

基于在线问答社区的褪黑素回答文本的主题特征与情感倾向

庞盼杏¹ 刘奕² 杨南哲² 陈卓岚³ 徐中岳^{1, 4*}

1. 广东药科大学医药商学院 广东广州 510006

2. 广东药科大学药学院 广东广州 510006

3. 广东药科大学中药学院 广东广州 510006

4. 广东省药品监督管理局药品监管科学研究基地 广东广州 510006

摘要:目的: 探讨有关褪黑素文本信息主题特征与情感倾向。方法: 以知乎问答社区中有关褪黑素的问答信息为数据源, 使用隐含狄利克雷分布题模型、朴素贝叶斯模型进行主题分析与情感分析, 结合词云图、主题特征趋势图进行描述。结果: 社区用户回答文本主题包括: 服用经历与感受、其他调节睡眠建议、褪黑素性质、副作用、产品推荐。社区用户对褪黑素的情感大多保持负向与中性。结论: 社区用户存在不合理使用行为, 褪黑素助眠效果有个体差异性。建议用户寻找失眠的真正原因, 采用科学方法改善睡眠, 建议平台鼓励医药专业人士入驻社区, 指导合理使用褪黑素, 增加科普内容。

关键词: 褪黑素; 问答社区; 主题特征; 情感分析

引言

我国居民面临严峻的睡眠问题, 睡眠障碍人群基数大, 约占总人口的38%, 远高于世界27%的比例^[1]。随着睡眠问题人群的增加, 睡眠类产品的需求也在增长。褪黑素以保健食品的身份亮相, 以“快速入睡、健康入眠、自身可代谢”等标签在众多助眠产品中脱颖而出。《2022年中国睡眠指数报告》显示62%的90后消费者购买过褪黑素软糖等新兴助眠产品, 小红书平台上与“睡眠糖”相关笔记数量超过5万篇, 相关产品超70件^[2]。不可否认, 褪黑素产品对于改善睡眠是有效的, 褪黑素(Melatonin)参与人体睡眠调节, 外源性褪黑素可用于昼夜节律性睡眠-觉醒障碍治疗^[3]。然而, 褪黑素产品并不适用于所有睡眠问题^[4]。现有证据只能证明褪黑素短时间服用无副作用, 而长时间服用给身体带来的影响尚未可知^[5]。需要注意的是褪黑素的不合理使用会增加不良反应的风险, 研究发现在合并用药的情况下过量服用褪黑素可造成联合毒性死亡^[6]。保健食品上市后的食用行为研究尚未得到我国企业和学界重视。因此, 广泛而深入的调查人群的保健食品服用行为具有重要意义。在线问答社区提供了一个信息交互的平台, 用户可不受时空限制, 对某一话题展开深切讨论并匿名发表内心真实想法。这些社区涌现的丰富数据为我们提供了研究某一产品使用行为的窗口, 通过对在线问答社区的问答信息进行深入分析, 探究用户对褪黑

素类保健品的认识、态度与使用行为并探讨其潜在的健康风险有利于健康产业的发展。因此, 本研究拟对知乎问答社区中有关褪黑素产品的回答文本进行主题特征识别与情感分析, 从而有针对性的实施褪黑素类保健食品健康教育, 提升消费者合理使用褪黑素类保健食品行为。另外, 本研究可为后续睡眠健康促进以及保健食品的合理使用提供参考。

1. 文献综述

褪黑素是迷人且极具潜力的分子, 自1958年被发现, 直至2024年仍然被讨论。褪黑素主要与两种受体MT1和MT2结合发挥作用, 通过肝脏代谢, 代谢物经尿液排泄^[7]。随着研究的深入, 基于其抗炎^[8]、抗氧化^[9]、抗肿瘤^[10]等特性, 褪黑素可治疗许多疾病, 如糖尿病^[11]、高血压^[12]、阿尔茨海默病^[13]、帕金森病^[14]、痛经^[15]、胰腺癌^[16]、乳腺癌^[17]等。褪黑素的常见作用是调节睡眠节律, 促进健康睡眠。Rosinski等^[18]提出褪黑素是一种安全的药物, 高剂量给药未表现毒性和严重不良反应, 无依赖性, 可治疗不同年龄的睡眠障碍患者。然而, 目前在外源性褪黑素补充方面, 关于其疗效、安全性及临床知识的探讨存在明显的差异^[19]。美国国家毒物控制中心报告(2012-2021年)显示儿童的褪黑素摄入增加, 儿科住院与有严重后果的儿童增加, 褪黑素摄入会使儿童面临潜在不良事件的风险^[20]。一项褪黑素使用情况的调查亦显示49.4%的使用者反映服用褪黑素后出

