

儿童挑食行为的认知机制*

刘 豫¹ 毕丹丹¹ 赵凯宾¹ 史怡明¹

Hanna Y. Adamseged¹ 晋 争^{1,2}

(¹ 郑州师范学院河南省心理学国际联合实验室, 郑州 450044) (² 美国加州大学戴维斯分校, 戴维斯)

摘 要 挑食是儿童营养不均衡的关键因素, 应在儿童早期予以干预。挑食不仅受到社会、环境等外部因素影响, 还和认知有关。挑食概念的三大要点是膳食结构缺乏多样性、对陌生食物排斥以及产生负面影响。儿童挑食行为的发展随年龄的增长先上升后下降。研究发现, 儿童的感官特征、对食物的心理表征以及对奖惩的敏感度都和其挑食倾向密切相关。未来研究可以关注听觉、多感官通道的整合、信息加工偏向对儿童挑食行为的影响。此外, 针对儿童挑食问题, 可以设计基于感官特征的干预方式, 还应考虑到感觉敏感性和奖惩敏感性等认知因素对干预方式选择的影响, 并通过认知训练改善儿童对食物信息的注意和解释偏向。

关键词 挑食, 新食物恐惧症, 儿童, 认知过程

分类号 B844; R395

1 引言

儿童健康是全民健康的基石, 摄入足够的水果和蔬菜是保证儿童身体健康、心理健康和智力正常发展的基础(Lassale et al., 2019; Wallace et al., 2020)。中国疾病预防控制中心 2016~2017 年中国儿童与乳母营养健康监测中的膳食调查数据发现, 我国 6~17 岁学龄儿童粮谷类和畜禽肉的日均摄入量过高, 但是对全谷物、杂豆、新鲜蔬菜、新鲜水果、坚果、鱼虾类、奶类及其制品和大豆类的日均摄入量较低, 存在营养不良的状况(据腊红等, 2023)。导致儿童膳食不均衡的一大因素就是挑食(picky eating)。挑食会导致饮食的多样性降低(Kutbi, 2021; Wolstenholme et al., 2020), 缺乏维持正常和健康发展所必需的基本微量营养素和纤维(Dial et al., 2021; Maximino et al., 2020), 体重

不足(Taylor et al., 2019)以及增加患厌食症等饮食障碍的概率(Zohar, 2023)。从《健康中国行动(2019—2030 年)》到《农村义务教育学生营养改善计划实施办法》《儿童青少年肥胖防控实施方案》, 近年来, 我国出台了一系列政策举措对儿童合理膳食、营养健康做出部署。儿童期不仅是体格、认知和自主意识的快速发展期, 也是膳食习惯形成和固化的关键时期, 鉴于挑食对儿童身心健康的威胁, 应当在儿童早期成长阶段予以关注和干预。

挑食现象由来已久, 但是对挑食行为的相关科学研究较少, 大多数有关挑食行为的研究发生在近 20 年。我国对于儿童挑食的研究多从营养学角度进行探索, 其它一些学科领域少有涉及。尽管近年来越来越多的研究关注儿童挑食行为, 但是由于挑食的概念尚未被清晰、统一的界定, 同一概念常常交互使用不同的术语: 挑食(picky/fussy eating)、新食物恐惧症(food neophobia)和回避性/限制性摄食障碍(avoidant/restrictive food intake disorder, ARFID), 给挑食行为的研究带来了一些阻碍。概念的不统一也证明了挑食的相关研究仍处于初级阶段, 尚未形成广泛认可的明确定义。此外, 关于和挑食行为相关的因素方面, 之前的研究多集中探讨外部因素, 如父母的喂养行为,

收稿日期: 2024-04-22

* 河南省科技攻关项目(232102320151, 242102321087, 222102320009)、河南省国际科技合作重点项目(241111520300)、河南省哲学社会科学规划青年项目(2023CJY078)资助。

通信作者: 刘豫, E-mail: liuyu@zznu.edu.cn

晋争, E-mail: jinzheng@zznu.edu.cn

很少有研究系统的关注挑食的认知机制。研究表明,儿童期水果、蔬菜以及其它食物摄入不足不仅与外部因素有关,也和儿童所掌握的有关食物的信息和情感加工过程等内部因素有关(Ng et al., 2022)。本文将首先对挑食这一概念进行解读,然后简单介绍儿童挑食行为的测量工具,接下来梳理挑食行为的发展轨迹,最后重点分析挑食的认知机制。

2 挑食的定義和測量工具

2.1 挑食的定義

目前,学术界对于挑食这一概念的内涵持有不同的认识和理解,尚未形成统一的定义。Dovey 等人(2008)认为挑食这一概念有两种不同的结构:(1)广义的挑食,儿童拒绝大量熟悉或者不熟悉的食物而导致摄入的食物种类不足;(2)新食物恐惧症(food neophobia),儿童不愿意尝试新的食物或者拒绝食用特定质地的食物(food texture)。食物质地指通过视觉、听觉、触觉和肌肉感知的方式,感知到的食物的结构或者表面的特征(Chen & Rosenthal, 2015),它和个体对食物美味度的感知密切相关(Nishinari et al., 2024)。Boquin 及其同事(2014)也认为新食物恐惧症和食用有限种类的食物是挑食的最重要特征。另外一些学者在对挑食进行定义的时候引入了更为具体的概念,譬如挑食尤其指对蔬菜的摄入不足、具有强烈的食物偏好或者仅对特定烹饪方式的食物感兴趣(Boquin et al., 2014; Mascola et al., 2010; Searle et al., 2020)。还有一些研究将挑食行为的结果包含在挑食的概念内涵中,认为挑食是指儿童不愿意吃熟悉的或者不熟悉的食物,并且这种情况严重到足以影响儿童以及其父母的日常生活,破坏父母和儿童之间的亲子关系(Ekstein et al., 2010),导致家长要额外给儿童准备与其他家庭成员不同的食物(Boquin et al., 2014; Mascola et al., 2010),造成儿童摄入的食物种类有限或者进食的热量低于正常标准(Dovey et al., 2008; Hafstad et al., 2013)。值得注意的是,挑食这一术语仅用来表示一种特定的饮食行为模式,不是一种进食障碍。而以进食量极少和/或回避某些食物为特征的回避性/限制性摄食障碍是符合临床诊断症状的一种极端挑食行为,是《精神障碍诊断与统计手册(第5版)》(DSM-5)中的一个诊断条目,是一种会严重影响

身心健康的进食障碍(Call et al., 2013)。挑食和回避性/限制性摄食障碍不是同义词。

综合以往研究,本文认为挑食的概念内涵主要由以下要点构成:(1)膳食结构缺乏多样性;(2)对陌生食物排斥;(3)产生负面影响。需要指出的是,膳食结构缺乏多样性和对陌生食物排斥可以并行出现,但也可能仅表现出其中一种特征。首先挑食不是指对某几种食物排斥,而是排斥摄入某些大类的食物,譬如排斥进食蔬菜、水果、肉等,膳食结构缺乏多样性是挑食的主要特征。据我们所知,几乎所有学者在对挑食进行定义的时候都直接或者间接的包含了该要点。譬如 Dovey 等人(2008)和 Hafstad 等人(2013)直接指出挑食会导致摄入的食物种类不足。其他学者(例如: Mascola et al., 2010)也通过提出挑食指不愿意吃蔬菜等食物、有特殊的食物偏好来间接表述挑食的特征之一就是膳食结构单一。此外,在对父母的问卷调查中发现,挑食儿童对水果、蔬菜和蛋白质的摄入量明显低于不挑食的儿童(Kutbi, 2021)。

其次,在对挑食的研究中,对陌生食物排斥的新食物恐惧症是一个无法绕开的概念,新食物恐惧症通常被认为是挑食的一个分支(譬如: Cole, An et al., 2017; Lafraire et al., 2016)。Dovey 及其同事(2008)将新食物恐惧症视为挑食概念中的一个独立的结构,同时也提出新食物恐惧症和广义的挑食是相互关联的,都会导致儿童拒绝某些食物,特别是拒绝某些新颖的蔬菜和水果。研究发现对熟悉食物的挑剔和新食物恐惧症显著相关,并且在儿童早期具有共同的遗传基础(Smith et al., 2017)。新食物恐惧症和选择性摄入有限种类和数量的食物是父母用来报告儿童挑食的两大特征(Boquin et al., 2014)。但是值得注意的是,新食物恐惧症并不等同于膳食结构缺乏多样性,它仅限于尝试新颖食物的意愿。因此本文认为挑食是一个总括性的概念,既包括膳食结构缺乏多样性,又包括新食物恐惧症,但是挑食儿童并不一定同时具备这两种特征。

最后,挑食是长期存在的,不是偶发的对某类食物没胃口,挑食的后果是它会损害儿童的身心健康、破坏儿童和家人之间的关系。研究发现儿童期挑食,会增加儿童之后患厌食症(Zohar, 2023)和体重不足(Taylor et al., 2019)的概率,降低儿童的膳食质量,导致某些微量元素摄入不足

(Maximino et al., 2020)。儿童的挑食行为会给儿童的主要抚养人带来压力, 并可能对家庭关系产生负面影响(Taylor & Emmett, 2019)。

