

两种实验性疼痛的性别差异及其相关因素分析 *

宋兰娥¹ 朱晓红¹ 郝强^{2△} 李凯^{3△}

(¹ 国家儿童医学中心 首都医科大学附属北京儿童医院麻醉科, 北京 100045; ² 首都医科大学附属北京天坛医院 神经外科, 北京 100070; ³ 北京大学国际医院神经外科, 北京 102206)

摘要 目的: 调查女性对冷压痛是否存在与男性相同的行为二分法, 根据此二分法检测袖带加压疼痛的性别差异, 并分析心理因素与疼痛敏感度的相关性。**方法:** 选择健康男性和女性各 30 例, 根据冷压试验 (cold-pressor test, CPT) 的耐受时间 (pain endurance time, PET) 分为疼痛敏感组 (pain-sensitive, PS) 和疼痛耐受组 (pain-tolerant, PT)。两组均进行袖带压力试验 (cuff-pressure algometry test, CPA)。记录随时间变化的疼痛强度, 并检测焦虑和恐惧水平。**结果:** 女性在 CPT 中表现出与男性相同的行为二分法。但在 CPA 中女性 PS 组疼痛强度高于 PT 组, 而两组男性无差异。女性 PS 组特质焦虑和恐惧高于 PT 组, 两组男性无差异。CPA 中女性 PS 组比男性 PS 组疼痛强度高, 但女性 PT 组比男性 PT 组低。女性 PS 组特质焦虑高于男性 PS 组, 而女性 PT 组低于男性 PT 组。女性 CPT 的 PET 与特质焦虑和恐惧水平均呈负相关, 但男性却无相关性。**结论:** CPT 中两性别均表现出行为二分法, 但 CPA 中仅女性表现出行为二分法。疼痛的性别差异与心理因素有关, 女性的疼痛敏感度与特质焦虑和恐惧的关系更为密切。

关键词 疼痛的性别差异; 冷压试验; 袖带压力试验; 状态-特质焦虑量表; 恐惧量表

Gender differences of two experimental pain and analysis of relative factors *

SONG Lan-e¹, ZHU Xiaohong¹, HAO Qiang^{2△}, LI Kai^{3△}

(¹ Department of Anesthesiology, Beijing Children's Hospital, Capital Medical University, National Center for Children's Health, Beijing 100045, China; ² Department of Neurosurgery, Beijing Tiantan Hospital, Capital Medical University, Beijing 100070, China; ³ Department of Neurosurgery, Peking University International Hospital, Beijing 102206, China)

Abstract Objective: To investigate whether women have the same behavioral dichotomy as men for cold pressor pain, and then detect gender differences in cuff-pressure pain according to this dichotomy, and analyze the correlation between psychological factors and pain sensitivity. **Methods:** Total of 30 healthy men and 30 healthy women were divided into pain-sensitive group (PS) and pain-tolerant group (PT) according to the pain endurance time (PET) of cold-pressor test (CPT). Cuff-pressure algometry test (CPA) was conducted for both groups. Pain intensity over time and the level of anxiety and fear were measured. **Results:** Women showed the same behavioral dichotomy as men in CPT. In CPA, the female PS group showed higher pain intensity than PT group, but there was no difference between the two groups of men. The level of trait anxiety and fear in female PS group was higher than that in PT group, but there was no difference between the two groups of men. In CPA, the pain intensity of female PS group was higher than that of male PS group, while that of female PT group was lower than that of male PT group. Female PS group showed higher trait anxiety than male PS group, while female PT group showed lower trait anxiety than male PT group. There was a negative correlation between PET of CPT and trait anxiety or fear level for female subjects, but no correlation was found for male subjects. **Conclusion:** Both sexes showed behavioral dichotomy in CPT, but only women showed this dichotomy in CPA. The gender difference in pain was affected by psychological factors. Women's pain sensitivity was more closely related to trait anxiety and fear levels.

* 基金项目: 北京市自然科学基金 (7204253)

△ 通信作者 郝强 haoqiang713@163.com; 李凯 yourlikai@163.com



Keywords gender differences in pain; cold-pressor test; cuff-pressure algometry test; state-trait anxiety inventory; fear survey schedule

疼痛的性别差异已成为一个热门话题。多数研究表明,对于临床疼痛,女性与男性相比疼痛更频繁,强度更大,持续时间更长^[1,2];对于实验性疼痛,女性对许多疼痛方式的敏感性更高,例如冷痛^[3]和袖带加压疼痛^[4]。但也有研究发现腰椎切除术后疼痛程度和药物治疗无性别差异^[5];男性和女性对缺血性疼痛的耐受性相当^[6]。

许多变量可解释疼痛敏感性的性别差异,其中心理因素中对焦虑和恐惧的研究最多。疼痛相关的焦虑与皮肤电刺激疼痛的感知有关^[7]。我们之前应用袖带压力试验发现与疼痛敏感度相关的是状态焦虑而非特质焦虑^[4]。对疼痛恐惧程度较高的人对疼痛的感受更敏感^[8]。

冷压试验(cold-pressor test, CPT)是将一只手或脚浸入冰水中对皮肤进行刺激。CPT最初是为研究高血压和自主神经功能而开发的,后来用于研究疼痛。Chen等^[9]使用CPT模型首次报道了美国健康男性冷压痛的行为二分法,一部分人对 $1\pm 0.3^{\circ}\text{C}$ 冷水刺激较敏感,平均1分钟左右即因强烈疼痛而将手缩回,而另一部分人却能耐受冷水刺激5分钟。袖带压力试验(cuff-pressure algometry test, CPA)基于机械刺激,通过诱导缺血性肌肉疼痛,源自经典止血带模型,由Arendt-Nielsen首创^[10]。两种疼痛模型都可以诱导持续性疼痛,很好地模拟了临床疼痛^[9,11]。在CPT和CPA中,皮肤静脉的伤害感受器可能引起冷痛和袖带压痛,一般认为由A δ 和C纤维介导压痛^[11]。与短暂性疼痛相比,应用CPT和CPA这些强直刺激来研究疼痛的性别差异可能更为合适。

