

DOI: 10.19296/j.cnki.1008-2409.2024-06-018

· 论 著 ·

· ORIGINAL ARTICLE ·

环境康复训练对新生儿缺氧性脑病体格及神经发育的影响

王鑫, 孟甜

(商丘市第一人民医院新生儿重症监护室, 商丘 476000)

摘要 **目的** 观察环境康复训练对新生儿缺氧缺血性脑病(HIE)体格、神经发育情况的影响。**方法** 选取117例HIE患儿,按照随机数字表法将患儿分为常规组和环境组。常规组实施常规管理,环境组实施环境康复训练,比较两组患儿的生长、智力发育、肌张力发育及行为能力发育等情况。**结果** 在不同管理模式,环境组的体质量、头围、上臂围、身高的测得值均大于常规组,差异具有统计学意义($P<0.05$);干预1个月、3个月后,环境组管理的智力发育指数(MDI)、心理运动发育指数(PDI)均高于常规组($P<0.05$);干预1个月、3个月后,环境组管理的主动肌张力、被动肌张力均大于常规组($P<0.05$);干预1个月、3个月后,环境组管理的原始反射及一般反应发育能力均优于常规组($P<0.05$)。**结论** 环境康复训练对改善HIE患儿的生长情况,并促进患儿智力、肌张力及行为能力发育均有积极意义。

关键词: 新生儿缺氧缺血性脑病;环境康复训练;智力发育;肌张力;行为能力

中图分类号: R722

文献标志码: A

文章编号: 1008-2409(2024)06-0118-06

Effects of environmental rehabilitation training on the physical and neurological development of newborns with hypoxic-ischemic encephalopathy

WANG Xin, MENG Tian

(Department of NICU, the First People's Hospital of Shangqiu, Shangqiu 476000, China)

Abstract **Objective** To observe the impact of environmental rehabilitation training on the physical and neurological development of newborns with hypoxic ischemic encephalopathy (HIE). **Methods** 117 children with HIE were selected and divided into the routine group and environmental group according to random number tables. The conventional group were received routine management, while the environmental group were received environmental rehabilitation training. The growth, intellectual development, muscle tone development, and behavioral ability development were compared between two groups of children. **Results** Under different management modes, the body weight, head circumference, upper arm circumference, and height of the environmental group were higher than those of the conventional group. The difference was statistically significant ($P<0.05$). The intelligence development index (MDI) and psychomotor development index (PDI) in the environmental group were higher than those in the control

基金项目: 河南省医学教育研究项目(Wjlx20210214)。

第一作者: 王鑫, 本科, 护师, 研究方向为新生儿脑病, wangxinty67@163.com。

group after 1 and 3 months of management ($P < 0.05$). The active and passive muscle tone of the environmental group after 1 and 3 months of management were higher than those of the conventional group ($P < 0.05$). The original reflex and general response of the environmental group after 1 and 3 months of management were higher than those of the conventional group ($P < 0.05$). **Conclusion** Environmental rehabilitation training has a positive significance in improving the growth status of HIE children and promoting their intellectual, muscle tone, and behavioral development.

Keywords: neonatal hypoxicischemic encephalopathy; environmental rehabilitation training; intellectual development; muscle tone; behavioral ability

缺氧缺血性脑病(hypoxic ischemic encephalopathy, HIE)是一种因脑组织缺血、缺氧后所致的脑部疾病,此病多见于新生儿群体,也是导致患儿死亡的危险因素之一。HIE 患儿发病后多存在意识、肌张力及呼吸节律异常,部分患儿还可出现惊厥。有研究^[1-2]表明,HIE 患儿由于神经细胞凋亡可能会出现不同程度的脑损伤,如视听觉障碍、行为障碍、智力障碍等均是其常见并发症,进而对患儿生长发育造成不利影响。HIE 的发病机制较为复杂,在明确病因基础上予以对症支持及吸氧对稳定患儿体征、降低病死风险有重要意义,除予以系统药物治疗外,在其治疗期间辅以积极临床管理也可有效改善患儿预后^[3-4]。环境康复是指通过改变个体生活、居住环境,并增加外界感知觉刺激而促使大脑神经发育的康复措施,通过丰富外界环境刺激模式能促进机体感觉刺激与运动系统间的交互作用,并可通过增加脑神经营养因子含量而抑制神经细胞坏死或凋亡,对改善大脑海马结构,并增强机体学习、记忆及运动能力均有积极意义^[5-6]。本研究旨在观察环境康复训练对 HIE 患儿体格、神经发育等情况的影响。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取商丘市第一人民医院 2022 年 1 月至 2024 年 1 月收治的 117 例 HIE 患儿,应用随机数字表法将患儿分为常规组 58 例和环境组 59 例。常规组男 25 例、女 23 例;胎龄 37~42 周,平均(39.3±2.4)周;出生时体质量 3.15~3.52 kg,平均(3.4±0.4)kg。环境组男 26 例,女 23 例;胎龄 38~41 周,平均(39.5±2.4)周;出生时体质量 3.21~3.46 kg,平均(3.4±0.3)kg。两组一般资料无统计学差异($P > 0.05$),具有可比性。本研究已获得商丘市第一人民医院医学

