

## 创伤后应激障碍与睡眠障碍\*

张 焯, 任 蓉<sup>△</sup>, 杨玲慧, 唐向东

四川大学华西医院 睡眠医学中心(成都 610041)

**【摘要】** 创伤后应激障碍(PTSD)是个体经历一个或多个创伤事件后出现的一种以闯入性创伤情感记忆、高警觉性和回避为主要临床表现的精神障碍。除了上述临床表现外,睡眠障碍也是PTSD的核心症状之一。本文主要围绕失眠、夜间梦魇、阻塞性睡眠呼吸暂停(OSA)及周期性肢体运动四方面探讨PTSD相关睡眠障碍的临床研究现状。失眠是PTSD发生发展的有效预测因素,失眠的认知行为治疗是PTSD患者失眠治疗的重要研究方向。夜间梦魇是PTSD的核心症状之一,哌唑嗪及意象排演治疗是治疗创伤后梦魇的有效方法。PTSD患者中OSA共病率超过40%。初步研究表明持续气道正压通气治疗有助于改善共病者PTSD症状。对PTSD患者进行临床诊疗的过程中,应注重首先评估PTSD患者是否罹患失眠、OSA等睡眠障碍,再进一步明确患者的临床治疗方案。

**【关键词】** 创伤后应激障碍 失眠 梦魇 阻塞性睡眠呼吸暂停

**A Review of the Posttraumatic Stress Disorder and Sleep Disturbances** ZHANG Ye, REN Rong<sup>△</sup>, YANG Ling-hui, TANG Xiang-dong. Sleep Medicine Center, West China Hospital, Sichuan University, Chengdu 610041, China

<sup>△</sup> Corresponding author, E-mail: 498880651@qq.com

**【Abstract】** Post-traumatic stress disorder (PTSD) is characterized by intrusive emotional memory, alertness and avoidance after individuals suffer from one or more traumatic events. With the exception of manifestations, sleep disturbances are also considered to be the core symptoms of PTSD. This article mainly discussed insomnia, nightmares, obstructive sleep apnea (OSA), and periodic limb movement during sleep (PLMS) in patients with PTSD. Existing evidence suggested that insomnia is a predictor of the development of PTSD. Cognitive behavioral therapy for insomnia is an important research direction for treating insomnia in PTSD patients. Nightmares are also the core symptom of PTSD. Prazosin and image rehearsal therapy are effective therapies to treat post-traumatic nightmares. The co-occurrence of obstructive sleep apnea (OSA) is over 40% in patients with PTSD. Preliminary studies have shown that continuous positive airway pressure therapy can improve PTSD symptoms in patients with PTSD comorbid OSA. In the process of diagnosis and treatment of PTSD patients, it is important to firstly evaluate whether PTSD patient comorbid OSA or insomnia, and then clinicians could further develop an appropriate treatment plan for these patients.

**【Key words】** Posttraumatic stress disorder Insomnia Nightmare Obstructive sleep apnea

创伤后应激障碍(posttraumatic stress disorder, PTSD)是个体经历重大心理创伤事件后最常见的一种应激相关障碍。基于社区人群的流行病学调查显示PTSD发病率为1%~10%<sup>[1-2]</sup>。在创伤幸存者中,PTSD发病率升高。HOGG等<sup>[3]</sup>报道,在既往有过战争经历的士兵群体中,PTSD的发病率高达71%~86%。闪回、回避、高警觉性是PTSD的主要临床症状。除此之外,睡眠障碍也是PTSD患者的主诉。SPOORMAKER等<sup>[4]</sup>甚至认为睡眠障碍是PTSD的核心症状,而非闪回或其他PTSD临床表现的继发性症状。现有研究表明<sup>[5]</sup>,失眠、梦魇、阻塞性睡眠呼吸暂停(obstructive sleep apnea, OSA)及周期性肢体运动(periodic limb movement during sleep, PLMS)是PTSD患者中常见的睡眠障碍。快速眼动期睡眠紊乱可能是PTSD发生发展的重要生物学标志物。本文将主要围绕上述PTSD患者中常见的睡眠疾病及夜间睡眠结构特征进行综述,为读者展示PTSD相

