

doi:10.3969/j.issn.1005-3697.2024.11.032

❖ 护理 ❖

多元刺激性干预对重症颅脑损伤患者促醒作用及神经功能和并发症的影响

王晨清¹, 王昱², 杜祥飞¹, 毛亚松¹, 张海伟¹

(南京医科大学第一附属医院, 1. 麻醉与围手术期医学科; 2. 神经外科 ICU, 江苏 南京 210029)

【摘要】目的: 探讨多元刺激性干预对重症颅脑损伤 (STBI) 患者的促醒作用及神经功能和并发症的影响。**方法:** 选取 180 例 STBI 患者为研究对象, 按照护理干预方式不同分为对照组和观察组, 每组各 90 例。对照组患者行常规护理干预; 观察组患者在常规护理基础上联合多元刺激性干预, 干预时间均为 30 d。比较两组患者干预 15、30 d 苏醒情况 (苏醒率和苏醒时间); 干预前及干预 30 d 神经功能 [格拉斯哥昏迷量表 (GCS) 评分、美国国立卫生研究院卒中量表 (NIHSS) 评分]、认知功能 [认知障碍分级评定表 (RLA) 评分]; 重症监护室 (ICU) 住院时间及并发症发生情况。**结果:** 干预 30 d, 观察组患者苏醒率高于对照组 (62.22% vs. 41.11%, $P < 0.05$); 平均苏醒时间短于对照组 [(18.34 ± 4.42) d vs. (26.12 ± 6.31) d, $P < 0.05$]; GCS 评分及 RLA 评分高于对照组 ($P < 0.05$); NIHSS 评分低于对照组 ($P < 0.05$)。观察组患者 ICU 住院时间短于对照组 [(11.86 ± 1.01) d vs. (13.79 ± 1.37) d, $P < 0.05$]; 并发症总发生率低于对照组 (8.89% vs. 21.11%, $P < 0.05$)。**结论:** 对 STBI 患者实施多元刺激性干预可促进患者苏醒, 改善患者神经功能及认知功能, 减少并发症发生。

【关键词】 刺激性干预; 重症颅脑损伤; 昏迷; 神经功能; 并发症

【中图分类号】 R47 **【文献标志码】** A

Effect of multiple stimulation intervention on wake-up, neurological function and complications in patients with severe craniocerebral injury

WANG Chen-qing¹, WANG Yu², DU Xiang-fei¹, MAO Ya-song¹, ZHANG Hai-wei¹

(1. Department of Anesthesiology and Perioperative Medicine; 2. Department of Neurosurgery ICU, the First Affiliated Hospital of Nanjing Medical University, Nanjing 210029, Jiangsu, China)

【Abstract】Objective: To investigate the effect of multiple stimulation intervention on wake-up, neurological function and complications in patients with severe traumatic brain injury (STBI). **Methods:** 180 patients with STBI were divided into control group ($n = 90$) and observation group ($n = 90$) according to different nursing methods. The control group was given routine nursing, the observation group was combined with multiple stimulation intervention on the basis of routine nursing, and the intervention time was 30 days in both group. The recovery rate and recovery time of the two groups were compared at 15 and 30 d after intervention. The neurological function [Glasgow Coma Scale (GCS), National Institutes of Health Stroke Scale (NIHSS)], cognitive function [Cognitive Impairment Rating Scale (RLA) scores], intensive care unit (ICU) stay time and complications were compared between the two groups before intervention and 30 d after intervention. **Results:** Compared with the control group, the recovery rate of the observation group was higher (41.11% vs. 62.22%, $P < 0.05$). Compared with the control group, the average recovery time of the observation group was shorter [(26.12 ± 6.31) d vs. (18.34 ± 4.42) d, $P < 0.05$]. After 30 days of intervention, compared with the control group, the GCS score and RLA score of the observation group were higher ($P < 0.05$), and the NIHSS score was lower ($P < 0.05$). Compared with the control group, the ICU hospitalization time of the observation group was shorter [(13.79 ± 1.37) d vs. (11.86 ± 1.01) d, $P < 0.05$]. Compared with the control group, the incidence of total complications in the observation group was lower (21.11% vs. 8.89%, $P < 0.05$). **Conclusion:** Multiple stimulation intervention for STBI patients can promote the recovery of patients, improve the neurological function and cognitive function of patients, and reduce the incidence of complications.

