱,患儿出现憋气、氧饱和度下降以及心率下降^[17]。部分患儿出现被动经口换气或鼻腔返流等情况^[18]。采用口腔运动干预、非营养性训练对早产儿进行干预,可以刺激早产儿口腔内的感觉神经纤维,增强口腔感知觉及反馈,提高口咽部的肌力,促进原始反射建立^[19],提高早产儿的口腔运动能力,从而促进早产儿吸吮及吞咽进程的协调进行,这亦与国内外研究^[7-9]结果相一致。同时吞咽耗时缩短,其相应换气需求会降低,呼吸急促的情况也随之改善。故本研究治疗前、后,2 组患儿经口营养进程和呼吸状态均得到改善。

本研究结果还显示,观察组患儿治疗后的血氧饱和度稳定性提升较对照组更为显著,且经口喂养表现亦整体优于对照组,提示呼吸模式干预的加入,更能对症改善 SSwB 协调障碍患儿的整体进食状况。

对照组改善状况不如观察组,本课题组认为其原因在于:①SSwB 协调障碍早产儿在喂养过程中的问题更多集中在呼吸协调方面,口腔运动干预及非营养性吸吮训练主要集中在喂养进程开始前^[7],在喂养过程中未能对早产儿进行 SSwB 协调性定向干预;②由于早产儿换气节律未完全与吞咽过程相匹配,其进食过程始终会伴随一定时间换气不足的风险。其在勉强换

气的阶段,会产生代偿性反应来应对进食过程中的呼吸困难。例如:吸吮后暂停吞咽、口鼻共同换气、舌向外推奶嘴等,同时进食时憋气体验亦会带来烦躁易动等情绪性行为^[20]。以上代偿性动作和行为习惯,将会阻碍患儿整体的发展,对患儿长期正确进食和行为模式的建立造成不利影响^[21]。

呼吸模式干预可促进早产儿更快建立协调的 SSwB 模式,减少因为协调模式障碍导致的进食安全隐患,提升进食速率。新生儿呼吸模式为腹式呼吸模式,通过反射性膈肌上抬及下降进行气体呼出和吸入,其呼吸模式与膈肌运动关系密切^[22]。肺内外压在呼吸过程中保持动态变化,在呼气末,气体排出,肺内压力小于外部压力,气体进入肺部,随着吸气进行,肺内压逐渐高于外部压力,继而引发气体的向外排出^[23]。对于早产儿来说,其气体交换亦遵循此规则,气体的吸入和呼出均建立在肺内外压力的动态变化上^[24]。当患儿呼吸模式紊乱,在进食过程中无法自主发起有节律的呼吸运动时,可通过外界有效刺激,引起肺内外压力变化帮助呼吸过程协调进行。因此,呼吸模式干预可以辅助进行腹部按压,促使患儿膈肌上升,肺内压力增加时,气体会被动排出,此时被动造成的压力变化,将诱发下一次的气体吸入,促使正常呼吸模式建立。另外,由于早产儿处于神经发育的早期,任何外界干预造成的模式改变,都将反馈其神经通路,促使运动模式的再建立^[25]。本研究通过被动干预呼吸节律的方式,逐步诱发患儿主动进行气体交换,进而在吸吮-吞咽过程中建立协调性呼吸。

张婉玲等^[26]的研究表明,呼吸干预可改善新生儿在喂养过程中血氧饱和度频繁下降和呼吸困难,避免因缺氧导致的脑神经损伤。其呼吸干预法是在患儿喂养前 5~10 min 进行干预操作,主要进行患儿的前胸部按摩和推举胸廓,旨在减少患儿的肺内残气量,促进呼吸能力,而在喂养过程中无特殊干预。而本研究中的呼吸模式干预除了喂养前进行呼吸训练,更加关注喂养过程中的呼吸节律,补充了上述治疗环节的不足,以动态干预的方式,被动使呼吸模式与吸吮及吞咽相结合,最终达到稳定的协调模式。既减少了缺氧和进食中呛咳误吸的风险,改善了当前阶段的进食状况,亦保证了正确的口腔运动模式和情绪行为模式。治疗师手掌与患儿腹部的轻柔接触,亦可起到一定抚触效果,增加进食过程中患儿的情感需求^[20]。这些操作为患儿延续性健康发育打下基础。