关睡眠障碍的研究现状、不足之处及未来研究方向。

### 1 失眠

失眠是PTSD患者最常见的临床症状之一。流行病学调查显示PTSD患者中夜间入睡困难、易醒及早醒等失眠症状的发病率为40%~50%<sup>[5-6]</sup>,但战争所致PTSD患者失眠患病率远高于这一数字。一项对越南战争士兵的调查研究表明,战后罹患PTSD的士兵中失眠发病率为59%~73%<sup>[7]</sup>。LEWIS等<sup>[8]</sup>甚至认为战争相关的PTSD患者100%会出现睡眠问题,即使在经历战争的未患病者中睡眠问题的发生率也高达90%。提示PTSD是失眠的独立危险因素。

另一方面,失眠也是PTSD的独立预测因素之一。MCLAY等<sup>[9]</sup>对战争后退伍士兵进行了为期3个月的队列研究显示,战争后失眠是士兵出现PTSD症状的早期预测因素。GEHRMAN等<sup>[10]</sup>对15 204名士兵进行的随访研究发现,士兵战前失眠是战后出现PTSD的独立危险因素。

\* 国家自然科学基金(No. 81900087, No. 81530002, No. 81800093)资助

<sup>△</sup> 通信作者, E-mail: 498880651@qq.com

提示战前对士兵进行失眠症状的评估是战后早期筛查PTSD高危个体的有效手段。FAN等<sup>[11]</sup>于汶川地震后对1 573名青少年学生进行了为期2年的队列研究,发现睡眠质量下降是PTSD及抑郁症状的早期预测因素。提示在心理创伤后评估学生群体的睡眠质量有助于早期筛查PTSD高危个体。然而,在心理创伤后对个体的失眠症状进行尽早干预能否预防PTSD的发生尚不明确,需进一步研究。

治疗方面,现有证据表明镇静催眠类药物对PTSD患者失眠症状的改善并不明显。选择性5-羟色胺再摄取抑制剂虽能一定程度改善患者共病的抑郁及焦虑症状,但可能导致患者夜间睡眠时间缩短及觉醒增加<sup>[12]</sup>。相比之下,失眠的认知行为治疗(cognitive behavioral therapy for insomnia, CBTI)已被证明对精神疾病患者的失眠症状有较好疗效<sup>[13]</sup>。TALBOT等<sup>[14]</sup>对29名PTSD合并失眠的患者进行8周的CBTI后,发现患者的失眠症状明显缓解。随着失眠的缓解,患者的PTSD症状及日间功能同步改善,且疗效一直持续到治疗后6个月。提示对失眠症状的控制及治疗,在今后PTSD治疗中应被充分考虑。

## 2 睡眠结构异常

既往研究中对PTSD患者夜间睡眠障碍的评估大多采用问卷调查或患者自我报告的方式进行。这种主观评估方法虽能有效反映PTSD患者的夜间睡眠问题,但无法确切反映PTSD患者夜间睡眠结构特征的变化。整夜睡眠呼吸监测(polysomnography, PSG)是临床上客观评估睡眠数量与质量的金标准监测手段。因此,采用PSG对PTSD患者的夜间客观睡眠进行评估极其重要。基于PSG的研究表明PTSD患者夜间睡眠中普遍存在频繁觉醒与睡眠片段化,快速眼球运动期(REM)尤为明显<sup>[15]</sup>。我们近期进行的荟萃分析结果表明<sup>[12]</sup>,与健康对照组相比,PTSD患者夜间总睡眠时间缩短、N1期睡眠比例及入睡后觉醒时间增加、慢波睡眠比例减少。表明PTSD患者夜间客观睡眠数量减少且睡眠质量下降。其中,患者夜间慢波睡眠比例与PTSD总体症状严重度呈负相关。即,患者慢波睡眠越少,PTSD症状越严重。不仅如此,年龄小于30岁的PTSD患者REM睡眠比例下降,而年龄大于30岁的PTSD患者夜间REM睡眠比例有升高趋势。这一研究结果间接提示创伤事件发生后,创伤幸存者夜间REM睡眠比例可能出现先下降后上升的变化模式。SANFORD等<sup>[16-18]</sup>对小鼠进行足底电击刺激后监测夜间REM睡眠变化及后续恐惧行为,根据REM睡眠的变化将小鼠分为REM睡眠减少组及REM睡眠稳定组,结果显示,足底电击刺激后出现REM睡眠减少的小鼠表现出较严重的恐惧与

