

# 睡眠质量评估方法：类型及其评价

郭晨霞<sup>1</sup>, 范 硕<sup>2</sup>, 王笃明<sup>1</sup>, 余 浩<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>浙江理工大学心理系, 浙江 杭州

<sup>2</sup>海军特色医学中心, 上海

收稿日期: 2023年4月20日; 录用日期: 2023年6月5日; 发布日期: 2023年6月15日

## 摘 要

睡眠在人类生活中的重要地位是不容置疑的, 每个人一生之中有超过1/3的时间都在经历睡眠过程, 优质的睡眠是身心健康的基础, 也是正常的工作和生活的保障。在睡眠问题日益普遍的今天, 了解自己是否获得了充足且优质的睡眠、关注自己的睡眠健康是非常有必要的。目前所采用的评估睡眠质量的方法大致可分为两类: 主观评估方法以及客观评估方法。主观评估方法主要采用量表及问卷, 收集被试对自我睡眠的主观记录和评价, 客观评估方法主要是采用仪器设备采集人体生理信号, 完成对清醒、睡眠(包括睡眠分期)的分析, 并产生相应的客观结果。不同的方法间均具有其优势和不足之处, 本文将从睡眠质量评估方法的种类和评价两个维度对其进行简要介绍。

## 关键词

睡眠质量, 方法, 评价

# The Methods of Sleep Quality Assessment: Types and Appraisals

Chenxia Guo<sup>1</sup>, Shuo Fan<sup>2</sup>, Duming Wang<sup>1</sup>, Hao Yu<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>Department of Psychology, Zhejiang Sci-Tech University, Hangzhou Zhejiang

<sup>2</sup>Naval Medical Center, Shanghai

Received: Apr. 20<sup>th</sup>, 2023; accepted: Jun. 5<sup>th</sup>, 2023; published: Jun. 15<sup>th</sup>, 2023

## Abstract

The importance of sleep in human life is unquestionable. It takes over one third of a person's whole life to sleep and quality sleep is the foundation of both physical and mental health as well as

\*通讯作者。

the guarantee of normal work and life. As the sleep problems become more and more ubiquitous at present, it is necessary for everyone to know whether they have obtained sufficient and quality sleep and to pay special attention to their sleep health. The methods currently used to assess sleep quality can be roughly divided into 2 categories: subjective evaluation methods and objective evaluation methods. The former one mainly uses scales and questionnaires to collect subjective records and assessments of people's own sleep, while the latter one mainly utilizes devices to collect the physiological signals from the human body and then to analyze the wakefulness as well as the sleep (including sleep stages) and finally to output corresponding objective results. Different methods have their own pros and cons. The present paper will give a brief introduction of the types and appraisals of sleep quality assessment methods.

## Keywords

Sleep Quality, Methods, Appraisals

Copyright © 2023 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

睡眠是一种重要的生理现象，它发生在所有动物身上，从出生开始，到死亡结束，人类约有三分之一的时间都在睡眠中度过。人人都需要经历睡眠，它对体内每一种组织和系统几乎都有影响，如情绪、记忆、新陈代谢、免疫系统等。人类可以通过睡眠消除疲劳，更好地恢复精神和体力，也可以降低患生理和心理方面疾病的风险。

进入 21 世纪，人们的健康意识空前提高，睡眠问题也引起了国内外社会的广泛关注。2014 年世界卫生组织(World Health Organization, WHO)调查显示，在世界范围内 27%的人存在睡眠障碍。2021 年世界睡眠日发布的数据显示，当前我国存在睡眠障碍的人数已超过 3 亿。由此可见，睡眠问题不容乐观，应该给予相当的重视，而使用一些已有的方法去评估睡眠状况是一种不错的应对手段。本文将简要介绍睡眠质量评估方法的种类，并对比不同类型的评估方法所具有的优势和劣势。

## 2. 睡眠质量评估方法

睡眠质量的评估可分为主观评估和客观评估两个方面。主观评估方法要求受测者提供有关睡眠方面的主观感受，主要依赖于各式各样的量表和问卷，客观评估方法是使用仪器设备监测睡眠并得出睡眠质量相关的客观数据。