【Key words】 Stimulating intervention; Severe craniocerebral injury; Coma; Neurological function; Complications

重症颅脑损伤 (severe traumatic brain injury, STBI) 指头部遭受外力作用, 脑组织出现广泛性损伤,

基金项目: 江苏省社科联研究课题 (22SYB-017); 临床能力提升工程护理项目 (JSPH-NC-2022-21)

作者简介: 王晨清 (1995 -), 男, 护师。E-mail: 243822835@qq.com

通讯作者: 张海伟。E-mail: 13951807569@163.com

患者出现长时间昏迷、明显神经系统功能障碍的临床急危重症^[1]。颅内血肿清除术是 STBI 重要治疗方式,可有效清除颅内血肿、降低颅内压,挽救患者生命^[2]。但单纯手术治疗并不会很好改善患者昏迷状况,有效的围术期护理及术后早日唤醒一直是神经外科、麻醉手术科及康复领域的研究重点。目前,针对昏迷患者的促醒方法主要有高压氧、中医针灸、神经电刺激、磁刺激、直流电刺激等^[3-5]。多感官刺激及正中神经电刺激因操作简单、成本较低,在临床上应用逐渐增多。杜延平等^[6]认为,多感官刺激是 STBI 患者的有效促醒方式,可加快患者清醒,促进其神经功能恢复。另有文献^[7]报道,正中神经电刺激对 STBI 患者有促醒作用。但 STBI 昏迷发病机制复杂,采用单一促醒方式效果不佳,两种或多种促醒方式联合将是促醒领域的新方向。本研究旨在探讨多元刺激性干预对重 STBI 患者的促醒作用及神经功能和并发症的影响。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取 2023 年 7 月至 2023 年 12 月南京医科大学第一附属医院神经外科收治的 180 例 STBI 患者为研究对象,按照护理干预方式不同分为对照组和观察组,每组各 90 例。本研究经医院伦理委员会审核批准,患者家属知情同意。两组患者一般资料比较,差异无统计学意义($P > 0.05$)。见表 1。

纳入标准:(1)确诊为 STBI^[7];(2)年龄 ≥ 18 岁;(3)伤后 8 h 内入院,入院是格拉斯哥昏迷评分(glasgow coma scale, GCS)^[8] ≤ 8 分;(4)昏迷时间 ≥ 6 h,且 STBI 为其唯一原因;(5)行颅内血肿清除术;(6)血流动力学平稳;(7)听、视等感觉功能正常;(8)无正中神经、臂丛神经、颈髓神经损伤。排除标准:(1)合并多发伤;(2)既往脑血管意外史、脑萎缩、脑积水等;(3)有认知障碍、精神疾患及癫痫

史;(4)妊娠及哺乳期女性。剔除标准:(1)干预期间生命体征波动者;(2)出现颅脑再出血、颅内感染、并发癫痫等;(3)因各种原因自愿退出、转院及终止治疗者。

1.2 方法

在 STBI 常规治疗基础上,对照组给予常规护理干预:(1)术前预防患者跌倒、坠床,协助患者安置舒适体位,做好心理护理;(2)麻醉诱导期及手术过程中维持血压平稳;合理布局手术间仪器设备,严格执行无菌操作;(3)术中规范管理棉片,及时清理术野周围棉片;术中角膜保护:取 4 cm \times 2 cm 3M 胶布 2 条,胶布中间翻转折叠 360°使之成蝶形,将病人上眼睑轻轻下拉,避开眉毛和睫毛,将胶布贴在上下眼睑处,使病人眼睛处于自然闭合状态。手术结束病人苏醒时,一手轻轻按住病人眼部,将胶布自上眼睑向下慢慢揭除,防止过度牵拉眼睑和损伤睫毛;术中口鼻腔保护:(4)口鼻腔保护:术前、术后用沾有林格氏液的棉签擦洗口、鼻腔,清除口、鼻腔内分泌物;(5)术后密切监测生命体征变化,保持呼吸道通畅;保持肢体功能位,1 次/2 h 更换体位,双下肢抬高 20 ~ 25°,使用双下肢气垫泵;保持各管路通畅并妥善固定,做好各部位皮肤护理,1 次/2 h 翻身拍背,必要时吸痰。(6)康复理疗,如肢体按摩、针灸等。观察组在对照组基础上给予多元刺激性干预。(1)组建多元刺激小组,成员包括科室护士长 1 名(任组长)及科室主干护士 5 名。干预前,组长及成员进行培训,内容包括 STBI 疾病相关知识、治疗及护理要点、正中神经电刺激与多感觉刺激的原理、国内外应用、案例、操作流程等。采用线上+线下方式进行,确保每位成员均能掌握正确刺激方法。(2)具体实施措施,包含正中神经电刺激+多感觉刺激(听觉、触觉、视觉、嗅觉及味觉)。两组患者干预时间均为 30 d。见表 2。

