

· 临床研究 · doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2024.05.013

网络首发 [https://link.cnki.net/urlid/50.1097.r.20240129.1023.006\(2024-01-29\)](https://link.cnki.net/urlid/50.1097.r.20240129.1023.006(2024-01-29))

不同磁刺激盆底模式对围绝经期盆底肌筋膜疼痛综合征的治疗效果研究*

汪玲玲,黄惠萍[△],陈鸣华,李璋洁,马芮,许晶
(无锡市妇幼保健院康复医学科,江苏无锡 214000)

[摘要] **目的** 研究不同磁刺激盆底模式治疗围绝经期盆底肌筋膜疼痛综合征(MPSS)的临床效果。**方法** 选取 2022 年 5 月至 2023 年 5 月该院临床诊断为 MPSS 的围绝经期女性 60 例作为研究对象,采用随机数字表法分为 A、B、C 组,每组 20 例。3 组患者均给予盆底肌筋膜手法松解治疗;A 组给予盆底磁刺激治疗(10 Hz 和 50 Hz 交替);B 组给予骶神经根磁刺激治疗(50 Hz);C 组同时给予盆底磁刺激联合骶神经根磁刺激治疗。3 组每周治疗 2 次,连续治疗 8 周。分别于治疗前后采用视觉模拟量表(VAS)评估盆底肌筋膜压痛程度,Glazer 盆底表面肌电评估盆底肌肉功能。**结果** 与治疗前比较,3 组治疗后主观疼痛 VAS 评分、盆底肌筋膜压痛 VAS 评分均有降低,差异均有统计学意义($P < 0.05$);治疗后与 A、B 组比较,C 组主观疼痛 VAS 评分、盆底肌筋膜压痛 VAS 评分明显降低,差异有统计学意义($P < 0.05$)。与治疗前比较,3 组治疗后前静息电位、后静息电位的平均波幅及变异系数(CV)均降低,差异有统计学意义($P < 0.05$);与治疗前比较,仅 C 组快速收缩最大波幅,10 s 持续收缩、60 s 持久收缩的平均波幅及 CV 均有改善,差异有统计学意义($P < 0.05$);与 A、B 组比较,C 组治疗后前静息电位、后静息电位的平均波幅及变异系数(CV)均降低,快速收缩最大波幅和 10 s 持续收缩、60 s 持久收缩的平均波幅及 CV 均有改善,差异均有统计学意义($P < 0.05$)。**结论** 盆底磁刺激和骶神经根磁刺激治疗围绝经期 MPSS 均可有效缓解疼痛,改善盆底肌力,两者联合应用的效果最好。

[关键词] 盆底磁刺激;骶神经根磁刺激;围绝经期;女性;盆底肌筋膜疼痛综合征

[中图分类号] R711.5 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1671-8348(2024)05-0712-05

Study on the therapeutic effect of different magnetic stimulation pelvic floor modes on perimenopausal myofascial pelvic pain syndrome*

WANG Lingling, HUANG Hui ping[△], CHEN Minghua, LI Zhangjie, MA Rui, XU Jing
(Department of Rehabilitation Medicine, Wuxi Maternal and Child Health Hospital, Wuxi, Jiangsu 214000, China)

[Abstract] **Objective** To investigate the clinical effect of different magnetic stimulation pelvic floor modes in the treatment of perimenopausal myofascial pelvic pain syndrome (MPSS). **Methods** A total of 60 perimenopausal women who were clinically diagnosed with MPSS in the hospital from May 2022 to May 2023 were selected as the research objects. They were divided into groups A, B and C by random number table method, with 20 cases in each group. All patients in the three groups were treated with pelvic floor myofascial manual release. Group A was given pelvic floor magnetic stimulation (alternating 10 Hz and 50 Hz), group B was given sacral nerve root magnetic stimulation (50 Hz), and group C was given pelvic floor magnetic stimulation combined with sacral nerve root magnetic stimulation at the same time. The three groups were treated twice a week for eight weeks. Visual analogue scale (VAS) was used to evaluate the degree of pelvic floor myofascial tenderness before and after treatment, and Glazer pelvic floor surface electromyography was used to evaluate pelvic floor muscle function. **Results** Compared with before treatment, the VAS scores of subjective pain and pelvic floor myofascial tenderness in the three groups were decreased after treatment, and the differences were statistically significant ($P < 0.05$). Compared with group A and group B, the VAS score of subjective pain and the VAS score of pelvic floor myofascial tenderness in group C were significantly decreased after treatment, and the differences were statistically significant ($P < 0.05$). Compared with before treatment,

