

· 论 著 · doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2016.06.001

中重度颅脑外伤睡眠障碍伴发焦虑、抑郁及疼痛的临床分析*

杨向丽¹, 王毅², 陈旭义², 祝捷¹, 张赛^{2△}

(1. 天津医科大学研究生院; 2. 中国人民武装警察部队后勤学院附属医院脑系科, 天津 300162)

[摘要] **目的** 比较中重度颅脑外伤(TBI)患者受伤1年后与健康人群睡眠障碍的发生率,观察TBI患者睡眠障碍与伴发不良症状间的关系。**方法** 回顾性观察中重度TBI患者,通过随访方式观察TBI患者1年后的睡眠状况,及伴发焦虑、抑郁及疼痛。以健康人群作为对照,采用同样方法观察睡眠状况和伴发不良状态。睡眠障碍采用匹兹堡睡眠指数问卷(PSQI),抑郁状态使用患者健康状况问卷-9(PHQ-9),焦虑状态使用广泛性焦虑异常量表(GAD-7),疼痛评分采用类标尺法。**结果** 连续入选TBI患者129例。患者平均年龄38岁,入院时平均格拉斯哥昏迷评分(GCS)为9.37分,77.52%患者为男性。TBI组患者PSQI整体评分为(5.54±3.94)分,与对照组(2.67±1.71)分比较,差异有统计学意义($P<0.01$),44.19%的患者出现睡眠障碍(PSQI>5分,总分21分)。**结论** 睡眠障碍是中重度TBI患者受伤1年后的常见病症,经常伴发抑郁、焦虑或者疼痛。

[关键词] 颅脑损伤;睡眠障碍;焦虑;抑郁;疼痛;康复**[中图分类号]** R641**[文献标识码]** A**[文章编号]** 1671-8348(2016)06-0721-03

Clinical analysis on sleep disorder accompanying anxiety, depression and pain in moderate and severe traumatic brain injury*

Yang Xiangli¹, Wang Yi², Chen Xuyi², Zhu Jie¹, Zhang Sai^{2△}

(1. Graduate School, Tianjin Medical University, Tianjin 300162, China; 2. Department of Brain Science, Affiliated Hospital, Armed Police Logistics College, Tianjin 300162, China)

[Abstract] **Objective** To compare the occurrence rates of sleep disorder between the patients with 1 year after moderate and severe traumatic brain injury (TBI) and the healthy persons, and to observe the relation between sleep disorder in TBI patients with the accompanying adverse symptoms. **Methods** The patients with moderate and severe TBI were retrospectively observed. The sleep situation, accompanying anxiety, depression and pain after TBI were observed by the follow up mode for 1 year. The healthy persons were taken as the control and their sleep situation and accompanying symptoms were also observed by the same method. The sleep disorder was evaluated by adopting the Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI). Depression, anxiety, and pain were evaluated by the Patient Health Questionnaire-9 (PHQ-9), Generalized Anxiety Disorder-7 (GAD-7) Scale and analogue pain rating scale respectively. **Results** The consecutive patients ($n=129$) were included in this study. The average age was 38 years old, the average Glasgow coma score (GCS) at admission was 9.37, 77.52% of patients were male. The total PSQI score was 5.54±3.94 in the TBI group and 2.67±1.71 in the control group, the difference was statistically significant ($P<0.01$); 44.19% of patients appeared sleep disorder (PSQI >5, total score 21). **Conclusion** Sleep disorder is a usual symptom at 1 year after injury in the patients with moderate and severe TBI, which is often accompanied with depression, anxiety or pain.

