

# Effects of Staying up Late on Athletes' Psychological Cognition

Mengxuan Liu, Youliang Wang

College of Physical Education, Jiangxi Normal University, Nanchang Jiangxi  
Email: 1421995374@qq.com

Received: Jan. 8<sup>th</sup>, 2019; accepted: Jan. 22<sup>nd</sup>, 2019; published: Jan. 29<sup>th</sup>, 2019

---

## Abstract

This study aimed to investigate the effect of day and night behavior on the psychological cognitive index of athletes during 24 hours. The Karolinska Sleepiness Scale (KSS) and sleep monitoring were used to group early-sleeping (ECTs) and late-sleeping (LCTs) groups. The subjects were in 24 h (the next day at 08:00 h and 14:00 h, 18:00 h) conduct a psychological cognitive performance test. Results: We found significant differences in ECTs and LCTs in terms of daytime sleepiness, psychomotor alertness, and executive function. Conclusion: Day and night behavior will affect the cognitive ability of athletes; LCTs will be less alert and perform better at 08:00 the next day; good working hours can improve athletes' athletic performance.

## Keywords

Day and Night Behavior, Circadian Rhythm, Psychological Cognition, Athlete

---

# 熬夜行为对运动员心理认知的影响

刘梦旋, 王友良

江西师范大学体育学院, 江西 南昌  
Email: 1421995374@qq.com

收稿日期: 2019年1月8日; 录用日期: 2019年1月22日; 发布日期: 2019年1月29日

---

## 摘要

本研究旨在探讨熬夜行为对运动员24h中心理认知指数的影响。应用Karolinska嗜睡量表(KSS)和睡眠监控, 采取早睡型(ECTs)、晚睡型(LCTs)分组, 对被试在24 h中(次日08:00 h和14:00 h、18:00 h)进行心理认知表现测试。结果: 我们发现ECTs和LCTs在日间嗜睡、精神运动警觉、执行功能方面有明显的差异。

**结论:** 熬夜行为会影响运动员的认知能力; LCTs在次日08:00精神运动警觉、执行功能较弱; 良好的作息时间可提高运动员的运动成绩。

## 关键词

熬夜行为, 昼夜节律, 心理认知, 运动员

Copyright © 2019 by author(s) and Hans Publishers Inc.

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

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



Open Access

## 1. 引言

近年来, 多例通宵熬夜而引发的身心健康问题引起社会的高度关注。相关调查已经表明, 熬夜是现代社会的危害人类身心健康体质的重要因素(Basics of Aviation Fatigue, 2010)。同时, 实验研究表明(Balkin, Bliese, & Belenky, 2004; Alexandra, Al-Bayat, & Hilditch, 2012)。熬夜造成睡眠缺乏对机体的损伤包括神经系统、内分泌系统、免疫系统、应激系统等等的危害。本次调查分析中, 将熬夜的概念界定为在 23:00h 后因具体事务(工作、学习、游戏等)、自愿或非自愿的情况下仍未进入睡眠状态的现象。

人体大脑内部的生物钟控制着人以 24 h 为周期的行为和生理变化, 即为昼夜节律。睡眠作为昼夜节律的重要内容之一, 每天的睡眠对认知能力和警觉度具有重要的调节作用(Kryger, Roth, & Dement, 2010)。大脑需要有规律的睡眠才能有效工作, 同时调节睡眠倾向以恢复工作效率和警觉度。如果连续清醒时间增加, 或者某天或连续多天睡眠不足, 导致睡眠驱动力不断增加, 进而产生快速、不可控的睡眠(Doran & Van Dongen, 2001)。由于在运行环境中需要分散部分注意力来抵制睡眠, 个体的工作效率和警觉度会有所下降(Van Dongen, Maislin, & Mullington, 2003)。因此, 我们可以从昼夜节律的角度对运动员进行认知监测, 以揭示当个体熬夜时运动员的认知表现是否存在显著变化。

