

文章编号: 1004-7220(2022)05-0863-05

# 急性单侧颈痛伴颈部活动受限患者的压痛阈研究

叶济灵<sup>1</sup>, 徐丽丽<sup>1</sup>, 方仲毅<sup>1</sup>, 蔡斌<sup>1</sup>, 蔡宗远<sup>2</sup>, 王辉<sup>3</sup>

(1. 上海交通大学医学院附属第九人民医院 康复医学科, 上海 200011; 2. 上海交通大学 生物医学工程学院, 上海 200030;

3. 山东省邹平市人民医院 运动康复科, 山东 邹平 256200)

**摘要:**目的 研究急性单侧颈痛伴颈部活动受限患者脊柱及下肢的压痛阈值 (pressure pain threshold, PPT) 及其与颈部疼痛、颈椎活动范围 (range of motion, ROM) 的相关性, 通过与健康人对照, 建立精准的量化评定指标。方法 纳入 48 名急性单侧颈痛伴颈部活动受限患者 (实验组) 及 48 名健康成年人 (对照组)。使用手持式压痛测试仪测试头夹肌、斜方肌上束、菱形肌、腰方肌、腓绳肌、腓窝、腓肠肌、足底筋膜 PPT, 并记录患者的疼痛评分和颈椎关节 ROM。结果 实验组颈部后伸、患侧旋转、患侧侧屈角度与对照组有明显差异 ( $P < 0.05$ ); 实验组患侧斜方肌上束、头夹肌、腓肠肌中下部 PPT 与健侧及对照组相比有明显差异 ( $P < 0.05$ )。颈部疼痛与颈部后伸、患侧侧屈、患侧旋转 ROM 有相关性 ( $P < 0.05$ )。颈部疼痛与头夹肌、斜方肌上束、腓肠肌中点以及腓肠肌肌腹下端 PPT 有相关性 ( $P < 0.05$ )。结论 急性单侧颈痛伴颈部活动受限患者斜方肌、头夹肌及腓肠肌 PPT 降低, 且与颈部疼痛、活动范围受限显著相关。研究结果为临床颈痛患者评定提供定量参考依据。

**关键词:** 急性颈痛; 活动受限; 压痛阈值

中图分类号: R 318.01 文献标志码: A

DOI: 10.16156/j.1004-7220.2022.05.015

## Pressure Pain Thresholds for Patients with Acute Unilateral Neck Pain and Neck Mobility Deficits

YE Jiling<sup>1</sup>, XU Lili<sup>1</sup>, FANG Zhongyi<sup>1</sup>, CAI Bin<sup>1</sup>, TSAI Tsungyuan<sup>2</sup>, WANG Hui<sup>3</sup>

(1. Rehabilitation Department, Shanghai Ninth People's Hospital, Shanghai Jiao Tong University School of Medicine, Shanghai 200011, China; 2. School of Biomedical Engineering, Shanghai Jiao Tong University, Shanghai 200030, China; 3. Rehabilitation Department, Zouping People's Hospital, Shandong, Zouping 256200, China)

**Abstract: Objective** To study pressure pain threshold (PPT) of the spine and lower limbs for patients with acute unilateral neck pain and neck mobility deficits, and its relationship with cervical pain and cervical range of motion (ROM), so as to establish accurate quantitative assessment index by comparison with healthy controls. **Methods** A total of 48 patients with unilateral neck pain and neck mobility deficits (experimental group), as well as 48 healthy adults (control group) were included. The PPTs of the splenius capitis, upper fibers of trapezius, rhomboideus major, quadratus lumborum, midpoint of hamstring, popliteal fossa, mid and lower point of gastrocnemius, and plantar fascia at base of the second metatarsal were tested by using a handheld thresholds algometer. The pain score and cervical ROM were recorded. **Results** There were significant differences in neck extension as well as rotation and lateral flexion of the affected side between experimental group and control

收稿日期: 2022-02-17; 修回日期: 2022-02-23

基金项目: 上海交通大学“交大之星”计划 (YG2021QN68)

通信作者: 徐丽丽, 主治医师, E-mail: heblili@163.com

group. The PPTs of splenius capitis, trapezius, mid and lower part of gastrocnemius in the affected side in experimental group were significantly different from those in the healthy side and in control group ( $P < 0.05$ ). There was a negative correlation between neck pain and ROMs of neck extension, lateral flexion of the affected side and rotation of the affected side ( $P < 0.05$ ). A correlation between neck pain and the PPTs of splenius capitis, upper trapezius, midpoint of gastrocnemius muscle and lower part of gastrocnemius muscles was also found ( $P < 0.05$ ). **Conclusions** The PPTs of trapezius muscle, splenius capitis and gastrocnemius decrease in patients with acute neck pain and unilateral mobility deficits, and they are significantly correlated with neck pain and mobility deficits. This study provides references for quantitative assessment of patients with neck pain in clinic.