[Key words] craniocerebral trauma; sleep disorders; anxiety; depression; pain; rehabilitation

睡眠障碍作为颅脑外伤(traumatic brain injury, TBI)的常见并发症,目前已被广泛认知,但相关研究却很少。目前失眠在一般人群中发生率约为10%~17%^[1-2],而在TBI患者中更普遍^[3-7]。Jain等^[6]的研究发现,68%的闭合性TBI患者在康复单元治疗过程中出现夜间睡眠障碍。Rao等^[7]研究发现患者个体容易在TBI后3个月出现入睡困难、睡眠质量差、睡眠持续时间短等问题。睡眠障碍不是局限在TBI后新出现短暂的症状,而是TBI患者中持续存在的问题。同时TBI后睡眠障碍可诱发多种伴随不良状态,如焦虑、抑郁及疼痛等。

目前尽管对TBI后睡眠障碍的学术研究逐渐增多,但是仍未有清晰的整体认识。本研究旨在观察TBI受伤1年后睡眠障碍和伴发不良状态之间的关系,同时比较患者与健康人群睡眠障碍的发生率。

1 资料与方法

1.1 一般资料 连续入选2012年1月至2014年12月在武警后勤学院附属医院神经外科住院治疗的中重度TBI患者,并且登记入医院脑外伤治疗研究模型系统(traumatic brain injury model systems, TBIMS)。TBIMS是武警后勤学院附属医院神经外科建立的电子化登记录入系统,不但可以提供TBI规范化治疗,同时可以收集患者临床数据,便于进行科学研究。入选患者受伤后均随访1年。同时本研究在医院所在社区招募健康者52例为对照组。TBIMS入选标准:(1)中重度TBI且随访1年时间。中重度TBI按照入院时临床严重程度划分,采取格拉斯哥昏迷评分(glasgow coma scale, GCS)方法,重度TBI(GCS 3~8分),中度TBI(GCS>8~13分)且评分没有受到镇静、插管及中毒的影响;失去意识大于30 min;创伤后失忆

* 基金项目:国家自然科学基金面上资助项目(81271392)。 作者简介:杨向丽(1982-),医师,在读硕士研究生,主要从事神经外科研究。 △

大于 24 h;影像学发现颅内异常(闭合性和开放性)。(2)年龄至少 16 岁。(3)急性颅脑损伤后 72 h 内到达医院。(4)患者接受 TBIMS 同样的治疗和康复锻炼。排除标准:(1)未同意加入研究,未签署知情同意书;(2)未能完成外伤 1 年后随访;(3)精神状态异常,不能完成研究。

1.2 方法

1.2.1 人口统计学信息

通过 TBIMS,由受过培训的神经外科医生通过专用医学表格收集患者入院时数据,包括性别、年龄、外伤原因(车祸、暴力、运动、坠落以及其他)和 GCS 评分。将所有患者录入 TBI 组,根据是否伴随睡眠障碍将 TBI 患者分为 TBI 睡眠障碍和 TBI 无睡眠障碍两个亚组。对照组收集相同人口统计学信息。

1.2.2 睡眠障碍及伴发不良状态评估方法

(1)睡眠障碍。睡眠障碍评价采用匹兹堡睡眠指数问卷(pittsburgh sleep quality index,PSQI)^[8],其中包括 19 个问题,反应 7 个方面:包括主观睡眠质量、入睡等待时间、睡眠时间、习惯性睡眠效率、睡眠中断、使用睡眠药物和日间功能障碍,每个方面按照分级评定为 0~3 分,评分越高说明睡眠问题越严重。所有的评分之和用于评估整体的睡眠情况,整体分数为 0~21 分。PSQI 全球研究已经证实,在广泛人群中,良好睡眠的评分为小于或等于 5 分,不良睡眠评分大于 5 分^[9]。这个结果也适用于 TBI 患者^[10]。(2)伴发不良状态。抑郁状态评价使用患者健康状况问卷-9(patient health questionnaire-9,PHQ-9)^[11],共有 9 个项目的问题反应抑郁症状的出现和严重程度,总体得分大于或等于 10 分则表现明显的临床抑郁状态。PHQ-9 常被用来评估 TBI 患者的精神状态^[12],目前已经被医院 TBIMS 常规使用。焦虑状态使用广泛性焦虑异常量表(7-tiem generalized anxiety disorder scale,GAD-7),共 7 个项目,总分为 21 分, ≥ 10 分表现存在焦虑状态^[13]。疼痛评分采用类比标尺法,患者自我描述过去 1 周整体平均疼痛程度,范围从 0(无疼痛)到 10(无法更高的疼痛),研究证实这种方法可以持续反应疼痛的严重程度,且对于疼痛的变化敏感度好,且与疼痛的治疗相关,与其他疼痛评分强相关^[14]。所有入选的患者均签署知情同意书。本研究所有治疗均符合治疗常规,经医院伦理委员会批准,豁免伦理申请。