* 基金项目:江苏省卫生健康委员会第三周期省妇幼健康重点学科-妇女保健项目(SFY3-FB2021)。 [△] 通信作者, E-mail: muxin0540@

the average amplitude and coefficient of variation (CV) of pre-rest potential and post-rest potential in the three groups were decreased after treatment, and the differences were statistically significant ($P < 0.05$). Compared with before treatment, only the maximum amplitude of rapid contraction, the average amplitude of 10 s sustained contraction and 60 s sustained contraction and CV in group C were improved, and the differences were statistically significant ($P < 0.05$). Compared with group A and group B, the average amplitude and CV of pre-resting potential and post-resting potential in group C were decreased after treatment, the maximum amplitude of rapid contraction and the average amplitude and CV of 10 s continuous contraction and 60 s persistent contraction were improved, and the differences were statistically significant ($P < 0.05$). **Conclusion** Different magnetic stimulation pelvic floor modes can effectively relieve pain and improve pelvic floor muscle strength in the treatment of perimenopausal MPSS, and the effect of pelvic floor magnetic stimulation combined with sacral nerve root magnetic stimulation is the best.

[Key words] pelvic floor magnetic stimulation; magnetic stimulation of sacral nerve root; perimenopause; women; pelvic floor myofascial pain syndrome

盆底肌筋膜疼痛综合征(myofascial pelvic pain syndrome, MPSS)是女性慢性盆腔疼痛的常见致病因素之一,会严重影响女性生活质量^[1-2]。目前关于 MPSS 的临床研究多数关注育龄期产后患者,围绝经期妇女患者研究报道较为少见。研究显示,>50 岁中老年女性盆腔疼痛症状逐年递增,围绝经期、绝经期女性更易发生^[3]。磁刺激作为一种新型非侵入性体外物理治疗方法,广泛应用于中枢疾病治疗,并表现出良好的疗效及安全性^[4-5]。国内外有学者尝试采用磁刺激治疗盆底系统疾病^[6-7],本研究选取围绝经期女性 MPSS 患者为研究对象,研究不同磁刺激模式对围绝经期女性 MPSS 患者的临床疗效及安全性。现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选择 2022 年 5 月至 2023 年 5 月在本院就诊的围绝经期女性患者 60 例作为研究对象,患者均符合 MPSS 诊断标准^[8]。纳入标准:(1)45~60 岁;(2)妊娠年龄为 20~<40 岁,分娩次数≤3 次;(3)市辖区常住人口,居住本地 1 年以上;(4)1 个月内未接受过 MPSS 其他治疗;(5)签署知情同意书。排除标准:(1)病史资料不完整;(2)体内有金属植入物或电子仪器(如心脏起搏器),阴道活动性出血等;(3)处于癫痫发作期;(4)患有恶性肿瘤、严重内外科疾病及妇科疾病终末期;(5)出现与治疗相关或无关的明显不良反应等。60 例患者采用随机数字表法分为 A、B、C 组,每组 20 例。两组患者年龄、BMI、孕产次数、病程等一般资料比较,差异均无统计学意义($P > 0.05$),具有可比性,见表 1。本研究已获得无锡市妇幼保健院伦理委员会批准(审批号:2022-05-0921-48)。