伦理委员会审核批准(批准文号:SQ02127-2021-12)。家属已从医护人员处充分了解研究内容,已在知情同意书签字授权。

纳入标准:①符合 HIE 诊断标准^[7];②经检查确认存在脑水肿、选择性神经元坏死表现;③为足月新生儿,孕周大于 37 周;④娩出后 1 min 与 5 min 的 Apgar 评分^[8]均高于 6 分。

排除标准:①母体合并重要脏器损伤或恶性肿瘤;②伴有其他先天性疾病;③有其他传染性疾病或免疫缺陷病;④出生后体征不平稳。

1.2 方法

常规组实施常规管理。密切监测患儿体征,稳定体内环境并酌情实施抗惊厥、减轻脑水肿等对症支持,按照 5~10 $\mu\text{g}/(\text{kg}\cdot\text{min})$ 的速率经静脉滴注多巴胺[远大医药(中国)有限公司,国药准字:H42022492];并取 2~3 mg/kg 碳酸氢钠(浙江震元制药有限公司,国药准字:H20057131)加入至浓度为 10% 的葡萄糖注射液稀释后,按照 6~8 mg/kg 的剂量经静脉滴注葡萄糖,每日剂量为 50~60 mL/kg,每次最大输注速度应低于 4 mL/(kg·h)。本组管理时间为 3 个月。

环境组实施环境康复训练。①在患儿清醒状态下将一颗黑白球悬吊于眼睛以上 15~20 cm 处,通过移动黑白球对患儿进行视物追训练,每次训练 5 min;②在病房内为患儿播放舒缓音乐,音乐形式选择纯音乐,将播放音量强度控制在 50 dB 以内对患儿进行音乐刺激训练,播放音乐时需密切关注患儿的表现、肢体动作反应,每次训练 20 min;③由康复师活动患儿四肢并旋转躯干,对患儿进行抚触以增加触觉刺激,协助患儿进行俯卧位下抬头训练,每次训练 10 min;④由专业康复师规范佩戴无菌手套参照七步洗手法为患者的手部清洁,并通过按压嘴

唇、舌头、脸颊及其他口腔结构进行口腔运动刺激,每次训练5 min,同时在母乳喂养前10 min对患儿进行非营养性的吸吮训练,每次训练5 min;⑤将清洁、消毒的柔软浴巾折成“U型”鸟巢状后对患儿进行充分包裹,后每间隔3 h予以变换一次体位,包括仰卧位、左侧卧、右侧卧等。其余常规管理措施与常规组一致,本组管理时间为3个月。

1.3 观察指标

①记录两组患儿的体质量、头围、上臂围、身高等生长参数,记录时间为管理开始前1 d、管理3个月结束后次日。②采用中国儿童发展量表(CDCC)^[9]评估两组患儿管理1个月、3个月后的智力发育情况,CDCC量表中含智力发育指数(MDI)、心理运动发育指数(PDI)两个子量表,MDI量表含11个条目,PDI含5个条目。管理后,MDI、PDI得分越高表示患儿智力发育情况越好。③采用新生儿神经行为量表^[10]评估两组患儿管理1个月、3个月后

的肌张力发育情况及行为能力发育情况,肌张力包括主动肌张力、被动肌张力等两个评分维度,行为能力包括原始反射和一般反应等两个评分维度。管理后,各维度得分越高表示患儿肌张力及行为能力发育情况越好。

