

《心理学报》审稿意见与作者回应

题目：行为免疫系统对个体就医行为倾向的影响

作者：吴奇，吴浩，周晴，陈东方，鲁帅，李林芮

第一轮

审稿人 1 意见：

意见 1： 作者们提出并实证检验了一个有意思但也颇令人意外的假设，但就假设是否被直接检验，实验设计和工具使用是否恰当等问题，审稿人提出如下问题或建议：一、论文中提出了假设“.....现代一些医疗手段以及就医环境中潜在的风险线索可能会被从远古进化而来的行为免疫系统识别为疾病感染线索.....”，纵观全文 4 项研究，好像没有任一研究直接检验了这个点，都只是由结果进行的间接推测；

回应：感谢您对稿件优点的认可，也感谢您指出了稿件的局限性。

在论文原稿中，我们对研究假设的文字表述存在一定问题。“现代一些医疗手段以及就医环境中潜在的风险线索可能被从远古进化而来的行为免疫系统识别为了疾病感染线索”是前人研究得到的提示(如 Ackerman et al., 2020; Clay, 2017; Curtis & de Barra, 2018; Gaind et al., 2011; Kempthorne & Terrizzi, 2021; Matsen, 1973; Nussinson et al., 2018; Sawada et al., 2017; Shook et al., 2018; Wang & Ackerman, 2019; Wu & Chang, 2012)，并由此推导出了本研究的假设：在现代社会中，行为免疫系统的激活会影响个体的就医行为倾向，使个体产生对就医的负性态度，更倾向于不就医或延迟就医。在本研究中，我们由始至终都致力于对该假设进行直接的检验。在论文修改稿中，我们对此点进行了修正，明确区分了假设推导过程和提出的假设。即，研究提出的假设为：在现代社会中，行为免疫系统的激活会影响个体的就医行为倾向，使个体产生对就医的负性态度，更倾向于不就医或延迟就医。具体修改见修改稿正文第 4 页蓝色文字部分。

虽然前人研究显示了就医过程确实可能导致病原体的感染且就医环境中包含了被行为免疫系统认为是与疾病感染有关的线索，如被污染的物体、排泄物、体液、受感染的伤口、有明显疾病症状的人等等(Ackerman et al., 2020; Clay, 2017; Curtis & de Barra, 2018; Kempthorne & Terrizzi, 2021; Matsen, 1973; Nussinson et al., 2018; Sawada et al., 2017; Shook et al., 2018; Wang & Ackerman, 2019; Wu & Chang, 2012)，在本研究中，我们确实并没有直接去考察个体对就医情境下的这些线索的反应。因此，本研究的结果还只能够间接说明，在面

对就医情境时，就医过程中的相关线索会被行为免疫系统识别为疾病感染有关的线索。未来研究者需要对这一可能性进行进一步考察。对于这一局限性，论文原文中已经进行了讨论。在修改稿中，我们对这部分讨论进行了进一步强化。

事实上，如果就医并不被视为疾病线索，由于就医对疾病的治疗、缓解和预防作用，行为免疫系统应该促进而不是降低个体的就医行为倾向：前人研究显示，对不包含明显疾病线索的人物和情境等，行为免疫系统的激活并不会影响对它们的态度和行为倾向；而且，对包含较少疾病线索且能对疾病起到预防、治疗和缓解作用的人、物体和情境，行为免疫系统是促进对它们的趋近倾向的(Ackerman et al., 2018; Murray & Schaller, 2016)。例如，研究发现，行为免疫系统的激活仅会提高对与疾病线索有联系的外群体成员的歧视性态度 (Faulkner et al., 2004)；激活行为免疫系统会增加提高对内群体成员的趋近倾向，因为与内群体成员的交互让我们染病的可能性更低，且内群体成员更有可能在我们生病时对我们进行治疗和帮助 (Navarrete & Fessler, 2006)；行为免疫系统的激活会使个体更倾向于采用能帮助我们减少疾病线索的疾病预防的措施，例如洗手、保持社交距离、佩戴避孕套等(Grujters et al., 2016; Schaller et al., 2015; Shook et al., 2020)。而且，研究显示，由于在现代社会个体就医依靠的是整个医疗系统而不仅仅是某个医生，个体的制度信任(institutional trust)水平对个体的就医行为具有重要的预测作用(Wong et al., 2021)，制度信任水平高，则更有可能选择就医。而过去的研究发现个体的人际间信任与制度信任是呈负相关关系的(Daskalopoulou, 2019)。因此，这些研究均提示了，如果就医情境不会被行为免疫系统视为与病原体感染有关的线索，行为免疫系统是通过信任的通路影响个体就医行为倾向，则其起到的也应该是促进而不是抑制的作用。这进一步提示了，本研究发现的行为免疫系统对就医行为倾向的消极的影响作用，与行为免疫系统对就医过程中与病原体感染有关的环境线索的反应有关。对于此点，我们在论文修改稿中也进行了补充讨论。

对于就医情境与行为免疫系统激活的关系以及研究所存在的这一局限性的讨论，具体可见修改稿论文正文11页、14页、19页、22页、23~24页蓝字部分。对于意见1所述问题，若审稿人认为需要进一步进行改进，我们愿意进行进一步的修改。

参考文献：

- Ackerman, J. M., Hill, S. E., & Murray, D. R. (2018). The behavioral immune system: Current concerns and future directions. *Social and Personality Psychology Compass*, 12(2), 57–70.
- Ackerman, J. M., Tybur, J. M., & Blackwell, A. D. (2020). What role does pathogen-avoidance psychology play in pandemics? *Trends in Cognitive Sciences*. Advance online publication.

<https://doi.org/10.1016/j.tics.2020.11.008>

- Clay, R. (2017). The behavioral immune system and attitudes about vaccines: Contamination aversion predicts more negative vaccine attitudes. *Social Psychological and Personality Science*, 8(2), 162–172.
- Curtis, V., & de Barra, M. (2018). The structure and function of pathogen disgust. *Philosophical Transactions of the Royal Society B*, 373(1751), Article 20170208.
- Daskalopoulou, I. (2019). Individual-level evidence on the causal relationship between social trust and institutional trust. *Social Indicators Research*, 144(1), 275–298.
- Faulkner, J., Schaller, M., Park, J. H., & Duncan, L. A. (2004). Evolved disease-avoidance mechanisms and contemporary xenophobic attitudes. *Group Processes & Intergroup Relations*, 7(4), 333–353.
- Gaind, S., Clarke, A., & Butler, P. E. (2011). The role of disgust emotions in predicting self-management in wound care. *Journal of Wound Care*, 20(7), 346–350.
- Kemphorne, J., & Terrizzi, J. A. (2021). The behavioral immune system and conservatism as predictors of disease-avoidant attitudes during the COVID-19 pandemic. *Personality and Individual Differences*, 178, Article 110857.
- Matsen, J. M. (1973). The sources of hospital infection. *Medicine*, 52(4), 271–277.
- Murray, D. R., & Schaller, M. (2016). The behavioral immune system: Implications for social cognition, social interaction, and social influence. *Advances in Experimental Social Psychology*, 53, 75–129.
- Navarrete, C. D., & Fessler, D. M. (2006). Disease avoidance and ethnocentrism: The effects of disease vulnerability and disgust sensitivity on intergroup attitudes. *Evolution and Human Behavior*, 27(4), 270–282.
- Nussinson, R., Mentser, S., & Rosenberg, N. (2018). Sensitivity to deviance and to dissimilarity: Basic cognitive processes under activation of the behavioral immune system. *Evolutionary Psychology*, 16(4). Article 147470491881343.
- Sawada, N., Auger, E. & Lydon, J. E. (2017). Activation of the behavioral immune system: Putting the brakes on affiliation. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 44(2), 224–237.
- Schaller, M., Murray, D. R., & Bangerter, A. (2015). Implications of the behavioral immune system for social behavior and human health in the modern world. *Philosophical Transactions of the Royal Society B*, 370(1669), 1–10.
- Shook, N. J., Sevi, B., Lee, J., Oosterhoff, B., & Fitzgerald, H. N. (2020). Disease avoidance in the time of COVID-19: The behavioral immune system is associated with concern and preventative health behaviors. *PLoS One*, 15(8), Article e0238015.

