

昼夜时间对健康饮食决策的影响及机制

郭博文, 毛天欣, 闫凯凯, 饶恒毅*

上海外国语大学国际工商管理学院, 上海

收稿日期: 2024年9月23日; 录用日期: 2024年10月30日; 发布日期: 2024年11月13日

摘要

生理节律显著影响人类的心理活动和行为反应, 从而导致饮食决策在昼夜周期中发生变化。以往研究普遍表明, 人们在晚间更倾向于选择不健康食物, 对健康食物的选择频率则降低。然而, 现有研究多从单一视角出发, 未能全面揭示相关影响因素及其背后的机制。文章结合同步效应理论、自我控制资源有限理论以及饮食行为目标冲突理论, 系统分析昼夜时间如何影响健康饮食决策, 并重点探讨认知水平、自我控制及食物渴望等因素的综合作用。未来研究可借助计算建模、监测被试饥饿状态以及采用认知神经科学的技术等方法, 深入解析昼夜时间对健康饮食决策的复杂机制。

关键词

昼夜时间, 节律, 饮食决策, 自我控制, 食物渴求

The Impact and Mechanisms of Time-of-Day on Healthy Food Decisions

Bowen Guo, Tianxin Mao, Kaikai Yan, Hengyi Rao*

School of Business and Management, Shanghai International Studies University, Shanghai

Received: Sep. 23rd, 2024; accepted: Oct. 30th, 2024; published: Nov. 13th, 2024

Abstract

Circadian rhythms significantly influence human psychological activities and behavioral responses, resulting in shifts in dietary decisions with time-of-day. Previous studies have generally shown that people tend to choose unhealthy foods more often in the evening, while the frequency of selecting healthy foods decreases. However, existing research often adopts a single perspective, failing to fully elucidate the influencing factors and underlying mechanisms. This article integrates the synchrony effect theory, the theory of limited self-control resources, and the goal conflict theory of eating behavior to systematically analyze how time-of-day influences healthy eating decisions, with a

*通讯作者。

文章引用: 郭博文, 毛天欣, 闫凯凯, 饶恒毅(2024). 昼夜时间对健康饮食决策的影响及机制. *心理学进展*, 14(11), 175-185. DOI: 10.12677/ap.2024.1411780

particular focus on the combined effects of cognitive level, self-control, and food craving. Future research can utilize computational modeling, monitor participants' hunger states, and apply cognitive neuroscience techniques to further explore the complex mechanisms by which time-of-day influences food decision-making.

Keywords

Time-of-Day, Circadian Rhythm, Food Decision-Making, Self-Control, Food Craving

Copyright © 2024 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

肥胖问题已成为全球公共卫生的主要挑战之一(黄佳媛等, 2022)。肥胖是导致 2 型糖尿病、心脑血管疾病等疾病的主要诱因之一, 甚至是导致死亡的重要诱因(Følling et al., 2014; Taghizadeh et al., 2015)。肥胖已成为近年来威胁居民身心健康的重要公共卫生问题, 肥胖问题的加剧也导致了用于非传染性疾病管理的国家卫生支出的大量增加(Sinclair et al., 2020)。

不健康的饮食选择被认为是肥胖流行的主要原因之一(van Meer et al., 2016)。研究表明, 个体每天需要做出超过 200 个与饮食相关的决策(Wansink & Sobal, 2007)。这些决策包括进餐时间、食物种类以及食物分量等, 直接影响能量及营养的摄入。当能量摄入超过消耗, 尤其是通过摄取高热量快餐时, 能量过剩会导致正能量平衡, 从而引发体重增加(Blundell & Cooling, 2000)。根据《中国居民膳食指南科学研究 2021》的报告, 中国家庭烹饪时使用油的量超过了中国营养学会的推荐标准。此外, 外出就餐和点外卖的频率不断上升, 含糖饮料的消费也逐年增加。同时, 人们对全谷物、深色蔬菜、水果等的摄入不足, 对公民的健康造成巨大影响。为应对这一挑战, 国务院发布的《健康中国行动(2019~2030 年)》将“合理膳食行动”列为重要内容之一。因此, 促进健康饮食具有重要的社会意义。

人类的心理活动和行为反应在昼夜节律的调控下呈现出显著的时间依赖性, 随着一天中的时间段发生动态变化(Klerman, 2005; Goel et al., 2013; Shannon et al., 2013; Riley et al., 2017; Serin & Acar, 2019)。大量实证研究揭示了昼夜时间对食物决策的显著影响。例如, Massive Health 公司在为期五个月的全球性调查中, 跟踪了 50 个国家约 50 万次餐饮记录, 发现多数人早餐倾向选择健康食物, 而晚餐则偏向高热量垃圾食品(Burnham, 2012)。Hartmann 等人(2013)的研究进一步通过分析食物摄入频率确认, 晚间人们更倾向于选择高糖、高脂肪的零食。此外, 研究表明, 晚间的食物选择受累积的日间心理压力和认知负荷的影响, 导致个体更容易选择高能量、不健康的食物, 这一趋势主要由自控能力下降和饥饿感增加所推动(Boland et al., 2013; Newson et al., 2015)。Yang 等(2022)基于自我控制资源有限理论, 结合田野研究、实验研究和眼动研究, 验证了消费者在晚间更偏好不健康食物的现象, 并揭示了自我控制在这一过程中起到中介作用。这些研究为公共健康干预措施提供了新的视角, 尤其是在如何根据昼夜时间优化食品营销和饮食建议方面(Devereux et al., 2020; Phang et al., 2019)。

总体而言, 以往研究普遍发现, 人们在晚间更倾向于选择不健康食物, 而对健康食物的偏好则明显下降。然而, 这些研究大多局限于单一视角或理论框架, 未能充分考察和控制相关因素。因此, 本研究采用系统化的方法, 对现有研究结果进行综合分析, 结合多种理论视角, 深入探讨昼夜时间如何通过多重机制影响健康饮食决策。通过这种多维度的方法, 本研究旨在提供更加全面的理解, 为更有效地解释