**Key words:** acute neck pain; mobility deficits; pressure pain threshold (PPT)

根据《2010 年全球疾病损伤负担和风险因素研究》的报道,颈痛于疾病损伤中排位第 4,发病率为 22%~70%<sup>[1]</sup>。美国物理治疗师协会将颈痛分型为颈痛伴活动受限、颈痛伴协调障碍、颈痛伴头痛及颈痛伴放射痛<sup>[2]</sup>。颈痛伴活动受限是最常见的类型,年发病率为 10.4%~21.3%,在办公室和计算机工作人员中发病率较高,缓解率为 33%~65%,复发率高<sup>[3]</sup>。单侧颈部疼痛伴活动受限是其中主要的一种亚型,表现为单侧的颈肩部疼痛与部分颈部活动方向受限<sup>[2,4]</sup>。疼痛程度是反映病情及评价治疗效果的重要指标。压痛阈值 (pressure pain threshold, PPT) 是一个较为敏感的定量指标,可用于反映患者全身压痛点的疼痛程度<sup>[5]</sup>。Nunes 等<sup>[6]</sup>采用 PPT 反映慢性颈痛患者的疼痛部位及水平,但目前对急性颈痛患者的 PPT 研究相对较少,PPT 与颈部活动范围 (range of motion, ROM) 的相关性尚不清楚。通过对急性颈痛患者 PPT 进行研究,了解不同部位肌肉 PPT 及其对颈部活动的影响,可以指导物理治疗师进行针对性治疗,提高治疗效果。本文对急性单侧颈痛伴颈部活动受限患者脊柱及下肢的压痛域进行测试,进一步评估其与颈部活动和疼痛程度的相关性,为临床颈痛患者评定及治疗提供依据。

## 1 资料与方法

### 1.1 研究对象

2020 年 5 月~2021 年 8 月连续纳入就诊于上海交通大学医学院附属第九人民医院康复医学科门诊,被诊断为急性单侧颈痛伴颈部活动受限患者 48 例,同时招募 48 名无症状健康成年人作为对照组。

**1.1.1 患者纳入、排除标准** 纳入标准:① 有明显的单侧颈部疼痛,伴颈部活动受限;② 颈部疼痛时间小于 3 d;③ 同意参与本研究,并配合研究中的各项操作。

排除标准:① 由外伤或畸形等引起的肌肉、骨骼系统疼痛或疾病、神经系统疾病或精神疾病;② 有糖尿病及全身系统性疾病;③ 有头晕或上肢麻木;④ 患有明显的脊柱侧弯;⑤ 1 周内服用过止疼药物。

**1.1.2 健康对照纳入、排除标准** 纳入标准:① 同意参与本研究,并配合研究中的各项操作;② 2 周内无任何颈部疼痛及活动受限。排除标准:① 有肌肉、骨骼、神经系统或精神疾病;② 有糖尿病及全身系统性疾病;③ 有头晕或上肢麻木;④ 患有明显的脊柱侧弯。

### 1.2 评定方法

评定由 1 名从事肌肉骨骼康复 5 年以上的物理治疗师在患者入组后当天完成。

**1.2.1 PPT 测定** 以手持式压痛测试仪 (Baseline Dolorimeter, Baseline 公司,美国) 测量患者脊柱及下肢的 PPT<sup>[5,7-8]</sup>。本仪器的测试端面积为 1 cm<sup>2</sup>,刻度表单位为 kg,表上刻度以 0.1 kg 为 1 个分隔,测量范围为 1 kg。

PPT 测量时间为每天上午 10 点~下午 16 点,均在同一评估室内,室内环境安静无干扰,温度保持在 26 ℃。测试开始前,先在受试者左侧前臂肱肌肌腹进行预测试,以熟悉并理解测试过程。采取标准化的测试流程:保持测试仪垂直于受测点皮肤表面,并以 0.5 kg/s 速度匀速加压。在受试者感受到疼痛时,即刻停止并移除测试仪,记录

