

核心肌群训练联合经皮神经电刺激治疗 产后非特异性下背痛的疗效观察

骆黎静^a, 陈喜军^b, 段爱红^a, 张宇迪^b, 杨洋^b, 周洁^b, 卢丹^a

【摘要】 目的:探讨核心肌群训练联合经皮神经电刺激(TENS)治疗产后非特异性下背痛(NLBP)的有效性。**方法:**选取 2021 年 10 月至 2022 年 9 月在北京首都医科大学附属北京妇产医院女性盆底功能障碍诊治中心就诊的产后 NLBP 患者共 50 例。采用随机数字表法分为观察组和对照组,各 25 例。对照组给予针对下背部筋膜触发点的 TENS 治疗,观察组在此基础上联合核心肌群训练。在治疗前、治疗后和随访 4 周后,分别采用视觉模拟评分法(VAS)、Oswestry 功能障碍指数(ODI)以及爱丁堡产后抑郁量表(EPDS)进行疗效评价。**结果:**治疗后 2 组 VAS 评分、ODI 指数均明显低于治疗前($P<0.05$),且观察组明显低于对照组($P<0.05$)。随访 4 周,对照组 VAS 评分、ODI 指数明显高于治疗后($P<0.05$),观察组 VAS 评分、ODI 指数与治疗后比较无统计学差异。对照组治疗后 EPDS 评分与治疗前无统计学差异,而观察组治疗后及随访 4 周 EPDS 评分均显著低于治疗前($P<0.05$)。**结论:**核心肌群训练联合 TENS 可有效改善产后 NLBP 患者的疼痛、功能障碍以及抑郁情绪状态,减少 NLBP 的复发。

【关键词】 产后;非特异性下背痛;核心肌群训练;经皮神经电刺激

【中图分类号】 R49;R685 **【DOI】** 10.3870/zgkf.2024.01.005

Efficacy of core muscle training combined with TENS on postpartum nonspecific low back pain Luo Lijing, Chen Xijun, Duan Aihong, et al. Department of Gynecology, Beijing Obstetrics and Gynecology Hospital, Capital Medical University, Beijing Maternal and Child Health Care Hospital, Beijing 100026, China

【Abstract】 Objective: To investigate the efficacy of core muscle training combined with transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) in the treatment of postpartum non-specific low back pain (NLBP). **Methods:** A total of 50 patients with postpartum NLBP who visited the Female Pelvic Floor Dysfunction Diagnosis and Treatment Center of Beijing Obstetrics and Gynecology Hospital, Capital Medical University from October 2021 to September 2022 were selected and divided into an observation group and a control group by the random number table, with 25 cases in each group. The control group was treated with TENS for myofascial trigger points on the lower back, and the observation group was treated with TENS for myofascial trigger points on the lower back, combined with core muscle group training. Efficacy was evaluated by visual analogue scale (VAS), Oswestry disability index (ODI), and Edinburgh Postnatal Depression Scale (EPDS) before and after treatment, and after 4 weeks of follow-up. **Results:** After treatment, the VAS score and ODI index in the two groups were significantly lower than those before treatment ($P<0.05$), and those in the observation group were significantly lower than those in the control group ($P<0.05$). After 4 weeks of follow-up, the VAS score and ODI index in the control group were significantly higher than those after treatment, while the VAS score and ODI index in the observation group were not statistically different from those after treatment. In the control group, the EPDS score after treatment was not significantly different from that before treatment, while the EPDS scores of the observation group after treatment and after 4 weeks of follow-up were significantly lower than those before treatment ($P<0.05$). **Conclusion:** Core muscle training combined with TENS can effectively improve the pain, dysfunction and depressive state of postpartum NLBP patients and reduce the recurrence of NLBP.