1.3 统计学处理

使用简单描述性统计方法整体描述人群特征,Mann-Whitney U 检验用于比较连续变量的中位数,使用 Spearman 相关性分析评估整体睡眠指数和并发不良状态的关系,睡眠评分以 $\bar{x} \pm s$ 表示,组间比较采用独立样本 *t* 检验。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组对象一般资料比较

超过 90% 的患者同意加入 TBIMS 系统,接受包括康复治疗在内的系统治疗。从 2012 年 1 月到 2014 年 12 月共入选 157 例患者,其中 129 例(90.23%)患者完成受伤后 1 年的随访,男 100 例,女 29 例。对照组人口统计学信息与 TBI 组患者比较,差异无统计学意义($P > 0.05$)。

2.2 TBI 组患者性别、年龄等与 PSQI 评分比较

PSQI ≤ 5 分患者 72 例(55.81%),PSQI > 5 分 57 例(44.19%);PSQI ≤ 5 分与 PSQI > 5 分患者性别、年龄、入院 GCS 比较,差异无统计学意义($P > 0.05$);PSQI ≤ 5 分患者 PHQ-9、GAD-7 及疼痛评分与 PSQI > 5 分患者比较,差异有统计学意义($P < 0.05$),见

表 1。

表 1 TBI 组患者性别、年龄等与 PSQI 评分比较

项目	合计 (<i>n</i> =129)	PSQI ≤ 5 分 (<i>n</i> =72)	PSQI > 5 分 (<i>n</i> =57)
性别[<i>n</i> (%)]			
男	100(77.52)	58(58.00)	42(42.00)
女	29(22.48)	14(48.28)	15(51.72)
外伤类型			
车祸[<i>n</i> (%)]	71(55.04)	43(59.72)	28(49.12)
坠落[<i>n</i> (%)]	33(25.58)	18(25.00)	15(26.32)
其他[<i>n</i> (%)]	25(19.38)	11(15.28)	14(24.56)
年龄($\bar{x} \pm s$,岁)	37.17 \pm 15.41	37.62 \pm 16.73	36.51 \pm 13.92
入院 GCS($\bar{x} \pm s$,分)	9.71 \pm 4.52	9.22 \pm 4.73	10.33 \pm 4.19
PHQ-9($\bar{x} \pm s$,分)	6.15 \pm 6.26	2.82 \pm 3.31	10.21 \pm 6.62 ^a
GAD-7($\bar{x} \pm s$,分)	3.31 \pm 4.32	1.21 \pm 2.21	6.01 \pm 4.81 ^a
疼痛评分($\bar{x} \pm s$,分)	2.88 \pm 2.63	1.63 \pm 1.75	4.36 \pm 2.84 ^a

^a: $P < 0.05$,与 PSQI ≤ 5 分比较。

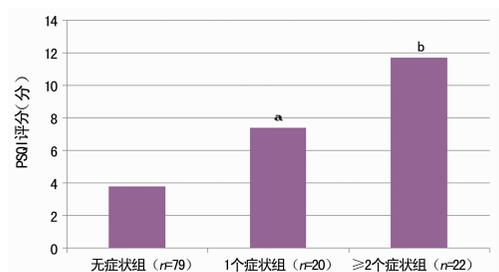
2.3 TBI 患者 1 年后睡眠障碍

TBI 患者 PSQI 整体评分均数为(5.54 \pm 3.94)分。TBI 组和对照组比较,整体评分差异有统计学意义($P < 0.05$),在 7 个项目中 4 个分项的评分比较差异有统计学意义($P < 0.05$)。与对照组比较,TBI 患者入睡等待时间更长,使用更多的睡眠药物,日间功能障碍,TBI 患者主观的睡眠质量低于对照组,见表 2。同时,TBI 组患者易出现夜间觉醒、呼吸困难、疼痛、过热、过冷。两组在睡眠持续时间和睡眠效率(睡眠时间/卧床时间)比较,差异无统计学意义($P > 0.05$),见表 2。