现头疼、头晕、嗜睡、噩梦等不良反应^[21]。因此，许多学者认为需要谨慎对待褪黑素。Colin等^[22]认为褪黑素在老年人中广泛使用，有必要进一步研究褪黑素在老年人中长期的安全性；Nicole等^[23]认为使用褪黑素的儿童可能会出现非严重不良事件；Poza等^[7]提出应强调褪黑素是药理剂而不是营养补充剂。

1996年褪黑素在我国被批准为保健食品，其使用历史已有20多年^[24]。我国对褪黑素的保健功能限定为改善睡眠，每日推荐用量为1~3mg^[25]。随着褪黑类保健品需求的增加，为满足公众需求，2021年市场监督管理总局首次将有功能宣称的褪黑素纳入了保健食品原料目录，使褪黑素类产品上市流程更简单^[26]。总体而言，在过去的研究中，人们对褪黑素的认知有所提升，同时也注意到了其在使用安全性方面的不确定性，尤其对于儿童和老年人群长期使用风险仍需进一步研究。在褪黑素纳入保健食品原料目录管理的情况下，消费者对褪黑素的认知可能存在误区。因此借助问答社区数据研究人们对褪黑素的话题问答特征与情感倾向很有必要的，对促进褪黑素等保健食品行业健康发展和消费者安全有重要意义。

2. 资料与方法

2.1 资料

在线问答社区知乎问答 (<https://www.zhihu.com/>) 作为中国在线问答领域的头部平台之一，用户众多、话题广泛。知乎曾为信息需求、用户行为、知识付费意愿等方面研究提供数据源^[27-29]。因此本论文选取知乎问答作为数据来源，采用八爪鱼采集器爬取2012-2023年间用户对褪黑素这一话题的提问与回答内容。本论文的用户提问数据包括提问标题、问题描述、回答数量、提问时间，用户回答数据包括回答内容、回答时间、赞同数、评论数、用户特征。本研究最终爬取215条提问记录，3141条回答记录。经审查所有记录，剔除与褪黑素无关的、重复的数据，最终得到有效回答记录2668条。

2.2 方法

2.2.1 研究过程

对提问和回答信息进行统计分析，通过词频统计绘制词云图；采用Python的sklearn模块构建LDA模型，以主题困惑度指标确定主题数量，对回答信息进行LDA主题可视化分析；对训练模型文本进行人工标注后进行模型训练，将

训练好的朴素贝叶斯模型对目标文本进行情感分析。

2.2.2 数据清洗

人工清洗回答数据文本内容包括错别字修正、统一大小写、英文转化中文等。本文结合搜狗语料库的《医学词语大全》和自定义语料词库形成分词词典；对哈工大停用词典、中文停用词典、百度停用词典进行合并整理，根据文本分词效果添加词语形成自定义停用词词典；利用Python对回答数据进行数据清洗，调用Jieba分词，对文本分词、去除停用词形成后续LDA建模的基础语料库。

2.2.3 LDA主题提取

潜在狄利克雷分布 (Latent Dirichlet Allocation, 简称LDA) 可对文本进行语义分析，是主题建模中的经典模型^[30]。该模型假设每个文档由多个主题组成，每个主题由多个单词组成，遵循一定的概率分布。调用Python 3.2中的sklearn库建立LDA模型，设置参数为标准参数 ($\alpha=0.1$, $\beta=0.01$, 迭代次数=50)，以主题困惑度指标确定最优主题数量。主题模型困惑度是判断主题数量的常见指标，表示某文档归属于某个主题的不确定程度，困惑度越小，则说明模型拟合效果好。主题困惑度结果见图1。