【Key words】 postpartum; nonspecific lower back pain; core muscle training; transcutaneous electrical nerve stimulation

收稿日期:2023-04-27

作者单位:首都医科大学附属北京妇产医院/北京妇幼保健院 a. 妇科;
b. 女性盆底功能障碍诊治中心,北京 100026

作者简介:骆黎静(1982-),女,主治医师,主要从事女性整体康复、女性盆底功能障碍性疾病方面的研究。

通讯作者:卢丹, ludan6268@ccmu.edu.cn

非特异性下背痛(nonspecific low back pain, NLBP)指发生于肋缘以下至臀褶以上及腋中线间区域的疼痛症候群,可伴有下肢的疼痛,且无法确定疼痛的病理解剖原因^[1-2]。妊娠期间人体生物力线的改变、核心肌群失用性萎缩以及韧带松弛对脊柱、骨盆等

承重关节稳定性的破坏,导致多达 50%~90%的孕妇发生腰背部或骨盆带区域的疼痛^[3-4]。尽管大多数女性在分娩后恢复^[3],但仍有 21%的女性在产后 2~3 年疼痛持续存在^[5-6]。约 10%的女性在分娩后 10 年仍经历残疾、生活质量较差和全职工作能力下降,并引发抑郁症状^[7]。此外,妊娠期及产后骨盆生物力学改变所致的下背痛还与压力性尿失禁有关^[8]。Dufour 等^[9]发现,高达 95.3%的腰盆疼痛患者表现为不同类型的盆底功能障碍。经皮神经电刺激(transcutaneous electric nerve stimulation, TENS)被广泛应用于疼痛的治疗^[10],短期疗效好,但停止治疗后易复发。对于 NLBP 的治疗,如何强化腰椎和骨盆的稳定性是维持长期疗效,减少复发的关键。核心肌群被认为是维持脊柱和骨盆稳定性的主要肌肉群,针对核心肌群的训练可有效缓解腰部疼痛^[11-12]。本研究旨在观察核心肌群训练结合 TENS 治疗产后 NLBP 的疗效,报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取自 2021 年 10 月至 2022 年 9 月在首都医科大学附属北京妇产医院女性盆底功能障碍诊治中心就诊并符合入组条件的产妇共 50 例。纳入标准:符合 NLBP 诊断标准^[1],疼痛持续至少 3 个月;足月妊娠分娩,产后 3~12 个月,恶露已净,无全身急性感染;产后未接受过其它治疗;患者知情同意并签署知情同意书。排除标准:脊柱肿瘤、感染、骨折、严重骨质疏松、纤维肌痛、马尾综合征、椎管狭窄等病理解剖原因导致的腰痛;有严重的内外科合并症、恶性肿瘤、行动不便、使用心脏起搏器;合并神经系统疾病。采用随机数字表法分为观察组 and 对照组,每组各 25 例。2 组患者年龄、身体质量指数(body mass index, BMI)、孕次、产次、新生儿出生体重、分娩方式等方面比较差异无统计学意义。见表 1。

1.2 方法 所有患者均给予健康宣教。治疗前需进行体格检查确定腰背部及骨盆带区域肌筋膜触发点,包括:髂腰肌、梨状肌、臀大肌、臀中肌、臀小肌、腰方肌、竖脊肌、内收肌、棘间韧带、骶结节韧带、髂腰韧带、胸腰筋膜等部位。对照组对肌筋膜触发点给予 TENS