和预测个体的健康饮食决策提供理论依据。

2. 昼夜时间的内涵与健康饮食决策

2.1. 昼夜时间的理论与模型

Kleitman 是首位系统性研究认知表现、时间生物学与睡眠关系的学者(Kleitman et al., 1938)。他提出了基础休息 - 活动周期(Basic Rest-Activity Cycle, BRAC)理论, 这是关于生理节律的首个理论, 该理论认为人类存在一个大约 90 分钟的周期, 该周期在清醒和睡眠状态下均存在。具体而言, 睡眠时表现为快速眼动睡眠和非快速眼动睡眠的交替; 清醒时则体现为注意力、警觉性和表现水平的周期性波动。此外, 行为表现的波动源于基础代谢的昼夜节律, 通常通过核心体温(Core Body Temperature, CBT)来衡量。Borbély (1982)提出睡眠的双过程模型(Two-Process Model of Sleep Regulation), 该模型是解释昼夜时间调控的经典模型。该模型认为, 昼夜时间的调控受两种过程的共同作用: 过程 S (内稳态过程)和过程 C (昼夜节律过程)。其中, 过程 S 与个体清醒时间的长短密切相关。当一个人清醒的时间越长, 过程 S 的压力就越大, 导致困倦和疲劳增加。过程 C 是由生物钟调节的 24 小时周期变化。过程 C 决定了个体在一天中不同时间的生理状态波动。这两个过程的相互作用决定了个体何时会入睡及清醒状态如何, 二者共同作用形成了人类睡眠与觉醒的周期性规律, 并导致了生理和心理的昼夜变化(Borbély, 1982; Borbély, 2022)。

2.2. 昼夜时间对行为和神经活动的影响及机制

人类的警觉性注意和各项认知行为表现会随着昼夜时间的变化而波动(Blatter & Cajochen, 2007; Boughard et al., 2016; Goel et al., 2013)。这种昼夜时间效应主要由生理节律(Circadian Rhythm)所主导, 作为人体的内在生物钟, 它调节着多种生理和心理过程, 包括睡眠周期、激素分泌、体温调节等。这些过程共同维持着人体的正常功能和健康状态(Fröberg, 1977; Schmidt et al., 2007)。生理节律的调控机制主要由位于下丘脑的视交叉上核(Suprachiasmatic Nucleus, SCN)控制。该区域通过调节褪黑素的分泌、体温的变化等生理过程, 确保人体的昼夜节律得到维持(Tsaousis, 2010)。这一节律性变化不仅影响基本的生理需求, 如饮食和睡眠, 还对人的情绪状态和认知功能产生深远影响(Van Dijk, 1992; Schmidt et al., 2007)。生物钟主导的节律性变化使得人体在一天中的不同时间表现出不同的生理、心理状态及行为表现, 这是人体适应外部环境的一种关键机制(Takahashi, 2017)。在神经层面上, 研究也证实了大脑活动的昼夜变化, 其中包括静息态和任务态的大脑激活(Shannon et al., 2013; Byrne et al., 2017; Cordani et al., 2018; Xing et al., 2024)。在静息态方面, 研究发现全局信号波动的减少与昼夜时间密切相关(Orban et al., 2020)。此外, 分数低频振幅(fALFF)和局部一致性(ReHo)指标存在显著的昼夜变化(Xing et al., 2024)。在任务相关的大脑激活方面, 也发现了生理节律和睡眠压力对皮层活动的影响, 其中包括广泛的脑区, 例如自我控制系统和奖赏系统等, 进一步凸显了昼夜时间因素对大脑神经活动的关键作用(Muto et al., 2016)。

因此, 在不同的昼夜时间, 人体的内分泌系统、代谢活动和大脑神经活动都会随之变化, 进而影响能量平衡和食物摄入(Bouchard & McGue, 2003; Klei et al., 2005)。这些昼夜节律的变化不仅影响人体的免疫功能、认知能力和情绪状态, 还对健康行为, 尤其是饮食行为产生显著影响(Duffy et al., 1999; Schmidt et al., 2007)。随着现代社会生活方式和工作节奏的变化, 昼夜时间对健康和非健康食物选择的影响逐渐成为一个重要的研究议题。深入理解这种影响有助于优化饮食行为, 进而改善诸如肥胖和代谢综合征等公共健康问题(Olsen et al., 2017; Spence, 2021)。

2.3. 健康和非健康食物的定义及决策过程

食品消费是居民消费的重要组成部分。根据国家统计局 2023 年的数据, 全国居民人均食品、烟酒消

费支出为 7983 元, 占人均消费支出的 29.8%, 是八大类支出中比例最高的一项。根据食品的健康属性进行分类是一种常见的分类方式(Burnham, 2012)。日常生活中的饮食决策, 尤其是健康与非健康食物的选择, 受到多种因素的影响。健康食物通常指富含营养、低热量的食品, 如水果、蔬菜和全谷类, 这些食物与长期健康益处密切相关。而非健康食物则往往含有较高的糖、脂肪和热量, 虽然能够提供即时的味觉满足, 但长期摄入会对健康产生负面影响(Lobstein & Davies, 2009)。

在饮食决策过程中, 健康食物的选择通常基于理性的考虑和长远的健康目标, 而非健康食物的选择更多受到即时满足的驱动(Stroebe et al., 2008; Thomas et al., 2011)。健康食物的购买往往是一种经过深思熟虑的决策, 因为这类食品的选择注重功利性和长远的健康效益, 而非即时的欲望满足(Thomas et al., 2011)。相比之下, 非健康食物的选择通常更为本能, 往往与即时的快感相联系。研究表明, 非健康食品的味道好坏与其不健康程度呈正相关(Raghunathan et al., 2006)。人们在消极情绪下, 倾向于选择高糖、高脂肪的享乐性食物, 例如悲伤时更可能选择奶油、爆米花和巧克力豆等, 而在积极情绪下则倾向于较少享乐的食品[35]。这种难以抵挡非健康食物的即时愉悦感, 是饮食控制失败的一个关键因素(Stroebe et al., 2008)。

此外, 健康食物的选择往往需要更多的认知投入和自我控制力(Thomas et al., 2011)。研究显示, 消费者在购买健康食物时展现出较强的自控能力, 但面对非健康食物时, 这种能力相对较弱, 尤其在价格促销的情况下, 非健康产品的吸引力远超健康食品(Yan et al., 2017)。这些研究表明, 健康饮食决策受到多种心理和情感因素的影响, 包括即时满足、长远健康目标、情绪调节以及外部促销活动等因素的干扰。

