

## · 临床研究 ·

# 图片点探测任务法观察加压诱发的实验性疼痛对健康人注意偏向的影响

罗艳琳 崔敏 杨延辉 窦鑫 于洋 韩松 李俊发

**【摘要】目的** 采用图片点探测任务法观察加压诱发的实验性疼痛对健康人注意偏向的影响。**方法** 健康大学生志愿受试者 32 例,在受试者左侧上臂肘横纹上 1~2 cm 处捆绑血压计的止血带,加压到 26.66 kPa 并维持这个压力 10 min 来诱发疼痛。在加压(诱发疼痛)或不加压(无痛)情况下进行正性、负性和中性三类情绪图片点探测认知实验。记录受试者进行认知任务的反应时和错误率,同时记录受试者的实时疼痛强度和疼痛不适度。**结果** 采用左上臂 26.66 kPa 持续加压 10 min 诱发受试者出现中重度疼痛强度( $4.9 \pm 1.6$ )与疼痛不适度( $4.8 \pm 1.8$ )。结果显示,在无加压( $F_{(1,2)} = 10.37, P = 0.002$ )与加压实验( $F_{(1,2)} = 8.16, P = 0.005$ )中,男性受试者的反应时[无加压( $482 \pm 73$ )ms,加压( $466 \pm 82$ )ms]均短于女性受试者[无加压( $536 \pm 90$ )ms,加压( $519 \pm 100$ )ms],差异均有统计学意义( $P < 0.01$ )。加压疼痛时错误率为( $2.38 \pm 1.49$ )%,明显高于无加压的( $1.09 \pm 0.82$ )%,差异有统计学意义( $F_{(1,2)} = 10.89, P = 0.001$ );且在加压疼痛实验中,对负性图片加工的错误率为( $3.81 \pm 1.73$ )%,显著高于正性图片的( $1.66 \pm 0.97$ )%和中性图片( $1.68 \pm 0.80$ )% ( $P < 0.05$ )。偏向指数结果显示,在加压疼痛与无加压条件下,受试者对正性图片[加压实验( $-5.1 \pm 4.8$ )ms和无加压实验( $-4.6 \pm 4.0$ )ms]和负性图片[加压实验( $-3.43 \pm 6.0$ )ms和无加压实验( $-0.79 \pm 4.1$ )ms]均存在轻度注意回避倾向,且加压疼痛与无加压条件比较,偏向指数差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。**结论** 加压疼痛影响图片点探测任务的错误率,且对负性图片错误率的影响最为显著。

**【关键词】** 疼痛; 注意偏向; 情绪图片; 点探测任务

**The effect of experimental pain on attentional bias in a pictorial dot-probe task** LUO Yan-lin\*, CUI Ming, YANG Yan-hui, DOU Xin, YU Yang, HAN Song, LI Jun-fa. \* Department of Neurobiology, The Capital Medical University, Beijing 100069, China

Corresponding author: LI Jun-fa, Email: junfali@ccmu.edu.cn

**【Abstract】 Objective** To investigate the effect of moderate pain on attentional bias towards emotional pictures among healthy subjects. **Methods** Thirty-two healthy college students aged from 17 to 26 ( $21.8 \pm 2.2$ ; 16 males and 16 females) participated in this study. A tourniquet was tied to each subject's left upper arm 1 to 2 cm above the cubits horizontal grain. Pain was inflicted by inflating the tourniquet, and the pressure was maintained at 26.66 kPa. While tourniquet was inflated (with pain) or not (no pain), each subject was asked to finish a pictorial dot-probe task with three kinds of pictures-emotionally positive, negative and neutral. In experiment 1, subjects performed the dot-probe tasks with the contralateral hand while the tourniquet was tied on the left upper arm without inflation. In experiment 2 the tourniquet was inflated until the subject completed the dot-probe task (for about 10 min). The reaction times (RTs) and the error rates (ERs) in the recognition task were recorded, and the intensity of the subject's pain and discomfort were measured using a verbal rating scale. **Results** The subjects reported moderate to severe pain with the tourniquet inflated. The RT and ER data were analyzed using two-way analysis of variance (ANOVA) which showed a significant difference between the average RTs of the males ( $482 \pm 73$  ms without pain and  $466 \pm 82$  ms with pain) and those of the females ( $536 \pm 90$  ms without pain and  $519 \pm 100$  ms with pain). The average ER was significantly different between the pain ( $2.38 \pm 1.49$ )% and no pain ( $1.09 \pm 0.82$ )% conditions in both groups. Holm-Sidak multiple comparison testing showed significant differences in both groups' average ER between the negative picture ( $3.81 \pm 1.73$ )% and the positive picture ( $1.66 \pm 0.97$ )%, and between the negative and neutral pictures ( $1.68 \pm 0.8$ )% in the pain condition. Mild attentional avoidance was observed with the