PPT。测量完毕归零后,再进行下一次测量。所有受测点均重复测量3次,记录3次测量的平均值。

站立位测试部位:头夹肌、斜方肌上束肌腹中部、第5胸椎(T5)旁菱形肌肌腹、第3腰椎(L3)旁腰方肌肌腹、腓绳肌中点、腓窝中点、腓肠肌肌腹中点、腓肠肌肌腹下端。俯卧位测试部位:足底筋膜第2跖骨基底部。

**1.2.2 疼痛评定** 采用视觉模拟评分法(visual analogue scale, VAS)进行疼痛的评估。使用一条长约10 cm游动标尺,有可滑动的游标,一面标有10个刻度,两端分别为“0”和“10”分端,0分表示无痛,10分代表难以忍受的最剧烈的疼痛。临床测试时,患者面对无刻度的一面,将游标放在当时最能代表疼痛程度的部位,测试者根据病人标出的位置为其评出分数。

**1.2.3 颈椎关节 ROM 评定** 采用目前临床常用的倾斜仪测量患者 ROM<sup>[9]</sup>。① 坐位下测量受测者屈伸和侧屈 ROM:胸椎和腰椎完全靠在坚硬的椅背上,双脚平贴地面,肩膀放松,双手置于大腿上,颈椎处在旋转和侧屈0°的位置。将倾斜仪调零,置于受测者耳垂正上方的头顶处,嘱咐患者完成屈伸和侧屈运动。② 仰卧位下测量受测者旋转 ROM:受测者去枕仰卧,头部处在中立位。将倾斜仪调零,置于受测者眉心,嘱咐患者完成双侧旋转运动。每个 ROM 测量3次,取平均值。

### 1.3 统计学分析

采用 SPSS 22.0 软件进行统计分析。符合正态分布的数据以均值±标准差表示。采用独立样本 *t* 检验比较组间差异。采用 Pearson 相关系数来分析颈部疼痛程度、关节 ROM 及 PPT 之间的相关性。依据相关系数取值范围在[-1, +1],负数代表负相关,正数代表正相关,0 则代表不存在相关关系。两连续变量间相关的强弱没有规定数值,相关系数越接近0,相关关系越弱;越接近-1 或+1,相关关系越强。统计检验水准  $\alpha < 0.05$ 。

## 2 结果

### 2.1 一般资料

共纳入急性单侧颈痛伴活动受限患者(实验组)及健康受试者(对照组)各48名。其中,实验组

女性32名,男性16名,年龄(31±5.7)岁,身体质量指数(body mass index, BMI)为(22.3±3.1) kg/m<sup>2</sup>;对照组健康女性26名,男性22名,年龄(29±2.8)岁, BMI 为(21.7±5.2) kg/m<sup>2</sup>。

### 2.2 疼痛程度、颈椎 ROM 及 PPT

实验组颈痛患者颈部后伸、患侧旋转、患侧侧屈与对照组相比有明显差异( $P < 0.05$ ),见表1。

表1 实验组与对照组疼痛程度与颈椎活动度对比

Tab.1 Comparison of pain and cervical ROM in experimental group and control group

项目	颈痛患者		健康对照组	
	患侧	健侧	左侧	右侧
VAS	4.6±1.2		0	
后伸	31.2±1.6 <sup>#</sup>		46.1±1.3	
ROM/ (°)	43.1±2.1		44.5±1.5	
侧屈	32.3±1.7 <sup>#*</sup>	54.9±1.1	58.2±1.2	58.0±1.3
旋转	48.0±2.1 <sup>#*</sup>	63.8±1.3	67.9±1.4	69.1±1.2

注:<sup>#</sup>与健康对照组比较,<sup>\*</sup>与健侧比较, $P < 0.05$ 。

实验组颈痛患者患侧斜方肌上束、头夹肌、腓肠肌中点和下端 PPT 与健侧及对照组相比有明显差异( $P < 0.05$ ),但颈痛患者健侧 PPT 与对照组之间无明显差异( $P > 0.05$ ),见表2。

表2 实验组与对照组颈背部及下肢压痛阈值对比

Tab.2 PPT comparison of neck, back and lower limbs in experimental group and control group 单位:kg/cm<sup>2</sup>