回避行为。MELLMAN等<sup>[19-20]</sup>发现创伤后幸存者夜间REM睡眠减少可预测PTSD的发生。上述结果提示创伤事件后REM睡眠紊乱可能参与创伤相关恐惧情感记忆的形成,是预测PTSD发生的重要生物学标志。

## 3 梦魇

PTSD患者常在梦中反复经历之前的创伤事件,梦到与既往创伤事件相关的人或事物。患者常为此感到痛苦,从梦中惊醒。既往研究表明,创伤后梦魇常于创伤事件发生后3个月内出现,PTSD患者的梦魇发生率超过80%。尽管50%的PTSD患者夜间梦魇症状可自发缓解,但仍有部分患者夜间梦魇症状可持续终生<sup>[21]</sup>。针对该症状,患者常需终生持续治疗。

2010年,美国睡眠医学会发布的梦魇治疗指南推荐了意象排演治疗(image rehearsal therapy, IRT)及哌唑嗪药物治疗作为A级推荐的创伤后梦魇治疗方法。在欧美地区,哌唑嗪药物治疗较为常用。然而,2018年新英格兰医学杂志发表一项多中心随机对照研究,结果显示304名PTSD患者进行26周哌唑嗪治疗后,患者的夜间梦魇症状、睡眠质量及PTSD量表总体评分均没有显著改善<sup>[22]</sup>。同年,美国睡眠医学会基于该研究结果更新了梦魇治疗指南,对哌唑嗪治疗创伤后梦魇的证据等级进行降级。多名学者发表评论性文章指出,治疗指南证据等级的更改不应以单项研究结果为基础,需基于随机对照研究的荟萃分析作为循证医学证据<sup>[21-23]</sup>。我们因此对既往哌唑嗪治疗创伤后梦魇的随机对照研究进行荟萃分析,结果显示哌唑嗪治疗PTSD患者夜间梦魇症状仍然有效<sup>[24]</sup>。

## 4 OSA

OSA是一种常见的睡眠呼吸障碍。最新调查显示,一般人群中OSA的患病率为9%~38%<sup>[25]</sup>。该病以睡眠中反复出现上气道塌陷所致的呼吸停顿、窒息相关的间歇性缺氧、二氧化碳水平升高和睡眠片段化为主要病理生理学特征和损害。OSA可以引起日间嗜睡、抑郁及焦虑等神经精神症状,增加冠心病等躯体疾病的发病风险及病死率<sup>[26]</sup>。OSA与PTSD看似为两种不相关的疾病,但越来越多的研究发现OSA是PTSD患者中较为常见的一种睡眠障碍。早在1991年,DAGAN等<sup>[27]</sup>在对12名战争相关PTSD患者进行夜间睡眠的觉醒阈值研究时意外观察到有6名PTSD患者在夜间存在打鼾症状,并且这6名PTSD患者均符合OSA的诊断标准。但当时研究者并没有对这一现象进行深入研究和解释。MELLMAN等<sup>[7]</sup>对21名PTSD患者进行PSG监测,发现PTSD患者中夜间OSA的患

病率为47.6%。我们对既往10余项研究进行合并分析发现,若以呼吸暂停低通气指数(apnea-hypopnea index, AHI)  $\geq 5$ 次/h为OSA诊断标准,PTSD患者中OSA的患病率高达75.7%;若以AHI  $\geq 10$ 次/h为OSA诊断标准,PTSD患者中OSA的患病率为43.6%<sup>[28]</sup>。不仅如此,与单纯PTSD患者相比,同时罹患OSA的PTSD患者创伤后应激症状更严重,生活质量更差<sup>[29]</sup>。两者容易共病可能与均存在下丘脑-垂体-肾上腺轴(hypothalamus-pituitary-adrenal, HPA)过度活跃、血浆皮质醇浓度升高有关<sup>[30]</sup>。基于KRAKOW等<sup>[31]</sup>提出的双向理论模型,PTSD患者夜间频繁出现的梦魇会导致睡眠片段化,夜间觉醒增加,进而导致睡眠时患者上气道塌陷阈值降低,致使患者出现OSA症状;OSA症状又会进一步加重睡眠片段化,增加觉醒次数,导致PTSD患者失眠及梦魇症状加重,恶化PTSD症状。这提示PTSD与OSA存在相似的病理生理学机制,二者互相恶化,形成恶性循环。