## 2. 研究对象和方法

### 2.1. 研究对象

受试者为 56 名健康的高水平运动员, 将其分为早睡型和晚睡型两组。选取条件是没有睡眠、神经或精神疾病; 没有服用过任何影响睡眠的药物; 也没有任何妨碍他们完成简单握手任务的身体损伤。参与测试前以书面形式获得被试同意, 所有资料均为自愿提供。

### 2.2. 实验设计

实验采用实验 2 (分组变量为被试间因素, 即早睡型 ECTs 和晚睡型 LCTs) × 3 (测试内容为 KSS 嗜睡测试、PVT 测试、EF 测试) × 3 (测试时间为次日 08:00 h、14:00 h、18:00) 的混合因子设计。

### 2.3. 主要测试方法

#### 2.3.1. 测试分组

将被试分为早睡型(ECTs)和晚睡型(LCTs)两组, 早睡型(ECTs)包含 25 人, 入睡时间均在 23:00 以前, 平均年龄  $22.8 \pm 4.5$  岁; 晚睡型(LCTs)包含 31 人, 入睡时间均在 23:00 以后, 平均年龄  $20.8 \pm 3.0$

岁。

### 2.3.2. 测试时间

正式实验时间为两周睡眠检测后的次日 08:00 h、14:00 h、18:00。

### 2.3.3. 主观实时测试

实验采用 Karolinska 嗜睡量表(KSS)进行主观实时测试,是测量被试主观睡眠状况最广泛使用的量表之一,它由一个简单的9分制量表组成,从1(极度警觉)到9(非常嗜睡,需要十分努力才能保持清醒,尽力克服不睡着)。在这个测试中,要求被试在完成评分前的5分钟内表达他们的嗜睡程度。

### 2.3.4. 睡眠监控

在被试手腕上佩戴睡眠监控记录仪两周,在正式实验前用以监测被试自然环境中的睡眠情况(MFS)和活动模式。

### 2.3.5. 认知测试

认知测试包括运动警觉任务(PVT)和执行功能(EF)任务,即记忆和注意力测试,将被试从PVT到EF任务完成的数据值作为认知表现的指标。

在昼夜节律的作用下睡眠从多方面影响着认知表现,其中最明显的变化是反应时的增加,以及常伴有短睡眠发作(微睡眠)等注意力下降的现象。而PVT是一项需要持续注意的任务,因此对于注意力下降的敏感度较高(Hall, Duffy, & Dijk, 1997)。此任务是通过E-Prime设计的程序,要求被试对显著视觉信号进行简单的点击反应,不需要事先学习,避免练习效应的存在,且不会受到个体能力差异的影响。PVT已经过实验室、临床、操作实践的广泛验证,证明PVT是评估神经认知能力的有效工具,对完全睡眠剥夺和慢性部分睡眠剥夺具有很高的敏感性,是检验行为警觉性和注意力的黄金标准(International Civil Aviation Organization, 2011)。

执行功能(Executive Function)是一系列的高级认知过程,用于个体思想和行为的自我调节,包括认知灵活性、抑制控制和工作记忆三个要素(Basner, Mollicone, & Dinges, 2011)。大量的研究表明,执行功能与大脑前额叶皮层有关,前额叶皮层的发展是执行功能发展的重要生理基础和前提,前额叶皮层通过激活和抑制其他脑区的活动调节感知觉、思维和行为(Basner, Mollicone, & Dinges, 2011)。而睡眠的相关研究发现(Roenneberg, Wirz-Justice, & Mellow, 2003),前额叶皮层对睡眠质量和睡眠时间非常敏感,即使短期的睡眠缺乏也会干扰前额叶皮层的功能。在EF任务中,参与者会在E-Prime程序中看到包含许多不同颜色、不同形状的图形,被试需根据规则完成任务。所有参与者在日常生活环境中完成了三个时间段的认知测试。试验结果表明,14:00和18:00测试之间没有显著差异,表明已经达到了一个平稳期,从而最小化了学习效果( $p > 0.05$ )。