2.2 儿童挑食的测量工具

儿童挑食的测量工具大致可以分为两类, 第一类是采用经过信效度检验的现有问卷中的相关问题来评估挑食行为, 另一类是通过自编问题来衡量挑食行为。测量方式也可以分为两种, 一种是问卷, 通常由父母或监护人填写, 另一种是对父母或监护人进行访谈。在所有的测量工具中, 最常使用的是采用五点评分的儿童进食行为问卷(Children's Eating Behavior Questionnaire, CEBQ)(Wardle et al., 2001)中的挑食分量表(譬如: Delahunt et al., 2024; Werthmann et al., 2015), 该分量表使用 6 个和膳食结构多样性、对陌生食物的态度以及能否从食物中获得快感有关的问题来衡量儿童是否挑食。此外, 3 点评分的儿童行为检查表(The Child Behavior Checklist, CBCL)(Achenbach & Ruffle, 2000)和 5 点评分的儿童喂养问卷(Child Feeding Questionnaire, CFQ)(Birch et al., 2001)也可以通过获得儿童食欲和对食物挑剔程度的信息来评估儿童的挑食程度(譬如: Berger et al., 2016; Cardona Cano et al., 2015; Hafstad et al., 2013)。还有研究采用半结构化的访谈工具, 学龄前儿童精神评估(Age Psychiatric Assessment, PAPA)(Egger et al., 2006), 通过访谈父母在过去 3 个月儿童对食物的偏好和食欲, 是否只进食有限类型的食物, 以及选择性进食行为是否影响身体和社会功能来评估儿童的挑食状况。

和测量问卷相比, 自我编制的问题更加灵活, 可以针对研究对象的特点和实验目的, 设计相关的问题, 收集研究者感兴趣的信息, 但是通过这一方式获得的数据可能会缺乏信效度, 并且更难分析。常用的自编问题包括直接询问父母或监护人其儿童进食的多样化程度, 儿童是否挑食(譬如: Bourne et al., 2023; Mascola et al., 2010), 或者询问儿童对多种食物的喜爱程度, 如果喜爱程度得分较高, 证明儿童喜爱多种种类的食物, 因此对食物的挑剔程度低(譬如: Nederkoorn et al., 2015; Nederkoorn et al., 2019)。总体来看, 目前评估挑食行为的测量工具虽多, 但并没有证据表明这些测量工具是否可以精准地反映儿童挑食行为的状况, 并且还缺乏专门针对儿童挑食而编制的标准化测

量工具。标准化测量工具的缺乏很可能和挑食概念内涵的不清晰有关。因此, 未来研究可以在理清挑食概念的基础上, 编制针对儿童挑食行为的标准化测量工具。

3 儿童挑食行为的发展轨迹

当前, 关于儿童挑食行为流行率的估计在不同的研究中存在较大的差异(Fernandez et al., 2020)。这种差异可能由不同的实验设计、不同的测量方式以及社会文化差异等因素所造成。但是关于儿童挑食行为的发展变化轨迹, 不同的研究得出了相对一致的结果。鉴于纵向研究可以更好地揭示儿童的挑食行为如何随年龄变化, 因此我们在下文中仅对相关的队列追踪研究结果进行梳理。

Bourne 等人(2023)分别在 2 岁、5 岁、10 岁这三个时间点, 通过询问父母其儿童进食的多样化程度(2 岁和 5 岁)或者儿童是否和家人进食一样的食物(10 岁), 来测量 5217 名在苏格兰出生的儿童的挑食行为, 结果发现在儿童 2 岁、5 岁和 10 岁时分别有 13.5%、22.2%和 6.4%的儿童表现出挑食行为。由此可见儿童挑食行为的发展轨迹呈现出先上升后下降的趋势, 并在 5~10 岁间达到最高峰。另一项研究采用 CBCL 中关于挑食的题目, 对 4018 名在荷兰出生的儿童进行队列追踪研究, 结果发现挑食行为的流行率在儿童 1.5 岁时为 26.5%, 在 3 岁时上升为 27.6%, 在 6 岁时下降到 13.2%(Cardona Cano et al., 2015)。该研究中, 儿童的挑食行为同样呈现出先上升后下降的趋势, 且在 3~6 岁间达到巅峰。一项对 12048 名在英格兰出生的儿童进行的追踪研究也发现了类似的趋势: 数据显示, 从 15 个月开始越来越多的父母报告挑食行为的存在, 62 个月后挑食行为的流行率逐渐减少, 仅有 8%的儿童挑食行为持续到了 10 岁(Herle et al., 2020)。该研究通过询问父母儿童的进食量以及对儿童挑食行为的担忧程度, 来衡量儿童的挑食行为。上述几项追踪时间较长, 覆盖了从学龄前到学龄后的研究均发现儿童挑食行为的发展轨迹呈现出先上升后下降的趋势, 并且在 5 岁左右达到巅峰。另外几项追踪时间较短的研究也从侧面发现了该趋势。采用 CBCL 中和进食相关的题目, 对 913 名在挪威出生的儿童进行的持续三年的队列追踪研究发现, 挑食行为的

流行率从 1.5 岁到 4.5 岁之间一直呈上升趋势 (Hafstad et al., 2013)。由于该研究的追踪时间较短, Hafstad 等人(2013)的研究只发现在 1.5~4.5 岁之间, 儿童的挑食行为随年龄的增长而增长。另外一项研究仅关注 5 岁以上儿童的挑食行为, 该研究分别在 5 岁以及 9~11 岁采用 CEBQ 对儿童的挑食行为进行测量, 结果发现 167 名儿童挑食行为的流行率呈下降趋势 (Delahunt et al., 2024)。Steinsbekk 等人(2017)分别在 997 名挪威儿童 4 岁和 795 名挪威儿童 6 岁的时候, 通过访谈家长以了解他们的挑食状况, 结果发现儿童 4 岁及 6 岁时, 挑食行为的流行率较高, 且保持在相对稳定的水平, 都约为四分之一。该研究也从侧面预示着儿童挑食行为极可能在 5 岁左右到顶峰。以直接询问父母其儿童是否挑食的方式, 对 120 美国名儿童进行为期 9 年的队列追踪, 该研究同样发现儿童挑食行为的流行率从 2 岁左右一直上升, 但是不同的是, 该研究还发现儿童挑食行为的流行率到 6 岁后趋于稳定 (Mascola et al., 2010)。造成不一致结果的可能原因有: Mascola 等人(2010)直接根据父母的主观判断来衡量儿童是否挑食, 并且参与该研究的被试数量较少。

综上, 大部分追踪研究均直接或者从侧面发现儿童挑食行为的发展轨迹呈现出先上升后下降的趋势, 并且在儿童 5 岁左右, 挑食行为的流行率达到顶峰。儿童挑食行为的发展轨迹呈现出先上升后下降的趋势, 可能与几个关键因素相关: (1) 早期自主性探索。在儿童的早期发展中, 他们开始逐步探索自我独立性, 包括自我喂养 (Moding et al., 2020)。在这个阶段, 出于对进餐自主性的追求, 儿童可能会拒绝接受父母提供的某些食物 (Flesher et al., 2020), 导致挑食行为的上升; (2) 生理发展变化。随着年龄的增长, 儿童的消化系统也在逐步成熟, 这可能会影响他们对食物的偏好; (3) 食物经验和熟悉度 (van den Brand et al., 2023)。随着儿童对食物的经验增加, 他们对于曾经拒绝过的食物可能变得更加愿意尝试 (Cotton et al., 2020; Nor et al., 2021), 熟悉程度可以降低对食物的抗拒感 (Karaağaç & Bellikci-Koyu, 2023), 降低挑食的发生率; (4) 对苦味敏感性的发展。研究发现, 年幼儿童对苦味的感觉系统相较于年长儿童更加敏感 (Jilani et al., 2022), 某些带有苦味的蔬菜可能会导致年幼儿童产生更大的负面反应, 从

而产生更多的挑食行为; (5) 心理表征能力的发展。随着年龄的增长, 儿童的心理表征能力逐渐发展 (Bjorklund, 2022), 因此他们能更加客观地认识食物以及接受新颖的食物 (Girgis & Nguyen, 2018), 从而可能降低挑食行为的发生。

鉴于儿童挑食行为的发展轨迹, 儿童早期的挑食行为通常被认为是一种暂时性行为, 是学龄前儿童正常发育的一部分, 部分儿童的挑食行为在 5 岁左右开始下降, 但是一些儿童的挑食行为可能会持续到成年, 并对其身心健康造成显著的影响 (Cardona Cano et al., 2015; Dial et al., 2021; He et al., 2020)。因此在儿童早期出现挑食行为的时候, 其抚养者如果能够采取适当的干预手段, 有极大的概率可以矫正儿童的挑食行为。整体来看, 有关儿童挑食行为发展轨迹的纵向研究并不多, 并且缺乏来自大样本的研究证据。此外, 相关研究多将 1~10 周岁的儿童作为研究对象。虽然 1 岁以下的儿童能够分辨食物的口感和质地, 但是鉴于儿童年龄太小并且进食的食物种类比较单一, 因此, 针对这一年龄段儿童的挑食行为的研究相对有限。值得关注的是, 现有的研究缺乏对儿童后期 (10 岁之后) 挑食行为发生发展的关注, 因此, 未来需要更多的研究去描述儿童后期挑食行为的发展变化轨迹, 以及回答儿童后期影响挑食行为的因素是否和早期一致等问题。儿童挑食行为的发展轨迹不仅受到生理、自我概念发展和食物经验的影响, 还与感知觉、心理表征等认知能力的发展紧密相关。接下来, 我们将对涉及儿童挑食行为认知机制的相关研究进行梳理。

4 儿童挑食行为的认知机制

4.1 感官特性

进食行为涉及到嗅觉、视觉、触觉、味觉甚至听觉, 是多种感官共同参与完成的活动。摄入食物之前, 食物的外形特征、触感、声音以及气味会影响儿童的进食行为; 而摄入食物的时候, 食物的味道、声音和质地会影响儿童的进食行为。感官特性一直被认为是决定儿童进食行为的重要因素之一 (Chilman et al., 2021)。