1.4 统计学方法

数据采用SPSS 22.0软件处理,计数资料以样本量 n 、样本量占比(%)表示,采用 χ^2 检验;计量资料以 $(\bar{x}\pm s)$ 表示,采用 t 检验。 $P<0.05$ 表示差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 生长情况

管理前,两组患儿的生长情况无统计学差异($P>0.05$);在不同管理模式,环境组患儿的体质量、头围、上臂围、身高的测得值均高于常规组($P<0.05$),结果如表1所示。

表1 两组生长情况比较

组别	n/例	体质量指数/kg		头围/cm		上臂围/cm		身高/cm	
		管理前	管理后	管理前	管理后	管理前	管理后	管理前	管理后
环境组	59	3.41±0.33	7.35±1.36*	32.25±5.36	40.72±5.33*	4.33±1.26	7.33±1.25*	45.23±10.22	60.45±10.23*
常规组	58	3.36±0.35	6.21±1.51*	32.39±5.41	37.45±5.23*	4.25±1.44	6.15±1.22*	45.35±10.28	55.29±10.34*
t		0.795	4.292	0.141	3.349	0.320	5.166	0.063	2.713
P		>0.05	<0.05	>0.05	<0.05	>0.05	<0.05	>0.05	<0.05

注:与管理前比较,* $P<0.05$ 。

2.2 智力发育情况

管理前,两组患儿的智力发育情况无统计学差异($P>0.05$);在不同管理模式,环境组患儿管理

1个月、3个月后的MDI、PDI评分均高于常规组($P<0.05$),结果如表2所示。

表2 两组智力发育情况比较

组别	n/例	MDI/分			PDI/分		
		管理前	管理1个月	管理3个月	管理前	管理1个月	管理3个月
环境组	59	55.29±10.42	80.22±10.35*	86.47±10.31**	50.33±10.26	86.28±10.35*	95.22±10.19**
常规组	58	55.35±10.28	75.29±10.44*	81.33±10.24**	50.35±10.21	81.16±10.28*	90.41±10.26**
t		0.031	2.565	2.705	0.011	2.684	2.544
P		>0.05	<0.05	<0.05	>0.05	<0.05	<0.05

注:与管理前比较,* $P<0.05$;与管理1个月比较,** $P<0.05$ 。

2.3 肌张力发育情况

管理前,两组患儿的肌张力发育情况无统计学差异($P>0.05$);在不同管理模式,环境组患儿管理

1个月、3个月后的主动肌张力、被动肌张力评分均高于常规组($P<0.05$),结果如表3所示。

表3 两组肌张力发育情况比较

组别	n/例	主动肌张力/分			被动肌张力/分		
		管理前	管理1个月	管理3个月	管理前	管理1个月	管理3个月
环境组	59	4.24±1.61	7.41±1.25*	9.55±1.28**	5.11±1.24	8.39±1.23*	10.44±2.41**
常规组	58	4.33±1.52	6.39±1.52*	8.47±1.72**	5.12±1.14	7.51±1.28*	9.55±1.65**
<i>t</i>		0.311	3.967	3.858	0.045	3.792	2.327
<i>P</i>		>0.05	<0.05	<0.05	>0.05	<0.05	<0.05

注:与管理前比较,* $P<0.05$;与管理1个月后比较,** $P<0.05$ 。

2.4 行为能力发育情况

管理前,两组患儿的行为能力发育情况无统计学差异($P>0.05$);在不同管理模式,环境组患儿管

理1个月、3个月后的原始反射、一般反应评分均高于常规组($P<0.05$),结果如表4所示。

表4 两组行为能力发育情况比较

组别	n/例	原始反应/分			一般反应/分		
		管理前	管理1个月	管理3个月	管理前	管理1个月	管理3个月
环境组	59	2.15±0.46	5.42±1.49*	7.33±1.25**	4.33±1.25	7.51±1.41*	9.62±1.36**
常规组	58	2.21±0.31	4.55±1.36*	6.45±1.47**	4.26±1.37	6.65±1.37*	8.75±1.22**
<i>t</i>		0.826	3.297	3.490	0.289	3.345	3.640
<i>P</i>		>0.05	<0.05	<0.05	>0.05	<0.05	<0.05

