



锄强还是扶弱: 急性应激如何影响第三方决策

王华根^{1,2,3}, 甄珍⁴, 刘超^{1,2,3*}, 秦绍正^{1,2,3*}

1. 北京师范大学认知神经科学与学习国家重点实验室, IDG/麦戈文脑研究院, 北京 100875;

2. 北京师范大学脑与学习协同创新中心, 北京 100875;

3. 北京师范大学神经影像大数据与人脑连接组学北京市重点实验室, 北京 100875;

4. 中国海洋大学心理健康教育与咨询中心, 青岛 266100

* 联系人, E-mail: liuchao@bnu.edu.cn; szqin@bnu.edu.cn

2020-03-13 收稿, 2020-04-09 修回, 2020-04-10 接受, 2020-04-11 网络版发表

国家重点研发计划(2017YFC0803402)、国家自然科学基金(31871094, 31522028, 81571056)和国家社会科学基金重大项目(19ZDA363)资助

摘要 当面临违反规则或社会不公行为时, 人们有很大的牺牲自我利益以恢复社会正义的趋势, 其中第三方惩罚与第三方助人行为已被重点关注. 许多重要的社会决策往往是在应激条件下做出的, 应激如何影响个体对于同一情景中这两种利他选择以及维持自私之间的权衡尚未得到一致的结论. 本研究使用第三方干预范式, 从行为任务以及情景任务两方面来考察急性应激后被试对惩罚、助人、自私的选择偏好. 研究发现相比中等不公平, 极端不公平条件下惩罚以及助人的力度都会增加; 另外, 在中等不公平条件下, 应激会增加第三方惩罚的趋势以及惩罚力度. 同时应激也会降低第三方助人的趋势, 但是在极端不公平条件下, 应激与控制组无显著差异. 在情景任务中, 虽然在选择上两组无显著差异, 但是应激组会认为车祸情景情节更为严重. 本研究为急性应激对社会行为的影响提供了进一步的研究证据与解释, 为后续研究提供了新思路.

关键词 急性应激, 第三方助人, 第三方惩罚, 利他

日常生活中充斥着各种不可预测与不可控制的事件, 比如突发地震、考试、超负荷工作等. 面临这些事件时, 机体的内环境因受到威胁而产生一系列的与非特异性的生理反应来维持稳态, 从而进入应激状态^[1-4]. 长期暴露于不可控制的应激环境会导致很多心理疾病, 包括焦虑、抑郁等情绪障碍以及精神分裂症等认知障碍. 最近有研究表明, 应激也会影响阿尔兹海默症的认知退化^[5]. 处于应激状态的个体, 生理上会发生快速的交感神经系统兴奋和慢速的下丘脑-垂体-肾上腺轴(HPA-axis)反应^[6], 快速的交感神经系统兴奋会引起心跳、呼吸加速, 血压上升, 瞳孔放大, 促进机体快速做出“战斗或逃跑”(fight or flight)反应. “战斗或逃跑”是最经典的应激反应, 研究发现其与一些焦虑、

攻击、功利自私等社会行为相关^[7]. 慢速HPA轴反应表现为下丘脑、垂体一系列激素的分泌引起肾上腺皮质释放皮质醇(cortisol), 皮质醇进入血液, 提高血糖水平, 恢复内稳态. 同时皮质醇也能穿过血脑屏障进入大脑, 通过与糖皮质激素受体和盐皮质激素受体(主要在前额皮质和边缘系统)结合从而影响大脑功能^[2-4,8]. 暴露于应激不仅对脑与认知有重要影响, 也会影响人类的亲社会行为与社会交互^[9], 例如有研究发现置身于高压的工作状态下人会变得对别人漠不关心甚至更加敌意^[10], 也有研究发现遭受自然灾害增加了人们的合作行为^[11], 在日常生活中很多重要的决策都在应激事件当中或者紧随其后, 但是应激在其中发挥的影响作用还需要更多的探索.

引用格式: 王华根, 甄珍, 刘超, 等. 锄强还是扶弱: 急性应激如何影响第三方决策. 科学通报, 2020, 65: 1975-1984

Wang H G, Zhen Z, Liu C, et al. Punishing or helping: The influence of acute stress on third-party decision-making (in Chinese). Chin Sci Bull, 2020, 65: 1975-1984, doi: 10.1360/TB-2019-0688

很多研究发现,急性应激会使得个体的道德决策更加利他^[12]。比如有研究发现急性应激增加了信任游戏里的投资行为以及独裁者游戏里的分享行为^[13]。进一步的研究发现在独裁者游戏里增加的分享行为仅限于关系亲密的伙伴^[14]。在时间压力下,个体有更合作利他倾向^[15]。还有研究发现应激的女性变得更加他人导向,更慷慨以及更合作^[16,17]。很多研究者用“照料与友好”的理论来解释这种增加的亲社会行为^[18,19],认为急性应激下友好与亲社会行为起到了很好的情绪缓冲作用,可以保持良好的社会关系,以获得社会支持与释放焦虑^[18]。这种“照料与友好”的应激反应模式更多地是在女性个体中发现,这其中的机制来源于女性的依恋以及看护系统,在催产素、女性的生殖激素、内源性阿片类物质的作用下,女性的“照料与友好”行为对于危险的抵御是有益的,可以为女性以及孩子提供一个屏障^[18,19]。另外,助人行为也是一种“值得信任”的信号,以获取更大的互惠的机会^[20]。然而,也有研究表明急性应激减少了亲社会行为,有研究发现急性应激减少了慈善捐赠^[21],在社会心理应激与物理想应情景中都发现了减少的信任行为^[21,22]。这种减少的亲社会行为也可以理解为一种“逃跑”反应^[16]。前人关于应激与道德决策的不一致的研究可能是由于各异的亲社会行为考察范式,例如信任游戏里的投资行为就存在纯粹信任与背叛厌恶之间的混淆^[23,24]。此外,最后通牒游戏里拒绝不公平的分配通常被解读为一种有代价的亲社会行为^[25],然而也有研究发现这种拒绝不公平的趋势与个体在其他游戏里(独裁者游戏、信任游戏、囚徒困境博弈)展现的亲社会行为无关^[26]。虽然有个别不一致的结论,但总的来说,大多数的研究结论都表明应激下人们更倾向于做出亲社会行为。