## 2.4. 数据处理

数据采用SPSS 18.0统计分析软件进行ECTs和LCTs组之间行为数据的统计比较。在数据不遵循正态分布的情况下实施非参数测试。为了控制多重比较,所有 $p$ 值都得到了纠正, $p < 0.05$ 为有显著性差异。

## 3. 结果

表1显示了每一组被试的基本信息、入睡时间、醒来时间和睡眠时长。从中可以发现被试间年龄、身高、体重和睡眠时间不存在显著性差异,但各组间MSF、入睡时间、起床时间差异显著。

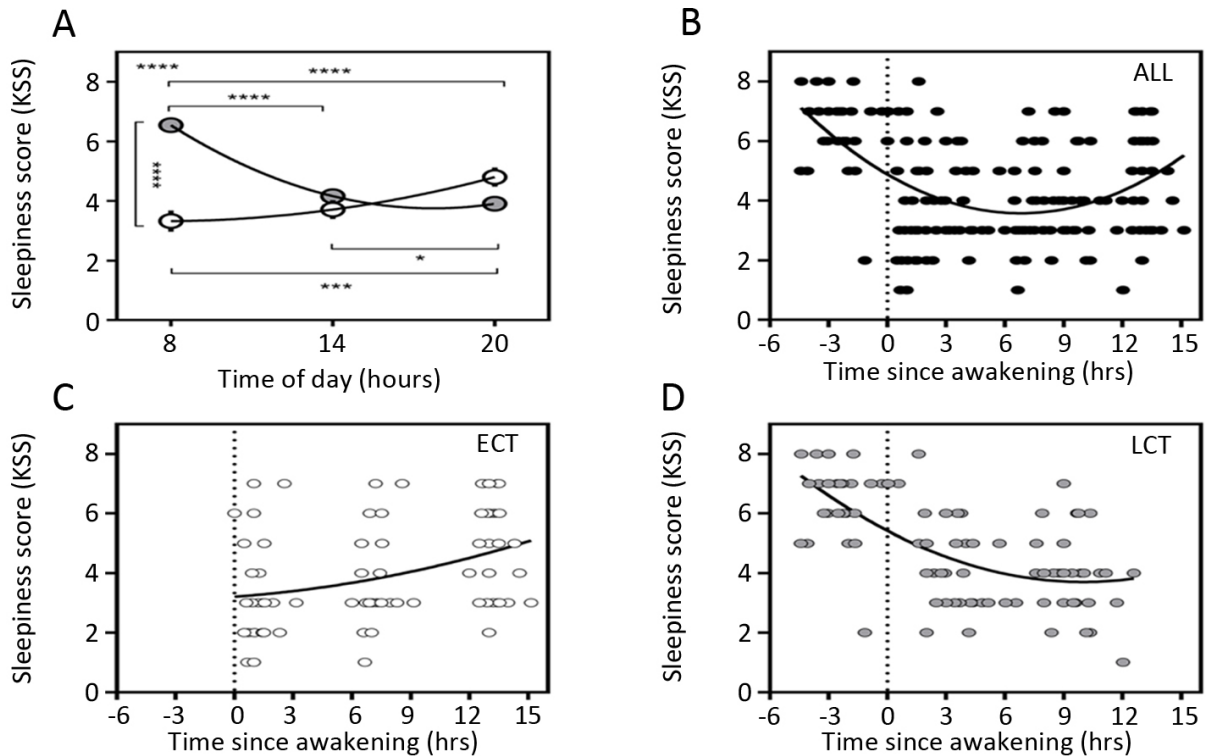
**Table 1.** Basic information statistics of ECTs and LCTs  
**表 1.** ECTs 和 LCTs 的基本信息统计

	ECTs	LCTs	<i>p</i> 值
样本量	N = 25	N = 31	n/a
年龄	22.8 ± 4.5	20.8 ± 3.0	<i>p</i> = 0.084 (ns)
身高	172.5 ± 1.7	172.5 ± 1.9	<i>p</i> = 0.99 (ns)
体重	67.7 ± 2.3	69.8 ± 2.0	<i>p</i> = 0.55 (ns)
MSF	02:38 ± 00:07	06:59 ± 00:12	<i>p</i> < 0.0001*
入睡时间	23:03 ± 00:07	02:36 ± 00:14	<i>p</i> < 0.0001*
醒来时间	06:45 ± 00:08	10:30 ± 00:14	<i>p</i> < 0.0001*
睡眠时长	7.69 ± 0.14	7.85 ± 0.14	<i>p</i> = 0.55 (ns)