治疗。观察组给予 TENS 治疗联合核心肌群训练。①对照组:使用法国 PHINIX 8 神经肌肉电刺激治疗仪,给予 TENS 电流 80/120/80Hz,120/80/120 μ s,时间 10~15min,内啡肽电流 1/4/1Hz,270/230/270 μ s,时间 15~20min。每周治疗 2~3 次,30min/次,共 10 次治疗。观察组在电刺激治疗基础上,每周进行一次面对面核心肌群训练指导,之后居家训练。每个动作肌肉收缩维持 6~10s,10 次为一组,每天 2 组,每周 3~5d,共 4 周训练计划。前 2 周主要为内核心肌群训练,后 2 周为外核心肌群训练。练习的进展是基于前一个练习阶段的正确表现,逐渐增加训练强度(增加每组次数至最多 15 次,减少组间休息时间)。每组训练结束后进行 5min 髂腰肌及胸腰筋膜的拉伸训练。内核心肌群训练:腹式呼吸训练激活内核心肌群;双桥运动^[13];"死虫式"^[14]:取仰卧位,收紧核心,双臂伸直上举与躯干垂直,屈膝屈髋 90°,一侧上肢与对侧下肢缓慢放下与地面接近平行;四点跪位运动^[15]。见图 1A~C。外核心肌群训练:在内核心稳定的基础上使用弹力带(5kg)进行外核心抗阻训练。a. 推:站立位,左臂(屈肘,与肩等高)与左腿置于前方,右手抓握后方弹力带,与肩等高,收紧核心,右手向前推送弹力带,同时左臂向后,带动躯干向左侧旋转。b. 拉:站立位,左腿和左臂置于后方,右手抓握前方弹力带,与肩等高,收紧核心,向后拉动弹力带同时左臂向前,带动躯干向右侧旋转。c. 屈曲伸展伴旋转:半蹲位,左臂位于后方,右手前伸抓住弹力带,与肩等高,收紧核心,右手向后拉弹力带,越过身体,同时左臂伸向前方,站直。d. 旋转:站立位,左臂屈肘,与肩等高,右手抓握身体右侧弹力带,收紧核心,将身体转向左侧,运动时双臂位置相对固定。同法,训练左手抓握右侧弹力带,将身体转向左侧。上述动作均需训练对侧。见图 2A~F。

1.3 评定标准 通过如下 3 个指标对 2 组患者治疗前、治疗后以及治疗结束随访 4 周后疗效进行对比分析。①疼痛评定:采用视觉模拟评分法(visual analogue scale, VAS)记录下背部疼痛评分。② Oswestry 功能障碍指数(oswestry disability index, ODI)^[16]:该量表由疼痛强度、日常生活自理能力、睡眠、性生活、社会生活等 10 个问题组成,每个问题评分

表 1 2 组患者一般资料比较

组别	n	年龄	BMI	孕次	产次	新生儿出生体重 (g, $\bar{x} \pm s$)	分娩方式(例, %)	
		(岁, $\bar{x} \pm s$)	(kg/m ² , $\bar{x} \pm s$)	中位数 (四分位间距)	中位数 (四分位间距)		阴道产	剖宫产
观察组	25	31.20 $\pm$ 5.19	24.59 $\pm$ 2.58	1(1)	1(1)	3277.12 $\pm$ 478.29	19(76.0)	6(24.0)
对照组	25	33.44 $\pm$ 6.15	23.83 $\pm$ 2.48	2(1)	1(1)	3300.72 $\pm$ 486.21	17(68.0)	8(32.0)
t/Z/ χ^2		-1.393	1.062	-1.670	-1.663	-0.173	0.397	
P		0.170	0.293	0.095	0.096	0.863	0.529	



图 1A~C 内核心肌群训练 A. 双桥运动, B. 死虫式, C. 四点跪位



A. 推, B. 拉, C. 屈曲伸展伴旋转动作起始位, D. 屈曲伸展伴旋转动作终末位, E. 旋转动作起始位, F. 旋转动作终末位
图 2A~F 外核心肌群训练

范围 0~5 分, 总分=[各问题得分总和/(5×回答问题数)]×100%, 得分越高, 表明功能障碍越严重。③爱丁堡产后抑郁量表 (edinburgh postnatal depression scale, EPDS)^[17]: 共包含 10 个条目, 分为 0~3 分 4 个等级, 用于评估过去 7d 内妊娠和产后女性的抑郁症状, 得分越高代表抑郁程度越严重。