表 1 3 组患者一般资料比较($\bar{x} \pm s$)

| 项目 | A 组(n=20) | B 组(n=20) | C 组(n=20) | F | P |
|-------------------------|------------|------------|------------|-------|-------|
| 年龄(岁) | 55.13±4.35 | 54.01±5.12 | 56.04±3.48 | 2.342 | 0.082 |
| BMI(kg/m ²) | 23.42±1.45 | 23.51±1.36 | 24.13±1.32 | 2.451 | 0.072 |
| 妊娠次数(次) | 1.61±0.31 | 1.72±0.34 | 1.69±0.35 | 2.353 | 0.081 |
| 分娩次数(次) | 1.27±0.32 | 1.25±0.31 | 1.28±0.28 | 2.248 | 0.092 |
| 病程(月) | 4.04±1.68 | 4.18±1.78 | 4.21±1.76 | 2.638 | 0.058 |

1.2 方法

3 组患者均给予盆底肌筋膜手法松解治疗,同时指导患者进行腹式呼吸放松训练,加强盆底肌收缩。每周 2 次,每次 20 min。手法治疗由经过培训的康复治疗师完成。3 组患者月经期及阴道异常流血期暂停所有治疗。

1.2.1 A 组治疗方法

A 组采用盆底磁刺激治疗仪(Magneuro 60F,南

京伟思医疗科技股份有限公司)治疗。首先向患者说明注意事项,排尿、排便后以屈髋动作体位坐在治疗仪的座椅上,治疗时患者调整坐姿使会阴区紧贴座椅标示圆圈前部,根据患者耐受情况设置磁刺激强度为最大强度的 30%~50%,10 Hz 和 50 Hz 磁刺激交替进行(每个频率 20 个脉冲),每刺激 20 个脉冲间歇 5 s,累计刺激 4 500 个脉冲,治疗时间约为 20 min,每周 2 次,连续 8 周。

1.2.2 B 组治疗方法

B 组采用相同仪器治疗,调整座椅高度使磁刺激线圈中心位于患者髂后上棘连线中点下方 1~2 指处,以观察到患者出现足部跖屈反射、臀部肌肉风箱样收缩或直肠有牵拉感提示刺激部位准确。治疗参数:根据患者耐受情况设置磁刺激强度为最大强度的 25%~40%,频率 50 Hz,每刺激 20 个脉冲间歇 5 s,累计刺激 4 500 个脉冲,治疗时间约为 20 min,每周 2 次,连续 8 周。

1.2.3 C 组治疗方法

C 组采用盆底磁刺激治疗(同 A 组)和骶神经根磁刺激治疗(同 B 组)交替进行,每周 2 次,连续 8 周。

1.3 评价指标

1.3.1 疼痛评估

采用视觉模拟量表(visual analogue scale, VAS)对患者治疗前后的疼痛程度进行评分。通过检查者用拇指指腹由浅入深依次触诊患者的盆底肌肉及筋膜,记录疼痛触发点位置和盆底肌筋膜压痛的 VAS 评分。

1.3.2 Glazer 盆底表面肌电评估

采用生物刺激反馈仪(MLLD-A2,南京麦澜德医疗科技股份有限公司)进行盆底肌评估^[9]。检测流程共分 5 个阶段:前静息阶段、快速收缩阶段、持续收缩阶段、耐力收缩阶段和后静息阶段。Glazer 盆底表面肌电评估的主要评价指标是前后静息阶段平均肌电值、变异系数(CV);各个收缩阶段的肌电值的峰值或平均值、CV 和放松时间。

1.4 统计学处理

采用 SPSS18.0 统计软件进行数据处理,计量资料采用 Shapiro-Wilk 检验判断数据是否为正态分布,Levene 检验方差齐性,符合正态分布的计量资料以 $\bar{x}\pm s$ 表示,组间比较采用单因素方差分析,进一步两两比较采用 LSD-*t* 检验。计数资料以例数或百分比表示,组间比较采用 χ^2 检验。以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 3 组患者治疗前后各项 VAS 评分比较

