

睡眠与攻击性行为之间的关系及其背后的神经机制

郭志媛

西南大学心理学部, 重庆

收稿日期: 2024年1月5日; 录用日期: 2024年3月5日; 发布日期: 2024年3月14日

摘要

攻击性行为可能会对社会和公共健康造成严重的后果。研究发现负责情绪调节的神经回路若发生功能障碍, 则会增加个体产生冲动型攻击性行为的风险; 反过来, 如果个体患有攻击性精神疾病, 那么可以发现负责情绪调节的神经回路功能出现障碍。睡眠对个体的身心健康具有重要意义和作用, 主观感知睡眠质量而非睡眠量在认知和行为方面具有重要意义, 睡眠不足、睡眠剥夺或失眠等睡眠问题会影响认知能力、情绪状态以及总体心理健康。睡眠不足与攻击性行为之间存在相关关系也得到了许多研究的验证与支持, 虽然两者之间的因果关系还需要进行进一步系统的研究, 但是睡眠问题的治疗可能是减少攻击性行为和预防犯罪的有效治疗方案。本文主要对现有的关于睡眠与攻击性行为之间的关系及其神经机制的文献进行了综述。

关键词

睡眠剥夺, 反应性攻击, ERP, 失眠, 泰勒攻击范式

The Relationship between Sleep and Aggressive Behavior and the Neural Mechanisms behind It

Zhiyuan Guo

Faculty of Psychology, Southwest University, Chongqing

Received: Jan. 5th, 2024; accepted: Mar. 5th, 2024; published: Mar. 14th, 2024

Abstract

Aggressive behavior may cause serious consequences to society and public health. It is found that

the dysfunction of the neural circuit responsible for emotion regulation will increase the risk of impulsive aggressive behavior. Conversely, if individuals suffer from aggressive psychosis, impairments in the function of neural circuits responsible for emotional regulation can be found. Sleep plays an important role in an individual's physical and mental health. Subjective perception of sleep quality rather than sleep quantity is of great significance in terms of cognition and behavior. Sleep problems such as sleep debt, sleep deprivation or insomnia can affect cognitive ability, emotional state and overall mental health. The correlation between insufficient sleep and aggressive behavior has been verified and supported by many studies. Although the causal relationship between the two needs further systematic research, the treatment of sleep problems may be an effective treatment plan to reduce aggressive behavior and prevent crime. This paper reviews the existing literature on the relationship between sleep and aggressive behavior and its neural mechanism.

Keywords

Sleep Deprivation, Reactive Aggressive Behavior, ERP, Insomnia, TAP

Copyright © 2024 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

攻击性行为(Aggression)是指故意实施的,对有机体避免的人造成伤害的行为,它具有三大特征:可观察的外显行为、具有主动伤害意图、受害者有逃避动机。攻击性行为通常可以分为两类,主动性攻击和反应性攻击。主动性攻击是指个体具有明确目标和目的的攻击;反应性攻击是指在个体在感知到威胁或挑衅时,产生了强烈的情绪波动而造成的,被认为与大多数社会问题相关[1]。攻击性行为是一种典型的社会心理现象,它与暴力、族际冲突和犯罪有直接的关系,会对个体的身心健康、家庭甚至是社会带来负面影响。从对个体的身心健康来讲,不论是对受害者还是攻击者,攻击性行为都可能会对其造成严重的负面影响。对受害者来说,可能会遭受身体伤害,甚至引发长期的身体疼痛[2],并且可能会遭受自尊心受损、焦虑、抑郁、创伤后应激障碍等心理问题的困扰[3]。对攻击者自身来说,频繁的攻击行为可能表明其自身存在行为问题或情绪调节能力不足的心理问题,需要得到适当的支持和干预。对社会来讲,攻击性行为会破坏和谐稳定的社会关系,引发持久的仇恨和冲突,损坏公共财产,甚至会波及到更多无辜的个体,如果发生在学校环境中,还会破坏正常的学习氛围,干扰教学秩序,对青少年未来的发展造成负面影响[4]。综上所述,研究攻击性行为的影响因素与形成原因,探究攻击性行为的认知过程以及其神经机制,识别具有攻击行为倾向的个体是很有意义的。这将有助于我们及时针对攻击者制定有效的预防和干预措施,帮助他们调整心态和情绪,确保他们得到全方面的帮助,从而减少攻击性行为的发生,进一步减少暴力犯罪行为的发生,促进学校、家庭和社会的和谐稳定。

睡眠不仅对人类的身体健康非常重要,对心理健康也有重要意义。不良的睡眠会对情绪、认知和行为等方面产生消极影响。攻击性行为的相关理论表明,认知是促进攻击性反应的关键因素。攻击性在很大程度上取决于个体是如何感知、解释环境的,这取决于他们的期望,以及他们对他人特定情况下通常会如何反应的知识和信念。联系认知和攻击性的一个潜在关键因素是敌意归因偏见。敌意归因偏见是指将他人模棱两可的行为解释为具有敌意意图,并做出相应反应的倾向。根据一般攻击性模型,睡眠质量差可能会对认知功能产生负面影响,从而导致情绪识别困难,进而可能引发内隐攻击倾向,同时促进敌对归因偏见