1.4 统计学方法 使用 SPSS 26.0 统计软件进行统计学分析。计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 或中位数(四分位间距)表示, 分类数据以频率(百分比)表示。连续资料比较采用 t 检验或 Wilcoxon 秩和检验(非正态分布), 分类资料比较采用 χ^2 检验。以 $P < 0.05$ 表示差异有统计

学意义。

2 结果

2.1 2 组患者治疗前后疼痛评分比较 2 组患者治疗后以及随访 4 周后 VAS 评分均显著低于治疗前, 且观察组在治疗后以及随访 4 周后 VAS 评分均明显低于对照组 ($P < 0.05$)。观察组随访 4 周后 VAS 评分与治疗前相比无统计学差异。对照组随访 4 周后 VAS 评分显著高于治疗后 ($P < 0.05$)。见表 2。

2.2 2 组患者治疗前后 ODI 指数比较 2 组患者治疗后以及随访 4 周后与治疗前相比, ODI 指数降低

表 2 2 组患者治疗前后 VAS 评分比较 分, $\bar{x} \pm s$

组别	<i>n</i>	治疗前	治疗后	随访 4 周
观察组	25	5.40±1.29	1.80±0.91 ^a	1.68±1.07 ^a
对照组	25	5.12±1.39	2.56±1.00 ^a	3.68±1.35 ^{ab}
<i>t</i>		0.737	-2.801	-5.819
<i>P</i>		0.465	0.007	0.000

与同组治疗前比较,^a*P*<0.05;与同组治疗后比较,^b*P*<0.05 (*P*<0.05),且观察组在治疗后以及随访 4 周后 ODI 指数均明显低于对照组(*P*<0.05)。观察组随访 4 周后 ODI 指数与治疗前相比无统计学差异。对照组随访 4 周后 ODI 指数明显高于治疗后(*P*<0.05)。见表 3。

表 3 2 组治疗前后 ODI 指数比较 % , $\bar{x} \pm s$

组别	<i>n</i>	治疗前	治疗后	随访 4 周
观察组	25	34.12±7.93	12.00±6.36 ^a	11.80±6.93 ^a
对照组	25	33.24±7.67	17.60±10.55 ^a	25.28±10.79 ^{ab}
<i>t</i>		0.399	-2.273	-5.256
<i>P</i>		0.692	0.028	0.000

与同组治疗前比较,^a*P*<0.05;与同组治疗后比较,^b*P*<0.05

2.3 2 组患者治疗前后 EPDS 评分比较 观察组治疗后、随访 4 周后 EPDS 评分均显著低于治疗前(*P*<0.05),观察组治疗后 2 个时间点 EPDS 评分均低于对照组(*P*<0.05)。观察组随访 4 周后 EPDS 评分与治疗前相比无统计学差异。对照组治疗后 2 个时间点 EPDS 评分与治疗前比较均无统计学差异。见表 4。

表 4 2 组治疗前后 EPDS 评分比较 分,中位数(四分位间距)

组别	<i>n</i>	治疗前	治疗后	随访 4 周
观察组	25	7(7)	3(5) ^a	2(4) ^a
对照组	25	6(7)	5(6)	6(5)
<i>Z</i>		-0.321	-2.220	-3.034
<i>P</i>		0.748	0.026	0.002

与同组治疗前比较,^a*P*<0.05

3 讨论

妊娠期间,为了代偿子宫增大和身体重心改变,通常会发生腰椎过度前凸、骨盆前倾、椎间盘承受的压力增加,相关肌肉主动稳定系统被激活,导致胸腰筋膜、竖脊肌、屈髋肌群等长期处于紧张状态,而臀部、腹部肌群的牵张、无力和分离进一步阻碍人体中立位的维持并给脊柱旁肌群施加更大的张力。分娩后其腰背部肌群通常在短时间内不能恢复至以往的模式,当机体无法代偿这种异常的肌肉模式时,NLBP 便会出现。此外,妊娠期间及产后大部分女性以静养为主,易于造成核心肌群的失用性萎缩,在不良姿势的诱导下易引发疼痛^[18-19]。目前,尚无针对 NLBP 公认有效的治疗方案^[20]。