在治疗方面,持续气道正压通气(continuous positive airway pressure, CPAP)是OSA的临床一线治疗方法。CPAP可有效改善OSA患者夜间缺氧及睡眠片段化,提高患者的睡眠数量和质量。虽然我们前期研究发现PTSD会严重影响OSA患者的CPAP治疗依从性及疗效<sup>[28]</sup>,但对OSA与PTSD共病者采用CPAP治疗仍十分必要。对既往研究进行合并分析发现,CPAP治疗可有效缓解PTSD与OSA共病患者的PTSD症状,尤其对其夜间睡眠中常见的创伤相关梦魇有明显改善作用。除此之外,EL-SOLH等<sup>[32]</sup>研究发现无论罹患何种严重程度(轻、中、重和极重度)的PTSD症状,PTSD共病OSA患者在经过3个月的CPAP治疗后,其PTSD症状均明显改善。ORR等<sup>[33]</sup>对32名PTSD共病OSA患者进行为期6个月的CPAP治疗随访研究,同样发现患者的PTSD症状显著缓解,生活质量明显改善。CPAP可有效改善由于夜间睡眠呼吸事件所致的睡眠片段化,同时减少患者夜间觉醒时间,提高患者夜间睡眠质量<sup>[33]</sup>。我们认为PTSD与OSA共病患者在使用CPAP治疗后PTSD症状缓解与CPAP所致睡眠数量增加及睡眠质量改善密切相关。另一方面,PTSD与OSA均存在HPA轴活性增高,而CPAP治疗可有效降低OSA患者血促肾上腺皮质激素释放激素及皮质醇水平,降低患者HPA轴活性<sup>[34]</sup>。因此,我们推测CPAP治疗对PTSD症状的改善作用还可能与其改善了PTSD与OSA共有的病理损害(如HPA轴活性)有关<sup>[35]</sup>,然而目前还没有研究对此进行探索。

## 5 PLMS

PLMS在PTSD患者中较为常见。BROWN等<sup>[36]</sup>对

25名罹患PTSD的越南士兵进行观察发现,PTSD患者的周期性肢体运动指数高达38次/h。MELLMAN等<sup>[7]</sup>报道有33%的战争相关PTSD患者会出现有临床意义的PLMS,而对照组中无PLMS发病。KRAKOW等<sup>[37]</sup>报道PTSD患者中运动相关睡眠障碍的发病率高达60%。GERMAIN等<sup>[38]</sup>也发现PTSD患者的周期性腿动指数明显高于正常对照组。令人惊讶的是,PTSD患者在REM期的腿动指数是非快速眼动睡眠期的2倍。但目前关于PTSD共病PLMS的病理生理学机制仍不清楚。

大量证据表明PLMS与心血管健康密切相关。KOO等<sup>[39]</sup>对2 911名受试者进行的队列研究表明,PLMS是心血管疾病的独立危险因素。MIRZA等<sup>[40]</sup>对584名不宁腿综合征患者的临床资料进行回顾性分析发现,PLMS与患者左心室肥大密切相关。另一方面,AHMADI等<sup>[41]</sup>研究表明PTSD患者的心血管疾病相关死亡风险是非PTSD患者的1.48倍。因此,有理由推测若PTSD患者存在PLMS症状,其心血管疾病发病风险可能大幅度提高。在PTSD患者群体中有必要进行PLMS的常规筛查并采取相应干预措施,以降低PTSD患者心血管疾病的发生风险。

## 6 PTSD患者睡眠障碍的临床诊疗程序

PTSD患者睡眠障碍若得不到及时治疗,将明显降低针对PTSD症状的药物及心理治疗效果,也会严重影响患者的生活质量<sup>[42]</sup>。因此,对PTSD患者进行有效的睡眠障碍筛查与诊疗具有重要临床价值。2018年,COLVONEN等<sup>[43]</sup>首次提出了创伤相关睡眠障碍的临床诊疗程序。在对PTSD患者进行治疗之前,应首先采用临床问卷(Berlin/STOP-Bang问卷)对患者是否可能罹患OSA进行评估。若评估结果提示患者可能罹患OSA,需进一步对患者进行PSG监测。对于经上述筛查及监测明确罹患OSA的患者应积极进行CPAP治疗。对于未罹患OSA的患者应进行失眠症状的筛查与评估,推荐采用匹兹堡睡眠质量指数量表及失眠严重程度量表。若患者存在失眠症状,需进一步对患者进行睡眠日记及体动记录仪评估,然后进行CBTI对PTSD患者失眠症状进行干预。在上述针对OSA及失眠的筛查结束后,进一步制定针对PTSD及创伤后梦魇相关药物或心理治疗方案。