本研究调查女性对CPT是否存在与男性相同的行为二分法,并将美国男性CPT行为二分法的原始报告扩展到中国男性。并根据CPT二分法检测CPA中疼痛行为学的性别差异。分析不同性别焦虑和恐惧与疼痛敏感度的相关性。

方 法

1. 一般资料

本实验方案通过首都医科大学附属北京天坛医院伦理委员会审核(伦理批号kysq 2019-294-01)。被试者均于实验开始前签署了知情同意书。选取2019年8月至2020年12月期间中国首都医科大学的60名年龄在19~30岁之间的健康学生,女性30

名和男性30名,平均年龄(25.65 ± 2.24)岁,均为汉族。

纳入标准:爱丁堡惯用手量表(Edinburgh handedness inventory, AH)^[12]用于确定惯用手为右手。

排除标准:存在高血压或心血管问题;急性或慢性疼痛;神经或精神疾病。

2. 心理评估工具

(1)状态-特质焦虑量表(state-trait anxiety inventory, STAI):STAI用于测量被试者的状态焦虑和特质焦虑水平。状态焦虑和特质焦虑分别包含20个项目,每个项目的得分从1分(完全没有)至4分(非常明显),分别计算状态焦虑得分和特质焦虑得分。得分与焦虑水平呈正相关。在既往的研究中,STAI表现出良好的信度和效度^[13]。

(2)恐惧量表(fear survey schedule, FSS):FSS量表反映了一般的恐惧特性。包含51个项目,包括一些情境或工作描述,每个项目有7个选项,包括从“无恐惧”到“极端恐惧”的7个恐惧水平。

3. 疼痛强度等级

数字分级评分法(numerical rating scale, NRS)评分:0=无变化;1=轻微感觉;2=轻度感觉;3=明显感觉;4=轻微疼痛;5=轻度疼痛;6=中度疼痛;7=中强度疼痛;8=高度疼痛;9=剧烈疼痛,10=无法忍受的疼痛。

4. 疼痛实验

(1)冷压试验:对冷水刺激的疼痛耐受时间(pain endurance time, PET)反映了疼痛反应性^[9]。本研究将非惯用手(左手)浸入 $1\pm 0.2^{\circ}\text{C}$ 冷水中,直至腕关节,从而引发冷痛。如果被试者达到无法忍受的疼痛水平,即刻将手缩回,PET被记录下来。若刺激时间达到3分钟,被试者仍可耐受,则嘱其将手缩回。根据是否能耐受冷水刺激3分钟将被试者分为敏感组(PS组)和耐受组(PT组)。冷水刺激期间根据NRS评分每15秒记录1次疼痛强度(pain intensity, PI)。

(2)袖带压力试验:Polianskis等^[14]于2001年设计了一种袖带加压疼痛模型,使用单个止血带袖带和压力计诱发左上臂的机械性缺血性疼痛。疼痛阈值(pain threshold, PTH,单位:mmHg)被定义为对应于NRS评分4分的袖带压力水平。每2秒手动充气1次,每次按压平均增加5 mmHg,直到被试者表明疼痛程度达到NRS评分4分水平。重



复相同的程序 3 次, 取 3 次的平均值以获得准确的 PTH。在之后的测试中, 当 PTH 水平刚刚达到时即停止挤压, 并在该水平下持续 5 分钟。刺激期间每 30 秒根据 NRS 评分记录 1 次 PI。每次刺激后缓慢放气, 以防止被试者出现缺血再灌注损伤的不适。

5. 实验流程

首先被试者如实完成心理测试, 包括 STAI 和 FSS。然后告知被试者实验流程及需要其配合的内容和注意事项。采用重复测量和条件对照设计。被试者先接受 3 分钟 CPT, 根据 PET 分为男性 PS 组和男性 PT 组以及女性 PS 组和女性 PT 组, 然后再接受 5 分钟 CPA。在每次测试中, 被试者根据 NRS 评分自我报告 PI。2 次刺激间隔至少半小时。实验在下午 3:00 至 7:00 之间的固定时间进行。

6. 统计学分析

应用 SPSS 20.0 统计分析软件, 正态分布的数据以均数 $\pm$ 标准差 ($\bar{x} \pm SD$) 表示, $P < 0.05$ 认为差异有统计学意义。男性 PS 组和男性 PT 组、女性 PS 组和女性 PT 组、男性 PS 组和女性 PS 组、男性 PT 组和女性 PT 组之间的 PI 随时间变化的比较, 均采用重复测量的方差分析。男性 PS 组和男性 PT 组、女性 PS 组和女性 PT 组、男性 PS 组和女性 PS 组、男性 PT 组和女性 PT 组之间的 STAI 和 FSS 得分比较, 均采用独立样本 t 检验。分别对男性和女性 STAI 和 FSS 得分与 CPT 的 PET 进行 Pearson 相关分析, 用于观察男性和女性心理因素与冷痛敏感性关系的差异。

结 果

1. CPT 中的疼痛行为二分法

根据是否能耐受冷水刺激 3 分钟将被试者分为疼痛敏感组 (PS 组) 和疼痛耐受组 (PT 组)。这不仅复制了既往文献中 CPT 模型中发现的男性疼痛行为二分法^[9], 还发现女性也表现出相同的二分法。无论女性还是男性, PT 组在 CPT 中都能坚持 3 分钟,