的激活[5]。在一项探讨睡眠质量对攻击性的影响的研究中发现[6]，自我报告睡眠质量差的被试有更高的敌意水平，也就是说，睡眠的主观感知似乎很重要，这可能会对社会信息处理以及随后的敌意归因和攻击性产生负面影响。实验性睡眠缺失后，冲动性、破坏性行为和攻击性都会增加。在探索神经认知与社会认知过程时发现，反应抑制问题与反应性攻击有关，但与更具目标导向性的主动攻击无关[7]。而研究表明，睡眠不足与忍受挫折的能力下降和抑制冲动的能力下降有关，特别是抑制具有攻击性和敌意的冲动的能力，因此睡眠不足可能会削弱对攻击性行为的抑制。另外，除了不良的睡眠质量和睡眠不足，研究发现睡意也与攻击性相关。睡眠质量差导致的学生嗜睡可以进一步地预测学校的行为问题和攻击性。研究发现，经常进行欺凌或其他攻击性行为的学生更容易表现出白天嗜睡[8]。睡意会抑制损害前额叶皮层的情绪调节机制[8] [9]，因此睡意可能会反过来导致情绪失控，无法调节攻击性冲动，也无法应对挑衅行为。因此虽然目前还不能确定睡眠与攻击性之间的因果关系，但是它们之间存在相关关系是可以确定的。

根据以往研究的结果，不良的睡眠可能对攻击性行为有负面影响，因此对这一领域的深入研究是有必要的。如果睡眠问题是敌对和攻击行为，尤其是反应性攻击行为的潜在风险因素，那么治疗睡眠障碍和促进精神障碍患者的良好睡眠，可能有助于预防犯罪并降低攻击行为发生的可能性。因此，本文对现有的关于睡眠与攻击性行为之间关系及其神经机制的文献进行了综述。在 PubMed 和 Web of Science 中进行文献搜索，搜索词如下：睡眠、睡眠剥夺、失眠、攻击性、睡眠质量、和 ERP，搜索词以不同的组合使用。

2. 攻击行为的脑科学研究

2.1. 攻击性行为脑科学研究的理论基础

一般攻击模型(General Aggression Model, 简称 GAM)是被学术界广泛认可的攻击性行为理论，该理论认为，攻击性行为是由多种因素共同引发的，是一个动态的发生过程。GAM 强调攻击行为有三个关键的阶段。第一个阶段是输入，包括个体与当下情境的交互作用，其中个体因素主要包括生理素质和个人特质。第二个阶段是路径，即产生攻击行为的路径，它受到个体当前的内部状态影响，而个体的内部状态是由认知水平，个体生理唤醒程度和情绪状态共同决定的。第三个阶段是结果输出，是指个体经过评估与决策后产生最终行为的过程[10]。总之，在输入和输出之间，个体可以通过改变认知、情绪和唤醒的方式调整和改变行为。最新研究认为，在探究攻击性行为时应该关注个体的主观能动性[11]。

根据 GAM 理论，在研究攻击性行为相关的神经通路时，研究者更多地关注涉及情感处理、冲动控制和情绪决策的大脑区域。关于攻击行为背后的神经回路的主流理论认为，眶额皮质 OFC 和前扣带皮层 ACC 通过抑制脑岛和杏仁核等结构来调节负面情绪[12]。其中杏仁核在具有情感价值的学习和记忆中具有重要作用，也是认知、情感的形成以及对情感和动机显著刺激的反应的基础。边缘前额叶皮层包括部分 OFC 和 ACC，是攻击性行为研究涉及的主要部分，OFC 和 ACC 都参与了情感、感觉和认知过程的整合，来产生适合当下的情境、灵活的行为、认知和情感反应。另外，攻击行为也会涉及到纹状体，纹状体在适当的选择和抑制各种竞争、运动、认知和情绪反应方面起关键作用[13]。

P300 成分被认为代表了认知资源的分配，不同攻击性的个体在面对威胁挑衅时分配的认知资源不同。另外，P300 成分被认为反映了与刺激分类和工作记忆模型更新有关的加工过程。当受到攻击时，由于攻击性个体更有可能期待环境中的敌对刺激，因此拥有与预期结果相匹配的认知模型，非攻击性个体不太可能期望在他们的环境中感知到敌对刺激，因此拥有不匹配的认知模型，而 P300 成分的变化是反映了基于刺激的认知模型的更新过程。综上所述，P300 成分是研究者在攻击性行为相关的电生理研究中重点关注的 ERP 成分[14]。

2.2. 攻击性行为的功能磁共振研究

研究发现,腹内侧前额叶皮层损伤的患者具有更高的反应性攻击风险[15];攻击性精神病患者的眼眶和前额叶回路功能有障碍,并且他们的杏仁核对愤怒的面部表情表现出超反应[16][17]。以上研究结果表明,具有攻击性的个体中,该神经回路可能在结构和功能上受到损害。另有研究发现,当惩罚被视为不公平时,背侧纹状体被激活,这与惩罚水平呈正相关[18][19]。综上所述,负责情绪调节的神经回路(包括 OFC、PFC、ACC、杏仁核和脑岛)的功能障碍,会增加冲动攻击性行为的风险。

泰勒攻击范式(TAP)是实验室中测量攻击行为最常用的范式。TAP 是一项竞争性反应任务,在这个任务中,胜利者可以使用伤害性刺激来惩罚失败者。一项通过功能磁共振成像实施 TAP 的研究发现,健康被试在面对挑衅时,中额回会有反应;当被试表现得有攻击性时,背侧纹状体、背内侧前额叶皮层(dmPFC)和脑岛的反应增强[20][21]。

