

早期强化康复训练结合高压氧治疗对创伤性脑损伤患者功能障碍及预后的影响

彭慧, 李林

(南通大学附属海安医院 高压氧科, 江苏 海安, 226600)

摘要: 目的 评估早期强化康复训练结合高压氧治疗对创伤性脑损伤患者功能障碍及预后的改善作用。方法 纳入明确诊断为创伤性脑损伤的患者 160 例, 依据随机数字表法分为 4 组: 强化康复训练(1 次/d)组(IRT₁ 组)、强化康复训练(1 次/d)联合高压氧治疗组(IRT₁ + HBO 组)、强化康复训练(2 次/d)组(IRT₂ 组)和强化康复训练(2 次/d)联合高压氧治疗组(IRT₂ + HBO 组), 每组 40 例。最终共纳入 151 例患者, IRT₁ 组 39 例、IRT₁ + HBO 组 38 例、IRT₂ 组 37 例、IRT₂ + HBO 组 37 例。强化康复训练包括功能电刺激(20 min/d)、针灸治疗(30 min/d)、运动治疗(45 min/d)、职业治疗(30 min/d)、言语治疗(30 min/d)、认知行为治疗(30 min/d), 以 1 个月为 1 个疗程, 共 3 个疗程。患者接受 2.0 倍绝对大气压的高压氧治疗, 1 h/d, 以 20 d 为 1 个疗程, 每个疗程结束 10 d 后开始下一疗程。于患者入院后开始康复训练前(T₀)、康复训练后 1 个月(T₁)、康复训练后 2 个月(T₂)、康复训练后 3 个月(T₃) 对患者进行简易智力状态检查量表(MMSE)、改良 Barthel 指数(MBI)、功能独立性评定量表(FIM)、Fugl-Meyer 评定量表(FMA)评估。结果 IRT₂ + HBO 组患者 T₁、T₂ 时点 MMSE 评分高于 IRT₁ 组和 IRT₂ 组患者, 差异有统计学意义($P < 0.05$)。IRT₂ + HBO 组患者 T₃ 时点 MMSE 评分高于 IRT₁ 组、IRT₁ + HBO 组、IRT₂ 组患者, 差异有统计学意义($P < 0.05$)。IRT₂ 组和 IRT₂ + HBO 组患者 T₁、T₂、T₃ 时点 MBI 评分高于 IRT₁ 组和 IRT₁ + HBO 组患者, 差异有统计学意义($P < 0.05$)。IRT₂ + HBO 组患者 T₁、T₂、T₃ 时点 FIM 评分高于 IRT₁ 组、IRT₂ 组和 IRT₁ + HBO 组患者, 差异有统计学意义($P < 0.05$)。IRT₂ 组和 IRT₁ + HBO 组 T₁、T₂、T₃ 时点 FIM 评分高于 IRT₁ 组患者, 差异有统计学意义($P < 0.05$)。IRT₂ 组和 IRT₂ + HBO 组患者 T₁、T₂、T₃ 时点 FMA 评分高于 IRT₁ 组和 IRT₁ + HBO 组患者, 差异有统计学意义($P < 0.05$)。结论 早期强化康复训练结合高压氧治疗能够有效改善创伤性脑损伤患者认知功能、运动功能及日常活动能力。

关键词: 强化康复训练; 高压氧治疗; 创伤性脑损伤; 功能电刺激; 针灸

中图分类号: R 641; R 493 文献标志码: A 文章编号: 1672-2353(2023)08-095-06 DOI: 10.7619/jcmp.20223180

Effect of early intensive rehabilitation training combined with hyperbaric oxygen therapy on dysfunction and prognosis of patients with traumatic brain injury

PENG Hui, LI Lin

(Department of Hyperbaric Oxygenation, Hai'an Hospital Affiliated to Nantong University, Hai'an, Jiangsu, 226600)