4.1.1 味觉敏感度

味道是食物吸引人的主要因素之一。美味和令人满足的味道可以激发食欲, 使人愿意尝试和享受各种食物。对于大多数人来说, 苦味是一种

厌恶刺激,很多蔬菜里往往含有苦味物质。儿童对苦味敏感意味着其更容易品尝出蔬菜里面的苦味,因此在对味觉和挑食行为之间关系的研究中,儿童对苦味的敏感度往往是研究的重点。研究者主要通过三种方式测量儿童的味觉敏感度(taste sensitivity): (1)通过感觉敏感度问卷(味觉、触觉、嗅觉、和视觉)来衡量儿童对食物味道的敏感程度; (2)通过测量儿童对某些苦味化合物,譬如:丙硫氧嘧啶(PROP)、苯硫脲(PTC)和奎宁的觉知,作为其味觉敏感度的标志,且个体对这些苦味化合物的敏感度往往和遗传因素有关(Tepper et al., 2017); (3)通过检查是否存在某些和苦味感觉相关的味觉基因(譬如: TAS2R38 和 CA6)。

目前已有研究为儿童对食物的味觉敏感度和挑食行为之间的关系提供了证据。有研究利用感觉敏感度问卷发现对味道敏感度较高的儿童往往和更多的挑食行为显著相关(譬如: Coulthard & Blissett, 2009; Farrow & Coulthard, 2012)。Bell 和 Tepper (2006)和 Keller 等人(2002)发现对 PROP 敏感度高的 3.5~4.5 岁/4~5 岁儿童,在实验中摄入了更少的蔬菜。12~17 岁的青少年对奎宁的敏感性与蔬菜喜好之间存在显著负相关(Hald et al., 2021)。有研究发现,具有 TAS2R38-rs713598 单核苷酸多态性(SNP)和 CA6-rs2274327 SNP 的 2~5 岁的儿童表现出更多的挑食行为(Cole, Wang et al., 2017)。TAS2R38 基因中的 rs713598 SNP 对苦味化合物 PROP 和 PTC 高度敏感(Kim et al., 2003),很多蔬菜(譬如十字花科蔬菜)里面恰恰含有这两种苦味化合物,因此具有 rs713598 SNP 的儿童可能更容易感受到这些蔬菜里面的苦味,进而影响他们对这些蔬菜的接受度。而 CA6 基因型对味蕾的发育至关重要(Henkin et al., 1999),因此具有 CA6-rs2274327 SNP 的儿童可能也对苦味更加敏感,所以表现出更多的挑食行为。此外, TAS2R38 和 CA6 的基因分型也会影响挑食行为。虽然没有直接发现携带 TAS2R38 不同基因分型的 2~6 岁男孩在蔬菜和水果的摄入量上有显著差异,但是与携带 AVI/AVI 和 PAV/AVI 基因型的男孩相比,携带 PAV/PAV 基因型的男孩更喜欢进食高糖、高脂肪的食物(Hoppu et al., 2015)。研究发现 PAV/PAV 比 AVI/AVI 对某些选定的苦味化合物更敏感(譬如: Shen et al., 2016),因此携带 PAV/PAV 基因型的儿童更有可能感受到蔬菜的苦味,表现

出更多的挑食行为。而在 CA6 基因上,携带 A/A 分型的个体往往比携带 G/G 分型的个体更容易感知到苦味(Padiglia et al., 2010)。但是近期有一项研究发现 TAS2R38 以及 CA6 味觉基因型和对 PROP 的高敏感度并没有显著影响 3~5 岁儿童对蔬菜的喜爱程度和摄入量,造成不一致结果的原因可能是,首先,由于该实验检验的是 TAS2R38 以及 CA6 味觉基因型和 PROP 敏感度对接受过食物暴露干预的儿童,在干预前后对蔬菜喜爱程度和摄入量的影响,因此干预效应可能会掩盖味觉基因型和 PROP 敏感度原本的作用;其次,该实验采用的是三点量表来测量儿童对蔬菜的喜爱程度,该量表可能对于识别儿童对食物喜好程度的变化缺乏足够的敏感度;最后,该实验的被试数量并不具备足够的检验力度来判断味觉基因型是否能显著影响儿童对蔬菜的喜爱程度和摄入量。不过该研究发现在 TAS2R38 基因上,大部分携带 PAV/PAV (91%)和在 CA6 基因上,大部分携带 A/A (84%)的儿童对苦味更敏感(Nor et al., 2021)。

目前有一些研究指出可以通过改变食物的食用方式、烹饪方式或者反复品尝某种食物减少儿童对苦味的觉知,从而增加其蔬菜摄入量。一项研究发现,当给儿童提供含有三种不同香草和香料混合物的胡萝卜时,对 PROP 敏感度较高的 3~5 岁儿童进食了更多的胡萝卜制品(Carney et al., 2018)。为蔬菜制品提供蘸酱,显著增加了 3~5 岁儿童对不喜爱蔬菜的摄入量(Savage et al., 2013)。有研究指出通过烹饪加热,减少蔬菜中苦味的释放,或许可以增加儿童对蔬菜的摄入(Patel et al., 2020)。连续 10 天,每天让儿童品尝蒸熟的纯泥状萝卜可以显著提升 3~5 岁儿童对胡萝卜的喜爱程度和摄入量(Nor et al., 2021)。上述的研究结果提示我们儿童对食物的味觉敏感度,特别是对苦味的敏感度和其挑食行为之间密切相关。鉴于很多蔬菜里往往含有苦味物质,因此很多挑食儿童的典型特征之一是对蔬菜的摄入严重不足(Boquin et al., 2014)。

4.1.2 嗅觉敏感度

尽管嗅觉和我们的食物选择行为有极大的关联(Ginieis et al., 2021; Rolls, 2010),但是极少有研究去探讨嗅觉和儿童挑食行为之间的关系。仅有的几项研究且均是采用 Dunn (1999)的简短感觉敏感度问卷(SSP)来探讨嗅觉和儿童挑食行为

之间的关系。在针对2到5岁儿童及其母亲水果和蔬菜摄入量以及摄入种类的研究中, Coulthard 和 Blissett (2009)发现, 对味觉/嗅觉刺激更敏感的2~5岁儿童, 往往喜欢的水果和蔬菜的种类更少并且摄入的水果和蔬菜更少, 此外, 他们不太可能仿效其母亲食用水果和蔬菜时的进食模式。这表明儿童对味觉/嗅觉的敏感性会影响父母在对待食物行为方面的示范效应。还有一些研究关注特殊儿童群体的嗅觉敏感度和挑食之间的关系。研究发现在患有自闭症和注意缺陷与多动障碍的儿童中, 嗅觉敏感性与进食的食物种类和进食量之间呈显著负相关(譬如: Nimbley et al., 2022; Page et al., 2022; Smith et al., 2020)。此外有研究发现嗅觉不仅能够识别食物的香气, 还可以影响食物的整体味道(Stevenson, 2010)。因此, 未来除了需要更多的研究验证嗅觉敏感度和儿童挑食行为之间的关系, 还可以进一步探讨嗅觉和味觉之间是否可以通过发生跨感觉通道迁移, 即嗅觉通过影响味觉从而影响儿童对食物的选择。

4.1.3 触觉敏感度

正如上文所述, 食物的质地和儿童的挑食行为息息相关(Dovey et al., 2008)。触觉是感受食物质地的重要方式之一, 理论上讲, 触觉敏感度高的儿童更能够感受食物的质地, 因此更容易对食物挑剔。在饮食心理相关领域, 触觉敏感度(tactile sensitivity)大致可以划分为两种, 一种是舌触觉敏感度(lingual/oral tactile sensitivity), 另一种是非舌触觉敏感度。常用的测量儿童触觉敏感度的方式有以下几种: (1)简短感觉敏感度问卷(Dunn, 1999), 利用问卷测量儿童被试各个方面的触觉敏感度(舌触觉敏感度和非舌触觉敏感度); (2)触觉敏感度行为任务(tactile play task), 通过儿童对不同物体的触感愉悦度评分, 来衡量儿童的手部触觉敏感度(Nederkoorn et al., 2015); (3)字母识别任务(letter-identification task), 让蒙上眼睛的儿童识别舌头上放置的用特氟龙(Teflon)制作的字母, 来测量儿童的舌触觉敏感度(Essick et al., 1999)。

调查发现, 触觉敏感度问卷评分较高的学龄前儿童往往摄入更少的蔬菜和水果(Coulthard & Blissett, 2009), 表现出更多的挑食行为(Rendall et al., 2022)。通过触觉敏感度行为任务发现: 不喜欢触碰各种食物和非食物的4~10岁儿童(例如天

鹅绒布、糖果或饼干)对食物的喜爱程度评分更低(Nederkoorn et al., 2015); 不喜欢参与食物和非食物触觉任务的2~5岁儿童对新颖食物的恐惧度更高(Coulthard & Thakker, 2015); 非食物的触觉敏感度与2~5岁儿童父母报告的对新颖食物的排斥程度之间显著相关(Coulthard & Sahota, 2016)。Lukasewycz 和 Mennella (2012)使用字母识别任务来探究触觉敏感度和挑食行为之间的关系, 发现触觉敏感度高的7~10岁美国儿童并没有表现出更多的挑食行为。有研究指出加工不同字母的感知觉复杂程度不同, 因此字母识别任务的信效度可能不高(Appiani et al., 2020); 此外, 该任务仅适用于熟悉英文字母的群体(Cattaneo et al., 2020)。