2.4. 昼夜时间对健康饮食决策影响的实证研究

关于昼夜时间对健康饮食决策的影响, 已有研究普遍得出一致结论: 与早晨相比, 人们在晚上更倾向于选择非健康食物。例如, Massive Health 公司在五个月内追踪了 50 个国家的约 50 万餐饮习惯, 发现早晨人们通常选择较为健康的早餐, 但到了傍晚则主要摄入高热量的垃圾食品(Burnham, 2012)。Hartmann 等人(2013)通过对食物摄入频率的分析发现, 人们在晚间更倾向于选择高糖、高脂肪的零食。这些研究结果共同揭示了昼夜时间通过影响自我控制和认知状态, 进而影响健康饮食决策的机制。

Boland 等人(2013)指出, 在一天的晚些时候, 尤其是高压或认知负荷较大的情况下, 人们更倾向于选择不健康的高能量食品。这一趋势主要归因于自控能力的下降和饥饿感的增加。研究表明, 当健康目标被激活(例如通过展示健康食物的广告), 可以有效抵抗自我控制资源的耗竭, 从而降低下午的食物摄入量。然而, 这种激活在早晨的效果不显著, 因为个体此时的自我控制水平较高。Newson 等人(2015)进一步揭示了晚间非健康食物选择的显著增加, 认为这种变化与自我控制力的下降和疲劳感的增强密切相关。具体而言, 随着一天内的时间推移, 个体的自我控制资源逐渐耗竭, 导致决策时的理性程度下降。

Spence (2017)(2021)则指出, 文化和心理因素在食物选择中也起着重要作用。分析社交媒体的消费行为显示, 早晨消费者更倾向于分享健康内容, 而晚上则更多分享与即时满足相关的内容(Zor et al., 2022)。Yang 等人(2022)通过田野研究、实验研究和眼动追踪研究, 验证了消费者在晚上对非健康食品的偏好, 发现自我控制在这一过程中起到了中介作用。眼动研究表明, 由于夜晚自我控制水平较低, 个体对非健康食物的注意力增加, 而对健康食物的关注显著减少。

3. 昼夜时间对健康饮食决策影响的理论模型

3.1. 同步效应理论视角

基于生物钟循环的概念, 个体的生理和心理状态在一天中变化呈现周期性波动。这些波动受到生物钟的调控, 影响体温、心率、褪黑素水平等生理指标, 同时也调节警觉性水平和认知资源等心理状态(Goel

et al., 2013)。当生物钟处于高峰状态时, 个体的生理和心理表现也会随之达到最佳水平, 个体的认知能力和行为表现优于其他时间段(Monk, 1991; Van Dijk, 1992; Tsaousis, 2010)。May 和 Hasher (1998)将这种现象称为同步效应(Synchrony effect)。

同步效应理论在心理学、社会学和营销学等多个领域得到了实证支持。例如, Adan 和 Almirall (1991)发现同步效应对即时和延迟记忆都有显著影响, 而 May, Hasher 和 Foong (2005)的实验也证实, 同步效应可以提高记忆任务的表现。Natale 等人(2003)通过视觉、逻辑、空间推理和数理逻辑实验, 系统性验证了同步效应的存在, 发现当测试时间与个人生物钟峰值状态相匹配时, 个体的表现最优。Martin 和 Marrington (2005)通过劝导实验也证实了这一效应, 发现处于一天中最优时间的被试能更好地接受和处理信息, 并在之后回忆起更多内容。Cavallera 和 Giudici (2008)进一步通过认知、信息加工、记忆和警觉性实验, 强调了生物钟对个体认知和行为表现的重要影响。

同步效应不仅影响个体的认知表现, 也延伸至教育和消费行为领域。在教育领域, 学生的课堂表现与他们的生物钟和时间的匹配度有关。这表明学生在一天中的不同时间表现出不同的学习效率(Goldstein et al., 2007)。在消费行为领域, 有研究通过线下便利店零售数据的分析发现, 消费者的购买行为不仅受到时空变量(如距离、路线和商店竞争)的影响, 还与其出行特征(如时间安排和购物需求)密切相关(Pramono & Oppewal, 2021)。在线上购物领域, Bhatnagar 等人(2017)研究指出, 消费者的浏览时间受到多种因素影响, 尤其是浏览时段, 而商品选择也呈现昼夜变化的规律。此外, Gullo 等人(2019)发现, 消费者对商品的种类需求在一天中逐渐上升, 晚间达到高峰。而 Collinson 等人(2020)的研究则揭示, 早晨时段消费者偏好具有“活力”属性的商品。这表明, 昼夜时间不仅影响消费者的认知状态和信息处理能力, 也改变了其商品偏好。

总体而言, 昼夜时间对消费者决策的影响主要体现在两个方面: 认知水平的变化和选择偏好的转变。首先, 随着时间的推移, 个体的警觉性和认知能力通常会减弱, 特别是在晚间, 个体在决策时可能缺乏足够的理性考量, 更依赖于直觉或习惯性反应。其次, 随着时间的流逝, 人们更倾向于追求即时满足, 偏好非健康的饮食选择。对于健康饮食的理性选择和长期目标的关注在晚间逐渐减弱, 这也是晚间健康食品选择渐少的原因之一。

3.2. 自我控制资源有限理论视角

自我控制是指个体为了实现长期目标而抵制即时冲动或习惯性反应的能力(Baumeister et al., 2007; Duckworth et al., 2019)。自我控制资源有限理论由 Baumeister 等人(1998)提出, 强调自我控制是一种有限的心理资源, 随着时间和任务的增加, 这种资源逐渐被耗尽, 导致后续行为的自我控制能力减弱(Muraven & Baumeister, 2000; Hagger et al., 2019)。这一理论广泛应用于市场营销、管理学、心理学和神经生物学等多种领域(Hare et al., 2009; Zheng & Alba, 2021)。

自我控制资源有限理论在饮食决策和营销领域研究中得到了广泛验证。Vohs 和 Faber (2007)通过实验探讨了自我控制资源耗竭对消费者购买决策的影响, 发现当自我控制资源被消耗后, 人们更倾向于冲动消费。类似地, Iyer 等人(2020)研究发现, 随着自我控制资源枯竭, 个体更容易选择高热量、即时满足的食品。Baumeister (2002)的研究发现, 缺乏自我控制导致个体更容易屈服于享乐型产品的诱惑, 消费者在这种情况下倾向于追求能带来即时愉悦的情感特征, 而非基于功能性和目标导向的认知特征。Bruyneel 等人(2006)的实证研究也支持这一观点, 发现当自我控制资源耗尽时, 消费者更倾向于选择具有情感吸引力的产品, 表明情感在自我控制较弱时对决策的影响显著。Gulfraz 等人(2022)则研究了在线购物体验对冲动购买行为的影响, 结果表明, 自我控制能力较低的消费者更容易产生冲动购买, 而自我控制较强的消费者则更能够抵御这一倾向。

