

Imaginative Intervention to Reduce Food Craving

—Based on the Elaborated Intrusive Theory

Hanzhi Zhang

School of Psychology, Southwest University, Chongqing
Email: beciko@qq.com

Received: Nov. 29th, 2019; accepted: Dec. 27th, 2019; published: Jan. 3rd, 2020

Abstract

Food craving is an irresistible urge to eat a particular food, which affects normal cognitive behavior and can lead to obesity as a result of overeating. This paper summarizes three intervention methods of reducing craving using imagination, which are episodic future thinking, resource-competitive imagination and destination imagination. The elaborated intrusive theory is used to explain the corresponding mechanism of the three different methods. Episodic future thinking changed the automatic thinking of food craving; resource competitive imagination organized the invasion of craving ideas into consciousness; and destination imagination changed the negative emotion of craving and the consciousness of lack. Follow up studies could examine the neural mechanisms of these interventions, horizontally compare the efficacy of three interventions, or combine these methods to better reduce the negative impact of food cravings on daily life.

Keywords

Food Craving, The Elaborated Intrusive Theory, Imagination, Episodic Future Thinking

想象干预减少进食渴求

——基于信息的精细化侵入理论

张翰之

西南大学心理学部, 重庆
Email: beciko@qq.com

收稿日期: 2019年11月29日; 录用日期: 2019年12月27日; 发布日期: 2020年1月3日

摘要

食物渴求是一种难以抵抗的想要摄入某一种特定食物的强烈愿望,这种欲望会影响人们的正常认知行为,并且可能会造成过度进食而导致肥胖。文章综述了减少渴求的三种采用想象的干预方式,分别是预期想象、资源竞争型想象和渴求目标想象,并采用信息的精细化侵入理论来解释三种不同的方法对应的作用机制。预期想象改变了渴求食物的自动化的思维,资源竞争型想象组织了渴求想法对意识的侵入,渴求目标想象改变了渴求时的消极情绪和对于缺失的意识。未来研究可以探讨这三种方法的神经机制、横向对比三种干预方法的效用或者融合这几种方法,以更好的减少食物渴求对于个体日常生活的负面影响。

关键词

食物渴求, 信息的精细化侵入理论, 想象, 预期想象

Copyright © 2020 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

随着高热量食物的普及以及不健康饮食习惯的养成,如今,肥胖已经成为了一种常见的社会现象。针对肥胖的问题,越来越多的人选择通过节食来减少体重,但是对节食者而言,这种常见的方式并不总是能够持续下去,反而会增加其对食物的渴求,影响了正常的日常生活。研究者们将这种现象定义为“食物渴求”:一种难以抵抗的想要摄入某一种特定食物(或者食物类型)的强烈欲望,有着这种现象的人群被称之为食物渴求者(White, Whisenhunt, Williamson, Greenway, & Netemeyer, 2002)。

食物虽不像药物或毒品,对人体有生理上有直接伤害,但是对食物渴求的行为会增加食物摄入,甚至会放弃良性的限制性进食行为,导致暴饮暴食,进而易导致肥胖和饮食紊乱,尤其是神经性贪食症(Kemps & Tiggemann, 2010)。食物渴求的目标也不仅限于高热量食物,诸如咖啡、辣食等常见的日常饮食也能造成食物渴求(Palmer, Sauer, Ling, & Riza, 2017; Zhou, Gao, Small, & Chen, 2019)。如果因为渴求而摄入了本不想摄入的食物,可能会引发内疚和羞耻感等负面情绪(Pelchat, 2002)。另外,食物渴求作为一种渴求行为,对于认知过程有着一定的负面影响。食物渴求者在渴求的过程中,将更多的认知资源分配于渴求相关的线索,会在后续的认知任务中表现得更差:Higgs (Higgs, 2007)把食物渴求者分为能满足渴求组和不能满足渴求组,发现不能满足渴求组对于食物的反应偏向更强,在简单反应时任务中的表现更差,在后续的研究中(Kemps, Tiggemann, & Grigg, 2008),被试被禁止摄入巧克力 24 小时,随后在巧克力暴露下的反应时任务中反应更慢,在词语回忆任务中的错误率更高且反应地更慢。后续的实验中发现(Tiggemann, Kemps, & Parnell, 2010),巧克力渴求者比控制组在视觉空间记忆任务中得分更低,而听觉记忆任务和听视觉组合记忆任务中没有发现显著的差异。

