

doi: 10.13241/j.cnki.pmb.2023.18.008

# 肌内效贴联合经皮神经电刺激对脑卒中后偏瘫肩痛患者肩关节疼痛、肩关节功能和血液流变学的影响\*

秦 鲜 韦方宁 祝子惠 张静静 管文静

(江苏省人民医院老年神经科 江苏南京 210000)

**摘要目的:**探讨肌内效贴联合经皮神经电刺激(TENS)对脑卒中后偏瘫肩痛患者肩关节疼痛、肩关节功能和血液流变学的影响。**方法:**选取2019年5月~2022年1月期间江苏省人民医院收治的脑卒中后偏瘫肩痛患者100例,根据随机数字表法将其分为对照组(n=50)和研究组(n=50),在常规康复训练的基础上,对照组接受肌内效贴干预,研究组接受肌内效贴联合TENS干预。对比两组视觉模拟评分法(VAS)评分、上肢Fugl-Meyer运动功能评定量表(FMA)、改良Barthel指数(MBI)、Constant-Murley肩关节功能评分量表(CMS)评分、血液流变学指标、肩关节功能变化情况。**结果:**研究组干预后VAS评分低于同期对照组( $P<0.05$ )。研究组干预后FMA、MBI、CMS评分高于同期对照组( $P<0.05$ )。研究组干预后血浆黏度、纤维蛋白原、全血黏度、红细胞压积均低于同期对照组( $P<0.05$ )。研究组干预后患侧肩关节的外旋、前屈、外展的主动/被动活动度(AROM/PROM)均大于对照组同期( $P<0.05$ )。**结论:**肌内效贴联合TENS应用于脑卒中后偏瘫肩痛患者,可有效改善肩关节疼痛、肩关节功能和血液流变学。

**关键词:**肌内效贴;经皮神经电刺激;脑卒中;偏瘫肩痛;肩关节疼痛;肩关节功能;血液流变学

中图分类号:R743 文献标识码:A 文章编号:1673-6273(2023)18-3445-04

## Effect of Intramuscular Plaster Combined with Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation on Shoulder Joint Pain, Shoulder Joint Function and Hemorheology in Patients with Hemiplegic Shoulder Pain after Stroke\*

QIN Xian, WEI Fang-ning, ZHU Zi-hui, ZHANG Jing-jing, GUAN Wen-jing

(Department of Geriatric Neurology, Jiangsu Provincial People's Hospital, Nanjing, Jiangsu, 210000, China)

**ABSTRACT Objective:** To observe the effect of intramuscular plaster combined with transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) on shoulder joint pain, shoulder joint function and hemorheology in patients with hemiplegic shoulder pain after stroke. **Methods:** 100 patients with hemiplegic shoulder pain after stroke who were admitted to Jiangsu Provincial People's Hospital from May 2019 to January 2022 were selected, and they were divided into control group (n=50) and study group (n=50) according to random number table method. Based on routine rehabilitation training, the control group received intramuscular plaster intervention, and the study group received intramuscular plaster combined with TENS intervention. Visual analog scale (VAS) score, upper limb Fugl-Meyer Motor Function Rating Scale (FMA), Modified Barthel index (MBI), Constant-Murley Shoulder Function Rating Scale (CMS) score, hemorheology index and shoulder joint function changes in the two groups were compared. **Results:** The VAS score in the study group after intervention was lower than that in the control group ( $P<0.05$ ). The FMA, MBI and CMS scores in the study group after intervention were higher than those in the control group ( $P<0.05$ ). The plasma viscosity, fibrinogen, whole blood viscosity and hematocrit in the study group after intervention were lower than those in the control group ( $P<0.05$ ). The active/passive motion (AROM/PROM) of external rotation, forward flexion and abduction of the affected shoulder in the study group after intervention were higher than those in the control group ( $P<0.05$ ). **Conclusion:** The intramuscular plaster combined with combined with TENS can effectively improve shoulder joint pain, shoulder joint function and hemorheology in patients with hemiplegic shoulder pain after stroke.

