

社会心理压力对个体HPA轴反应的影响和性别差异

李文杰

福建师范大学心理学院, 福建 福州

收稿日期: 2023年5月15日; 录用日期: 2023年6月22日; 发布日期: 2023年6月30日

摘要

已有许多研究发现, 女性患抑郁的概率大概是男性的2~3倍, 而社会心理压力造成HPA轴的变化可能是个体产生抑郁和焦虑等心理障碍的神经机制之一。此外, 女性相比男性会对压力事件更敏感, 她们会更频繁的面临这种情境并且做出更激烈的应对反应, 这种性别上的差异也可能是男女患抑郁症的概率出现差异的原因之一。因此, 本文总结了部分前人关于社会心理压力对HPA轴反应影响的研究, 发现男性经历压力后其HPA轴反应要高于女性, 但会受到压力性质等因素的调节。未来可考虑采用不同的心理压力诱发范式进行更加深入的探索或采用纵向研究探究年龄因素对个体反应的影响。

关键词

下丘脑 - 垂体 - 肾上腺轴, 社会心理压力, 性别差异

Effects of Psychosocial Stress on Individual Hpa Axis Response and Gender Differences

Wenjie Li

School of Psychology, Fujian Normal University, Fuzhou Fujian

Received: May 15th, 2023; accepted: Jun. 22nd, 2023; published: Jun. 30th, 2023

Abstract

Many studies have found that the probability of women suffering from depression is about 2-3 times that of men, and the changes in the HPA axis caused by social psychological stress may be one of the neural mechanisms for individuals to produce depression and anxiety and other psychological disorders. In addition, women are more sensitive to stressful events than men, and they will face such situations more frequently and react more violently. This gender difference may al-

so be one of the reasons for the difference in the incidence of depression between men and women. Therefore, this paper summarizes some previous studies on the influence of social psychological stress on HPA axis response, and finds that the HPA axis response of men is higher than that of women after experiencing stress, but it can be regulated by the nature of stress and other factors. In the future, different paradigms of psychological stress induction may be used for further exploration or longitudinal study to explore the influence of age factors on individual responses.

Keywords

Hypothalamic-Pituitary-Adrenal Axis, Psychosocial Stress, Gender Difference

Copyright © 2023 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

抑郁症流行病学中最一致的发现之一是女性患该病的概率大约是男性的 2~3 倍[1] [2], 且这种性别差异出现在青春期的早期, 在青春晚期会牢固确立[3]。有研究发现压力事件是诱发抑郁症的关键因素之一, 同时, 对压力事件的感知不同是导致该疾病出现性别差异的关键因素。这种导致个体产生焦虑和挫败感的压力事件会使个体处于一种资源耗竭身心状态, 即心理社会应激状态[4], 为了维持机体的相对稳定状态, 下丘脑 - 垂体 - 肾上腺轴(hypothalamic-pituitary-adrenal axis, HPA 轴)系统和自主神经系统(autonomic nervous system, ANS)会被激活并参与整个应激反应的过程[5], 长期的社会心理压力会导致该轴出现永久性的病变[2]。前人的研究大都集中在自主神经系统的研究上, 对 HPA 轴的研究知之甚少且研究结果并不一致。此外, 也有研究发现, 女性面临社会压力事件的概率会更高、反应会更加强烈, 因此, 本文拟对社会压力源下个体反应的性别差异进行初步总结。

2. 面对压力时下丘脑 - 垂体 - 肾上腺轴(HPA)的活动

2.1. HPA 轴的运作过程

HPA 轴包括下丘脑、垂体、肾上腺和下游相应的靶器官等。下丘脑分泌的激素称为下丘脑激素, 其包括促肾上腺释放激素(corticotropin releasing hormone, CRH)、促甲状腺激素释放激素(TRH)等各种激素。在遇到压力状况时, 压力暴露引发的情绪反应通过大脑边缘系统的连接激活下丘脑释放 CRH, 然后通过垂体门脉系统运输到垂体的腺垂体部位, 刺激腺垂体分泌促肾上腺激素(adrenocorticotropin hormone, ACTH)参与下游信号肾上腺分泌 GC、MR 等激素水平的调控, 结合相应的靶器官上的受体而发挥作用[6] [7]。整个 HPA 轴的运作过程在压力应答和内稳态维持方面发挥着十分重要的作用。