以上的研究中,虽然个别食物渴求所导致的认知能力减弱的程度不大,但是在日常情况下,仍然会影响一些行为,从而降低工作效率甚至是发生事故,比如说需要集中注意力的教学情境,或者是复杂的交通情况下的驾车行为。那么渴求的作用机制是什么?要使用什么样的方法可以方便有效地减少渴求以及减少渴求导致的过量饮食?这些问题都得到了渴求研究者的关注,并开展了一系列的研究进行讨论。本研究旨在系统地总结以往研究地结果,梳理、归纳三种利用想象干预来减少食物渴求的方法,并利用

渴求领域常用信息的精细化侵入理论来整合解释三种方法的作用机制，为未来渴求干预方法的研究提供依据和思路。

2. 信息的精细化侵入理论

当人们产生食物渴求时，他们会对想要的食物有着生动的想象，包括视觉、嗅觉、味觉等多个维度的感觉以及进食行为。在有关渴求的理论中，最受认可且经过了后人大量研究验证的理论是 Kavanagh 提出信息的精细化侵入理论，如图 1 所示(Elaborated Intrusive Theory) (Kavanagh, Andrade, & May, 2005)。该理论认为触发渴求的是物理缺失、环境和认知的联系、消极情绪，这些触发器通过自动联想过程使得渴求内容相关的想法更有可能侵入到意识之中，而且词汇的启动程度与侵入的频率呈正相关(Berry, Andrade, & May, 2007)。精细化的认知加工过程可能是个体对渴求物进行语义上的加工，也可能关注其带来的生理感觉，但是渴求的核心是一种包含情绪的感觉想象，想象模拟了满足渴求时的体验，使得渴求者产生目标导向的行为。

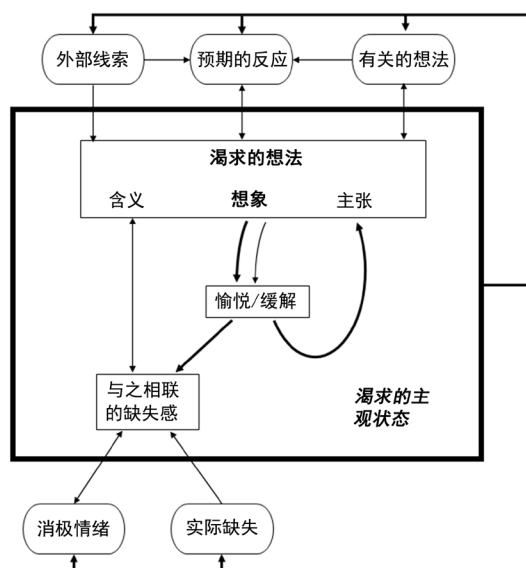


Figure 1. Elaborated intrusive theory model
图 1. 信息的精细化侵入模型

因为生动逼真的想象传递了大量的愉悦感，但是也会使得渴求者更敏感的意识到自己的渴求状态。因此，有关渴求的想象带来的愉快体验是暂时的，一旦这个欲望仍然得不到满足，最终会转化为消极情绪，这种消极情绪促使渴求者改变现在的状态去满足渴求。而越接近满足渴求的目标，越丰富的线索会提高想象的生动性，使个体满足渴求的目标更加紧迫和占用更多的注意力(Kavanagh et al., 2005; May, Kavanagh, & Andrade, 2015)。

3. 想象的干预方法

有大量的研究发现，想象可以有效的减少渴求的强度以及渴求所带来的不健康饮食行为。根据想象内容的不同，可以将这些想象的干预方法划分成三类：预期想象、资源竞争型想象和渴求目标想象。三类干预方法恰好是通过干预模型中产生渴求的三种机制来达到减少渴求的效果：预期想象可以改变外部线索和有关的想法与预期反应的联结；资源竞争型想象能够阻止渴求的内部精细化认知加工过程；渴求目标想象则改变想象带来的缺失感和消极情绪。

3.1. 预期想象

预期想象的技术在起初被用于减少延时折扣率,在食物相关的研究中发现预期想象可以减少能量摄入。预期想象的内容是个体在预想有关未来会发生的一些事情时产生的体验(Atance & O'Neill, 2001; Schacter, Addis, & Buckner, 2007)。有研究发现,预期想象时会激活前瞻性思维的脑区(Benoit, Gilbert, & Burgess, 2011; Schacter et al., 2007),而且想象的生动性与干预的效果呈正相关(Peters & Büchel, 2010)。