注:与管理前比较,* $P<0.05$;与管理1个月后比较,** $P<0.05$ 。

3 讨论

导致脑组织缺血、缺氧的致病因子亦可能是诱发HIE的重要原因。有研究^[11-12]表明,大脑在缺氧情况下会因能量来源不足、细胞内外离子浓度差增加而出现氧化代谢功能损伤。HIE患儿脑部缺氧时,其脑血管自动调节功能及脑血流灌注量均会逐步下降,随着血管通透性增加,大量代谢产物积聚于脑部,导致颅内压升高,并引起脑血流减少、脑细胞代谢异常等,而脑组织缺氧考虑与新生儿通气、换气障碍、血液循环障碍等密切相关。与正常胎儿相比,HIE胎儿的胎动明显减少、胎心跳动频率明显降低,其出生后短期内会出现过度兴奋、肌张力改变及原始反射异常等多种神经异常症状,部分病情较重者还可能伴有惊厥或脑水肿,因脑干损伤严重,此类患

儿还可存在呼吸减慢、光反应消失或眼球震颤^[13-14]。早期明确HIE患儿的脑部病变位置、范围,判断是否合并脑水肿或脑出血,合理选择治疗方案为挽救患儿生命的重要举措。针对此类患儿,临床多以去除病因,积极纠正缺血、缺氧状态,对症支持等为主要治疗原则。在明确病因基础上,予以对症支持及吸氧对稳定患儿体征、降低病死风险有重要意义,除予以系统药物治疗外,在治疗期间辅以积极临床管理也可有效改善患儿预后^[15]。

环境康复训练是一种通过建立舒适环境并增加外界感知觉刺激,以增强大脑皮质可塑性,并进一步促神经功能恢复的康复措施,在舒适环境下,对机体进行视觉、听觉、触觉等多种感官刺激能够一定程度上增加神经突触的活动度,对调节脑组织能量代谢

紊乱有重要意义^[16]。本研究结果显示,环境组管理后的体质量、头围、上臂围、身高的测得值均高于常规组,提示与常规康复管理相比,对HIE患儿实施环境康复训练能促进患儿体格发育。以上考虑原因与新生儿尚无完整的语言系统,也无任何交流能力有关,而且HIE患儿的进食情况及睡眠质量均较差,不利于患儿生长,在其环境康复训练中实施科学体位管理能一定程度上提升患儿舒适性,通过对患儿口腔内多种吞咽结构进行外界刺激也能有效降低口腔敏感性,并增强口腔肌肉功能,可通过提高口腔动作范围及力量而促进机体营养吸收。此外,有研究^[17-18]表明,对患儿进行非营养性吸吮训练还可有效改善胃肠功能,促进胃肠道的发育、成熟。环境康复训练能够通过增加与患儿的接触而对其进行感知觉刺激,通过建立丰富环境可增加外界刺激,进而降低颅内压力水平;同时,环境康复训练可通过增加大脑树突棘密度促进神经细胞增殖、生长,对改变大脑的感觉、运动回路,以及促使神经元再生、神经突触重塑均有积极意义^[19]。故本研究中,环境组管理后不同时间点的MDI、PDI评分均高于常规组。相关研究^[20]表明,通过丰富环境并实施环境康复训练能够活化并释放大量脑源性神经营养因子,通过促使脑源性神经营养因子与蛋白激酶受体进行特异性结合后产生的复合物,也能有效保护、修复神经细胞;在抑制神经细胞凋亡同时,也能通过参与轴突修复而促使脑功能重复,并维持神经代谢平衡。环境康复训练除包括视觉、听觉刺激外,还包括感知觉刺激及本体觉输入等多种康复措施,在促进患儿智力发育同时,还可有效改善患儿行为和能力的发育情况。本研究中,环境组管理1个月和3个月后的肌张力评分、原始反射、一般反应评分均高于常规组,进一步证实了环境康复训练对改善HIE患儿行为能力发育状况的应用价值。

4 结论

环境康复训练能改善HIE患儿的体格发育情况,可促进患儿智力与行为的能力发育。

参考文献

[1] 陈茂俊,林丽云,李莉,等.新生儿缺氧缺血性脑病发病机制的研究进展[J].现代实用医学,2024,36(3):413-416.