表 1 两组患者一般资料比较 [$\bar{x} \pm s, n(\%)$]

组别	男/女	年龄(岁)	损伤原因				昏迷程度			体温($^{\circ}\text{C}$)	脉搏 (次/min)	呼吸 (次/min)	收缩压 (mmHg)	舒张压 (mmHg)
			交通意外	工伤事故	坠落跌落	其他	轻度	中度	重度					
对照组($n=90$)	54(60.00)/36(40.00)	43.67 \pm 10.19	41(45.56)	25(27.78)	16(17.78)	8(8.88)	33(36.67)	29(32.22)	28(31.11)	36.87 \pm 0.91	83.87 \pm 10.42	20.14 \pm 3.31	136.69 \pm 10.15	76.43 \pm 5.18
观察组($n=90$)	50(55.56)/40(44.44)	44.23 \pm 9.97	43(47.78)	22(24.44)	19(21.11)	6(6.67)	30(33.33)	34(37.78)	26(28.89)	36.92 \pm 0.94	85.13 \pm 9.73	19.92 \pm 3.42	137.15 \pm 10.37	75.91 \pm 5.46
χ^2 值	0.364	0.373	0.782				0.614			0.363	0.838	0.439	0.301	0.655
P 值	0.546	0.710	0.854				0.736			0.717	0.403	0.662	0.764	0.513

1.3 观察指标

(1)苏醒情况:包括干预 15 d 及干预 30 d 苏醒率及苏醒时间。苏醒率 = 苏醒例数/总例数 \times 100%。苏醒是指患者 GCS 评分 > 12 分,患者生命

体征平稳,各类反射正常,能听懂指令做动作。(2)神经功能:干预前及干预 30 d,分别采用 GCS 评分及美国国立卫生研究院卒中量表(national institute of health stroke scale, NIHSS)^[9] 评分评估。其中

GCS 总分 3~15 分,包含运动(1~6 分)、言语(1~5 分)及睁眼(1~4 分)3 个方面。分值低者,昏迷程度重;NIHSS 包含意识水平、凝视、视野等方面,总分 0~42 分,分值高者,神经功能受损严重。(3) 认知功能及重症监护室(ICU)住院时间:干预前及干预

30 d 采用认知障碍分级评定表(rancho los amigos, RLA)^[10] 评分评估认知功能。RLA 包括刺激反应、言语、行为、记忆等 8 个等级。分值高者,认知功能恢复好。(4) 并发症发生情况:包括压力性损伤、下肢静脉血栓、泌尿系统感染、坠积性肺炎等。