注: MSF = 校正自由日的睡眠时间。 *p* < 0.05 表示有显著性差异。\*表示差异性显著。

### 3.1. Karolinska 嗜睡量表(KSS)

根据 KSS 量表( $F(2,106) = 31.7, p < 0.0001$ )的测量, 入睡时间与生物钟之间存在显著的交互作用。在次日 8:00~18:00 h 之间( $p = 0.0007$ )以及 14:00~18:00 h 之间( $p = 0.04$ )。发现 ECTs 存在显著的嗜睡变化。LCTs 的嗜睡也表现出从早晨到下午和晚上显著的昼夜变化( $p < 0.0001$ )。组间测试显示, 在次日 08:00 时 LCTs 的困倦程度明显高于 ECTs ( $p < 0.0001$ )。具体情况请看图 1。

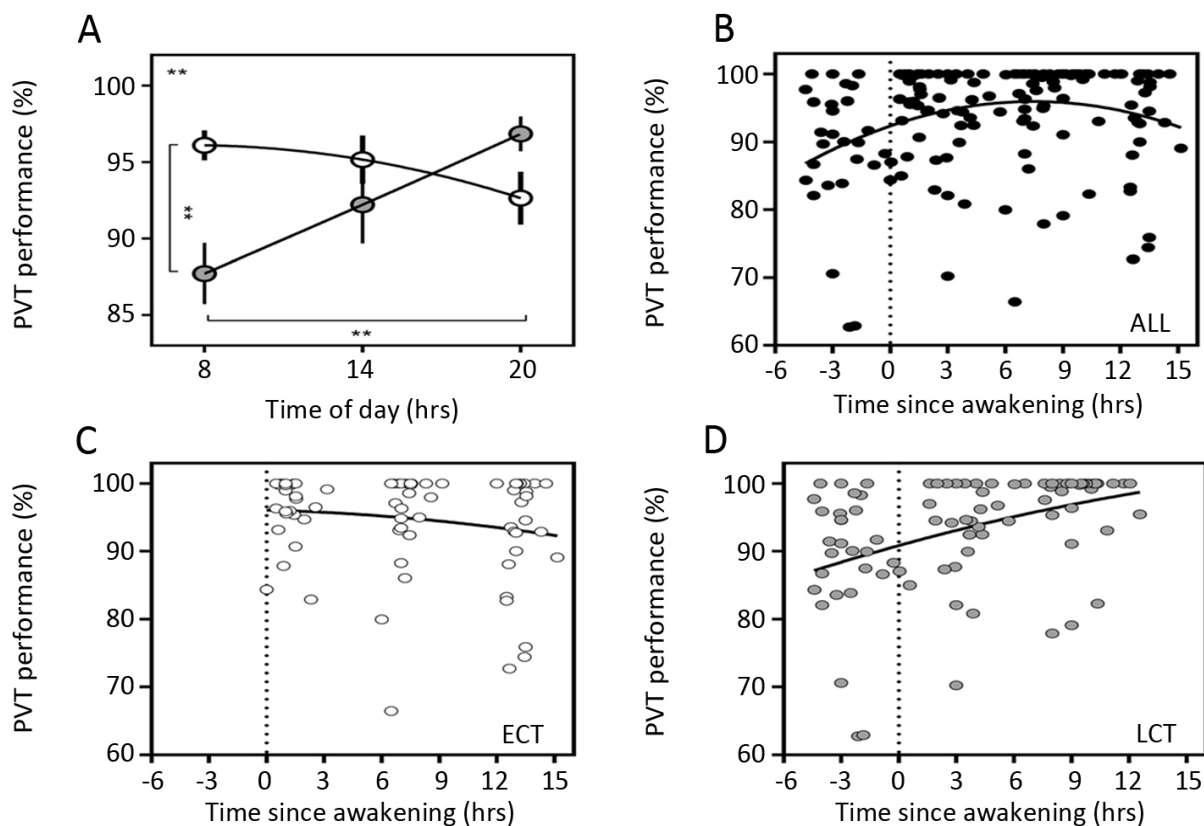


注: 白色圆圈表示: ECTs、灰色圆圈表示: LCTs。A 图表示: ECTs 和 LCTs 之间 KSS 随时间变化的情况。显著性显示为\* =  $p < 0.05$ , \*\* =  $p < 0.01$ , \*\*\* =  $p < 0.001$ , \*\*\*\* =  $p < 0.0001$ 。

**Figure 1.** KSS changes over time since recovery  
**图 1.** 自苏醒以来 KSS 随时间变化的情况

### 3.2. 精神运动警戒任务(PVT)

对于 PVT 表现(见图 2), 发现被试入睡时间和醒来之间的显著相互作用( $F(2,106) = 5.7, p = 0.004$ )。LCTs 的 PVT 表现有明显的昼夜变化, 次日 8:00 明显比 18:00 差( $p = 0.001$ ), 但 ECTs 没有。ECTs 的 PVT 日变化为 3.5%, LCT 的变化为 9.1%。在次日 08:00, ECTs 比 LCTs 表现好 8.4% ( $p = 0.004$ )。



注: A 图表示 ECTs 和 LCTs 之间 PVT 性能的时钟时间变化。显著性显示为 \* =  $p < 0.05$ , \*\* =  $p < 0.01$ , \*\*\* =  $p < 0.001$ , \*\*\*\* =  $p < 0.0001$ 。