扩大儿童与食物或其他物品的接触范围, 可能对他们的挑食行为产生影响。有研究者发现, 从幼年时期开始逐渐接触不同的纹理, 可能有助于改善儿童的挑食行为, 增加对蔬菜和水果的摄入量, 以及提高儿童对新颖食物的接受度(Johnson et al., 2019; Tournier et al., 2021)。通过游戏的形式让学龄前儿童和食物充分接触, 也可以改善其挑食行为(Coulthard & Sealy, 2017; Coulthard et al., 2018)。综上所述, 触觉敏感度和儿童的挑食行为有关, 且这种关系更容易被触觉敏感度问卷和触觉任务所捕获。Coulthard 和 Blissett (2009)提出儿童的触觉敏感性是食物质地影响儿童对某些食物接受程度的重要原因之一。触觉接触可以在一定程度上改善儿童的挑食行为, 但是相关的证据较少, 并且父母在家庭环境中如何实施这些策略, 以及它们在实际应用中对儿童挑食行为的改善程度, 还有待更多的研究来确定。

4.1.4 食物的视觉特征

食物的视觉系统在食物摄入之前就可以提供给我们很多关于食物的信息, 这在一定程度上决定了我们对食物的期望。但是相较于其它感官特征, 探讨视觉与儿童挑食行为之间关系的研究较为缺乏。有研究发现儿童的挑食行为和食物的大小、形状等外观特征显著相关(Gotow et al., 2023; Olsen et al., 2012)。还有一些间接的证据从侧面提示视觉可能对儿童挑食行为产生影响。研究发现: 4~7岁儿童更容易被漂亮的食物所吸引(Jansen et al., 2010); 5~12岁儿童更容易被圆润的苹果形状引发更多的积极情绪(da Quinta et al., 2023); 6~12岁儿童更容易拒绝进食绿颜色的蔬菜(Raggio &

Gámbaro, 2018); 5~10 岁儿童往往依靠食物的视觉特征来决定是否品尝没有吃过的水果(Dovey et al., 2012)。但是另一项实验研究却发现, 改变酸奶的颜色并没有显著改变 32~48 个月儿童的酸奶摄入量(Werthmann et al., 2015)。绿色可以影响儿童对蔬菜的进食选择但是没有影响儿童对酸奶的摄入, 因此, 食物本身的视觉特征对儿童食物选择的影响可能和该食物的种类有关。现有的研究只提供了食物的外形和颜色等视觉特征和儿童食物选择以及对食物态度之间的关系, 尚未有研究提供视觉敏感度和儿童挑食行为之间的关系。视觉敏感度高的儿童很可能更容易注意到食物外形或者进餐环境中让其不满意的地方, 从而可能引发更多的挑食行为。因此未来研究可以从食物的视觉特征以及视觉敏感度两方面来探索它们与儿童挑食行为之间的关系。

总体而言, 食物本身的感官特征(食物本身的味觉、嗅觉、触觉和听觉特点)和儿童对食物的感觉阈限(sensory threshold)或者说感觉敏感性(sensory sensitivity)与儿童期挑食行为密切相关。感觉敏感性高的儿童, 不管是味觉、嗅觉、触觉还是视觉, 往往更容易出现挑食行为。研究发现感觉敏感性较高的个体不仅比其他人能注意到更多的感官细节(涉及味觉、触觉、嗅觉和视觉), 而且他们还能迅速地注意到感官刺激, 如食物的质地(Steinsbekk et al., 2017)。此外最近的一项有关儿童挑食行为的静息态功能磁共振研究在神经生理水平上发现了感觉敏感性与挑食行为间的关系。该研究发现 9~12 岁儿童的挑食行为与右侧尾状核的局部一致性, 以及右侧尾状核-左侧壳核功能连接正相关, 因为尾状核与感觉信息的编码有关, 所以感觉敏感性可能在解释儿童挑食行为中的个体差异方面扮演着重要角色(崔一岑 等, 2024)。根据 Dunn (1999)的模型, 感觉阈限和行为反应之间存在相互作用的关系, 感觉阈限较低的人群对刺激更敏感, 因此他们会主动去回避不愉快的刺激; 而具有较高感觉阈限的个体在感知方面相对较不敏感, 他们通常不易受到刺激的影响, 甚至可能会为了体验更强烈的感觉而去寻找额外的刺激。据此可以推测, 感觉敏感度高的儿童具有更低的感觉阈限, 因此他们更有可能回避让他们产生不愉快体验的食物, 从而对食物挑剔。相反, 感觉敏感度低的儿童可能为了寻求刺激, 而

去尝试新颖的食物。此外感觉阈限并不是固定不变的, 它可以通过习惯化(habituation)来调节(Wardle et al., 2003)。具体而言, 通过反复训练, 中枢神经系统能够逐渐学会将某种刺激视为熟悉、安全或不那么重要, 从而调整其对刺激的敏感度。因此反复暴露在含有蔬菜和水果的环境中, 可能会导致习惯化的产生, 从而降低挑食行为。研究发现这种暴露效应在儿童早期最为有效(Costa & Oliveira, 2023), 因此在学龄前可以多采用让儿童与食物经常接触的干预方式来减少其挑食行为。

4.2 心理表征

心理表征(cognitive representation)指的是个体在心理上对某一对象、概念或经验的内在表征。当儿童开始接触辅食之后, 会形成各种关于食物的心理表征。儿童对食物的表征可以是基于感知的、具体的表征, 也可以是基于概念化的、抽象的表征(Martin, 2007)。个体的心理表征方式的抽象程度决定了他们如何理解 and 处理信息, 从而影响他们的分类能力(Holyoak & Morrison, 2012; Rumiaty & Foroni, 2016)。例如, 如果儿童习惯以感知觉来表征食物, 那么他在进行分类的时候就会同样将食物的感知觉特征作为分类的标准。因此儿童分类能力是其心理表征的反映。两岁前婴幼儿的食物分类能力非常有限。譬如在对食物进行分类时, 观察 9 个月婴儿的注视时间发现, 婴儿在注意和食物相关的特征以及和食物无关的特征上所花费的时间无显著差异(Shutts et al., 2009)。此外, 20 个月的儿童在顺序触摸任务中并不能很好地区分食物和动物这两种类别(Brown, 2010)。但是 2 岁的儿童就能够相当准确的区分不同的食物类别, 并且儿童对食物的分类能力随着年龄的增长而增长(Rioux et al., 2016)。3 岁的儿童在抽象的概念分类任务中可以正确地对玩具和食物进行归类(Bovet et al., 2005)。Nguyen 和 Murphy (2003)发现 3 岁的儿童能够对蔬菜和水果按照类别(taxonomic, 例如果实、动物)以及脚本(script, 例如早餐)进行分类。Girgis 和 Nguyen (2018)也发现儿童的分类能力随着年龄的增长而增长, 5~6 岁的儿童可以精准地根据食物的本身特征而不是外包装来识别食物的种类以及对其健康性做出判断。最近一项研究发现, 儿童和食物相关的知识在 3~5 岁之间有显著提高, 3~7 岁的儿童可以按照类别或脚本对食物进行分类(Pickard et al., 2023)。

由此可见,儿童早期(2~3岁)就已经开始对食物形成了抽象化、概念化的表征,且随着年龄的增长,他们对食物的认知逐渐变得更加抽象和深入。

虽然有关儿童挑食行为和食物表征之间关系的研究不多,但是现有的几项研究均发现儿童挑食行为和儿童对食物的表征有关。研究发现,学龄前儿童的挑食行为和其对食物的归纳分类能力呈显著负相关(Rioux, Leglaye, & Lafraire, 2018; Rioux, Lafraire, & Picard, 2018),挑食行为多的学龄期儿童在食物分类任务中的表现较差(Foinant et al., 2022; Rioux et al., 2016)。但是目前尚未有研究发现这种关系的潜在机制。一般来说,儿童会对新颖的食物持有负面预期,认为这些食物可能味道不佳且略带危险性(Cole, An et al., 2017; Lafraire et al., 2016)。当食物被识别为不熟悉的时候,意味着儿童并没有对这些食物形成正确的、概念化的表征,因此增加了拒绝食用的可能性。而可以形成更加抽象食物表征的儿童可能更容易正确识别食物,并且对食物味道的预期更准确,因此他们对新颖食物的排斥感较低,在进食时不那么挑剔。因此,未来的研究可以探索通过指导儿童使用更抽象的食物表征方式,以此增强儿童对食物的识别精度和对味道的预期准确性,最终提高儿童对于新颖食物的接受水平。

4.3 奖惩敏感性

奖励敏感性指的是个体行为被与奖励相关的刺激所驱使,而惩罚敏感性则指的是个体行为被与惩罚相关的刺激所抑制。关于奖惩敏感性与挑食行为之间关系的直接证据十分有限。一些侧面的证据发现,奖励敏感性高的儿童,摄入更多的食物并且更容易发展成为肥胖儿童(Guerrieri et al., 2008; Ramalho et al., 2023; Vandeweghe et al., 2017)。奖励敏感度高的学龄前儿童,在得到奖励时更有可能立即尝试他们不喜欢的蔬菜;而对奖励敏感度低的学龄前儿童,在口头鼓励下也愿意尝试,但会犹豫(Vandeweghe, Verbeken et al., 2016)。更直接的证据表明,父母报告的学龄前儿童奖励敏感性与食物接近行为呈显著正相关,而父母报告的惩罚敏感性与食物回避行为呈显著正相关(Vandeweghe, Vervoort et al., 2016)。最近的一项研究利用糖果赌博游戏(Candy Gambling Game)来测量儿童对厌恶味道的风险规避,结果发现自我报告具有较多新蔬菜恐惧症的4~15岁儿童,在