而 PS 组只能坚持约 60 秒甚至更短。本研究 PT 组包括 13 名女性和 15 名男性, PS 组包括 17 名女性和 15 名男性 (见表 1)。卡方检验表明, 男性和女性之间的 PS 组和 PT 组的比率差异无统计学意义 ($\chi^2 = 0.27, P > 0.05$)。

2. 从 CPT 和 CPA 中 PI 随时间变化的趋势观察疼痛的性别差异

对男性和女性之间以及 PS 组和 PT 组之间的 PI 随时间变化的差异, 进行 2 (2 个组别: 男性和女性或者 PS 和 PT) $\times$ 10 (10 个时点) 的重复测量方差分析 (对于 CPT 中的 PS 组, 由于只有 4 个时点的 PI, 因此男性 PS 组和女性 PS 组之间的 PI 随时间变化的差异用 2 $\times$ 4 的重复测量方差分析)。对于 CPT 中 PS 组和 PT 组之间的比较, 由于 PS 组较早因强烈疼痛将手缩回, 之后直至 3 分钟期间的数据用最高疼痛强度 10 补上。

(1) 在 CPT 中, PS 组和 PT 组之间, 无论男性和女性, 时点效应均显著 ($P < 0.05$), 组别 $\times$ 时点的交互效应显著 ($P < 0.01$), 简单效应分析发现 10 个时点中 PS 组的 PI 均高于 PT 组 ($P < 0.01$), 包括初始疼痛强度 (initial pain intensity, IPI), 即第 1 个时点的疼痛强度 (见图 1A, 1B)。在 CPA 中, PS 组和 PT 组之间, 无论男性和女性, 时点效应均显著 ($P < 0.05$), 但组别 $\times$ 时点的交互效应仅在女性中显著 ($P < 0.01$), 简单效应分析发现 120 秒之后, 女性 PS 组的 PI 高于 PT 组 ($P < 0.05$, 见图 1C), 而男性 PS 组和 PT 组之间 PI 随时间变化的趋势无差异 (见图 1D)。

(2) 在 CPT 中, 男性和女性之间, 无论 PS 组还是 PT 组, 时点效应均显著 ($P < 0.05$), 组别 $\times$ 时点的交互效应不显著, 即男性 PS 组和女性 PS 组以及男性 PT 组和女性 PT 组之间 PI 随时间变化的趋势无差异 (见图 2A, 2B)。在 CPA 中, 男性和女性之间, 无论 PS 组还是 PT 组, 时点效应均显著 ($P < 0.05$), 组别 $\times$ 时点的交互效应也显著 ($P < 0.05$), 即女性 PS 组的 PI 高于男性 PS 组, 在 300 秒时表现出差异 ($P < 0.05$, 见图 2C), 而女性 PT 组的

表 1 男性和女性被试者 PS 组和 PT 组人数及 PET 值

Table 1 Number and PET value of male and female subjects in group PS and group PT

性别 Gender	疼痛敏感组 PS group		疼痛耐受组 PT group		合计 Total	
	人数 (n)	PET (s)	人数 (n)	PET (s)	人数 (n)	PET (s)
女性 Female	17	44.9 $\pm$ 15.2	13	180.0	30	112.4 $\pm$ 10.5
男性 Male	15	60.0 $\pm$ 11.5	15	180.0	30	120.1 $\pm$ 7.4
合计 Total	32	52.5 $\pm$ 12.8	28	180.0	60	116.3 $\pm$ 8.9

PI 低于男性 PT 组, 在 210 秒时表现出差异 ($P < 0.05$, 见图 2D)。

3. 各组之间的状态焦虑、特质焦虑和恐惧得分差异

分别对男性 PS 组和男性 PT 组、女性 PS 组和女性 PT 组、男性 PS 组和女性 PS 组、男性 PT 组

和女性 PT 组之间进行状态焦虑、特质焦虑和恐惧得分比较。女性 PS 组的特质焦虑得分明显高于女性 PT 组 ($t = 2.83, P < 0.01$), 而男性两组之间无差异。女性 PS 组的特质焦虑得分高于男性 PS 组 ($t = 2.12, P < 0.05$), 而女性 PT 组低于男性 PT 组 ($t = 2.38, P < 0.05$, 见图 3A)。女性 PS 组的恐惧得分高于