分数减法攻击范式(PSAP)是另一种常用的测量攻击行为的范式,在该范式中,被试可以赚取点数、从对手那里偷取点数(攻击行为)以及被对手偷取点数(被挑衅行为)。相较于 TAP, PSAP 更适用于研究社会性、非暴力的反应性攻击行为。Kose 等人通过功能磁共振成像实施 PSAP, 结果发现,在受到挑衅后,健康对照组的左侧背外侧 PFC、左侧额下回、右侧丘脑和右侧海马体的活动比酒精依赖者更活跃。在最近的一项 PSAP 研究中,研究者划定了五个 ROI 区域,分别是 ACC、PFC、背侧纹状体、岛叶和杏仁核。结果发现,当被试受到挑衅时,五个 ROI 区域均有显著反应;当被试出现攻击性行为时,五个 ROI 区域没有统计学上的显著反应,但是尾状体有显著反应;当被试胜利时,PFC、ACC、岛叶和腹侧纹状体的双侧反应增强。其中杏仁核更多地是对挑衅或威胁的面孔作出反应,而不是促进攻击性行为的表現。并且 PSAP 中的攻击行为,与受到挑衅后 PFC、ACC、背侧纹状体和岛叶的显著反应呈正相关,但与杏仁核的反应无显著相关;并且与攻击行为的大脑反应无显著相关[12]。

2.3. 攻击性行为的脑电研究

P300 是关于人类注意力、感觉和认知的清晰指标,在信息处理过程中出现在顶叶和枕骨叶。这个成分可以用双刺激 oddball 范式来刺激,它包括两种类型的刺激:偶尔出现的目标刺激;频繁出现的非目标刺激。当目标刺激出现的概率较低时,P300 波显著增加。之前的研究表明,在 oddball 范式中,使用亲社会和暴力词语作为目标刺激可以诱发清晰的 P300 波,比起亲社会词语,暴力词语可能会诱发更大的 P300 波,这意味着负面刺激或者说当个体受到挑衅时会产生更大的 P300 波。

一项研究探讨了短期接触亲社会电子游戏对攻击行为的影响,在该研究中被试玩了 20 分钟的亲社会或中性电子游戏,然后参加了一项基于 oddball 范式的事件相关电位(ERP)实验,最后完成了一项基于泰勒攻击范式的竞争性反应时任务。该实验结果发现,比起中性视频游戏,经历了亲社会视频游戏的被试减少了攻击性行为,并且在暴力词汇出现时,P300 振幅更小;在 oddball 任务中,暴力或亲社会词汇引发的 P300 在顶叶(P3、Pz、P4)部位最大[22]。以上研究表明,个体短期接受暴力视频会增加 P300 的振幅,但是若长时间接受,则会对暴力线索脱敏从而导致 P300 振幅降低;短期接受亲社会视频同样会使被试对暴力线索脱敏,从而降低 P300 振幅。综上所述,当个体看到暴力词汇或暴力线索时,相当于受到挑衅,此时个体的 P300 振幅会增加。

此外一项研究发现儿童 P3 波幅的个体内变化可以预测儿童攻击性的个体内变化,较小的 P3 波幅(相对于儿童自身的平均值)与更多的攻击性症状相关[23]。因此根据之前研究可得,ERP 成分 P3 的波幅越小,攻击性症状越强;而当个体受到挑衅时,P3 波幅会变大。

当个体产生不适当的敌意归因时可能会引起冲动性攻击,敌意归因偏差引起的冲动攻击可能是对挑衅或挫折的一种防御反应。当研究与敌对和非敌对意图预期违背时相关的神经活动时发现,攻击性

的个体在受到挑衅后,更容易将其归于敌意意图,从而产生更明显的 N400 效应。并且,从 ERP 波形图中可以看出,攻击性个体在非敌对条件下,违反敌对意图期望的词会在关键词出现后 450 ms 引发明显的 N400 效应,在敌对条件下,违背非敌对意图期望的词会引发一个晚正电位样(LPP-like)波形[24]。该实验的结论说明,当个体面对模糊的挑衅行为时,其神经机制也会有所不同。而攻击性个体对敌对情境线索有更大的反应性,这可能是一种缺陷的认知加工,未来可以对此进行进一步的研究,从而减少攻击行为。

3. 睡眠与攻击性

睡眠剥夺会影响认知能力、情绪状态(如愤怒、悲伤和恐惧),以及总体心理健康,睡眠质量差与注意力和记忆力下降、易怒、不耐烦、内心紧张、抑郁和焦虑有关。研究发现,睡眠剥夺会增加愤怒、冲动和脾气暴躁的反应,睡眠不足可能会导致忍受挫折的能力和抑制冲动的能力(特别是攻击性和敌意的冲动)下降,有研究者认为睡眠剥夺削弱了对攻击性的抑制。因此,通过以往的研究结果可以得出,睡眠与攻击性之间的关系是十分紧密的,睡眠障碍,睡眠剥夺,睡眠质量差等都可能会增加攻击性行为。

3.1. 睡眠问题背后的神经机制

以往研究发现,睡眠相关网络主要包括唤醒网络、记忆网络、默认网络、执行控制网络和突显网络,其中默认网络(内侧前额叶及前扣带回、后扣带回、双侧顶下小叶)和执行控制网络(外侧额-顶皮层)与睡眠中意识和认知水平的变化相关;突显网络(脑岛前部和扣带回中部)与睡眠中信息接受和情绪调节有关。

失眠患者长期睡眠不足会损伤额叶功能,双边海马体积的减少会导致失眠的长持续时间及低质量的睡眠[25]。另外失眠患者在进行认知任务时,默认网络的激活程度并不随任务难度的增加而改变,这说明了失眠患者的认知调控能力异常[26],同时他们的内侧前额叶与右侧内侧颞叶的功能连接减低,引起相应区域功能变化,这可能导致失眠患者认知功能障碍与情感障碍。通过 EEG-fMRI 技术,发现失眠患者的突显网络连接强于正常被试,表明其脑激活程度可能会增高,从而对外界的刺激敏感性也增高[27]。另外,针对负性情绪网络 AN 的研究发现,短期失眠患者杏仁核和脑岛,左侧杏仁核与前扣带回的功能连接减弱[28],左侧脑岛活动增加,后脑岛活动减少。而 AN 是负责对负性刺激的加工,对负性情绪进行管理,通过评估某种情绪放大负性情绪的影响。