哺乳期女性通常会首选非药物方案来治疗疼痛。

仿生物电刺激被广泛应用于女性盆底康复、术后快速康复等领域^[21-24],具有安全、无创、无痛等优势,产后女性接受度较高。低频 TENS 电流通过兴奋交感通路,抑制副交感通路来阻断疼痛信号传导。内啡肽样电流则可通过促进内啡肽样物质的释放来缓解疼痛。然而,TENS 治疗 NLBP 的疗效尚存在争议^[25]。其中一个重要的原因在于很多疼痛的治疗仅是针对患者主诉疼痛部位的治疗,即“哪痛治哪”。而事实上,疼痛真正的来源通常与患者主诉疼痛的部位不符,这是康复治疗领域的共识。本研究对患者下背部相关肌筋膜触发点进行 TENS 治疗,在精准止痛的同时还可有效释放过度紧张的肌筋膜组织。结果显示,1 个疗程(10 次)治疗后疼痛评分、功能障碍指数均显著改善。但停止治疗后 4 周,疼痛程度及功能障碍指数均有恶化趋势,与 Marchand 等^[26]的研究一致。因此,TENS 不是治疗的终点,长期维持疗效,减少复发才是 NLBP 治疗的最终目的。

核心肌群包括内部核心单元(局部系统)和外部核心单元(整体系统)。内核心包括腹横肌、腰椎多裂肌、膈肌和盆底肌,主要负责脊柱的稳定性。外核心并不直接附着在脊柱上,而是将骨盆连接到胸肋或腿部关节上,从而实现额外的脊柱控制。这些肌肉产生高扭矩以抵消影响脊柱的外力^[18]。核心肌群的一个关键功能是在活动期间优化上肢肌肉产生的力向下肢的传递,从而最大限度地提高躯干的位置控制和运动。通过核心肌群训练可改善神经肌肉控制能力,强化腰椎稳定性,提高全身运动的协调能力,从而降低发生 NLBP 的风险^[15]。另有研究发现,下背痛患者经核心肌力训练后,血清中炎症因子水平显著降低,提示核心肌训练可能通过促进局部血液循环,加速炎症物质代谢的机制来达到缓解疼痛的目的^[27]。对于核心肌群训练方案,既往研究主要集中于内核心的研究^[14, 28-29],本研究则在内核心训练的基础上加上外核心的训练,旨在通过整体肌筋膜链的训练为脊柱和骨盆提供力锁定和稳定性,从而实现最佳的功能和表现。结果显示,治疗后即刻的疼痛评分、功能障碍指数均显著低于对照组,停止治疗 4 周后观察指标仍持续改善。表明 TENS 结合内外核心肌群训练方案可显著改善产后 NLBP 患者的疼痛及腰部功能,核心肌群训练是维持疗效,减少复发的有效方案。疼痛和抑郁是双向相关的。当人处于抑郁、焦虑状态时,机体的痛阈降低,对疼痛刺激反应会更加敏感,而疼痛也会加重抑郁、焦虑情绪。Vignato 等^[30]的研究显示,妊娠晚期较高的 EPDS 评分与较高水平的疼痛相关,且 93% 的患者疼痛部位位于下背部。下背痛的女性发生围产期抑

郁症的风险增加^[31-32]。对于持续疼痛的患者,应进行抑郁筛查。由于慢性应激和对疼痛的认知反应在疼痛患者抑郁的维持中发挥作用,因此,通过治疗疼痛,抑郁症状可能改善^[33]。本研究结果显示,随着疼痛的改善,EPDS 评分下降。核心肌群训练联合 TENS 组 EPDS 评分显著低于单独 TENS 组,提示核心肌群训练是改善伴有抑郁状态的 NLBP 的有效治疗方式。