综上所述,呼吸模式干预可有效地改善 SSwB 协调障碍早产儿的经口喂养表现,并改善其喂养过程中的呼吸状况。目前,针对呼吸模式干预运用在早产儿进食障碍的研究较少,对于早产儿进食过程中呼吸生

理模式的框架架构和治疗手段均处于探索阶段。本研究采用的呼吸模式干预方法,是基于目前国内外关于呼吸干预和抚触方法^[2,25],以及临床经验综合形成的一套实践理论;虽然属于前瞻性随机对照研究,但样本量较少,观察时间较短,评估指标的构架也稍显不足。将来,本课题组尚需多中心、大样本的研究数据来进一步验证呼吸模式干预在早产儿经口喂养表现的有效性。

参 考 文 献

- [1] 司徒妙琼,李智英,谢巧庆,等.口腔运动干预对吸吮吞咽功能障碍早产儿喂养表现的影响[J].现代临床护理,2016,15(3):36-39. DOI:10.969/j.issn.1671-8283.2016.03.009.
- [2] Barlow SM.Oral and respiratory control for preterm feeding[J]. Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg, 2009, 3(17): 179-186. DOI:10.1097/MOO.0b013e32832b36fe.
- [3] Nieuwenhuis T, Costa SPD, Bilderbeek E, et al. Uncoordinated sucking patterns in preterm infants are associated with abnormal general movements[J]. J Pediatr, 2012, 161(5):792-798. DOI:10.1016/j.jpeds.2012.04.032.
- [4] Lefton-Greif MA, Arvedson JC. Pediatric Feeding/Swallowing: Yesterday, Today, and Tomorrow [J]. Semin Speech Lang, 2016, 37(4): 298-309. DOI:10.1055/s-0036-1587702.
- [5] 余晓娟,李琛,王昌燕,等.经口喂养困难早产儿的早期综合干预[J].护理学杂志,2018,28(3):44-46. DOI:10.3870/hlxz.2013.13.044.
- [6] 陆美英,陈燕,洪爱莲,等.口腔运动干预对早产儿经口喂养表现的临床研究[J].护理与康复,2014,13(7):629-632. DOI:10.3969/j.issn.1671-9875.2014.07.004.
- [7] Lessen BS. Effect of the premature infant oral motor intervention on feeding progression and length of stay in preterm infants[J]. Adv Neonatal Care, 2011, 11(2): 129-139. DOI: 10.1097/ANC.0b013e3182115a2a.
- [8] 谢春莲.非营养性吸吮训练联合口腔刺激在早产儿喂养中的效果观察[J].江西医药,2018,53(10):1130-1131. DOI:10.3969/j.issn.1006-2238.2018.10.032.
- [9] Batista CLC, Rodrigues VP, Ribeiro VS, et al. Nutritive and non-nutritive sucking patterns associated with pacifier use and bottle-feeding in full-term infants[J]. Early Hum Dev, 2019, 132(2019): 18-23. DOI: 10.1016/j.earlhumdev.2019.03.007.
- [10] Raol N, Schrepfer T, Hartnick C. Aspiration and dysphagia in the neonatal patient[J]. Clin Perinatol, 2018, 45(4):645-660. DOI: 10.1016/j.clp.2018.07.005.
- [11] 吕国娟.观察经口喂养困难早产儿行口腔运动护理干预的效果[J].临床医药文献电子杂志,2019,6(34):91-92. DOI:10.16281/j.cnki.jocml.2019.34.066.
- [12] Boiron M, Nobrega LD, Roux S, et al. Effects of oral stimulation and oral support on non-nutritive sucking and feeding performance in preterm infants[J]. Dev Med Child Neurol, 2010, 49(6):439-444. DOI: 10.1111/j.1469-8749.2007.00439.x.
- [13] Fujinaga CI, Zamberlan NE, Rodarte MDO, et al. Reliability of an instrument to assess the readiness of preterm infants for oral feeding [J]. Pro Fono, 2007, 19(2): 143-150. DOI: 10.1590/s0104-56872007000200002.