**Key words:** Intramuscular plaster; Transcutaneous electrical nerve stimulation; Stroke; Hemiplegic shoulder pain; Shoulder joint pain; Shoulder joint function; Hemorheology

**Chinese Library Classification(CLC):** R743 **Document code:** A

**Article ID:** 1673-6273(2023)18-3445-04

### 前言

脑卒中是一种急性脑血管疾病,发病率高、致残率高,临床

治愈率低<sup>[1,2]</sup>。随着医疗技术的进步,脑卒中患者的总体疗效有所改善,但致残率仍居高不下<sup>[3]</sup>。偏瘫肩痛是脑卒中后常见的并发症之一,临床主要表现为肩痛,对患者的上肢运动功能造成

\* 基金项目:江苏省老年医学科技发展基金专项项目(JGS2019ZXYY20)

作者简介:秦鲜(1991-),女,硕士研究生,从事老年神经方向的研究,E-mail: Qx13813857148@163.com

(收稿日期:2023-02-25 接受日期:2023-03-18)

严重影响,不利于患者卒中后恢复<sup>[4]</sup>。现临床针对脑卒中后偏瘫肩痛的治疗尚无统一方案,以减轻疼痛、恢复和维持肩关节功能为主<sup>[5]</sup>。肌内效贴是指为治疗关节以及肌肉疼痛而研制的贴布,既往常用于运动保健中,但也有部分患者症状改善效果一般<sup>[6]</sup>。经皮神经电刺激(TENS)作用于穴位可产生类似电针的替代效应,可在一定程度上改善脑卒中后偏瘫肩痛患者的临床症状<sup>[7]</sup>。基于此,本研究将肌内效贴联合 TENS 应用于脑卒中后偏瘫肩痛患者,取得了较好的疗效,总结如下。

## 1 资料与方法

### 1.1 临床资料

选取 2019 年 5 月~2022 年 1 月期间江苏省人民医院收治的脑卒中后偏瘫肩痛患者 100 例。本研究方案获得江苏省人民医院医学伦理委员会批准进行。纳入标准:(1)符合相关诊断标准<sup>[8]</sup>,经磁共振成像(MRI)、计算机断层扫描(CT)等证实;(2)均为单侧肩关节疼痛,并已自愿签署知情同意书;(3)脑卒中首次发病,患者病情平稳;(4)肩痛病程 1~3 个月;(5)意识清醒、无认知功能障碍。排除标准:(1)合并严重心脏、肝、肾和肺等脏器疾病;(2)伴有严重的全身性疾病或恶性肿瘤等疾病;(3)因心肌梗死、肩袖损伤、丘脑病变、颈椎病、肩周炎等因素所致的肩痛患者;(4)发生肌内效贴过敏反应或因其他不良事件导致不能完成治疗者;(5)存在脑血管疾病史且留下严重后遗症者;(6)对电刺激治疗存在禁忌症者。根据随机数字表法将 100 例患者分为对照组(n=50,肌内效贴干预)和研究组(n=50,肌内效贴联合 TENS 干预),对照组男性 28 例,女性 22 例,年龄 48~77 岁,平均(61.74±4.29)岁;肩痛病程 1~3 月,平均(2.18±0.23)月;偏瘫原因:脑出血 26 例,脑梗死 24 例;偏瘫侧别:左侧 27 例,右侧 23 例。研究组男性 29 例,女性 21 例,年龄 46~76 岁,平均(61.38±3.84)岁;肩痛病程 1~3 月,平均(2.15±0.19)月;偏瘫原因:脑出血 27 例,脑梗死 23 例;偏瘫侧别:左侧 26 例,右侧 24 例。两组一般资料比较差异无统计学意义(P>0.05),具有可比性。

### 1.2 方法

两组均接受肩锁、胸锁、盂肱等部位关节锻炼和患肩关节的主/被动运动锻炼等常规康复训练。20 min/次,每天 1 次,连续干预 3 周。对照组接受肌内效贴干预,使用上海康玛士体育