Casado-Aranda 等人(2022)从神经活动的角度探讨了消费者冲动性对享乐性和功利性广告评价的影响,发现冲动性强的消费者在观看享乐性广告时相关脑区的激活水平较低,而自我控制能力较强的消费者在观看功利性广告时则表现出更活跃的神经活动。这表明,自我控制资源的消耗不仅影响消费者的行为决策,还对其神经活动产生显著影响。

自我控制资源有限理论也解释了为何人们在一天中的晚些时候更容易选择非健康食物,Kouchaki 和 Smith(2014)的研究指出,随着一天的推移,个体的自我控制资源被消耗,这使得他们在晚间更难以抵制非健康食品的诱惑。Inman 等人(2009)进一步指出,当消费者在超市购物时间较长时,随着自我控制资源的逐渐耗竭,冲动购物的倾向增强,这种现象类似于“心理疲劳”的效应。Yang 等人(2022)基于自我控制资源有限理论,采用行为实验、眼动实验等方法,探究了消费者在一天内对健康和非健康产品选择的变化。结果表明,晚上人们更倾向于选择非健康产品,其中自我控制起到中介作用。晚间自我控制资源的耗尽使得消费者更倾向于即时满足,偏好高糖、高脂肪等非健康食品。

总体而言,自我控制资源有限理论表明人们的心理资源是有限的,强调人们在晚上对非健康食物的偏好增加是由于自我控制资源的损耗,从而抵挡不住非健康食物的诱惑。

3.3. 饮食行为的目标冲突理论视角

饮食行为的目标冲突理论最初由 Rothman 等人(2004)提出,强调个体在饮食决策中常常在追求口味享受(享乐目标)与维护长期健康(健康目标)之间进行权衡。这一理论用于解释和理解人们在饮食选择和行为方面面临的内在矛盾和冲突,主要关注享乐目标和健康目标之间的相互作用。享乐目标指的是对美味食物的渴望,带来即时的满足和快乐;而健康目标则注重长期健康与福祉,反映了个体对非健康食物的控制,涉及限制或避免某些食物以维持良好的身体健康(Stroebe et al., 2008)。在面对食物选择时,这两种目标可能导致内部冲突。例如,一个人可能渴望吃一块高热量的蛋糕(享乐目标),同时又想保持健康的饮食习惯(健康目标)。目标冲突理论表明,当健康目标的驱动力高于享乐目标时,人们倾向于选择健康的食物;而当享乐目标的内驱力高于健康目标时,则更可能选择非健康食物(Stroebe et al., 2008; Stroebe et al., 2013)。这一理论强调了自我控制与食物渴求在饮食决策中的重要性。

健康目标与自我控制紧密相关,而享乐目标则与个体的食物渴求密切相连。食物渴求是一种强烈的进食欲望,通常伴随着生理需求的感觉(Hill, 2007)。这种渴求受心理因素的影响,可能由情感、压力、情绪或记忆触发。例如,当人们感到焦虑、沮丧或孤独时,可能会渴望特定类型的食物来缓解这些情感。并且通常伴随着生理需求的感觉,如肚子饿或口渴。这种感觉使人们更容易受到食物的吸引,尤其是高热量和高脂肪食物(Weingarten & Elston, 1990)。研究表明,食物渴求状态与昼夜时间密切相关。一项研究发现,人们一天中对美味食物的渴望通常在午餐和晚餐时间达到高峰(Reichenberger et al., 2018)。这表明,昼夜时间的变化会影响个体在享乐目标与健康目标之间的权衡,进一步影响饮食行为的选择。

总的来说,饮食行为的目标冲突理论为理解饮食决策提供了有价值的框架,强调了享乐目标与健康目标之间的内在矛盾,为我们深入分析人们在饮食选择中面临的挑战和决策过程提供了重要视角。

4. 未来展望

肥胖问题已成为近年来威胁居民身心健康的重要公共卫生问题,其加剧导致国家在非传染性疾病管理方面的卫生支出显著增加。随着社会的进步,个人与社会越来越重视健康问题,其中健康饮食是关键方面之一(van Meer et al., 2016)。因此,理解昼夜时间对健康和非健康食物的选择具有重要的理论和社会意义。例如,政策制定者可以考虑在不同时间段实施“健康税”或“糖税”等措施,对高糖、高脂食品征收额外费用,以降低其消费量(Niebylski et al., 2015; Koon & Marten, 2023)。基于先前研究的总结,本文

从同步效应理论、自我控制资源有限理论、饮食行为的目标冲突理论等视角,分析昼夜时间对健康饮食决策的影响及机制。通过理解这些机制,可以更有效地制定针对性的健康干预措施,帮助个体在日常生活中做出更健康的饮食选择。然而,目前的研究内容和框架仍存在一些局限性,未来的研究可在以下几个方面进行更深入地探讨。

第一,许多以往研究的研究方法较为单一,往往基于单一视角探讨单一变量(如自我控制)在昼夜时间对健康饮食决策影响中的作用,未能充分控制其他变量。随着人工智能、机器学习、计算建模等技术日渐成熟,未来研究可结合相关算法,探索多个变量在该过程中的作用,并更好地控制额外变量。人工神经网络(ANN)能够模拟实验数据中的非线性和复杂关系,建立变量之间的联系(Kantono et al., 2022)。通过使用实验数据对 ANN 模型进行训练,该模型能够预测在不同输入变量条件下的因变量值。因此,研究者可通过使用 ANN 等机器学习算法,更有效地研究个体的食物选择如何随昼夜时间而变化,以及其他变量对因变量的影响(Nunes et al., 2023)。对多个变量的综合探讨,并结合不同理论,有助于全面深入理解昼夜时间对健康饮食决策的影响机制。