肌肉	颈痛患者		健康对照组	
	患侧	健侧	左侧	右侧
头夹肌	1.32±0.06 <sup>#*</sup>	2.44±0.05	2.38±0.16	2.41±0.18
斜方肌上束	1.46±0.22 <sup>#*</sup>	3.85±0.11	3.61±0.31	3.56±0.31
菱形肌	4.51±0.15	4.56±0.15	4.60±0.11	4.59±0.12
腰方肌	4.13±0.08 <sup>*</sup>	4.41±0.07	4.24±0.35	4.21±0.35
腓绳肌中点	3.98±0.17	4.02±0.16	3.88±0.21	3.90±0.20
腓窝	2.89±0.10	3.05±0.11	3.06±0.16	3.15±0.19
腓肠肌肌腹中点	2.17±0.12 <sup>#*</sup>	3.63±0.13	3.51±0.23	3.60±0.23
腓肠肌肌腹下端	2.96±0.07 <sup>#*</sup>	3.37±0.07	3.53±0.25	3.43±0.24
第2跖骨基底部	2.87±0.09	2.89±0.10	3.43±0.24	2.71±0.20

注:<sup>#</sup>与健康对照组比较,<sup>\*</sup>与健侧比较, $P < 0.05$ 。

### 2.3 疼痛程度、颈椎 ROM 及 PPT 的相关性

颈痛患者 VAS 与颈部后伸、患侧侧屈以及患侧旋转有负相关性。VAS 与头夹肌、斜方肌上束、腓肠肌肌腹中点以及腓肠肌肌腹下端的 PPT 有负相关性。颈痛患者后伸角度与头夹肌、斜方肌上束、腓肠肌肌腹中点 PPT 成正相关性。其余肌肉 PPT 与 VAS 及颈椎 ROM 均无明显的相关性(见表3)。

表 3 患者 VAS、活动度及患侧 PPT 相关性

Tab. 3 Correlation among VAS, ROM and PPTs of the affected side in patients

项目	VAS	头夹肌	斜方肌 上束	腓肠肌 肌腹中点
后伸	-0.576 **	0.529 **	0.619 **	0.477 *
屈曲	0.220	0.120	-0.034	-0.015
患侧侧屈	-0.612 **	0.276	0.489 *	0.234
患侧旋转	-0.404 *	0.069	0.311 *	0.356 *
头夹肌	-0.513 **	1.000	0.511 **	0.439 **
斜方肌上束	-0.732 **	0.511 **	1.000	0.541 **
菱形肌	0.128	0.156	0.363	0.229
腰方肌	0.084	0.205	0.244	0.180
腓绳肌中点	-0.280	0.261	0.123	-0.017
腓窝	0.059	0.290	0.027	0.063
肌腹中点	-0.552 **	0.439 **	0.541 **	1.000
肌腹下端	-0.459 *	0.305	0.392 *	0.617 **
第 2 跖骨	0.120	-0.015	0.221	0.069

注: \* $P < 0.05$ , \*\* $P < 0.01$  (双尾)。

### 3 讨论

本文定量测试急性颈痛伴活动受限患者不同部位 PPT, 并进一步探讨 PPT 与颈部疼痛程度、颈椎 ROM 之间的相关性。结果显示, 患者的患侧头夹肌、斜方肌、腓肠肌 PPT 与健侧及对照组之间存在明显差异。对 PPT 进行定量分析, 能够为之后同种疾病的康复评定提供参考依据。相关性分析发现, 颈部疼痛与颈部活动 ROM 以及头夹肌、斜方肌及腓肠肌 PPT 有负相关, 即颈部疼痛强度越大, 则 ROM 越小, 且肌肉 PPT 越低。头夹肌、斜方肌及腓肠肌中点 PPT 之间有强正相关性。斜方肌 PPT 与颈椎后伸角度有强正相关, 与患侧侧屈和旋转角度有中等正相关; 腓肠肌中点 PPT 与后伸及患侧旋转角度有中等正相关; 头夹肌 PPT 仅与后伸角度有强正相关。

20 世纪 50 年代后, 疼痛相关研究中开始测量 PPT 以反映肌肉疼痛程度, 该方法具有无创、安全、可控和可定量分析的优点, 可较为客观、定量地评测肌肉压痛程度, 具有良好的信度, 为临床诊断提供定量数据<sup>[10-11]</sup>。前期研究证实, PPT 与疼痛程度有良好的相关性。Fischer<sup>[5]</sup>测定正常人 20 个点的 PPT, 发现 PPT 小于  $3 \text{ kg/cm}^2$  或双侧对比差异大于  $2 \text{ kg/cm}^2$  可能提示异常, 该结果与本文结果相近。陈祚等<sup>[7]</sup>测定健康中国人人群中 12 个点的 PPT, 发