睡眠剥夺后,人脑抑制作用增强,可能在行为上会表现为处理事情时会变得迟钝。睡眠剥夺后可以发现人的大脑许多脑区处于激活状态,这是弥补经过睡眠剥夺后人体机能下降,从而使人体能够正常运转,但大脑整体的运转功能减弱了,人体处于一种疲惫状态。在对被试进行急性睡眠剥夺之后,发现内侧前额叶与杏仁核之间的功能连接强度减弱,阻碍前额叶对情绪信号有效进行整合,从而会引起情绪功能紊乱[29]。研究还发现急性睡眠剥夺之后会导致背侧前扣带回激活增强,前脑岛激活减弱,这种异常激活会导致被试在评估不同情绪效价的图片时脑区激活无差异,对情绪的敏感性降低,无法有效控制对情绪信息的感知,导致被试会将非威胁性面孔判别为威胁性面孔[30]。在对被试实施睡眠剥夺后发现,被试的网络模块化减少,边缘模块、默认模块、突显模块和执行模块的变化最为显著,这些变化都与睡眠剥夺引起的行为障碍有关。突显模块密度的降低与较差的任务表现有关;边缘模块的密度增加预示着之后的情绪任务中杏仁核激活增强;额叶中心侧向化的转变与负性情绪的增加有关[31]。

以上研究结果都表明了睡眠问题背后的神经机制的改变与情绪的控制和识别有很大的关系,而反应性攻击是指在感知到威胁或挑衅时,产生了强烈的情绪波动而造成的,因此睡眠问题与反应性攻击之间可能也是存在相关的。

3.2. 睡眠质量与攻击性行为

以往研究发现,攻击性与所报告睡眠的数量和质量有关[32]。总体攻击性的增加预示着睡眠量和睡眠质量的降低,敌意的增加预示着睡眠时间缩短和睡眠质量差,在成功治疗睡眠障碍后,破坏性行为减少。睡眠数量指的是睡眠持续时间和睡眠潜伏期等可量化的客观成分,而睡眠质量主要包括主观评估。以往研究证明了睡眠质量和数量的客观指标与攻击性无关,而睡眠不良的主观感知与攻击性有关。在最近一项研究中,研究者以来自欧洲三个国家的人群为被试来探索睡眠数量、主观睡眠质量与攻击性、敌意和幸福感水平之间的关系[33]。虽然研究并没有在全体被试中发现睡眠问题会给反应性攻击水平造成负面影响,但是,在英国被试组中发现,消极的总体睡眠体验与冲动攻击水平的增加有关。睡眠质量差也与这组人冲动性攻击的增加有关,而睡眠量与攻击性水平无关。睡眠与主动(有预谋的)攻击之间没有关联,但与反应性攻击有关。鉴于之前的研究发现睡眠不足会损害情绪调节过程[8],这可能是因为自我感知睡眠质量差可能会导致情绪失控,进而增加反应性攻击。相比之下,主动攻击是一种更具目标导向性的行为,通常需要某种形式的计划,因此可能不会受到睡眠不足的负面影响。但是,在德国和荷兰的被试组中并没有发现两者之间的相关。研究还发现,消极的总体睡眠体验与敌对归因方式的增加并不相关,睡眠量也与敌对归因无关,但是主观睡眠质量是预测敌对归因的关键因素。这与之前的研究发现,敌对的认知成分,如敌对的归因方式和睡眠质量之间存在负相关是一致的[34]。然而,目前大多数的研究结果都只是发现了两者之间的相关性,但因果关系还不明确。主观睡眠质量和认知敌意之间的关系可能是相互的:敌对情绪高的人可能有睡眠质量下降的风险,睡眠质量差会加剧敌对情绪。同样,良好的睡眠可能会降低敌对反应,即使是在那些特质敌对程度较高的个体中也是如此[34]。睡眠量与攻击性和敌意措施无关的发现也与之前的研究基本一致[35]。因此,当前研究的结果证实,与攻击性和敌意增加相关的是主观感知的睡眠质量,而不是睡眠量,所以感知睡眠质量而非睡眠量在预测敌对和攻击行为,尤其是反应性攻击行为方面有重要意义。但需要注意的是,不同国家之间会有差异,在进行干预时应该加以识别和考虑[33]。

3.3. 失眠与攻击性行为

以往研究发现失眠症与总体攻击性和言语攻击性以及对自我的攻击性增加有关,并且认为失眠症是预测攻击性的一个潜在原因。

在一项针对有失眠症的美国学生进行的调查中,询问他们对一些潜在挑衅情况的反应程度,发现失眠症患者的得分高于对照组。一项探讨创伤后应激障碍(PTSD)和失眠对攻击性行为的影响的研究发现,虽然比起 PTSD,失眠的影响在统计学上并不显著,但是失眠可能会直接影响 PTSD 症状,进而增加攻击的可能性[36]。这说明失眠可能会通过影响其他心理健康问题从而导致攻击性行为增加。

一项以退伍军人为被试的研究发现,睡眠障碍,如失眠是对退伍军人暴力行为非常有意义的预测因子,与攻击严重程度、受害者和药物使用并发症有不同关系[37]。

褪黑素是松果体在夜间优先释放的一种激素,它可以影响生物的昼夜节律和衰老过程,因此被广泛用于治疗睡眠障碍的影响并且可以减缓衰老。褪黑素受体蛋白存在于认知、情绪、奖赏处理等各大脑区中,包括前额叶皮质、杏仁核等[38]。之前的研究发现,褪黑素会损害人们在认知任务中的表现,并且以往的动物研究表明褪黑素会增加入侵者的攻击性,在夜间活动的动物中可以观察到褪黑素诱导的攻击。动物攻击行为的大部分差异可以归结于激素调节,其中就包括褪黑素。以动物为被试的研究发现,短时间的光照(光/暗比为 8:16)会延长褪黑素分泌的持续时间,短时间的褪黑素分泌模式,也就是通过每日注射褪黑素模拟会增加攻击性,实验动物会对不熟悉的入侵者发起攻击[39]。人类的反应性攻击类似于动物对于入侵者的攻击。人类不是夜间动物,但根据以往的文献发现人类大多数的攻击发生在人类褪黑素水平较高的夜晚,所以褪黑素可能也会影响人类的反应性攻击。