### 2.1. 主观评估方法

#### 2.1.1. 匹兹堡睡眠质量指数量表(Pittsburgh Sleep Quality Index, PSQI)

匹兹堡睡眠质量指数量表由匹兹堡大学精神科医生 Buysse 等人(1989)编制，由刘贤臣等人(1996)译成中文版本并进行修订，是目前应用比较广泛的自评量表。PSQI 量表用于评估受测者在过去 1 个月内的睡眠质量，该量表包含 24 项条目(包括 19 个自评条目和 5 个他评条目)，其中第 19 个自评条目和 5 个他评条目不参与计分，由参与计分的 18 个自评条目(见表 1)组成 7 个因子，即睡眠质量(条目 6)、入睡时间(条目 2、5a)、睡眠时间(条目 4)、睡眠效率(条目 1、3、4)、睡眠障碍(条目 5b-5j)、催眠

药物(条目 7)和日间功能障碍(条目 8、9)。每个因子按 0~3 分计分,  $\geq 2$  分表示在该因子上的质量较差; 各因子分数相加为总分(0~21 分), 总分  $\leq 7$  分表示睡眠质量好,  $>7$  分表示睡眠质量差, 得分越高睡眠越差。

该量表具有如下特点: ① 简单易行, 信度和效度较高; ② 适用范围广, 不仅适用于睡眠障碍和精神障碍患者的睡眠质量评价与治疗前后的疗效观察, 也适用于一般人群睡眠质量的调查研究; ③ 第一次提供了一个可靠、有效、统一的睡眠总分指标, 全面衡量受测者的睡眠质量(黄建双, 2017)。

**Table 1.** Pittsburgh sleep quality index  
**表 1.** 匹兹堡睡眠质量指数量表

匹兹堡睡眠质量指数量表
请根据您的近 1 个月实际情况, 回答下列问题:
1. 近 1 个月, 晚上上床睡觉通常在_____点钟。
2. 近 1 个月, 从上床到入睡通常需要_____分钟。
3. 近 1 个月, 通常早上_____点起床。
4. 近 1 个月, 每夜通常实际睡眠_____小时(不等于卧床时间)。
对下列问题请选择 1 个最适合您的答案:
5. 近 1 个月, 因下列情况影响睡眠而烦恼::
a. 入睡困难(30 分钟内不能入睡)
① 无 ② <1 次/周 ③ 1~2 次/周 ④ $\geq 3$ 次/周
b. 夜间易醒或早醒
① 无 ② <1 次/周 ③ 1~2 次/周 ④ $\geq 3$ 次/周
c. 夜间去厕所
① 无 ② <1 次/周 ③ 1~2 次/周 ④ $\geq 3$ 次/周
d. 呼吸不畅
① 无 ② <1 次/周 ③ 1~2 次/周 ④ $\geq 3$ 次/周
e. 咳嗽或鼾声高
① 无 ② <1 次/周 ③ 1~2 次/周 ④ $\geq 3$ 次/周
f. 感觉冷
① 无 ② <1 次/周 ③ 1~2 次/周 ④ $\geq 3$ 次/周
g. 感觉热
① 无 ② <1 次/周 ③ 1~2 次/周 ④ $\geq 3$ 次/周
h. 做恶梦
① 无 ② <1 次/周 ③ 1~2 次/周 ④ $\geq 3$ 次/周
i. 疼痛不适
① 无 ② <1 次/周 ③ 1~2 次/周 ④ $\geq 3$ 次/周
j. 其它影响睡眠的事情
① 无 ② <1 次/周 ③ 1~2 次/周 ④ $\geq 3$ 次/周
如有, 请说明: _____
6. 近 1 个月, 总的来说, 您认为自己的睡眠质量?
① 很好 ② 较好 ③ 较差 ④ 很差
7. 近 1 个月, 您用药物催眠的情况?
① 无 ② <1 次/周 ③ 1~2 次/周 ④ $\geq 3$ 次/周
8. 近 1 个月, 您常感到困倦吗?
① 无 ② <1 次/周 ③ 1~2 次/周 ④ $\geq 3$ 次/周
9. 近 1 个月, 您做事精力不足吗?
① 没有 ② 偶尔有 ③ 有时有 ④ 经常有

### 2.1.2. 睡眠状况自评量表(Self-Rating Scale of Sleep, SRSS)

睡眠状况自评量表(李建明, 2012)由中国心理卫生协会常务理事李建明教授编制, 并在全国协作组制定出中国常模(标准)。SRSS 是对过去一个月内的睡眠状况进行评定, 包含 10 个评估项目, 详见表 2, 每个项目分 1~5 级评分, 总分范围为 10 分(基本无睡眠问题)到 50 分(睡眠问题最多最严重)。