长久以来, 通常以皮质醇的分泌作为 HPA 轴的活动指标。与其他方法相比, 从唾液中获取皮质醇被认为是一种易测量且侵入性较小的方式, 因此, 在实验室中通过对唾液皮质醇浓度变化的轨迹的监测, 就能够有效度量压力对 HPA 轴的功能的影响。

2.2. 诱发心理应激的范式——TSST

心理应激很难被稳定一致的诱发出来, 为了更好的研究压力事件对我们所产生的影响, 研究者采用过心算任务、公众演讲任务等进行实验任务诱发, 目前实验室中多采用的是特里尔社会应激测验(Trier

Social Stress Test, TSST)。该任务由 Kirschbaum 等人开发[8], 包括准备、应试和恢复三个阶段。参与者到达实验室后在第一个测试室(A 室)待 30 分钟逐渐适应实验环境, 此阶段为准备期。然后参与者被引导至第二个测试室(B 室)进行公众演讲任务的具体指示, 随后返回 A 室进行 10 分钟的演讲准备, 之后再次回到 B 室进行为时 5 分钟的演讲, 并在演讲结束后进行口头心算任务。最后参与者回到 A 室进行恢复(30~70 分钟) [8] [9]。TSST 的主要目的就是通过挑战被试的语言和数学能力对被试施加压力从而达到一种社会心理应激状态, 其组成成分在不同研究中可能会略有不同(如每个任务的长度、演讲的内容等), 杨娟等人[10]已经证实了该范式在中国被试群体当中的有效性。除此之外, 近期也有研究者将该任务采用虚拟现实技术(Virtual Reality, VR)呈现给受试者, 以期受试者提供一个动态和更加真实的 3D 环境[11], 同时他们也证实 TSST-VR 技术能够有效的诱发出个体交感神经的活动, 但关于传统的 TSST 任务与 TSST-VR 任务哪种对压力的诱发程度更高, 目前还没有研究进行比较。

除了特里尔社会应激测验外, 也有研究者使用过社会排斥的 Cyberball 范式来进行探索, 比如 Stroud 在 2002 年研究对压力反应的性别差异就采用的是该范式。但是 Seidel 等人采用 Cyberball 范式探究女性和男性应对社会排斥时的荷尔蒙反应是, 没有发现男女个体经历排斥后皮质醇浓度的显著变化[12]。这说明 Cyberball 范式中虚拟的互动并不能诱发全面的压力反应。因此, 相比之下, 采用特里尔社会应激测验来诱发压力反应是更有生态效度的。

3. 社会心理应激对下丘脑 - 垂体 - 肾上腺轴(HPA)影响的性别差异

在社会化的进程中, 女性通常被鼓励创造更亲密、更具有私密性的一对一同伴关系[13], 而男性则更可能形成有利益且相互关联的群体关系[14]。相互关联的群体关系相比更具私密性的同伴关系是更加稳固的, 在遭受到威胁或压力事件时, 前者能够为个体提供更加稳健的缓冲机制, 鉴于这种生态上的差异, 男女在面对不同的压力源时很可能其反应模式是不同的。

3.1. 对压力的反应存在性别差异

男性和女性对社会信息的敏感程度不同, 因为女性的自我概念当中具备更多的社会性成分, 她们对人际导向的信息会更加敏感; 而男性则更看重工具性导向的信息, 如社会地位和个人能力[15]。所以涉及人际关系的情况对女性来说会更有压力, 她们通常采取重新建立社会网络的方式来应对, 而男性则面对智力低下和表现失败的情况更有压力, 会出现更多的“战斗或逃跑”的反应形式[16]。Stroud 等人的研究也证实了这一点, 他们采用社会排斥挑战诱发人际压力, 采用心算任务和演讲任务诱发成就压力, 结果发现女性对社会排斥压力源反应更强烈, 而男性对成就挑战会表现出 HPA 轴的更高的皮质醇反应[2]。