表 2 两组对象 PSQI 评分比较($\bar{x} \pm s$,分)

项目	TBI 组(<i>n</i> =129)	对照组(<i>n</i> =52)
主观睡眠质量	0.83 \pm 0.86 ^a	0.35 \pm 0.48
入睡等待时间	1.32 \pm 1.14 ^a	0.56 \pm 0.73
睡眠时间	0.43 \pm 0.78	0.29 \pm 0.50
习惯性睡眠效率	0.29 \pm 0.7	0.10 \pm 0.30
睡眠中断	1.23 \pm 0.71	1.00 \pm 0.40
使用睡眠药物	0.55 \pm 1.09 ^a	0.04 \pm 0.28
日间功能障碍	0.74 \pm 0.77 ^a	0.35 \pm 0.48
整体评分	5.54 \pm 3.94 ^a	2.67 \pm 1.71

^a: $P < 0.05$,与对照组比较。



^a: $P < 0.05$,^b: $P < 0.01$,与无症状组比较。

图 1 不良状态亚组 PSQI 评分比较

2.4 睡眠障碍与不良伴随状态的关系 TBI 组整体睡眠指数为 0.39~0.56,与抑郁、焦虑和疼痛呈正相关($r=0.72, P<0.01$)。为了更好地理解睡眠与伴随不良状态的联系,将 TBI 组按照是否发生不良状态分为 3 个亚组:无症状组($n=79$),1 个症状组[焦虑($n=1$),抑郁($n=6$),疼痛($n=13$)], ≥ 2 个症状组[抑郁和疼痛($n=6$)],3 种不良状态组合($n=16$)。其中, ≥ 2 个症状组睡眠状况最差。各组的 PSQI 评分,见图 1。

3 讨 论

本研究发现,44.19%的 TBI 患者存在睡眠障碍,略低于其他研究汇报的数据^[3]。Zeitzer 等^[15]研究指出,TBI 外伤后睡眠障碍的比例在不同研究中存在多样性,多项研究发现 TBI 后睡眠障碍的发生率为 3%~84%。这主要归因于既往大多数研究是小样本研究,而大样本研究则包含不同的外伤严重程度且观察点设置在不同时间,同时评估睡眠障碍的标准缺乏一致性^[5]。

本研究通过使用 PSQI 睡眠指数问卷关注自然睡眠(如主观睡眠质量、入睡等待时间)。这是因为 PSQI 睡眠指数能提供更多评估自然睡眠的参数,从而为追踪干预治疗的效果提供可能的线索。同时本研究结果能为后续大规模的临床研究提供关于 TBI 患者睡眠障碍的基础参数。本研究发现,TBI 患者若出现睡眠障碍,则易伴发其他不良状态。目前关于 TBI 后睡眠障碍与并发不良状态关系的研究还很少,而且多是小样本研究。本研究发现 TBI 患者 PSQI 整体评分和 7 项中的 4 项(入睡时间、日间功能、睡眠质量和睡眠药物使用)与伴随不良状态相关。同时,睡眠问题往往出现在自我汇报疼痛明显、抑郁或者焦虑的患者中。而 PSQI 高分往往出现在有 2 种或 2 种以上伴随症状混合的患者中。