综上所述,核心肌群训练联合 TENS 是改善产后 NLBP 患者疼痛程度、腰部功能障碍以及伴随的不良情绪状态的有效方式。本研究的缺陷在于样本量较少,随访时间较短,其临床结论存在一定的局限性。未来,需进一步扩大样本量,延长随访时间,并探索最佳的内外核心相结合的整体运动康复方案,以期达到长期有效,减少复发的目的。

【参考文献】

- [1] Maher C, Underwood M, Buchbinder R. Non-specific low back pain[J]. *Lancet*, 2017,389(10070):736-747.
- [2] Clark, Stephanie, Horton, et al. Low back pain: a major global challenge[J]. *Lancet*, 2018, 391(10137):2302.
- [3] Gutke A, Boissonnault J, Brook G, et al. The Severity and Impact of Pelvic Girdle Pain and Low-Back Pain in Pregnancy: A Multinational Study[J]. *J Womens Health (Larchmt)*, 2018,27(4):510-517.
- [4] Backhausen MG, Bendix JM, Damm P, et al. Low back pain intensity among childbearing women and associated predictors. A cohort study[J]. *Women Birth*, 2019,32(4):e467-e476.
- [5] Norén L, Ostgaard S, Johansson G, et al. Lumbar back and posterior pelvic pain during pregnancy: a 3-year follow-up[J]. *Eur Spine J*, 2002,11(3):267-271.
- [6] To WW, Wong MW. Factors associated with back pain symptoms in pregnancy and the persistence of pain 2 years after pregnancy[J]. *Acta Obstet Gynecol Scand*. 2003, 82(12): 1086-1091.
- [7] Elden H, Gutke A, Kjellby-Wendt G, et al. Predictors and consequences of long-term pregnancy-related pelvic girdle pain: a longitudinal follow-up study [J]. *BMC Musculoskelet Disord*, 2016,17:276.
- [8] Mutaguchi M, Murayama R, Takeishi Y, et al. Relationship between low back pain and stress urinary incontinence at 3 months postpartum[J]. *Drug Discov Ther*. 2022,16(1): 23-29.
- [9] Dufour S, Vandyken B, Forget MJ, et al. Association between lumbopelvic pain and pelvic floor dysfunction in women: A cross sectional study[J]. *Musculoskelet Sci Pract*, 2018,34:47-53.
- [10] Vance C, Dailey DL, Chimenti RL, et al. Using TENS for Pain Control: Update on the State of the Evidence[J]. *Medicina (Kaunas)*, 2022,58(10): 1332.
- [11] 许思毛, 张敬之, 刘晓龙. 核心稳定训练对慢性非特异性腰痛影响的 Meta 分析[J]. *河南师范大学学报:自然科学版*, 2022,50(2): 150-156.
- [12] 李秀明, 纵亚, 谢青, 等. 脊柱核心稳定性训练对单侧慢性非特异性腰痛远期治疗效果的研究[J]. *中国康复*, 2020,35(7):357-361.
- [13] Shu J, Li D, Tao W, et al. Observation on the Curative Effect of Massage Manipulation Combined with Core Strength Training in Patients with Chronic Nonspecific Low Back Pain[J]. *Evid Based Complement Alternat Med*, 2021, 2021:7534577.
- [14] Adnan H, Ghous M, Rehman S, et al. The effects of a static exercise programme versus Swiss ball training for core muscles of the lower back and pelvic region in patients with low back pain after child delivery. A single blind randomized control trial[J]. *J Pak Med Assoc*, 2021,71(4):1058-1062.