Abstract: **Objective** To evaluate the role of early intensive rehabilitation training combined with hyperbaric oxygen therapy in improving dysfunction and prognosis of patients with traumatic brain injury. **Methods** A total of 160 patients diagnosed as traumatic brain injury were randomly divided into four groups, namely intensive rehabilitation training (one time per day) group (IRT₁ group), intensive rehabilitation training (one time per day) combined with hyperbaric oxygen therapy group (IRT₁ + HBO group), intensive rehabilitation training (two times per day) group (IRT₂ group) and intensive rehabilitation training (two times per day) combined with hyperbaric oxygen therapy group (IRT₂ + HBO group), with 40 cases in each group. A total of 151 patients were finally included, including 39 cases in the IRT₁ group, 38 cases in the IRT₁ + HBO group, 37 cases in the IRT₂ group, and 37 cases in the IRT₂ + HBO group. Intensive rehabilitation training included functional electrical stimulation (20 minutes per day), acupuncture therapy (30 minutes per day), exercise therapy (45 minutes per day), occupational therapy (30 minutes per day), speech therapy (30 minutes per day) and cognitive

收稿日期: 2022-10-25 修回日期: 2023-01-03

基金项目: 2019 年度江苏省南通市市级科技计划(指导性)立项项目(JCZ19116)

通信作者: 李林, E-mail: ertwzx0730@163.com

behavioral therapy (30 minutes per day), with one month as a course of treatment for 3 courses in total. The patients received hyperbaric oxygen therapy at 2.0 times absolute atmospheric pressure for 1 hour per day, with 20 days as a course of treatment, and the next course of treatment began after 10 days in the end of each course. At the time points of before rehabilitation training (T_0), 1 month after rehabilitation training (T_1), 2 months after rehabilitation training (T_2) and 3 months after rehabilitation training (T_3) after hospital admission, the Mini-Mental State Examination (MMSE), the Modified Barthel Index (MBI), the Functional Independence Measure (FIM) and Fugl-Meyer Assessment Scale (FMA) were used to evaluate the patients. **Results** Scores of MMSE at T_1 and T_2 in the $IRT_2 + HBO$ group were significantly higher than those in the IRT_1 group and the IRT_2 group ($P < 0.05$). Score of MMSE at T_3 in the $IRT_2 + HBO$ group was significantly higher than that in the IRT_1 group, the $IRT_1 + HBO$ group and the IRT_2 group ($P < 0.05$). Values of MBI at T_1 , T_2 and T_3 in the IRT_2 group and the $IRT_2 + HBO$ group were significantly higher than those in the IRT_1 group and the $IRT_1 + HBO$ group ($P < 0.05$). Scores of FIM at T_1 , T_2 and T_3 in the $IRT_2 + HBO$ group were significantly higher than those in the IRT_1 group, the IRT_2 group and the $IRT_1 + HBO$ group ($P < 0.05$). Scores of FIM at T_1 , T_2 and T_3 in the IRT_2 group and the $IRT_1 + HBO$ group were significantly higher than those in the IRT_1 group ($P < 0.05$). Scores of FMA at T_1 , T_2 and T_3 in the IRT_2 group and the $IRT_2 + HBO$ group were significantly higher than those in the IRT_1 group and the $IRT_1 + HBO$ group ($P < 0.05$). **Conclusion** Early intensive rehabilitation training combined with hyperbaric oxygen therapy can effectively improve the cognitive function, motor function and ability of daily activity in patients with traumatic brain injury.

Key words: intensive rehabilitation training; hyperbaric oxygen therapy; traumatic brain injury; functional electrical stimulation; acupuncture and moxibustion

创伤性脑损伤是指钝性、穿透性或加速/减速力所致颅脑损伤,引起意识水平下降、记忆丧失或遗忘、神经心理异常,重者甚至死亡^[1-2]。目前,创伤性脑损伤已成为全球的公共卫生问题,据统计全球创伤性脑损伤发生率为 295/100 000^[3]。认知功能障碍和运动功能障碍是创伤性脑损伤最常见的后遗症,严重影响患者生活质量^[4]。随着对创伤性脑损伤康复研究的不断深入,尽早开展康复训练已成为创伤性脑损伤的重要治疗手段^[5]。创伤性脑损伤后 1 个月内开展康复训练被视为早期干预^[6]。早期康复训练有助于改善创伤性脑损伤患者运动功能、缩短住院时间^[7-8]。康复训练的强度同样是影响创伤性脑损伤康复治疗效果的重要因素,强化康复训练可以有效改善创伤性脑损伤患者运动功能,提高格拉斯哥昏迷评分法(GCS)评分,显著缩短住院时间^[9]。脑组织缺血缺氧、脑水肿均是创伤性脑损伤导致认知功能障碍的重要原因^[10]。高压氧治疗是在高于正常大气压的情况下间歇吸入 100% 浓度的氧气,通过增加脑组织氧供应改善脑组织氧合、缓解脑水肿^[11]。研究^[12]显示,高压氧治疗能够促进