现尽管存在个体间差异, 但可将对称部位的 PPT 作为参照。年龄对 PPT 有一定的影响。研究发现, 平均年龄 71 岁老人的 PPT 与平均年龄为 27 岁的年轻人相比存在差异, 在年轻人之间 PPT 有良好的效度<sup>[12-13]</sup>。本文纳入的受试者年龄范围为 22~39 岁, 组间有良好的可比性。

目前, 鲜有针对急性单侧颈痛伴活动受限患者的 PPT 研究, 对影响患者颈部活动的关键部位了解不足, 导致现阶段治疗缺少针对性。Amiri 等<sup>[8]</sup>通过对慢性疼痛患者 PPT 的系统性回顾和 Meta 分析指出, 慢性颈部疼痛患者斜方肌、头夹肌等部位 PPT 明显降低。Walton 等<sup>[14]</sup>对急性颈痛 90 d 内的患者进行测试, 发现斜方肌上束 PPT 与颈痛有明显的相关性, 但 80% 受试者为挥鞭样损伤患者, 研究人群缺乏代表性。本文对非特异性急性单侧颈痛伴活动受限患者的脊柱及下肢进行 PPT 测定, 证明患者急性颈部疼痛、颈椎活动 ROM 与同侧头夹肌、斜方肌及腓肠肌 PPT 有相关性, 为临床治疗提供参考。

本文还发现, 急性颈痛患者的疼痛并不仅限于颈部, 还与斜方肌区域以及腓肠肌区域产生关联。研究已证实, 颈痛患者会出现头夹肌和斜方肌的疼痛<sup>[6, 15]</sup>。但有关腓肠肌 PPT 降低与急性颈痛的相关性, 目前鲜有报道。Shah 等<sup>[16]</sup>研究表明, 有斜方肌触发点的慢性颈痛患者, 腓肠肌 PPT 低于正常对照, 而炎症因子水平较高。这可能由于慢性颈痛患者存在中枢敏化, 导致全身 PPT 降低。而急性疼痛患者腓肠肌 PPT 降低可能与背表线筋膜链紧张有关。背表线紧张表现为疼痛且伴有脊柱侧屈和旋转受限, 而腓肠肌与颈椎同处于背表线筋膜链上, 受到颈部张力传导的同时还要维持站立姿势与行走, 故相比于背表线上其余肌肉更容易表现出疼痛与活动受限<sup>[17-18]</sup>。而从中医经络理论中出发, 腓肠肌的两处检查点为承筋穴及承山穴, 处于足太阳膀胱经上。张秀芬等<sup>[19]</sup>通过临床对照试验发现, 按摩膀胱经对治疗颈痛有效, 说明腓肠肌与颈痛有一定的相关性。上述研究结果为临床中急性颈痛患者治疗提供一定参考。

本研究的局限性如下: ① 为了将健侧作为对照, 选取的患者为急性单侧颈痛伴颈部活动受限, 可以观测到患侧与健侧的差异。但如果患者出现

双侧疼痛、各方向活动受限或者伴有神经症状,可能会出现不同的结果。② 本文为横断面研究,仅能说明斜方肌、头夹肌及腓肠肌疼痛和活动受限有相关性,不能说明两者是否存在因果关系。后续可进一步开展随机对照的干预性研究,进一步探索颈部疼痛的影响因素。③ 本文通过倾斜仪测量受试者的颈部 ROM,该测量方法的评估者内部信度良好,研究者选择由 1 名从事肌肉骨骼康复 5 年以上的物理治疗师完成评定,以减少测量误差;但是不同测量者之间的结果可能存在一定差异。未来研究可考虑使用专用的颈椎活动度测量器,进一步提高测量的准确性。④ 对照组与实验组的年龄差异无统计学意义,但是对照组年龄跨度较小,可能在一定程度上影响结果的外推性。

## 4 结论

本文证实急性单侧颈痛伴颈部活动受限患者斜方肌、头夹肌及腓肠肌 PPT 降低,且与颈部疼痛、活动受限显著相关,可将相关部位 PPT 作为临床疼痛定量评定的参考依据,治疗中需要增加对头夹肌、斜方肌及腓肠肌的处理。