基于已有的应激促进亲社会行为的研究结论,本研究专注于在亲社会行为的范畴里,考察应激对不同类型的亲社会行为的影响。几乎所有前人关于急性应激对亲社会行为影响的研究都集中在第二方情景中,比如利用独裁者游戏中的公平分配来考察被试的亲社会行为^[13],或者利用最后通牒游戏中拒绝不公平方案的比例来评价亲社会动机^[25]。在这种情况下,被试自己就是当事人之一,有很多复杂的情绪唤醒与利益冲突相混淆,比如最后通牒游戏中的拒绝,就存在着私人报复与维护公平两种不同的解读方案,甚至大量研究将最后通牒游戏中的拒绝当作权力与身份的象征^[26,27]。在该范式中亲社会行为背后的动机很难解释,因此,我

们将亲社会行为的主体置身于与不公平事件非直接相关的第三方,更客观单纯地考察亲社会行为。亲社会行为除了助人外,有代价的第三方惩罚行为也是一种重要的亲社会行为。有研究发现,以牺牲自我利益为代价而去为他人“战斗”或者为社会公平秩序而“战斗”被认为是一种值得信任的信号^[28]。研究发现,尽管第三方惩罚与第三方助人行为同时增强了双侧纹状体的激活,但是相比第三方助人行为,第三方惩罚有更强的纹状体激活^[29],可能第三方助人行为与第三方惩罚行为在个人的奖赏系统上存在很大的差异,或在个人的习惯以及概念系统里存在很大的差异。因此,本研究将统一在第三方的视角上同时考察第三方助人与第三方惩罚行为这两种亲社会行为模式。

综上,本研究专注于在亲社会行为的范畴里,如果个体置身于一个与自己无直接利益相关的社会情境中,究竟应激会如何影响不同类型的亲社会行为(包括惩罚和助人)?如何在这两种亲社会行为以及自私行为之间进行权衡?在道德框架下探究应激对亲社会行为的影响的意义在于,能将应激的行为反应“战斗与逃跑”、“照料与友好”与我们所关注的亲社会行为(第三方惩罚、第三方助人、自私)一一映射并置于同一研究范式中进行直接对比。有研究者提出应激引发的“深思熟虑-直觉”(deliberation-to-intuition, SIDI)模型来解释应激下的行为反应。在该模型中,直觉反应指的是一种自动化的、习惯化的、基于进化的决策加工过程,深思熟虑是一种慢速的、目标导向的、基于推理的过程。“深思熟虑-直觉”模型假设在社会情景中,应激的初始阶段促进了实时的、本能的反应,这些反应在远古人类生存环境中具有极大的适用性,因此是“生态合理”的。而在应激的后期,随着大脑中高级的认知调控功能的恢复,会逐渐增加更多深思熟虑的决策。此外,经过自然选择的不断塑造,深思熟虑的决策也可以经过不断地重复与习惯化,最后转化为直觉的反应^[30,31]。前人的研究发现,应激下的亲社会行为存在性别差异,有可能就是自然选择塑造的习惯化的直觉反应存在着性别差异。基于男性群体中发现的“战斗与逃跑”这一经典的直觉的应激反应模式,本研究假设相比于对照组,男性群体在应激条件下个体更易做出“惩罚坏人”这种亲社会行为,而处于非应激状态的个体,更容易做出“帮助受害者”这种选择,因为它更符合“照料与友好”这种相对更加具有深谋远虑的行为模式。

除了应激,已有研究表明,一些人格特质(如A型人

格)^[32-35]以及共情^[36,37]也会对亲社会行为产生很重要的影响. 因此, 本研究也考虑了一些人格因素, 并在实验以及控制组中做了平衡. 总的来说, 本研究在单轮的第三方干预任务中考察急性应激如何影响自私、有代价的惩罚或者助人之间的权衡. 同时本研究还结合两个相关的真实的社会情境(抢劫与车祸), 来更具有生态效度地考察被试的选择偏好.

1 实验方法

1.1 被试

根据前人关于应激与社会决策研究结果分析, 效应量为0.33~0.5之间^[22], 采用G-power^[38]进行计算, 统计方法为独立样本t检验, 采用双侧检验, 设定效应量(effect size)为0.5, 统计效用(1-β)设为0.95, α值设为0.05, 共需要被试量42人. 本研究招募了65名男性在校大学生(年龄范围: 18~29), 随机分配被试到应激组和控制组(应激组: N=34, M=22.441, SD=2.51; 控制组: N=31, M=22.774, SD=2.26). 本研究对被试进行了严格的筛选以便控制非实验因素对应激反应的影响, 标准如下: 自我报告无酒精滥用, 且在实验之前18 h无酒精与咖啡因摄入, 无烟瘾(排除5根以上/天), 无慢性病, 无牙周炎, 2周内无重大考试, 无药物服用, 实验前一天睡眠充足, 无高强度锻炼. 被试全部为右利手, 矫正视力正常, 且均无精神障碍疾病. 因为女性生理周期激素的变化很

难控制以及预实验女性冰水实验很难坚持, 因此, 本实验没有包括女性被试. 实验经北京师范大学伦理与人体保护委员会审核批准, 所有被试在实验前均阅读并签署了知情同意书.

1.2 实验程序

为控制皮质醇生物节律性的影响^[39], 实验均在下午1:30~5:30进行, 所有被试实验前2 h禁止进食(包括除水之外的饮料)及剧烈运动, 进入实验室, 被试被告知实验简介与流程, 之后的20 min在一个安静的房间进行休息、填写被试基本信息与问卷. 结束后, 进行第一次心率(基线)、唾液(基线)、正负性情绪量表(基线)的采集. 随后, 随机分配被试到应激组或控制组, 进行冷加压应激(cold pressor task, CPT)测验, 全程记录被试心率. 在CPT结束后5 min内, 立即采集第二次唾液、填写正负性情绪量表. 然后, 在CPT开始后的20~30 min内进行第三方干预任务, 包括代币分配任务与情景任务(代币分配任务与情景任务之间有一个简单的算术与图形分类任务, 作为分心任务). 在CPT开始后的30, 40 min再次进行唾液、正负性情绪量表的采集(实验流程图见图1).