该量表具有的特点如下: ① 条目少, 易于理解, 测评花费时间短; ② 应用范围较广, 不仅可以用于筛选有睡眠问题者, 也适用于睡眠问题者治疗前后的对比研究和疗效评定; ③ 信效度一般, 对同一群体施测时, 测评效度不如 PSQI(黄建双, 2017)。

Table 2. Self-rating scale of sleep

表 2. 睡眠状况自评量表

睡眠状况自评量表				
姓名:	性别:	年龄:	职业:	
1. 您觉得平时睡眠足够吗? ① 睡眠过多了 ② 睡眠正好 ③ 睡眠欠一些 ④ 睡眠不够 ⑤ 睡眠时间远远不够				
2. 您在睡眠后是否已觉得充分休息过了? ① 觉得充分休息过了 ② 觉得休息过了 ③ 觉得休息了一点 ④ 不觉得休息过了 ⑤ 觉得一点儿也没休息				
3. 您晚上已睡过觉, 白天是否打瞌睡? ① 0~5 天 ② 很少(6~12 天) ③ 有时(13~18 天) ④ 经常(19~24 天) ⑤ 总是(25~31 天)				
4. 您平均每天晚上大约能睡几小时? ① 9 小时 ② 7~8 小时 ③ 5~6 小时 ④ 3~4 小时 ⑤ 1~2 小时				
5. 您是否有入睡困难? ① 0~5 天 ② 很少(6~12 天) ③ 有时(13~18 天) ④ 经常(19~24 天) ⑤ 总是(25~31 天)				
6. 您入睡后中间是否易醒? ① 0~5 天 ② 很少(6~12 天) ③ 有时(13~18 天) ④ 经常(19~24 天) ⑤ 总是(25~31 天)				
7. 您在醒后是否难于再入睡? ① 0~5 天 ② 很少(6~12 天) ③ 有时(13~18 天) ④ 经常(19~24 天) ⑤ 总是(25~31 天)				
8. 您是否多梦或常被恶梦惊醒? ① 0~5 天 ② 很少(6~12 天) ③ 有时(13~18 天) ④ 经常(19~24 天) ⑤ 总是(25~31 天)				
9. 为了睡眠, 您是否吃安眠药? ① 0~5 天 ② 很少(6~12 天) ③ 有时(13~18 天) ④ 经常(19~24 天) ⑤ 总是(25~31 天)				
10. 您失眠后心情(心境)如何? ① 无不适 ② 无所谓 ③ 有时心烦、急躁 ④ 心慌、气短 ⑤ 乏力、没精神、做事效率低				

### 2.1.3. Epworth 嗜睡量表(Epworth Sleepiness Scale, ESS)

Epworth 嗜睡量表(Johns, 1991)是由澳大利亚 Epworth 睡眠研究中心设计、用于主观评价白天过度嗜睡的量表, 该量表是目前国际上公认的一种较为简易的嗜睡评估量表。ESS 是受测者对自己在一些常规环境中入睡可能性进行评价的自评量表(见表 3), 选项分为 4 个等级(0~3 分别代表从不、轻度、中度、重度), 总分最低为 0 分, 最高为 24 分, 正常值定为 10 分或 10 分以下, 超过 16 分为重度嗜睡。

中国香港(Chung, 2000)和台湾(Chen, 2002)分别对繁体中文版 Epworth 量表进行了信效度评价, 结果显示信效度较好。此后, 彭莉莉等人(2011)以 585 例疑似阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征(OSAHS)患者及 103 例确诊并进行手术的 OSAHS 患者为研究对象, 检验 ESS 简体中文版的信效度, 发现量表信效度良好, 可作为自评嗜睡症状的工具。

在睡眠研究中,较少有人会单独使用 ESS,通常会和 PSQI 量表一起使用进行样本量较大的睡眠研究(陆姣姣, 2020)。

**Table 3.** Epworth sleepiness scale

**表 3.** Epworth 嗜睡量表

Epworth 嗜睡量表	
姓名:	填写日期: 年龄: 性别:
在以下情况中,你打瞌睡或者入睡的可能性有多大(区别于感到疲惫)? 根据你最近的日常生活进行回答,即使你近期没有做过这些事情,也试着回答它们会对你产生什么影响,使用以下量表为每种情况选择最合适的数字。	
0 = 从不瞌睡	
1 = 轻度	
2 = 中度	
3 = 重度	
情况	瞌睡的可能性
坐着阅读	
观看电视	
在公共场所(如剧院或会议室)坐着不活动	
连续乘车 1 小时	
条件允许时午后躺下休息	
坐着与人交谈	
未饮酒情况下,午餐后静坐	
在车内停车等候数分钟	