TBI 受伤 1 年后睡眠障碍可能与伴随不良状态互相影响,构成恶性循环,并最终影响患者认知功能。睡眠缺乏诱发个体产生更高水平的疲劳和嗜睡感,而这些症状在 TBI 患者中更容易出现^[16]。目前不能确定其中存在直接相关性,因为疲劳可能不仅仅由睡眠引起,也可以是疲劳诱发睡眠习惯的改变而出现失眠症状。76%的 TBI 患者发病 1 年后存在慢性疼痛而干扰睡眠^[17],有研究证实睡眠障碍可以加重疼痛的感觉,可能导致不良循环的发生^[18]。抑郁已经被更多研究关注,TBI 1 年后约有 53%的患者出现抑郁^[12]。有研究证实睡眠障碍不仅是抑郁的诱因,也同时可加强抑郁状态^[19]。TBI 后焦虑状态的发生率约为 28%^[20]。不同形式的睡眠障碍可以与不良的功能状态有关,一般人群中,睡眠障碍,甚至是短期睡眠障碍,可以带来严重后果,可能诱发认知功能的受损,特别会影响在风险工作和决策工作的个体的执行能力^[21]。由于 TBI 的直接影响,睡眠障碍的潜在影响可能被强化。

本研究发现,TBI 伴发不良状态的患者与健康人群比较,睡眠指数整体评分以及 5 个分项目(入睡等待时间、睡眠中断、日间功能障碍、主观睡眠质量和使用睡眠药物)差异有统计学意义($P<0.05$)。这说明 TBI 患者睡眠障碍易伴随不良状态,与健康人群比较,呈明显的临床显著性。本研究只关注中重度 TBI 患者受伤一年后睡眠障碍,是因为轻度 TBI 患者,睡眠障碍症状较轻,且多数在受伤后 6 周内得到康复^[22]。

本研究关注 TBI 受伤 1 年后睡眠状态。Rao 等^[7]的研究发现 TBI 受伤后早期患者会出现入睡困难、维持时间短和睡眠质量差。而本研究发现受伤 1 年后 TBI 患者的出现同样问

题。这说明在 TBI 患者中,睡眠障碍是患者康复过程中长期存在问题。确定不同的睡眠障碍类型有助于确定更有效的治疗。本研究存在一些不足,没有记录 TBI 患者外伤急性期睡眠状况和伴随不良状态。同时本研究使用 GCS 昏迷评分判断病情严重程度,而 GCS 昏迷评分容易受镇静治疗、中毒等多种因素影响,下一步研究中,本研究将采取 GCS 评分联合结构破坏指数和损伤严重程度指数共同评判患者临床严重程度。

目前关于 TBI 后睡眠状态与伴随不良状态相关性的研究还很少,而在临床过程中,医生经常发现 TBI 患者出现睡眠障碍,进而诱发早期的认知功能减退和行为异常。所以本研究结果具有明确的临床意义。未来研究将收集更多的病例,进而找到 TBI 患者受伤后睡眠障碍的预测因素,同时观察睡眠障碍和长期的生活功能受损和精神疾病的相关性。