DOI:10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2012.06.007

基金项目:首都医科大学基础临床科研基金项目(12JL41)

作者单位:100069 北京,首都医科大学神经生物学系(罗艳琳、崔敏、窦鑫、于洋、韩松、李俊发);首都医科大学宣武医院放射科(杨延辉)

通信作者:李俊发,Email:junfali@ccmu.edu.cn

positive [pain condition ( $-5.1 \pm 4.8$ ) ms and no pain ( $-4.6 \pm 4$ ) ms] and negative pictures [pain condition ( $-3.43 \pm 6$ ) ms and no pain ( $-0.79 \pm 4.1$ ) ms], but no significant difference was found between the pain and no pain conditions. **Conclusion** The error rate in a pictorial dot-probe task is influenced by pain, especially with negative pictures.

**【Key words】** Pain; Attentional bias; Emotional pictures; Dot-probe tasks

疼痛是与实际或潜在组织损伤有关的不愉快的感觉及情感体验,是一种极其普遍而又非常复杂的主观体验<sup>[1]</sup>。它不仅与疼痛强度、疼痛类型、疼痛定位等感觉属性相关,还与警觉、注意、觉察、唤醒度的水平、焦虑、恐惧、期待、预期等多种心理因素相关<sup>[2]</sup>。研究显示,疼痛可导致疼痛者更多地关注疼痛相关信息,引起疼痛的注意偏向<sup>[3]</sup>。如慢性疼痛患者会选择性注意疼痛相关表情,这种注意倾向在高恐惧疼痛患者中更明显<sup>[4]</sup>;且刺激呈现的时间越长,注意偏向越显著<sup>[5]</sup>。关于健康人在实验性疼痛的条件下是否产生对疼痛相关信息的注意偏向国内鲜有报道。本研究采用图片点探测任务(pictorial dot-probe task)<sup>[4,6]</sup>观察健康人在血压计加压方式诱发实验性疼痛的条件下,对正性、负性及中性情绪图片的注意偏向,旨在为进一步了解疼痛与认知,尤其是与注意的关系提供实验基础。

## 材料与方法

### 一、受试者选择

受试者为北京师范大学在校大学生或研究生志愿者,共 32 例,男 16 例,女 16 例;年龄 17 ~ 26 岁,平均( $21.8 \pm 2.2$ )岁。所有入选受试者均经爱丁堡利手测量量表评定为右利手,视力或矫正视力正常,血压正常,无皮肤损伤,无神经系统外伤或疾病。本研究获得首都医科大学伦理学委员会的批准,所有受试者均签署知情同意书。

### 二、实验材料

本实验依据以往的研究<sup>[7-9]</sup>,采用 3 种类型图片作为实验材料,即正性、负性与中性图片。图片来自国际情感图片系统(international affective picture system, IAPS)以及网络收集,经初步收集后,由 20 人(非受试者)分别对图片进行情绪价(喜爱程度)与唤醒度的评定。评定标准参考文献<sup>[7-9]</sup>。最后入选图片的喜爱程度与唤醒度分别为正性( $8.7 \pm 0.6$ )分和( $6.8 \pm 1.6$ )分;负性( $2.1 \pm 1.1$ )分和( $6.5 \pm 2.0$ )分;中性( $5.2 \pm 0.7$ )分和( $4.8 \pm 1.6$ )分。且正性图片和负性图片与中性图片比较,差异均有统计学意义( $P < 0.01$ )。