## 7 局限性及未来展望

PTSD相关的睡眠障碍包括多种类型,其中研究较多的主要包括失眠、梦魇、OSA及PLMS。虽然目前关于PTSD相关睡眠障碍的研究在流行病学及机制研究上已经取得一定进展,但在治疗方面尚有不足之处,有待进一

步完善。在失眠的治疗方面,虽然已有研究证实CBTI可改善PTSD患者的失眠症状,但此类研究样本较小,统计效能有限。在创伤后梦魇的治疗方面,美国睡眠医学会将哌唑嗪药物治疗进行降级,导致现有的针对创伤后梦魇的药物治疗缺乏临床指南依据。期待近期针对哌唑嗪治疗创伤后梦魇的大样本荟萃分析能够作为未来创伤后梦魇治疗指南修订的循证医学证据。在OSA的治疗方面,虽有研究表明CPAP治疗能改善PTSD与OSA共病患者夜间睡眠质量、梦魇症状及PTSD量表总体评分,但此类研究均缺乏对照组,在研究设计方面存在缺陷。未来仍需随机对照研究对该结果进行验证。

### 参 考 文 献

- [1] BRESLAU N, KESSLER R C, CHILCOAT H D, *et al.* Trauma and posttraumatic stress disorder in the community: the 1996 Detroit Area Survey of Trauma. *Arch Gen Psychiatry*, 1998, 55(7): 626–632.
- [2] KESSLER R C, SONNEGA A, BROMET E, *et al.* Posttraumatic stress disorder in the National Comorbidity Survey. *Arch Gen Psychiatry*, 1995, 52(12): 1048–1060.
- [3] HOGE C W, CASTRO C A, MESSER S C, *et al.* Combat duty in Iraq and Afghanistan, mental health problems, and barriers to care. *N Engl J Med*, 2004, 351(1): 13–22.
- [4] SPOORMAKER V I, MONTGOMERY P. Disturbed sleep in post-traumatic stress disorder: secondary symptom or core feature? *Sleep Med Rev*, 2008, 12(3): 169–184.
- [5] OHAYON M M, SHAPIRO C M. Sleep disturbances and psychiatric disorders associated with posttraumatic stress disorder in the general population. *Compr Psychiatry*, 2000, 41(6): 469–478.
- [6] NEYLAN T C, MARMAR C R, METZLER T J, *et al.* Sleep disturbances in the Vietnam generation: findings from a nationally representative sample of male Vietnam veterans. *Am J Psychiatry*, 1998, 155(7): 929–933.
- [7] MELLMAN T A, KULICK-BELL R, ASHLOCK L E, *et al.* Sleep events among veterans with combat-related posttraumatic stress disorder. *Am J Psychiatry*, 1995, 152(1): 110–115.
- [8] LEWIS V, CREAMER M, FAILLA S. Is poor sleep in veterans a function of post-traumatic stress disorder? *Mil Med*, 2009, 174(9): 948–951.
- [9] MCLAY R N, KLAM W P, VOLKERT S L. Insomnia is the most commonly reported symptom and predicts other symptoms of post-traumatic stress disorder in U.S. service members returning from military deployments. *Mil Med*, 2010, 175(10): 759–762.
- [10] GEHRMAN P, SEELIG A D, JACOBSON I G, *et al.* Predeployment sleep duration and insomnia symptoms as risk factors for new-onset mental health disorders following military deployment. *Sleep*, 2013, 36(7): 1009–1018.
- [11] FAN F, ZHOU Y, LIU X. Sleep disturbance predicts posttraumatic stress disorder and depressive symptoms: a cohort study of Chinese adolescents. *J Clin Psychiatry*, 2017, 78(7): 882–888.
- [12] ZHANG Y, REN R, SANFORD L D, *et al.* Sleep in posttraumatic stress disorder: a systematic review and meta-analysis of polysomnographic findings. *Sleep Med Rev*, 2019, 48: 101210[2020-11-02]. <https://doi.org/10.1016/j.smrv.2019.08.004>.