Wang, I. M. & Ackerman, J. M. (2019). The infectiousness of crowds: Crowding experiences are amplified by pathogen threats. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 45(1), 120–132.

Wong, L. P., Wu, Q., Hao, Y., Chen, X., Chen, Z., Alias, H., ... & Han, L. (2021). The role of institutional trust in preventive practices and treatment-seeking intention during the coronavirus disease 2019 outbreak among residents in Hubei, China. *International Health*. Advance online publication. <https://doi.org/10.1093/inthealth/ihab023>.

Wu, B. P., & Chang, L. (2012). The social impact of pathogen threat: How disease salience influences conformity. *Personality and Individual Differences*, 53(1), 50–54.

意见 2: 问卷和实验研究中都没有直接的中介因素测量工具及结果，即测量“现代一些医疗手段以及就医环境中潜在的风险线索可能会被.....识别为疾病感染线索”；

回应: 感谢您指出研究存在的局限。如我们在对意见 1 的回复中所述，本研究的假设只有：在现代社会中，行为免疫系统的激活会影响个体的就医行为倾向，使个体产生对就医的负性态度，更倾向于不就医或延迟就医。本研究的目标也是对该假设进行直接的检验，故未包含相关设计来考察个体对就医情境下的相关线索的反应。因此，本研究的结果确实还只能间接说明，在面对就医情境时，就医过程中的相关线索会被行为免疫系统识别为疾病感染有关的线索。未来研究者需要对这一可能性进行进一步考察。然而，过去的研究也提示了，若就医过程中不包含相关疾病线索，行为免疫对就医行为倾向应该产生的是促进而不是抑制作用。因此用就医环境包含疾病线索的理论对本研究结果进行解释从目前研究者们获得的研究结果来看是合理的。对就医情境与行为免疫激活的关系以及研究存在的这一局限性，我们在对意见 1 的回复中已经进行了详细说明。具体回复和论文修改可见对意见 1 的回复部分。

意见 3: 核心厌恶维度的测项具体是怎样描述的？是一种概括的厌恶敏感性特征描述，还是直接测量了文中表述的“对含有毒素食物的排斥系统演变而来，通过对变质食物、身体排泄物和动物（特别是那些与变质食物或排泄物相关的动物，如蟑螂、老鼠、苍蝇等）等产生厌恶.....” 如果该维度测项大部分都是厌恶敏感性特征的总体性描述内容，那么上文中引号内表述内容只是理论逻辑上的认定，而非在实证环节上获得了直接检验；

回应: 研究中所采用的厌恶敏感性量表本身具有良好的信效度 (Olatunji et al., 2007, 2008)，在跨文化的背景下被证明具有稳定的结构(Olatunji et al., 2009)，得到了实证环节的检验 (Olatunji et al., 2007, 2008, 2009)。在该量表中，核心厌恶维度所用测项并不是概括性的

对厌恶敏感性的描述，而是对上述内容相关线索反应的测量，共包括 12 个条目。例如，“在某些特殊情况下，我可能会愿意吃猴肉”，“听到别人清理满是痰液的嗓子会让我不舒服”，“看到别人家的蟑螂不会让我感觉到不舒服”，“如果我看到别人呕吐，我会感到反胃。”，“在公园看到面前跑过一只老鼠，会让我感觉不舒服。”，“如果我最喜欢的汤被一只用过但是严格清洗过的苍蝇拍搅拌过，即便我饿了，我也不会喝。”，“你在户外的垃圾桶上看到一只蛆在一块肉上。”，“当你穿过一个铁路隧道，你闻到尿味。”，“你看到有人把番茄酱涂在香草冰激凌上并吃下去。”，“当正准备喝一杯牛奶的时候，你闻到了牛奶变质了。”等。具体内容，可参见相关论文（李济, 2016; Olatunji et al., 2007, 2008, 2009）。

在论文中，我们对所用量表均补充了相关的测项说明，例举了相关题目的样例。具体可见修改稿正文研究一至三中方法部分对应蓝色文字。

参考文献:

李济. (2016). 厌恶敏感性的个体差异及其对肥胖程度的影响:抑制控制的中介效应. (硕士学位论文). 西南大学.]

Olatunji, B. O., Haidt, J., McKay, D., & David, B. (2008). Core, animal reminder, and contamination disgust: Three kinds of disgust with distinct personality, behavioral, physiological, and clinical correlates. *Journal of Research in Personality, 42*(5), 1243–1259.

Olatunji, B. O., Moretz, M. W., McKay, D., Bjorklund, F., de Jong, P. J., Haidt, J., ... & Schienle, A. (2009). Confirming the three-factor structure of the disgust scale—Revised in eight countries. *Journal of cross-cultural psychology, 40*(2), 234-255.

Olatunji, B. O., Williams, N. L., Tolin, D. F., Abramowitz, J. S., Sawchuk, C. N., Lohr, J. M., & Elwood, L.S. (2007). The disgust scale: Item analysis, factor structure, and suggestions for refinement. *Psychological Assessment, 19*(3), 281–297.

意见 4: 如果真如假设中认为的“识别为疾病感染线索”，为何在几次研究测量中更为靠近这一表述内涵的“污染厌恶”和“细菌厌恶”维度，都没能显著预测就医类因变量？

回应: 污染厌恶是由对污染传播的厌恶产生，代表的是对不卫生的物品的反应，在厌恶敏感性量表中，它总共包括 5 个条目，包括“我从未让我身体的任何部位触碰到公共厕所的坐便器”、“如果我最喜欢的餐馆的主厨感冒了，我可能不会去那家餐馆吃饭。”、“你喝了一口饮料，然后意识到你用来喝饮料的杯子是你的熟人以前用过的。”、“你的朋友给了你一块狗屎形状的巧克力。”、“在生理卫生课上，你被要求用嘴吹一个新的、没有润滑剂的安全套。”。

虽然这一子量表在厌恶敏感性量表中被证明是与核心厌恶相区别的,但从厌恶的适应性功能和结构来说,污染厌恶和核心厌恶代表的都是病原体厌恶,是同一种用以回避病原体感染的厌恶情绪对不同病原体载体的反应(Tybur et al., 2009, 2013)。而且从测量的角度来看,核心厌恶和污染厌恶这两个维度本身也存在较高的相关(可达 0.7; 李济, 2016; Olatunji et al., 2007, 2008, 2009; Tybur et al., 2009)。另外,从测项来看,污染厌恶的测量条目除公共厕所的条目外,与就医情境中的线索存在关联的条目基本没有,所以可能导致了没有相关。而若其与就医倾向存在关联,更多就是其与病原体厌恶有关带来(0.6 左右的相关; Tybur et al., 2009),而在控制了最能代表病原体厌恶的核心厌恶的情况下(相关系数可达 0.9; Tybur et al., 2009),考虑其本身与核心厌恶的关联,其与就医倾向的关联不存在也不奇怪。因此污染厌恶与就医倾向无关也并不能说明就医情境中就不包含相关疾病线索,考虑核心厌恶与病原体厌恶的关系(Tybur et al., 2009, 2013),研究结果依然说明的是行为免疫系统的激活与就医倾向相关。