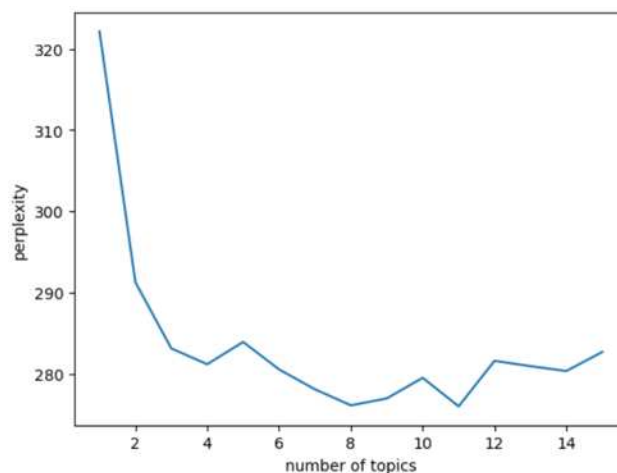


图1 主题困惑度指标结果

2.2.4 朴素贝叶斯法情感分析

朴素贝叶斯分类器 (Naive Bayes classifier, 简称NBC) 是一种使用概率计算的机器学习方法，可计算给定样本属于某个特定类别的概率，并选择其中一个最后可能的类别作为样本的最终类别^[31]。首先将文本分为训练模型文本与目标文本，再将训练模型文本分为训练集与测试集，训练集用于训练生成分类器，测试集用来进行分类效果评价，训练集占

70%，测试集占30%，将文本分为正向、负向、中性三类，分别用1、-1、0来标注。将训练和测试的模型应用于目标文本。本研究根据表1进行标注。

表1 情感标注依据

情感倾向	效果	副作用	原句
正向	有	无	比较安全，推荐服用
负向	无	有	不仅没有改善睡眠反而更困了
	无	无	-
	有	有	-
中性	接受个体差异性	-	是否有效因人而异
	尽量避免食用	-	不提倡吃

表2 回答数量前6的提问

问题	回答数量	提问时间	最新回答时间
1. 褪黑素的副作用有哪些?	336	2014.5.22	2023.6.9
2. 吃褪黑素有什么副作用吗?	225	2020.3.4	2023.7.17
3. 大学生可以通过吃褪黑素助眠吗?	170	2019.8.1	2023.9.21
4. 褪黑素真的可以助眠吗?	146	2019.3.6	2023.8.23
5. 褪黑素吃了真的对睡眠有好处吗?	108	2020.4.1	2023.7.31
6. 褪黑素为什么能起到助眠的作用，到底是什么成分影响的?	99	2023.2.23	2023.9.7

3. 结果

3.1 提问关注度最高的内容以及提问与回答的词云图

对回答数量排名前6个问题进行列举，发现有关褪黑素副作用话题讨论的回答数量最多，并且时间跨度最长，这说明用户一直关注褪黑素的副作用。另外几个问题则是有关褪黑素的知识话题，包括褪黑素的适用人群、效果及作用机制。从提问与回答的词云来看，褪黑素话题讨论围绕着睡眠展开，睡眠、副作用、影响、效果、牌子等话题是讨论的重点内容。



图2 提问文本词云图



图3 回答文本词云图

3.2 LDA 主题模型分析

LDA 模型根据用户回答内容可视化生成了5个主题，主题可视化气泡图如图4所示，每个主题都与其他主题明显区分，说明分类效果良好。五个主题的占比情况如表3所示，

表3 LDA 主题占比情况

序号	主题名称	核心主题词	主题占比
1	服用经历与感受	感觉、效果、小时、副作用、失眠、精神、做梦、身体、睡眠质量、噩梦	31.77%
2	其他调节睡眠建议	身体、时间、睡前、助眠、运动、建议、情绪、调整、压力、生活	22.48%
3	褪黑素性质	激素、人体、松果体、调节、大脑、光线、生物钟、补充剂、功能、节律	21.73%
4	副作用	服用、失眠、副作用、药物、影响、症状、剂量、头疼、头晕、抑郁	14.99%
5	产品推荐	产品、剂量、失眠、效果、人群、保健品、成分、含量、品牌、助眠	9.03%