参考文献

- [1] Johnson EO, Roehrs T, Roth T, et al. Epidemiology of alcohol and medication as aids to sleep in early adulthood [J]. *J Sleep Res Sleep Med*, 1998, 21(2):178-186.
- [2] Nowell PD, Mazumdar S, Buysse DJ, et al. Benzodiazepines and zolpidem for chronic insomnia: a meta-analysis of treatment efficacy [J]. *JAMA*, 1997, 278(24):2170-2177.
- [3] Ponsford JL, Sinclair KL. Sleep and fatigue following traumatic brain injury [J]. *Psychiatr Clin N Am*, 2014, 37(1):77-89.
- [4] Orff HJ, Ayalon L, Drummond SP. Traumatic brain injury and sleep disturbance: a review of current research [J]. *J Head Trauma Rehabil*, 2009, 24(3):155-165.
- [5] 陈一民, 陈永宏, 王耀勇, 等. 颅脑创伤伴发精神障碍分析及治疗 [J]. *基层医学论坛*, 2014, 18(5):666-667.
- [6] Jain A, Mittal RS, Sharma A, et al. Study of insomnia and associated factors in traumatic brain injury [J]. *Asian J Psychiatry*, 2014, 12(8):99-103.
- [7] Rao V, Spiro J, Vaishnavi S, et al. Prevalence and types of sleep disturbances acutely after traumatic brain injury [J]. *Brain Inj*, 2008, 22(5):381-386.
- [8] Maas AIR, Nino S, Ross B, et al. Moderate and severe traumatic brain injury in adults [J]. *Lancet Neurol*, 2008, 7(8):728-741.
- [9] Buysse DJ, Lii CF, Monk TH, et al. The Pittsburgh Sleep Quality Index: a new instrument for psychiatric practice and research [J]. *Psychiatry Res*, 1989, 28(2):193-213.
- [10] Fichtenberg NL, Putnam SH, Mann NR, et al. Insomnia screening in postacute traumatic brain injury: utility and validity of the Pittsburgh Sleep Quality Index [J]. *Am J Phys Med Rehabi*, 2001, 80(5):339-345.
- [11] 徐淑华, 王芳, 韩美玲, 等. 过渡期护理模式对重度颅脑损伤患者焦虑抑郁情绪的影响 [J]. *齐鲁护理杂志*, 2013, 19(24):1-3.
- [12] Bombardier CH, Fann JR, Temkin NR, et al. Rates of major depressive disorder and clinical outcomes following traumatic brain injury [J]. *JAMA*, 2010, (下转第 726 页)

节的大小。左旋甲状腺素为人工合成的四碘甲状腺原氨酸的钠盐,作用与甲状腺片相似发挥生理激素作用,口服后在体内转变成 T₃,结合体内特定受体稳定发挥作用,促进代谢功能、提高交感-肾上腺系统敏感性,维持人体正常生长发育。其发挥作用缓慢,半衰期长,作用稳定,有较高的生物利用度^[12-13]。本研究结果显示,观察组和对照组治疗后 FT₃ 和 FT₄ 均高于治疗前,观察组患者治疗后 TSH 低于对照组治疗后,差异有统计学意义($P < 0.05$)。应用左旋甲状腺素治疗甲状腺结节能够升高 FT₃ 和 FT₄ 水平,抑制 TSH 水平,TSH 的降低能够减轻对腺体组织生长的刺激,抑制甲状腺结节继续发展并缩小结节大小^[9]。但对血清 TSH 水平抑制程度,需要进一步进行研究。本研究结果显示,观察组患者总不良反应率低于对照组,差异有统计学意义($P < 0.05$),说明应用左旋甲状腺素治疗甲状腺结节具有一定的安全性。适当剂量药物不良反应小,但应用时需注意,过量服用,会引起恶心、呕吐及失眠等诸多不良反应^[14-15]。

综上所述,应用左旋甲状腺素治疗甲状腺结节具有较好的临床疗效,能够显著减小结节的大小,调节相关激素水平,并具有一定的安全性。

参考文献

- [1] 王光平,胡珺. 结节性甲状腺肿与甲状腺腺瘤的超声鉴别诊断[J]. 中国基层医药,2014,21(8):1213-1215.
- [2] Garino F, Deandrea M, Motta M, et al. Diagnostic performance of elastography in cytologically indeterminate thyroid nodules[J]. *Endocrine*, 2015, 49(1): 175-183.
- [3] 魏立民,李海英,刘娜,等. 小剂量左甲状腺素治疗良性甲状腺结节的疗效观察[J]. 中国全科医学,2013,16(20): 2404-2406.
- [4] 高明. 甲状腺结节和分化型甲状腺癌诊治指南[J]. 中国肿瘤临床,2012,29(17):1249-1272.
- [5] 刘芳,陈海斌,叶挺玉. 浙江省瑞安市市甲状腺结节的流行

病学调查[J]. 中国基层医药,2012,19(22):3400-3401.