如我们论文中所述, PVD 代表的是个体对自身疾病易感性的知觉,它更多是从认知层面来反映行为免疫系统的激活,其中 GA 代表的是对疾病传播途径的反应,共 8 条目,其中,仅有一个题目与就医的环境线索关联,为“当有人打喷嚏而不捂嘴的时候,我感觉很受烦扰”,其余条目为“跟朋友共享一个饮水杯,我觉得很舒服。”,“我不喜欢用某人咬过的铅笔写字。”,“跟人握手之后,我喜欢立刻洗手。”,“我讨厌穿别人的旧衣服,因为你不知道对方的身体状况。”等。从条目来看,其内容与污染厌恶相接近,其与就医环境中相关线索的低关联性,以及其所代表的认知成分(Duncan et al., 2009; D áz et al., 2016; Makhanova et al., 2021),可能决定了它对就医倾向的低预测力。而 GA 本身也与核心厌恶、污染厌恶等存在一定相关(Duncan et al., 2009; D áz et al., 2016),这可能也是导致了其在控制核心厌恶等变量后与就医倾向无关的原因。如前所述,本研究考察的是行为免疫系统激活与就医倾向的关联,因此与行为免疫有关的某一个测量与就医倾向不相关也并不能说明就医环境中就不存在相关感染的线索。而且前人研究已经说明了,就医确实可能导致病原体的感染,这些感染的来源为医院的检查设备,公共的环境,被污染的治疗装置和药物,其他病人,医生本身等等(如 马菲, 李东力, 2006; Matsen, 1973),而且这些线索(如其他病人)在前人的研究中被发现确实会导致行为免疫系统的激活(如 Ryan et al., 2012; Schaller et al., 2010)。

在论文修改稿中,我们对污染厌恶与 GA 与就医倾向与就医倾向不相关的原因进行了讨论。见论文修改稿正文 23 页蓝字部分。我们也就研究并未直接测量个体在就医情境下对就医环境线索的反应的局限性进行了讨论,并就前人研究中说明就医环境中包含了与疾病相关

线索的研究,以及就医环境若不被认为是疾病线索时行为免疫系统对就医倾向的积极影响和其他可能的解释进行了阐述。这一问题我们在对意见1的回复中也进行了详细阐述。具体修改见论文修改稿正文23~24页蓝字部分。

对于意见4所述问题,若审稿人认为需要进一步进行改进,我们愿意进行进一步的修改。

参考文献:

- 李济. (2016). 厌恶敏感性的个体差异及其对肥胖程度的影响:抑制控制的中介效应. (硕士学位论文). 西南大学.
- 马菲, 李东力. (2006). 医院感染流行病学研究现状. *解放军预防医学杂志*, 24(5), 386–389.
- D íaz, A., Soriano, J. F., & Beleña, Á. (2016). Perceived vulnerability to disease questionnaire: Factor structure, psychometric properties, and gender differences. *Personality and Individual Differences*, 101, 42–49.
- Makhanova, A., Plant, E. A., & Maner, J. K. (2021). Capturing fluctuations in pathogen avoidance: The situational pathogen avoidance scale. *Evolutionary psychological science*, 7(1), 21–38.
- Matsen, J. M. (1973). The sources of hospital infection. *Medicine*, 52(4), 271–277.
- Olatunji, B. O., Haidt, J., McKay, D., & David, B. (2008). Core, animal reminder, and contamination disgust: Three kinds of disgust with distinct personality, behavioral, physiological, and clinical correlates. *Journal of Research in Personality*, 42(5), 1243–1259.
- Olatunji, B. O., Moretz, M. W., McKay, D., Bjorklund, F., de Jong, P. J., Haidt, J., ... & Schienle, A. (2009). Confirming the three-factor structure of the disgust scale—Revised in eight countries. *Journal of cross-cultural psychology*, 40(2), 234–255.
- Olatunji, B. O., Williams, N. L., Tolin, D. F., Abramowitz, J. S., Sawchuk, C. N., Lohr, J. M., & Elwood, L.S. (2007). The disgust scale: Item analysis, factor structure, and suggestions for refinement. *Psychological Assessment*, 19(3), 281–297.
- Ryan, S., Oaten, M., Stevenson, R. J., & Case, T. I. (2012). Facial disfigurement is treated like an infectious disease. *Evolution and Human Behavior*, 33(6), 639–646.
- Schaller, M., Miller, G. E., Gervais, W. M., Yager, S., & Chen, E. (2010). Mere visual perception of other people's disease symptoms facilitates a more aggressive immune response. *Psychological Science*, 21(5), 649–652.
- Tybur, J. M., Lieberman, D., & Griskevicius, V. (2009). Microbes, mating, and morality: Individual differences in three functional domains of disgust. *Journal of Personality and Social Psychology*, 97(1), 103–118.
- Tybur, J. M., Lieberman, D., Kurzban, R., & DeScioli, P. (2013). Disgust: Evolved function and structure. *Psychological Review*, 120(1), 65–84.

意见 5: 从现在的的结果数据和就医类因变量测项具体表述上看, 是否存在一个更有可能的 alternative 解释机制路径: 特质类或实验启动的厌恶, 导致了对医生或医疗系统的更不信任 (大量研究表明, 厌恶通常与更为保守的社会态度或信念有关), 进而造成更为负面的就医态度和较为延迟就医? 类似文中引用的西方学者研究中的更不愿接种疫苗 (更不信任疫苗)?

回应: 感谢审稿人提出的建设性意见。在修改稿中, 我们对此可能的其他解释进行了补充讨论。事实上, 前人研究提示这一理论并不能很好的解释本研究结果, 若就医情境中的相关线索并不会被行为免疫系统判断为是与疾病感染有关, 行为免疫系统通过信任通路起到的可能是促进而不是抑制的作用。具体理由如下。

前人研究显示, 行为免疫系统的激活会导致个体产生更加保守的行为倾向, 降低个体对他人的信任(Jing et al., 2020; Zhang, 2018)。因此, 如果个体并不将与就医相关的环境线索视为疾病感染的来源, 则本研究结果还可能是由于行为免疫系统的激活会导致个体降低了对他人的信任, 从而减少就医行为倾向引起。然而, 前人研究也提示, 对不包含明显疾病线索的人物和情境等, 行为免疫系统的激活并不会影响对它们的态度和行为倾向; 而且, 对包含较少疾病线索且能对疾病起到预防、治疗和缓解作用的人、物体和情境, 行为免疫系统是促进对它们的趋近倾向的(Ackerman et al., 2018; Murray & Schaller, 2016)。例如, 研究发现, 行为免疫系统的激活仅会提高对于疾病线索有联系的外群体成员的歧视性态度 (Faulkner et al., 2004); 行为免疫系统激活会增加提高对内群体成员的趋近倾向, 因为与内群体成员的交互更不可能带来疾病感染 (与外群体相比), 他们也更有可能在生病时对我们进行治疗和帮助(Navarrete & Fessler, 2006); 行为免疫系统的激活会使个体更倾向于采用能帮助我们减少疾病线索的疾病预防的措施, 例如洗手、保持社交距离、佩戴避孕套等(Grujters et al., 2016; Schaller et al., 2015; Shook et al., 2020)。因此, 这些研究提示, 如果就医并不被视为疾病线索, 由于就医对疾病的治疗、缓解和预防作用, 行为免疫系统应该促进而不是降低个体的就医行为倾向。而且, 研究显示, 由于在现代社会个体就医依靠的是整个医疗系统而不仅仅是某个医生, 个体的制度信任水平对个体的就医行为具有重要的预测作用(Wong et al., 2021), 制度信任水平高, 则更有可能选择就医。而过去的研究发现个体的人际间信任与制度信任是呈负相关关系的(Daskalopoulou, 2019)。因此, 这些研究提示, 如果就医情境不会被行为免疫系统视为与病原体感染有关的线索, 行为免疫系统是通过信任的通路影响个体就医行为倾向, 则其起到的也应该是促进而不是抑制的作用。而且, 西方关于行为免疫与疫苗接种态度的研究, 提示的也是该结果是由行为免疫系统将疫苗视为了与疾病有关的线索导致