1.2.1 急性应激诱发范式

采用冷加压任务诱发应激^[39], 被试将左手(非利手)放置在0~4°C的冰水混合物中, 尽可能长时间的坚持直至3 min(被试坚持时间范围: 1~3 min; 平均坚持时间:

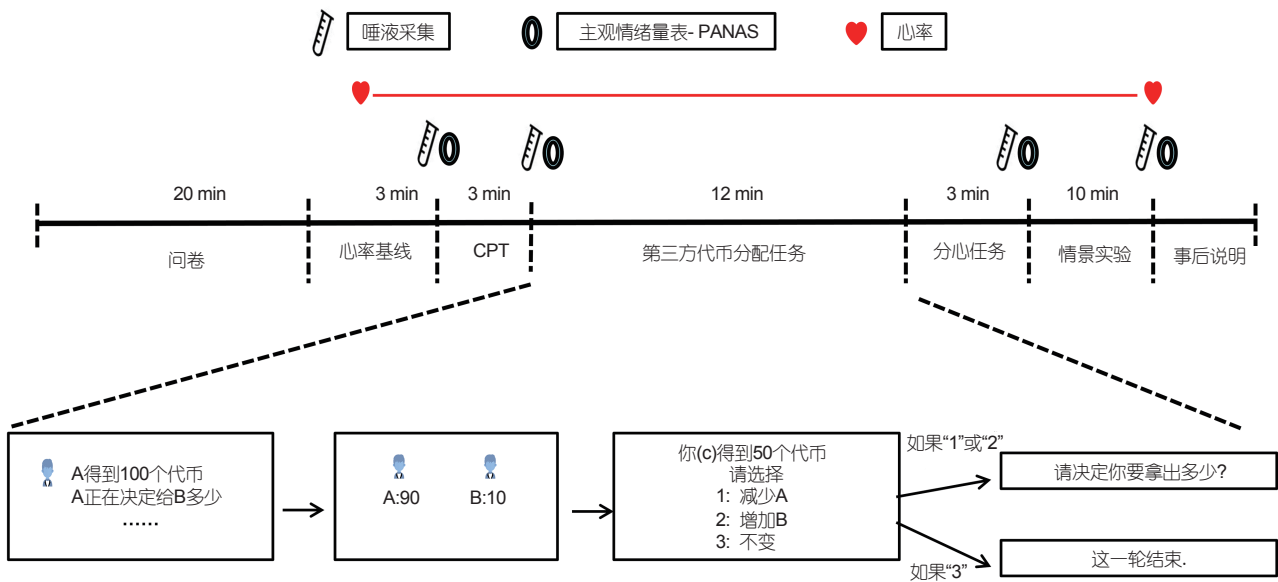


图1 (网络版彩色)实验流程图
Figure 1 (Color online) The protocol and the task procedure

2.45 min). 在控制组, 被试将左手放置在37~40°C的温水中3 min, 两种条件下均以被试的手全部淹没在水中来计算时间.

1.2.2 三回合代币分配任务

被试进入实验室后抽签确定其角色, 但被试都会抽到角色C(伪随机), 接着被告知有数量不等的A、B配对组(假被试)在另外的实验室与他一起进行任务. 游戏的轮数由A、B人数确定, 1~5轮不等. 在每一轮开始时, C被赋予50代币, 他先会作为观察者观看随机匹配的一组A(分配者)、B(接受者)对于100代币的分配(分配者A决定分配方案, 接受者B只能被动接受). 为了考察不同公平程度的分配方案的影响, 由实验程序设定为一共3组A、B配对组(被试不知道), 分配方案分别为: 90:10; 70:30; 50:50, 其中70:30为中等不公平条件, 90:10为极端不公平条件, 50:50为公平条件. 3种不同公平程度的方案随机呈现. 在观察完一组AB的分配之后, C有3个选择: 减少A的代币(惩罚违规者), 增加B的代币(帮助受害者), 保持自己的代币不变(维护自我利益). 被试仅能从三个选择中选择一个. 若被试选择减少A或者增加B, 那么要求被试继续选择从自己的50代币中拿出多少. 减少A, 增加B都是按照1:3的比例执行的, 即C拿出1代币可以减少A或增加B 3个代币. 若被试选择保持自己的代币不变, 那么这一轮提前结束.

代币分配任务结束之后, 被试完成了关于A、B分配方案的公平感知量表与任务理解测试题. 公平感知量表将A、B所有可能的分配方案(A:B=100:0; 90:10; 80:20; 70:30; 60:40; 50:50; 40:60; 30:70; 20:80; 10:90; 0:100)一一列出, 被试需要对每一种分配方案的公平程度进行4点量表评分(从1“非常不公平”到4“非常公平”).

1.2.3 情景任务

为了更具生态效度地考察第三方干预行为, 本研究编制了两个目击犯罪情景题目: 抢劫情景与车祸情景. 在两个情景中, 经济利益受到威胁的被试目击了抢劫和车祸两个犯罪场景, 被试可以: 打110(惩罚罪犯); 打120(救助受害者); 打自己的紧急电话(维护自我利益), 要求被试设身处地地想象当自己处于情景中时, 自己做出选择的先后顺序, 在每个情景结束后, 被试要求被试对情景的严重程度进行7点量表(从1“一点也不严重”, 到7“极其严重”)评分.

(1) 抢劫情景: 有一天你走在路上, 正要打一个非常紧急的电话, 如果不立即打将造成无法弥补的重大经济损失. 突然, 你看到了这样的一幕:

P抢了Q的财物, 并将Q打伤在地, P破口大骂, 然后转身逃走.

你看清了P的外貌和特征, 并发现自己是现场唯一的目击证人.

你可以:

- ① 打电话给110, 告诉警察抢劫犯P的样貌信息及去向;
- ② 打电话给120, 叫救护车来救助伤者Q;
- ③ 打自己的紧急电话以避免重大经济损失.

那么, 你选择打电话的先后顺序是:

(2) 车祸情景: 有一天你走在路上, 正要打一个非常紧急的电话, 如果不立即打将造成无法弥补的重大经济损失. 突然, 你看到了这样的一幕:

P驾驶着一辆汽车, 在转弯时违章撞倒了行人Q, P破口大骂, 然后开车逃走.

你看清了车牌和车辆特征, 并发现自己是现场唯一的目击证人.

你可以:

- ① 打电话给110, 告诉警察肇事逃逸者P的车牌号及车辆特征;
- ② 打电话给120, 叫救护车来救助伤者Q;
- ③ 打自己的紧急电话以避免重大经济损失.

那么, 你选择打电话的先后顺序是:

1.3 数据采集与分析

1.3.1 生理测量

使用唾液采集试管(Sarstedt, Rommelsdorf, Germany)采集唾液样本, 然后存放于-20°C的冷冻设备中. 分析前样本解冻, 并在3500转速下离心5 min. 唾液皮质醇的浓度采用电化学发光免疫法进行分析(Cobase 601, Roche Diagnostics, Numbrecht, Germany).

心率由便携式心率表POLAR RCX3进行测量. CPT开始前, 采集3 min的心率基线, CPT与任务过程中, 被试的心率被全程记录.