第二,以往研究往往未能区分受试者的饥饿状态,忽视了餐前与餐后情况下,昼夜时间对食物选择的潜在影响。饥饿状态是影响食物选择的重要因素,能够显著改变个体对健康与非健康食物的偏好。例如,当个体感到饥饿时,通常更倾向于选择高热量食物以迅速补充能量(Leng et al., 2017)。而在饱腹状态下,个体对健康食物的选择可能会增加。因此,未来研究应在不同昼夜时间段内,分别测量受试者在餐前和餐后的食物选择行为,以更准确地评估时间对食物选择的影响,并解析饥饿和饱腹状态如何与一天中的不同时间相互作用,从而影响食物选择。通过实时监测被试的生理状态,研究者可以深入理解昼夜节律和饥饿感如何共同调控食物选择的心理和生理机制。

第三,随着认知神经科学的发展,未来研究可以利用脑成像等技术,揭示健康饮食决策的“黑箱”,探讨大脑如何在不同时间点处理与食物相关的奖励信号,以及这些处理过程如何影响个体的最终食物选择。例如,研究可关注大脑奖励系统(如伏隔核和前额叶皮质)在面对高糖、高脂食物时的激活模式,并探讨这些模式如何随着一天中的不同时间而变化(Greer et al., 2013)。通过对这些生理机制的深入研究,我们能够更全面地理解人类的食物决策机制。

第四,关于昼夜时间对健康饮食决策的影响及机制,仍需要进行更加深入地探讨和扩展。首先,随着食品加工技术的不断进步,未来可能不断产生既美味又健康的食品。这类食物在一天中的选择模式是否会发生变化,仍需进一步研究。另外,非健康食物包括高脂肪零食、油炸食品等多种类型,健康食物同样也包含如蔬菜、全麦食品等不同种类的食品(Yang et al., 2022)。然而,不同种类的健康与非健康食物在一天中的选择模式是否相似,仍有待考察。最后,现有研究通常采用迫选法,即让被试在不同时间段必须从健康和非健康食物中进行选择(Benjamins et al., 2021; Yang et al., 2022)。这种方法未能明确昼夜时间对健康饮食决策的影响是来源于晚上对健康食物偏好的降低还是对非健康食物偏好提升所导致的。未来研究应分别探究健康食物、非健康食物二者本身的昼夜变化模式,有助于更全面地理解昼夜时间对健康饮食决策的影响机制。

总体而言,未来的研究可借助计算建模、监测被试饥饿状态以及采用认知神经科学的技术手段等多种方法,结合不同理论,并进行扩展探究,对昼夜时间影响健康饮食决策的机制进行更全面和深入地理解,从而促进个体的健康饮食行为。

基金项目

上海外国语大学第六届“导师学术引领计划项目”,“节律对食物购买的影响和神经机制”(编号:2023DSYL030)。

参考文献

- 黄佳媛, 蔡雨薇, 黄璜, 何昭睿, 徐霞(2022). 食物决策的认知神经机制及肥胖人群运动干预建议. *科技导报*, 40(10), 78-88.
- Adan, A., & Almirall, H. (1991). Horne & Östberg Morningness-Eveningness Questionnaire: A Reduced Scale. *Personality and Individual Differences*, 12, 241-253. [https://doi.org/10.1016/0191-8869\(91\)90110-w](https://doi.org/10.1016/0191-8869(91)90110-w)
- Baumeister, R. F. (2002). Yielding to Temptation: Self-Control Failure, Impulsive Purchasing, and Consumer Behavior. *Journal of Consumer Research*, 28, 670-676. <https://doi.org/10.1086/338209>
- Baumeister, R. F., Bratslavsky, E., Muraven, M., & Tice, D. M. (1998). Ego Depletion: Is the Active Self a Limited Resource? *Journal of Personality and Social Psychology*, 74, 1252-1265. <https://doi.org/10.1037//0022-3514.74.5.1252>
- Baumeister, R. F., Vohs, K. D., & Tice, D. M. (2007). The Strength Model of Self-Control. *Current Directions in Psychological Science*, 16, 351-355. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8721.2007.00534.x>
- Benjamins, J. S., Hooge, I. T. C., Benedict, C., Smeets, P. A. M., & van der Laan, L. N. (2021). The Influence of Acute Partial Sleep Deprivation on Liking, Choosing and Consuming High- and Low-Energy Foods. *Food Quality and Preference*, 88, Article ID: 104074. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2020.104074>
- Bhatnagar, A., Sen, A., & Sinha, A. P. (2017). Providing a Window of Opportunity for Converting Estore Visitors. *Information Systems Research*, 28, 22-32. <https://doi.org/10.1287/isre.2016.0655>
- Blatter, K., & Cajochen, C. (2007). Circadian Rhythms in Cognitive Performance: Methodological Constraints, Protocols, Theoretical Underpinnings. *Physiology & Behavior*, 90, 196-208. <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2006.09.009>
- Blundell, J. E., & Cooling, J. (2000). Routes to Obesity: Phenotypes, Food Choices and Activity. *British Journal of Nutrition*, 83, S33-S38. <https://doi.org/10.1017/s0007114500000933>
- Boland, W. A., Connell, P. M., & Vallen, B. (2013). Time of Day Effects on the Regulation of Food Consumption after Activation of Health Goals. *Appetite*, 70, 47-52. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2013.06.085>
- Borbély, A. (2022). The Two-Process Model of Sleep Regulation: Beginnings and Outlook. *Journal of Sleep Research*, 31, e13598. <https://doi.org/10.1111/jsr.13598>
- Borbély, A. A. (1982). A Two Process Model of Sleep Regulation. *Human Neurobiology*, 1, 195-204.
- Bouchard, T. J., & McGue, M. (2003). Genetic and Environmental Influences on Human Psychological Differences. *Journal of Neurobiology*, 54, 4-45. <https://doi.org/10.1002/neu.10160>
- Bougard, C., Moussay, S., Espié, S., & Davenne, D. (2016). The Effects of Sleep Deprivation and Time of Day on Cognitive Performance. *Biological Rhythm Research*, 47, 401-415. <https://doi.org/10.1080/09291016.2015.1129696>
- Bruyneel, S., Dewitte, S., Vohs, K. D., & Warlop, L. (2006). Repeated Choosing Increases Susceptibility to Affective Product Features. *International Journal of Research in Marketing*, 23, 215-225. <https://doi.org/10.1016/j.ijresmar.2005.12.002>
- Burnham, T. (2012, May 18). *Tracking the Junk Food the World Eats after Dark*. National Public Radio. <https://www.npr.org/sections/thesalt/2012/05/18/153033762/>
- Byrne, J. E. M., Hughes, M. E., Rossell, S. L., Johnson, S. L., & Murray, G. (2017). Time of Day Differences in Neural Reward Functioning in Healthy Young Men. *The Journal of Neuroscience*, 37, 8895-8900. <https://doi.org/10.1523/jneurosci.0918-17.2017>
- Casado-Aranda, L., Sánchez-Fernández, J., & Ibáñez-Zapata, J. (2022). It Is All about Our Impulsiveness—How Consumer Impulsiveness Modulates Neural Evaluation of Hedonic and Utilitarian Banners. *Journal of Retailing and Consumer Services*, 67, Article ID: 102997. <https://doi.org/10.1016/j.jretconser.2022.102997>
- Cavallera, G. M., & Giudici, S. (2008). Morningness and Eveningness Personality: A Survey in Literature from 1995 up Till 2006. *Personality and Individual Differences*, 44, 3-21. <https://doi.org/10.1016/j.paid.2007.07.009>
- Collinson, J., Mathmann, F., & Chylinski, M. (2020). Time Is Money: Field Evidence for the Effect of Time of Day and Product Name on Product Purchase. *Journal of Retailing and Consumer Services*, 54, Article ID: 102064. <https://doi.org/10.1016/j.jretconser.2020.102064>
- Cordani, L., Tagliazucchi, E., Vetter, C., Hassemer, C., Roenneberg, T., Stehle, J. H. et al. (2018). Endogenous Modulation of Human Visual Cortex Activity Improves Perception at Twilight. *Nature Communications*, 9, Article No. 1274. <https://doi.org/10.1038/s41467-018-03660-8>
- Devereux, E., Grimmer, L., & Grimmer, M. (2020). Consumer Engagement on Social Media: Evidence from Small Retailers. *Journal of Consumer Behaviour*, 19, 151-159. <https://doi.org/10.1002/cb.1800>
- Duckworth, A. L., Taxer, J. L., Eskreis-Winkler, L., Galla, B. M., & Gross, J. J. (2019). Self-Control and Academic Achievement. *Annual Review of Psychology*, 70, 373-399. <https://doi.org/10.1146/annurev-psych-010418-103230>
- Duffy, J. F., Dijk, D. J., Hall, E. F. et al. (1999). Relationship of Endogenous Circadian Melatonin and Temperature Rhythms