与治疗前比较,3 组治疗后主观疼痛 VAS 评分、盆底肌筋膜压痛 VAS 评分均有降低,差异有统计学意义($P<0.05$);治疗后与 A、B 组比较,C 组的主观疼痛 VAS 评分、盆底肌筋膜压痛 VAS 评分明显降低,差异有统计学意义($P<0.05$),见表 2、3。

2.2 3 组患者治疗前后 Glazer 盆底表面肌电评估指标比较

与治疗前比较,3 组治疗后前静息电位、后静息电位的平均波幅及 CV 均降低,差异有统计学意义($P<0.05$);与治疗前比较,仅 C 组快速收缩最大波幅,10 s 持续收缩、60 s 持久收缩的平均波幅及 CV 均有改善,差异有统计学意义($P<0.05$);治疗后与 A、B 组比较,C 组前静息电位、后静息电位的平均波幅及 CV 均降低,快速收缩最大波幅和 10 s 持续收缩、60 s 持久收缩的平均波幅及 CV 均有改善,差异均有统计学意义($P<0.05$),见表 4。

表 2 3 组患者治疗前后主观疼痛 VAS 评分比较
($\bar{x}\pm s$,分)

| 时间 | A 组 (<i>n</i> =20) | B 组 (<i>n</i> =20) | C 组 (<i>n</i> =20) | <i>F</i> | <i>P</i> |
|----------|------------------------|------------------------|------------------------|----------|----------|
| 治疗前 | 6.53±1.35 | 7.01±1.12 | 6.94±1.47 | 2.731 | 0.052 |
| 治疗后 | 3.24±1.49 | 3.32±1.26 | 1.01±0.62 | 5.876 | 0.001 |
| <i>t</i> | 2.543 | 2.595 | 2.676 | | |
| <i>P</i> | 0.014 | 0.012 | 0.010 | | |

表 3 3 组患者治疗前后盆底肌筋膜压痛 VAS 评分比较($\bar{x}\pm s$,分)

| 时间 | A 组 (<i>n</i> =20) | B 组 (<i>n</i> =20) | C 组 (<i>n</i> =20) | <i>F</i> | <i>P</i> |
|----------|------------------------|------------------------|------------------------|----------|----------|
| 治疗前 | 6.84±1.24 | 7.12±1.98 | 7.05±2.03 | 2.689 | 0.054 |
| 治疗后 | 4.21±1.63 | 4.15±2.09 | 2.54±1.57 | 5.231 | 0.003 |
| <i>t</i> | 2.432 | 2.589 | 2.614 | | |
| <i>P</i> | 0.018 | 0.012 | 0.011 | | |

表 4 3 组患者治疗前后 Glazer 盆底表面肌电评估指标比较($\bar{x}\pm s$, μV)

| 项目 | A 组(<i>n</i> =20) | | B 组(<i>n</i> =20) | | C 组(<i>n</i> =20) | |
|----------|--------------------|------------------------|--------------------|------------------------|--------------------|----------------------------|
| | 治疗前 | 治疗后 | 治疗前 | 治疗后 | 治疗前 | 治疗后 |
| 前静息电位 | | | | | | |
| 平均波幅 | 6.62±3.73 | 4.24±2.52 ^a | 6.59±4.13 | 4.17±2.21 ^a | 6.51±3.93 | 3.32±1.29 ^{abc} |
| CV | 0.16±0.08 | 0.14±0.07 ^a | 0.16±0.09 | 0.14±0.06 ^a | 0.17±0.07 | 0.13±0.04 ^{abc} |
| 后静息电位 | | | | | | |
| 平均波幅 | 6.85±2.22 | 3.94±1.67 ^a | 6.67±2.73 | 3.88±1.21 ^a | 6.32±2.92 | 2.76±1.83 ^{abc} |
| CV | 0.17±0.08 | 0.15±0.06 ^a | 0.17±0.09 | 0.14±0.07 ^a | 0.17±0.07 | 0.13±0.05 ^{abc} |
| 快速收缩最大波幅 | 41.05±15.34 | 42.12±14.43 | 41.64±14.72 | 42.32±13.45 | 42.26±14.81 | 44.25±13.56 ^{abc} |