- [15] Wang X, Song WJ, Ruan Y, et al. Core muscle functional strength training for reducing the risk of low back pain in military recruits: An open-label randomized controlled trial[J]. *J Integr Med*, 2022,20(2):145-152.
- [16] Garg A, Pathak H, Churyukanov MV, et al. Low back pain: critical assessment of various scales[J]. *Eur Spine J*, 2020,29(3):503-518.
- [17] Cox JL, Holden JM, Sagovsky R. Detection of postnatal depression. Development of the 10-item Edinburgh Postnatal Depression Scale[J]. *Br J Psychiatry*, 1987,150(6):782-786.
- [18] Chang WD, Lin HY, Lai PT. Core strength training for patients with chronic low back pain[J]. *J Phys Ther Sci*, 2015,27(3):619-622.
- [19] 蔡雨星, 施加加, 吴勤峰, 等. 悬吊运动疗法对产后下背痛的疗效和表面肌电信号观察[J]. *中国康复*, 2019, 34(11):583-586.
- [20] 宋成宪, 王润妹, 李太良, 等. 妊娠相关下腰痛的流行病学特征及治疗进展[J]. *中华全科医学*, 2017,15(4):659-662.
- [21] 徐涛, 刘康生, 罗会华, 等. 女性盆底功能障碍性疾病的物理治疗研究进展[J]. *生殖医学杂志*, 2023,32(2): 296-300.
- [22] 骆黎静, 张宇迪, 卢丹, 等. 改良电刺激模式结合手法按摩治疗产后盆底肌高张的效果分析[J]. *中国临床医生杂志*, 2022,50(8):993-996.
- [23] 王静璇, 段爱红, 卢丹, 等. 仿生电刺激用于妇科肠粘连松解术后促进肠道功能恢复的有效性研究[J]. *中国医刊*, 2021,56(1):53-56.
- [24] 张琳, 俞晓杰, 王凤爽, 等. 生物反馈电刺激及盆底肌锻炼对产后不同时期女性盆腔器官脱垂恢复的影响[J]. *中国康复*, 2023,38(1):30-33.
- [25] 施玉博, 郭卫春, 余铃. 非特异性下腰痛:北美脊柱协会(NASS)循证医学指南解读[J]. *中国修复重建外科杂志*, 2021,35(10):1336-1340.
- [26] Marchand S, Charest J, Li J, et al. Is TENS purely a placebo effect? A controlled study on chronic low back pain[J]. *PAIN*, 1993,54(1):99-106.
- [27] Yildirim G, Sahin NH. The effect of breathing and skin stimulation techniques on labour pain perception of Turkish women[J]. *Pain Res Manag*, 2004,9(4): 183-187.
- [28] Joyce AA, Kotler DH. Core Training in Low Back Disorders: Role of the Pilates Method[J]. *Curr Sports Med Rep*, 2017,16(3):156-161.
- [29] Ge L, Huang H, Yu Q, et al. Effects of core stability training on older women with low back pain: a randomized controlled trial[J]. *Eur Rev Aging Phys Act*, 2022,19(1):10.
- [30] Vignato J, Perkhounkova Y, McCarthy AM, et al. Pain and Depression Symptoms During the Third Trimester of Pregnancy[J]. *MCN Am J Matern Child Nurs*, 2020,45(6):351-356.
- [31] Virgara R, Maher C, Van Kessel G. The comorbidity of low back pelvic pain and risk of depression and anxiety in pregnancy in primiparous women[J]. *BMC Pregnancy Childbirth*, 2018,18(1):288.
- [32] Long G, Yao ZY, Na Y, et al. Different types of low back pain in relation to pre- and post-natal maternal depressive symptoms[J]. *BMC Pregnancy Childbirth*, 2020,20(1):551.
- [33] Konietzny K, Chehadi O, Streitlein-B? hme I, et al. Mild Depression in Low Back Pain: the Interaction of Thought Suppression and Stress Plays a Role, Especially in Female Patients[J]. *Int J Behav Med*, 2018,25(2):207-214.