1.3.2 心理与人格测量

被试主观情绪状态通过正负性情绪量表(Positive And Negative Scale, PANAS)^[40]进行测量, 共有20道题目, 包括10条正性情绪、10条负性情绪. 被试要求根据自身当下的情绪状态在5点量表上进行评分(从1“几乎没有”, 至5“极其多”). 最后, 分别对每个被试的正性情绪和负性情绪计算平均分.

在实验开始前, 被试完成以下心理量表的填写: 张伯源(1983)主持编制的A型人格类型问卷(TABP)、特

质焦虑问卷中译版(STAI)及人际反应指针量表(IRI)^[41]。经过分析得知, 两组被试在所有人格量表上得分无显著差异。

1.3.3 数据统计与分析

采用E-Prime2.0进行第三方干预任务的刺激呈现和行为数据采集。通过两因素(被试内变量-分组: 应激组、控制组)×(被试内变量-采集时间段)的重复测量方差分析对唾液皮质醇、心率、正负性情绪量表的数据进行分析以考察应激诱发是否有效。

通过卡方检验对两组被试在两种第三方干预任务中的三种选择的人数做对比分析。在三回合代币分配任务中, 对于被试选择拿出的代币金额, 首先, 分别在90:10、70:30条件下, 对被试平均拿出金额数进行独立样本 t 检验。其次, 采用两因素(分组: 应激组、控制组)×(选择-减少A、增加B)重复测量方差分析对被试在两种不公平分配方案(90:10; 70:30)下选择拿出金额数量进行对比分析。

以上分析均在SPSS24.0下完成。在分析中, 当方差分析的球形检验失败时, 采用Greenhouse-Geisser校正方法。 F 值显著时, 均标注偏 η^2 值。事后多重比较(Post hoc)使用LSD的校正 P 值。所有的 P 值都是双侧检验得出, 临界值为0.05。

2 实验结果

2.1 急性应激诱发结果

2.1.1 皮质醇

因为唾液量不足导致两名应激组被试的皮质醇数据缺失。唾液皮质醇数据的两因素重复测量方差分析(应激组、控制组)×(采集时间段)的结果显示, 分组主效应显著($F(1,61)=20.012, P=0.000, \text{偏}\eta^2=0.916$); 时间段主效应显著($F(3,183)=47.497, P<0.001, \text{偏}\eta^2=0.438$); 分组×时间段交互作用显著($F(3,183)=26.628, P<0.001$, 方案的公平感知量表偏 $\eta^2=0.304$)。简单效应分析发现, 应激组和控制组的皮质醇基线无显著差异($M_{\text{应激组}}=13.51, SD_{\text{应激组}}=3.78; M_{\text{控制组}}=14.61, SD_{\text{控制组}}=3.57, t=-1.18, P>0.05$), CPT结束后30 min时, 应激组的皮质醇浓度要显著高于控制组($M_{\text{应激组}}=23.01, SD_{\text{应激组}}=9.99; M_{\text{控制组}}=12.54, SD_{\text{控制组}}=2.94, t=5.60, P<0.001$)。

2.1.2 心率

因为心率表佩戴问题导致两名应激组被试的心率数据缺失。心率数据的两因素重复测量方差分析(分组:

应激组、控制组)×(采集时间段)的结果显示, 分组主效应不显著($F(1,61)=0.693, P=0.409$); 时间主效应显著($F(2,122)=8.017, P=0.001, \text{偏}\eta^2=0.116$); 分组×时间段交互作用显著($F(2,122)=19.278, P<0.001, \text{偏}\eta^2=0.240$)。简单效应分析发现, 应激组和控制组的心率基线水平无显著差异($M_{\text{应激组}}=74.47, SD_{\text{应激组}}=10.48; M_{\text{控制组}}=75.47, SD_{\text{控制组}}=10.83, t=-0.37, P>0.05$); 在CPT阶段, 应激组的心率水平要显著高于控制组($M_{\text{应激组}}=80.97, SD_{\text{应激组}}=8.76; M_{\text{控制组}}=74.19, SD_{\text{控制组}}=10.92, t=2.72, P=0.008$)。

2.1.3 主观情绪评分

PANAS量表中负性情绪得分的两因素重复测量(分组: 应激组、控制组)×(采集时间段)方差分析的结果显示: 分组主效应不显著($F(1,63)=1.306, P=0.257$); 时间主效应显著($F(3,189)=6.846, P=0.001, \text{偏}\eta^2=0.098$); 分组×时间段交互作用不显著($F(3,189)=2.092, P=0.117, \text{偏}\eta^2=0.032$); 对两组在CPT刚结束后的负性情绪进行独立样本 t 检验, 发现具有边缘显著的差异($M_{\text{应激组}}=1.90, SD_{\text{应激组}}=0.60; M_{\text{控制组}}=1.61, SD_{\text{控制组}}=0.58; t=1.975, P=0.052$)。PANAS量表中正性情绪得分的两因素重复测量(分组: 应激组、控制组)×(时间段)方差分析的结果显示: 分组主效应不显著; 分组×时间段交互作用不显著; 但时间主效应显著($F(3,189)=14.470, P<0.001$), 偏 $\eta^2=0.187$), 体现在实验结束(最后一次采集)时正性情绪评分显著低于之前三次($P<0.001$)。

2.2 第三方干预任务结果

2.2.1 三回合代币分配任务结果

首先, 分别在70:30以及90:10这两种不公平分配条件下, 对两组被试的三种选择(减少A-惩罚违规者; 增加B-帮助受害者; 保持自己代币-维护自己利益)人数分别做卡方检验, 结果显示, 只有在中等不公平条件下(70:30)两组被试在选择人数上有边缘显著的差异, 90:10条件: $\chi^2(df=2, n=65)=0.755, P=0.685$; 70:30条件: $\chi^2(df=2, n=65)=5.530, P=0.063$; 因为被试在50:50条件下绝大多数选择自私(保持自己代币-维护自己利益), 且极端不公平的分配方案下选择自私的比例相对较少(表1), 因此在不公平条件下, 重点关注助人与惩罚行为, 分别在70:30和90:10公平条件下(50:50帮助与惩罚人数少于5人), 对助人与惩罚的人数做卡方检验, 结果显示, 90:10条件: $\chi^2(df=1, n=54)=0.7074, P=0.785$; 70:30条件: $\chi^2(df=1, n=41)=5.467, P=0.019$; 即在中等不公平