用品有限公司生产的灯笼型贴布,其中 1 条沿患侧上臂纵轴覆盖三角肌起始点,另 1 条肌效贴自肱骨大结节起始沿冈上肌到达颈椎棘突处,隔日 1 次,单次贴扎维持 > 24 h,共干预 3 周。研究组在对照组的基础上结合 TENS 干预,选用北京品驰医疗设备有限公司生产的 G122R 神经刺激器,按针灸穴位进行治疗,选穴主要有:患侧肩髃与臑俞或肩前与肩髃(两组穴位隔次交替使用),另外加合谷、外关等穴位;采用高频 100 Hz、低频 2Hz 交互治疗 20 min,隔日 1 次,连续干预 3 周。

### 1.3 观察指标

(1)干预前后采用视觉模拟评分法(VAS)<sup>[9]</sup>评估患者的疼痛情况,VAS 评分 0~10 分,0 分表示无痛,10 分代表最剧烈的疼痛。(2)干预前后采用上肢 Fugl-Meyer 运动功能评定量表(FMA)<sup>[10]</sup>、改良 Barthel 指数(MBI)<sup>[11]</sup>评估患者的上肢功能和日常生活能力。FMA 总分 66 分,得分越高,上肢功能越好。MBI 总分 100 分,得分越高,日常生活能力越好。干预前后采用 Constant-Murley 肩功能评分量表(CMS)<sup>[12]</sup>评定患者肩关节功能包括力量测试(5 个维度)、日常活动(4 个维度)、疼痛(3 个维度)和肩关节活动度(8 个维度),每个维度 0~5 分,总分 100 分,分数越高,肩关节功能越好。(3)干预前后抽取所有患者的清晨空腹外周静脉血 6 mL,采用北京赛科希德科技股份有限公司生产的全自动血液流变测试仪(型号规格:SA-9000)检测全血黏度、血浆黏度、纤维蛋白原、红细胞压积。(4)干预前后采用量角器测量两组患者的患侧肩关节外旋、前屈、外展的主动/被动活动度(AROM/PROM)。

### 1.4 统计学方法

数据处理采用 SPSS26.0 软件进行。经 K-V 检验符合正态分布以及方差齐性的血液流变学指标、VAS 评分等计量资料以( $\bar{x} \pm s$ )表示,行 t 检验;偏瘫原因、性别等计数资料以 n(%)表示,行卡方检验;检验标准  $\alpha=0.05, P<0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 VAS 评分对比

两组干预前 VAS 评分比较无显著差异(P>0.05)。两组干预后 VAS 评分下降,且研究组低于同期对照组(P<0.05),见表 1。

表 1 VAS 评分对比(分,  $\bar{x} \pm s$ )  
Table 1 Comparison of VAS score(scores,  $\bar{x} \pm s$ )

| Groups              | Before intervention | After intervention |
|---------------------|---------------------|--------------------|
| Control group(n=50) | 5.43±0.52           | 2.82±0.41*         |
| Study group(n=50)   | 5.48±0.58           | 1.96±0.32*         |
| t                   | -0.454              | 11.692             |
| P                   | 0.651               | 0.000              |

Note: Compared with before intervention in the group, \*P<0.05.

### 2.2 FMA、MBI、CMS 评分对比

两组干预前 MBI、FMA、CMS 评分比较无显著差异(P>0.05)。两组干预后 MBI、FMA、CMS 评分均升高,且研究组高于对照组(P<0.05),见表 2。

### 2.3 血液流变学指标对比

两组干预前红细胞压积、血浆黏度、纤维蛋白原、全血黏度比较无差异(P>0.05)。两组干预后上述指标均下降,且研究组均低于对照组(P<0.05),见表 3。

表 2 FMA、MBI、CMS 评分对比(分,  $\bar{x}\pm s$ )  
Table 2 Comparison of FMA, MBI and CMS scores( scores,  $\bar{x}\pm s$  )

| Groups                  | FMA                 |                    | MBI                 |                    | CMS                 |                    |
|-------------------------|---------------------|--------------------|---------------------|--------------------|---------------------|--------------------|
|                         | Before intervention | After intervention | Before intervention | After intervention | Before intervention | After intervention |
| Control group<br>(n=50) | 37.65±4.32          | 45.75±5.46*        | 61.15±7.09          | 72.69±6.92*        | 55.91±7.24          | 76.38±6.91*        |
| Study group(n=50)       | 37.29±5.47          | 53.06±6.29*        | 60.84±6.73          | 84.38±6.65*        | 55.27±8.37          | 85.37±6.74*        |
| t                       | 0.365               | -6.206             | 0.224               | -8.613             | 0.409               | -6.586             |
| P                       | 0.716               | 0.000              | 0.823               | 0.000              | 0.683               | 0.000              |

Note: Compared with before intervention in the group, \*P<0.05.