一项探讨褪黑素治疗对攻击性行为的研究中,被试口服安慰剂或褪黑素后完成泰勒攻击范式,结果发现,当需要给予对手高或低的惩罚时,摄入褪黑素的被试比摄入安慰剂的被试更容易选择高惩罚[40]。在控制了抑制能力、特质攻击性、特质冲动性、昼夜节律偏好、对噪音的感知敏感性、主观嗜睡和情绪状态等其他额外变量后,这种现象仍然存在。褪黑素诱导攻击的一个可能的解释是抑制能力的失败或嗜睡的增加。之前也有研究发现睡意会损害前额叶皮层的情绪调节机制,因此睡意可能反过来导致情绪失控,从而产生攻击行为。虽然在该实验中通过 Stroop 实验排除了抑制能力的影响,也控制了嗜睡,但在大样本中,这些因素的间接影响可能还是会被检测到。双过程理论认为,包括攻击性在内的人类行为受到两种不同的过程控制,自动过程和认知过程[41]。这项研究由于排除了抑制能力和嗜睡的影响,因此认为褪黑素诱导的攻击性是通过自动过程,即增强了刺激后的情绪反应提高了人类的反应性攻击[40]。

综合以往研究得到的结果——褪黑素可能会影响人类的反应性攻击,因此在利用褪黑素对失眠症等睡眠障碍患者进行治疗时应该持谨慎态度。之前也有临床研究发现,对精神错乱患者与睡眠周期障碍患者进行褪黑素治疗后,都导致了攻击性的改变;并且在一项自闭症患者的大样本研究中,褪黑素的使用也与攻击性增加有关[42]。

3.4. 睡眠剥夺与攻击性行为

睡眠问题会导致许多负面后果,并且与攻击和暴力有关,为了探究睡眠剥夺对攻击行为的明显影响,一项研究发现,急性睡眠剥夺在不影响其他社会行为的基础上,会抑制果蝇的攻击行为,这种抑制在得到充足睡眠后会得到恢复[43],这说明睡眠可以调节攻击性行为。

为了研究睡眠不足与攻击性行为之间的关系,大多数实验都使用了较短的睡眠剥夺时间,其实经过一晚的睡眠剥夺后,健康的年轻男性在攻击性量表上的得分就已经很高了,56小时的完全睡眠剥夺可能导致了人格评估量表测量的精神病理症状的显著变化。研究发现,女大学生睡眠不足会导致约会侵犯行为更频繁,睡眠剥夺可能会破坏情绪调节能力,因此对伴侣的强烈愤怒和沮丧情绪会导致她们的约会侵犯行为[44]。根据之前的研究可以发现睡眠剥夺、睡眠不足会在各种不同社会情景下导致攻击性增加,因此探讨睡眠不足与攻击性之间的神经机制对改善由于睡眠不足导致的攻击行为有重要意义。一些探讨睡眠不足与攻击性之间的神经机制的研究认为,睡眠剥夺会使前额叶皮质(PFC)功能降低,仅24小时的睡眠剥夺就会导致PFC的代谢活动显著下降,从而导致认知、行为反应等能力下降,并且可以观察到与PFC神经异常相当的行为,包括情绪反应的不稳定性。睡眠剥夺导致的情绪智力下降,识别适度情绪面孔的能力下降都反映了前额叶对睡眠剥夺的敏感性[9]。还有研究发现,睡眠剥夺的被试识别负面情绪图片时的杏仁核激活程度更高,杏仁核与内侧前额叶皮质(mPFC)之间的连接更少;识别积极情绪图片时,与奖励相关的大脑区域表现出更大的激活,与额叶大脑区域的连接更少。总之,这些数据表明睡眠不足的被试对情绪刺激反应强烈,因此,他们也可能更倾向于反应性攻击。另外还有研究发现,在身体压力等其他条件保持不变的情况下,选择性的剥夺小白鼠的快速眼动睡眠(REM)会导致攻击性显著增强[45];而睡眠剥夺导致的REM减少与左杏仁核和mPFC之间的功能连接减少也有关系,并且会导致焦虑和主观情绪恶化。这些都说明充足的睡眠,尤其是快速眼动睡眠对维持心理健康可能也很重要[46]。以往研究还发现睡眠问题会影响下丘脑-垂体-肾上腺(HPA)轴系统,但是睡眠问题是否会通过影响HPA而影响攻击性行为还需要进一步的研究验证。

一个同样探讨睡眠剥夺对攻击行为的研究提出了与以往研究结果不同的发现。该研究使用PSAP范式研究了33小时的睡眠剥夺对内分泌功能和反应性攻击的影响,发现男性在PSAP前后睾酮浓度会增加,并导致攻击性增加,但是睡眠剥夺后男性的反应性攻击和睾酮浓度降低了;女性在完成任务后会像预期的那样增加攻击性,但没有发现睡眠剥夺的影响。对此的解释是,睡眠剥夺可能会导致情绪不平衡或不