脑神经再生和神经元重塑,从而改善脑功能。本研究旨在评估早期强化康复训练结合高压氧治疗对创伤性脑损伤患者功能障碍及预后的改善作用,以期对创伤性脑损伤患者康复策略的制订提供参考。

1 对象与方法

1.1 研究对象

纳入 2019 年 6 月—2021 年 6 月就诊于南通大学附属海安医院被明确诊断为创伤性脑损伤的患者 160 例。依据随机数字表法分为 4 组:强化康复训练(1 次/d)组(IRT_1 组)、强化康复训练(1 次/d)联合高压氧治疗组($IRT_1 + HBO$ 组)、强化康复训练(2 次/d)组(IRT_2 组)和强化康复训练(2 次/d)联合高压氧治疗组($IRT_2 + HBO$ 组),每组 40 例。本试验已获院伦理委员会批准,由患者家属签署知情同意书。纳入标准:① 年龄 18 ~ 70 岁者;② 经 CT 或磁共振脑成像证实为创伤性脑损伤且创伤性脑损伤持续时间 < 15 d 者;③ GCS 评分 ≤ 12 分者;④ 入院前未实施正规康复治疗者。排除标准:① 曾患有运动功能障碍或

认知功能障碍疾病者；②存在严重器官衰竭者；③改良 Barthel 指数(MBI) > 70 分者；④持续昏迷 > 15 d 者。

1.2 方法

强化康复训练包括功能电刺激(20 min/d)、针灸治疗(30 min/d)、运动治疗(45 min/d)、职业治疗(30 min/d)、言语治疗(30 min/d)、认知行为治疗(30 min/d),以1个月为1个疗程,共3个疗程。IRT₁组和IRT₁+HBO组患者强化康复训练1次/d;IRT₂组和IRT₂+HBO组患者强化康复训练2次/d。高压氧治疗患者接受2.0倍绝对大气压的高压氧治疗,1 h/d,以20 d为1个疗程,每个疗程结束间隔10 d后开始下一疗程。IRT₁+HBO组和IRT₂+HBO组患者接受高压氧治疗,为期3个疗程。

1.3 结局指标

于患者入院后开始康复训练前(T₀),康复训练后1个月(T₁)、康复训练后2个月(T₂)、康复训练后3个月(T₃)对患者进行简易智力状态检查量表(MMSE)、MBI、功能独立性评定量表(FIM)、Fugl-Meyer 评定量表(FMA)评估。

1.4 统计学处理

采用SPSS 22.0对数据进行统计学分析,计量资料组内比较和组内各时点比较均采用重复测量方差分析并以($\bar{x} \pm s$)表示;计数资料采用卡方

检验或 Fisher 确切概率法进行分析。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 一般资料

IRT₁组1例患者因转院退出研究;IRT₁+HBO组2例患者不愿实施HBO而退出研究;IRT₂组3例患者因不愿继续每天2次的强化康复训练而退出研究;IRT₂+HBO组3例患者不愿继续治疗而退出研究。最终共纳入151例患者,IRT₁组39例、IRT₁+HBO组38例、IRT₂组37例、IRT₂+HBO组37例。4组患者年龄、性别、GCS评分比较,差异均无统计学意义($P > 0.05$),见表1。

2.2 MMSE 评分

4组患者T₀时点MMSE评分比较,差异无统计学意义($P > 0.05$)。IRT₂+HBO组患者T₁、T₂时点MMSE评分高于IRT₁组和IRT₂组患者,差异有统计学意义($P < 0.05$)。IRT₁+HBO组T₁、T₂时点MMSE评分与IRT₂+HBO组评分比较,差异无统计学意义($P > 0.05$)。IRT₂+HBO组患者T₃时点MMSE评分高于IRT₁组、IRT₁+HBO组、IRT₂组患者,差异有统计学意义($P < 0.05$)。见表2。