(Clay, 2017; Kempthorne & Terrizzi, 2021)。这进一步提示了，本研究发现的为免疫系统对就医行为倾向的消极的影响作用，与行为免疫系统对就医过程中与病原体感染有关的环境线索的反应有关。

事实上，我们近期的两项研究支持了上述的论断。在这两项研究中，我们分别考察了情境性激活行为免疫对个体的人际信任和制度信任的影响。其中，行为免疫系统的激活以及控制组与研究三和四完全相同，使用完全相同的材料。人际信任的测量使用信任博弈（trust game）任务(王益文 等, 2017)，制度信任的测量采用第 7 次世界价值观调查(world value survey wave 7)中对制度信任的测量问卷（共 18 题）。程序为被试在接受疾病启动或控制的处理后完成信任博弈任务或制度信任问卷。其中，对人际信任的研究结果显示($n = 144$)，在接受疾病启动的情况下，与控制条件相比，个体的人际信任得到了降低， $t(142) = -3.10, p = .007, d = .24$ 。对制度信任的研究结果显示($n = 144$)，在接受疾病启动后，与控制组相比，个体的制度信任会得到显著提高， $t(142) = 3.09, p = 0.002, d = .52$ 。这进一步提示了，如果就医情境不会被判断为包含了疾病感染线索，激活行为免疫系统应该会通过降低人际信任，从而提高制度信任，导致个体在生病时选择就医的可能性增加而不是减少。由于上述数据与论文主题无直接相关，我们并未在修改稿中增加该内容。

对审稿人所述的这一可能的其他解释的补充讨论，见修改稿正文 23~24 页蓝字部分。

对于意见 5 所述问题，若审稿人认为需要进一步进行改进，我们愿意进行进一步的修改。

参考文献：

- 王益文, 付超, 任相峰, 林羽中, 郭丰波, 张振, ... 郑玉玮. (2017). 自恋人格调节信任博弈的结果评价. *心理学报*, 49(8), 1080–1088.
- Ackerman, J. M., Hill, S. E., & Murray, D. R. (2018). The behavioral immune system: Current concerns and future directions. *Social and Personality Psychology Compass*, 12(2), 57–70.
- Clay, R. (2017). The behavioral immune system and attitudes about vaccines: Contamination aversion predicts more negative vaccine attitudes. *Social Psychological and Personality Science*, 8(2), 162–172.
- Daskalopoulou, I. (2019). Individual-level evidence on the causal relationship between social trust and institutional trust. *Social Indicators Research*, 144(1), 275–298.
- Faulkner, J., Schaller, M., Park, J. H., & Duncan, L. A. (2004). Evolved disease-avoidance mechanisms and contemporary xenophobic attitudes. *Group Processes & Intergroup Relations*, 7(4), 333–353.
- Gruijters, S. L. K., Tybur, J. M., Ruiters, R. A. C., & Massar, K. (2016). Sex, germs, and health: Pathogen-avoidance motives and health-protective behaviour. *Psychology & Health*, 31(8), 959–975.

- Navarrete, C. D., & Fessler, D. M. (2006). Disease avoidance and ethnocentrism: The effects of disease vulnerability and disgust sensitivity on intergroup attitudes. *Evolution and Human Behavior*, 27(4), 270–282.
- Jing, Y., Cai, H., Bond, M. H., Li, Y., Stivers, A. W., & Tan, Q. (2020). Levels of interpersonal trust across different types of environments: The micro–macro interplay between relational distance and human ecology. *Journal of Experimental Psychology: General*. Advance online publication. <https://doi.org/10.1037/xge0000997>
- Kemphorne, J., & Terrizzi, J. A. (2021). The behavioral immune system and conservatism as predictors of disease-avoidant attitudes during the COVID-19 pandemic. *Personality and Individual Differences*, Article 110857.
- Murray, D. R., & Schaller, M. (2016). The behavioral immune system: Implications for social cognition, social interaction, and social influence. *Advances in Experimental Social Psychology*, 53, 75–129.
- Schaller, M., Murray, D. R., & Bangerter, A. (2015). Implications of the behavioral immune system for social behavior and human health in the modern world. *Philosophical Transactions of the Royal Society B*, 370(1669), 1–10.
- Shook, N. J., Sevi, B., Lee, J., Oosterhoff, B., & Fitzgerald, H. N. (2020). Disease avoidance in the time of COVID-19: The behavioral immune system is associated with concern and preventative health behaviors. *PLoS One*, 15(8), Article e0238015.
- Wong, L. P., Wu, Q., Hao, Y., Chen, X., Chen, Z., Alias, H., ... & Han, L. (2021). The role of institutional trust in preventive practices and treatment-seeking intention during the coronavirus disease 2019 outbreak among residents in Hubei, China. *International Health*. Advance online publication. <https://doi.org/10.1093/inthealth/ihab023>.
- Zhang, J. (2018). Contemporary parasite stress curvilinearly correlates with outgroup trust: Cross-country evidence from 2005 to 2014. *Evolution and Human Behavior*, 39(5), 556–565.

意见 6: 研究中多个测量工具的 Cronbach α 小于 0.7, 尤其是细菌厌恶维度 α 值只有 0.44, 研究信度无法得到较好保障;

回应: 针对 α 系数的可接受标准的问题, 不同的研究者有不同的看法。有很多研究者认为, α 系数只要大于 0.6 就是可以接受的, 并在研究中广泛的使用这一标准(如 李春玲, 刘森林, 2018; Nunnally & Bernstein, 1994; Diaz et al., 2016; Huang et al., 2011; Taber, 2017; Tybur et al., 2009; Pallant, 2001; Wu & Chang, 2012; Wu et al., 2016, 2019)。在本研究中, 除 GA 和污染厌恶存在 α 系数小于 0.6 的情况外, 其余测量工具均高于此标准, 因此这些工具是可以被接受

的。另外，考虑 GA 和污染厌恶为经过前人反复验证的测量工具，而且前人研究中 GA 和污染厌恶也出现过 α 系数低于 0.6 或 0.7 的情况（如 Diaz et al., 2016; Tybur et al., 2009; Wu & Chang, 2012），我们在研究中选择保留了这两个测量工具的结果。

另外，由于 α 系数并不能很好地估计测验的信度，存在对信度的低估，因此在研究中若出现该系数小于 0.7 的情况，我们在修改稿中补充计算了合成信度指标来更好地估计在研究中测量工具的信度（温忠麟，叶宝娟，2011）。结果显示，除污染厌恶的合成信度为 0.64~0.68 之间外，其余所有 α 系数小于 0.7 的测量的合成信度系数全部大于 0.7，特别的，GA 合成信度在研究一和二中均为 0.77，研究一和研究二最关心的自变量，核心厌恶的合成信度为 0.83，均达到较高的水平。除此外，在研究一和研究二中，进行多元线性回归时即使我们选择移除 GA 和污染厌恶，结果依然显示了核心厌恶对就医态度的显著的负向预测作用和对就医延迟倾向的显著的正向预测作用， $|\beta|s > 0.21, |t|s > 2.67, ps < 0.009$ ，结果模式与之前并未发生任何改变。这进一步说明了本研究结果的可靠性。合成信度的补充计算情况，见研究一和研究二方法部分蓝色文字。