稳定的状态,对刺激感知的生理反应增加,但对实际行为的反应却减弱;而女性缺乏睡眠剥夺效应可能是一种地板效应,而不是睡眠剥夺对女性的攻击行为没有影响[47]。另外,研究表明在静息状态下,前额 γ 频带的脑电活动可以预测睡眠剥夺后反应性攻击的变化[48]。以上研究说明睡眠剥夺对反应性攻击的影响可能存在个体差异。研究表明睡眠剥夺易感性存在显著的个体差异[49],而睡眠剥夺如何影响执行功能在很大程度上取决于个体对于睡眠剥夺的易感性[50]。

由以上研究可以发现,尽管有大量证据表明睡眠剥夺与攻击性之间存在关系,但是睡眠剥夺在攻击行为中的作用尚未得到验证,还需要进行进一步系统的研究。

4. 结论

现代社会,由于工作学习和生活压力、电子设备的频繁使用等原因,睡眠问题已经成为一个非常普遍的现象。睡眠问题可能是攻击行为,特别是反应性攻击的潜在风险因素,大部分的相关研究都证实了两者之间的相关性,但是并不能验证其因果关系,睡眠不良可能会导致攻击性行为,或者攻击性可能会影响睡眠。

通过研究睡眠与攻击性行为之间的关系及其神经生物学机制,可以去解释睡眠问题为什么可能是导致攻击性行为的风险因素,去发现什么样的人更容易受到睡眠不良的情绪影响,应该采用什么样的干预方式。如果可以促进这些人的良好睡眠,那么可能就会使他们减少情绪和压力爆发的频率或次数,从而减少攻击行为。因此,睡眠问题的治疗有望是减少攻击性行为和预防犯罪的有效治疗方案。

参考文献

- [1] Allen, J.J. and Anderson, C.A. (2017) General Aggression Model. <https://doi.org/10.1002/9781118783764.wbieme0078>
- [2] Ganpo-Nkwenkwa, N.S., Wakeman, D.S., Pierson, L., Vella, M.A. and Wilson, N.A. (2023) Long-Term Functional, Psychological, Emotional, and Social Outcomes in Pediatric Victims of Violence. *Journal of Pediatric Surgery*, **58**, 774-781. <https://doi.org/10.1016/j.jpedsurg.2022.07.021>
- [3] Elbogen, E.B., Dennis, P.A. and Johnson, S.C. (2016) Beyond Mental Illness: Targeting Stronger and More Direct Pathways to Violence. *Clinical Psychological Science*, **4**, 747-759. <https://doi.org/10.1177/2167702615619363>
- [4] 王睿, 胡梦迪, 宋若飞. 流动儿童攻击行为成因分析及教育建议[J]. 心理月刊, 2023, 18(18): 206-209.
- [5] Koffel, E. and Watson, D. (2009) The Two-Factor Structure of Sleep Complaints and Its Relation to Depression and Anxiety. *Journal of Abnormal Psychology*, **118**, 183-194. <https://doi.org/10.1037/a0013945>
- [6] Tsuchiyama, K., Terao, T., Wang, Y., Hoaki, N. and Goto, S. (2013) Relationship between Hostility and Subjective Sleep Quality. *Psychiatry Research*, **209**, 545-548. <https://doi.org/10.1016/j.psychres.2013.03.019>
- [7] Ellis, M.L., Weiss, B. and Lochman, J.E. (2009) Executive Functions in Children: Associations with Aggressive Behavior and Appraisal Processing. *Journal of Abnormal Child Psychology*, **37**, 945-956. <https://doi.org/10.1007/s10802-009-9321-5>
- [8] O'Brien, L.M., Lucas, N.H., Felt, B.T., Hoban, T.F., Ruzicka, D.L., Jordan, R., Guire, K. and Chervin, R.D. (2011) Aggressive Behavior, Bullying, Snoring, and Sleepiness in Schoolchildren. *Sleep Medicine*, **12**, 652-658. <https://doi.org/10.1016/j.sleep.2010.11.012>
- [9] Kamphuis, J., Meerlo, P., Koolhaas, J.M. and Lancel, M. (2012) Poor Sleep as a Potential Causal Factor in Aggression and Violence. *Sleep Medicine*, **13**, 327-334. <https://doi.org/10.1016/j.sleep.2011.12.006>
- [10] Allen, J.J., Anderson, C.A. and Bushman, B.J. (2018) The General Aggression Model. *Current Opinion in Psychology*, **19**, 75-80. <https://doi.org/10.1016/j.copsyc.2017.03.034>
- [11] 侯璐璐, 江琦, 王焕贞, 等. 特质愤怒对攻击行为的影响: 基于综合认知模型的视角[J]. 心理学报, 2017, 49(12): 1548-1558.
- [12] Skibsted, A.P., Da Cunha-Bang, S., Carre, J.M., Hansen, A.E., Beliveau, V., Knudsen, G.M. and Fisher, P.M. (2017) Aggression-Related Brain Function Assessed with the Point Subtraction Aggression Paradigm in fMRI. *Aggressive Behavior*, **43**, 601-610. <https://doi.org/10.1002/ab.21718>
- [13] Rosell, D.R. and Siever, L.J. (2015) The Neurobiology of Aggression and Violence. *CNS Spectrums*, **20**, 254-279. <https://doi.org/10.1017/S109285291500019X>