表 2 STBI 昏迷患者多元刺激方案

刺激类型	主要内容
正中神经电刺激	仪器:南京华伟医疗器械有限公司,型号 HW-3602T。 方法:患者仰卧,将电极分别放置于患者右腕掌关节及大鱼际处。设置参数:不对称方波,电流强度 15~20 mA,脉宽 20~30 ms,频率 40 Hz,以患者感受右侧手指微微收缩为宜。2 h/次刺激,3 次/d。
听觉刺激	语言刺激:轻唤患者姓名,试图翻开患者眼睑,用纱布为患者做面部清洁。在为患者进行各项护理操作前,将患者视为清醒患者,和患者沟通、交流。让家属在床旁向患者讲述既往印象深刻的事件、分享生活见闻等。 音乐疗法:床边播放患者喜爱的音乐或电视节目;播放亲属的声音。30 min/次,早、中、晚各 1 次。
触觉刺激	浅感觉刺激:使用软毛刷或梳子逆毛孔方向刷患者四肢;用温水浸湿的毛巾擦拭患者皮肤,并对其额头、腋窝、手心、脚心等部位进行冷刺激。5 min/次刺激,3 次/d。睫毛刺激:使用棉签刺激患者睫毛部位,并观察患者眼球运动。身体抚触:对患者进行全身抚触,依次按摩头面部、肩颈、四肢部位,并以此为患者进行被动运动,如关节伸展、屈曲等。每次抚触 15~20 min,3 次/d。痛觉刺激:以大力点压按压患者穴位,入百会穴、印堂穴、合谷穴、太冲穴等。每个穴位按摩 3 min,3 次/d。
视觉刺激	光照刺激:使用手电筒强光照患者瞳孔 20~30 s,1 次/3 h。每日早晚拉上窗帘,反复开、关灯 5 次。视觉环境:床旁放置彩色分明的家庭照片、彩色氛围灯等营造良好的视觉环境。
嗅觉刺激	将具有特殊刺激香味的物质放置于患者鼻部附近,如大蒜、香水、橘子皮、草药等;病房放置患者喜爱的鲜花、香薰等。
味觉刺激	用棉签蘸取含酸、甜、苦、辣等味道的物质,如醋、糖水、盐水、辣椒,刺激患者舌尖部位。3 次/d。

1.4 统计学分析

采用 SPSS 24.0 软件对数据进行处理与分析。计量资料符合正态分布且方差齐性,以($\bar{x} \pm s$)表示,组间比较行独立样本 t 检验,组内比较行配对样本 t 检验;计数资料以[$n(\%)$]表示,组间比较行独立样本 χ^2 检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组患者苏醒情况比较

干预 15 d,两组患者苏醒率比较,差异无统计学意义($P > 0.05$)。干预 30 d,观察组患者苏醒率高于对照组($P < 0.05$)。观察组患者苏醒时间短于对照组($P < 0.05$)。见表 3。

表 3 两组患者苏醒情况比较($\bar{x} \pm s, n(\%)$)

组别	苏醒率(%)		苏醒时间(h)
	干预 15 d	干预 30 d	
对照组($n=90$)	18(21.11)	37(41.11)	26.12 ± 6.31
观察组($n=90$)	27(31.11)	56(62.22)	18.34 ± 4.42
t/χ^2 值	2.332	8.031	9.580
P 值	0.127	0.005	<0.001

2.2 两组患者神经功能比较

干预前,两组患者 GCS 评分及 NIHSS 评分比较,差异无统计学意义($P > 0.05$)。干预 30 d,两组患者 GCS 评分均升高($P < 0.05$),且观察组高于对

照组($P < 0.05$);NIHSS 评分均降低($P < 0.05$),且观察组低于对照组($P < 0.05$)。见表 4。

表 4 两组患者神经功能比较($\bar{x} \pm s, \text{分}$)

组别	GCS 评分		NIHSS 评分	
	干预前	干预 30 d	干预前	干预 30 d
对照组($n=90$)	5.39 ± 1.12	9.14 ± 2.53*	13.61 ± 2.45	11.59 ± 2.14*
观察组($n=90$)	5.43 ± 1.16	12.22 ± 2.67*	13.72 ± 2.38	10.13 ± 1.73*
t 值	0.235	7.944	0.306	5.033
P 值	0.814	<0.001	0.760	<0.001

* $P < 0.05$,与同组干预前比较。

2.3 两组患者认知功能及 ICU 住院时间比较

干预前,两组患者 RLA 评分比较,差异无统计学意义($P > 0.05$)。干预 30 d,两组患者 RLA 评分均上升($P < 0.05$),且观察组高于对照组($P < 0.05$)。观察组患者 ICU 住院时间短于对照组($P < 0.05$)。见表 5。

表 5 两组患者认知功能及 ICU 住院时间比较($\bar{x} \pm s$)

组别	RLA 评分(分)		ICU 住院时间(d)
	干预前	干预 30 d	
对照组($n=90$)	2.01 ± 0.45	2.59 ± 0.64*	13.79 ± 1.37
观察组($n=90$)	1.92 ± 0.41	3.23 ± 0.93*	11.86 ± 1.01
t 值	1.403	5.378	10.757
P 值	0.163	<0.001	<0.001