延时折扣任务要求被试拿现在的钱与未来某时刻(1天、2天、1周、2周、1个月和6个月)增加的钱做对比来测量延时折扣率,而预期想象则要求参与者列出在用来对比的该时刻时(1天、2天、1周、2周、1个月和6个月)可能发生的积极事件。为了增加想象的生动性,要求被试尽可能详细的描述事件的细节,比如时间、地点、人物等(D'Argembeau & Van der Linden, 2004),最后被试通过六点评分对这些内容的效价、显著性、唤醒度和生动性进行自我评价,选用每个被试生动性评价最高的内容作为想象的素材,并通过录音的方式记录下来,例如“六个月后,我将庆祝我的生日”。在延时折扣任务中,每一次对比当前时刻的所得与未来某时刻的所得之前,要求被试通过之前录音的内容引导想象。

Daniel首次将预期想象运用于饮食领域(Daniel, Stanton, & Epstein, 2013),发现这种干预方法可以成功地减少女性肥胖以及超重人群的金钱折扣率以及实际进食中的热量摄入,实验中用来进行比较的控制组为被试主动的控制自己的行为。该团队后续研究(Daniel, Said, Stanton, & Epstein, 2015)中将被试的群体扩展到肥胖儿童中,也发现了预期想象的作用,并且当儿童的抑制进食愿望越强烈,预期想象的干预效果越好。

在最初的研究中,预期想象要求被试生动的想象积极的未来事件,这些事件并没有要求与进食相关,通过对比发现,当预期想象的内容与进食行为有关时,干预效果会更好,例如“坚持每天晚上少吃一些食物”与“下周参加朋友的聚会”相联系,未来情节想象的内容则为“当我下周参加聚会的时候,我会为我坚持了节食而在朋友面前感到骄傲和满意”(Dassen, Jansen, Nederkoorn, & Houben, 2016; Vartanian, Chen, Reily, & Castel, 2016)。后续有人将实验的地点从实验室变成了食堂这种实际的进食地点,来探究预期想象的生态效度,发现预期想象后的总热量摄入和脂肪摄入百分比减少,蛋白质的摄入百分比增高。结果证实预期想象在现实生活中也是一种有效的控制进食的干预方法(O'Neill, Daniel, & Epstein, 2016)。

在决策过程中,预期想象可以提高个体对延迟结果的估计(Benoit et al., 2011)或促使人们寻找其真正的价值(Kurth-Nelson, Bickel, & Redish, 2012)。虽然现有的研究中,并没有测量预期想象对于食物渴求的影响,但是从被试减少的热量摄入结果和在肥胖人群中的有效性来看,可以认为预期想象减少了食物的渴求。受到外部事物线索的刺激后,渴求者会自发的想要满足渴求的欲望,预期想象后的渴求者会将食物线索与节食行为相联结,当收到食物线索刺激后,从关注食物的美味程度转而关注食物对于健康的长期影响因素,更倾向于产生节食的想法而不是进食的想法。

3.2. 资源竞争型想象

精细化的认知加工需要大量的认知资源,此外,一些竞争性的认知任务则会优先占用这种资源,阻断与渴求有关的认知加工,从而抑制食物、香烟和酒精等事物的渴求(May et al., 2015)。有研究采用的资源竞争型认知任务有观看动态视觉噪音、橡皮泥游戏和玩“俄罗斯方块”游戏等其他方法(Andrade, Pears, May, & Kavanagh, 2012; May, Andrade, Panabokke, & Kavanagh, 2010; Skorka-Brown, Andrade, & May, 2014),另外想象任务也可以占用渴求有关的认知资源。

Harvey研究了两种想象通道任务的有效性(Harvey, Kemps, & Tiggemann, 2005),一种是视觉通道的想象任务,想象一件与渴求事物无关的物品的3维影像,例如彩虹;另一种是听觉通道的想象任务,想

象一连串的声音,比如电话铃声。结果显示,听觉想象对渴求的减弱效果不明显,视觉想象则可以有效的减少食物的渴求。Kemps 比较了三个通道之间(嗅觉、听觉、视觉)的竞争任务的有效性(Kemps & Tiggemann, 2007, 2009),渴求的目标先后关注了巧克力渴求和咖啡渴求,结果发现了嗅觉想象和视觉想象都可以有效的减少渴求强度,也验证了听觉通道的效果不明显。Versland 将视觉和嗅觉想象任务进行了组合,发现组合任务与视嗅觉单通道想象任务效果无明显差异(Versland & Rosenberg, 2007)。这些研究证实了当想象其他事物所占用认知资源的感官通道与进食的感官通道相符合时,可以有效的减少渴求。