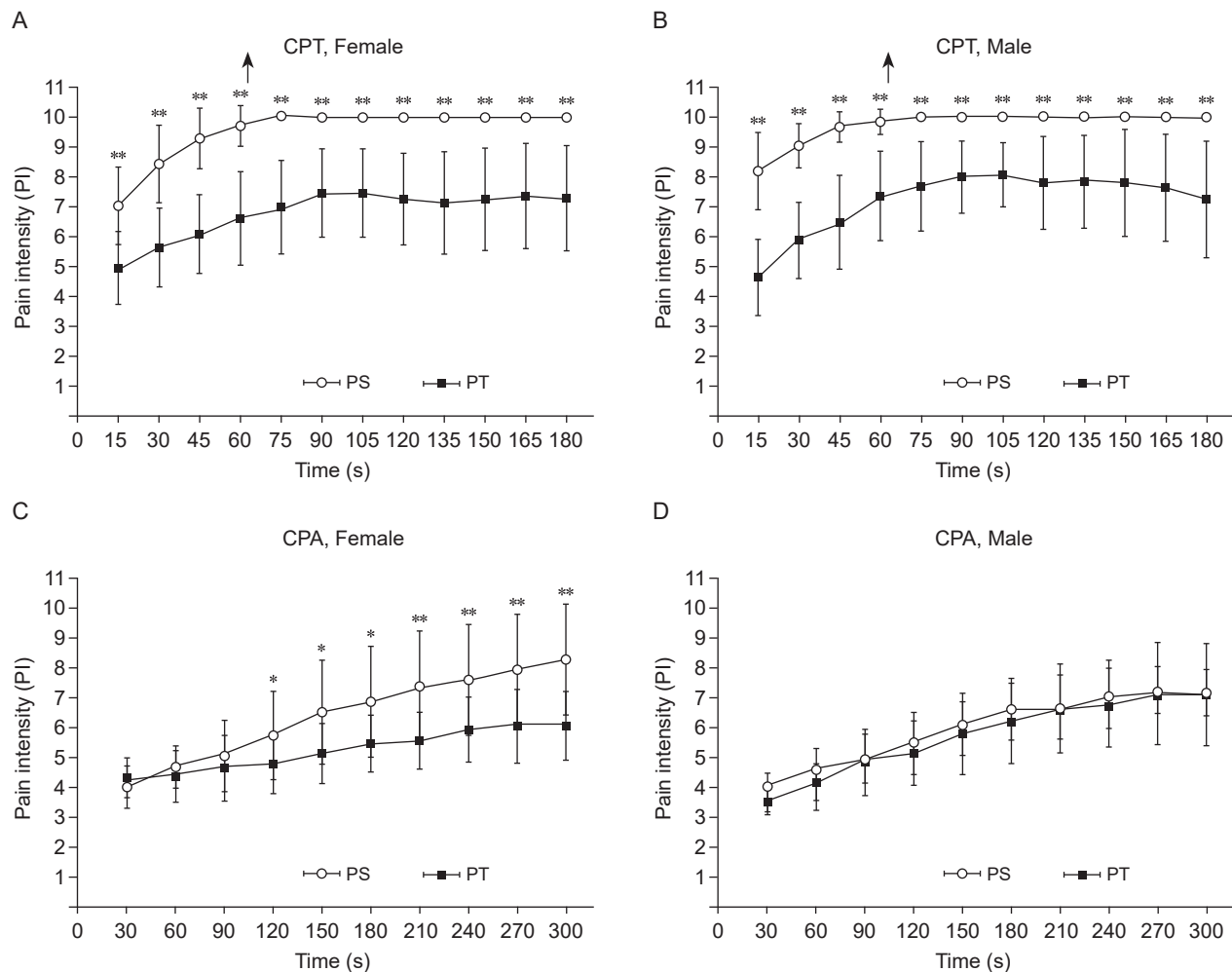


图 1 CPT 和 CPA 试验中, 对于女性被试和男性被试, PI 随时间变化及 PS 组和 PT 组之间的比较
CPT 试验中, 女性被试 (A) 和男性被试 (B) 均表现出 PS 组的 PI 显著高于 PT 组, 且 PS 组耐受最长 60 余秒即将手缩回 (黑色箭头), 即存在疼痛行为二分法。CPA 试验中, 女性被试 (C) PS 组的 PI 较 PT 组上升速度更快, 当刺激持续到 120 秒时, 开始显示出差异, 体现了疼痛行为二分法, 但男性被试 (D) 未表现出此差异
 $*P < 0.05$, $**P < 0.01$, PS 组与 PT 组相比

CPT: 冷压试验; CPA: 袖带压力试验; PS: 疼痛敏感组; PT: 疼痛耐受组; PI: 疼痛强度

Fig. 1 In the CPT and CPA tests, for female and male subjects, PI change with time and the comparison between PS group and PT group

In the CPT test, female subjects (A) and male subjects (B) showed that the PI of PS group was significantly higher than that of PT group, and the PS group retracted the hand at about 60 seconds or less (black arrow), that is, there was a dichotomy of pain behavior. In the CPA test, the PI in PS group of female subjects (C) rose faster than that of PT group. When the stimulation lasted for 120 seconds, it began to show differences, reflecting the dichotomy of pain behavior. However, male subjects (D) did not show this difference.

$*P < 0.05$, $**P < 0.01$, comparison between group PS and group PT.

CPT: cold-pressor test; CPA: cuff-pressure algometry test; PS: pain sensitive group; PT: pain tolerant group; PI: pain intensity