实验刺激由三类图片两两组合,上下排列构成,共 132 组图片,其中由正性与中性图片构成 46 组,负性与中性图片构成 46 组,正(负)性图片在上或在下的

概率相等,剩于 40 组图片由 2 张中性图片上下排列构成。组成实验刺激的三类图片宽 10.2 ~ 9.4 cm,平均( $9.8 \pm 0.4$ )cm;高 6.9 ~ 6.5 cm,平均( $6.7 \pm 0.2$ )cm;视角为  $17.9^\circ \times 10.9^\circ$ 。所有实验刺激混合后,在无加压(无痛)实验过程中由实验程序随机呈现于电脑屏幕。在加压(诱发疼痛)条件下,所有实验材料伪随机呈现。

### 三、实验设备

在单人隔音的行为实验室内进行本研究。室温保持  $23^\circ\text{C}$ 。受试者坐于实验桌前,眼睛距离电脑屏幕 58 cm。全部实验刺激在 17 in(1 in = 2.54 cm)标准电脑屏幕中央呈现,分辨率为  $1024 \times 768$ 。利用 E-prime 软件设计并呈现实验。加压疼痛诱发设备为上海产 XJ11D 型台式血压计。

### 四、实验量表

采用口头等级评定量表(verbal rating scale, VRS)对受试者疼痛强度与不适度进行评定,分别分为 0 ~ 9 个等级,0 分代表无疼痛感觉,1 分代表轻微疼痛,9 分代表无法忍受的疼痛,具体标准参见文献<sup>[10-11]</sup>。

### 五、实验程序

实验前,受试者先进行练习实验,待受试者熟悉实验过程且正确率超过 90% 后,再开始正式试验。正式实验由实验 1 与实验 2 组成。实验 1 中,在受试者肘横纹之上 1 ~ 2 cm 处绑上袖带但不加压;实验 2 中,在受试者左上臂给予 26.66 kPa 持续加压,压力稳定在( $26.66 \pm 1.33$ )kPa 来诱发实验性疼痛,受试者报告疼痛强度达到 2 分(轻度疼痛)或 2 分以上时开始图片点探测任务。为防止加压疼痛对后面的实验产生影响,所有受试者先进行无加压条件的实验,间隔 10 min 后,再进行加压疼痛条件的实验。

图片点探测任务<sup>[4,6]</sup>:实验开始时,屏幕中央呈现 400 ms “十”字注视点,注视点消失后,呈现 2 张图片上下排列构成的实验刺激 500 ms;实验刺激消失后,随机在上图片或下图片的中心位置上出现“\*”探测点 1600 ms;要求受试者对观察到的探测点准确快速地按键判断,“\*”出现在上图片的中心位置按鼠标左键,若出现在下图片得中心位置则按鼠标右键。空白等待 400 ms 后,开始下一个实验项目。如果受试者在规定时间内没有做出反应,该次实验项目计为错误,程序自动进入下一个实验项目(图 1)。实验 2 中,每进

行 16 个或 17 个实验项目后(约 48 s),对受试者进行疼痛强度与疼痛不舒适度测评,受试者口头报告,测试人员在旁记录。

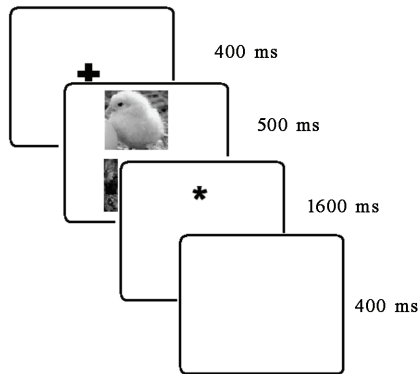


图 1 图片点探测任务法实验流程示意图

### 六、偏向指数

偏向指数是研究注意偏向特性的一项重要参数<sup>[6,12-13]</sup>。偏向指数的计算公式为:偏向指数 =  $[(eu - dl) - (eldl) + (eldu - eudu)]/2$  (e 为情绪图片, d 为点, u 为上, l 为下。如 eudl 表示情绪图片位置在上,需要反应的点位置在下的实验项目的反应时结果)<sup>[3-4]</sup>。偏向指数为正,表明存在注意偏向;偏向指数为负,表明存在注意回避<sup>[5]</sup>。