* $P < 0.05$,与同组干预前比较。

2.4 两组患者并发症发生情况比较

干预期间,观察组患者并发症总发生率低于对

照组,差异有统计学意义($\chi^2 = 5.272, P = 0.022$)。见表6。

表6 两组患者并发症发生情况比较[n(%)]

组别	压力性损伤	下肢静脉血栓	泌尿系统感染	坠积性肺炎	其他	合计
对照组(n=90)	2(2.22)	3(3.33)	5(5.56)	5(5.56)	4(4.44)	19(21.11)
观察组(n=90)	1(1.11)	1(1.11)	2(2.22)	2(2.22)	2(2.22)	8(8.88)

3 讨论

昏迷是STBI患者最常见且具明显危害性的临床表现,长期昏迷不仅影响患者各项生理机能,损伤患者神经功能,还可引发一系列严重并发症,增加患者死亡率。采取有效康复措施可促进患者苏醒,逆转或减轻脑组织继发性损伤,促进神经功能恢复,提高患者生活质量^[11]。

有研究^[12]认为,在特定条件和刺激下,受损的中枢神经细胞可通过一系列复杂的分子和细胞机制尝试自我修复,原本受损神经传导通路得以重新建立和完善,进而增加昏迷患者清醒可能性。本研究结果显示,观察组患者苏醒时间更短($P < 0.05$),干预30 d苏醒率更高($P < 0.05$),表明多元刺激性干预可促进患者苏醒,提高苏醒率。本研究构建的多元刺激性干预,包括正中神经电刺激和多感觉刺激,其中正中神经电刺激作为一种无创、安全有效的干预方法,在促进昏迷患者早醒领域受到广泛关注。徐平等^[13]研究显示,正中神经电刺激对脑外伤后昏迷患者具有促醒作用,刺激后病症局部脑血流量增加可能是其促醒机制。Liu等^[14]研究显示,正中神经电刺激对昏迷患者促醒作用显著,尤其是在昏迷早期进行干预效果更为显著。多感觉刺激是综合运用视觉、听觉、嗅觉、味觉及触觉的促醒干预方式,Zuo等^[15]研究显示,多感觉刺激可使得患者脑电活动增强,激活处于抑制状态的神经细胞,促进神经细胞间的连接与信息传递,促进患者意识恢复。听觉刺激是多感觉联合刺激促醒干预中的一个重要组成部分,通过语言刺激与音乐疗法等可激活患者听觉通路,增强大脑皮质兴奋性,对促进患者早醒具有积极作用。罗青等^[16]显示,呼唤患者姓名、朗读报刊书籍、回忆性讲述等是有效的听觉刺激手段,该方式有助于刺激大脑皮质,促进患者意识恢复。触觉刺激通过对皮肤浅表和深层组织的感觉神经末梢施加刺激而促进昏迷患者觉醒。视觉刺激通过激活患者视觉通路,增加脑干网状结构的唤醒反应来促使患者从昏迷到苏醒。光照刺激是最常见的视觉刺激方式,强光照射瞳孔可刺激患者视网膜,促进视觉神经活动,激活视觉通路;规律开灯关灯有助于调节患者

生物节律,促进其觉醒;运用色彩和光纤营造适当的视觉环境可为患者提供温和而有效的刺激,辅助患者觉醒。嗅觉和味觉刺激亦是多感觉刺激的两个重要组成部分,其通过激活与情感、记忆及觉醒状态密切相关的大脑区域来发挥作用。既往研究^[17]显示,嗅觉与情感、记忆密切相关,某些特定的气味可唤起患者记忆,促进其觉醒。