表 3 血液流变学指标对比( $\bar{x}\pm s$ )  
Table 3 Comparison of hemorheology indexes( $\bar{x}\pm s$  )

| Groups                  | Whole blood viscosity(mPa·s) |              | Plasma viscosity(mPa·s) |              | Fibrinogen(g/L) |              | Hematocrit(%) |              |
|-------------------------|------------------------------|--------------|-------------------------|--------------|-----------------|--------------|---------------|--------------|
|                         | Before                       | After        | Before                  | After        | Before          | After        | Before        | After        |
|                         | intervention                 | intervention | intervention            | intervention | intervention    | intervention | intervention  | intervention |
| Control group<br>(n=50) | 10.29±2.75                   | 8.43±1.63*   | 3.53±0.76               | 2.69±0.42*   | 5.19±0.35       | 4.05±0.31*   | 0.59±0.09     | 0.48±0.08*   |
| Study group<br>(n=50)   | 10.33±2.82                   | 6.34±1.49*   | 3.56±0.61               | 2.01±0.35*   | 5.23±0.44       | 3.24±0.37*   | 0.58±0.08     | 0.41±0.07*   |
| t                       | -0.072                       | 6.692        | -0.218                  | 8.795        | -0.503          | 11.866       | 0.587         | 4.656        |
| P                       | 0.943                        | 0.000        | 0.828                   | 0.000        | 0.616           | 0.000        | 0.558         | 0.000        |

Note: Compared with before intervention in the group, \*P<0.05.

### 2.4 患侧肩关节活动度对比

两组干预前患侧肩关节的外旋、前屈、外展的 AROM、PROM 比较无显著差异(P>0.05)。两组干预后患侧肩关节的外

旋、前屈、外展的 AROM、PROM 均扩大,且研究组均大于对照组(P<0.05),见表 4。

表 4 患侧肩关节活动度对比( $^{\circ}$ ,  $\bar{x}\pm s$ )

Table 4 Comparison of shoulder joint range of motion on the affected side( $^{\circ}$ ,  $\bar{x}\pm s$  )

| Groups                  | Time                | External rotation |              | Forward flexion |              | Abduction    |              |
|-------------------------|---------------------|-------------------|--------------|-----------------|--------------|--------------|--------------|
|                         |                     | AROM              | PROM         | AROM            | PROM         | AROM         | PROM         |
| Control group<br>(n=50) | Before intervention | 3.86±0.83         | 14.13±2.74   | 21.17±4.35      | 38.64±4.19   | 22.34±4.25   | 41.24±5.64   |
|                         | After intervention  | 5.92±1.71*        | 25.19±4.63*  | 29.33±5.87*     | 46.82±4.78*  | 35.29±4.78*  | 58.10±5.88*  |
| Study group<br>(n=50)   | Before intervention | 3.81±0.75         | 13.81±2.84   | 20.86±5.73      | 37.73±5.92   | 22.16±4.76   | 40.81±6.69   |
|                         | After intervention  | 7.67±2.82*#       | 34.69±3.97*# | 37.09±6.74*#    | 55.54±4.76*# | 48.21±5.13*# | 67.13±6.53*# |

Note: Compared with before intervention in the group, \*P<0.05. Compared with the control group after intervention, #P<0.05.