上述研究中想象的进程仍然取决于人们的抑制控制能力,想象的进程可能会被渴求的想象所打断。后续的研究发现,当想象全程处于外界的引导之下,想象可以持续的更久,干预的效果会更好。引导想象通过持续的指导语告知被试想象的内容,被试自我报告的结果显示,在干预期间,与食物相关的想法会显著的减少,但是在想象之后,又回归基线水平,且生动性没有受到影响(Hamilton, Fawson, May, Andrade, & Kavanagh, 2013; May, Andrade, Batey, Berry, & Kavanagh, 2010; Schumacher, Kemps, & Tiggemann, 2017)。Giacobbi 发现引导想象在肥胖的女性群体中的依然有效(Giacobbi et al., 2018)。有研究把干预环境移到了日常生活中,以此来探究想象干预的生态效度,要求被试在日常生活里每当渴求发生时,想象愉悦的体验(如弹钢琴等)(Knauper, Pillay, Lacaille, McCollam, & Kelso, 2011)或者是想象在森林中穿行(Schumacher, Kemps, & Tiggemann, 2018),结果发现,日常生活中的引导想象也可以有效减少渴求的强度,降低食物渴求时的想象生动性。而且干预的效果不会随着重复使用而减弱。

3.3. 渴求目标想象

有关食物渴求的研究发现,重复地进食会对食物产生习惯化的效应,会减少该食物的渴求和后续的进食(Ernst & Epstein, 2002)。习惯化表示反复暴露于刺激之下或者长时间的暴露于刺激之下所引起的动机和享乐反应的减少(Groves & Thompson, 1970)。习惯化的核心机制是,重复的刺激会引起一种减弱的反应,因为人们知道刺激不是关键的,不需要太多的关注,习惯化不涉及感官适应或疲劳效应;相反,它被描述为一种学习抑制(Kandel, 1991),这种学习到的抑制然后扩展到刺激以外的其他刺激,这些刺激是高度相似的(Ernst & Epstein, 2002; Galak & Redden, 2018)。习惯化也解释了为什么只有当想象的内容与之后所选择的食物一致时,才会减少进食,而当面对新的食物刺激时,其习惯化的效果会衰退(Temple, Giacomelli, Roemmich, & Epstein, 2008)。由于想象被发现可以当作实际经验的替代品,一些神经学的研究证据也发现了想象的脑区激活与实际体验时有着高度的一致性(McNorgan, 2012; Olivetti Belardinelli et al., 2009),所以想象的经验也可以被大脑认知为实际的体验。一些食物领域的研究也发现了想象进食会产生与实际进食类似的体验(Kappes & Morewedge, 2016)。所以当重复地想象食物时,就会如同实际体验到食物一样,从而在没有实际进食的情况下,对食物产生习惯化的效果。

Morewedge 让被试在语音指导下重复的想象进食的行为,实验组想象 30 次吃巧克力豆的过程,对照组一仅想象 3 次,对照组二想象 30 次将硬币扔进洗衣机里的过程。结果显示,与其他控制组相比,想象了进食 30 次巧克力豆的被试在后续的随意进食中减少了食物渴求和实际的进食。值得注意的是,该效果只在想象的进食内容与实际的进食内容相同时出现,当被试食用块状奶酪的时候,并没有减少进食量(Morewedge, Huh, & Vosgerau, 2010)。除此之外,重复想象减少进食的条件仍然有一些局限,首先是对于重复的次数有着一定的要求,Haasova 在要求被试重复想象进食的时候选择了 15 次的想象次数,结果被试意外的比控制组进食了更多的内容,所以当想象的次数没有达到习惯化的效果时,其更有可能促进了食物渴求的产生从而增加进食量(Haasova, Elekes, Missbach, & Florack, 2016)。其次,这种习惯化的产生同样需要被试的自我调节资源的参与,耗散组通过单腿站立的方式耗散自我调节资源,并完成数学计数问

题, 非耗散组则为正常直立完成同样的数学任务, 结果显示当自我调节资源耗散时, 重复想象无法减少后续的实际进食(Missbach, Florack, Weissmann, & Konig, 2014)。