Figure 2. PVT changes with wake-up time

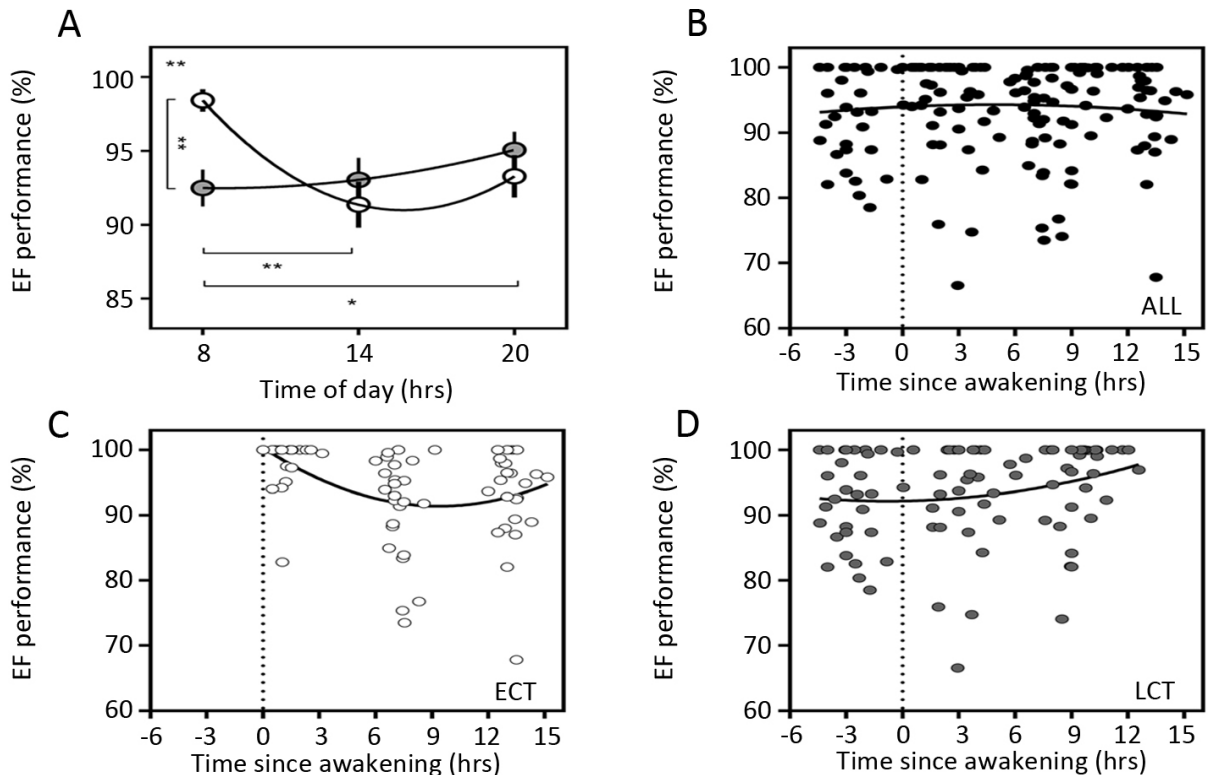
图 2. PVT 随苏醒时间变化的情况

### 3.3. 执行功能(EF)

对于 EF 性能(见图 3), 发现入睡时间和昼夜节律之间的显著相互作用( $F(2,108) = 5.5, p = 0.005$ )。ECTs 的 EF 表现有明显的昼夜变化, 在次日 08:00 时 ECTs 的 EF 表现比 LCTs 好 5.9% ( $p = 0.006$ ), 次日 8 点表现明显好于 14:00 ( $p = 0.002$ )和 18:00 ( $p = 0.03$ )。ECTs 的 EF 日变化为 7.1%, LCTs 的变化为 2.6%。

## 4. 讨论

由于体育科学的支持, 以及技术和奖励在竞赛中的推动作用, 竞技运动员在比赛中面临着巨大的压力。因此, 必须彻底探索运动员可能提升的空间。多项研究揭示了熬夜和认知性能之间的联系(Takahashi, Hong, & Ko, 2008; Kline, Durstine, Davis, & Moore, 2007), 即入睡时间和昼夜节律的个体差异可能会影响其他表现指标的日变化。因此我们采用多因素分析的方法来探讨不同的因素和变量, 最大化的提升运动员中存在任何潜在性能, 从而提高竞技比赛的运动成绩。



注: A 图表示: ECTs 和 LCTs 之间的 EF 性能随时间变化的情况。显著性显示为\* =  $p < 0.05$ , \*\* =  $p < 0.01$ , \*\*\* =  $p < 0.001$ , \*\*\*\* =  $p < 0.0001$ 。

Figure 3. Shows the change of EF over time after waking up

图 3. 苏醒后 EF 随时间变化的情况