其中用户服用经历与感受占比31.77%；其他调节睡眠建议占比22.48%；解释褪黑素的本质、作用机制、适用人群等，此处概括为褪黑素的性质，占比21.73%；褪黑素副作用占比14.99%；产品推荐占比9.03%。

3.3 LDA 主题演化分析

为探究主题随时间的演化规律，选取2015–2023年的数据，以时间为单位，绘制主题演化趋势图，展示主题演化

情况（见图5）。2014年以前，知乎处于初创阶段，数据占比不到1%，因此剔除该阶段的数据。图5结果展示主题三褪黑素性质和主题二其他调节睡眠建议的主题随时间变化

总体呈上升趋势。主题一服用经历与感受、主题四副作用主题随时间变化总体呈下降趋势。这表明人们对褪黑素的认识

逐步深入，同时在积极寻找其他方法调节睡眠。

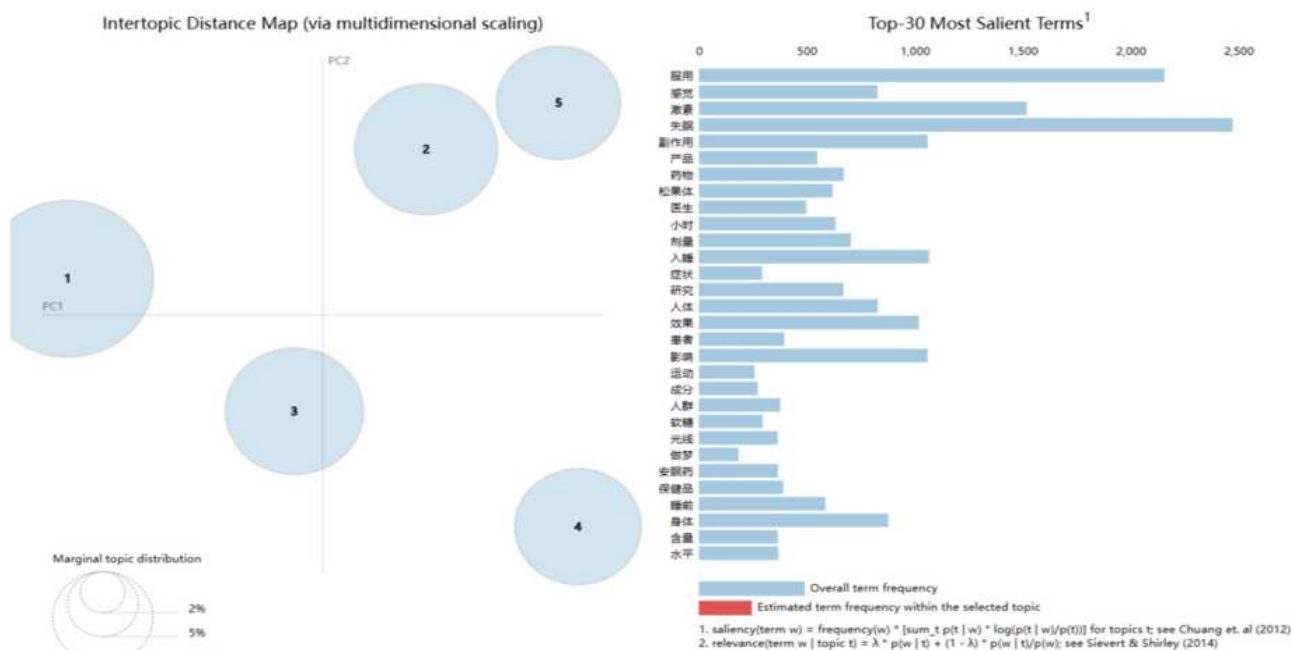


图4 LDA模型可视化结果



图5 主题特征变化趋势

3.4 朴素贝叶斯法情感分析

朴素贝叶斯情感分析结果见图6，正向情感倾向占比8.29%，负向情感倾向占比46.92%，中性情感倾向占比44.79%，负向评价几乎与中性评价持平。负向评价主要体现在阐述服用褪黑素的副作用、无效性。正向评价则体现在结合自身经历阐述服用后效果较好以及从理论上论述褪黑素的科学性。中性评价一方面体现了用户的理智性，如部分用户认为只要服用正确不会带来不适，他们接受褪黑素的副作用并继续服用，表明相比褪黑素的副作用，睡眠问题对生活的影响更大；另一方面则体现在避免服用褪黑素，用户认为外源性激素短期服用无影响，长期服用必然产生影响，应

提倡其他科学方法改善睡眠。