重复想象的干预方法虽然有效, 但是其重复的次数对于干预的时间以及有着不小的要求, 因此在实际生活中, 重复想象很可能会由于缺少充分的自我调节资源从而中途放弃, 或者由于想象的时候缺少外界的指导, 没有达到想象次数和想象内容的要求, 从而增加了食物的摄入。后续的研究(Cornil & Chandon, 2016)通过改变想象的内容以避免上述的局限。具体做法为, 将想象食物的多种感官体验相结合, 即想象食物的外观、味道、气味以及咀嚼的声音等多个维度的感官体验。在随后的进食中, 被试会选择进食更少份量的食物, 并且在实际进食中减少了高热量食物的摄入, 想象的过程仅持续了 5 分钟, 包括了三次对于不同食物的多种感官体验的想象, 其间穿插着对想象生动性的自我报告。该研究也验证了此干预对于不同年龄人群(成人以及 4~5 岁的儿童)的有效性。后续的研究(Chang, Mulders, Cserjesi, Cleeremans, & Klein, 2018)发现了对于高热量和低热量食物的不同效用, 即减少了高热量食物却不会减少低热量食物的摄入。

4. 小结与展望

4.1. 想象干预方法的适用性分析

预期想象需要结合自身的经历, 相对于另外两种方法, 需要提前设定好想象的场景并尽可能详细的描述, 而且由于时间的变化, 长程预期想象的内容也需要进行不断地更新, 所以准备阶段需要花费较长的时间。进餐之前食物想象时虽然需要借助设备来引导想象的内容, 但是仅仅需要 60 s 的时间来想象(O'Neill et al., 2016), 相比较其余的两种想象所需的时间较少。但是预期想象效果能持续多久, 尚没有确切的结果, 可能是由于大多数实验测量的是随后的延时折扣率以及即时的进食行为, 而没有探究长期的行为改变。此种干预方式的优点在于可以形成一种自动化的反应模式, 并且在影响的范围上不仅限于特定种类的食物。后续可以在此基础上展开两个方面的研究, 第一是干预方法的持续时间, 其次是多次使用会不会导致干预效果的降低。

资源竞争型想象任务的准备跟预期想象类似, 也需要事先准备引导的材料, 但是由于想象的内容相比于预期想象没有太多的要求, 所以准备的材料可以一劳永逸的使用, 但是想象的干预时间相对较长, 需要用时 3~5 分钟。干预的持续时间不长, 但是由于重复多次使用此种干预方法不会影响干预的效果, 所以可以长时间使用此干预方法来减少自己的渴求。由于其作用于避免对渴求自动化的想法进行精细化的加工, 所以影响的范围上也不仅限于特定的食物范围。

由于渴求目标想象的内容不用提前想象, 所以这种干预方法不需要提前花时间去准备, 但是干预过程的时间需要一定的要求。由于重复想象的次数要求不多不少, 所以干预过程有两个要点, 首先是要确定想象几次能够有效地减少渴求, 其次是每次想象要求的时间在 15~40 s 之间, 所以干预相比其余两种方式会需要大量的时间。即使是最新的多感官想象的方法, 干预时间也维持在 5 分钟左右。由于习惯化的效果会被新异的刺激抵消, 所以渴求目标想象的干预持续时间类似资源竞争型想象, 不会很久但是可以频繁使用。并且由于习惯化的目标特异性, 所以此种干预方法的作用范围只能局限于所想象的特定食物种类或者是感官刺激类似的食物。

4.2. 未来研究展望

以上文章中所干预的人群皆是国外人群, 相比较下, 中国有着自身特有的饮食文化与进食习惯, 所以这些干预的方法是否在中国人群身上发挥同样的效果, 也缺乏本土化研究的证据, 今后的研究可以针对中国人群来探究这些方法的跨地域和跨文化的普适性。

其次, 现今仍没有研究对比三种干预方式的研究效果, 今后可以从渴求减少的程度、减少后续不健康行为的程度、干预效果的持续时间、饥饿或者限制性饮食是否影响干预效果这几个方面展开横向对比。食物渴求所带来的效果不仅仅是健康的饮食行为, 也会带来前文中所提到的认知能力的减弱, 从而影响一些的认知任务的效果。上述的三种干预方法只针对了不健康的饮食行为, 对于这些干预方法是否会同样影响认知任务, 还没有研究有所提及。但是根据他们的作用机制可以看出, 当使用资源竞争型想象占用认知资源时, 同样会影响其它更重要的认知任务。所以在横向对比的时候, 也可以考虑这些干预方式是否会对认知任务产生影响, 甚至会产生比渴求更严重的影响。