续表 4 3 组患者治疗前后 Glazer 盆底表面肌电评估指标比较($\bar{x} \pm s, \mu V$)

| 项目 | A 组($n=20$) | | B 组($n=20$) | | C 组($n=20$) | |
|-----------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|----------------------------------|
| | 治疗前 | 治疗后 | 治疗前 | 治疗后 | 治疗前 | 治疗后 |
| 10 s 持续收缩 | | | | | | |
| 平均波幅 | 33.24 \pm 10.52 | 35.36 \pm 8.72 | 33.27 \pm 12.13 | 35.75 \pm 10.32 | 34.02 \pm 11.23 | 37.24 \pm 12.19 ^{abc} |
| CV | 0.21 \pm 0.05 | 0.16 \pm 0.04 | 0.21 \pm 0.06 | 0.16 \pm 0.04 | 0.21 \pm 0.07 | 0.14 \pm 0.06 ^{abc} |
| 60 s 持久收缩 | | | | | | |
| 平均波幅 | 30.13 \pm 10.32 | 31.63 \pm 11.51 | 31.75 \pm 10.62 | 32.33 \pm 9.77 | 31.47 \pm 10.03 | 35.41 \pm 9.23 ^{abc} |
| CV | 0.17 \pm 0.10 | 0.14 \pm 0.08 | 0.18 \pm 0.09 | 0.14 \pm 0.08 | 0.19 \pm 0.07 | 0.12 \pm 0.06 ^{abc} |

^a: $P < 0.05$, 与同组治疗前比较; ^b: $P < 0.05$, 与 A 组治疗后比较; ^c: $P < 0.05$, 与 B 组治疗后比较。

3 讨 论

MPPS 的病理机制异常复杂。围绝经期女性由于妊娠、分娩等因素可能会导致盆底肌肉受损或长期劳损,更容易发生盆腔炎症^[10-11]。目前,针对 MPPS 的治疗主要包括药物和非药物治疗,药物治疗往往起效慢,伴随各种不良反应,最终影响疗效^[12];非药物治疗方法包括盆底肌肉训练、各种手法、物理因子治疗和心理治疗等^[13]。其中,盆底肌筋膜手法治疗被美国泌尿外科协会列为二线治疗的首选^[14]。但由于 MPPS 的复杂性,单纯依靠手法难以完全缓解疼痛^[15]。研究表明,MPPS 发病关键是盆底肌过度活动,表现为盆底肌肉高张性,盆底表面肌电评估常表现为静息状态下肌电波幅升高^[16]。因此,采用非侵入体外治疗方法可能会更加有效,也更容易被患者接受。

本研究在肌筋膜手法的基础上联合采用不同模式盆底磁刺激模式治疗 MPPS,结果显示,3 组治疗后主观疼痛 VAS 评分和盆底肌筋膜压痛 VAS 评分都明显下降,治疗后前静息电位、后静息电位的平均波幅及 CV 均明显降低,差异有统计学意义($P < 0.05$),提示不同模式盆底磁刺激模式均可缓解 MPPS 疼痛并改善盆底肌肉协调性。FALL 等^[17]研究表明,4 周的盆底磁刺激治疗对慢性盆腔疼痛综合征的治疗效果可以维持 1 年。磁刺激通过改变周围的磁场,可以抑制乙酰胆碱的释放,增强阻断神经肌肉传导作用,使肌肉松弛,从而减轻疼痛^[18]。此外,磁刺激还可能通过影响局部磁场,改变微环境,影响传入神经的 P 物质、降钙素基因相关肽和谷氨酸盐的释放,减少神经生长因子水平等途径对传入神经产生影响,从而缓解疼痛^[19-21]。