### 3 讨论

脑卒中后患者发生偏瘫肩痛的原因较多,其中肩袖撕裂、肌肉痉挛、周围神经损伤、肩关节脱位、肌肉松弛等均可引起偏瘫肩痛<sup>[13]</sup>。脑卒中后偏瘫肩痛的最初症状为肩痛,可导致患者上肢活动受到影响,随着疾病的进展,可发展为偏瘫侧别肩关节功能障碍,可能对患者的心理状态造成影响,导致治疗依从性差、功能恢复慢<sup>[14]</sup>。目前临床上针对脑卒中后偏瘫肩痛患者

的治疗方法主要有药物治疗和局部锻炼治疗,其中药物治疗以非甾体消炎药、解痉药以及小剂量糖皮质激素等为主;局部锻炼治疗可以明显提高脑卒中后偏瘫肩痛患者患侧上肢完成运动的质量,并在一定程度上改善其临床症状<sup>[15,16]</sup>。肌内效贴作为一种在运动损伤中较常用到的治疗方法,通过贴布的黏弹性和持续性力学牵拉,起到减轻疼痛、降低肌痉挛、放松软组织、增强感觉输入、减轻水肿、稳定关节的作用<sup>[17,18]</sup>。苏鹏等人<sup>[19]</sup>的研究证实:脑卒中后偏瘫肩痛患者通过肌内效贴联合肩部强化训

练治疗,可有效减轻其肩痛程度,并对上肢运动功能起到一定的改善作用。贾品茹等<sup>[20]</sup>学者的研究发现,肌内效贴结合筋膜走向及生物力学,以贴扎方式对患侧肩周肌肉进行再刺激,改善贴扎部位的血液循环,促进淋巴回流,缓解肩痛症状。基于脑卒中后偏瘫肩痛的发病机制较为复杂,然而单一的干预方案效果有限,因此,需寻找更为安全有效的干预方案。TENS 治疗是根据每一位患者疼痛程度设置相关参数,通过皮肤电极能将特定的低频脉冲电流输入人体内,能激活胶质细胞,使粗纤维兴奋,释放抑制性神经递质,阻断疼痛脉冲的传导<sup>[21]</sup>。

本次研究结果显示,脑卒中后偏瘫肩痛患者使用 TENS、肌内效贴联合干预,肩关节疼痛可明显减轻,扩大关节活动度,恢复上肢功能,有助于肩关节功能改善,进一步提高患者的生活自理能力。分析肌内效贴结合常规训练治疗脑卒中后偏瘫肩痛的机制为:(1)肌内效贴能改善锚点位置的血液循环,并通过促进血液循环减少局部痛点疼痛刺激物堆积<sup>[22]</sup>;(2)肌内效贴可降低胸大肌肌张力,进而改善肱骨外旋障碍,减轻肩痛的疼痛程度<sup>[23]</sup>;(3)肌内效贴能降低肱二头肌肌张力,扩大关节活动度,进而改善患侧肩关节异常的屈曲模式<sup>[24]</sup>;(4)肌内效贴能够刺激患侧肩关节和上臂的皮肤感受器,有利于肩关节功能改善<sup>[25]</sup>。TENS 治疗期间采用低频 2Hz、高频 100 Hz 交互治疗,其中 100 Hz 可引起强啡肽释放,2Hz 的低频刺激可引起内啡肽、脑啡肽的释放;高频 100 Hz 与低频 2Hz 的交替频率脉冲刺激能增加中枢内源性阿片肽释放发挥其镇痛和神经调控作用<sup>[26,27]</sup>。盛治进等人<sup>[27]</sup>的报道发现:低频 2Hz、高频 100 Hz 的交替频率脉冲刺激可增加脑啡肽和强啡肽含量,促使功能康复进入良性循环,且结合肌内效贴贴布的张力可以减轻肌肉紧张及疲劳。既往有研究证实<sup>[28]</sup>,脑卒中后偏瘫肩痛的发生发展与血液流变学状态异常密切相关,由于血液黏度上升,进一步刺激血栓的形成而引发患者疼痛。本研究结果显示,TENS 联合肌内效贴用于脑卒中后偏瘫肩痛患者,可有效改善患者的血液流变学。查显友等人<sup>[29]</sup>的研究证实,TENS 具有改善血液流变学的作用。分析其机制主要可能与 TENS 具有扩张末梢神经的营养血管,刺激使正常肌组织动脉血液流量和流速增加,进而缓解病变组织缺血、缺氧状态的作用有关,并因此有利于血液流变学恢复正常<sup>[30]</sup>。