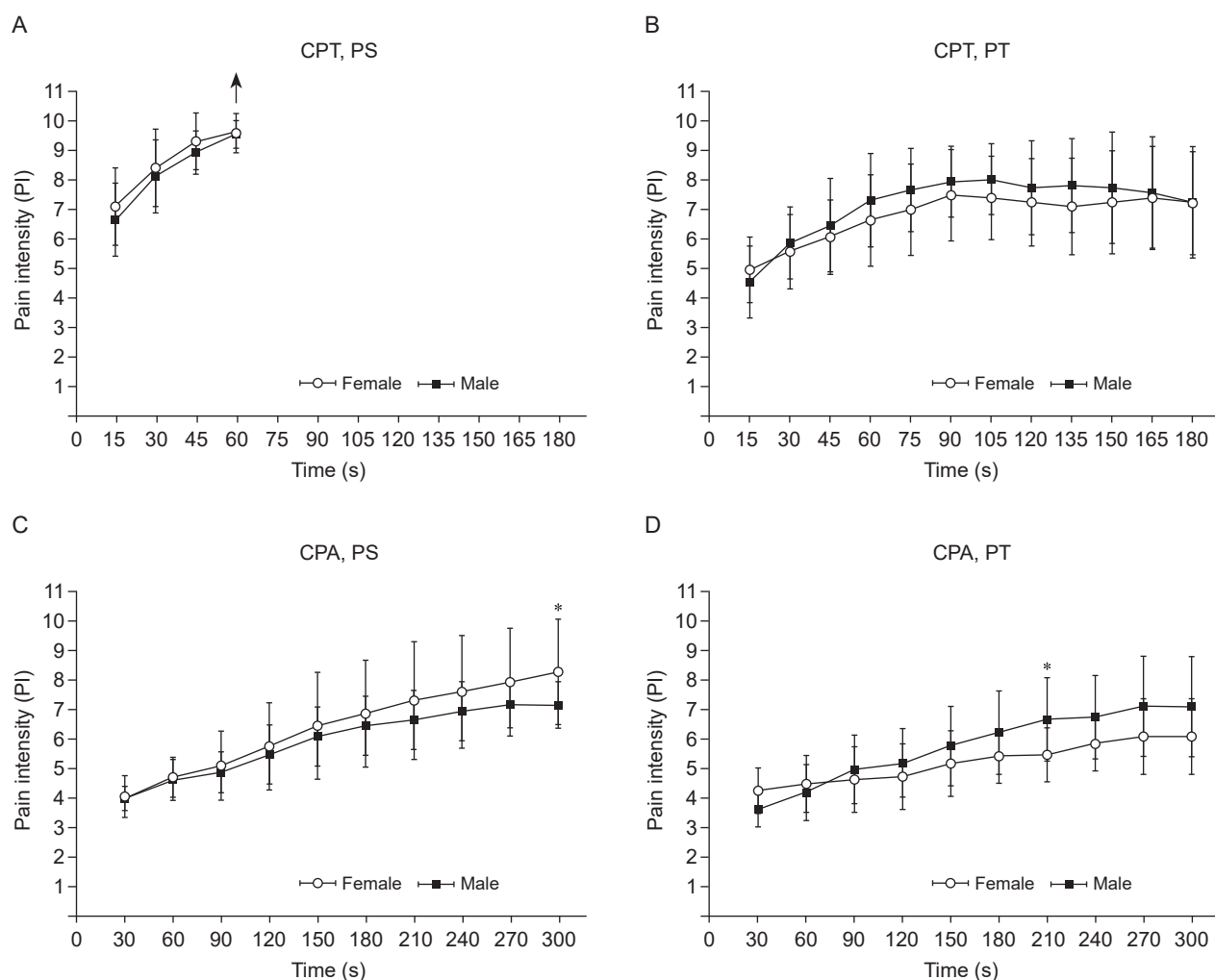


图 2 CPT 和 CPA 试验中, 对于 PS 组和 PT 组, PI 随时间变化及男性被试和女性被试之间的比较
CPT 试验中, 无论是 PS 组 (A) 还是 PT 组 (B), 男性和女性的 PI 均无显著差异, PS 组耐受最长 60 余秒即将手缩回 (黑色箭头)。CPA 试验中, PS 组 (C) 女性的 PI 高于男性, 300 秒时显示出差异; PT 组 (D) 女性的 PI 低于男性, 210 秒时显示出差异

* $P < 0.05$, 男性与女性相比

CPT: 冷压试验; CPA: 袖带压力试验; PS: 疼痛敏感组; PT: 疼痛耐受组; PI: 疼痛强度

Fig. 2 In the CPT and CPA tests, for PS group and PT group, PI changes with time and the comparison between female and male subjects

In the CPT test, no matter PS group (A) or PT group (B), there was no significant difference in PI between female and male subjects. The PS group retracted the hand at about 60 seconds or less (black arrow). In the CPA test, the PI of female subjects in PS group (C) was higher than that of male subjects, and showed difference at the 300th second. The PI of female subjects in PT group (D) was lower than that of male subjects, and showed a difference at the 210th second.

* $P < 0.05$, comparison between male and female subjects.

CPT: cold-pressor test; CPA: cuff-pressure algometry test; PS: pain sensitive group; PT: pain tolerant group; PI: pain intensity

女性 PT 组 ($t = 2.06, P < 0.05$), 而男性两组之间无差异。男性 PS 组和女性 PS 组之间, 以及男性 PT 组和女性 PT 组之间的恐惧得分均无差异 (见图 3B)。

4. 特质焦虑和恐惧得分与 CPT 中 PET 的相关性

对于所有女性被试者, CPT 的 PET 与特质焦虑得分之间呈负线性相关 ($r = -0.48, P < 0.05; y = 0.44x - 270.01$, 见图 4A 虚线), 与恐惧得分之间呈负线

性相关 ($r = -0.45, P < 0.05; y = -0.79x + 226.99$, 见图 5A 虚线)。对于 PS 组的女性被试, CPT 的 PET 与恐惧得分之间呈负线性相关 ($r = -0.49, P < 0.05; y = -0.28x + 93.83$, 见图 5A 实线), 但 CPT 的 PET 与特质焦虑得分之间无显著相关。无论是所有男性被试还是 PS 组的被试, CPT 的 PET 与特质焦虑或恐惧得分之间均未发现相关性 (见图 4B, 5B)。

讨 论

本研究基于健康被试者, 利用两种实验性疼痛模型, 采用新颖的 CPT 行为二分法, 揭示了健康成年人疼痛行为学和心理因素之间的关联, 并发现了男性和女性之间疼痛行为学及心理焦虑和恐惧的差异。

本研究首先将 CPT 的疼痛反应二分法从西方人群扩展到了东方人群, 并发现女性也具有相同的特征。在 CPT 中, 无论男性和女性, PS 组均表现出比 PT 组更高的 PI 和更短的 PET。在 CPT 中进