- [14] Crago, R. (2019) The Neural Correlates of Attention Bias and Interpretation Bias in Aggression. Doctoral Thesis, University of East Anglia, Norwich.
- [15] Grafman, J., Schwab, K., Warden, D., Pridgen, A., Brown, H.R. and Salazar, A.M. (1996) Frontal Lobe Injuries, Violence, and Aggression: A Report of the Vietnam Head Injury Study. *Neurology*, **46**, 1231-1238. <https://doi.org/10.1212/WNL.46.5.1231>
- [16] Best, M., Williams, J.M. and Coccaro, E.F. (2002) Evidence for a Dysfunctional Prefrontal Circuit in Patients with an Impulsive Aggressive Disorder. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, **99**, 8448-8453. <https://doi.org/10.1073/pnas.112604099>
- [17] Blair, R.J.R., Peschardt, K.S., Budhani, S., Mitchell, D.G.V. and Pine, D.S. (2006) The Development of Psychopathy. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, **47**, 262-275. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7610.2006.01596.x>
- [18] De Quervain, D.J.F., Fischbacher, U., Treyer, V., Schelthammer, M., Schnyder, U., Buck, A. and Fehr, E. (2004) The Neural Basis of Altruistic Punishment. *Science*, **305**, 1254-1258. <https://doi.org/10.1126/science.1100735>
- [19] White, S.F., Brislin, S.J., Sinclair, S. and Blair, J.R. (2014) Punishing Unfairness: Rewarding or the Organization of a Reactively Aggressive Response? *Human Brain Mapping*, **35**, 2137-2147. <https://doi.org/10.1002/hbm.22316>
- [20] Kramer, U.M., Jansma, H., Tempelmann, C. and Munte, T.F. (2007) Tit-for-Tat: The Neural Basis of Reactive Aggression. *Neuroimage*, **38**, 203-211. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2007.07.029>
- [21] Lotze, M., Veit, R., Anders, S. and Birbaumer, N. (2007) Evidence for a Different Role of the Ventral and Dorsal Medial Prefrontal Cortex for Social Reactive Aggression: An Interactive fMRI Study. *Neuroimage*, **34**, 470-478. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2006.09.028>
- [22] Liu, Y.L., Teng, Z.J., Lan, H.Y., Zhang, X. and Yao, D.Z. (2015) Short-Term Effects of Prosocial Video Games on Aggression: An Event-Related Potential Study. *Frontiers in Behavioral Neuroscience*, **9**, Article No. 193. <https://doi.org/10.3389/fnbeh.2015.00193>
- [23] Petersen, I.T., Hoyniak, C.P., Bates, J.E., Staples, A.D. and Molfese, D.L. (2018) A Longitudinal, Within-Person Investigation of the Association between the P3 ERP Component and Externalizing Behavior Problems in Young Children. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, **59**, 1044-1051. <https://doi.org/10.1111/jcpp.12975>
- [24] Gagnon, J., Aubin, M., Emond, F.C., Derguy, S., Brochu, A.F., Bessette, M. and Jolicoeur, P. (2017) An ERP Study on Hostile Attribution Bias in Aggressive and Nonaggressive Individuals. *Aggressive Behavior*, **43**, 217-229. <https://doi.org/10.1002/ab.21676>
- [25] Noh, H.J., Joo, E.Y., Kim, S.T., Yoon, S.M., Koo, D.L., Kim, D., Lee, G.-H. and Hong, S.B. (2012) The Relationship between Hippocampal Volume and Cognition in Patients with Chronic Primary Insomnia. *Journal of Clinical Neurology*, **8**, 130-138. <https://doi.org/10.3988/jcn.2012.8.2.130>
- [26] Drummond, S.P.A., Walker, M., Almklov, E., Campos, M., Anderson, D.E. and Straus, L.D. (2013) Neural Correlates of Working Memory Performance in Primary Insomnia. *Sleep*, **36**, 1307-1316. <https://doi.org/10.5665/sleep.2952>
- [27] Chen, M.C., Chang, C., Glover, G.H. and Gotlib, I.H. (2014) Increased Insula Coactivation with Salience Networks in Insomnia. *Biological Psychology*, **97**, 1-8. <https://doi.org/10.1016/j.biopsycho.2013.12.016>
- [28] Pace-Schott, E.F., Zimmerman, J.P., Bottary, R.M., Lee, E.G., Milad, M.R. and Camprodon, J.A. (2017) Resting State Functional Connectivity in Primary Insomnia, Generalized Anxiety Disorder and Controls. *Psychiatry Research-Neuroimaging*, **265**, 26-34. <https://doi.org/10.1016/j.pscychresns.2017.05.003>
- [29] Goldstein, A.N. and Walker, M.P. (2014) The Role of Sleep in Emotional Brain Function. *Annual Review of Clinical Psychology*, **10**, 679-708. <https://doi.org/10.1146/annurev-clinpsy-032813-153716>
- [30] Goldstein-Piekarski, A.N., Greer, S.M., Saletin, J.M. and Walker, M.P. (2015) Sleep Deprivation Impairs the Human Central and Peripheral Nervous System Discrimination of Social Threat. *Journal of Neuroscience*, **35**, 10135-10145. <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.5254-14.2015>
- [31] Ben Simon, E., Maron-Katz, A., Lahav, N., Shamir, R. and Hendler, T. (2017) Tired and Misconnected: A Breakdown of Brain Modularity Following Sleep Deprivation. *Human Brain Mapping*, **38**, 3300-3314. <https://doi.org/10.1002/hbm.23596>
- [32] Van Veen, M.M., *Et Al.* (2021) The Association of Sleep Quality and Aggression: A Systematic Review and Meta-Analysis of Observational Studies. *Sleep Medicine Reviews*, **59**, Article ID: 101500. <https://doi.org/10.1016/j.smr.2021.101500>
- [33] Freitag, L., Ireland, J.L. and Niesten, I.J.M. (2017) Exploring the Relationship between Sleep Quality, Emotional Well-Being and Aggression Levels in a European Sample. *Journal of Aggression Conflict and Peace Research*, **9**, 167-177. <https://doi.org/10.1108/JACPR-08-2016-0239>
- [34] Taylor, N.D., Fireman, G.D. and Levin, R. (2013) Trait Hostility, Perceived Stress, and Sleep Quality in a Sample of Normal Sleepers. *Sleep Disorders*, **2013**, Article ID: 735812. <https://doi.org/10.1155/2013/735812>