参考文献：

- 李春玲, 刘森林. (2018). 国家认同的影响因素及其代际特征差异——基于 2013 年中国社会状况调查数据. *中国社会科学*, 4, 132–150.
- 温忠麟, 叶宝娟. (2011). 测验信度估计：从 α 系数到内部一致性信度. *心理学报*, 43 (7), 821–829.
- D íaz, A., Soriano, J. F., & Beleña, Á. (2016). Perceived vulnerability to disease questionnaire: Factor structure, psychometric properties, and gender differences. *Personality and Individual Differences*, 101, 42–49.
- Huang, J. Y., Sedlovskaya, A., Ackerman, J. M., & Bargh, J. A. (2011). Immunizing against prejudice: Effects of disease protection on attitudes toward out-groups. *Psychological Science*, 22(12), 1550–1556.
- Nunnally, J.C. & Bernstein, I.R. (1994). *Psychometric Theory*, Ed. ke-3, McGraw-Hill, New York.
- Pallant, J., (2010). *SPSS Survival Manual 4th Edition*. Open University Press.
- Taber, K. S. (2018). The use of Cronbach’s alpha when developing and reporting research instruments in science education. *Research in Science Education*, 48(6), 1273–1296.
- Tybur, J. M., Lieberman, D., & Griskevicius, V. (2009). Microbes, mating, and morality: Individual differences in three functional domains of disgust. *Journal of Personality and Social Psychology*, 97(1), 103–118.
- Wu, B. P., & Chang, L. (2012). The social impact of pathogen threat: How disease salience influences conformity. *Personality and Individual Differences*, 53(1), 50–54.
- Wu, Q., Liu, W., Li, C., Li, X., & Zhou, P. (2016). A price paid for our internal strife: Escalated intragroup

aggression and the evolution of ingroup derogation. *Frontiers in Psychology*, 7, Article 1453.

Wu, Q., Yang, S., & Zhou, P. (2019). Disease threat and the functional flexibility of ingroup derogation. *Frontiers in Psychology*, 10, Article 2030.

意见 7: 研究一 vs. 研究二, 在研究逻辑上更像是并列关系, 而非递进关系, 因此改为研究 1A vs. 研究 1B, 是否更为合适? 研究三 vs. 研究四之间, 也存在类似问题。

回应: 研究一和研究二属于从不同的侧面对同一个假设进行检验, 研究三和研究四也是如此。考虑研究一和研究二, 以及研究三和研究四在研究的问题上其实存在区别, 以及过去采用此模式的研究也采用了与我们相同的命名模式(如 Mead & Maner, 2012; Miller & Maner, 2011; Huang et al., 2017; Sng et al., 2017; Wu & Chang, 2012; Zeng et al., 2018), 且用 a,b 模式来命名的研究往往是从方法层面对同一个问题进行重复以此进行会聚(如 Huang et al., 2017; Miller & Maner, 2012; Paladino & Castelli, 2008; Wu et al., 2016), 在结果解读时也需要将 a,b 结果联合在一起才能说明一定问题(而本研究结果则并不需要), 我们选择保留了原来的命名方式。对于意见 7 所述问题, 若审稿人认为需要进一步进行改进, 我们愿意进行进一步的修改。

参考文献:

Huang, J. Y., Ackerman, J. M., & Sedlovskaya, A. (2017). (De) contaminating product preferences: A multi-method investigation into pathogen threat's influence on used product preferences. *Journal of Experimental Social Psychology*, 70, 143–152.

Mead, N. L., & Maner, J. K. (2012). On keeping your enemies close: Powerful leaders seek proximity to ingroup power threats. *Journal of Personality and Social Psychology*, 102(3), 576-591.

Miller, S. L., & Maner, J. K. (2011). Sick body, vigilant mind: The biological immune system activates the behavioral immune system. *Psychological science*, 22(12), 1467-1471.

Miller, S. L., & Maner, J. K. (2012). Overperceiving disease cues: the basic cognition of the behavioral immune system. *Journal of Personality and Social Psychology*, 102(6), Article 1198.

Paladino, M. P., & Castelli, L. (2008). On the immediate consequences of intergroup categorization: Activation of approach and avoidance motor behavior toward ingroup and outgroup members. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 34(6), 755-768.

Sng, O., Neuberg, S. L., Varnum, M. E., & Kenrick, D. T. (2017). The crowded life is a slow life: Population density and life history strategy. *Journal of Personality and Social Psychology*, 112(5), 736-754.

Wu, B. P., & Chang, L. (2012). The social impact of pathogen threat: How disease salience influences conformity.

Personality and Individual Differences, 53(1), 50–54.

Wu, Q., Liu, W., Li, C., Li, X., & Zhou, P. (2016). A price paid for our internal strife: escalated intragroup aggression and the evolution of ingroup derogation. *Frontiers in Psychology*, 7, Article 1453.

Zeng, X., Wu, Q., Zhang, S., Liu, Z., Zhou, Q., & Zhang, M. (2018). A false trail to follow: Differential effects of the facial feedback signals from the upper and lower face on the recognition of micro-expressions. *Frontiers in Psychology*, 9, Article 2015.

意见 8: 现有的研究设计和数据证据，不足以直接检验或支撑该假设。建议补充新研究。

回复及相应修改: 感谢审稿人指出研究存在的局限。意见 7 为对意见 1、2、5 意见的总结。如我们对意见 1、2、5 进行的回复所述，本研究的研究目标为对“在现代社会中，行为免疫系统的激活会影响个体的就医行为倾向，使个体产生对就医的负性态度，更倾向于不就医或延迟就医”的假设进行直接检验。我们已经对推导假设的过程以及对研究假设的具体描述进行了修改，以使得在修改稿中读者能更清晰的理解我们假设推导的过程，明确本研究的假设。由于本研究的研究目标，我们并未直接测量在就医情境中个体是否将就医环境中包含的相关线索视为疾病感染的来源，这是本研究存在的一个局限。然而，前人研究也提示了就医确实会导致疾病的感染，而这些疾病感染的来源确实会被行为免疫系统识别为是疾病感染的线索，只是并未在就医情境中直接对此进行测量而已。而且若就医环境中存在的相关线索并不会被行为免疫系统识别为是疾病感染的线索，则过去的研究也提示它应该会促进就医而不是抑制就医。这在一定程度上也为本研究提出的“就医情境中相关线索会被行为免疫系统识别为疾病感染线索”的解释提供了支持。总体来说，我们对本研究的假设进行了进一步明确，进一步讨论了研究存在的局限性，对可能的其他解释以及这些解释的可能性进行了分析。对上述内容的具体回应，详见我们对意见 1、2、5 的回复。对上述问题的修改，见修改稿正文第 4 页、11 页、14 页、19 页、22 页、23~24 页蓝字部分。

受限于我们现有的实验条件（学校已经放假，且由于疫情原因学校不准学生留校，包括研究生在内），在短时间内我们已经无法进一步收集数据对“就医情境中相关线索会被行为免疫系统识别为疾病感染线索”的解释进行直接检验了。然而，如前所述，鉴于我们在论文原稿中以及在修改稿中已经对该局限性进行了讨论，且过去研究提示该解释对本研究结果更具有解释能力，我们认为在本研究中，我们对该局限性的处理是合理的和可接受的。希望审稿人能理解我们存在的现实困难，接受我们的意见。若审稿人认为需要进一步进行改进，我们愿意进行进一步的修改。

审稿人 2 意见:

意见 1: 本文运用进化的观点, 通过四个研究阐明行为免疫系统中的厌恶情绪如何削弱就医倾向以及推延就医行为。用行为免疫系统来解释就医行为, 立意新颖, 但本研究的最大局限是在实验研究时忽略了个体原有的厌恶情绪特质。由于研究一、二作者已经建立了核心厌恶这种个体特点能够影响就医态度和行为的证据, 研究三、四在用实验情境启动个体厌恶情绪时, 却没有考虑个体原有的特质, 没有考察情境与特质的交互作用, 限制了研究三、四的结论的应用意义。

回应: 感谢您对稿件优点的认可, 也感谢您指出了稿件的局限性。对这一局限性, 在论文原稿中我们已经进行了讨论。为使得这一讨论能够被凸显出来, 在修改稿中, 我们对此讨论进行了进一步的强化。