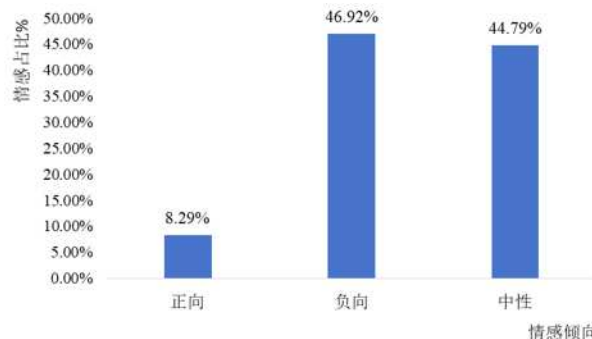


图6 回答文本情感极性占比结果

4 讨论

4.1 社区用户的情感分析

从提问话题来看，褪黑素话题与睡眠话题紧密关联，如提到“白天喝咖啡、晚上褪黑素会怎么样”，反映了现代人的睡眠问题，白天犯困、晚上睡不着。褪黑素问答云图也围绕着睡眠展开，睡眠、副作用、影响、效果、牌子等是话题讨论的重点内容。主题一“服用经历与感受”、主题二“其他调节睡眠建议”中的主题词也频繁提到与睡眠相关的主题词“失眠”“睡眠质量”“助眠”等。从情感分析上看，对褪黑素持中性情感倾向的部分用户表示服用褪黑素比失眠

以及安眠药带来的影响小, 优先保证良好睡眠更重要。总体而言, 褪黑素的话题讨论本质是为了解决睡眠问题, 因此应重视睡眠健康。根据 2023 年《欧洲失眠指南》指示认知行为疗法被推荐为慢性失眠的一线治疗方式^[32]。认知行为疗法 (Cognitive Behavioral Therapy for Insomnia, 简称 CBT-I) 相较于褪黑素类保健食品具有很多优势, 可改变患者的不合理认知和信念, 建立长期的积极睡眠习惯, 无依赖性, 可减少安眠药物的需求。随着技术发展, 数字化 CBT-I 使得患者可居家接受治疗。失眠成因很多, 家庭、学校、职业、公共政策、物理睡眠环境、电子设备的使用等诸多因素影响睡眠^[33]。CBT-I 作为一线治疗方式并非消费者首选, 褪黑素的流行值得深思。仅因为失眠就服用褪黑素缺乏科学依据, 对于长期失眠的消费者, 应及时到医院就诊进行相应的睡眠评估以便确定治疗方案。