与 A 组和 B 组比较,C 组治疗后的主观疼痛 VAS 评分、盆底肌筋膜压痛 VAS 评分,前静息电位、后静息电位的平均波幅和 CV,快速收缩最大波幅,10 s 持续收缩和 60 s 持续收缩的平均波幅和 CV 都有明显改善,提示相较于单纯盆底磁刺激或骶神经根

磁刺激,两者交替治疗在减轻疼痛和改善肌肉电活动方面表现出更明显的效果。一方面是盆底磁刺激可直接刺激并激活深层次肌肉,增加盆底两类肌纤维的肌力,改善本体感觉^[22];另一方面是磁刺激骶神经根影响盆腔传入神经纤维,通过抑制骶尾部 S₂~S₄ 中枢痛觉,改善中枢组织的疼痛敏感性,进而减轻疼痛^[23];两者交替进行可能会产生协同效应,通过作用于神经系统,改善血液循环,调节免疫系统,产生协同镇痛机制^[24]。既往研究显示^[25],盆底磁刺激可使静息电位下降,缓解肌肉的高张挛缩状态,纠正盆底肌群的过度活动和不协调收缩,从而缓解疼痛。

综上所述,不同磁刺激盆底模式治疗围绝经期 MPSS 均能有效缓解疼痛,改善盆底肌力,联合应用盆底磁刺激和骶神经根磁刺激的效果最好,但由于本研究样本量小、观察时间短,远期治疗效果仍待进一步研究。

参考文献

- [1] 姚珊珊,沈杨. 盆腔肌筋膜疼痛治疗的新进展[J]. 现代妇产科进展,2020,29(5):389-391.
- [2] 于航,高桂香,李洁,等. 女性盆底肌筋膜疼痛综合征物理治疗的研究进展[J]. 中国医疗美容,2022,12(8):93-96.
- [3] 王健,张师前,刘玉光,等. 女性慢性盆腔疼痛临床管理的专家共识(2021 年版)[J]. 北京医学,2021,43(7):650-659.
- [4] WANG Y,SHI C,ZHOU D,et al. Efficacy of optimized pelvic floor training of YUN combined with pelvic floor magnetic stimulation on female moderate stress urinary incontinence and sexual function: a retrospective cohort study [J]. Transl Androl Urol,2022,11(4):554-560.
- [5] BLUMBERGER D M,VILA-RODRIGUEZ F, THORPE K E, et al. Effectiveness of theta