表1 4组患者一般资料比较($\bar{x} \pm s$)

| 组别 | n | 年龄/岁 | 性别 | | GCS评分 | |
|------------------------|----|-------------|-----|-----|-------|---------|
| | | | 男/例 | 女/例 | ≤8分/例 | 9~12分/例 |
| IRT ₁ 组 | 39 | 43.4 ± 11.2 | 30 | 9 | 14 | 25 |
| IRT ₁ +HBO组 | 38 | 45.1 ± 10.9 | 30 | 8 | 10 | 28 |
| IRT ₂ 组 | 37 | 45.4 ± 11.3 | 28 | 9 | 11 | 26 |
| IRT ₂ +HBO组 | 37 | 44.9 ± 11.8 | 25 | 12 | 10 | 27 |

GCS: 格拉斯哥昏迷评分法。

表2 4组患者MMSE评分比较($\bar{x} \pm s$)

| 组别 | n | 时点 | | | |
|------------------------|----|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | | T ₀ | T ₁ | T ₂ | T ₃ |
| IRT ₁ 组 | 39 | 7.8 ± 3.4 | 10.2 ± 3.3* | 13.9 ± 3.2* | 16.8 ± 4.0* |
| IRT ₁ +HBO组 | 38 | 6.9 ± 3.0 | 11.6 ± 2.8 | 15.5 ± 3.7 | 17.7 ± 4.5* |
| IRT ₂ 组 | 37 | 8.2 ± 3.5 | 10.5 ± 3.5* | 14.3 ± 4.0* | 17.0 ± 4.2* |
| IRT ₂ +HBO组 | 37 | 7.7 ± 3.7 | 12.7 ± 3.9 | 16.7 ± 4.3 | 20.8 ± 4.9 |

MMSE: 简易智力状态检查量表。与IRT₂+HBO组相比, * $P < 0.05$ 。

2.3 MBI 评分

4组患者T₀时点MBI评分比较,差异无统计学意义($P > 0.05$)。IRT₂组和IRT₂+HBO组患

者T₁、T₂、T₃时点MBI评分高于IRT₁组和IRT₁+HBO组患者,差异有统计学意义($P < 0.05$)。IRT₂组和IRT₂+HBO组T₁、T₂、T₃时点MBI评分

比较,差异无统计学意义($P > 0.05$)。见表 3。

2.4 FIM 评分

4 组患者 T_0 时点 FIM 评分比较,差异无统计学意义($P > 0.05$)。IRT₂ + HBO 组患者 T_1 、 T_2 、 T_3 时点 FIM 评分高于 IRT₁ 组、IRT₂ 组和 IRT₁ +

HBO 组患者,差异有统计学意义($P < 0.05$)。IRT₂ 组和 IRT₁ + HBO 组 T_1 、 T_2 、 T_3 时点 FIM 评分高于 IRT₁ 组患者,差异有统计学意义($P < 0.05$)。见表 4。

表 3 4 组患者 MBI 评分比较($\bar{x} \pm s$)

| 组别 | n | 时点 | | | |
|--------------------------|----|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | | T ₀ | T ₁ | T ₂ | T ₃ |
| IRT ₁ 组 | 39 | 14.5 ± 5.8 | 31.5 ± 8.7 | 40.7 ± 6.8 | 67.5 ± 6.3 |
| IRT ₁ + HBO 组 | 38 | 15.5 ± 6.3 | 32.4 ± 8.2 | 42.3 ± 7.0 | 69.9 ± 8.5 |
| IRT ₂ 组 | 37 | 15.1 ± 5.7 | 37.9 ± 9.4*# | 53.1 ± 8.8*# | 78.4 ± 9.6*# |
| IRT ₂ + HBO 组 | 37 | 14.9 ± 5.9 | 38.4 ± 9.0*# | 56.5 ± 8.4*# | 81.1 ± 10.7*# |