4.2 社区用户对褪黑素持怀疑态度, 助眠需求未得到满足

尽管褪黑素在我国已有 20 多年的使用历史, 但从情感分析结果来看, 对褪黑素持负向态度占比 46.92%, 而正向态度仅占 8.29%。对褪黑素持正向态度的用户表示褪黑素提高了生活的质量, 如“吃了褪黑素, 入睡快, 早上起床很清醒。我这几个月, 不吃褪黑素, 早上睡不醒, 意犹未尽, 还想睡。”而对褪黑素持负向态度的用户基本在阐述褪黑素的副作用以及无效性, 主题四“褪黑素副作用”的结论也证实了这一点, 如“副作用挺大的, 我之前压力大每天都吃, 吃了两个星期我感觉我反应迟钝了有点呆。”“我也吃过很多次褪黑素, 真的是一点用都没有。这种东西就是智商税, 失眠了就应该去医院看医生。”。保健食品行业作为国家重点发展的产业, 但是相当部分消费者对其产品功效持有较大怀疑态度, 此问题需要国家相关部门重视。另外, 用户对褪黑素持怀疑态度, 这也表明褪黑素在实际临床应用中存在个体差异性, 换个角度来说, 即褪黑素类产品不能完全满足人们对改善睡眠、提高生活质量的需求, 主题二以及主题演化趋势分析结果也进一步验证了这一点。主题二“其他调节睡眠建议”中强调了睡眠卫生的重要性, 用户建议使用科学方法改善睡眠, 如咨询医生、增加运动使身体劳累、听音乐放松心情、调节作息时间、减少使用电子产品等。主题五“产品推荐”中产品推荐涉及品牌推荐如汤臣倍健、维骨力、自然之珍、VITAFUSION 等, 以及涉及治疗失眠的其他产品推荐如酸枣仁、安神补脑液、维生素 B、GABA、睡眠贴等。

这表明睡眠经济市场需求仍在增长, 未来助眠类产品仍有很多上升的空间。

4.3 社区用户缺乏对褪黑素服用方式及效果的正确认知

从主题三“褪黑素的性质”来看, 在褪黑素的知识传播上社区用户展现出了极高的参与度。然而却发现社区用户存在一些不合理使用行为如搭配酒精、搭配药物一起服用褪黑素, 不按说明书而自行更改服用剂量。如“想早点入睡吃了五颗, 眼睛闭着有点睡意·····”“如果傍晚喝了咖啡, 晚上有可能会变成 6mg 剂量, 睡得还不错·····”。这些不合理使用行为可能是由于缺乏正确认知, 表现在药品与保健食品混淆不清, 将褪黑素的功能定位为美白等。如原文“不建议吃, 想要褪黑素, 必须从皮肤底层开始改善, 并增强自身皮肤细胞免疫系统”。主题四“褪黑素副作用”中许多用户结合服用经历以及自身认知阐述褪黑素的副作用, 提到长期服用褪黑素会对身体造成伤害, 比如“戒断反应”“多梦”“降低性欲”“影响经期”“导致抑郁”“肝肾衰竭”等。然而这些用户提到的副作用, 很多与研究发现有矛盾之处, 比如研究发现重度抑郁症患者服用缓释褪黑素 4 周以上有改善情绪的趋势^[34], 皮下植入缓释外源性褪黑素促进牛的性行为^[35]等。因此, 褪黑素的个体差异性还需要更多的研究证实。同时需要专业人士指导合理使用褪黑素, 鼓励医药专业人士入驻社区, 增加科普内容。在线问答社区信息质量不一, 应加强监管, 以引导消费者正确认识和使用褪黑素。

5 结语

本研究选用褪黑素类保健品作为研究对象, 通过收集在线问答社区用户的问答信息进行主题特征分析与情感分析发现, 主题特征包括服用经历与感受、其他调节睡眠建议、褪黑素性质、副作用、产品推荐, 情感倾向于负性和中性。本研究为进一步褪黑素类使用行为影响因素的研究提供参考, 未来可对助眠需求进行深入挖掘。

利益冲突声明: 本文所有作者均声明不存在利益冲突。

参考文献:

- [1] 腾讯新闻. 睡眠健康行业研究报告: 助眠需求日益增长, 睡眠经济市场广阔 [EB/OL]. (2021-11-20)[2024-04-02]. <https://new.qq.com/rain/a/20211120A01V4K00>
- [2] 中国食品报. 千亿规模助眠市场悄然苏醒 [EB/OL]. (2020-01-19)[2024-04-02]. <https://www.cnfood.cn/>

article?id=1483612464428056578.