本研究主要从个体特质性差异和情境性激活两方面考察了行为免疫系统和就医行为倾向之间的关系。这种方法已经可以从平均意义上考察行为免疫系统对社会行为的影响, 阐明行为免疫系统与某种社会行为间的联系了, 并且在大多数前人研究中也均采用该方法 (如 Clay, 2017; Kempthorne & Terrizzi, 2021; Prokosch et al., 2019; Wu & Chang, 2012; Wu et al., 2019)。事实上, 在过去的研究中, 很少有研究试图考察行为免疫系统特质激活与情境性激活的交互作用 (杨盈, 2020), 因为该作用更多相当于一种边界条件, 并不妨碍研究者对行为免疫系统的功能形成整体理解。但过去一些研究确实也发现了特质性差异与情境性激活的交互作用 (如 Nussinson et al., 2018; Reynolds et al., 2014; Sawada et al., 2017; Wang & Ackerman, 2019)。过去的研究显示, 这种交互的产生与情境性激活所使用的疾病威胁的强度有关, 当疾病威胁的强度较弱时, 只能对厌恶敏感性高的个体产生影响; 而当疾病威胁很强时, 所有个体的行为免疫系统都会得到显著地激活 (Ackerman, 2018)。因此, 这提示, 考虑在本研究中所采用的疾病威胁强度非常高 (疾病威胁强度评定均值为 7.8, 1~9 点评分), 在研究三和四中所发现的情境性激活的效应, 很有可能不会受到个体特质性行为免疫激活水平的调节。未来研究中, 研究者尚需对特质性差异和情境性激活的可能的交互效应进行进一步考察。

事实上, 我们近期的研究也确实显示, 由于研究三和研究四中的材料的疾病威胁强度很高, 使用该材料进行疾病启动是不会观察到情境性激活和特质性激活的交互的。在这两项研究中, 我们分别考察了情境性地激活行为免疫对个体的人际信任和制度信任的影响。其中, 行为免疫系统的激活以及控制组与研究三和四完全相同, 使用完全相同的材料。人际信任的测量使用信任博弈任务 (王益文 等, 2017), 制度信任的测量采用第 7 次世界价值观调查中对制度信任的测量问卷 (共 18 题)。程序为被试在首先填写三域厌恶量表 (Three Domains of

Disgust Scale; Tybur et al., 2009)中的病原体厌恶(pathogen disgust)子量表(Cronbach $\alpha = 0.80$), 然后接受疾病启动或控制的处理, 最后完成信任博弈任务或制度信任问卷。其中, 对人际信任的研究结果显示($n = 144$), 在接受疾病启动的情况下, 与控制条件相比, 个体的人际信任得到了降低, $\beta = -0.49$, $t = -3.11$, $p = 0.002$, 但未观察到疾病启动与病原体厌恶的交互作用, $\beta = -0.18$, $t = -1.22$, $p = 0.226$ 。对制度信任的研究结果显示($n = 144$), 在接受疾病启动后, 与控制组相比, 个体的制度信任会得到显著提高, $\beta = 0.23$, $t = 2.85$, $p = 0.005$, 但也未观察到疾病启动与病原体厌恶的交互作用, $\beta = -0.03$, $t = -0.35$, $p = 0.73$ 。这进一步提示了, 本研究中所观察到的情境激活的效应, 并不受个体特质性激活水平的调节。由于上述数据与本文主题无直接相关, 我们并未在修改稿中增加该内容。

对该局限性的讨论的修改, 具体可见修改稿正文25~26页蓝色文字部分。

参考文献:

- 杨盈, 朱慧璐, 周婉, 张明杨, 谢怡萍, 包寒吴霜, ... 蔡华俭. (2020). 行为免疫系统理论及其研究:新视野下的再考察. *心理科学进展*, 28(11), 1865–1879.
- 王益文, 付超, 任相峰, 林羽中, 郭丰波, 张振, ... 郑玉玮. (2017). 自恋人格调节信任博弈的结果评价. *心理学报*, 49(8), 1080–1088.
- Ackerman, J. M., Hill, S. E., & Murray, D. R. (2018). The behavioral immune system: Current concerns and future directions. *Social and Personality Psychology Compass*, 12(2), 57–70.
- Clay, R. (2017). The behavioral immune system and attitudes about vaccines: Contamination aversion predicts more negative vaccine attitudes. *Social Psychological and Personality Science*, 8(2), 162–172.
- Kemphorne, J., & Terrizzi, J. A. (2021). The behavioral immune system and conservatism as predictors of disease-avoidant attitudes during the COVID-19 pandemic. *Personality and Individual Differences*, Article 110857.
- Nussinson, R., Mentser, S., & Rosenberg, N. (2018). Sensitivity to deviance and to dissimilarity: Basic cognitive processes under activation of the behavioral immune system. *Evolutionary Psychology*, 16(4). Article 147470491881343.
- Prokosch, M. L., Gassen, J., Ackerman, J. M., & Hill, S. E. (2019). Caution in the time of cholera: Pathogen threats decrease risk tolerance. *Evolutionary Behavioral Sciences*, 13(4), 311–334.
- Reynolds, L. M., McCambridge, S. A., Bissett, I. P., & Consedine, N. S. (2014). Trait and state disgust: An experimental investigation of disgust and avoidance in colorectal cancer decision scenarios. *Health Psychology*, 33(12), 1495–1506.

Sawada, N., Auger, E. & Lydon, J. E. (2017). Activation of the behavioral immune system: Putting the brakes on affiliation. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 44(2), 224–237.

Tybur, J. M., Lieberman, D., & Griskevicius, V. (2009). Microbes, mating, and morality: Individual differences in three functional domains of disgust. *Journal of Personality and Social Psychology*, 97(1), 103–118.

Wang, I. M. & Ackerman, J. M. (2019). The infectiousness of crowds: Crowding experiences are amplified by pathogen threats. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 45(1), 120–132.

Wu, B. P., & Chang, L. (2012). The social impact of pathogen threat: How disease salience influences conformity. *Personality and Individual Differences*, 53(1), 50–54.

Wu, Q., Yang, S., & Zhou, P. (2019). Disease threat and the functional flexibility of ingroup derogation. *Frontiers in Psychology*, 10, Article 2030.

意见 2： 作者在计算样本量时，最好说明是基于哪个统计方法计算的样本量（例如，多少个自变量的回归分析）。

回应：已经按照审稿人要求补充了相关细节，具体可见修改稿正文研究 1~4 被试部分的蓝色文字。

意见 3： 研究一的被试，平均年龄不到 20 岁但标准差是 2.39，那么有至少 16%的人在 18 岁以下，不能算是成人被试。

回复及相应修改：所有研究中的被试均大于等于 18 岁，研究一中被试年龄分布范围是偏态，这是由于在研究中我们进行的是方便取样，当时通过广告宣传吸引到了一些年龄较小的成年人参与研究。在修改稿中，我们对成人被试的年龄范围进行了补充说明（≥18 岁）。在研究一和二中，年龄也是进行回归分析时的控制变量，结果剔除了年龄的影响。具体可见修改稿正文研究 1~4 被试部分的蓝色文字。

意见 4： 每个问卷最好有一两条问卷题目样例。最好给出各层预测变量对因变量方差解释力的百分比，即 R square 以及 R square change。

回应：按照审稿人意见，对每个问卷的样例进行了补充说明。在研究一和二中，研究的目标即是考察在控制了相应控制变量后，代表行为免疫系统特质激活的相关指标是否对就医态度和就医延迟倾向有预测作用，而不是比较模型间的优劣并得到最简洁的模型，因此并没有进行分层线性回归，而是一次性将控制变量和自变量均纳入方程之中，因此研究一和研究二的