本研究中,观察组患者干预后30 d GCS评分及RLA评分高于对照组($P < 0.05$);NIHSS评分低于对照组($P < 0.05$),表明在常规护理的基础上联合多元刺激性干预可促进STBI昏迷患者神经功能及认知功能恢复。此与多元刺激性干预可激活上行网状系统、促进神经细胞再生,促进患者意识恢复有关。观察组患者苏醒早,神经功能和认知功能恢复优于对照组患者,患者恢复更快,因此观察组患者ICU住院时间短于对照组($P < 0.05$)。观察组患者并发症发生率低于对照组($P < 0.05$),表明在常规护理基础上联合多元刺激性护理可降低STBI患者并发症发生率。STBI患者并发症发生与患者长期卧床、脑组织长期缺血、缺氧的继发性损伤有关。多元刺激性干预可有效改善STBI患者大脑局部血液循环,促进患者早醒,进而可以避免相关并发症发生。梅丛敏等^[18]研究显示,STBI长期昏迷患者并发症较多,早期促醒可在一定程度上减少患者并发症发生。

综上,多元刺激性干预可促进STBI昏迷患者苏醒,改善患者神经功能和认知功能,促进患者康复,并能在一定程度上降低并发症发生率。

参考文献

- [1] Karagianni MD, Brotis AG, Gatos C, et al. Neuromonitoring in severe traumatic brain injury: a bibliometric analysis[J]. *Neurocritical Care*, 2022, 36(3): 1044 - 1052.
- [2] 杨人宪, 龙红, 彭平. 高压氧并神经外科治疗与单纯神经外科治疗重型颅脑损伤病人的疗效分析[J]. *中国临床康复*, 2002, 6(14): 2121.
- [3] 马晶, 王晓慧, 崔大勇. 不同时机亚低温结合高压氧治疗重型颅脑损伤的远期疗效及对氧化应激反应的影响[J]. *川北医学院学报*, 2022, 37(5): 638 - 641.
- [4] Jia Y, He YF, Tian Y, et al. MicroRNA alteration in cerebrospinal

- fluid from comatose patients with traumatic brain injury after right Median nerve stimulation[J]. *Experimental Brain Research*, 2022, 240(9):2459-2470.
- [5] Liu M, Li Q, Bao Y, et al. Effect of low frequency repetitive transcranial magnetic stimulation (rTMS) combined with hyperbaric oxygen (HBO) on awakening of Coma patients with traumatic brain injury[J]. *Journal of Healthcare Engineering*, 2022, 2022: 6133626.
- [6] 杜延平, 梁建广, 王玉海, 等. 基于常规治疗基础的右正中神经刺激对重型颅脑损伤患者 SPECT/CT、脑血流动力学及脑电图 synek 分级的影响[J]. *中国医学物理学杂志*, 2023, 40(11): 1423-1427.
- [7] 焦保华, 赵宗茂. 《第 4 版美国重型颅脑损伤诊疗指南》解读[J]. *河北医科大学学报*, 2018, 39(2): 125-128, 145.
- [8] 黄金, 陈希玲, 黄智华. 血栓弹力图与常规凝血相关指标预测颅脑损伤术后产生深静脉血栓的价值[J]. *川北医学院学报*, 2022, 37(6): 712-715.
- [9] 张磊, 刘建民. 美国国立卫生研究院卒中量表[J]. *中华神经外科杂志*, 2012, 28(5): 455-455.
- [10] Lin K, Wroten M. *Ranchos Los Amigos*[J]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing, 2024, 16(4): 2881-2883.
- [11] 刘美, 李群, 鲍英存. 神经外科对颅脑损伤昏迷患者行早期唤醒疗法的研究——评《实用颅脑创伤学》[J]. *中国实验方剂学杂志*, 2021, 27(23): 103.
- [12] 丛薇, 李梁, 白雪梅, 等. Notch 通路在缺血脑损伤后神经细胞再生及血管生成中的作用[J]. *神经解剖学杂志*, 2023, 39(1): 106-110.
- [13] 徐平, 王中, 吴翼伟, 等. 正中神经电刺激对颅脑损伤后昏迷患者促苏醒作用的初步研究[J]. *苏州大学学报(医学版)*, 2004, 24(2): 199-202.
- [14] Liu YS, Liu ZB, Yang Z, et al. Clinical efficacy of hyperbaric oxygen combined with different timings of right Median-nerve electrical stimulation in patients with brain injury-induced disorders of consciousness[J]. *Brain and Behavior*, 2022, 12(9): e2716.
- [15] Zuo J, Tao Y, Liu M, et al. The effect of family-centered sensory and affective stimulation on comatose patients with traumatic brain injury: a systematic review and meta-analysis [J]. *International Journal of Nursing Studies*, 2021, 115: 103846.
- [16] 罗青, 聂玉平, 陈佳琪, 等. 呼唤式护理在重症颅脑损伤昏迷病人的应用进展[J]. *中国微侵袭神经外科杂志*, 2020, 25(6): 285-288.
- [17] 侯惠让. 基于嗅觉脑电的气味与情绪识别研究[D]. 天津: 天津大学, 2020.
- [18] 梅丛敏, 华素萍, 邵小兰. 改进急救护理干预对创伤性颅脑损伤病人促醒效果、并发症及预后的影响[J]. *全科护理*, 2021, 19(31): 4410-4414.
- (收稿日期: 2024-05-30 修回日期: 2024-08-16)