- [2] RUSS J B, SIMMONS R, GLASS H C. Neonatal encephalopathy: beyond hypoxic-ischemic encephalopathy[J]. *Neoreviews*, 2021, 22(3): e148-e162.
- [3] 肖湘,陈欣萌,曾琳,等.新生儿缺氧缺血性脑病治疗研究进展[J].中国生育健康杂志,2024,35(1):89-93.
- [4] 谢玉梅,吕芳,曾咏梅,等.听、触、视觉锻炼联合肢体训练在缺血缺氧性脑病新生儿康复过程中的应用价值[J].中国医学创新,2023,20(19):137-141.
- [5] BIBOLLET-BAHENA O, TISSIER S, HO-TRAN S, et al. Enriched environment exposure during development positively impacts the structure and function of the visual cortex in mice[J]. *Sci Rep*, 2023, 13: 7020.
- [6] 曾晓倩,刘东昊,吴凡,等.丰富环境促进新生儿脑损伤后脑功能修复的研究进展[J].创伤与急诊电子杂志,2023, 11(2):104-109.
- [7] 陈小娜,姜毅.2018 昆士兰临床指南:缺氧缺血性脑病介绍[J].中华新生儿科杂志(中英文),2019,34(1):77-78.
- [8] CHEN H Y, CHAUHAN S P. Apgar score at 10 minutes and adverse outcomes among low-risk pregnancies [J]. *J Matern Fetal Neonatal Med*, 2022, 35(25): 7109-7118.
- [9] MENG K K, YING C, JI J W, et al. Evaluation of illness severity of neonate infectious pneumonia and neurobehavioral development through ultrasonography under adaption algorithm[J]. *Pak J Med Sci*, 2021, 37(6): 1682-1686.
- [10] ZHOU J J, LI S S, GU L, et al. General movement assessment is correlated with neonatal behavior neurological assessment/cerebral magnetic resonance imaging in preterm infants[J]. *Medicine*, 2021, 100(37): e27262.
- [11] 何东梅,黄杜仙,肖坤茂,等.缺氧缺血性脑病新生儿预后不良的危险因素分析及护理对策[J].全科护理, 2021, 19(11): 1508-1511.
- [12] 陈茂俊,林丽云,李莉,等.新生儿缺氧缺血性脑病发病机制的研究进展[J].现代实用医学,2024,36(3):413-416.
- [13] 张伟艳,陆凡,徐婷,等.新生儿缺氧缺血性脑病的临床特点及MRI早期诊断研究[J].中国CT和MRI杂志, 2022, 20(3): 8-10.
- [14] 钱天阳,高婷,邱寒,等.新生儿缺氧缺血性脑病中喂养困难的临床特征和高危因素分析[J].复旦学报(医学版), 2023, 50(3): 405-411.
- [15] 韩高雷,陈勇霞,胡永杰.规范化管理急救流程在新生儿缺氧缺血性脑病临床护理中的效果[J].临床医学工程, 2022, 29(2): 223-224.
- [16] 张琦琪,吴毅.丰富环境在缺血性脑损伤康复中的应用

- 研究进展[J].中华物理医学与康复杂志,2022,44(6):551-555.
- [17] DELANOGARE E, DE SOUZA R M, ROSA G K, et al. Enriched environment ameliorates dexamethasone effects on emotional reactivity and metabolic parameters in mice[J]. *Stress*,2020,23(4):466-473.
- [18] 徐欢岚,梁冠军,张何威,等.丰富环境康复训练对缺氧缺血性脑病新生儿的体格及神经行为发育的影响[J]. *中国康复医学杂志*,2023,38(12):1701-1706.
- [19] 凌晨,艾坤,曹倩茹,等.丰富环境对新生缺氧缺血性脑损伤大鼠运动控制及海马脑源性神经营养因子和突触蛋白的影响[J]. *中国康复医学杂志*,2022,37(4):451-457.
- [20] CORDIER J M, AGUGGIA J P, DANELON V, et al. Postweaning enriched environment enhances cognitive function and brain-derived neurotrophic factor signaling in the hippocampus in maternally separated rats[J]. *Neuroscience*,2021,453:138-147.

[收稿日期:2024-06-24]

[责任编辑:郭海婷 英文编辑:李佳睿]