多元线性回归均只有一层。按照审稿人要求，补充了 R square 以及相应推断统计检验结果。
对意见 4 的具体修改，可见修改稿正文方法和结果部分的蓝色文字。

意见 5： 研究二的中介分析有点突兀，而且自变量对两个中介变量的预测作用均不显著，根本不存在中介一说，没有必要做中介分析。而且中介分析之前，作者也没有在理论上对中介关系进行阐述（例如为什么核心厌恶会影响个体对疾病症状描述的理解性和对疾病严重程度的认知），建议去掉中介分析。

回应：感谢审稿人提出的建设性意见。在研究二和四中，我们对进行中介分析的理由进行了补充，即：“由于在就医延迟任务中，涉及到一系列对疾病症状的描述，而核心厌恶敏感性的不同（或接受疾病启动），可能导致个体对与疾病有关刺激的感知出现差异，即，核心厌恶（和疾病启动）可能会通过影响个体对疾病症状的理解程度和严重程度的认知，而不是直接通过行为免疫的通路影响个体的延迟就医倾向。”为排除这一可能性，我们进行了中介分析。另外，考虑在本研究所使用的基于自举的中介分析方法中，即使自变量对中介变量预测作用不显著也可能观察到显著的中介作用（温忠麟，叶宝娟，2014；Hayes，2017），以及研究四中发现了自变量对其中一个中介变量的显著的预测作用，为保持一致性，我们选择保留了研究二的中介作用分析。具体修改，可见研究二和四的结果中的蓝色文字部分。若审稿人认为需要进一步进行改进，我们愿意进行进一步的修改。

参考文献：

温忠麟，叶宝娟. (2014). 中介效应分析：方法和模型发展. *心理科学进展*, 22(5), 731-745.

Hayes, A. F. (2017). *Introduction to mediation, moderation, and conditional process analysis: A regression-based approach*. New York: Guilford Press

意见 6： 研究三和四，作者没有报告每组被试人数。作者没有解释为何各个研究在计算所需被试数目时，统计检验力的标准有时是 0.9，有时是 0.95。一般来说，统计检验力达到 0.8 已经可以接受，作者应考虑用统一的标准。同研究二，作者事先没有说明做中介分析的理论基础。

回应：按照审稿人意见，补充了各组被试人数信息，以及在研究四中选用 0.9 的 power 为参数对被试量进行预估计的理由。具体来说，研究四选择 0.9 为参数是受当时实验条件的限制，我们预计不可能收集到 0.95 检验力的被试量了（0.95 需要 210 人），但还是有可能收集到 0.9 的检验力所需的被试量（只需 172 名）。可以看到当 power 已经较高时被试量的增长是非线

性的，仅 0.05 的 power 增幅却带来了 38 名被试的增幅。这从当时的实验条件，以及成本和效益的角度考虑，多收集 38 名被试的数据很不合算，因此我们选择多冒 5% 的风险。考虑进行样本量估计的最重要价值在于预先确定而不是根据结果确定样本量，从而提高研究的可重复性，减少滥用研究自由度的可能(Cumming, 2014)，以及前人研究也使用根据研究条件限制调节期望检验效能的样本量预估方式（如 吴奇 等，2021; Huang et al., 2017; Wang & Ackerman, 2019; Wu et al., 2019），我们认为我们的这一方法是合理的。

具体修改可见研究三和研究四被试部分的蓝色文字，以及修改稿正文第 20 页脚注部分对研究四选择 0.9 的 power 的补充说明。若审稿人认为需要进一步进行改进，我们愿意进行进一步的修改。

对于研究四的中介分析的问题，我们已经在对意见 5 的回复中进行了说明。具体来说，我们补充了进行中介分析的理由。相应回复和修改可见对意见 5 的回复和修改部分。

参考文献：

- 吴奇, 钟春艳, 谢锦源. (2021). 拿破仑情结的进化：相对身高劣势和求偶动机对男性冒险行为的影响. *心理学报*, 53(1), 95–110.
- Cumming, G. (2014). The new statistics: Why and how. *Psychological science*, 25(1), 7-29.
- Huang, J. Y., Ackerman, J. M., & Sedlovskaya, A. (2017). (De) contaminating product preferences: A multi-method investigation into pathogen threat's influence on used product preferences. *Journal of Experimental Social Psychology*, 70, 143–152.
- Wang, I. M. & Ackerman, J. M. (2019). The infectiousness of crowds: Crowding experiences are amplified by pathogen threats. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 45(1), 120–132.
- Wu, Q., Yang, S., & Zhou, P. (2019). Disease threat and the functional flexibility of ingroup derogation. *Frontiers in Psychology*, 10, Article 2030.

意见 7： 建议最好能补充新实验。

回应：感谢审稿人提出的建设性意见。如我们对意见 1 的回复中所述，我们对研究三和四存在的局限性进行了补充讨论。总体来说，由于从特质和情境性激活分别考察行为免疫系统对社会行为影响的方法已经可以从平均意义上说明行为免疫系统与某一社会行为的联系并帮助研究者整体性地理解行为免疫系统的功能了，过去研究者也很少考察特质激活和情境性激活的交互作用。过去研究还提示，在疾病威胁很高的条件下，情境性激活的效应对具有不同特质性激活水平的个体均存在，即在这种条件下不会发现交互作用。而在本研究中，我们采

用的疾病威胁强度就很高，研究三和四中很可能不存在特质和情境的交互作用。而且课题组近期获得的一些研究结果也提示了，使用研究三和四的疾病威胁材料是不会发现相应的交互作用的。但未来研究确实还需要去考察这一可能的交互作用。对该局限性的具体回复，可见我们对意见1的回复部分。具体修改，可见修改稿正文25~26页蓝色文字部分。

然而，受限于现有的实验条件（学校已经放假，且由于疫情原因学校不准学生留校，包括研究生在内），在短时间内我们已经无法进一步收集数据对这一可能的交互作用进行考察了。然而，如前所述，鉴于我们在论文原文中以及在修改稿中已经对该局限性进行了讨论，且过去研究提示该交互作用在研究三和四中很可能是不存在的，我们认为在本研究中，我们对该局限性的处理是合理的和可接受的。希望审稿人能理解我们存在的现实困难，接受我们的意见。若审稿人认为需要进一步进行改进，我们愿意进行进一步的修改。

第二轮

审稿人1意见：

意见1：心理学研究的结论，尤其是比较新异的结果和结论，需要提供解释内在机制的直接检验证据，这也是心理学异于其他学科的重要特色之一，审稿人仍坚持第一轮意见中提出的增加新实验的建议。

以往研究或可说绝大部分心理学研究的结论，都是在特定条件下所获结果基础上提炼出的质性命题判断（虽然心理学研究中常采用统计等量化分析工具，但形成的结论仍是性质判断，属于基于自然语言描述的非形式模型 *informal model*），而非严格的形式模型（*formal model*），更非完全脱离情境和各种显在/潜在条件限制的全称判断。但作者在回应审稿人疑问，论析该研究并未直接检验的重要理论逻辑环节时，即多次重复提及以往研究结论来作为核心佐证时，却以全称判断待之用之，这在形式逻辑推导上是不妥的。虽然心理学研究作为“软科学”，一直存在此方面问题，即使发表在国际顶刊上的论文也不能完全幸免。但同时作为一门实证科学的心理学，也拥有(部分)解决这一问题的手段，也是心理学最擅长的手段，即采用实证方式进行直接检验。

回应：感谢审稿人所提出的中肯的意见。在第一轮修改时，由于时间和条件的限制，我们没能按审稿人意见增加实验。在第二轮修改时，我们获得了进行新实验所需要的时间和条件，并按照审稿人意见增加了研究五。在研究五中，我们在前四个研究的基础上，进一步考察了在行为免疫系统激活对就医态度和就医延迟倾向影响的过程中对就医感染风险的感知所起的中介作用，并进一步探索了在该过程中可能存在的情境性激活和特质性激活的交互作用。