- [13] GEIGER-BROWN J M, ROGERS V E, LIU W, *et al.* Cognitive behavioral therapy in persons with comorbid insomnia: a meta-analysis. *Sleep Med Rev*, 2015, 23: 54–67.
- [14] TALBOT L S, MAGUEN S, METZLER T J, *et al.* Cognitive behavioral therapy for insomnia in posttraumatic stress disorder: a randomized controlled trial. *Sleep*, 2014, 37(2): 327–341.
- [15] SHALEV A, LIBERZON I, MARMAR C. Post-traumatic stress disorder. *N Engl J Med*, 2017, 376(25): 2459–2469.
- [16] SANFORD L D, TANG X, XIAO J, *et al.* GABAergic regulation of REM sleep in reticularis pontis oralis and caudalis in rats. *J Neurophysiol*, 2003, 90(2): 938–945.
- [17] SANFORD L D, YANG L, TANG X. Influence of contextual fear on sleep in mice: a strain comparison. *Sleep*, 2003, 26(5): 527–540.
- [18] SANFORD L D, YANG L, WELLMAN L L, *et al.* Differential effects of controllable and uncontrollable footshock stress on sleep in mice. *Sleep*, 2010, 33(5): 621–630.
- [19] MELLMAN T A, KOBAYASHI I, LAVELA J, *et al.* A relationship between REM sleep measures and the duration of posttraumatic stress disorder in a young adult urban minority population. *Sleep*, 2014, 37(8): 1321–1326.
- [20] MELLMAN T A, BUSTAMANTE V, FINS A I, *et al.* REM sleep and the early development of posttraumatic stress disorder. *Am J Psychiatry*, 2002, 159(10): 1696–1701.
- [21] ZHANG Y, REN R, SANFORD L D, *et al.* Commentary on Yücel DE *et al.* Downgrading recommendation level of prazosin for treating trauma-related nightmares: should decision be based on a single study? *Sleep Med Rev*, 2020, 51: 101285[2020-10-11]. <https://doi.org/10.1016/j.smrv.2020.101285>.
- [22] RASKIND M A, PESKIND E R, CHOW B, *et al.* Trial of prazosin for post-traumatic stress disorder in military Veterans. *N Engl J Med*, 2018, 378(6): 507–517.
- [23] MYSLIWIEC V, BROCK M S. Prazosin for post-traumatic stress disorder. *N Engl J Med*, 2018, 378(17): 1648–1650.
- [24] ZHANG Y, REN R, SANFORD L D, *et al.* The effects of prazosin on sleep disturbances in post-traumatic stress disorder: a systematic review and meta-analysis. *Sleep Med*, 2020, 67: 225–231.
- [25] SENARATNA C V, PERRET J L, LODGE C J, *et al.* Prevalence of obstructive sleep apnea in the general population: a systematic review. *Sleep Med Rev*, 2017, 34: 70–81.
- [26] PERES B U, HIRSCH ALLEN A J, FOX N, *et al.* Circulating biomarkers to identify cardiometabolic complications in patients with obstructive sleep apnea: a systematic review. *Sleep Med Rev*, 2019, 44: 48–57.
- [27] DAGAN Y, LAVIE P, BLEICH A. Elevated awakening thresholds in sleep stage 3-4 in war-related post-traumatic stress disorder. *Biol*