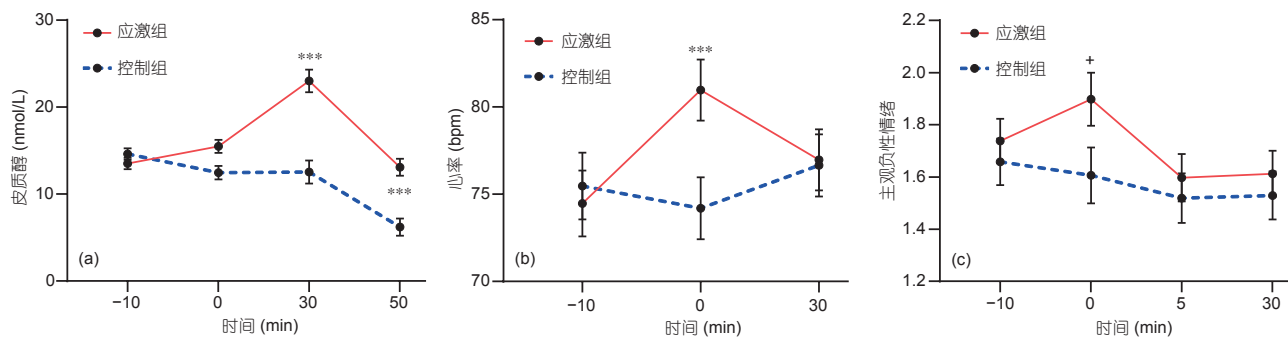


图2 (网络版彩色)急性应激诱发的皮质醇、心率、负性情绪的变化。冷加压应激诱发实验引发被试皮质醇(a)、心率(b)、负性情绪(c)升高。***, $P<0.001$; *, $P<0.05$; +, $P<0.1$

Figure 2 (Color online) The stress changed individual cortisol, heart rate and negative emotion. CPT increased the cortisol (a), heart rate (b), negative emotion (c). ***, $P<0.001$; *, $P<0.05$; +, $P<0.1$

表1 3种不同分配条件下被试的选择人数

Table 1 Number of subjects selected under three different distribution conditions

公平条件	组别	惩罚	助人	自私
50:50	应激组	1	2	31
	控制组	1	5	25
70:30	应激组	15	7	12
	控制组	6	13	12
90:10	应激组	14	13	7
	控制组	13	14	4

条件下, 应激组显著地降低了助人的比例, 增加了惩罚的比例(图3(a)); 当关注公平条件与应激组别在两种选择上的交互效应时, 分别针对惩罚以及助人行为, 对中等不公平(70:30)与极端不公平(90:10)下的选择人数做

卡方检验, 结果显示, 对于惩罚行为, $\chi^2(df=1, n=48)=1.893, P=0.169$; 对于助人行为, $\chi^2(df=1, n=47)=0.813, P=0.367$, 即公平程度与应激条件对两种选择的偏好没有显著影响。

对两组被试在面临90:10、70:30这两种分配方案时拿出的金额与选择做两因素重复测量方差分析(组别: 应激, 控制)×(选择: 减少A, 增加B), 结果显示, 在中等不公平(70:30)与极端不公平(90:10)两种条件下均无显著的主效应与交互作用。但进一步分别对两种公平条件下的两种不同选择拿出的金额做独立样本t检验, 分析结果显示: 在选择同为惩罚A时, 应激组被试, 相比控制组, 选择拿出更多的代币来惩罚($M_{\text{应激组}}=5.96, SD_{\text{应激组}}=6.72; M_{\text{控制组}}=2.74, SD_{\text{控制组}}=5.84; t(53)=1.896, P=0.063$)(图3(b))。

对所有可能的AB分配方案下被试的公平感评分

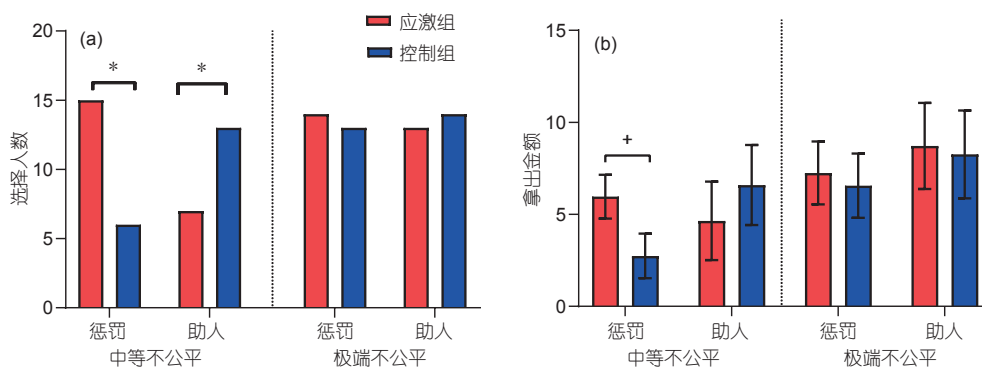


图3 (网络版彩色)第三方分配任务选择人数与金额差异。被试在两种不公平条件下选择三种选择的人数(a), 两种不公平条件下被试拿出金额的金額(b)。*, $P<0.05$; +, $P<0.1$

Figure 3 (Color online) The number of participants in three options and self in the unfair conditions (a). Transferred MUs from participants (player C) to players A and B for the two groups in the two unfair conditions (b). *, $P<0.05$; +, $P<0.1$

进行两因素混合(分组: 应激组、控制组)×(A、B分配方案: 100:0; 90:10; 80:20; 70:30; 60:40; 50:50; 40:60; 30:70; 20:80; 10:90; 0:100)方差, 分析发现没有显著的主效应与交互作用。

2.2.2 情景任务结果

对两组被试在两个犯罪情景下做出三种优先选择(打110-惩罚罪犯; 打120-救助受害者; 打自己的紧急电话-维护自我利益)的人数分别进行卡方检验, 结果显示, 面对车祸情景时以及抢劫情景时, 应激组和控制组3种选择的人数均无显著差异, 无论应激还是控制组, 均优先选择打120救助受害者(图4(a))。

对两个情景的严重性评分分别进行独立样本t检验, 结果显示, 面对车祸情景, 应激组被试的严重性评分显著高于控制组($t(61)=2.514, P=0.015$); 面对抢劫情景, 两组之间的严重程度评分无显著差异($t(61)=1.322, P=0.191$, 图4(b))。