行 PS 组和 PT 组疼痛强度比较时, 由于 PS 组较早因不能忍受的剧烈疼痛将手缩回, 之后直至 3 分钟期间每 15 秒的 PI 数据缺失, 用最高疼痛强度 10 补上。这种方法是为了对所有报告时点进行 PI 比较, PS 组被试因剧烈疼痛而将手缩回, 可以认为, 即便其被强制继续进行冷水刺激, 疼痛强度也不可能会减小, 因此, 本研究用最高疼痛强度 10 填补后面缺失的数据是可行的。

然而在 CPA 中, 男性和女性的所有被试者均能耐受持续袖带压力刺激 5 分钟, 且无论男女, PS

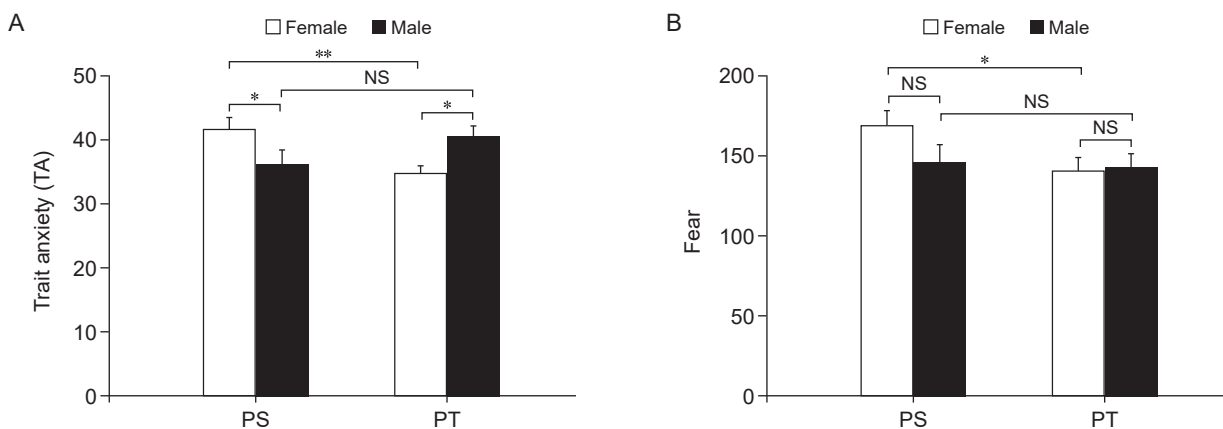


图 3 各组之间的特质焦虑得分 (A) 和恐惧得分 (B) 差异

* $P < 0.05$, ** $P < 0.01$, NS: 差异无统计学意义; PS: 疼痛敏感组; PT: 疼痛耐受组

Fig. 3 The differences of trait anxiety level (A) and fear level (B) between groups

* $P < 0.05$, ** $P < 0.01$, NS: no significance; PS: pain sensitive group; PT: pain tolerant group.

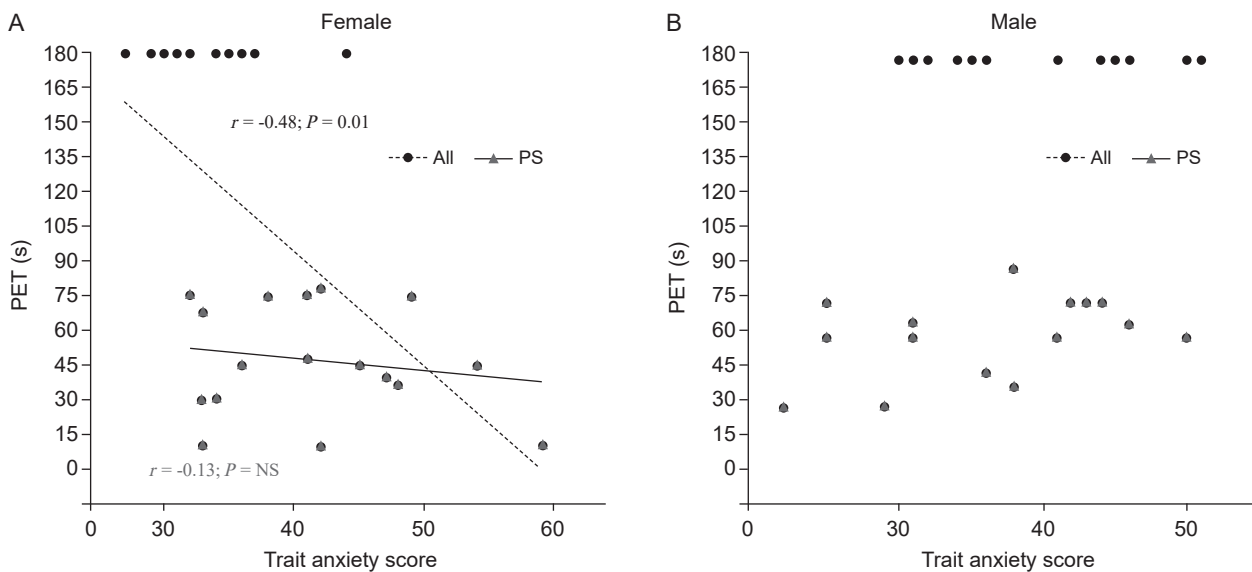


图 4 各组特质焦虑得分与 CPT 中 PET 的相关性

(A) 女性被试; (B) 男性被试。CPT: 冷压试验; PET: 疼痛耐受时间; All: 所有女性/男性被试; PS: 疼痛敏感组; NS: 差异无统计学意义

Fig. 4 Correlation between trait anxiety score and PET of CPT in each group

(A) Female subjects; (B) Male subjects. CPT: cold-pressor test; PET: pain endurance time; All: all the female/male subjects; PS: pain sensitive group; NS: no significance.