### 七、统计学分析

记录并统计反应时、错误率、疼痛强度及疼痛不舒适度。对“\*”出现在正性或负性图片位置的反应时,分别于统计后计为正性反应时与负性反应时。使用 Sigma Stat 3.5 版统计软件对数据进行单因素方差分析、两因素方差分析及组间分析(Holm-Sidak 法)。P < 0.05 认为差异有统计学意义。

## 结 果

实验结束后,所有受试者错误率均 < 5%,数据有效,全部纳入结果进行统计。

#### 一、疼痛强度与疼痛不舒适度

将不同时间点所有受试者疼痛强度与疼痛不适度的评分分别进行统计,图 2 显示,受试者平均疼痛强度与不舒适度分别为(4.9 ± 1.6)分和(4.8 ± 1.8)分,两者的时间变化趋势基本一致。实验开始时,疼痛强度与不舒适度分别为(4.4 ± 1.5)分和(4.2 ± 1.7)分,随着实验的进行有所上升,但幅度不大,基本在 5 分上下浮动,属于中、重度疼痛强度和重、中度疼痛不舒适度。

#### 二、反应时

结果显示,在无加压( $F_{(1,2)} = 10.37, P = 0.002$ )与加压实验( $F_{(1,2)} = 8.16, P = 0.005$ )中,男性受试者的反应时[无加压(482 ± 73)ms,加压(466 ± 82)ms]

均短于女性受试者[无加压(536 ± 90)ms,加压(519 ± 100)ms],经统计学分析,男女性别差异有统计学意义( $P < 0.01$ )。图片类型主效应及两因素交互作用不显著(图 3)。

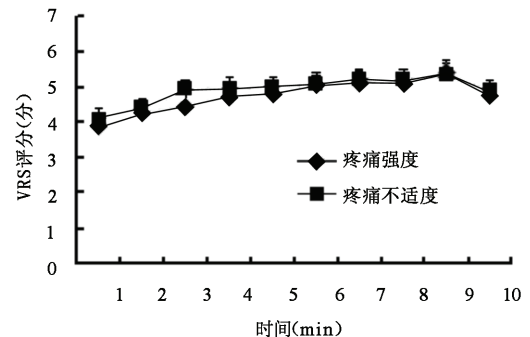
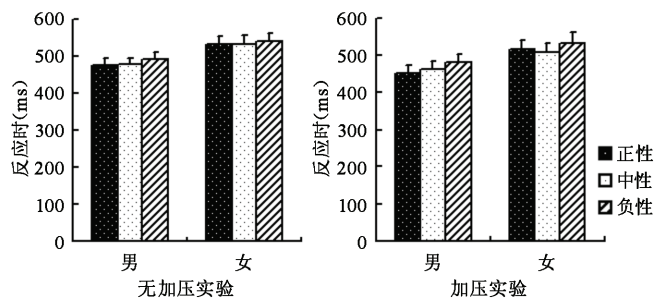