MBI: 改良 Barthel 指数。与 IRT₁ 组相比, * $P < 0.05$; 与 IRT₁ + HBO 组相比, # $P < 0.05$ 。

表 4 4 组患者 FIM 评分比较($\bar{x} \pm s$)

| 组别 | n | 时点 | | | |
|--------------------------|----|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | | T ₀ | T ₁ | T ₂ | T ₃ |
| IRT ₁ 组 | 39 | 22.9 ± 4.1 | 42.4 ± 5.8 | 52.1 ± 6.2 | 65.4 ± 8.3 |
| IRT ₁ + HBO 组 | 38 | 24.2 ± 5.5 | 48.5 ± 6.4*# | 63.4 ± 7.5*# | 77.5 ± 7.6*# |
| IRT ₂ 组 | 37 | 23.8 ± 4.9 | 48.8 ± 6.1*# | 65.9 ± 7.3*# | 75.4 ± 8.6*# |
| IRT ₂ + HBO 组 | 37 | 24.4 ± 4.7 | 55.7 ± 7.0* | 77.3 ± 8.5* | 94.8 ± 11.8* |

FIM: 功能独立性评定量表。与 IRT₁ 组相比, * $P < 0.05$; 与 IRT₂ + HBO 组相比, # $P < 0.05$ 。

2.5 FMA 评分

4 组患者 T_0 时点 FMA 评分比较,差异无统计学意义($P > 0.05$)。IRT₂ 组和 IRT₂ + HBO 组患者 T_1 、 T_2 、 T_3 时点 FMA 评分高于 IRT₁ 组和

IRT₁ + HBO 组患者,差异有统计学意义($P < 0.05$)。IRT₂ 组和 IRT₂ + HBO 组 T_1 、 T_2 、 T_3 时点 FMA 评分比较,差异无统计学意义($P > 0.05$)。见表 5。

表 5 4 组患者 FMA 评分比较($\bar{x} \pm s$)

| 组别 | n | 时点 | | | |
|--------------------------|----|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | | T ₀ | T ₁ | T ₂ | T ₃ |
| IRT ₁ 组 | 39 | 20.4 ± 5.8 | 40.2 ± 6.9 | 60.4 ± 7.2 | 72.4 ± 8.3 |
| IRT ₁ + HBO 组 | 38 | 21.8 ± 5.2 | 41.5 ± 7.4 | 62.8 ± 8.5 | 73.6 ± 7.7 |
| IRT ₂ 组 | 37 | 21.1 ± 5.5 | 50.3 ± 8.8*# | 79.4 ± 11.2*# | 86.5 ± 9.3*# |
| IRT ₂ + HBO 组 | 37 | 22.0 ± 5.7 | 52.4 ± 9.5*# | 78.5 ± 9.3*# | 89.2 ± 10.7*# |

FMA: Fugl-Meyer 评定量表。与 IRT₁ 组相比, * $P < 0.05$; 与 IRT₁ + HBO 组相比, # $P < 0.05$;

3 讨论

创伤性脑损伤会直接破坏大脑正常功能,外力会破坏大脑白质纤维突触,从而导致弥漫性轴突损伤^[13]。KENNY E M 等^[14]基础研究显示,磷脂酰乙醇胺氧化、谷胱甘肽水平降低均与创伤性脑损伤后神经元死亡有关。YUAN D 等^[15]建立小鼠创伤性脑损伤模型,结果显示缺氧诱导因子 1 α 在调节创伤性脑损伤后神经元死亡方面扮演着重要角色,缺氧诱导因子 1 α 水平的上升可以诱发局部炎症反应,从而加重神经元损伤。创伤

性脑损伤对运动功能、日常生活能力和认知能力均有显著影响^[16-17]。本研究所纳入患者在经过强化康复训练和高压氧治疗后,术后各时点 MMSE、MBI、FIM 和 FMA 评分与入院时相比均有不同程度升高,提示单用强化康复训练或联合高压氧治疗,均可促进创伤性脑损伤患者运动功能和认知功能的恢复。MMSE 是评估患者精神状态的常用方法,从定向力、记忆力、注意力和计算力、回忆能力、语言能力 5 个方面对患者认知功能进行评估,具有操作简单、患者易于配合等优点^[18]。在本研究中,IRT₂ + HBO 组患者治疗后 1 个月、

2个月、3个月的MMSE评分显著高于IRT₁组和IRT₂组患者,本提示高压氧治疗在促进创伤性脑损伤患者认知功能恢复方面发挥着重要作用。另外,在术后3个月,IRT₂+HBO组患者MMSE评分显著高于其他3组,提示强化康复训练可以在一定程度上帮助创伤性脑损伤患者认知功能恢复。