- burst versus high-frequency repetitive transcranial magnetic stimulation in patients with depression (THREE-D): a randomised non-inferiority trial[J]. *Lancet*, 2018, 391(10131):1683-1692.
- [6] LEIPPOLD T, STREBEL R T, HUWYLER M, et al. Sacral magnetic stimulation in non-inflammatory chronic pelvic pain syndrome[J]. *BJU Int*, 2005, 95(6):838-841.
- [7] 王雪莲, 杜国华, 王亚楠. 盆底磁刺激联合电刺激治疗女性压力性尿失禁疗效及对盆底肌张力的影响[J]. *中国妇产科临床杂志*, 2023, 24(1):87-88.
- [8] KOTARINOS R. Myofascial pelvic pain[J]. *Curr Pain Headache Rep*, 2012, 16(5):433-438.
- [9] 汪玲玲, 陈鸣华, 高含, 等. 盆底肌电图和盆底超声检查评估中老年女性盆腔脏器脱垂的临床意义[J]. *江苏医药*, 2023, 49(7):701-704.
- [10] SPITZNAGLE T M, ROBINSON C M. Myofascial pelvic pain[J]. *Obstet Gyn Clin N Am*, 2014, 41(3):409-432.
- [11] 黄宁青, 孙武东, 查静娴, 等. 盆底磁刺激联合筋膜手法治疗慢性前列腺炎/慢性盆腔疼痛综合征的临床观察[J]. *中国医药导报*, 2023, 20(24):81-84.
- [12] 韩丽. TENS 联合内啡肽方案治疗女性肌筋膜源性慢性盆腔痛疗效分析[D]. 大连: 大连医科大学, 2017.
- [13] 闫树萍, 王春珺, 李雪洁, 等. 盆底肌电刺激联合筋膜手法按摩治疗慢性盆腔疼痛的疗效观察[J]. *北京医学*, 2022, 44(12):1147-1150.
- [14] HANNO P M, BURKS D A, CLEMENS J Q, et al. AUA guideline for the diagnosis and treatment of interstitial cystitis/bladder pain syndrome[J]. *J Urol*, 2011, 185(6):2162-2170.
- [15] 高淑芳, 王姝, 王枝枝, 等. 盆底磁刺激联合中药灌肠治疗慢性盆腔疼痛的疗效研究[J]. *辽宁中医杂志*, 2022, 49(5):74-77.
- [16] QI X, SHAN J, PENG L, et al. The effect of a comprehensive care and rehabilitation program on enhancing pelvic floor muscle functions and preventing postpartum stress urinary incontinence[J]. *Medicine*, 2019, 98(35):16907-16909.
- [17] FALL M, BARANOWSKI A P, FOWLER C J, et al. EAU guidelines on chronic pelvic pain[J]. *Eur Urol*, 2004, 46(6):681-689.
- [18] 周红梅, 汪蕾蕾. 筋膜手法松解联合磁刺激盆底康复治疗产后女性性功能障碍的效果及对生活质量的影响[J]. *中国妇幼保健*, 2023, 8(38):2741-2744.
- [19] BUONOCORE M, BODINI A, DEMARTINI L, et al. Inhibition of somatosensory evoked potentials during spinal cord stimulation and its possible role in the comprehension of antalgic mechanisms of neurostimulation for neuropathic pain[J]. *Minerva Anesthesiol*, 2012, 78(3):297-302.
- [20] PATRUNO A, AMERIO P, PESCE M, et al. Extremely low frequency electromagnetic fields modulate expression of inducible nitric oxide synthase, endothelial nitric oxide synthase, and cyclooxygenase-2 in the human keratinocyte cell line HaCaT: potential therapeutic effects in wound healing[J]. *Br J Dermatol*, 2010, 162(2):258-266.
- [21] 赖丽琨, 张静, 李岚清. 盆底磁刺激联合电刺激生物反馈在绝经后盆腔器官脱垂患者中的应用研究[J]. *微创医学*, 2022, 17(2):241-244.
- [22] 张婷婷, 张庆, 刘盼, 等. 盆底磁刺激疗法在产后盆底康复中的疗效观察[J]. *中国妇产科临床杂志*, 2021, 22(5):516-517.
- [23] ZHENG Y, ZHAO D, XUE D D, et al. Nerve root magnetic stimulation improves locomotor function following spinal cord injury with electrophysiological improvements and cortical synaptic reconstruction[J]. *Neural Regen Res*, 2022, 17(9):2036-2042.
- [24] 陈鑫, 牛翠枝, 黄华伟, 等. 盆底磁刺激联合骶神经根磁刺激治疗慢性前列腺炎/慢性盆腔疼痛综合征的疗效观察[J]. *中华物理医学与康复杂志*, 2021, 43(1):43-45.
- [25] 唐佳松, 尤红, 吕小娟, 等. 盆底磁刺激联合盆底肌锻炼治疗产后阴道前壁膨出的疗效分析[J]. *中国妇幼保健*, 2019, 34(24):5766-5768.

(收稿日期:2023-09-13 修回日期:2024-01-25)

(编辑:张芑捷)