- [6] 张玮婧,张捷,彭娟,等. 超声综合评分法在不同大小甲状腺结节良恶性鉴别诊断中的价值[J]. 临床超声医学杂志,2015,17(1):21-23.
- [7] 谷莹,韩志江,许亮,等. 甲状腺微小乳头状癌与微小结节性甲状腺肿的超声鉴别[J]. 中国超声医学杂志,2013,29(3):211-214.
- [8] 李雪芹,秦淑兰,朱程,等. 左旋甲状腺素治疗良性甲状腺结节的 Meta 分析[J]. 南昌大学学报:医学版,2012,52(3):28-30,41.
- [9] Choi JS, Nam CM, Kim EK, et al. Evaluation of serum thyroid-stimulating hormone as indicator for fine-needle aspiration in patients with thyroid nodules[J]. *Head Neck*, 2015, 37(4):498-504.
- [10] 牛少雄,木拉提,袁明,等. 左旋甲状腺素抑制疗法治疗甲状腺结节良性疾病疗效观察[J]. 中国普通外科杂志,2012,21(5):640-642.
- [11] 李杰宝. 小剂量左甲状腺素治疗 124 例良性甲状腺结节的疗效分析[J]. 海南医学院学报,2015,21(1):41-43.
- [12] 汪虹,曹钟,邵迎新,等. 1239 例甲状腺结节回顾性分析并文献复习[J]. 现代肿瘤医学,2015,23(7):921-925.
- [13] 张文静,王晓玲,黄静,等. 抗甲状腺球蛋白抗体、抗过氧化物酶抗体测定在良恶性甲状腺结节鉴别诊断中的意义[J]. 中国老年学杂志,2014,34(21):5976-5978.
- [14] 曾泉,刘杰,朱江,等. 术前血清促甲状腺素水平预测正常功能甲状腺结节性质的作用分析[J]. 临床耳鼻咽喉头颈外科杂志,2014,28(24):1931-1933.
- [15] 王静. 甲状腺结节的治疗进展[J]. 医学综述,2014,20(1):69-71.

(收稿日期:2015-06-29 修回日期:2015-10-24)

(上接第 723 页)

303(19):1938-1945.

- [13] Pedro S. Transcranial direct current stimulation for generalized anxiety disorder: a case study[J]. *Biol Psychiatry*, 2014, 75(11):17-18.
- [14] Jensen M, Karoly P. *Handbook of pain assessment*[M]. London: Guilford Press, 2011.
- [15] Zeitzer JM, Friedman L, O'Hara R. Insomnia in the context of traumatic brain injury[J]. *J Rehabil Res Dev*, 2009, 46(6):827-836.
- [16] Vgontzas AN, Zoumakis E, Bixler EO, et al. Adverse effects of modest sleep restriction on sleepiness, performance, and inflammatory cytokines[J]. *J Clin Endocrinol Metab*, 2004, 89(5):2119-2126.
- [17] Cantor JB, Ashman T, Gordon W, et al. Fatigue after traumatic brain injury and its impact on participation and quality of life[J]. *J Head Trauma Rehabil*, 2008, 23(1): 41-51.

- [18] Smith M, Edwards R, McCann U. The effects of sleep deprivation on pain inhibition and spontaneous pain in women[J]. *Sleep*, 2007, 30(4):494-505.

- [19] 阿曼古力·拜哈提,张君梅. REM 睡眠异常对颅脑外伤后抑郁康复疗效的影响[J]. 中国社区医师:医学专业, 2012, 14(27):301.
- [20] Shekleton JA, Parcell DL, Redman JR, et al. Sleep disturbance and melatonin levels following traumatic brain injury[J]. *Neurology*, 2010, 74(21):1732-1738.
- [21] Harrison Y, Horne JA. The impact of sleep deprivation on decision making: a review[J]. *J Exp Psychol Appl*, 2000, 6(11):236-249
- [22] Ma HP, Ou JC, Yeh CT, et al. Recovery from sleep disturbance precedes that of depression and anxiety following mild traumatic brain injury: a 6-week follow-up study[J]. *BMJ Open*, 2014, 4(1):e004205.

(收稿日期:2015-08-23 修回日期:2015-11-13)