MBI常用于患者日常生活活动功能状态的评估,包括如厕、洗澡、步行、上下楼梯等10个日常生活指标,满分100分。60分以上被定义为有轻度残疾,但生活基本自理^[19]。在经过为期3个月的治疗后,本研究4组患者MBI评分均高于60分,提示强化康复训练结合高压氧治疗或单用强化康复训练均显著提升创伤性脑损伤患者日常生活活动功能。IRT₂组和IRT₂+HBO组患者术后各时点MBI评分均显著高于IRT₁组和IRT₁+HBO组患者,而IRT₂组和IRT₂+HBO组患者MBI评分组间比较并无显著差异,该结果提示2次/d的强化康复训练更有助于创伤性脑损伤患者日常生活活动功能的恢复。FMA在康复训练治疗中运用较广泛,能够对患者肢体功能做出准确的定量评定,具有结果解释确切、内容详尽等优点,但评估过程相对复杂^[20]。本研究中4组患者术后各时点FMA评分的变化趋势与MBI评分类似,进一步佐证了2次/d的强化康复训练更有助于改善创伤性脑损伤患者肢体功能。

FIM可以综合评估患者认知功能和运动功能,其中运动功能13项、认知功能5项,每项1~7分,总分126分^[21]。本研究结果显示IRT₂+HBO组患者各时点FIM评分显著高于IRT₁组、IRT₂组和IRT₁+HBO组患者,该结果提示2次/d的强化康复训练结合高压氧治疗更有助于创伤性脑损伤患者运动功能和认知功能的恢复。另外,IRT₂组和IRT₁+HBO组各时点FIM评分显著高于IRT₁组患者,而IRT₂组和IRT₁+HBO组各时点FIM评分组间比较并无差异,提示2次/d的强化康复训练或高压氧治疗均有助于患者认知功能和运动功能提升,但改善效果仍不如2次/d的强化康复训练结合高压氧治疗。

创伤性脑损伤的发生机制十分复杂,因此目前尚无统一的治疗方案。尽管本研究结果显示2次/d的强化康复训练效果显著,但在临床实际操作中患者及家属会认为2次/d的频率压力较大,部分患者甚至要求放弃康复训练。脑组织结构性损伤、神经炎症反应、脑组织缺血缺氧均被认

为是创伤性脑损伤导致认知功能障碍的重要机制^[22-23]。高压氧治疗不仅能够显著增加脑组织氧供,现有研究^[24]还证实高压氧治疗能够抑制脑组织炎症反应、减少细胞凋亡,进而发挥神经保护作用。GONZALES-PORTILLO B等^[25]对高压氧治疗的机制进行综述,并推荐将高压氧治疗作为创伤性脑损伤的常规治疗措施。