- [35] Barker, L.F., Ireland, J.L., Chu, S. and Ireland, C.A. (2016) Sleep and Its Association with Aggression among Prisoners: Quantity or Quality? *International Journal of Law and Psychiatry*, **47**, 115-121. <https://doi.org/10.1016/j.ijlp.2016.02.014>
- [36] Ellison, J.M., Colvonen, P.J., Haller, M., Norman, S.B. and Angkaw, A.C. (2019) Examining the Relation between PTSD and Insomnia on Aggression. *Military Psychology*, **31**, 241-250. <https://doi.org/10.1080/08995605.2019.1598220>
- [37] Sexton, M.B., Dawson, S., Spencer, R.J., Phillips, D., Reckow, J.M., Conroy, D.A., Winters, J.J., Bonar, E.E. and Chermack, S.T. (2021) Relationships between Insomnia and Alcohol and Cocaine Use Frequency with Aggression among Veterans Engaged in Substance Use Treatment. *Sleep Medicine*, **83**, 182-187. <https://doi.org/10.1016/j.sleep.2020.10.010>
- [38] Uz, T., Arslan, A.D., Kurtuncu, M., Imbesi, M., Akhlsaroglu, M., Dwivedi, Y., Pandey, G.N. and Manev, H. (2005) The Regional and Cellular Expression Profile of the Melatonin Receptor MT1 in the Central Dopaminergic System. *Molecular Brain Research*, **136**, 45-53. <https://doi.org/10.1016/j.molbrainres.2005.01.002>
- [39] Koolhaas, J.M., Coppens, C.M., De Boer, S.F., Buwalda, B., Meerlo, P. and Timmermans, P.J.A. (2013) The Resident-Intruder Paradigm: A Standardized Test for Aggression, Violence and Social Stress. *Jove-Journal of Visualized Experiments*, No. 77, e4367. <https://doi.org/10.3791/4367>
- [40] Liu, J.T., Zhong, R., Xiong, W., Liu, H.B., Eisenegger, C. and Zhou, X.L. (2017) Melatonin Increases Reactive Aggression in Humans. *Psychopharmacology*, **234**, 2971-2978. <https://doi.org/10.1007/s00213-017-4693-7>
- [41] Bluemke, M. and Teige-Mocigemba, S. (2015) Automatic Processes in Aggression: Conceptual and Assessment Issues. *Aggressive Behavior*, **41**, 44-50. <https://doi.org/10.1002/ab.21576>
- [42] Hill, A.P., Zuckerman, K.E., Hagen, A.D., Kriz, D.J., Duvall, S.W., Van Santen, J., Nigg, J., Fair, D. and Fombonne, E. (2014) Aggressive Behavior Problems in Children with Autism Spectrum Disorders: Prevalence and Correlates in a Large Clinical Sample. *Research in Autism Spectrum Disorders*, **8**, 1121-1133. <https://doi.org/10.1016/j.rasd.2014.05.006>
- [43] Kayser, M.S., Mainwaring, B., Yue, Z.F. and Sehgal, A. (2015) Sleep Deprivation Suppresses Aggression in *Drosophila*. *Elife*, **4**, e07643. <https://doi.org/10.7554/eLife.07643>
- [44] Keller, P.S., Blincoe, S., Gilbert, L.R., Haak, E.A. and DeWall, C.N. (2014) Sleep Deprivation and Dating Aggression Perpetration in Female College Students: The Moderating Roles of Trait Aggression, Victimization by Partner, and Alcohol Use. *Journal of Aggression Maltreatment & Trauma*, **23**, 351-368. <https://doi.org/10.1080/10926771.2014.896838>
- [45] Sloan, M.A. (1972) Effects of Deprivation of Rapid Eye-Movement (REM) Sleep on Maze Learning and Aggression in Albino-Rat. *Journal of Psychiatric Research*, **9**, 101-111. [https://doi.org/10.1016/0022-3956\(72\)90004-0](https://doi.org/10.1016/0022-3956(72)90004-0)
- [46] Motomura, Y., Katsunuma, R., Yoshimura, M. and Mishima, K. (2017) Two Days' Sleep Debt Causes Mood Decline during Resting State via Diminished Amygdala-Prefrontal Connectivity. *Sleep*, **40**, Zsx133. <https://doi.org/10.1093/sleep/zsx133>
- [47] Cote, K.A., McCormick, C.M., Geniole, S.N., Renn, R.P. and MacAulay, S.D. (2013) Sleep Deprivation Lowers Reactive Aggression and Testosterone in Men. *Biological Psychology*, **92**, 249-256. <https://doi.org/10.1016/j.biopsycho.2012.09.011>
- [48] Zhang, H., Xu, D., Wang, Y. and Lei, X. (2023) The Relation between the Power of Prefrontal Gamma in Rest-State EEG under Normal Sleep and Reactive Aggression Behaviour after Sleep Deprivation. *Brain Topography*, **36**, 42-51. <https://doi.org/10.1007/s10548-022-00921-0>
- [49] Tkachenko, O. and Dinges, D.F. (2018) Interindividual Variability in Neurobehavioral Response to Sleep Loss: A Comprehensive Review. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, **89**, 29-48. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2018.03.017>
- [50] Riontino, L. and Cavallero, C. (2021) Individual Differences in Working Memory Efficiency Modulate Proactive Interference after Sleep Deprivation. *Psychological Research*, **85**, 480-490. <https://doi.org/10.1007/s00426-020-01292-6>