#### 4.1. 嗜睡与运动成绩

我们的结果显示,在次日 08:00 时, LCTs 的主观嗜睡程度显著高于 ECTs。对于 LCTs 来说,这可能是一个重要的考虑因素,因为他们经常要在习惯性的起床时间前“表现”出来。在飞行员、医疗专业人员、军事人员、商业司机和其他职业中,这一点尤为重要,因此警觉性和决策能力的降低可能会导致生命危险(Teo, Newton, & McGuigan, 2011)。这种非同步化现象在运动竞赛中也很普遍,运动员可能需要穿越时区进行比赛。如果在比赛前不能调整好昼夜节律,运动员的决策、机警性和执行功能可能会受到阻碍,导致比赛成绩有误差(Thun, Bjorvatn, Flo, & Harris, 2015)。

#### 4.2. 认知与绩效衡量标准

优化的认知能力对于人体基本功能至关重要,并且也被认为是影响运动成绩的重要部分(Atkinson & Speirs, 1998)。PVT 反映了个体的注意状态(Drust & Waterhouse, 2005),研究表明,更好的 PVT 与提高网球和羽毛球等拦截运动的反应时间、准确性有关(Bennett, Petros, Johnson, & Ferraro, 2008)。EF 是在前额叶皮质中发生的认知因素,包括工作记忆、解决问题和决策(Brown, Neft, & LaJambe, 2008)。在完成 EF 任务时,运动水平与成功率之间存在显著相关性(Facer-Childs & Brandstaetter, 2015)。进一步的研究还表明,自定进度的运动员,如游泳运动员和跑步者,在抑制任务方面表现更好。相比之下,外部节奏的运动员,如橄榄球和足球运动员,在解决问题的任务中得分较高>Lastella, Roach, Halson, & Sargent, 2016)。由于这些发现,很明显,认知的多个方面对运动员来说是重要的,以实现最大和全面的表现。