综上所述,肌内效贴联合 TENS 应用于脑卒中后偏瘫肩痛患者,可促进血液流变学恢复,进而减轻肩关节疼痛度,改善肩关节功能。

#### 参考文献(References)

- [1] Hara Y. Brain plasticity and rehabilitation in stroke patients [J]. *J Nippon Med Sch*, 2015, 82(1): 4-13
- [2] 白彦秀,李妍怡.缺血性脑卒中二级预防研究进展 [J]. *现代生物医学进展*, 2011, 11(S1): 4784-4786
- [3] 刘玥,金香兰,张寅,等.脑卒中高危人群临床流行病学特征的中西医研究进展 [J]. *中西医结合心脑血管病杂志*, 2019, 17 (8): 1180-1183
- [4] 王平艳,陈桂颖,刘岩,等.脑卒中后偏瘫肩痛患者生活质量及影响因素[J]. *中国老年学杂志*, 2020, 40(20): 4464-4467
- [5] 张立宁,谢惠敏,樊文萍,等.脑卒中后偏瘫肩痛患者肩关节挛缩病变及发生挛缩的因素分析 [J]. *解放军医学院学报*, 2021, 42(5): 500-503, 519
- [6] 宋磊,杜仁仁,蔡珍珍,等.肌内效贴联合神经松动术治疗卒中后偏瘫肩痛患者的疗效观察[J]. *中华物理医学与康复杂志*, 2022, 44(6): 527-529
- [7] Zhou M, Li F, Lu W, et al. Efficiency of Neuromuscular Electrical Stimulation and Transcutaneous Nerve Stimulation on Hemiplegic Shoulder Pain: A Randomized Controlled Trial [J]. *Arch Phys Med Rehabil*, 2018, 99(9): 1730-1739
- [8] 中华医学会神经病学分会,中华医学会神经病学分会脑血管病学组.中国脑血管病一级预防指南 2015 [J]. *中华神经科杂志*, 2015, 48(8): 629-643
- [9] Faiz KW. VAS--visual analog scale[J]. *Tidsskr Nor Laegeforen*, 2014, 134(3): 323
- [10] Fugl-Meyer AR, Jääskö L, Leyman I, et al. The post-stroke hemiplegic patient. 1. a method for evaluation of physical performance[J]. *Scand J Rehabil Med*, 1975, 7(1): 13-31
- [11] 闵琦,吴媛媛,燕铁斌.改良 Barthel 指数(简体中文版)量表评定脑卒中患者日常生活活动能力的效度和信度研究[J]. *中华物理医学与康复杂志*, 2008, 30(3):185-188
- [12] Constant CR, Murley AH. A clinical method of functional assessment of the shoulder[J]. *Clin Orthop Relat Res*, 1987, 214: 160-164
- [13] Li Z, Alexander SA. Current evidence in the management of poststroke hemiplegic shoulder pain: a review [J]. *J Neurosci Nurs*, 2015, 47(1): 10-19
- [14] Zhu Y, Su B, Li N, et al. Pain management of hemiplegic shoulder pain post stroke in patients from Nanjing, China [J]. *Neural Regen Res*, 2013, 8(25): 2389-2398
- [15] Manara JR, Taylor J, Nixon M. Management of shoulder pain after a cerebrovascular accident or traumatic brain injury [J]. *J Shoulder Elbow Surg*, 2015, 24(5): 823-829
- [16] Kim MS, Kim SH, Noh SE, et al. Robotic-Assisted Shoulder Rehabilitation Therapy Effectively Improved Poststroke Hemiplegic Shoulder Pain: A Randomized Controlled Trial [J]. *Arch Phys Med Rehabil*, 2019, 100(6): 1015-1022
- [17] 贾品茹,张静.肌内效贴在骨科疾病康复中的应用进展[J]. *国际骨科学杂志*, 2022, 43(2): 93-96
- [18] 李登耀,罗伦,向桃,等.肌内效贴联合肩胛骨强化训练对早期脑卒中后肩痛的疗效观察 [J]. *神经损伤与功能重建*, 2020, 15(1): 55-57
- [19] 苏鹏,胡时静,符俊杰,等.基于 CiteSpace 对国内肌内效贴研究的可视化分析[J]. *中国医药导报*, 2022, 19(18): 5-9, 14
- [20] 贾品茹,张静,陆博,等.肩周肌群训练联合肌内效贴治疗肩袖损伤的疗效观察[J]. *中国康复*, 2022, 37(5): 289-292
- [21] Johnson MI, Jones G. Transcutaneous electrical nerve stimulation: current status of evidence[J]. *Pain Manag*, 2017, 7(1): 1-4
- [22] 李威,李丹,赵宜莲,等.两种肌内效贴贴扎方法对脑卒中后偏瘫痉挛期患者肩痛的效果[J]. *中国康复理论与实践*, 2018, 24(2): 184-190
- [23] 陈波,柯明慧,孟兆祥,等.肌内效贴早期应用对脑卒中后偏瘫肩痛的影响[J]. *中华物理医学与康复杂志*, 2018, 40(6): 448-450
- [24] 雷迈,吴旻,卢斌,等.肌内效贴配合本体感觉神经肌肉促进疗法治疗卒中后偏瘫性肩痛的临床疗效[J]. *广西医学*, 2017, 39(8): 1123-1124, 1131