- Psychiatry, 1991, 30(6): 618–622.
- [28] ZHANG Y, WEED J G, REN R, *et al.* Prevalence of obstructive sleep apnea in patients with posttraumatic stress disorder and its impact on adherence to continuous positive airway pressure therapy: a meta-analysis. *Sleep Med*, 2017, 36: 125–132.
- [29] LETTIERI C J, WILLIAMS S G, COLLEN J F. OSA syndrome and posttraumatic stress disorder: clinical outcomes and impact of positive airway pressure therapy. *Chest*, 2016, 149(2): 483–490.
- [30] LAVIE L. Oxidative stress in obstructive sleep apnea and intermittent hypoxia—revisited—the bad ugly and good: implications to the heart and brain. *Sleep Med Rev*, 2015, 20: 27–45.
- [31] KRAKOW B J, ULIBARRI V A, MOORE B A, *et al.* Posttraumatic stress disorder and sleep-disordered breathing: a review of comorbidity research. *Sleep Med Rev*, 2015, 24: 37–45.
- [32] EL-SOLH A A, VERMONT L, HOMISH G G, *et al.* The effect of continuous positive airway pressure on post-traumatic stress disorder symptoms in veterans with post-traumatic stress disorder and obstructive sleep apnea: a prospective study. *Sleep Med*, 2017, 33: 145–150.
- [33] ORR J E, SMALES C, ALEXANDER T H, *et al.* Treatment of OSA with CPAP is associated with improvement in PTSD symptoms among veterans. *J Clin Sleep Med*, 2017, 13(1): 57–63.
- [34] SANCHEZ-DE-LA-TORRE M, CAMPOS-RODRIGUEZ F, BARBE F. Obstructive sleep apnoea and cardiovascular disease. *Lancet Respir Med*, 2013, 1(1): 61–72.
- [35] ZHANG Y, REN R, YANG L, *et al.* The effect of treating obstructive sleep apnea with continuous positive airway pressure on posttraumatic stress disorder: a systematic review and meta-analysis with hypothetical model. *Neurosci Biobehav Rev*, 2019, 102: 172–183.
- [36] BROWN T M, BOUDEWYNS P A. Periodic limb movements of sleep in combat veterans with posttraumatic stress disorder. *J Trauma Stress*, 1996, 9(1): 129–136.
- [37] KRAKOW B, GERMAIN A, TANDBERG D, *et al.* Sleep breathing and sleep movement disorders masquerading as insomnia in sexual-assault survivors. *Compr Psychiatry*, 2000, 41(1): 49–56.
- [38] GERMAIN A, BUYSE D J, SHEAR M K, *et al.* Clinical correlates of poor sleep quality in posttraumatic stress disorder. *J Trauma Stress*, 2004, 17(6): 477–484.
- [39] KOO B B, BLACKWELL T, ANCOLI-ISRAEL S, *et al.* Association of incident cardiovascular disease with periodic limb movements during sleep in older men: outcomes of sleep disorders in older men (MrOS) study. *Circulation*, 2011, 124(11): 1223–1231.
- [40] MIRZA M, SHEN W K, SOFI A, *et al.* Frequent periodic leg movement during sleep is associated with left ventricular hypertrophy and adverse cardiovascular outcomes. *J Am Soc Echocardiogr*, 2013, 26(7): 783–790.
- [41] AHMADI N, HAJSADEGHI F, MIRSHKARLO H B, *et al.* Post-traumatic stress disorder, coronary atherosclerosis, and mortality. *Am J Cardiol*, 2011, 108(1): 29–33.
- [42] EL-SOLH A A, RIAZ U, ROBERTS J. Sleep disorders in patients with posttraumatic stress disorder. *Chest*, 2018, 154(2): 427–439.
- [43] COLVONEN P J, STRAUS L D, STEPNOWSKY C, *et al.* Recent advancements in treating sleep disorders in co-occurring PTSD. *Curr Psychiatry Rep*, 2018, 20(7): 48[2020-10-11]. <https://doi.org/10.1007/s11920-018-0916-9>.

(2020-11-23收稿, 2020-12-11修回)

编辑 吕熙

## 作者简介



唐向东, 教授, 现任四川大学华西医院神经生物检测中心/睡眠医学中心主任。曾在美国宾夕法尼亚大学等单位从事博士后和副教授工作10余年, 获美国睡眠研究会学术奖励2次。长期从事睡眠障碍的基础与临床研究, 擅长失眠多梦和节律紊乱等常见睡眠问题及呼吸相关的睡眠障碍诊治。共发表SCI收录论文90余篇, 其中, 于2016年9月发表的关于失眠症与高血压研究的论文(*Hypertension*, 65: 644–650, 2015)获美国心脏学会颁发的高血压顶级优秀论文奖(2015 Hypertension Top Paper Award)。先后负责国家自然科学基金委重点项目、面上项目、海外与港澳地区合作重点课题等5项, 国家重点基础研究发展计划(973计划)1项。担任四川省科学与技术带头人, 中国医师学会睡眠医学专业委员会副主任委员, 中国睡眠研究会副理事长。任*Sleep Med Rev*、*J Psychosom Res*及*Sleep Breath*杂志编委, *BMC Psychiatry*副主编和《四川精神卫生杂志》主编。