- [14] Lau C, Fucile S, Schanler RJ. A self-paced oral feeding system that enhances preterm infants' oral feeding skills [J]. J Neonatal Nurs, 2015, 21(3):121-126. DOI:10.1016/j.jnn.2014.08.004.
- [15] Lau C, Smith EO. A novel approach to assess oral feeding skills of preterm infants[J]. Neonatology, 2011, 100(1): 64-70. DOI: 10.1159/000321987.
- [16] Kelly BN, Huckabee ML, Jones RD, et al. The first year of human life: coordinating respiration and nutritive swallowing[J]. Dysphagia, 2007, 22(1): 37-43. DOI:10.1007/s00455-006-9038-3.
- [17] Reynolds EW, Grider D, Bell CS. Swallow-Breath interaction and phase of respiration with swallow during non-nutritive suck in infants affected by neonatal abstinence syndrome[J]. Front Pediatr, 2017, 5(214): 1-7. DOI:10.3389/fped.2017.00214.
- [18] Sakalidis VS, McClellan HL, Hepworth AR, et al. Oxygen saturation and Suck-Swallow-Breathe coordination of term infants during breastfeeding and feeding from a teat releasing milk only with vacuum[J]. Int J Pediatr, 2012, 2012(12): 1-10. DOI:10.1155/2012/130769.
- [19] Fucile S, McFarland DH, Gisel EG, et al. Oral and nonoral sensorimotor interventions facilitate suck-swallow-respiration functions and their coordination in preterm infants[J]. Early Hum Dev, 2012, 88(6): 345-350. DOI:10.1016/j.earlhumdev.2011.09.007.
- [20] 周慧,顾臻,韩玉珠.母乳喂养联合腹部按摩治疗窒息后新生儿喂养不耐受的临床效果[J].医学理论与实践,2018,31(16):2506-2507. DOI: 10.19381/j.issn.1001-7585.2018.16.076.
- [21] Griffith T, Rankin K, White-Traut R. The relationship between behavioral states and oral feeding efficiency in preterm infants[J]. Adv Neonatal Care, 2017, 17(1): 12-19. DOI: 10.1097/ANC.0000000000000318.
- [22] Lawlor CM, Choi S. Diagnosis and management of pediatric dysphagia: a review [J]. JAMA Otolaryngol Head Neck Surg, 2019, 146(2): 183-191. DOI:10.1001/jamaoto.2019.3622.
- [23] Lau C. Development of suck and swallow mechanisms in infants [J]. Ann Nutr Metab, 2015, 66(5): 7-14. DOI:10.1001/jamaoto.2019.3622.
- [24] Vice FL, Gewolb IH. Respiratory patterns and strategies during feeding in preterm infants [J]. Dev Med Child Neurol, 2008, 50(1): 467-472. DOI:10.1111/j.1469-8749.2008.02065.x.
- [25] Uccella S, De Carli A, Sirgiovanni I, et al. Survival rate and neurodevelopmental outcome of extremely premature babies: an 8-year experience of an Italian single neonatal tertiary care center [J]. Pediatr Med Chir, 2015, 37(3):23-26. DOI:10.4081/pmc.2015.106.
- [26] 张婉玲.呼吸干预改善新生儿经口喂养困难的临床观察[J].临床医学,2011,17(19):85-86. DOI:10.3969/j.issn.1009-4393.2011.19.057.

(修回日期:2021-03-19)

(本文编辑:阮仕衡)