这种性别上的差异甚至可以追溯至青少年时期。Bouma 等人发现心理健康问题较多的青春期男孩相比女孩在面对压力时会表现出更大的皮质醇反应[17], 且心理问题的内化程度与皮质醇的升高也有关[18]。Mazurka 等人以抑郁症青少年和健康青少年为研究对象, 发现抑郁男孩比抑郁女孩在面对社会心理压力时会表现出更高的皮质醇反应, 而且抑郁女孩比健康女孩的 HPA 轴反应更加迟钝[3]。由此可见, 在关键的发育期, 性别在解释个体对压力反应的变异性方面也扮演着十分重要的角色。

除了 Stroud 等人将压力源细化为人际压力和成就压力的研究外, 传统的采用 TSST 的研究是发现, 男性在面临压力时其皮质醇浓度会显著高于女性, 这在许多研究中具有高度的一致性[3] [9]。健康个体在实验室诱发压力和自然压力刺激后, 皮质醇的释放通常会短期增加的现象, 且女性一生比男性更易受到压力的影响, 会做出更多应对压力的反应。关于前人的这一发现, 有两种可能的解释。

3.2. 对压力反应存在性别差异的相关解释

男性在面临压力时相比女性会出现更高的皮质醇水平, 一种可能的原因是从男性和女性对压力的理

解的不同[9]。男性更看重成就压力,女性更看重人际压力,TSST任务中的心算任务和演讲任务对男性来说都是需要付出挑战的成就压力,因此他们相比女性会付出更多的努力,就会表现出压力下皮质醇水平的升高。另外可能的原因是女性HPV轴对压力反应的钝化[3]。女性在一生中相比于男性会更多的暴露于更大的压力和情绪反应之中,这种长期的累积效应造成HPA轴中垂体前叶产生ACTH的细胞上的CRH受体脱敏,从而导致HPA轴对压力的反应迟钝。已有研究发现,相对于健康的女性,患有抑郁症的成年女性其HPA轴的反应性呈现出钝化模式[19]。因此,女性在面临压力时其皮质醇水平没有男性高也可能是HPA轴钝化的结果。

4. 社会心理压力对个体应激反应的影响因素

4.1. 社会评价因素

实验室中常采用特里尔社会应激测验(TSST)来诱发个体的心理压力,但有研究者发现是否包含社会评价因素会调节研究结果。Dickerson和Kemeny指出包含社会评价成分的心理压力源比没有该成分的同类型的心理压力源会诱发HPA轴出现更大的皮质醇反应[20]。Liu和Zhang在他们的实验中加入了一个安慰剂组,目的是为了控制TSST任务引起的压力反应是由社会评价因素所引起的,结果发现在该任务中相比女性,男性对压力会更加敏感,表现出更多的负面情绪和更少的积极应对措施[11]。

4.2. TSST 范式因素

Liu等人的元分析研究发现,改变TSST任务的长度、其中演讲任务的演讲内容这些是不会影响到唾液皮质醇的测量的[9]。这一结果也说明了采用TSST任务诱发个体社会心理压力的有效性和稳健性。但准备期时间的长短是一个很关键的因素,适应期长于30分钟时,通常无法在后续实验中的任何时间点观察到皮质醇反应的性别差异。另外,Kirschbaum等人所建立的标准化TSST任务中要求整个实验过程中每10~30分钟收集一次唾液[8],考虑到皮质醇反应随时间的易变性,改变任务中皮质醇的收集时间可能会影响实验所得的结果[21]。

4.3. 被试采样因素

大量的研究没有提供关于女性月经周期阶段(黄体期、卵泡期)的信息,但有研究发现,口服避孕药的女性会报告比男性更高的压力水平,可能与激素的影响有关[22]。Montero-López等人也发现女性月经周期阶段与压力引发的皮质醇分泌会有一些的联系[23]。未来研究可以进一步推进研究月经周期阶段对个体社会心理应激反应的影响,以期更加深入的了解心理生物学应激反应的个体内和个体间的变化。

5. 总结与展望

虽然有大量研究发现男性和女性在经历社会心理压力事件后的反应会有所不同,但是反应差异背后具体的心理和神经机制还有待进一步探索。在受到应激事件后,女性更易受到抑郁情绪的困扰,她们更易将生活事件看做是有压力的事件,也更易对应激和压力事件表现出更为敏感的情绪表达。