- to Self-Reported Preference for Morning or Evening Activity in Young and Older People. *Journal of Investigative Medicine*, 47, 141.
- Følling, I. S., Kulseng, B., & Helvik, A. (2014). Overweight, Obesity and Related Conditions: A Cross-Sectional Study of Adult Inpatients at a Norwegian Hospital. *BMC Research Notes*, 7, Article No. 115. <https://doi.org/10.1186/1756-0500-7-115>
- Frøberg, J. E. (1977). Twenty-Four-Hour Patterns in Human Performance, Subjective and Physiological Variables and Differences between Morning and Evening Active Subjects. *Biological Psychology*, 5, 119-134. [https://doi.org/10.1016/0301-0511\(77\)90008-4](https://doi.org/10.1016/0301-0511(77)90008-4)
- Goel, N., Basner, M., Rao, H., & Dinges, D. F. (2013). Circadian Rhythms, Sleep Deprivation, and Human Performance. In *Progress in Molecular Biology and Translational Science* (pp. 155-190). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/b978-0-12-396971-2.00007-5>
- Goldstein, D., Hahn, C. S., Hasher, L., Wiprzycka, U. J., & Zelazo, P. D. (2007). Time of Day, Intellectual Performance, and Behavioral Problems in Morning versus Evening Type Adolescents: Is There a Synchrony Effect? *Personality and Individual Differences*, 42, 431-440. <https://doi.org/10.1016/j.paid.2006.07.008>
- Greer, S. M., Goldstein, A. N., & Walker, M. P. (2013). The Impact of Sleep Deprivation on Food Desire in the Human Brain. *Nature Communications*, 4, Article No. 2259. <https://doi.org/10.1038/ncomms3259>
- Gulfraz, M. B., Sufyan, M., Mustak, M., Salminen, J., & Srivastava, D. K. (2022). Understanding the Impact of Online Customers' Shopping Experience on Online Impulsive Buying: A Study on Two Leading E-Commerce Platforms. *Journal of Retailing and Consumer Services*, 68, Article ID: 103000. <https://doi.org/10.1016/j.jretconser.2022.103000>
- Gullo, K., Berger, J., Etkin, J., & Bollinger, B. (2019). Does Time of Day Affect Variety-Seeking? *Journal of Consumer Research*, 46, 20-35. <https://doi.org/10.1093/jcr/ucy061>
- Hagger, M. S., Gucciardi, D. F., Turrell, A. S., & Hamilton, K. (2019). Self-Control and Health-Related Behaviour: The Role of Implicit Self-Control, Trait Self-Control, and Lay Beliefs in Self-Control. *British Journal of Health Psychology*, 24, 764-786. <https://doi.org/10.1111/bjhp.12378>
- Hare, T. A., Camerer, C. F., & Rangel, A. (2009). Self-Control in Decision-Making Involves Modulation of the vmPFC Valuation System. *Science*, 324, 646-648. <https://doi.org/10.1126/science.1168450>
- Hartmann, C., Siegrist, M., & van der Horst, K. (2013). Snack Frequency: Associations with Healthy and Unhealthy Food Choices. *Public Health Nutrition*, 16, 1487-1496. <https://doi.org/10.1017/s1368980012003771>
- Hill, A. J. (2007). The Psychology of Food Craving: Symposium on "Molecular Mechanisms and Psychology of Food Intake". *Proceedings of the Nutrition Society*, 66, 277-285. <https://doi.org/10.1017/s0029665107005502>
- Inman, J. J., Winer, R. S., & Ferraro, R. (2009). The Interplay among Category Characteristics, Customer Characteristics, and Customer Activities on In-Store Decision Making. *Journal of Marketing*, 73, 19-29. <https://doi.org/10.1509/jmkg.73.5.19>
- Iyer, G. R., Blut, M., Xiao, S. H., & Grewal, D. (2020). Impulse Buying: A Meta-Analytic Review. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 48, 384-404. <https://doi.org/10.1007/s11747-019-00670-w>
- Kantono, K., How, M. S., & Wang, Q. J. (2022). Design of Experiments Meets Immersive Environment: Optimising Eating Atmosphere Using Artificial Neural Network. *Appetite*, 176, Article ID: 106122. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2022.106122>
- Klei, L., Reitz, P., Miller, M., Wood, J., Maendel, S., Gross, D. et al. (2005). Heritability of Morningness-Eveningness and Self-Report Sleep Measures in a Family-Based Sample of 521 Hutterites. *Chronobiology International*, 22, 1041-1054. <https://doi.org/10.1080/07420520500397959>
- Kleitman, N., Titelbaum, S., & Feiveson, P. (1938). The Effect of Body Temperature on Reaction Time. *American Journal of Physiology-Legacy Content*, 121, 495-501. <https://doi.org/10.1152/ajplegacy.1938.121.2.495>
- Klerman, E. B. (2005). Clinical Aspects of Human Circadian Rhythms. *Journal of Biological Rhythms*, 20, 375-386. <https://doi.org/10.1177/0748730405278353>
- Koon, A. D., & Marten, R. (2023). Framing Health Taxes: A Scoping Review. *BMJ Global Health*, 8, e012055. <https://doi.org/10.1136/bmjgh-2023-012055>
- Kouchaki, M., & Smith, I. H. (2014). The Morning Morality Effect: The Influence of Time of Day on Unethical Behavior. *Psychological Science*, 25, 95-102. <https://doi.org/10.1177/0956797613498099>
- Leng, G., Adan, R. A. H., Belot, M., Brunstrom, J. M., de Graaf, K., Dickson, S. L. et al. (2017). The Determinants of Food Choice. *Proceedings of the Nutrition Society*, 76, 316-327. <https://doi.org/10.1017/s002966511600286x>
- Lobstein, T., & Davies, S. (2009). Defining and Labelling "Healthy" and "Unhealthy" Food. *Public Health Nutrition*, 12, 331-340.
- Martin, P. Y., & Marrington, S. (2005). Morningness-Eveningness Orientation, Optimal Time-of-Day and Attitude Change: Evidence for the Systematic Processing of a Persuasive Communication. *Personality and Individual Differences*, 39, 367-