图 2 受试者不同时间点的 VRS 评分曲线示意图

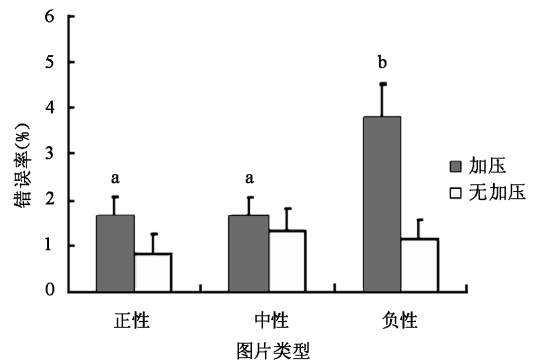


注:男受试者与女受试者同类型图片比较,  $P < 0.01$

图 3 受试者在无加压和加压疼痛条件下反应时的差异示意图

### 三、错误率

图 4 显示,加压疼痛时总错误率为(2.38 ± 1.49)%,明显高于无加压时的(1.09 ± 0.82)%,差异有统计学意义( $F_{(1,2)} = 10.89, P = 0.001$ );且在加压疼痛实验中,对负性图片加工的错误率为(3.81 ± 1.73)%,显著高于正性图片的(1.66 ± 0.97)%和中性图片的(1.68 ± 0.80)%,且差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。



注:与负性图片加压实验时比较,<sup>a</sup> $P < 0.05$ ;与负性图片无加压实验比较,<sup>b</sup> $P < 0.05$

图 4 受试者在加压与无加压条件下的三类图片错误率示意图

#### 四、偏向指数

将按公式计算所得偏向指数进行疼痛因素与图片类型的两因素分析,结果发现:在加压疼痛和无加压条件下,受试者对正性图片和负性图片均存在轻度注意回避倾向,且加压疼痛与无加压条件比较,偏向指数差异无统计学意义( $P > 0.05$ ),详见表 1。

表 1 受试者在加压实验与无加压实验中的偏向指数  
(ms,  $\bar{x} \pm s$ )

| 实验条件  | 正性图片       | 负性图片       |
|-------|------------|------------|
| 加压实验  | -5.1 ± 4.8 | -3.4 ± 6.0 |
| 无加压实验 | -4.6 ± 4.0 | -0.8 ± 4.1 |

## 讨 论

实验性疼痛的成功诱发是疼痛研究的重要因素。临床研究常用慢性疼痛患者作为被研究对象来研究疾病疼痛对认知的影响。但患病疼痛与实验性疼痛相比,疼痛强度不易控制,稳定性差,适用范围较局限。现在,实验室中可采用多种方式诱发疼痛,如冷压致痛<sup>[14]</sup>、热探头致痛<sup>[6]</sup>、CO<sub>2</sub>激光光束致痛<sup>[15]</sup>、加压致痛<sup>[16]</sup>等。本研究采用于受试者左臂肘横纹之上 1 ~ 2 cm 处给予 26.66 kPa 压力的方式诱发疼痛,持续加压过程中同时进行点探测任务。结果显示,肢体加压诱发的疼痛稳定性好且持续时间较长,有利于实验室对疼痛稳定性与持续时间的控制,方便实验的进行。

有关慢性疼痛的研究显示,疼痛会影响疼痛相关的信息加工<sup>[17]</sup>。例如,慢性疼痛患者会选择性注意疼痛相关图片<sup>[4]</sup>或疼痛相关字词<sup>[3]</sup>,同时,疼痛作为一种威胁性刺激,会诱发受试者产生恐惧、焦虑等负面情绪。因此,疼痛刺激诱发的注意偏向,会受到情绪因素的影响。表现为疼痛患者对于负性信息的过度关注(如广场恐惧症患者显示出对负性面容与字词的过分关注<sup>[18]</sup>,严重焦虑症状会增加焦虑儿童对威胁性刺激的注意<sup>[19]</sup>),或表现为疼痛患者在恐惧状态下注意偏向的不同(如高焦虑人群在高恐惧状态下,表现出对负性威胁刺激的注意偏向<sup>[12]</sup>,且这种注意偏向受恐惧、焦虑等情绪的影响<sup>[13]</sup>)。

本研究发现,在加压疼痛条件下出现负性图片错误率升高,提示受试者在判断出现于负性图片位置上的探测点时依然受到了负性图片情绪信息的影响。这与 Lioffi 等<sup>[20]</sup>,Asmundson 和 Hadjistavropoulos<sup>[21]</sup>的研究所提出的疼痛刺激会影响对负性信息的选择性注意的结论一致。