由于三种想象方法作用机制是基于信息的精细化侵入理论进行推测, 背后的神经生理机制尚未得到探究, 未来的研究也可以在脑神经的作用机理方面进行更深入详细的探究, 并可以在此基础上, 适当的整合这几种干预方法, 形成一套新的干预流程, 也许可以在减少干预时间的情况下, 增加干预的效果。

参考文献

- Andrade, J., Pears, S., May, J., & Kavanagh, D. J. (2012). Use of a Clay Modeling Task to Reduce Chocolate Craving. *Appetite*, 58, 955-963. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2012.02.044>
- Atance, C. M., & O'Neill, D. K. (2001). Episodic Future Thinking. *Trends in Cognitive Sciences*, 5, 533-539. [https://doi.org/10.1016/S1364-6613\(00\)01804-0](https://doi.org/10.1016/S1364-6613(00)01804-0)
- Benoit, R. G., Gilbert, S. J., & Burgess, P. W. (2011). A Neural Mechanism Mediating the Impact of Episodic Propection on Farsighted Decisions. *Journal of Neuroscience*, 31, 6771-6779. <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.6559-10.2011>
- Berry, L.-M., Andrade, J., & May, J. (2007). Hunger-Related Intrusive Thoughts Reflect Increased Accessibility of Food Items. *Cognition and Emotion*, 21, 865-878. <https://doi.org/10.1080/02699930600826408>
- Chang, B. P., Mulders, M. D., Cserjesi, R., Cleeremans, A., & Klein, O. (2018). Does Immersion or Detachment Facilitate Healthy Eating? Comparing the Effects of Sensory Imagery and Mindful Decentering on Attitudes and Behavior towards Healthy and Unhealthy Food. *Appetite*, 130, 256-267. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2018.08.013>
- Cornil, Y., & Chandon, P. (2016). Pleasure as a Substitute for Size: How Multisensory Imagery Can Make People Happier with Smaller Food Portions. *Journal of Marketing Research*, 53, 847-864. <https://doi.org/10.1509/jmr.14.0299>
- D'Argembeau, A., & Van der Linden, M. (2004). Phenomenal Characteristics Associated with Projecting Oneself Back into the Past and Forward into the Future: Influence of Valence and Temporal Distance. *Consciousness and Cognition*, 13, 844-858. <https://doi.org/10.1016/j.concog.2004.07.007>
- Daniel, T. O., Said, M., Stanton, C. M., & Epstein, L. H. (2015). Episodic Future Thinking Reduces Delay Discounting and Energy Intake in Children. *Eating Behaviors*, 18, 20-24. <https://doi.org/10.1016/j.eatbeh.2015.03.006>
- Daniel, T. O., Stanton, C. M., & Epstein, L. H. (2013). The Future Is Now: Reducing Impulsivity and Energy Intake Using Episodic Future Thinking. *Psychological Science*, 24, 2339-2342. <https://doi.org/10.1177/0956797613488780>
- Dassen, F. C. M., Jansen, A., Nederkoorn, C., & Houben, K. (2016). Focus on the Future: Episodic Future Thinking Reduces Discount Rate and Snacking. *Appetite*, 96, 327-332. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2015.09.032>
- Ernst, M. M., & Epstein, L. H. (2002). Habituation of Responding for Food in Humans. *Appetite*, 38, 224-234. <https://doi.org/10.1006/appe.2001.0484>
- Galak, J., & Redden, J. P. (2018). The Properties and Antecedents of Hedonic Decline. *Annual Review of Psychology*, 69, 1-25. <https://doi.org/10.1146/annurev-psych-122216-011542>
- Giacobbi, P., Long, D., Nolan, R., Shawley, S., Johnson, K., & Misra, R. (2018). Guided Imagery Targeting Exercise, Food Cravings, and Stress: A Multi-Modal Randomized Feasibility Trial. *Journal of Behavioral Medicine*, 41, 87-98. <https://doi.org/10.1007/s10865-017-9876-5>
- Groves, P. M., & Thompson, R. F. (1970). Habituation: A Dual-Process Theory. *Psychological Review*, 77, 419. <https://doi.org/10.1037/h0029810>
- Haasova, S., Elekes, B., Missbach, B., & Florack, A. (2016). Effects of Imagined Consumption and Simulated Eating Movements on Food Intake: Thoughts about Food Are Not Always of Advantage. *Frontiers in Psychology*, 7, 1691. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2016.01691>
- Hamilton, J., Fawson, S., May, J., Andrade, J., & Kavanagh, D. J. (2013). Brief Guided Imagery and Body Scanning Interventions Reduce Food Cravings. *Appetite*, 71, 158-162. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2013.08.005>
- Harvey, K., Kemps, E., & Tiggemann, M. (2005). The Nature of Imagery Processes Underlying Food Cravings. *British*