377. <https://doi.org/10.1016/j.paid.2005.01.021>
- May, C. P., & Hasher, L. (1998). Synchrony Effects in Inhibitory Control over Thought and Action. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 24, 363-379. <https://doi.org/10.1037//0096-1523.24.2.363>
- May, C. P., Hasher, L., & Foong, N. (2005). Implicit Memory, Age, and Time of Day: Paradoxical Priming Effects. *Psychological Science*, 16, 96-100. <https://doi.org/10.1111/j.0956-7976.2005.00788.x>
- Monk, T. H. (1991). Sleep, Sleepiness and Performance. In *Sleep and Biological Rhythms* (pp. 10-35). John Wiley & Sons.
- Muraven, M., & Baumeister, R. F. (2000). Self-Regulation and Depletion of Limited Resources: Does Self-Control Resemble a Muscle? *Psychological Bulletin*, 126, 247-259. <https://doi.org/10.1037//0033-2909.126.2.247>
- Muto, V., Jaspas, M., Meyer, C., Kussé, C., Chellappa, S. L., Degueldre, C. et al. (2016). Local Modulation of Human Brain Responses by Circadian Rhythmicity and Sleep Debt. *Science*, 353, 687-690. <https://doi.org/10.1126/science.aad2993>
- Natale, V., Alzani, A., & Cicogna, P. (2003). Cognitive Efficiency and Circadian Typologies: A Diurnal Study. *Personality and Individual Differences*, 35, 1089-1105. [https://doi.org/10.1016/s0191-8869\(02\)00320-3](https://doi.org/10.1016/s0191-8869(02)00320-3)
- Newson, R. S., van der Maas, R., Beijersbergen, A., Carlson, L., & Rosenbloom, C. (2015). International Consumer Insights into the Desires and Barriers of Diners in Choosing Healthy Restaurant Meals. *Food Quality and Preference*, 43, 63-70. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2015.02.016>
- Niebylski, M. L., Redburn, K. A., Duhaney, T., & Campbell, N. R. (2015). Healthy Food Subsidies and Unhealthy Food Taxation: A Systematic Review of the Evidence. *Nutrition*, 31, 787-795. <https://doi.org/10.1016/j.nut.2014.12.010>
- Nunes, C. A., Ribeiro, M. N., de Carvalho, T. C., Ferreira, D. D., de Oliveira, L. L., & Pinheiro, A. C. (2023). Artificial Intelligence in Sensory and Consumer Studies of Food Products. *Current Opinion in Food Science*, 50, Article ID: 101002. <https://doi.org/10.1016/j.cofs.2023.101002>
- Olsen, S. B., Meyerhoff, J., Mørkbak, M. R., & Bonnicksen, O. (2017). The Influence of Time of Day on Decision Fatigue in Online Food Choice Experiments. *British Food Journal*, 119, 497-510. <https://doi.org/10.1108/bfj-05-2016-0227>
- Orban, C., Kong, R., Li, J., Chee, M. W. L., & Yeo, B. T. T. (2020). Time of Day Is Associated with Paradoxical Reductions in Global Signal Fluctuation and Functional Connectivity. *PLOS Biology*, 18, e3000602. <https://doi.org/10.1371/journal.pbio.3000602>
- Phang, C. W., Luo, X., & Fang, Z. (2019). Mobile Time-Based Targeting: Matching Product-Value Appeal to Time of Day. *Journal of Management Information Systems*, 36, 513-545. <https://doi.org/10.1080/07421222.2019.1598696>
- Pramono, A., & Oppewal, H. (2021). Where to Refuel: Modeling On-the-Way Choice of Convenience Outlet. *Journal of Retailing and Consumer Services*, 61, Article ID: 102572. <https://doi.org/10.1016/j.jretconser.2021.102572>
- Raghunathan, R., Naylor, R. W., & Hoyer, W. D. (2006). The Unhealthy = Tasty Intuition and Its Effects on Taste Inferences, Enjoyment, and Choice of Food Products. *Journal of Marketing*, 70, 170-184. <https://doi.org/10.1509/jmkg.70.4.170>
- Reichenberger, J., Richard, A., Smyth, J. M., Fischer, D., Pollatos, O., & Blechert, J. (2018). It's Craving Time: Time of Day Effects on Momentary Hunger and Food Craving in Daily Life. *Nutrition*, 55, 15-20. <https://doi.org/10.1016/j.nut.2018.03.048>
- Riley, E., Esterman, M., Fortenbaugh, F. C., & DeGutis, J. (2017). Time-of-Day Variation in Sustained Attentional Control. *Chronobiology International*, 34, 993-1001. <https://doi.org/10.1080/07420528.2017.1308951>
- Rothman, R. L., DeWalt, D. A., Malone, R. et al. (2004). Influence of Patient Literacy on the Effectiveness of a Primary Care-based Diabetes Disease Management Program. *JAMA*, 292, 1711-1716. <https://doi.org/10.1001/jama.292.14.1711>
- Schmidt, C., Collette, F., Cajochen, C., & Peigneux, P. (2007). A Time to Think: Circadian Rhythms in Human Cognition. *Cognitive Neuropsychology*, 24, 755-789. <https://doi.org/10.1080/02643290701754158>
- Serin, Y., & Acar Tek, N. (2019). Effect of Circadian Rhythm on Metabolic Processes and the Regulation of Energy Balance. *Annals of Nutrition and Metabolism*, 74, 322-330. <https://doi.org/10.1159/000500071>
- Shannon, B. J., Dosenbach, R. A., Su, Y., Vlassenko, A. G., Larson-Prior, L. J., Nolan, T. S. et al. (2013). Morning-Evening Variation in Human Brain Metabolism and Memory Circuits. *Journal of Neurophysiology*, 109, 1444-1456. <https://doi.org/10.1152/jn.00651.2012>
- Sinclair, A., Saeedi, P., Kaundal, A., Karuranga, S., Malanda, B., & Williams, R. (2020). Diabetes and Global Ageing among 65-99-Year-Old Adults: Findings from the International Diabetes Federation Diabetes Atlas, 9th Edition. *Diabetes Research and Clinical Practice*, 162, Article ID: 108078. <https://doi.org/10.1016/j.diabres.2020.108078>
- Spence, C. (2017). Breakfast: The Most Important Meal of the Day? *International Journal of Gastronomy and Food Science*, 8, 1-6. <https://doi.org/10.1016/j.ijgfs.2017.01.003>
- Spence, C. (2021). Explaining Diurnal Patterns of Food Consumption. *Food Quality and Preference*, 91, Article ID: 104198. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2021.104198>
- Stroebe, W., Mensink, W., Aarts, H., Schut, H., & Kruglanski, A. W. (2008). Why Dieters Fail: Testing the Goal Conflict