本研究的反应时与偏向指数的结果未显示出受试者对负性图片产生注意偏向,这与 Roelofs 等<sup>[22]</sup>发现的健康人在加压 160 mmHg (1 mmHg = 0.133 kPa) 诱

发疼痛的条件下没有产生注意偏向结果是类似的。造成这个结果的原因,可能与实验性疼痛持续时间较短有关。以往的疼痛研究常常选取较长病程的慢性疼痛患者,病程达到 36 ~ 74 个月<sup>[21,23-24]</sup>,而慢性疼痛患者由于存在长期持续的疼痛经历,对其疼痛认知产生较大影响,因此多数研究均发现疼痛患者存在注意偏向<sup>[3,25]</sup>,但多长时间的疼痛会产生较为明显的影响尚不清楚。本研究采用实验性肢体加压致痛方式,疼痛时间约为 10 min,如此短的疼痛持续时间虽然可以在一定程度上影响错误率,但难以充分引起受试者认知功能的改变,使其产生显著的注意偏向。

以往的研究显示,男性与女性对于图片的认知存在性别差异<sup>[6,26]</sup>。因此,本研究将性别因素作为因素之一进行分析,结果发现,无论有无加压,男性反应时均短于女性反应时,表现为男性对探测点的位置判断更迅速,且这种性别差异不受疼痛因素的影响。提示这种认知速度的差异可能是男女性别间存在的固有差异,即男性对图片的认知速度更快,抗疼痛因素的干扰能力更强。

本研究第一次采用实时疼痛评价的方式在肢体加压疼痛的同时进行图片点探测任务,结果发现,男性认知速度快于女性,这种性别差异不受疼痛的影响。本研究还发现,疼痛刺激主要对负性图片的错误率造成影响,但多长时间的实验性疼痛可能会诱发疼痛的注意偏向,还有待进一步的研究。

## 参 考 文 献

- [1] 岳剑宁. 心理因素对疼痛认知的调控. 中国全科医学, 2008, 11: 236-238.
- [2] 罗艳琳, 李俊发, 陈昭燃. 疼痛注意研究的实验范式. 重庆医学, 2010, 39: 3125-3128.
- [3] Haggman SP, Sharpe LA, Nicholas MK, et al. Attentional biases toward sensory pain words in acute and chronic pain patients. J Pain, 2010, 11: 1136-1145.
- [4] Khatibi A, Dehghani M, Sharpe L, et al. Selective attention towards painful faces among chronic pain patients: evidence from a modified version of the dot-probe. Pain, 2009, 142: 42-47.
- [5] Lioffi C, Schoth DE, Bradley BP, et al. Time-course of attentional bias for pain-related cues in chronic daily headache sufferers. Eur J Pain, 2009, 13: 963-969.
- [6] Tracey I, Ploghaus A, Gati JS, et al. Imaging attentional modulation of pain in the periaqueductal gray in humans. J Neurosci, 2002, 22: 2748-2752.
- [7] MacNamara A, Hajcak G. Gender differences in pain: do emotions play a role? Gend Med, 2005, 2: 208-226.
- [8] MacNamara A, Hajcak G. Anxiety and spatial attention moderate the electrocortical response to aversive pictures. Neuropsychologia, 2009, 47: 2975-2980.
- [9] Briggs KE, Martin FH. Affective picture processing and motivational relevance: arousal and valence effects on ERPs in an oddball task. Int