以往研究心理应激的研究经常采用特里尔社会应激测试(TSST),但TSST归根是属于与成就动机相关的应激源,相比女性,男性对该的应激源会更加敏感。未来可采用其他应激源,如与人际关系相关的社会压力(如:社会排斥、社交拒绝事件)进行更加深入的探索。此外,由于被试选取的有限性,我们没有办法很好的比较年龄因素是否在其中会起到一定的调节作用。如陈光辉等人以平均年龄10.47岁的小学生为研究对象,发现男孩在经历TSST任务后的皮质醇水平显著高于女孩[24],Mazurka等人以抑郁和非抑郁青少年为被试群体发现抑郁男孩比抑郁女孩经历压力后会表现出更高皮质醇水平,抑郁女孩相比健

康女孩也会出现皮质醇水平的升高[3]。从幼儿生长到成年，我们体内的激素在不同阶段会表现出不同的变化，未来我们可以采用纵向研究的方式来绘制出男女个体面对社会压力事件时神经和心理反应的时间表。

世界卫生组织曾经指出：“减少患有抑郁症的女童和妇女的比例，将大大有助于减轻心理障碍造成的全球疾病负担。”深入探究男女在面对压力事件的应激表现的差异，可能有助于降低女性患心理障碍的概率，更好地造福人类生活。

参考文献

- [1] Kessler, R.C. (2003) Epidemiology of Women and Depression. *Journal of Affective Disorders*, **74**, 5-13. [https://doi.org/10.1016/S0165-0327\(02\)00426-3](https://doi.org/10.1016/S0165-0327(02)00426-3)
- [2] Stroud, L.R., Salovey, P. and Epel, E.S. (2002) Sex Differences in Stress Responses: Social Rejection versus Achievement Stress. *Biological Psychiatry*, **52**, 318-327. [https://doi.org/10.1016/S0006-3223\(02\)01333-1](https://doi.org/10.1016/S0006-3223(02)01333-1)
- [3] Mazurka, R., Wynne-Edwards, K.E. and Harkness, K.L. (2018) Sex Differences in the Cortisol Response to the Trier Social Stress Test in Depressed and Nondepressed Adolescents. *Clinical Psychological Science*, **6**, 301-314. <https://doi.org/10.1177/2167702617739973>
- [4] Lazarus, R.S. and Folkman, S. (1984) *Stress, Appraisal and Coping*. Springer, New York.
- [5] Steptoe, A., Hamer, M. and Chida, Y. (2007) The Effects of Acute Psychological Stress on Circulating Inflammatory Factors in Humans: A Review and Meta-Analysis. *Brain, Behavior, and Immunity*, **21**, 901-912. <https://doi.org/10.1016/j.bbi.2007.03.011>
- [6] 袁敏兰, 彭维雪, 马铄, 张伟. 创伤后应激障碍下丘脑-垂体-肾上腺轴研究进展[J]. 国际精神病学杂志, 2015, 42(5): 62-65.
- [7] 张晓杰, 费洪新. 下丘脑-垂体-肾上腺轴与重度抑郁症关系的研究进展[J]. 中国老年学杂志, 2017, 37(11): 2839-2843.
- [8] Kirschbaum, C., Pirke, K.M. and Hellhammer, D.H. (1993) The “Trier Social Stress Test”—A Tool for Investigating Psychobiological Stress Responses in a Laboratory Setting. *Neuropsychobiology*, **28**, 76-81. <https://doi.org/10.1159/000119004>
- [9] Liu, J.J., Ein, N., Peck, K., Huang, V., Pruessner, J.C. and Vickers, K. (2017) Sex Differences in Salivary Cortisol Reactivity to the Trier Social Stress Test (TSST): A Meta-Analysis. *Psychoneuroendocrinology*, **82**, 26-37. <https://doi.org/10.1016/j.psyneuen.2017.04.007>
- [10] 杨娟, 侯燕, 杨瑜, 张庆林. 特里尔社会应激测试(TSST)对唾液皮质醇分泌的影响[J]. 心理学报, 2011, 43(4): 403-409.
- [11] Liu, Q. and Zhang, W. (2020) Sex Differences in Stress Reactivity to the Trier Social Stress Test in Virtual Reality. *Psychology Research and Behavior Management*, **13**, 859-869. <https://doi.org/10.2147/PRBM.S268039>
- [12] Seidel, E.M., Silani, G., Metzler, H., Thaler, H., Lamm, C., Gur, R.C. and Derntl, B. (2013) The Impact of Social Exclusion vs. Inclusion on Subjective and Hormonal Reactions in Females and Males. *Psychoneuroendocrinology*, **38**, 2925-2932. <https://doi.org/10.1016/j.psyneuen.2013.07.021>
- [13] Cyranowski, J.M., Frank, E., Young, E. and Shear, M.K. (2000) Adolescent Onset of the Gender Difference in Lifetime Rates of Major Depression: A Theoretical Model. *Archives of General Psychiatry*, **57**, 21-27. <https://doi.org/10.1001/archpsyc.57.1.21>
- [14] Benenson, J.F. (1990) Gender Differences in Social Networks. *The Journal of Early Adolescence*, **10**, 472-495. <https://doi.org/10.1177/0272431690104004>
- [15] 王紫薇, 涂平. 社会排斥情境下自我关注变化的性别差异[J]. 心理学报, 2014, 46(11): 1782-1792.
- [16] Taylor, S.E., Klein, L.C., Lewis, B.P., Gruenewald, T.L., Gurung, R.A.R. and Updegraff, J.A. (2000) Biobehavioral Responses to Stress in Females: Tend-and-Befriend, Not Fight-or-Flight. *Psychological Review*, **107**, 411-429. <https://doi.org/10.1037/0033-295X.107.3.411>
- [17] Bouma, E.M., Riese, H., Ormel, J., Verhulst, F.C. and Oldehinkel, A.J. (2009) Adolescents' Cortisol Responses to Awakening and Social Stress; Effects of Gender, Menstrual Phase and Oral Contraceptives. The TRAILS Study. *Psychoneuroendocrinology*, **34**, 884-893. <https://doi.org/10.1016/j.psyneuen.2009.01.003>
- [18] Hartman, C.A., Hermanns, V.W., de Jong, P.J. and Ormel, J. (2013) Self- or Parent Report of (Co-Occurring) Internalizing and Externalizing Problems, and Basal or Reactivity Measures of HPA-Axis Functioning: A Systematic Evaluation