#### 2.1.4. 其他量表

睡眠相关的主观评估量表还有很多,比如评估失眠的阿森斯失眠量表(Athens Insomnia Scale, AIS)和失眠严重程度指数(Insomnia Severity Index, ISI)量表、评估嗜睡症状的斯坦福嗜睡量表(Stanford Sleepiness Scale, SSS)、评估不宁腿综合征的国际不宁腿评分(International Restless Legs Scale, IRLS)、评估睡眠信念和信心态度的睡眠信念与态度量表(Dysfunctional Beliefs and Attitudes about Sleep, DBAS)和睡眠信心量表(Sleep Beliefs Scale, SBS)、筛查 REM 睡眠行为异常的 REM 睡眠行为异常筛查量表(REM Sleep Behavior Disorder Screening Questionnaire, RBDSQ)等,这些量表需要根据具体情况选择性地加以使用。

## 2.2. 客观评估方法

### 2.2.1. 多导睡眠监测

多导睡眠监测(polysomnography, PSG)是指同时记录、分析多项睡眠生理学指标(包括脑电、心电、肌电、眼动、体动、呼吸等),进行睡眠医学研究和睡眠疾病诊断的一项技术。通过 PSG 监测睡眠生理信号可对睡眠质量和睡眠相关疾病进行客观、直接、量化的评价,它是目前为止国际上判断睡眠分期及诊断睡眠疾病的“黄金标准”。

睡眠实验室中的多导睡眠监测通常要至少 12 个生物信号通道,最低配置为 3 个脑电、2 个眼电和 1 个下颌肌电。另外,美国睡眠医学会推荐应用鼻压力或口鼻温度传感器测气流,应用呼吸感应体积描记仪(respiratory inductance plethysmography, RIP)或压电带测定胸部和上腹壁呼吸努力,应用肌电测量腿动,应用心电测量血氧饱和、心律,以及推荐测定体位。具体通道数量及记录信号组合在不同实验室及不同

目标人群中各不相同(Park, 2019)。

基于心电、眼动和下颌肌电信号,可以得出有关睡眠结构的各项指标,包括总睡眠时间(total sleep time, TST)、入睡潜伏时间(sleep latency, SL)、R 期潜伏时间(REM sleep latency, RL)、入睡后觉醒时间(wake after sleep onset, WASO)、睡眠效率(sleep efficiency, SE)、各期睡眠时间及占比,详见表 4。其他通道主要用于检测睡眠事件,例如睡眠呼吸暂停、腿动等。

**Table 4.** Parameters provided by polysomnography  
**表 4.** 多导睡眠监测结果参数

睡眠参数	英文缩写	定义及公式
记录时间	TRT	从关灯到开灯的时间 $TRT = TST + SL + WASO$
总睡眠时间	TST	N1 期、N2 期、N3 期和 R 期睡眠时间之和
入睡潜伏时间	SL	从关灯到第一帧睡眠期(N1 期、N2 期、N3 期或 R 期)出现的时间
R 期潜伏时间	RL	从第一帧睡眠期出现到第一帧 R 期出现的时间
W 期(清醒期)	W	TRT 中所有清醒期的时间
入睡后觉醒时间	WASO	睡眠开始到开灯之间所有清醒期的时间总和 $WASO = W - SL$
睡眠效率	SE	总睡眠时间占记录时间的百分比 $SE = (TST/TRT) \times 100\%$
各期睡眠时间	N1, N2, N3, R	N1 期、N2 期、N3 期及 R 期的时间
各期睡眠时间占比	N1%, N2%, N3%, R%	N1 期、N2 期、N3 期及 R 期占总睡眠时间的百分比

### 2.2.2. 商业睡眠监测

随着睡眠问题日益普遍,人们对睡眠的重视程度逐渐加深,睡眠经济悄然崛起,近几年,很多商业公司顺应潮流,致力于打造出设计时尚、成本较低且用户体验友好的大众化睡眠监测设备,这些设备从形式上可以分为穿戴式和非接触式。

#### 1) 穿戴式(Wearables)

穿戴式设备也可称为接触式设备,一般需要将设备与人体直接接触,如智能手表、手环、指环、头带、眼罩、背心等。这些设备通过内置传感器采集接触部位的相关生物数据(如心率、血氧、呼吸、体动等),并结合一定算法来获得睡眠参数,而设备所应用的特定算法通常是保密的,其从采集到的心率、体动等生理数据中所应用的数据特征也不为人所知(Goldstein, 2020)。