- Journal of Health Psychology*, 10, 49-56. <https://doi.org/10.1348/135910704X14249>
- Higgs, S. (2007). Impairment of Cognitive Performance in Dietary Restrained Women When Imagining Eating Is Not Affected by Anticipated Consumption. *Eating Behaviors*, 8, 157-161. <https://doi.org/10.1016/j.eatbeh.2006.03.004>
- Kandel, E. R. (1991). Cellular Mechanisms of Learning and the Biological Basis of Individuality. *Principles of Neural Science*, 3, 1009-1031.
- Kappes, H. B., & Morewedge, C. K. (2016). Mental Simulation as Substitute for Experience. *Social and Personality Psychology Compass*, 10, 405-420. <https://doi.org/10.1111/spc3.12257>
- Kavanagh, D. J., Andrade, J., & May, J. (2005). Imaginary Relish and Exquisite Torture: The Elaborated Intrusion Theory of Desire. *Psychological Review*, 112, 446-467. <https://doi.org/10.1037/0033-295X.112.2.446>
- Kemps, E., & Tiggemann, M. (2007). Modality-Specific Imagery Reduces Cravings for Food: An Application of the Elaborated Intrusion Theory of Desire to Food Craving. *Journal of Experimental Psychology: Applied*, 13, 95-104. <https://doi.org/10.1037/1076-898X.13.2.95>
- Kemps, E., & Tiggemann, M. (2009). Competing Visual and Olfactory Imagery Tasks Suppress Craving for Coffee. *Experimental and Clinical Psychopharmacology*, 17, 43-50. <https://doi.org/10.1037/a0014962>
- Kemps, E., & Tiggemann, M. (2010). A Cognitive Experimental Approach to Understanding and Reducing Food Cravings. *Current Directions in Psychological Science*, 19, 86-90. <https://doi.org/10.1177/0963721410364494>
- Kemps, E., Tiggemann, M., & Grigg, M. (2008). Food Cravings Consume Limited Cognitive Resources. *Journal of Experimental Psychology: Applied*, 14, 247-254. <https://doi.org/10.1037/a0012736>
- Knauper, B., Pillay, R., Lacaille, J., McCollam, A., & Kelso, E. (2011). Replacing Craving Imagery with Alternative Pleasant Imagery Reduces Craving Intensity. *Appetite*, 57, 173-178. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2011.04.021>
- Kurth-Nelson, Z., Bickel, W., & Redish, A. D. (2012). A Theoretical Account of Cognitive Effects in Delay Discounting. *European Journal of Neuroscience*, 35, 1052-1064. <https://doi.org/10.1111/j.1460-9568.2012.08058.x>
- May, J., Andrade, J., Batey, H., Berry, L. M., & Kavanagh, D. J. (2010). Less Food for Thought. Impact of Attentional Instructions on Intrusive Thoughts about Snack Foods. *Appetite*, 55, 279-287. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2010.06.014>
- May, J., Andrade, J., Panabokke, N., & Kavanagh, D. (2010). Visuospatial Tasks Suppress Craving for Cigarettes. *Behaviour Research and Therapy*, 48, 476-485. <https://doi.org/10.1016/j.brat.2010.02.001>
- May, J., Kavanagh, D. J., & Andrade, J. (2015). The Elaborated Intrusion Theory of Desire: A 10-Year Retrospective and Implications for Addiction Treatments. *Addictive Behaviors*, 44, 29-34. <https://doi.org/10.1016/j.addbeh.2014.09.016>
- McNorgan, C. (2012). A Meta-Analytic Review of Multisensory Imagery Identifies the Neural Correlates of Modality-Specific and Modality-General Imagery. *Frontiers in Human Neuroscience*, 6, 285. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2012.00285>
- Missbach, B., Florack, A., Weissmann, L., & Konig, J. (2014). Mental Imagery Interventions Reduce Subsequent Food Intake Only When Self-Regulatory Resources Are Available. *Frontiers in Psychology*, 5, 1391. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2014.01391>
- Morewedge, C. K., Huh, Y. E., & Vosgerau, J. (2010). Thought for Food: Imagined Consumption Reduces Actual Consumption. *Science*, 330, 1530-1533. <https://doi.org/10.1126/science.1195701>
- O'Neill, J., Daniel, T. O., & Epstein, L. H. (2016). Episodic Future Thinking Reduces Eating in a Food Court. *Eating Behaviors*, 20, 9-13. <https://doi.org/10.1016/j.eatbeh.2015.10.002>
- Olivetti Belardinelli, M., Palmiero, M., Sestieri, C., Nardo, D., Di Matteo, R., Londei, A., Romani, G. L. et al. (2009). An fMRI Investigation on Image Generation in Different Sensory Modalities: The Influence of Vividness. *Acta Psychologica*, 132, 190-200. <https://doi.org/10.1016/j.actpsy.2009.06.009>
- Palmer, M. A., Sauer, J. D., Ling, A., & Riza, J. (2017). Caffeine Cravings Impair Memory and Metacognition. *Memory*, 25, 1225-1234. <https://doi.org/10.1080/09658211.2017.1282968>
- Pelchat, M. L. (2002). Of Human Bondage: Food Craving, Obsession, Compulsion, and Addiction. *Physiology & Behavior*, 76, 347-352. [https://doi.org/10.1016/S0031-9384\(02\)00757-6](https://doi.org/10.1016/S0031-9384(02)00757-6)
- Peters, J., & Büchel, C. (2010). Episodic Future Thinking Reduces Reward Delay Discounting through an Enhancement of Prefrontal-Mediotemporal Interactions. *Neuron*, 66, 138-148. <https://doi.org/10.1016/j.neuron.2010.03.026>
- Schacter, D. L., Addis, D. R., & Buckner, R. L. (2007). Remembering the Past to Imagine the Future: The Prospective Brain. *Nature Reviews Neuroscience*, 8, 657. <https://doi.org/10.1038/nrn2213>
- Schumacher, S., Kemps, E., & Tiggemann, M. (2017). Acceptance- and Imagery-Based Strategies Can Reduce Chocolate Cravings: A Test of the Elaborated-Intrusion Theory of Desire. *Appetite*, 113, 63-70. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2017.02.012>
- Schumacher, S., Kemps, E., & Tiggemann, M. (2018). Cognitive Defusion and Guided Imagery Tasks Reduce Naturalistic