- tion of the Internalizing-Hyperresponsivity versus Externalizing-Hyporesponsivity HPA-Axis Hypothesis. *Biological Psychology*, **94**, 175-184. <https://doi.org/10.1016/j.biopsycho.2013.05.009>
- [19] DeSoto, M.C. and Salinas, M. (2015) Neuroticism and Cortisol: The Importance of Checking for Sex Differences. *Psychoneuroendocrinology*, **62**, 174-179. <https://doi.org/10.1016/j.psyneuen.2015.07.608>
- [20] Dickerson, S.S. and Kemeny, M.E. (2004) Acute Stressors and Cortisol Responses: A Theoretical Integration and Synthesis of Laboratory Research. *Psychological Bulletin*, **130**, 355-391. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.130.3.355>
- [21] Del Giudice, M., Ellis, B.J. and Shirtcliff, E.A. (2011) The Adaptive Calibration Model of Stress Responsivity. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, **35**, 1562-1592. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2010.11.007>
- [22] Bale, T.L. and Epperson, C.N. (2015) Sex Differences and Stress across the Lifespan. *Nature Neuroscience*, **18**, 1413-1420. <https://doi.org/10.1038/nn.4112>
- [23] Montero-López, E., Santos-Ruiz, A., García-Ríos, M.C., Rodríguez-Blázquez, R., Pérez-García, M. and Peralta-Ramírez, M.I. (2016) A Virtual Reality Approach to the Trier Social Stress Test: Contrasting Two Distinct Protocols. *Behavior Research Methods*, **48**, 223-232. <https://doi.org/10.3758/s13428-015-0565-4>
- [24] 陈光辉, 孔艳红. 特里尔社会应激测验对儿童皮质醇分泌的影响[J]. 心理发展与教育, 2016, 32(5): 532-538. <https://doi.org/10.16187/j.cnki.issn1001-4918.2016.05.03>