#### 2) 非接触式(Nearables)

非接触式设备通常要放置在床上或者床附近进行监测,例如睡眠床垫、睡眠带、睡眠枕、基于雷达技术的监测设备等。放在床上监测睡眠的设备(如睡眠带、睡眠床垫、睡眠枕)通过内置的压力传感器将压力信号转换为电信号,并将这些连续的电信号值提取出呼吸和心跳的生理指数,并基于电信号的强度和稳定性来判断是否产生了较大的体动,从而进行睡眠监测。而基于雷达传感器的睡眠监测,大多采用了超宽带雷达、生物雷达作为睡眠监测的传感器,雷达发射的电磁波具有良好的穿透性,可以穿透衣物、被褥等非金属障碍物来检测由呼吸、心跳等生理反应引发的人体胸腔和腹部的运动。由于雷达回波的幅度和相位在很大程度上取决于胸腹的运动,因此人体生理信息必然包含在雷达回波中,再利用算法对雷达回波进行处理,进而得到呼吸以及心跳信号,完成睡眠分期(周志强, 2017)。

## 3. 睡眠质量评估方法的评价

由表 5 可见,主观评估方法主要是应用各种类型的问卷及量表,该方法最大的优势就是操作成本低、

实施起来简单且方便,但无论使用哪种类型的问卷、量表,还是存在主观性强的问题,多存在宽容性误差和倾向以及成见效应(陆皎皎, 2020),并且缺乏特异性、可量化、客观而有效的评估指标。

在客观评估方法当中,大致可分为临床上的多导睡眠监测和商业睡眠监测两类。

多导睡眠监测最大的优势在于睡眠分期结果精度高,睡眠呼吸暂停事件监测准确,但是同时也存在一些问题,这些问题主要存在于以下4个方面:① PSG是一种价格昂贵且复杂的技术,必须在专门的睡眠室中完成,需要专业人员来操作,这种限制使得其难以在更多场景、更多人群中普及;② 结果不具有代表性。睡眠监测需要在实验室或睡眠中心完成,受测者的自然睡眠在很大程度上会受到影响,不能反映真实的睡眠状况,结果具有一定偏差;③ 舒适度低。使用时需要在受测者头部、胸部、腿部等身体各处粘贴多个电极,限制了使用者的自由,增加了其心理负担(张鹏飞, 2013),对皮肤敏感者更会造成额外的生理负担,易对监测结果造成影响;④ 分期结果需要人工校正。由于分期软件算法仍不够完善,PSG得到的结果一般需要进行人工校正,分析一个8小时的睡眠过程大约需要2个半小时(赵海强, 2014)。

商业睡眠监测设备在一定程度上克服了多导睡眠监测仪的缺陷,打破了地点限制、价格更加亲民、操作更加简单,且查看监测结果无需等待,但有关其准确性和可靠性的信息有限(Halson, 2019)。

商业睡眠监测设备又可分为穿戴式和非接触式。外界对于穿戴类设备的评价褒贬不一,有人认为其价格实惠且配置多种传感器,可长期评估个人在正常环境中的睡眠。也有人持相反意见,认为穿戴式设备佩戴感强烈,并且需要不定期取下为设备充电,不适合长期且高精度的睡眠监测(程一歌, 2020),而且传感器需与皮肤接触,那么接触不良易影响结果准确性,除此之外,皮肤敏感人群可能会面临过敏问题(张鹏飞, 2013)。非接触式设备最大的优点是不需要佩戴任何设备,监测过程舒适度更高,不会改变原有的睡眠习惯。然而对于铺设在床上使用的产品,其监测范围受铺设范围大小的限制,尤其是睡眠带和睡眠枕的传感器范围都较小,人体很容易在睡眠状态下超出传感器的监测范围,造成监测中断(程一歌, 2020)。另外,设备放置不当、多人在床以及宠物在床等外在因素都可能会影响数据质量(Halson, 2019)。而基于雷达传感器的睡眠监测的优势是完全无接触,提供的信息维度不少于智能手环/手表、睡眠带、睡眠枕、睡眠床垫等,而且可以做到同时多人监测,但在使用时其位置和距离的不同仍会影响结果的准确性。