- [3] 蔡群, 徐美玉, 李斌. 儿童早期预警评分在病毒性脑炎中的应用[J]. 江苏医药, 2014, 40(1): 67-69
- [4] Shih JJ, Fountain NB, Herman ST, et al. Indications and methodology for video-electroencephalographic studies in the epilepsy monitoring unit[J]. *Epilepsia*, 2018, 59(1): 27-36
- [5] 彭建霞, 王淑玲, 郝立成, 等. 视频脑电图在病毒性脑炎患儿中的临床应用[J]. 国际儿科学杂志, 2011, 38(6): 632-633
- [6] 薛军. 联合检测心肌酶谱、免疫球蛋白、NSE 在病毒性脑炎病情评估中的意义[J]. 心脑血管病防治, 2019, 19(4): 371-373
- [7] Misme-Aucouturier B, Touahri A, Albassier M, et al. Double positive CD4<sup>+</sup>CD8<sup>+</sup> T cells are part of the adaptive immune response against *Candida albicans*[J]. *Hum Immunol*, 2019, 80(12): 999-1005
- [8] 徐安然, 林树林, 胡泽华, 等. 病毒性脑炎患儿脑脊液中淋巴细胞亚群含量评估及其与病情相关性的研究 [J]. 海南医学院学报, 2016, 22(11): 1126-1128, 1132
- [9] 余婕, 郭虎, 郭旭. 病毒性脑炎患儿的管理[J]. 中华实用儿科临床杂志, 2015, 30(23): 1838-1840
- [10] 王利玲, 叶辉, 陈晨. 咪达唑仑与亚低温联合治疗重症病毒性脑炎患儿的临床疗效分析[J]. 中华医院感染学杂志, 2014, 24(7): 1776-1778
- [11] Hansen G, Hochman J, Garner M, et al. Pediatric early warning score and deteriorating ward patients on high-flow therapy [J]. *Pediatr Int*, 2019, 61(3): 278-283
- [12] 中国抗癫痫协会, 脑电图和神经生理分会, 临床脑电图培训教程编写组. 临床脑电图培训教程 [M]. 北京: 人民卫生出版社, 2013: 235-241
- [13] Lax Pericall MT, Taylor E. Family function and its relationship to injury severity and psychiatric outcome in children with acquired brain injury: a systematized review [J]. *Dev Med Child Neurol*, 2014, 56(1): 19-30
- [14] Chen Z, Zhong D, Li G. The role of microglia in viral encephalitis: a review[J]. *J Neuroinflammation*, 2019, 16(1): 76
- [15] Kumar R, Kumar P, Singh MK, et al. Epidemiological Profile of Acute Viral Encephalitis[J]. *Indian J Pediatr*, 2018, 85(5): 358-363
- [16] Branes H, Solevåg AL, Solberg MT. Pediatric early warning score versus a paediatric triage tool in the emergency department: A reliability study[J]. *Nurs Open*, 2021, 8(2): 702-708
- [17] Cheng Y, Zhang X, Zhang J, et al. The application of pediatric early warning score (PEWS) in emergency observation room [J]. *J Pediatr Nurs*, 2022, 34(66): 1-5
- [18] Rossetti AO, Schindler K, Alvarez V, et al. Does Continuous Video-EEG in Patients With Altered Consciousness Improve Patient Outcome? Current Evidence and Randomized Controlled Trial Design[J]. *J Clin Neurophysiol*, 2018, 35(5): 359-364
- [19] Knox A, Arya R, Horn PS, et al. The Diagnostic Accuracy of Video Electroencephalography Without Event Capture [J]. *Pediatr Neurol*, 2018, 34(79): 8-13
- [20] Zheng LL, Chen JZ, Zhuang XR, et al. Comparison of Electroencephalography in Patients With Seizures Caused by Neurosyphilis and Viral Encephalitis [J]. *Front Neurol*, 2022, 13(5): 879643
- [21] 樊新建, 雷鹏. NSE 和 NGF 在颅脑损伤后血清中含量变化及临床意义[J]. 现代生物医学进展, 2011, 11(6): 1191-1193
- [22] Czupryna P, Grygorczuk S, Pancewicz S, et al. Evaluation of NSE and S100B in patients with tick-borne encephalitis [J]. *Brain Behav*, 2018, 8(12): e01160
- [23] 许晓琳, 李琛, 孙玉敏, 等. 病毒性脑炎患儿脑脊液和血清中 NSE、CK-BB、LDH 的变化及相关性研究 [J]. 临床和实验医学杂志, 2017, 16(2): 151-154
- [24] Wolday D, Kebede Y, Legesse D, et al. Role of CD4/CD8 ratio on the incidence of tuberculosis in HIV-infected patients on antiretroviral therapy followed up for more than a decade [J]. *PLoS One*, 2020, 15(5): e0233049
- [25] Zhabokritsky A, Szadkowski L, Cooper C, et al. Increased CD4 : CD8 ratio normalization with implementation of current ART management guidelines[J]. *J Antimicrob Chemother*, 2021, 76(3): 729-737
- [26] 韩玉娟, 邓劼. 血清 LDH、CD4<sup>+</sup>/CD8<sup>+</sup> 比值及脑脊液 WBC 在病毒性脑炎患儿病情判断及预后评估中的临床意义[J]. 国际检验医学杂志, 2022, 43(22): 2763-2766, 2771