- J Psychophysiol, 2009, 72: 299-306.
- [10] 王海龙, 陈昭燃. 止血带加压性疼痛导致交感神经兴奋性的改变. 中国疼痛医学杂志, 2010, 16: 76-79.
- [11] 尹艳玲, 王培培, 陈昭燃. 情绪唤醒度对女性持续性疼痛调制的行为学研究. 中华行为医学与脑科学杂志, 2010, 19: 710-712.
- [12] Putwain DW, Langdale HC, Woods KA, et al. Developing and piloting a dot-probe measure of attentional bias for test anxiety. Learn Individ Differ, 2011, 21: 478-482.
- [13] Maccallum F, Bryant RA. Attentional bias in complicated grief. J Affect Disord, 2010, 125: 316-322.
- [14] Nouwen A, Cloutier C, Kappas A, et al. Effects of focusing and distraction on cold pressor-induced pain in chronic back pain patients and control subjects. J Pain, 2006, 7: 62-71.
- [15] Boyle Y, El-Deredey W, Martínez Montes E, et al. Selective modulation of nociceptive processing due to noise distraction. Pain, 2008, 138: 630-640.
- [16] Hoffman HG, Garcia PA, Kapa V, et al. Immersive virtual reality for reducing experimental ischemic pain. Int J Hum Comput Interact, 2003, 15: 469.
- [17] Gijzen CP, Dijkstra JB, van Boxtel MP. Recurrent pain is associated with decreased selective attention in a population-based sample. Pain, 2011, 152: 188-193.
- [18] Reinecke A, Cooper M, Favaron E, et al. Attentional bias in untreated panic disorder. Psychiatry Res, 2011, 185: 387-393.
- [19] Waters AM, Henry J, Mogg K, et al. Attentional bias towards angry faces in childhood anxiety disorders. J Behav Ther Exp Psychiatry, 2010, 41: 158-164.
- [20] Lioffi C, White P, Schoth DE. Time-course of attentional bias for threat-related cues in patients with chronic daily headache-tension type: evidence for the role of anger. Eur J Pain, 2011, 15: 92-98.
- [21] Asmundson GJ, Hadjistavropoulos HD. Is high fear of pain associated with attentional biases for pain-related or general threat? A categorical reanalysis. J Pain, 2007, 8: 11-18.
- [22] Roelofs J, Peters ML, Vlaeyen JW. Selective attention for pain-related information in healthy individuals: the role of pain and fear. Eur J Pain, 2002, 6: 331-339.
- [23] Asmundson GJ, Carleton RN, Ekong J. Dot-probe evaluation of selective attentional processing of pain cues in patients with chronic headaches. Pain, 2005, 114: 250-256.
- [24] Dehghani M, Sharpe L, Nicholas MK. Selective attention to pain-related information in chronic musculoskeletal pain patients. Pain, 2003, 105: 37-46.
- [25] Harrison A, Tchanturia K, Treasure J. Attentional bias, emotion recognition, and emotion regulation in anorexia: state or trait? Biol Psychiatry, 2010, 68: 755-761.
- [26] 伍莎, 魏蓉, 李芳, 等. 疼痛的性别差异. 现代生物医学进展, 2009, 5: 4146-4148.

(修回日期:2012-03-16)

(本文编辑:阮仕衡)

## · 外刊摘英 ·

## Should body weight-supported treadmill training and robotic-assistive steppers for locomotor training trot back to the starting gate?

**Abstract:** Body weight-supported treadmill training (BWSTT) and robotic-assisted step training (RAST) have not, so far, led to better outcomes than a comparable dose of progressive over-ground training (OGT) for disabled persons with stroke, spinal cord injury, multiple sclerosis, Parkinson's disease, or cerebral palsy. The conceptual bases for these promising rehabilitation interventions had once seemed quite plausible, but the results of well-designed, randomized clinical trials have been disappointing. The authors reassess the underpinning concepts for BWSTT and RAST, which were derived from mammalian studies of treadmill-induced hind-limb stepping associated with central pattern generation after low thoracic spinal cord transection, as well as human studies of the triple crown icons of task-oriented locomotor training, massed practice, and activity-induced neuroplasticity. The authors retrospectively consider where theory and practice may have fallen short in the pilot studies that aimed to produce thoroughbred interventions. Based on these shortcomings, the authors move forward with recommendations for the future development of workhorse interventions for walking. In the absence of evidence for physical therapists to employ these strategies, however, BWSTT and RAST should not be provided routinely to disabled, vulnerable persons in place of OGT outside of a scientifically conducted efficacy trial.

[摘自:Dobkin BH, Duncan PW. Neurorehabil Neural Repair, 2012, 26: 308-317.]