**Table 5.** The advantages and disadvantages of tools used for sleep assessment

**表 5.** 睡眠评估工具的优缺点

工具		优点	缺点
问卷量表		成本低; 操作简单;	主观评价, 存在误差;
多导睡眠监测		结果精度高	费用高; 专业技术要求; 非自然的睡眠环境; 舒适度低; 人工(分析)成本
商业睡眠监测	穿戴式	不受场景约束; 价格相对低廉; 操作简单; 出结果迅速	准确度 不确定
	非接触式	无需佩戴	佩戴感强; 需充电; 有潜在的接触不良问题; 肌肤敏感者不友好 受监测范围/位置影响

#### 4. 结论

睡眠质量是生命质量的基础,应给予足够的关注。通过主、客观方法对睡眠进行定性以及定量的评价,可以时刻把握自己的睡眠健康,预防睡眠问题的出现以及加深。在已有的各类主观评估以及客观评估方法中,每种都存在相应的优势和劣势,这是不可避免的,但使用者仍然可以根据自己的需求去选择合适的方法评估睡眠情况。

## 参考文献

- 程一歌(2020). 基于超宽带雷达的人体睡眠监测研究. 硕士学位论文, 深圳: 深圳大学.
- 黄建双(2017). 我国大学生睡眠状况及其影响因素研究进展. *中国学校卫生*, 38(8), 1273-1276.
- 李建明(2012). 睡眠状况自评量表(SRSS)简介. *中国健康心理学杂志*, 20(12), 1851.
- 刘贤臣, 唐茂芹, 胡蕾, 王爱祯, 吴宏新, 赵贵芳, 高春霓, 李万顺(1996). 匹兹堡睡眠质量指数的信度和效度研究. *中华精神科杂志*, 29(2), 103-107.
- 陆姣姣, 邱俊(2020). 运动员睡眠评价方法的应用研究进展. *体育科研*, 41(5), 83-92.
- 彭莉莉, 李进让, 孙建军, 李五一, 孙玉梅, 章榕, 等. (2011). Epworth 嗜睡量表简体中文版信度和效度评价. *中华耳鼻喉头颈外科杂志*, 46(1), 44-49.
- 张鹏飞(2013). 基于生物雷达的非接触睡眠状态监测技术的初步研究. 硕士学位论文, 西安: 第四军医大学.
- 赵海强(2014). 低负荷睡眠监测系统的设计与实现. 硕士学位论文, 北京: 北京交通大学.
- 周志强(2017). 基于多普勒雷达的非接触式睡眠监测关键技术研究. 硕士学位论文, 南京: 南京理工大学.
- Buysse, D. J., Reynolds, C. F., Monk, T. H., Berman, S. R., & Kupfer, D. J. (1989). The Pittsburgh Sleep Quality Index: A New Instrument for Psychiatric Practice and Research. *Psychiatry Research*, 28, 193-213. [https://doi.org/10.1016/0165-1781\(89\)90047-4](https://doi.org/10.1016/0165-1781(89)90047-4)
- Chen, N.-H., Johns, M. W., Li, H.-Y. et al. (2002). Validation of a Chinese Version of the Epworth Sleepiness Scale. *Quality of Life Research*, 11, 817-821. <https://doi.org/10.1023/A:1020818417949>
- Chung, K. F. (2000). Use of the Epworth Sleepiness Scale in Chinese Patients with Obstructive Sleep Apnea and Normal Hospital Employees. *Journal of Psychosomatic Research*, 49, 367-372. [https://doi.org/10.1016/S0022-3999\(00\)00186-0](https://doi.org/10.1016/S0022-3999(00)00186-0)
- Goldstein, C. (2020). Current and Future Roles of Consumer Sleep Technologies in Sleep Medicine. *Sleep Medicine Clinics*, 15, 391-408. <https://doi.org/10.1016/j.jsmc.2020.05.001>
- Halson, S. L. (2019). Sleep Monitoring in Athletes: Motivation, Methods, Miscalculations and Why It Matters. *Sports Medicine*, 49, 1487-1497. <https://doi.org/10.1007/s40279-019-01119-4>
- Johns, M. W. (1991). A New Method for Measuring Daytime Sleepiness: The Epworth Sleepiness Scale. *Sleep*, 14, 540-545. <https://doi.org/10.1093/sleep/14.6.540>
- Park, K. S., & Choi, S. H. (2019). Smart Technologies toward Sleep Monitoring at Home. *Biomedical Engineering Letters*, 9, 73-85. <https://doi.org/10.1007/s13534-018-0091-2>