(上接第 3448 页)

- [25] 龚炜, 王丽华, 郭宝珍, 等. 肌内效贴治疗脑卒中后肩痛的疗效研究[J]. 海南医学院学报, 2018, 24(20): 1856-1858, 1862
- [26] Pivovarsky MLF, Gaideskis F, Macedo RM, et al. Immediate analgesic effect of two modes of transcutaneous electrical nerve stimulation on patients with chronic low back pain: a randomized controlled trial[J]. *Einstein (Sao Paulo)*, 2021, 19(4): eAO6027
- [27] 盛治进, 刘九玉, 常春, 等. 神经肌肉电刺激和经皮神经电刺激对脑卒中患者偏瘫肩痛及上肢运动功能康复影响的对比研究[J]. 中国康复医学杂志, 2020, 35(5): 604-607
- [28] 郭月萍, 李红叶, 张欣, 等. 早期应用肌内效贴对脑卒中后病人偏瘫肩痛的预防作用及其对血液流变学的影响[J]. 中西医结合心脑血管病杂志, 2020, 18(15): 2530-2533
- [29] 查显友, 周燕, 费玉娥, 等. 经皮神经电刺激对阿尔茨海默病患者血流变指标的影响[J]. 中国卫生检验杂志, 2016, 26(20): 2933-2935
- [30] 张红霞. 经皮神经电刺激治疗卒中后偏瘫侧肩痛 [J]. 中国疼痛医学杂志, 2020, 26(8): 630-631, 634