游戏中表现出较少的冒险决策(Hendriks-Hartensveld et al., 2023)。

上述有限的直接和间接证据表明,奖惩敏感性和儿童期的挑食行为有关联,但还需要更多的证据来支持。强化敏感性理论(reinforcement sensitivity theory)认为寻求并积极回应奖励(奖励敏感性, reward sensitivity)以及回避并避免受到惩罚(惩罚敏感性, punishment sensitivity)是人的两种生物本能(Gray, 1982)。个体在对奖励和惩罚的敏感性上存在相当大的差异。有些儿童对奖励比对惩罚更敏感,因此我们推断当这部分儿童面对新颖食物的时候,他们可能会被潜在的美味的奖励所驱使,不愿意错过任何一次积极的食物体验,而采取更冒险的决策,尝试更多的食物;相反,有些儿童对负面体验更敏感,当面对新颖食物的时候,他们可能会被不愉快的经历所抑制,不愿意容忍任何一次消极的食物体验,而采取更保守的决策,拒绝更多的食物。

5 研究总结与展望

随着社会经济的发展,吃得好受到越来越多的关注。均衡的膳食对于儿童的身体健康、生长发育和认知发展有着重要的影响。关于儿童挑食的研究,多从营养学的角度出发,重点关注和儿童挑食行为有关的外部因素,譬如:父母的喂养方式、三餐的呈现方式、膳食的多样性等,关注儿童挑食行为的认知因素的研究较少。本文通过对现有文献的梳理,首先明确了挑食的核心概念以及测量工具;随后提出儿童挑食行为的发展轨迹呈现出先上升后下降的模式;最后重点关注儿童挑食行为的认知机制,阐述了和儿童挑食行为有关的认知因素,即儿童对食物的感觉敏感度,食物在儿童心理表征上的抽象程度,以及儿童对食物的奖惩敏感度。具体而言,如果儿童对食物感官特征的感觉敏感度较高,或多以感知觉来表征食物,或儿童对食物相关的惩罚反应较为敏感,那么该儿童极有可能表现出较多的挑食行为(见图1)。此外,儿童对食物信息的加工偏向也可能是影响其挑食行为的认知因素,下文将对此进行探讨。具体而言,目前关于儿童挑食行为认知机制的研究处于刚刚起步阶段,现有研究仍有很多不足,未来研究可以沿以下几个方面进行探索。

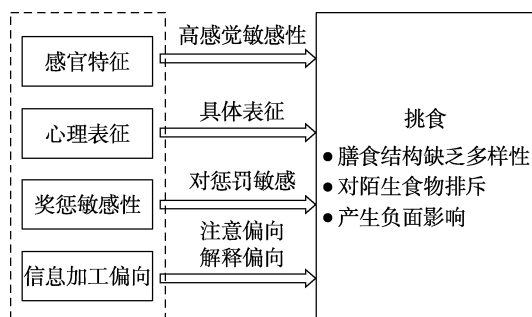


图1 儿童挑食行为认知机制的整合模型

5.1 探究更多感官通道的作用

在儿童挑食行为的研究领域,大多数现有研究集中关注嗅觉、味觉和触觉与儿童挑食行为之间的关联,少数几项研究探索了视觉的作用,但是关于听觉是如何影响儿童挑食的研究却鲜有涉及。但是已有研究发现进食的音量可以改变成年被试对食物的感知觉,放大进食音量后,被试感知到的食物的脆度、咸度、酸度、口感丰满度和整体味道强度都得到了显著的提升(Kleinberger et al., 2023)。外部环境的声音也会影响成年被试对食物气味、味道以及满意度的感知(Guedes et al., 2023)。据此,本文推断进餐时的背景音或咀嚼音也可能影响儿童对食物的感知度,进而作用于他们的挑食行为。此外,除了环境声音的潜在效应,儿童个体对声音的敏感度也可能对他们的挑食行为产生影响。譬如听觉敏感度高的儿童可能会在嘈杂的环境中感到不适,而这种对环境的不适感可能进一步导致他们对食物产生负面联想,加剧挑食行为。儿童对声音的敏感度和反应存在个体差异,了解儿童在这方面的个体差异以及关注用餐环境的舒适性,可能有助于提升儿童的饮食体验,改善其挑食行为。

此外,现有研究仅探讨了一种感官特性和儿童挑食行为之间的关系,但是现实生活中的食物体验是一个多感官的综合过程,往往不仅仅涉及一种感官特性,而是多种感官同时作用的结果。一方面,一种感官通道会对另外一种感官通道产生影响。研究发现颜色和味道关联的贬值效应发生了跨感官迁移,个体对食物味道的感知受到了颜色的影响(Jiang et al., 2024)。Motoki 等人(2023)通过系统地梳理和评估已发表的研究成果,发现视觉线索在特定条件下能够显著影响人们对味道的感知。因此,未来研究可以通过改变食物视觉

线索的效价,进而改变儿童对食物味道的感知。譬如利用 Go/no-go 任务,训练儿童将绿色和 go 信号相关联,进而考察这一关联是否提升了儿童对绿叶蔬菜的接受度。另一方面,两种或者更多感官特性的结合可能会产生叠加效应(Motoki & Togawa, 2022),进一步影响儿童对食物的喜好和厌恶。近期一项干预研究发现让儿童在视觉上(单感官通道)或者同时在嗅觉和视觉上(多感觉通道)或者同时在嗅觉、触觉和视觉上(多感官通道)和蔬菜互动都可以提升儿童对蔬菜的偏好,但与视觉这一单感官通道干预相比,多感官通道干预更加有效,且干预涉及的感官通道越多,干预效果越显著(Roberts et al., 2022)。未来的研究可以探讨不同感官特性如何共同影响儿童对食物的接受度,探讨某些特定的感官配合是否更能吸引儿童尝试新食物。譬如可以考察不同的进餐环境(视觉、听觉、嗅觉、触觉的不同组合)如何影响儿童的挑食行为。一项利用虚拟现实的研究发现,在优美的虚拟自然环境下,成年被试对健康食物的喜爱程度显著上升,但是对不健康食物的喜爱程度并没有显著变化(Pennanen et al., 2020)。由此可见,多感官虚拟环境有可能增强儿童对蔬菜和新颖食物的接受度。未来研究也可以考虑使用虚拟现实技术来模拟多种感官环境,譬如模拟游乐场餐厅这一环境,检验其是否可以增加儿童对健康食物的选择和摄入量。

5.2 探讨信息加工偏向对儿童挑食行为的影响

除了上述和儿童挑食行为有关的认知因素外,未来研究还可以探讨信息加工偏向在儿童挑食行为中的作用(见图1)。诱因-易感化模型(incentive sensitization theory, Berridge, 2009)指出对不健康食物信息的认知偏向会强化不健康的进食行为(例如: Folkvord et al., 2015)。近期一项研究发现虽然给消费者呈现食物的营养信息能改变消费者的进食意愿,但是由于消费者对于营养信息的认知偏差,导致了过度关注卡路里信息,忽略其他信息,从而做出不明智的进食决策(Dube et al., 2023)。这一结果意味着对卡路里信息的认知偏向降低了消费者选择更加健康食物的概率。儿童在成长过程中,会从环境、家人、同伴、网络、电视等渠道接收大量关于食物的信息,这些信息有的是客观的、但更多带有主观的色彩。儿童在对这些庞大信息进行处理的时候,同样可能出现类

似的信息处理偏差,进而引发他们对某些食物的恐惧,并因此拒绝进食某些食物。

信息加工偏向包括注意偏向(attentional bias)和解释偏向(interpretation bias)。首先,儿童可能选择性地寻找与自己观点一致的信息(注意偏向),同时忽略可能反驳这一观点的信息。之前的研究发现,焦虑的儿童更倾向于关注与焦虑对象匹配的恐惧刺激,同时忽略正面信息(Shi et al., 2022)。肥胖的少年更容易被食物刺激所吸引,从而干扰当前的任务(Woltering et al., 2021)。因此,挑食的儿童可能会寻找能够证实所挑剔的食物难吃或有危险的信息,同时忽视表明它们美味或健康的信息。这一注意偏向反过来可能会加强儿童原有的挑食信念。其次,儿童还可能倾向于以威胁性或负面的方式解释模糊不清的情况(解释偏向),这种解释偏向已被发现会导致更强烈的焦虑感和行为上的回避(Dibbets & Meesters, 2022; 张丽华, 苗丽, 2019)。当儿童遇到模糊不清的膳食情境的时候,对这些情境的负面解释很容易产生对食物的负面联想。例如,当看到一个包装不精美的食物时,儿童可能会认为包装盒里的食物也不美味,因此拒绝进食。以上两种认知偏差都可能让儿童产生与食物相关的消极体验。随着时间的推移,可能加重儿童的挑食行为;当然挑食的儿童也可能出现更多的上述行为。目前关于儿童挑食行为和信

5.3 针对挑食认知因素的干预研究

探索儿童挑食机制的最终目的是帮助儿童改善挑食行为,但是目前有关改善儿童挑食行为的干预研究较少。鉴于认知因素和挑食行为密切相关,未来在设计针对挑食行为的干预实验时,应该综合考虑和挑食行为有关的认知因素。

5.3.1 设计基于儿童感官特征的挑食干预方案

在儿童的成长过程中,感官特征和儿童的挑食行为之间密切相关。现有针对儿童感官特征的干预实验基本只涉及触觉和味觉,并发现通过这些感官的刺激可以在一定程度上改善儿童的挑食行为。譬如,目前已经有一些研究通过让儿童和食物进行互动,暴露在食物环境中(触觉)或者采取一些烹饪手段(味觉)来提升儿童对食物的积极感知,进而改善其挑食行为(例如: Carney et al., 2018; Coulthard et al., 2018; Johnson et al., 2019;