3 讨论

使用持续暴露的冷加压急性应激诱发范式, 我们成功诱发了被试主观负性情绪、心率以及唾液皮质醇的显著提升, 因此应激诱发是成功的。首先, 自私选择基本集中于公平分配条件。其次, 对于两种亲社会选择的权衡, 我们只在中等不公平条件下, 发现应激组被试相比于控制组, 有增加惩罚行为, 减少助人行为的趋势, 还发现了这种增加的惩罚行为不但表现在选择偏好上, 同时还表现在惩罚力度上, 应激组被试惩罚力度更大。这说明相比于助人, 应激下第三方惩罚行为才是最直觉的亲社会反应。首先, 这印证了“战斗与逃跑”是最典型的人类应激反应^[19,42], 其与应激引发的交感神经系

统兴奋从而释放大量肾上腺素与去甲肾上腺素相关。一个人(或者动物)的应激反应取决于应激源, 如果有机体判断出一个威胁或掠食者的大小, 并确定它有机会克服它, 那么攻击或战斗是可能的, 在威胁被认为更为可怕的情况下, 逃跑的可能性更大。在本研究中, 尽管在生理上有强烈的唤醒, 但是个体情绪上足以控制冰水引发的应激且负性情绪很快消散, 因此以第三方惩罚的形式“战斗”是最直觉与习惯的反应。而且, 公平规则被违反后, 个体表现出的利他惩罚很可能是一种由愤怒与冲动驱使的反射攻击行为^[43-45]。大量研究发现, 应激降低了执行控制与高级思维能力, 使得个体更情绪化与习惯化, 做出情绪驱使的行为^[5,46-48]。另外, 战斗与逃跑的应激反应更多在男性个体中发现^[16,17], 主要是受睾酮的影响。在控制组, 我们发现非应激状态下与前人一致的结果, 即在第三方助人与惩罚同时作为可选方案时, 优先选择助人方案^[49,50]。这种非应激状态下优先选择助人行为很容易理解, 大量研究发现尽管同为亲社会行为, 但是相比于惩罚这种容易不但花费了金钱的代价还有遭受报复的风险行为^[51,52], 助人行为更值得信任, 且更容易树立积极的社会形象而为之提供了更高概率的合作机会^[49,53-55]。

值得注意的是, 在研究结果中, 我们在中等不公平的时候发现应激增加了惩罚行为, 减少了助人行为, 却在情节更极端的时候没有发现这种规律。这可能与实验范式的设置有关, 被试在进行选择的时候是三选一迫选(惩罚/助人/不作为), 按照亲社会行为的范畴来讲, 无论是第三方惩罚还是助人, 只要这两种行为增加了, 那就可以说明增加了亲社会行为。从选择人数上看, 极端不公平情况下惩罚与助人行为的总数都比中等不公

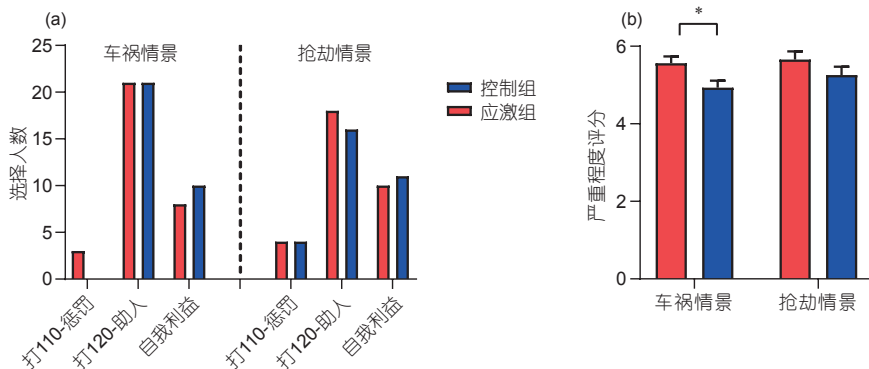


图4 (网络版彩色)情景实验结果。两种情景中被试3种选择的人数(a), 两种情景中被试对严重等级的评分(b)。*, $P<0.05$
Figure 4 (Color online) The results of scenario judgment tasks. The number of participants who chose to call the police, call the first aid center, make a personal call in the two scenarios (a), and the subjective rating on the severity of two scenarios (b). *, $P<0.05$

平多,也就是说我们研究发现被试总体上增加了亲社会行为。那至于为什么惩罚行为没有比中等不公平增加的更多呢?这可能是因为本研究的实验设置中,如果被试做亲社会行为的比例一定,那么他就必须在惩罚与助人行为中选择其中一种,从而以降低另一种亲社会行为的人数为代价。我们发现被试的亲社会行为的人数在极端不公平条件下相较中等不公平条件有所上升,但是因为中等不公平时惩罚的比例基数就很大,因此在极端不公平的时候没有因为助人比例的增加而下降,而是通过减少自私行为的方式,保证了高比例的惩罚以及助人行为。因此,本研究在实验范式上有一定的缺陷,我们重点想考察惩罚与助人之间的冲突,后续的研究可以考虑在非冲突的情境下研究两种行为的差异。另外,本研究的研究结果均基于男性群体,前人关于性别差异的研究发现女性在生理激素以及哺育后代等因素的影响下更易做出“照料与友好”行为^[16-19],因此本研究的结果也仅能推广至男性群体,对于女性群体在应激条件下的选择偏好,还需要更多的研究提供支持。

在情景任务中,我们没有发现应激带来的差异,两组被试均表示优先选择助人行为。但是应激组相比控

制组认为车祸事件更为严峻。情景任务中之所以出现压倒性的助人优势,一方面在于我们选择的情景中受害者均遭遇了生命危险,受害者被帮助的需求更迫切,相比代币分配游戏里的不公平,情节更为严重,因此在我们的实验时间压力下被试一边倒地优先选择救人。另一方面可能是因为情景任务在代币分配任务之后完成,应激的效应已经消散,急性应激在生理上和情绪上的强度没有那么强烈了,因此存在应激的时间效应^[47]。

总之,我们发现在单轮的第三方干预任务中,每种公平条件只有一轮,应激下相比于助人行为,惩罚行为才是最直觉的反应,有力地印证了经典的应激反应:“战斗与逃跑”。但是,本研究也有一定的局限性,首先是我们的被试均为男性被试,很难推广到整体人群;其次,本研究只能解释应激下的直觉反应,但是一般实验室的应激都在被试的可控范围内,相比真实的应激(地震等),依然不排除在多轮以及其他研究中被试采用其他更优策略的可能。