[3]CLAYTON V, JENNIFER M, KAYLA P. Circadian Rhythm Dysregulation and Restoration: The Role of Melatonin[J]. *Nutrients*,2021,13(10):3480.

[4]ROBERT R A, J H B, S J E, et al. Clinical Practice Guideline for the Treatment of Intrinsic Circadian Rhythm Sleep–Wake Disorders: Advanced Sleep–Wake Phase Disorder (ASWPD), Delayed Sleep–Wake Phase Disorder (DSWPD), Non–24–Hour Sleep–Wake Rhythm Disorder (N24SWD), and Irregular Sleep–Wake Rhythm Disorder (ISWRD). An Update for 2015: An American Academy of Sleep Medicine Clinical Practice Guideline[J]. *J Clin Sleep Med*, 2015,11(10):1199–1236.

[5]C M F B, J M V. Adverse events in long–term studies of exogenous melatonin [J].*Expert Opin Drug Saf*. 2022;21(12):1469–1481.

[6]ZIMMERMAN JOEL T, SCHREIBER SARA J, HUDDLELAUREN N. Case Report of Lethal Concentrations of the Over–the–Counter Sleep Aids Diphenhydramine and Melatonin[J].*The American journal of forensic medicine and pathology*,2023,44(3):227–230.

[7]J. P, M. P, J. J. A O, et al. Melatonin in sleep disorders[J]. *Neurolog í a (English Edition)*,2020,37(7):575–585.

[8]H. J C, SAUMYA B, H. C K, et al. Anti–inflammatory effects of melatonin: A systematic review and meta–analysis of clinical trials[J]. *Brain Behav Immun*, 2021;93:245–253.

[9]GEORGETA B, M. R S, ZORICA J, et al. Protective Role of Melatonin and Its Metabolites in Skin Aging[J].*International Journal of Molecular Sciences*,2022,23(3):1238.

[10]SANKHA B, KUMAR K P, DEEPA D, et al. Melatonin and its ubiquitous anticancer effects.[J].*Molecular and cellular biochemistry*,2019,462(1–2):133–155.

[11]ROMA P, NISHANT P, SAYANTANI P P, et al. Diabetes mellitus and melatonin: Where are we?[J]. *Biochimie*,2022;202:2–14.

[12]CATERINA F, EDOARDO S, GAIA F, et al. Essential Hypertension and Oxidative Stress: Novel Future Perspectives[J]. *International Journal of Molecular Sciences*,2022,23(22):14489.

[13]MD. D S, JEONGHYUN C, YUNHO J, et al.

Neurocognitive effects of melatonin treatment in healthy adults and individuals with Alzheimer’ s disease and insomnia: a systematic review and meta–analysis of randomized controlled trials[J]. *Neuroscience Biobehavioral Reviews*,2021,127:459–473.

[14]KAKHAKI D R, OSTADMOHAMMADI V, KOUCHAKI E, et al. Melatonin supplementation and the effects on clinical and metabolic status in Parkinson’ s disease: a randomized, double–blind, placebo–controlled trial[J].*Clinical Neurology and Neurosurgery*,2020,195:105878.

[15]LISA S, MÅNS E, YLVA B, et al. Adjuvant use of melatonin for pain management in dysmenorrhea – a randomized double–blinded, placebo–controlled trial[J].*European journal of clinical pharmacology*,2021,78(2):1–6.

[16]REZA O T, NAGHMEH M, J R R, et al. Melatonin and pancreatic cancer: Current knowledge and future perspectives[J]. *Journal of cellular physiology*,2019,234(5):5372–5378.

[17]NEGIN A, RANA S, J R R, et al. Melatonin is an appropriate candidate for breast cancer treatment: Based on known molecular mechanisms[J].*Journal of cellular biochemistry*,2019,120(8):12208–12215.

[18]ROSINSKI P A B, MEDEIROS F S, ALMEIDA I A, et al. Regulatory aspects and evidences of melatonin use for sleep disorders and insomnia: an integrative review[J].*Arquivos de neuro–psiquiatria*,2021,79(8):732–742.