### 4.3. 睡眠缺失与认知任务

该研究的一项重要发现强调, 当 LCTs 在次日 8:00 执行简单和复杂的任务时, 其性能明显比 ECTs 差 8.4% 和 5.9%; 嗜睡评分也显著提高。这与睡眠缺失可导致 PVT 反应时增加和失误次数增加一致 (Roenneberg, Kuehnle, Juda, & Kantermann, 2007; Faul, Erdfelder, Lang, & Buchner, 2007)。有趣的是, LCTs 的 PVT 表现有明显的昼夜变化, 但 ECTs 没有。然而, 当在 EF 任务期间查看认知表现时, 这种关系被逆转。造成这种情况的一个潜在原因可能是由于任务的复杂性。最新研究发现, 与更复杂的认知任务相比, 睡眠缺乏对简单认知任务(如 PVT)的表现有更大的负面影响(de Souza & Bedito-Silva, 2003), 这与简单的任务相关, 并且表明这些因素可能会因睡眠不足而放大。

## 5. 结论与建议

熬夜对运动员心理认知水平影响巨大, 甚至影响到他们在运动比赛中的成绩。“自知者明, 自胜者强”, 我们要引导更多的运动员认识到熬夜对心理健康的严重危害, 并根据自身发展制定合理的作息计划, 养成良好的生活作息习惯。建议运动员合理利用个人的作息时间来适应训练和比赛制度中的时间, 以释放运动员的全部潜力, 为实现最大边际收益发挥关键作用。

## 参考文献

- AC 120-100-2010. *Basics of Aviation Fatigue*.
- Alexandra, H., Al-Bayat, S., & Hilditch, C. (2012). Sleep and Sleepiness during an Ultra Long-Range Flight Operation between the Middle East and United States. *Accident Analysis & Prevention, 45*, 27-31. <https://doi.org/10.1016/j.aap.2011.09.021>
- Atkinson, G., & Speirs, L. (1998). Diurnal Variation in Tennis Service. *Perceptual and Motor Skills, 86*, 1335-1338. <https://doi.org/10.2466/pms.1998.86.3c.1335>
- Balkin, T. J., Bliese, P. D., & Belenky, G. (2004). Comparative Utility of Instruments for Monitoring Sleepiness-Related Performance Decrements in the Operational Environment. *Journal of Sleep Research, 13*, 219-227.
- Basner, M., Mollicone, D., & Dinges, D. F. (2011). Validity and Sensitivity of a Brief Psychomotor Vigilance Test (PVT-B) to Total and Partial Sleep Deprivation. *Acta Astronautica, 69*, 949-959. <https://doi.org/10.1016/j.actaastro.2011.07.015>
- Bennett, C. L., Petros, T. V., Johnson, M., & Ferraro, F. R. (2008). Individual Differences in the Influence of Time of Day on Executive Functions. *The American Journal of Psychology, 121*, 349-361. <https://doi.org/10.2307/20445471>
- Brown, F. M., Neft, E. E., & LaJambe, C. M. (2008). Collegiate Rowing Crew Performance Varies by Morningness-Eveningness. *The Journal of Strength & Conditioning Research, 22*, 1894-1900. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e318187534c>
- De Souza, L., & Bedito-Silva, A. A. (2003) Further Validation of Actigraphy for Sleep Studies. *Sleep, 26*, 81-85. <https://doi.org/10.1093/sleep/26.1.81>
- Doran, S.M., & Van Dongen, H. P. A. (2001). Insustained Attention Performance during Sleep Deprivation: Evidence of State Instability. *Archives Italiennes de Biologie, 139*, 253-267.
- Drust, B., & Waterhouse, J. (2005). Atkinson G Circadian Rhythms in Sports Performance—An Update. *Chronobiology International, 22*, 21-44. <https://doi.org/10.1081/CBI-200041039>
- Facer-Childs, E., & Brandstaetter, R. (2015). The Impact of Circadian Phenotype and Time since Awakening on Diurnal Performance in Athletes. *Current Biology, 25*, 518-522. <https://doi.org/10.1016/j.cub.2014.12.036>
- Faul, F., Erdfelder, E., Lang, A.-G., & Buchner, A. (2007). G\* Power 3: A Flexible Statistical Power Analysis Program for the Social, Behavioral, and Biomedical Sciences. *Behavior Research Methods, 39*, 175-191. <https://doi.org/10.3758/BF03193146>
- Hall, E. F., Duffy, J. F., & Dijk, D. J. (1997). Interval between Waketime and Circadian Phase Differences between Morning and Evening Types. *Journal of Sleep Research, 26*, 716.
- International Civil Aviation Organization (2011). *The International Civil Aviation Covenant Annex 6: Operation of Aircraft*. 6-13.
- Kline, C. E., Durstine, J. L., Davis, J. M., & Moore, T. A. (2007). Circadian Variation in Swim Performance. *Journal of Applied Physiology, 102*, 641-649. <https://doi.org/10.1152/jappphysiol.00910.2006>