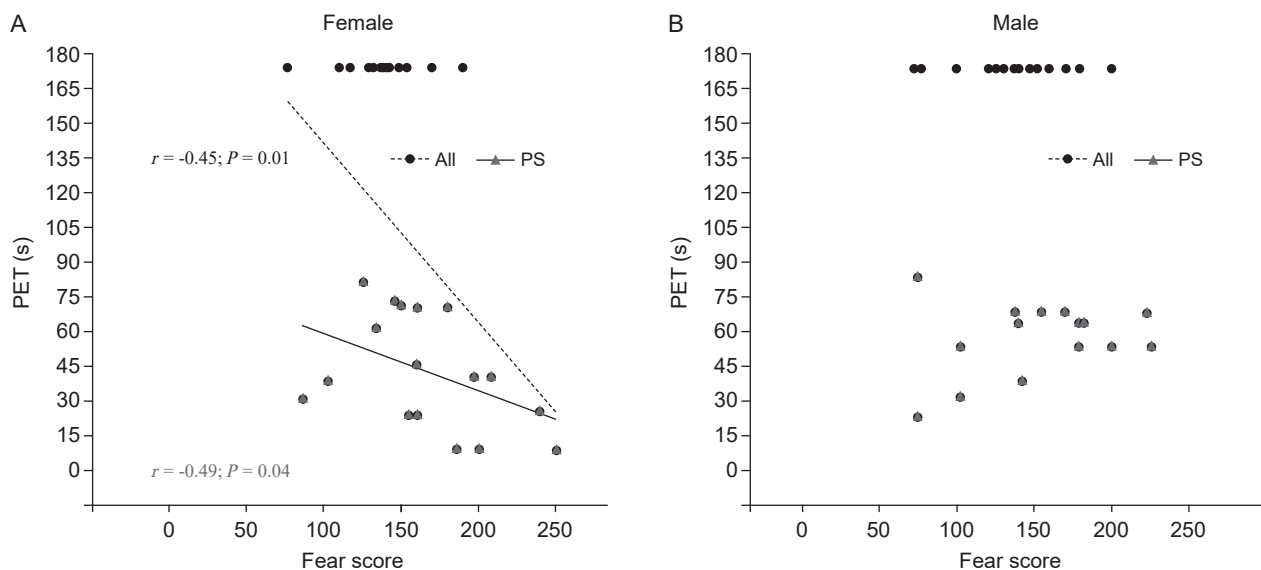
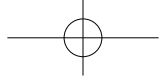


图5 各组恐惧得分与CPT中PET的相关性

(A) 女性被试; (B) 男性被试。CPT: 冷压试验; PET: 疼痛耐受时间; All: 所有女性/男性被试; PS: 疼痛敏感组

Fig. 5 Correlation between fear score and PET of CPT in each group

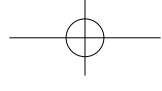
(A) Female subjects; (B) Male subjects. CPT: cold-pressor test; PET: pain endurance time; All: all the female/male subjects; PS: pain sensitive group.

组和PT组之间PI均无差异。但男性和女性的PI随时间变化的趋势存在显著差异。女性PS组对CPA的疼痛反应比PT组更敏感,而男性PS组和PT组之间无差异。这种现象可以用特质焦虑和恐惧等心理因素解释,因为女性PS组的特质焦虑和恐惧得分高于PT组,而男性两组之间无差异。此外还说明,应用不同的实验性疼痛模型可能会导致研究结果的不一致,因为在CPT中,男性PS组和PT组之间以及女性PS组和PT组之间均表现为疼痛行为二分法,但在CPA中,虽然男性PS组和PT组的PI随时间变化的趋势无差异,但是女性则出现了PS组比PT组更敏感的现象。

在CPT中,男性PS组和女性PS组之间以及男性PT组和女性PT组之间的PI随时间变化的趋势无差异。而在CPA中,女性PS组的PI高于男性PS组,而女性PT组的PI却低于男性PT组。这种性别差异可能与特质焦虑有关,因为本研究发现女性PS组比男性PS组表现出更高的特质焦虑水平,但女性PT组的特质焦虑水平却低于男性PT组。此外,本研究还发现,只有女性在CPT中的PET与特质焦虑和恐惧得分呈负线性相关,而男性PET与两种心理得分之间均未发现相关性。

已有多重机制来解释疼痛的性别差异,包括遗传、性激素、内源性阿片类物质的功能差异、认知/情感影响以及性别角色等社会因素等^[1,15]。一项功

能磁共振成像研究证实,在冷加压试验期间,中脑导水管周围灰质和其他主要疼痛相关脑区的激活在性别之间无显著差异^[16]。虽然学术界一致认为心理因素对疼痛感知有影响,并引起很多学者的研究兴趣,但研究结果也不完全一致。在疼痛敏感的被试者中,疼痛评分可以通过心理特征因素进行预测^[9]。焦虑敏感性和特质焦虑是回忆疼痛相关恐惧的显著预测因子^[17]。焦虑和恐惧的增加会导致疼痛感知严重程度的增加和疼痛耐受性降低^[18]。神经敏感症被理解为疼痛反应增加的一个因素,尤其是与儿童对身体感觉的恐惧相结合时^[19]。疼痛相关的焦虑,而非特质焦虑,与疼痛感知相关^[7]。多数研究表明恐惧和焦虑均与男性和女性痛觉过敏密切相关,但有研究只发现焦虑是男性疼痛感知的影响因素,而不是女性^[7]。但本研究发现特质焦虑和恐惧水平与女性CPT的PET呈负相关,而男性未发现相关性。状态焦虑和特质焦虑在疼痛感知和焦虑等级上没有交互作用^[8]。我们之前针对袖带加压疼痛的研究表明状态焦虑而非特质焦虑与疼痛的敏感性有关^[4],两项研究结果的差异可能与实验设计不同和样本量较小有关。我们研究疼痛的最大动力之一是对临床疼痛进行控制,减轻疼痛病人的痛苦。因为遗传和性激素等变量很难改变,而心理因素,无论是特质/状态焦虑还是恐惧,都是除了药物和理疗以外最容易进行干预的。因此,对疼痛病人进行疼痛宣教和