Patel et al., 2020; Tournier et al., 2021)。然而,儿童的食物选择不仅仅和触觉、味觉有关,视觉和听觉同样扮演着重要的角色。视觉上,食物的外包装、外形和颜色都会影响其进食行为(da Quinta et al., 2023; Jansen et al., 2010; Raggio & Gámbaro, 2018)。研究发现,可以通过外包装来改变儿童对食物的选择(Ares et al., 2022; Ogle et al., 2017),同样,未来的研究也可以探讨包装对挑食行为的影响。而听觉上,某些食物或外部环境的声音也可能会引发他们对食物产生厌恶或好奇感,从而影响其进食行为。因此,未来可以研究如何通过操纵食物或者环境的听觉特征改善儿童的挑食行为。水果或蔬菜的声音会引发儿童不一样的情感体验(Zeinstra et al., 2010)。因此,或许可以通过不同的烹饪的方式调整食物的声音特性,进而改善儿童的饮食习惯。如果儿童偏爱较脆的蔬果,就少采用蒸、炖等让食物变软的方式进行烹饪,反之如果儿童不喜欢有声音的食物,可以采用蒸、炖、压泥等方式进行烹饪。最近一项研究发现,和摇滚音乐相比,在进行食物选择的同时播放爵士和古典音乐增加了成年人对健康咸味食物(例如,蔬菜三明治)的偏好;与古典音乐相比,摇滚、嘻哈和爵士音乐增加了成年人对不健康咸味食物(例如,牛肉三明治)的偏好;与摇滚、嘻哈和爵士音乐相比,古典音乐增加了成年人对健康(例如,低脂牛奶)和不健康(例如,牛奶巧克力)甜食的偏好(Motoki et al., 2022)。由此可见,背景音乐类型可以影响成年人的食物偏好。所以未来研究还可以探索如何通过操纵背景音乐减少儿童的挑食行为。此外,鉴于进食是一个涉及多感官的活动,未来还可以进一步探讨多感官结合的膳食干预,结合视觉、听觉、触觉和味觉的多感官刺激,创造一个全面的膳食改善计划。研究发现,儿童更偏好那些质地细腻、无颗粒感的食物(Chow et al., 2023; Coulthard & Thakker, 2015; Werthmann et al., 2015),更喜欢质地较硬、较脆的蔬菜(Zeinstra et al., 2010)。因此未来研究可以通过烹饪手法将蔬果或新颖的食物制作成具有特定质感(细腻质感)、颜色(使用可食用色素)、声音(通过改变食物的质地)和味道(通过添加香料等物质)的食物,并结合进餐环境的设计来提高儿童对健康食品的接受度。

5.3.2 考量感觉敏感性对饮食示范干预的影响

父母在儿童早期的喂养方式以及自身的饮食

习惯被视为塑造儿童挑食行为的关键因素(Brown et al., 2022; Costa & Oliveira, 2023)。研究发现, 虽然父母良好的饮食习惯会降低儿童的挑食行为, 但是儿童的感觉敏感性可能会影响父母在进食行为方面的示范效应(Coulthard & Blissett, 2009; Gray et al., 2023)。正如上文所述, 高感觉敏感性的儿童可能对食物的质地、味道和气味等特征更为敏感, 这可能导致他们对新的食物或某些质地的食物持有更强烈的抗拒态度。因此, 父母在对待食物行为方面所起到的示范作用在这类儿童身上可能表现得更为复杂。例如, 如果父母经常尝试新的食物并表现出享受的态度, 这可能会鼓励感觉敏感性较低的儿童模仿他们的行为。然而, 对于高感觉敏感性的儿童, 仅仅看到父母吃某种食物可能不足以促使他们克服对该食物的抵触感。在这种情况下, 可能需要更多的积极鼓励、重复的暴露于这些食物, 甚至是对食物进行一些调整(如改变切割形状和烹饪方式或混合他们喜欢的食物)等措施来帮助儿童逐渐接受新的食物。

5.3.3 探究奖惩敏感性对干预方式选择的影响

Vandeweghe, Verbeken 等人(2016)曾发现奖励敏感性较高的儿童, 会更愿意在父母的鼓励下尝试品尝陌生食物。这表明, 对于那些对奖励反应强烈的儿童来说, 提供积极的外部反馈和奖励可能是促进他们尝试和接受健康食品的有效方法。因此, 通过父母的积极引导来鼓励儿童尝试新的食物的进食奖励、诱导式喂养(persuasive feeding)等干预措施可能更适合奖励敏感性高的儿童。而获取更多的食物相关知识可以帮助儿童形成准确的食物心理表征, 以及对食物味道更为准确的预期, 因此以提高儿童食物相关知识储备为核心的干预措施可能更适合惩罚敏感性高的儿童。但是需要注意的是, 在给儿童普及食物相关知识的时候, 需要考虑到儿童的年龄特征, 采取恰当的方式进行食物教育。由此可见, 将奖惩敏感性等认知因素纳入干预研究中, 有益于优化或设计更为合理的干预措施, 提高干预的有效性。

5.3.4 采用认知偏向训练与教育干预改变儿童的认知偏差

最后, 鉴于信息加工偏向极有可能是影响儿童挑食行为的因素之一, 未来的研究还可以考虑利用认知训练, 通过操纵、训练儿童的认知过程或者通过教育, 来改变儿童对某些健康食物的认

知偏差。认知偏向训练(cognitive bias modification, CBM)是一种通过引导个体优先关注或者处理积极的、中性的刺激, 同时避免消极的、威胁性的刺激, 来修正个体认知偏差的干预方式(Fodor et al., 2020)。现有研究已经发现可以通过认知偏向训练改变儿童对某些刺激的认知偏向(例如: Pettit et al., 2020)。针对那些过度关注食物负面信息的儿童, 未来也可以尝试采取该训练, 矫正儿童对某些食物相关信息的注意偏向。此外, 一些研究表明向儿童, 尤其是学龄儿童, 传授食物相关知识的膳食教育(例如: Cotton et al., 2020; Elrakiby et al., 2022)或者让儿童参与到烹饪活动中的互动式膳食教育活动(例如: Collado-Soler et al., 2023; Hojer et al., 2021), 可以改善膳食质量。这两种干预方式均可以在一定程度上改善儿童对某些厌恶食物或新的食物的认知偏向, 形成正确的食物认知(Cotton et al., 2020; Ng et al., 2022)。因此, 针对那些在食物认知上存在解释偏向的儿童, 可以通过教育活动或互动式学习活动, 教育儿童识别和挑战有关健康食品的错误信念或消极想法, 替换为更准确和积极的食物相关信息。通过这种方式, 儿童对食物的解释偏向可能会减少, 使他们更容易接受和尝试厌恶或者新食物, 进而改善他们的饮食习惯。同样需要注意的是, 在进行膳食教育和膳食活动的时候, 要考虑到儿童的年龄特征, 设计恰当的教育或者活动方式。

参考文献

- 崔一岑, 张易晓, 陈曦梅, 肖明岳, 刘永, 宋诗情 ... 陈红. (2024). 工具性喂养对 9~12 岁儿童挑食行为的影响: 来自静息态功能磁共振的证据. *心理学报*, 56(6), 731-744.
- 国家卫生健康委办公厅. (2020). *儿童青少年肥胖防控实施方案*. 2020-10-16 取自 https://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2020-10/24/content_5553848.htm
- 健康中国行动推进委员会. (2019). *健康中国行动 (2019—2030 年)*. 2019-07-09 取自 http://www.gov.cn/xinwen/2019-07/15/content_5409694.htm
- 教育部. (2022). *农村义务教育学生营养改善计划实施办法*. 2022-10-31 取自 https://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2022-11/11/content_5726234.htm
- 据腊红, 赵丽云, 房红芸, 郭齐雅, 朴玮, 许晓丽 ... 于冬梅. (2023). 中国 2016—2017 年 6~17 岁儿童主要食物摄入状况及评价. *中国公共卫生*, 39(5), 550-555.
- 张丽华, 苗丽. (2019). 故意解释偏向与攻击的关系. *心理科学进展*, 27(12), 2097-2108.
- Achenbach, T. M., & Ruffle, T. M. (2000). The Child