- Kryger, M. H., Roth, T., & Dement, W. C. (2010). *Principles and Practice of Sleep Medicine* (5<sup>th</sup> ed., pp. 745-758). USA: Saunders.
- Lastella, M., Roach, G. D., Halson, S. L., & Sargent, C. (2016). The Chronotype of Elite Athletes. *Journal of Human Kinetics*, 54, 219-225. <https://doi.org/10.1515/hukin-2016-0049>
- Roenneberg, T., Kuehne, T., Juda, M., & Kantermann, T. (2007). Epidemiology of the Human Circadian Clock. *Sleep Medicine Reviews*, 11, 429-438. <https://doi.org/10.1016/j.smrv.2007.07.005>
- Roenneberg, T., Wirz-Justice, A., & Mellow, M. (2003). Life between Clocks: Daily Temporal Patterns of Human Chronotypes. *Journal of Biological Rhythms*, 18, 80-90. <https://doi.org/10.1177/0748730402239679>
- Takahashi, J. S., Hong, H. K., & Ko, C. H. (2008). The Genetics of Mammalian Circadian Order and Disorder: Implications for Physiology and Disease. *Nature Reviews Genetics*, 9, 764-775. <https://doi.org/10.1038/nrg2430>
- Teo, W., Newton, M. J., & McGuigan, M. R. (2011). Circadian Rhythms in Exercise Performance: Implications for Hormonal and Muscular Adaptation. *Journal of Sports Science and Medicine*, 10, 600-606.
- Thun, E., Bjorvatn, B., Flo, E., & Harris, A. (2015). Sleep, Circadian Rhythms, and Athletic Performance. *Sleep Medicine Reviews*, 23, 1-9. <https://doi.org/10.1016/j.smrv.2014.11.003>
- Van Dongen, H. P. A., Maislin, G., & Mullington, J. M. (2003). The Cumulative Cost of Additional Wakefulness: Dose-Response Effects on Neuro Behavior Alfunctions and Sleep Physiology from Chronic Sleep Restriction and Total Sleep Deprivation. *Sleep*, 26, 117-126. <https://doi.org/10.1093/sleep/26.2.117>

#### 知网检索的两种方式:

1. 打开知网页面 <http://kns.cnki.net/kns/brief/result.aspx?dbPrefix=WWJD>  
下拉列表框选择: [ISSN], 输入期刊 ISSN: 2160-7273, 即可查询
2. 打开知网首页 <http://cnki.net/>  
左侧“国际文献总库”进入, 输入文章标题, 即可查询

投稿请点击: <http://www.hanspub.org/Submission.aspx>

期刊邮箱: [ap@hanspub.org](mailto:ap@hanspub.org)