-
- Food Cravings and Consumption: A Field Study. *Appetite*, 127, 393-399. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2018.05.018>
- Skorka-Brown, J., Andrade, J., & May, J. (2014). Playing “Tetris” Reduces the Strength, Frequency and Vividness of Naturally Occurring Cravings. *Appetite*, 76, 161-165. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2014.01.073>
- Temple, J. L., Giacomelli, A. M., Roemmich, J. N., & Epstein, L. H. (2008). Habituation and Within-Session Changes in Motivated Responding for Food in Children. *Appetite*, 50, 390-396. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2007.09.005>
- Tiggemann, M., Kemps, E., & Parnell, J. (2010). The Selective Impact of Chocolate Craving on Visuospatial Working Memory. *Appetite*, 55, 44-48. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2010.03.010>
- Vartanian, L. R., Chen, W. H., Reily, N. M., & Castel, A. D. (2016). The Parallel Impact of Episodic Memory and Episodic Future Thinking on Food Intake. *Appetite*, 101, 31-36. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2016.02.149>
- Versland, A., & Rosenberg, H. (2007). Effect of Brief Imagery Interventions on Craving in College Student Smokers. *Addiction Research & Theory*, 15, 177-187. <https://doi.org/10.1080/16066350701200582>
- White, M. A., Whisenhunt, B. L., Williamson, D. A., Greenway, F. L., & Netemeyer, R. G. (2002). Development and Validation of the Food-Craving Inventory. *Obesity*, 10, 107-114. <https://doi.org/10.1038/oby.2002.17>
- Zhou, Y., Gao, X., Small, D. M., & Chen, H. (2019). Extreme Spicy Food Cravers Displayed Increased Brain Activity in Response to Pictures of Foods Containing Chili Peppers: An fMRI Study. *Appetite*, 142, Article ID: 104379. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2019.104379>