心理安慰以及社会支持都是非常必要的, 应该引起医护和病人本人及其家属的重视。

本研究的发现具有临床和教育意义。在临床方面, 与患有急慢性疼痛的疼痛耐受组相比, 疼痛敏感组可使用较大剂量的镇痛药物, 并且探索男性和女性病人不同的心理治疗策略是明智的。此外, 此探索可能促进对男性和女性疼痛的内在心理状况(如特质焦虑)的研究, 或为男孩和女孩建立不同的教育方法等。本研究存在的一些局限性: 样本量有限, 本研究为单中心研究、横断面研究设计, 其因果效能不如队列研究, 我们将在下一步对这个主题进行多中心研究。

综上所述, 本研究基于健康被试者, 利用两种实验性疼痛模型, 揭示了健康成年人无论男性和女性, 在 CPT 中均表现出疼痛行为二分法, 而在 CPA 中仅女性表现出二分法。疼痛行为学的性别差异与心理因素有关, 女性的疼痛敏感度与特质焦虑和恐惧关系更为密切。

利益冲突声明: 作者声明本文无利益冲突。

参 考 文 献

- [1] Keogh E. The gender context of pain[J]. *Health Psychol Rev*, 2021, 15(3):454-481.
- [2] Ahmad SR, Rosendale N. Sex and gender considerations in episodic migraine[J]. *Curr Pain Headache R*, 2022, 26(7):505-516.
- [3] Diotaiuti P, Corrado S, Mancone S, *et al.* Both gender and agonistic experience affect perceived pain during the cold pressor test[J]. *Int J Environ Res Public Health*, 2022, 19(4):2336.
- [4] 宋兰娥, 陈昭燃. 袖带加压疼痛的性别差异及其影响因素分析 [J]. *中国疼痛医学杂志*, 2015, 21(5):366-370.
- [5] Raak CK, Ostermann T, Schöenberg-Tu AL, *et al.* No gender differences in pain perception and medication after lumbar spine sequestrectomy-a reanalysis of a randomized controlled clinical trial[J]. *J Clin Med*, 2022, 11(9):2333.
- [6] Racine M, Tousignant-Laflamme Y, Kloda LA, *et al.* A systematic literature review of 10 years of research on sex/gender and experimental pain perception-part 1: are there really differences between women and men?[J]. *Pain*, 2012, 153(3):602-618.
- [7] Babel P. The influence of state and trait anxiety on the memory of pain[J]. *Pain Med*, 2017, 18(12):2340-2349.
- [8] Yılmaz E, Balcı H, Başer G, *et al.* Pain fear levels and affecting factors of health students in the university[J]. *Work*, 2022, 71(4):1043-1050.
- [9] Chen AC, Dworkin SF, Haug J, *et al.* Human pain responsivity in a tonic pain model: psychological determinants[J]. *Pain*, 1989, 37(2):143-160.
- [10] Arendt-Nielsen L, Olesen AE, Staahl C, *et al.* Analgesic efficacy of peripheral kappa-opioid receptor agonist CR665 compared to oxycodone in a multi-modal, multi-tissue experimental human pain model: selective effect on visceral pain[J]. *Anesthesiology*, 2009, 111: 616-624.
- [11] Graven-Nielsen T. Fundamentals of muscle pain, referred pain, and deep tissue hyperalgesia[J]. *Scand J Rheumatol Suppl*, 2006, 122:1-43.
- [12] Büsch D, Hagemann N, Bender N. The dimensionality of the Edinburgh Handedness Inventory: an analysis with models of the item response theory[J]. *Laterality*, 2010, 15:610-628.
- [13] Aral I, Köken G, Bozkurt M, *et al.* Evaluation of the effects of maternal anxiety on the duration of vaginal labor delivery[J]. *Clin Exp Obstet Gynecol*, 2014, 41:32-36.
- [14] Polianskis R, Graven-Nielsen T, Arendt-Nielsen L. Computer-controlled pneumatic pressure algometry-a new technique for quantitative sensory testing[J]. *Eur J Pain*, 2001, 5:267-277.
- [15] Nasser SA, Afify EA. Sex differences in pain and opioid mediated antinociception: modulatory role of gonadal hormones[J]. *Life*, 2019, 237:116926.
- [16] La Cesa S, Tinelli E, Toschi N, *et al.* fMRI pain activation in the periaqueductal gray in healthy volunteers during the cold pressor test[J]. *Magn Reson Imaging*, 2014, 32:236-240.
- [17] Noel M, Chambers CT, McGrath PJ, *et al.* The role of state anxiety in children's memories for pain[J]. *J Pediatr Psychol*, 2012, 37:567-579.
- [18] Michaelides A, Zis P. Depression, anxiety and acute pain: links and management challenges[J]. *Postgraduate medicine*, 2019, 131(7):438-444.
- [19] Payne LA, Seidman LC, Lung KC, *et al.* Relationship of neuroticism and laboratory pain in healthy children: does anxiety sensitivity play a role?[J]. *Pain*, 2013, 154:103-109.