4 结论

本研究发现当第三方助人与惩罚作为可选的亲社会行为方案时,应激下个体习惯于选择惩罚行为。

参考文献

- 1 Luo Y J, Lin W J, Wu J H, et al. Cognitive neuroscience of stress (in Chinese). *Prog Psychol Sci*, 2013, 44: 345-353 [罗跃嘉, 林婉君, 吴健辉, 等. 应激的认知神经科学研究. *生理科学进展*, 2013, 44: 345-353]
- 2 Ulrich-Lai Y M, Herman J P. Neural regulation of endocrine and autonomic stress responses. *Nat Rev Neurosci*, 2009, 10: 397-409
- 3 McEwen B S. Protective and damaging effects of stress mediators: Central role of the brain. *Dial Clin Neurosci*, 2006, 8: 367-381
- 4 McEwen B S. Physiology and neurobiology of stress and adaptation: Central role of the brain. *Physiol Rev*, 2007, 87: 873-904
- 5 Arnsten A F. Stress weakens prefrontal networks: Molecular insults to higher cognition. *Nat Neurosci*, 2015, 18: 1376-1385
- 6 de Kloet E R, Joëls M, Holsboer F. Stress and the brain: From adaptation to disease. *Nat Rev Neurosci*, 2005, 6: 463-475
- 7 Yang Q, Li Y, Sun D, et al. The effects of stress on risky and social decision making. *Adv Psychol Sci*, 2016, 24: 974-984
- 8 Foley P, Kirschbaum C. Human hypothalamus-pituitary-adrenal axis responses to acute psychosocial stress in laboratory settings. *Neurosci Biobehav Rev*, 2010, 35: 91-96
- 9 Buchanan T W, Preston S D. Stress leads to prosocial action in immediate need situations. *Front Behav Neurosci*, 2014, 8: 5
- 10 Stoetzer U, Institutet K, Stockholm S, et al. Working conditions predicting interpersonal relationship problems at work. *Eur J Work Organ Psychol*, 2009, 18: 424-441
- 11 Vollmer H. The sociology of disruption, disaster and social change. *Resil Int Policies Pract Discourses*, 2013, 2: 71-72
- 12 Singer N, Sommer M, Döhnel K, et al. Acute psychosocial stress and everyday moral decision-making in young healthy men: The impact of cortisol. *Horm Behav*, 2017, 93: 72-81
- 13 Takahashi T, Ikeda K, Hasegawa T. Social evaluation-induced amylase elevation and economic decision-making in the dictator game in humans. *Neuroendocrinol Lett*, 2007, 28: 662-665
- 14 Margittai Z, Strombach T, van Wingerden M, et al. A friend in need: Time-dependent effects of stress on social discounting in men. *Horm Behav*, 2015, 73: 75-82
- 15 Rand D G, Nowak M A, Henrich J, et al. Cooperation and conflict: Field experiments in Northern Ireland. *Trends Cogn Sci*, 2014, 28: 413-425
- 16 Nickels N, Kubicki K, Maestripieri D. Sex differences in the effects of psychosocial stress on cooperative and prosocial behavior: Evidence for ‘flight or fight’ in males and ‘tend and befriend’ in females. *Adapt Human Behav Physiol*, 2017, 3: 171-183
- 17 Youssef F F, Bachew R, Bissessar S, et al. Sex differences in the effects of acute stress on behavior in the ultimatum game.