综上所述,早期强化康复训练结合高压氧治疗能够有效改善创伤性脑损伤患者认知功能,提升运动功能及日常活动能力。

参考文献

- [1] DANG B Q, CHEN W L, HE W C, *et al.* Rehabilitation treatment and progress of traumatic brain injury dysfunction[J]. *Neural Plast*, 2017, 2017: 1582182.
- [2] CAPIZZI A, WOO J, VERDUZCO-GUTIERREZ M. Traumatic brain injury: an overview of epidemiology, pathophysiology, and medical management[J]. *Med Clin North Am*, 2020, 104(2): 213-238.
- [3] NGUYEN R, FIEST K M, MCCHESENEY J, *et al.* The international incidence of traumatic brain injury: a systematic review and meta-analysis[J]. *Can J Neurol Sci*, 2016, 43(6): 774-785.
- [4] KHELLAF A, KHAN D Z, HELMY A. Recent advances in traumatic brain injury[J]. *J Neurol*, 2019, 266(11): 2878-2889.
- [5] FAN M C, LI S F, SUN P, *et al.* Early intensive rehabilitation for patients with traumatic brain injury: a prospective pilot trial[J]. *World Neurosurg*, 2020, 137: e183-e188.
- [6] FORMISANO R, AZICNUDA E, SEFID M K, *et al.* Early rehabilitation: benefits in patients with severe acquired brain injury[J]. *Neurol Sci*, 2017, 38(1): 181-184.
- [7] RADFORD K, SUTTON C, SACH T, *et al.* Early, specialist vocational rehabilitation to facilitate return to work after traumatic brain injury: the FRESH feasibility RCT[J]. *Health Technol Assess*, 2018, 22(33): 1-124.
- [8] KREITZER N, RATH K, KUROWSKI B G, *et al.* Rehabilitation practices in patients with moderate and severe traumatic brain injury[J]. *J Head Trauma Rehabil*, 2019, 34(5): E66-E72.
- [9] TURNER-STOKES L, PICK A, NAIR A, *et al.* Multi-disciplinary rehabilitation for acquired brain injury in adults of working age[J]. *Cochrane Database Syst Rev*, 2015, 2015(12): CD004170.
- [10] PAVLOVIC D, PEKIC S, STOJANOVIC M, *et al.* Traumatic brain injury: neuropathological, neurocognitive and neurobehavioral sequelae[J]. *Pituitary*, 2019, 22(3): 270-282.
- [11] MARCINKOWSKA A B, MANKOWSKA N D, KOT J, *et al.* Impact of hyperbaric oxygen therapy on cognitive functions: a systematic review[J]. *Neuropsychol Rev*, 2022, 32(1): 99-126.
- [12] AHMADI F, KHALATBARY A R. A review on the neuroprotective effects of hyperbaric oxygen therapy[J]. *Med Gas Res*, 2021, 11(2): 72-82.

[13] BAILES J E, BORLONGAN C V. Traumatic brain injury[J]. *CNS Neurosci Ther*, 2020, 26(6): 593–594.

[14] KENNY E M, FIDAN E, YANG Q, *et al.* Ferroptosis contributes to neuronal death and functional outcome after traumatic brain injury[J]. *Crit Care Med*, 2019, 47(3): 410–418.

[15] YUAN D, GUAN S X, WANG Z, *et al.* HIF-1 α aggravated traumatic brain injury by NLRP3 inflammasome-mediated pyroptosis and activation of microglia[J]. *J Chem Neuroanat*, 2021, 116: 101994.

[16] TAYLOR C A, BELL J M, BREIDING M J, *et al.* Traumatic brain injury-related emergency department visits, hospitalizations, and deaths—United States, 2007 and 2013[J]. *MMWR Surveill Summ*, 2017, 66(9): 1–16.

[17] AZOUVI P, ARNOULD A, DROMER E, *et al.* Neuropsychology of traumatic brain injury: an expert overview[J]. *Rev Neurol (Paris)*, 2017, 173(7/8): 461–472.

[18] MYRBERG K, HYDÉN L C, SAMUELSSON C. The mini-mental state examination (MMSE) from a language perspective: an analysis of test interaction[J]. *Clin Linguist Phon*, 2020, 34(7): 652–670.

[19] YANG H Y, CHEN Y Y, WANG J M, *et al.* Activities of daily living measurement after ischemic stroke: Rasch analysis of the modified Barthel Index[J]. *Medicine (Baltimore)*, 2021, 100(9): e24926.

[20] SAES M, MESKERS C G M, DAFFERTSHOFER A, *et al.* How does upper extremity Fugl-Meyer motor score relate to resting-state EEG in chronic stroke? A power spectral density analysis[J]. *Clin Neurophysiol*, 2019, 130(5): 856–862.

[21] RIBEIRO D K M N, LENARDT M H, LOURENÇO T M, *et al.* The use of the functional independence measure in elderly[J]. *Rev Gaucha Enferm*, 2018, 38(4): e66496.

[22] JIANG J Y, GAO G Y, FENG J F, *et al.* Traumatic brain injury in China[J]. *Lancet Neurol*, 2019, 18(3): 286–295.

[23] CASH A, THEUS M H. Mechanisms of blood-brain barrier dysfunction in traumatic brain injury[J]. *Int J Mol Sci*, 2020, 21(9): 3344.

[24] CRAWFORD C, TEO L, YANG E, *et al.* Is hyperbaric oxygen therapy effective for traumatic brain injury? A rapid evidence assessment of the literature and recommendations for the field[J]. *J Head Trauma Rehabil*, 2017, 32(3): E27–E37.