- Model of Eating. *Journal of Experimental Social Psychology*, 44, 26-36. <https://doi.org/10.1016/j.jesp.2007.01.005>
- Stroebe, W., van Koningsbruggen, G. M., Papies, E. K., & Aarts, H. (2013). Why Most Dieters Fail but Some Succeed: A Goal Conflict Model of Eating Behavior. *Psychological Review*, 120, 110-138. <https://doi.org/10.1037/a0030849>
- Taghizadeh, N., Boezen, H. M., Schouten, J. P., Schröder, C. P., Vries, E. G. E. d., & Vonk, J. M. (2015). BMI and Lifetime Changes in BMI and Cancer Mortality Risk. *PLOS ONE*, 10, e0125261. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0125261>
- Takahashi, J. S. (2017). Transcriptional Architecture of the Mammalian Circadian Clock. *Nature Reviews Genetics*, 18, 164-179. <https://doi.org/10.1038/nrg.2016.150>
- Thomas, M., Desai, K. K., & Seenivasan, S. (2011). How Credit Card Payments Increase Unhealthy Food Purchases: Visceral Regulation of Vices. *Journal of Consumer Research*, 38, 126-139. <https://doi.org/10.1086/657331>
- Tsaousis, I. (2010). Circadian Preferences and Personality Traits: A Meta-Analysis. *European Journal of Personality*, 24, 356-373. <https://doi.org/10.1002/per.754>
- van Dijk, T. A. (1992). Discourse and the Denial of Racism. *Discourse & Society*, 3, 87-118. <https://doi.org/10.1177/0957926592003001005>
- van Meer, F., Charbonnier, L., & Smeets, P. A. M. (2016). Food Decision-Making: Effects of Weight Status and Age. *Current Diabetes Reports*, 16, Article No. 84. <https://doi.org/10.1007/s11892-016-0773-z>
- Vohs, K. D., & Faber, R. J. (2007). Spent Resources: Self-Regulatory Resource Availability Affects Impulse Buying. *Journal of Consumer Research*, 33, 537-547. <https://doi.org/10.1086/510228>
- Wansink, B., & Sobal, J. (2007). Mindless Eating: The 200 Daily Food Decisions We Overlook. *Environment and Behavior*, 39, 106-123. <https://doi.org/10.1177/0013916506295573>
- Weingarten, H. P., & Elston, D. (1990). The Phenomenology of Food Cravings. *Appetite*, 15, 231-246. [https://doi.org/10.1016/0195-6663\(90\)90023-2](https://doi.org/10.1016/0195-6663(90)90023-2)
- Xing, H., Wu, Z., Chang, Y., Ma, M., Song, Z., Liu, Y. et al. (2024). Resting-State fMRI Study of Vigilance under Circadian and Homeostatic Modulation Based on Fractional Amplitude of Low-Frequency Fluctuation and Regional Homogeneity in Humans under Normal Entrained Conditions. *Journal of Magnetic Resonance Imaging*, 59, 211-222. <https://doi.org/10.1002/jmri.28750>
- Yan, J., Tian, K., Heravi, S., & Morgan, P. (2017). The Vices and Virtues of Consumption Choices: Price Promotion and Consumer Decision Making. *Marketing Letters*, 28, 461-475. <https://doi.org/10.1007/s11002-017-9421-x>
- Yang, S., Wang, Y., Li, Z., Chen, C., & Yu, Z. (2022). Time-of-Day Effects on (Un)healthy Product Purchases: Insights from Diverse Consumer Behavior Data. *Journal of Business Research*, 152, 447-460. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2022.07.058>
- Zheng, Y., & Alba, J. W. (2021). Consumer Self-Control and the Biological Sciences: Implications for Marketing Stakeholders. *Journal of Marketing*, 85, 105-122. <https://doi.org/10.1177/0022242920983271>
- Zor, O., Kim, K. H., & Monga, A. (2022). Tweets We Like Aren't Alike: Time of Day Affects Engagement with Vice and Virtue Tweets. *Journal of Consumer Research*, 49, 473-495. <https://doi.org/10.1093/jcr/ucab072>