研究五的结果与前四个研究相一致,结果显示核心厌恶和疾病启动会通过就医感染风险感知而使得个体产生更加消极的就医态度和更强的就医延迟倾向,即个体核心厌恶敏感性越高以及外界疾病威胁线索的增强,均会导致个体更可能感知到就医情境中存在疾病感染的线索,从而让个体产生更加消极的就医态度和更强的就医延迟倾向。除此外,研究五结果还显示,在外界疾病威胁强度高情况下,行为免疫系统情境性激活对就医行为倾向的影响并不会受到行为免疫系统特质性激活水平的调节。这直接支持了本研究的假设,提示了行为免疫系统激活对就医态度和就医延迟倾向的消极影响,应该是由于行为免疫系统将就医情境识别为了疾病感染的线索所致。研究五具体内容和方法,可见修改稿论文23~27页蓝色文字部分。值得注意的是,在研究五方法部分,由于可能的版权和肖像权问题,我们并未展示就医感染风险知觉任务中所使用的全部刺激,而是仅仅选择了部分刺激样例进行展示。与该任务有关材料可通过自检报告中所附带的链接进行访问。

对研究五的结果与前四个研究的关系,以及研究五的结果所说明的问题,我们在总讨论中也进行了进一步分析。具体可见修改稿论文总讨论蓝色文字部分(27~31页)。除此外,我们也对应地对论文的摘要和引言部分进行了修改。具体可见修改稿论文第1页,第4页,第5页,以及第37页的蓝色文字部分。

由于研究五结果为研究假设提供了直接支持,研究不再没有考察行为免疫系统是否会将会就医情境视为感染线索的问题了,因此我们在第二版的论文修改稿中也删除了在第一版论文修改稿中在总讨论部分通过重复提及其他研究结论来对研究核心假设进行佐证的文字部分。

意见 2: 前两项研究中厌恶类测量工具的分维度与因变量之间的具体关系,不仅需展示回归分析中的结果,还应增加变量间相关矩阵结果,以便从更为基础的视角出发判断变量间的初始关系。

总之,该论文作者并未就第一轮两位审稿专家针对研究重要疑惑点而提出的增加新研究的建议,进行相应修改,只是在不断重复论证其间接推论的合理性,并以暑期无法做实验为由无法加新研究,希望审稿人体谅。如果该论文作者们严格设计而增加了新实验,完善了整项研究和假设检验的力度,可以再审。如果不能,我的建议是“退稿”。

回应: 按照审稿人意见,在研究一和二中增加了 DS-RC 各分维度、PVD 各分维度以及就医态度和就医延迟倾向间的相关矩阵。总体而言,相关矩阵的结果模式和回归分析所显示的结果模式没有什么区别。这里需要注意的是,PI 和 GA 的相关在研究一中并未达到显著水平(但在研究二中存在相关),这是由于 PI 和 GA 间的相关本身就较弱从而不易在样本量未非

常大的情况下被检测到的缘故(Duncan et al., 2009)。相关矩阵具体可见论文修改稿 11 页表 4 和 16 页表 6 (蓝色文字部分)。

已经按照审稿人意见增加新的实验,并删除了利用过去研究间接支持研究推论合理性的部分,具体可见对意见 1 的回复。

参考文献:

Duncan, L. A., Schaller, M., & Park, J. H. (2009). Perceived vulnerability to disease: Development and validation of a 15-item self-report instrument. *Personality and Individual Differences*, 47(6), 541-546.

审稿人 2 意见: 作者已详细回应初审时提出的问题, 建议发表。

回应: 感谢审稿人对我们工作的认可。

第三轮

审稿人 1 意见: 作者已回应一审时提出的问题, 建议发表。

回复: 感谢审稿人对我们修改工作的认可。

编委复审意见: 同意两位审稿人的意见, 没有更多的修改要求, 建议发表。

回复: 感谢编委专家对我们修改工作的认可。

主编终审

意见 1: 这个研究问题很好, 但文章质量不是特别理想。建议将研究一和三, 研究二和四, 合并成研究一 (a,b), 二(a,b); 或者将某些内容放到附录里, 读者需要时再查。文章整体需要再梳理、清晰、提炼, 写作也不是很清楚, 比如, 招募被试? 不知道怎么做的? 同研究一是方法同还是被试同? 等等。

回复及相应修改: 感谢主编对我们研究问题的认可, 也感谢主编提出的建设性意见。根据主编意见, 我们对论文进行了相应修改。

首先, 根据主编意见, 我们调整了各研究呈现的顺序, 将研究一和三分别改为了研究 1A 和 1B, 研究二和四分别改为了研究 2A 和 2B, 研究五则改为了研究 3。为保证修改研究呈现顺序后各研究间逻辑衔接流畅, 各研究的导言部分也进行了相应修改。值得注意的是, 由于研究 1A 和 1B, 以及研究 2A 和 2B 均使用的是来自于不同被试的数据, 而且各自在方

法细节上存在差异，为保证对研究过程、数据分析方法和结果的清晰呈现，并未在文字上直接对研究 1A 和 1B 以及研究 2A 和 2B 进行合并，而是采用将它们分开按顺序呈现的方式。

具体修改可见修改稿第 5 页第 2 段、第 10 页第 1 段、第 12 页第 2 段、以及第 16 页第二段相应蓝色文字部分。

其次，我们根据主编意见，对各研究内容再次进行了梳理、清晰、提炼，并修改了写作文字，以试图让研究过程更清晰，文章主旨更明确。具体来说，我们对论文引言部分进行了进一步修改，以使得文章的逻辑和问题更明确（见修改稿引言蓝色文字部分）；对研究方法和研究结果以及讨论部分文字进行了进一步修改，以使得各研究的被试招募方法、数据分析方法、结果说明的问题更加明确（见修改稿研究 1A 到研究 3 的方法和结果与讨论部分蓝色文字）。例如，我们在被试部分明确了被试皆通过线上以及线下的广告在中国某市有偿招募而来，且明确了所有研究皆在实验室环境中进行（在论文中为满足盲审要求避免透露个人单位信息暂时隐去了具体地名）；参与本文任一研究的被试均未参与过本文的其他研究；是程序与研究 1A 相同等等。

最后，为了让论文的主题更加的突出，增加论文可读性，对研究 1A 到研究 2B 中部分读者可能不太关心的内容进行了提炼、简化，并将这部分需要备读者查看的内容放到了附录环节。具体来说，我们对研究 1A 中社会人口学信息的收集方法、研究 1A 和 2A 中控制变量对就医态度和就医延迟倾向的回归结果，研究 1B 中对视频材料的具体评定结果，以及研究 1A 和 2A 中的描述统计结果和污名问卷的内容等进行了提炼和简化，并将具体细节放置在了附录环节（见第 5 页第 5 段、第 8 页第 3 段、第 11 页第 1 段、第 13 页第 3 段、第 14 页第 4 段蓝色文字以及附录蓝色文字部分）。

若主编认为需要进一步进行改进，我们愿意进行进一步的修改。

第四轮

主编终审：

意见 1：论文按照现在的结构修改后，建议用三个研究的框架来进行表述，否则还是显得凌乱冗长。请注意整体框架在整篇文章中得到统一表述。

回应：感谢主编所提出的建设性意见。已经根据意见，将论文修改为了三个研究的框架，保持了整体框架在文章中的统一描述，并根据三个研究的框架对各研究引言进行修改，以使得

研究间逻辑衔接流畅。除此外，为尽量让论文变得简洁一些，把研究 2A 中部分材料评定的内容移入了附录。具体修改见论文蓝色部分。