- Behavior Checklist and related forms for assessing behavioral/emotional problems and competencies. *Pediatrics in Review*, 21(8), 265–271.
- Appiani, M., Rabitti, N. S., Methven, L., Cattaneo, C., & Laureati, M. (2020). Assessment of lingual tactile sensitivity in children and adults: Methodological suitability and challenges. *Foods*, 9(11), 1594.
- Ares, G., Velázquez, A. L., Vidal, L., Curutchet, M. R., & Varela, P. (2022). The role of food packaging on children's diet: Insights for the design of comprehensive regulations to encourage healthier eating habits in childhood and beyond. *Food Quality and Preference*, 95, 104366.
- Bell, K. I., & Tepper, B. J. (2006). Short-term vegetable intake by young children classified by 6-n-propylthiouracil bitter-taste phenotype. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 84(1), 245–251.
- Berger, P. K., Hohman, E. E., Marini, M. E., Savage, J. S., & Birch, L. L. (2016). Girls' picky eating in childhood is associated with normal weight status from ages 5 to 15 y. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 104(6), 1577–1582.
- Berridge, K. C. (2009). 'Liking' and 'wanting' food rewards: Brain substrates and roles in eating disorders. *Physiology & Behavior*, 97(5), 537–550.
- Birch, L. L., Fisher, J. O., Grimm-Thomas, K., Markey, C. N., Sawyer, R., & Johnson, S. L. (2001). Confirmatory factor analysis of the Child Feeding Questionnaire: A measure of parental attitudes, beliefs and practices about child feeding and obesity proneness. *Appetite*, 36(3), 201–210.
- Bjorklund, D. F. (2022). *Children's thinking: Cognitive development and individual differences*. Sage publications.
- Boquin, M. M., Moskowitz, H. R., Donovan, S. M., & Lee, S. Y. (2014). Defining perceptions of picky eating obtained through focus groups and conjoint analysis. *Journal of Sensory Studies*, 29(2), 126–138.
- Bourne, L., Bryant-Waugh, R., Mandy, W., & Solmi, F. (2023). Investigating the prevalence and risk factors of picky eating in a birth cohort study. *Eating Behaviors*, 50, 101780.
- Bovet, D., Vaclair, J., & Blaye, A. (2005). Categorization and abstraction abilities in 3-year-old children: A comparison with monkey data. *Animal Cognition*, 8(1), 53–59.
- Brown, C. L., Ip, E. H., Skelton, J., Lucas, C., & Vitolins, M. (2022). Parental concerns about picky eating and undereating, feeding practices, and child's weight. *Obesity Research & Clinical Practice*, 16(5), 373–378.
- Brown, S. (2010). *The rejection of known and previously accepted foods in early childhood* [Unpublished doctoral dissertation]. University of Birmingham.
- Call, C., Walsh, B. T., & Attia, E. (2013). From DSM-IV to DSM-5: Changes to eating disorder diagnoses. *Current Opinion in Psychiatry*, 26(6), 532–536.
- Cardona Cano, S., Tiemeier, H., Van Hoeken, D., Tharner, A., Jaddoe, V. W., Hofman, A., ... Hoek, H. W. (2015). Trajectories of picky eating during childhood: A general population study. *International Journal of Eating Disorders*, 48(6), 570–579.
- Carney, E. M., Stein, W. M., Reigh, N. A., Gater, F. M., Bakke, A. J., Hayes, J. E., & Keller, K. L. (2018). Increasing flavor variety with herbs and spices improves relative vegetable intake in children who are propylthiouracil (PROP) tasters relative to nontasters. *Physiology & Behavior*, 188, 48–57.
- Cattaneo, C., Liu, J., Bech, A. C., Pagliarini, E., & Bredie, W. L. (2020). Cross-cultural differences in lingual tactile acuity, taste sensitivity phenotypical markers, and preferred oral processing behaviors. *Food Quality and Preference*, 80, 103803.
- Chen, J., & Rosenthal, A. (Eds.). (2015). *Modifying food texture: Novel ingredients and processing techniques*. Woodhead Publishing.
- Chilman, L., Kennedy-Behr, A., Frakking, T., Swanepoel, L., & Verdonck, M. (2021). Picky eating in children: A scoping review to examine its intrinsic and extrinsic features and how they relate to identification. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(17), 9067.
- Chow, C. Y., Bech, A. C., Sørensen, H., Olsen, A., & Bredie, W. L. (2023). Food texture preferences in early childhood: Insights from 3–6 years old children and parents. *Food Quality and Preference*, 113, 105063.
- Cole, N. C., An, R., Lee, S. Y., & Donovan, S. M. (2017). Correlates of picky eating and food neophobia in young children: A systematic review and meta-analysis. *Nutrition Reviews*, 75(7), 516–532.
- Cole, N. C., Wang, A. A., Donovan, S. M., Lee, S. Y., & Teran-Garcia, M. (2017). Variants in chemosensory genes are associated with picky eating behavior in preschool-age children. *Journal of Nutrigenetics and Nutrigenomics*, 10(3–4), 84–92.
- Collado-Soler, R., Alférez-Pastor, M., Torres, F. L., Trigueros, R., Aguilar-Parra, J. M., & Navarro, N. (2023). A systematic review of healthy nutrition intervention programs in kindergarten and primary education. *Nutrients*, 15(3), 541.
- Costa, A., & Oliveira, A. (2023). Parental feeding practices and children's eating behaviours: An overview of their complex relationship. *Healthcare*, 11(3), 400.
- Cotton, W., Dudley, D., Peralta, L., & Werkhoven, T. (2020). The effect of teacher-delivered nutrition education programs on elementary-aged students: An updated systematic review and meta-analysis. *Preventive Medicine Reports*, 20, 101178.
- Coulthard, H., & Blissett, J. (2009). Fruit and vegetable consumption in children and their mothers. Moderating effects of child sensory sensitivity. *Appetite*, 52(2), 410–415.

- Coulthard, H., & Thakker, D. (2015). Enjoyment of tactile play is associated with lower food neophobia in preschool children. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*, 115(7), 1134–1140.
- Coulthard, H., & Sahota, S. (2016). Food neophobia and enjoyment of tactile play: Associations between preschool children and their parents. *Appetite*, 97, 155–159.
- Coulthard, H., & Sealy, A. (2017). Play with your food! Sensory play is associated with tasting of fruits and vegetables in preschool children. *Appetite*, 113, 84–90.
- Coulthard, H., Williamson, I., Palfreyman, Z., & Lyttle, S. (2018). Evaluation of a pilot sensory play intervention to increase fruit acceptance in preschool children. *Appetite*, 120, 609–615.
- da Quinta, N., Ríos, Y., Llorente, R., Naranjo, A. B., & Baranda, A. B. (2023). The effect of food shape on children's implicit and explicit emotional response. *Food Quality and Preference*, 109, 104921.
- Delahunt, A., Killeen, S. L., O'Brien, E. C., Geraghty, A. A., O'Reilly, S. L., McDonnell, C. M., ... McAuliffe, F. M. (2024). Stability of child appetitive traits and association with diet quality at 5 years and 9–11 years old: Findings from the ROLO longitudinal birth cohort study. *European Journal of Clinical Nutrition*, 78(7), 607–614.
- Dial, L. A., Jordan, A., Emley, E., Angoff, H. D., Varga, A. V., & Musher-Eizenman, D. R. (2021). Consequences of picky eating in college students. *Journal of Nutrition Education and Behavior*, 53(10), 822–831.
- Dibbets, P., & Meesters, C. (2022). Disconfirmation of confirmation bias: The influence of counter-attitudinal information. *Current Psychology*, 41, 2327–2333.
- Dovey, T. M., Aldridge, V. K., Dignan, W., Staples, P. A., Gibson, E. L., & Halford, J. C. (2012). Developmental differences in sensory decision making involved in deciding to try a novel fruit. *British Journal of Health Psychology*, 17(2), 258–272.
- Dovey, T. M., Staples, P. A., Gibson, E. L., & Halford, J. C. (2008). Food neophobia and 'picky/fussy' eating in children: A review. *Appetite*, 50(2–3), 181–193.
- Dube, S., Tsvakirai, C. Z., Mabuza, L. M., & Makgopa, T. (2023). The influence of cognitive bias on the use of menu nutritional information among consumers in Mahikeng city, South Africa. *Applied Food Research*, 3(2), 100348.
- Dunn, W. (1999). *Sensory profile: User's manual*. Psychological Corporation.
- Egger, H. L., Erkanli, A., Keeler, G., Potts, E., Walter, B. K., & Angold, A. (2006). Test-retest reliability of the preschool age psychiatric assessment (PAPA). *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry*, 45(5), 538–549.
- Ekstein, S., Laniado, D., & Glick, B. (2010). Does picky eating affect weight-for-length measurements in young children? *Clinical Pediatrics*, 49(3), 217–220.
- Elrakaiby, M., Hasnin, S., Stage, V. C., & Dev, D. A. (2022). 'Read for Nutrition' programme improves preschool children's liking and consumption of target vegetable. *Public Health Nutrition*, 25(5), 1346–1354.
- Essick, G. K., Chen, C. C., & Kelly, D. G. (1999). A letter-recognition task to assess lingual tactile acuity. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 57(11), 1324–1330.
- Farrow, C. V., & Coulthard, H. (2012). Relationships between sensory sensitivity, anxiety and selective eating in children. *Appetite*, 58(3), 842–846.
- Fernandez, C., McCaffery, H., Miller, A. L., Kaciroti, N., Lumeng, J. C., & Pesch, M. H. (2020). Trajectories of picky eating in low-income US children. *Pediatrics*, 145(6), e20192018.
- Flesher, A., Moding, K., Davis, K., Montalvo, A., Boenig, R., & Johnson, S. (2020). Is self-feeding related to food consumption and observed child eating behaviors in infants and toddlers? *Current Developments in Nutrition*, 4(Suppl_2), nzaa054_057.
- Fodor, L. A., Georgescu, R., Cuijpers, P., Szamoskozi, S., David, D., Furukawa, T. A., & Cristea, I. A. (2020). Efficacy of cognitive bias modification interventions in anxiety and depressive disorders: A systematic review and network meta-analysis. *The Lancet Psychiatry*, 7(6), 506–514.
- Foinant, D., Lafraire, J., & Thibaut, J. P. (2022). Tears for pears: Influence of children's neophobia on categorization performance and strategy in the food domain. *Frontiers in Nutrition*, 9, 951890.
- Folkvord, F., Anshütz, D. J., Wiers, R. W., & Buijzen, M. (2015). The role of attentional bias in the effect of food advertising on actual food intake among children. *Appetite*, 84, 251–258.
- Ginieis, R., Abeywickrema, S., Oey, I., Franz, E. A., Perry, T., Keast, R. S., & Peng, M. (2021). The role of an individual's olfactory discriminability in influencing snacking and habitual energy intake. *Appetite*, 167, 105646.
- Girgis, H., & Nguyen, S. P. (2018). Shape or substance? Children's strategy when labeling a food and its healthfulness. *Cognitive Development*, 48, 289–301.
- Gotow, N., Nagai, Y., Taguchi, T., Kino, Y., Ogino, H., & Kobayakawa, T. (2023). Change in preference for vegetables and their perceptual attributes as a function of age and pickiness. *Food Research International*, 170, 112967.
- Gray, H. L., Buro, A. W., & Sinha, S. (2023). Associations among parents' eating behaviors, feeding practices, and children's eating behaviors. *Maternal and Child Health Journal*, 27(2), 202–209.
- Gray, J. A. (1982). Précis of the neuropsychology of anxiety: An enquiry into the functions of the septo-hippocampal system. *Behavioral and Brain Sciences*, 5(3), 469–484.
- Guedes, D., Garrido, M. V., Lamy, E., Cavalheiro, B. P., &