[19]National Center for Complementary and Integrative Health (2021). Melatonin: what you need to know[EB/OL].(2024–5–20)[2024–11–14]. Available at:<https://www.nccih.nih.gov/health/melatonin–what–you–need–to–know>

[20]KARIMA L, VARUN V, I M N, et al. Pediatric Melatonin Ingestions – United States, 2012–2021[J]. *Morbidity and mortality weekly report*,2022,71(22):725–729.

[21]ALQUTUB T S, ALZAHIRANI A F, HASSAN S A, et al. Exogenous Melatonin Use in University Students: A Cross–Sectional Survey[J].*Pharmacy (Basel, Switzerland)*,2024,12(2):41.

[22]COLIN T, ELIE M, ZOE S M, et al. Current Insights into the Risks of Using Melatonin as a Treatment for Sleep Disorders in Older Adults[J].*Clinical interventions in aging*,2023,1849–59.

[23]NICOLE M H, KEINKE H A, ANJA U, et al. The

short-term and long-term adverse effects of melatonin treatment in children and adolescents: a systematic review and GRADE assessment[J].*eClinicalMedicine*,2023,61:102083.

[24]李菲菲,张李伟,付宗强等.褪黑素类保健食品注册审评审批状况分析与建议[J].*食品与发酵工业*,2020,46(07):283-288.

[25]邵明坤,刘蓉,孙品等.褪黑素人体网络机制及其临床应用[J].*中国临床药理学与治疗学*,2022,27(09):1031-1040.

[26]国家市场监督管理总局.关于发布辅酶Q10等五种保健食品原料目录的公告[EB/OL].(2020-12-01)[2024-04-09].https://www.samr.gov.cn/zw/zfxxgk/fdzdgknr/tssps/art/2023/art_501802c47f05470ab9653d7001c94071.html

[27]周国韬,龚翔,邓胜利.基于主题分析的用户养生健康信息需求演化趋势研究[J].*情报科学*,2022,40(04):118-126+137.

[28]朱光,颜焱.双重信任视角下社会化问答社区知识付费意愿的影响机制研究[J].*情报科学*,2024,42(03):52-63.

[29]胡桂梅,陈娟艺,言欢.社会化问答平台测评信息特征对用户参与行为的影响研究——以知乎为例[J].*情报科学*,2024,42(03):139-146.

[30]张东鑫,张敏.图情领域 LDA 主题模型应用研究进展述评[J].*图书情报知识*,2022,39(06):143-157.

[31]ADILAH T M, M A T, HENDRA S, et al. Sentiment Analysis of Online Transportation Service using the Naïve Bayes Methods[J].*Journal of Physics: Conference Series*,2020,1641(1):012093.

[32]RIEMANN D, ESPIE A C, ALTENA E, et al. The European Insomnia Guideline: An update on the diagnosis and treatment of insomnia 2023[J].*Journal of Sleep Research*,2023,32(6):e14035.

[33]GRANDNER MICHAEL A. Sleep, Health, and Society[J].*Sleep Medicine Clinics*,2022,17(2):117-139.

[34]Antony M S, Debbie O, J M B, et al. A randomized double-blind placebo-controlled trial of treatment as usual plus exogenous slow-release melatonin (6 mg) or placebo for sleep disturbance and depressed mood[J]. *International Clinical Psychopharmacology*. 2010;25(3):132-142.

[35]PERUMAL P, CHANG S, DE A, et al. Slow release exogenous melatonin modulates scrotal circumference and testicular parameters, libido, endocrinological profiles and antioxidant and oxidative stress profiles in mithun[J].*Theriogenology*,2020,154(prepublish):1-10.

作者简介:

庞盼杏,女,在读硕士研究生,主要从事药品流通与管理方面的学习及研究。

通讯作者:徐中岳(1983—),男,山东潍坊,博士,广东药科大学,副教授,研究方向为药品流通与管理、社会与管理药学、食品工程等。

基金项目:

2024年,国家社会科学基金资助项目“我国居民功能性食品药用行为决策及干预机制研究”(项目编号:24BGL271)。