(上接第 1575 页)

参考文献

- [1] Jayawardena ADL, Bouhabel S, Sheridan RL, et al. Laryngotracheal reconstruction in the pediatric burn patient: surgical techniques and decision making[J]. *Journal of Burn Care & Research*, 2020, 41(4): 882-886.
- [2] Lu Y, Peng C, Xie L, et al. Nasal drip of dexmedetomidine for optimal sedation during PICC insertion in pediatric burn care[J]. *Medicine*, 2023, 102(6): e32831.
- [3] Raghunathan V, Dhaliwal M, Singh DP, et al. Safety and outcomes of midline and peripherally inserted central catheters in a pediatric intensive care unit[J]. *Indian Pediatrics*, 2023, 60(9): 731-735.
- [4] Ye M, Tang F, Chien CW, et al. Application of failure mode and effect analysis in ICU admission of potentially COVID-19 infected patients[J]. *American Journal of Infection Control*, 2024, 52(5): 552-562.
- [5] 杨宗城. 烧伤治疗学[M]. 第 3 版. 北京: 人民卫生出版社, 2006: 161-179.
- [6] 赖品英, 叶宇梅, 谷岩, 等. FMEA 模式管理在降低 PICC 置管风险中的应用[J]. *齐鲁护理杂志*, 2018, 24(10): 119-120.
- [7] 王颖雯, 沈国妹, 王雪莲, 等. PICC 置管患儿家长满意度量表的信效度评价[J]. *护理学杂志*, 2011, 26(17): 21-23.
- [8] Effendi M, Roberto A, Dale Slater E. Reducing central line-associated bloodstream infections in a burn intensive care unit: using a business framework for quality improvement[J]. *Journal of Burn Care & Research*, 2023, 44(5): 1073-1082.
- [9] Perrier Q, Lavallard V, Pernin N, et al. Failure mode and effect analysis in human islet isolation: from the theoretical to the practical risk[J]. *Islets*, 2021, 13(1-2): 1-9.
- [10] 陈伟, 凌艳. FMEA 护理模式对脑卒中合并 OSAS 患者的影响[J]. *现代实用医学*, 2020, 32(12): 1529-1531.
- [11] Howard I, Castle N, Al Shaikh LA. Application of a healthcare failure modes and effects analysis to identify and mitigate potential risks in the implementation of a national prehospital pediatric rapid sequence intubation program[J]. *Journal of Patient Safety*, 2021, 17(8): e1105-e1118.
- [12] Simiele E, Han B, Skinner L, et al. Mitigation of intensity modulated radiation therapy and stereotactic body radiation therapy treatment planning errors on the novel RefleXion X1 system using failure mode and effect analysis within six sigma framework[J]. *Advances in Radiation Oncology*, 2023, 8(5): 101186.
- [13] 刘欢, 王青. 新生儿静脉留置针治疗期间基于失效模式与效应分析模式的护理管理研究[J]. *实用临床医药杂志*, 2020, 24(18): 113-115.
- [14] 刘坤, 张雨晨, 刘争, 等. 医疗失效模式与效应分析在身份识别用药错误预防中的应用探讨[J]. *护士进修杂志*, 2023, 38(6): 549-553.
- [15] 朱圆圆, 徐利娟, 李明. “三圈层”管控模式联合 FMEA 干预对门诊急诊患者医院感染控制的影响[J]. *保健医学研究与实践*, 2022, 19(11): 170-172.
- (收稿日期: 2024-04-06 修回日期: 2024-06-27)