## 参考文献:

- [ 1 ] MURRAY CJ, VOS T, LOZANO R, et al. Disability-adjusted life years (DALYs) for 291 diseases and injuries in 21 regions, 1990-2010: A systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2010 [J]. *Lancet*, 2012, 380: 2197-2223.
- [ 2 ] BLANPIED PR, GROSS A, ELLIOTT JM, et al. Neck pain: Revision 2017; Clinical practice guidelines linked to the international classification of functioning, disability and health From the Orthopaedic Section of the American Physical Therapy Association [J]. *J Orthop Sports Phys Ther*, 2017, 47(7): A1-A83.
- [ 3 ] HOY DG, PROTANI M, DE R, et al. The epidemiology of neck pain [J]. *Best Pract Res Clin Rheumatol*, 2010, 24(6): 783-792.
- [ 4 ] FALLA D, JULL G, RAINOLDI A, et al. Neck flexor muscle fatigue is side specific in patients with unilateral neck pain [J]. *Eur J Pain*, 2004, 8(1): 71-77.
- [ 5 ] FISCHER A. Pressure algometry over normal muscles. Standard values, validity and reproducibility of pressure threshold [J]. *Pain*, 1987, 30(1): 115-126.
- [ 6 ] NUNES AMP, MOITA JPAM, ESPANHA MMR, et al. Pressure pain thresholds in office workers with chronic neck pain: A systematic review and meta-analysis [J]. *Pain Pract*, 2021, 21(7): 799-814.
- [ 7 ] 陈祚, 李超, 郭铁成, 等. 健康人压痛阈特点的初步研究 [J]. *中国康复医学杂志*, 2010, 25(9): 858-863.
- [ 8 ] AMIRI M, ALAVINIA M, SINGH M, et al. Pressure pain threshold in patients with chronic pain: A systematic review and meta-analysis [J]. *Am J Phys Med Rehabil*, 2021, 100(7): 656-674.
- [ 9 ] WHITCROFT KL, MASSOUH L, AMIRFEYZ R, et al. Comparison of methods of measuring active cervical range of motion [J]. *Spine*, 2010, 35(19): E976-980.
- [ 10 ] HK B. Measurement of subjective responses [M]. Oxford: Oxford University Press, 1959.
- [ 11 ] WALTON D, MACDERMID J, NIELSON W, et al. Reliability, standard error, and minimum detectable change of clinical pressure pain threshold testing in people with and without acute neck pain [J]. *J Orthop Sports Phys Ther*, 2011, 41(9): 644-650.
- [ 12 ] LAUTENBACHER S, KUNZ M, STRATE P, et al. Age effects on pain thresholds, temporal summation and spatial summation of heat and pressure pain [J]. *Pain*, 2005, 115(3): 410-418.
- [ 13 ] RUI M, MARINI I, BARTOLUCCI ML, et al. Pressure pain threshold of the cervico-facial muscles in healthy elderly people: The role of gender, age and dominance [J]. *Gerodontology*, 2015, 32: 274-280.
- [ 14 ] WALTON DM, MACDERMID JC, NIELSON W, et al. A descriptive study of pressure pain threshold at 2 standardized sites in people with acute or subacute neck pain [J]. *J Orthop Sports Phys Ther*, 2011, 41: 651-657.
- [ 15 ] BINDERUP AT, ARENDT-NIELSEN L, MADELEINE P. Pressure pain sensitivity maps of the neck-shoulder and the low back regions in men and women [J]. *BMC Musculoskelet Disord*, 2010, 11: 234.
- [ 16 ] SHAH JP, DANOFF JV, DESAI MJ, et al. Biochemicals associated with pain and inflammation are elevated in sites near to and remote from active myofascial trigger points [J]. *Arch Phys Med Rehabil*, 2008, 89: 16-23.
- [ 17 ] WILKE J, KRAUSE F, VOGT L, et al. What is evidence-based about myofascial chains: A systematic review [J]. *Arch Phys Med Rehabil*, 2016, 97(3): 454-461.
- [ 18 ] HYONG IH, KIM JH. The effect of forward head on ankle joint range of motion and static balance [J]. *J Phys Ther Sci*, 2012, 24(9): 925-927.
- [ 19 ] 张秀芬, 俞杰, 权伍成, 等. 按摩足太阳膀胱经治疗颈型颈椎病的随机对照临床研究 [J]. *中国骨伤*, 2007, 20(z1): 24-26.