[25] GONZALES-PORTILLO B, LIPPERT T, NGUYEN H, *et al.* Hyperbaric oxygen therapy: a new look on treating stroke and traumatic brain injury[J]. *Brain Circ*, 2019, 5(3): 101–105.

(本文编辑: 吕振宇 钱锋)

(上接第 94 面)

除络瘀作用,采用人参、降香等可起到良好的疏通络气的作用,从而达到血脉通畅的目的,能有效延缓颈动脉斑块面积和血管重构进展,避免或减少心脑血管损伤,最大限度地降低术后再狭窄的发生风险。

综上所述,颈动脉支架植入术后应用通心络胶囊可延缓动脉粥样硬化进展,降低患者机体炎症反应程度,值得推广应用。

参考文献

[1] 孟军鹏, 孟林. 颈动脉支架植入术对症状性颈动脉狭窄患者血清炎症因子及认知功能影响的临床研究[J]. *陕西医学杂志*, 2020, 49(7): 796–799.

[2] 李中中, 苏旭东, 刘琳, 等. 颈动脉支架置入术后支架内再狭窄研究进展[J]. *中国脑血管病杂志*, 2021, 18(10): 733–736.

[3] 高灵利, 李晓晖, 方建, 等. 注射用丹参多酚酸联合双联抗血小板药物对 CYP2C19 基因变异的颈动脉支架术后患者的治疗作用研究[J]. *药物评价研究*, 2019, 42(2): 245–249.

[4] 王丽娜, 张育磊, 黄可. 利伐沙班联合氯吡格雷在房颤病人颈动脉支架置入术后的应用[J]. *中国临床神经外科杂志*, 2022, 27(10): 850–852.

[5] 宋海玖, 田雅楠, 王光, 等. 通心络胶囊对冠脉支架植入术后患者血管内皮功能及相关炎症因子的影响[J]. *现代中西医结合杂志*, 2021, 30(12): 1317–1320.

[6] 周亮良. 通心络胶囊联合阿托伐他汀钙胶囊治疗颈动脉粥样硬化临床研究[J]. *新中医*, 2019, 51(11): 89–92.

[7] 赵越, 刘玉梅, 华扬, 等. 颈动脉重度粥样硬化性狭窄血管结构及血流动力学特征对临床缺血症状的预测分析[J]. *中国脑血管病杂志*, 2020, 17(6): 285–290.

[8] 刘晓纬, 徐学君, 陈科宇, 等. 颈动脉支架的特点及研究现状[J]. *中国微侵袭神经外科杂志*, 2020, 25(4): 190–192.

[9] 郭晓雷, 王玲玲, 肖志娇, 等. 降脂化栓方加减对颈动脉粥样硬化患者血脂、血管内皮功能及炎症因子的影响[J]. *现代中西医结合杂志*, 2022, 31(8): 1067–1071.

[10] 刘平, 崔公让. 不同程度颈动脉粥样硬化老年患者 T 淋巴细胞分化亚群、炎症水平与血管内皮功能关联性分析[J]. *免疫学杂志*, 2020, 36(11): 976–983.

[11] 龙发青, 苏杰杰, 王德生, 等. 药物治疗联合支架置入对症状性颅内动脉粥样硬化性狭窄的疗效及短期预后评价[J]. *实用临床医药杂志*, 2021, 25(17): 27–30, 47.

[12] 王丹, 方芳, 刘欣, 等. 通心络胶囊对颈动脉内膜中层厚度及外周血中性粒细胞/淋巴细胞比值的影响[J]. *中西医结合心脑血管病杂志*, 2021, 19(7): 1156–1158.

[13] 牟磊, 徐东成, 秦文玲, 等. 五虫通络胶囊防治颈动脉支架术后再狭窄的临床研究[J]. *中西医结合心脑血管病杂志*, 2020, 18(9): 1371–1374.

[14] 吴梦玮, 刘金民. 颈动脉粥样硬化 836 例患者中医体质分布特点[J]. *中华中医药杂志*, 2022, 37(1): 353–357.

[15] 王洁, 陈勇, 杨彤, 等. 通心络胶囊治疗颈动脉粥样硬化临床随机对照试验的 Meta 分析[J]. *中医临床研究*, 2022, 14(15): 120–124.

(本文编辑: 梁琥 钱锋)