- Psychoneuroendocrinology, 2018, 96: 126–131
- 18 Taylor S E. Tend and befriend: Biobehavioral bases of affiliation under stress. *Curr Dir Psychol Sci*, 2006, 15: 273–277
- 19 Taylor S E, Klein L C, Lewis B P, et al. Biobehavioral responses to stress in females: Tend-and-befriend, not fight-or-flight. *Psychol Rev*, 2000, 107: 411–429
- 20 Adams G S, Mullen E. Increased voting for candidates who compensate victims rather than punish offenders. *Soc Just Res*, 2013, 26: 168–192
- 21 Feldmanhall O, Raio C M, Kubota J T, et al. The effects of social context and acute stress on decision making under uncertainty. *Psychol Sci*, 2015, 26: 1918–1926
- 22 Steinbeis N, Engert V, Linz R, et al. The effects of stress and affiliation on social decision-making: Investigating the tend-and-befriend pattern. *Psychoneuroendocrinology*, 2015, 62: 138–148
- 23 Aharon I. Is it betrayal aversion or regret aversion? *Rech Économ Louvain*, 2012, 78: 101–114
- 24 Koppel L, Andersson D, Morrison I, et al. The (null) effect of affective touch on betrayal aversion, altruism, and risk taking. *Front Behav Neurosci*, 2017, 11: 251
- 25 Fehr E, Gächter S. Altruistic punishment in humans. *Nature*, 2002, 415: 137–140
- 26 Yamagishi T, Horita Y, Mifune N, et al. Rejection of unfair offers in the ultimatum game is no evidence of strong reciprocity. *Proc Natl Acad Sci USA*, 2012, 109: 20364–20368
- 27 Knight E L, Mehta P H. Hierarchy stability moderates the effect of status on stress and performance in humans. *Proc Natl Acad Sci USA*, 2017, 114: 78–83
- 28 Jordan J J, Hoffman M, Bloom P, et al. Third-party punishment as a costly signal of trustworthiness. *Nature*, 2016, 530: 473–476
- 29 Stallen M, Rossi F, Heijne A, et al. Neurobiological mechanisms of responding to injustice. *J Neurosci*, 2018, 38: 2944–2954
- 30 Yu R. Stress potentiates decision biases: A stress induced deliberation-to-intuition (SIDI) model. *NeuroBiol Stress*, 2016, 3: 83–95
- 31 Hammerstein P, Hagen E H. The second wave of evolutionary economics in biology. *Trends Ecol Evol*, 2005, 20: 604–609
- 32 Strube M J, Turner C W, Cerro D, et al. Interpersonal aggression and the type A coronary-prone behavior pattern: A theoretical distinction and practical implications. *J Pers Soc Psychol*, 1984, 47: 839–847
- 33 Muntaner C, Llorente M, Nagoshi C. Evaluative instructions and interpersonal aggression in the type A behavior pattern. *Aggr Behav*, 1989, 15: 161–170
- 34 Llorente M, Bernardo M, de Flores T, et al. Type A behaviour and Buss's Instrumental Aggression Paradigm (BIAP). *Act Nerv Super*, 1985, 27: 106–109
- 35 Bettencourt B A, Talley A, Benjamin A J, et al. Personality and aggressive behavior under provoking and neutral conditions: A meta-analytic review. *Psychol Bull*, 2006, 132: 751–777
- 36 Leliveld M C, Dijk E, Beest I. Punishing and compensating others at your own expense: The role of empathic concern on reactions to distributive injustice. *Eur J Soc Psychol*, 2012, 42: 135–140
- 37 Hu Y, Strang S, Weber B. Helping or punishing strangers: Neural correlates of altruistic decisions as third-party and of its relation to empathic concern. *Front Behav Neurosci*, 2015, 9: 24
- 38 Faul F, Erdfelder E, Lang A G, et al. G*Power 3: A flexible statistical power analysis program for the social, behavioral, and biomedical sciences. *Behav Res Methods*, 2007, 39: 175–191
- 39 Schwabe L, Haddad L, Schachinger H. HPA axis activation by a socially evaluated cold-pressor test. *Psychoneuroendocrinology*, 2008, 33: 890–895
- 40 Watson D, Clark L A, Tellegen A. Development and validation of brief measures of positive and negative affect: The PANAS scales. *J Personal Soc Psychol*, 1988, 54: 1063–1070
- 41 Davis M H. Measuring individual differences in empathy: Evidence for a multidimensional approach. *J Pers Soc Psychol*, 1983, 44: 113–126
- 42 Cannon W B. *The Wisdom of the Body*. New York: Norton, 1932
- 43 Crockett M J, Clark L, Lieberman M D, et al. Impulsive choice and altruistic punishment are correlated and increase in tandem with serotonin depletion. *Emotion*, 2010, 10: 855–862
- 44 Fehr E, Fischbacher U. Third-party punishment and social norms. *Evol Human Behav*, 2004, 25: 63–87
- 45 Knoch D, Gianotti L R R, Baumgartner T, et al. A neural marker of costly punishment behavior. *Psychol Sci*, 2010, 21: 337–342
- 46 Qin S, Hermans E J, van Marle H J F, et al. Acute psychological stress reduces working memory-related activity in the dorsolateral prefrontal cortex. *Biol Psychiatry*, 2009, 66: 25–32
- 47 Hermans E J, Henckens M J A G, Joëls M, et al. Dynamic adaptation of large-scale brain networks in response to acute stressors. *Trends Neurosci*, 2014, 37: 304–314
- 48 Arnsten A F T. Stress signalling pathways that impair prefrontal cortex structure and function. *Nat Rev Neurosci*, 2009, 10: 410–422
- 49 Chavez A K, Bicchieri C. Third-party sanctioning and compensation behavior: Findings from the ultimatum game. *J Econ Psychol*, 2013, 39: 268–277
- 50 Lotz S, Okimoto T G, Schlösser T, et al. Punitive versus compensatory reactions to injustice: Emotional antecedents to third-party interventions. *J Exp Soc Psychol*, 2011, 47: 477–480
- 51 Rockenbach B, Milinski M. The efficient interaction of indirect reciprocity and costly punishment. *Nature*, 2006, 444: 718–723
- 52 Dreber A, Rand D, Fudenberg D, et al. Winners don't punish. *Nature*, 2008, 452: 348–351
- 53 Grimalda G, Ponderfer A, Tracer D P. Social image concerns promote cooperation more than altruistic punishment. *Nat Commun*, 2016, 7: 1–8
- 54 Przepiorka W, Liebe U. Generosity is a sign of trustworthiness—The punishment of selfishness is not. *Evol Human Behav*, 2015, 37: 255–262
- 55 Raihani N J, Bshary R. Third-party punishers are rewarded, but third-party helpers even more so. *Evolution*, 2015, 69: 993–1003

Summary for “锄强还是扶弱: 急性应激如何影响第三方决策”

Punishing or helping: The influence of acute stress on third-party decision-making

Huagen Wang^{1,2,3}, Zhen Zhen⁴, Chao Liu^{1,2,3*} & Shaozheng Qin^{1,2,3*}

¹ State Key Laboratory of Cognitive Science and Learning & IDG/McGovern Institute for Brain Research, Beijing Normal University, Beijing 100875, China;

² Center for Collaboration and Innovation in Brain and Learning Sciences, Beijing Normal University, Beijing 100875, China;

³ Beijing Key Laboratory of Brain Imaging and Connectomics, Beijing Normal University, Beijing 100875, China;

⁴ Psychological Health Education and Counseling Center, Ocean University of China, Qingdao 266100, China

* Corresponding authors, E-mail: liuchao@bnu.edu.cn; szqin@bnu.edu.cn

In modern society, acute stress has become one of the main risk factors affecting human mental health and quality of life. Stress not only has a profound impact on the brain and cognition, but also affects human prosocial behaviors and social interactions. Acute stress has been implicated in modulating various social behaviors, including trust and empathy. However, it remains unclear how stress influences the third-party altruistic decision, especially in the face of conflicts between altruistic decisions and self-interest. When facing with a violation of justice, people show high probability of self-sacrifice to restore justice, but the optimal decision of the impact of stress on social decision-making in different circumstances is unclear. To address this question, we used a third-party intervention paradigm to assess participants' choice preferences after exposure to physical stress. In the third-party intervention task, participants could transfer MUs from their endowment to punish a norm violator or help the victim, and they could also leave the MUs to themselves. After the decision-making task was completed, participants were also asked to complete an analogous scenario task, including two crime scenarios: A robbery scenario and a traffic accident scenario. They were asked to put themselves in these situations and make calls as soon as possible based on priority, that is, call 110, the police, (i.e., punish offenders); call 120, the First Aid Center, (i.e., help victims); and call for themselves (i.e., defend their own interests).

First, we found that selfish choices focused on the condition of fair offers. Second, compared with the moderate unfair condition, the serious unfair condition increased punishment and help behavior. Additionally, for the trade-off between the two prosocial choices under the condition of moderate unfairness, the participants in the stress group tended to increase the punishment behavior and reduce the help behavior, when compared with the control group. We also found that the increase of punishment behavior was not only reflected in the choice preference, but also in the intensity of punishment. The participants in the stress group punished more, consistent with the “fight or flight” pattern, which is considered to be the typical human response to stress. However, under the serious unfairness condition, there was no significant difference between the stress group and the non-stress group. In the scenario task, although there was no significant difference between the two groups in the three options, the stress group evaluated the accident scene to be more serious.

These findings suggest that when the third-party helping and punishment as an optional prosocial behavior, stressed individuals are accustomed to choosing punishment behavior. This study provides evidence and explanations for studying the effects of stress on prosocial behavior.

acute stress, third-party helping, third-party punishment, altruistic

doi: 10.1360/TB-2019-0688