- Prada, M. (2023). Crossmodal interactions between audition and taste: A systematic review and narrative synthesis. *Food Quality and Preference*, 107, 104856.
- Guerrieri, R., Nederkoorn, C., & Jansen, A. (2008). The interaction between impulsivity and a varied food environment: Its influence on food intake and overweight. *International Journal of Obesity*, 32(4), 708–714.
- Hafstad, G. S., Abebe, D. S., Torgersen, L., & von Soest, T. (2013). Picky eating in preschool children: The predictive role of the child's temperament and mother's negative affectivity. *Eating Behaviors*, 14(3), 274–277.
- Hald, M., Hald, M. O., Stankovic, J., Niklassen, A. S., & Ovesen, T. (2021). Positive association between bitter taste threshold and preference of vegetables among adolescents. *Acta Paediatrica*, 110(3), 875–880.
- He, J., Zickgraf, H. F., Essayli, J. H., & Fan, X. (2020). Classifying and characterizing Chinese young adults reporting picky eating: A latent profile analysis. *International Journal of Eating Disorders*, 53(6), 883–893.
- Hendriks-Hartensveld, A. E., Nederkoorn, C., van den Brand, A. J., & Havermans, R. C. (2023). Child-reported vegetable neophobia is associated with risk avoidance for distaste in children aged 4–15 years. *Appetite*, 189, 106993.
- Henkin, R. I., Martin, B. M., & Agarwal, R. P. (1999). Decreased parotid saliva gustin/carbonic anhydrase VI secretion: An enzyme disorder manifested by gustatory and olfactory dysfunction. *The American Journal of the Medical Sciences*, 318(6), 380–391.
- Herle, M., Stavola, B. D., Hübel, C., Ferreira, D. L. S., Abdulkadir, M., Yilmaz, Z., ... Micali, N. (2020). Eating behavior trajectories in the first 10 years of life and their relationship with BMI. *International Journal of Obesity*, 44(8), 1766–1775.
- Højer, R., Wistoft, K., & Frøst, M. B. (2021). Yes I can cook a fish; effects of a five week sensory-based experiential theme course with fish on 11-to 13-year old children's food literacy and fish eating behaviour—A quasi-experimental study. *Food Quality and Preference*, 92, 104232.
- Holyoak, K. J., & Morrison, R. G. (Eds.). (2012). *The Oxford handbook of thinking and reasoning*. Oxford University Press.
- Hoppu, U., Laitinen, K., Jaakkola, J., & Sandell, M. (2015). The hTAS2R38 genotype is associated with sugar and candy consumption in preschool boys. *Journal of Human Nutrition and Dietetics*, 28(S1), 45–51.
- Jansen, E., Mulkens, S., & Jansen, A. (2010). How to promote fruit consumption in children. Visual appeal versus restriction. *Appetite*, 54(3), 599–602.
- Jiang, J., Yang, Z., Liu, M., & Huang, J. (2024). Love the color, love its flavor: Preference transfer between visual and gustatory modalities. *International Journal of Gastronomy and Food Science*, 35, 100891.
- Jilani, H., Intemann, T., Buchecker, K., Charalambos, H., Gianfagna, F., De Henaauw, S., ... Antje, H. (2022). Correlates of bitter, sweet, salty and umami taste sensitivity in European children: Role of sex, age and weight status-The IDEFICS study. *Appetite*, 175, 106088.
- Johnson, S. L., Ryan, S. M., Kroehl, M., Moding, K. J., Boles, R. E., & Bellows, L. L. (2019). A longitudinal intervention to improve young children's liking and consumption of new foods: Findings from the Colorado LEAP study. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 16(1), 49.
- Karaağaç, Y., & Bellikci-Koyu, E. (2023). A narrative review on food neophobia throughout the lifespan: Relationships with dietary behaviours and interventions to reduce it. *British Journal of Nutrition*, 130(5), 793–826.
- Keller, K. L., Steinmann, L., Nurse, R. J., & Tepper, B. J. (2002). Genetic taste sensitivity to 6-n-propylthiouracil influences food preference and reported intake in preschool children. *Appetite*, 38(1), 3–12.
- Kim, U. K., Jorgenson, E., Coon, H., Leppert, M., Risch, N., & Drayna, D. (2003). Positional cloning of the human quantitative trait locus underlying taste sensitivity to phenylthiocarbamide. *Science*, 299(5610), 1221–1225.
- Kleinberger, R., Troyer, A. O. V., & Wang, Q. J. (2023, April). *Auditory seasoning filters: Altering food perception via augmented sonic feedback of chewing sounds*. Paper presented at the meeting of the Proceedings of the 2023 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems, Hamburg, Germany.
- Kutbi, H. A. (2021). Picky eating in school-aged children: Sociodemographic determinants and the associations with dietary intake. *Nutrients*, 13(8), 2518.
- Lafratre, J., Rioux, C., Giboreau, A., & Picard, D. (2016). Food rejections in children: Cognitive and social/environmental factors involved in food neophobia and picky/fussy eating behavior. *Appetite*, 96, 347–357.
- Lassale, C., Batty, G. D., Baghdadli, A., Jacka, F., Sánchez-Villegas, A., Kivimäki, M., & Akbaraly, T. (2019). Healthy dietary indices and risk of depressive outcomes: A systematic review and meta-analysis of observational studies. *Molecular Psychiatry*, 24(7), 965–986.
- Lukasewycz, L. D., & Mennella, J. A. (2012). Lingual tactile acuity and food texture preferences among children and their mothers. *Food Quality and Preference*, 26(1), 58–66.
- Martin, A. (2007). The representation of object concepts in the brain. *Annual Review of Psychology*, 58, 25–45.
- Mascola, A. J., Bryson, S. W., & Agras, W. S. (2010). Picky eating during childhood: A longitudinal study to age 11 years. *Eating Behaviors*, 11(4), 253–257.
- Maximino, P., Ricci, R., Machado, R. H. V., de Cássia Ramos, C., Nogueira, L. R., & Fisberg, M. (2020). Children with feeding difficulties have insufficient intake of vitamins, minerals, and dietary fiber. *Nutrire*, 45(2), 22.
- Moding, K., Carney, E., Fisher, J., & Johnson, S. (2020).

- The role of self-feeding in food acceptance among toddlers. *Current Developments in Nutrition*, 4(Suppl._2), nzaa054_114.
- Motoki, K., Spence, C., & Velasco, C. (2023). When visual cues influence taste/flavour perception: A systematic review. *Food Quality and Preference*, 111, 104996.
- Motoki, K., Takahashi, N., Velasco, C., & Spence, C. (2022). Is classical music sweeter than jazz? Crossmodal influences of background music and taste/flavour on healthy and indulgent food preferences. *Food Quality and Preference*, 96, 104380.
- Motoki, K., & Togawa, T. (2022). Multiple senses influencing healthy food preference. *Current Opinion in Behavioral Sciences*, 48, 101223.
- Nederkorn, C., Houben, K., & Havermans, R. C. (2019). Taste the texture. The relation between subjective tactile sensitivity, mouthfeel and picky eating in young adults. *Appetite*, 136, 58–61.
- Nederkorn, C., Jansen, A., & Havermans, R. C. (2015). Feel your food. The influence of tactile sensitivity on picky eating in children. *Appetite*, 84, 7–10.
- Ng, C. M., Kaur, S., Koo, H. C., & Mukhtar, F. (2022). Involvement of children in hands-on meal preparation and the associated nutrition outcomes: A scoping review. *Journal of Human Nutrition and Dietetics*, 35(2), 350–362.
- Nguyen, S. P., & Murphy, G. L. (2003). An apple is more than just a fruit: Cross-classification in children's concepts. *Child Development*, 74(6), 1783–1806.
- Nimbley, E., Golds, L., Sharpe, H., Gillespie-Smith, K., & Duffy, F. (2022). Sensory processing and eating behaviours in autism: A systematic review. *European Eating Disorders Review*, 30(5), 538–559.
- Nishinari, K., Peyron, M. A., Yang, N., Gao, Z., Zhang, K., Fang, Y., ... Su, L. (2024). The role of texture in the palatability and food oral processing. *Food Hydrocolloids*, 147, 109095.
- Nor, N. D. M., Houston-Price, C., Harvey, K., & Methven, L. (2021). The effects of taste sensitivity and repeated taste exposure on children's intake and liking of turnip (*Brassica rapa* subsp. *rapa*); a bitter *Brassica* vegetable. *Appetite*, 157, 104991.
- Ogle, A. D., Graham, D. J., Lucas-Thompson, R. G., & Roberto, C. A. (2017). Influence of cartoon media characters on children's attention to and preference for food and beverage products. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*, 117(2), 265–270.
- Olsen, A., Ritz, C., Kramer, L., & Møller, P. (2012). Serving styles of raw snack vegetables. What do children want? *Appetite*, 59(2), 556–562.
- Padiglia, A., Zonza, A., Atzori, E., Chillotti, C., Calò, C., Tepper, B. J., & Barbarossa, I. T. (2010). Sensitivity to 6-n-propylthiouracil is associated with gustin (carbonic anhydrase VI) gene polymorphism, salivary zinc, and body mass index in humans. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 92(3), 539–545.
- Page, S. D., Souders, M. C., Kral, T. V. E., Chao, A. M., & Pinto-Martin, J. (2022). Correlates of feeding difficulties among children with autism spectrum disorder: A systematic review. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 52(1), 255–274.
- Patel, M. D., Donovan, S. M., & Lee, S. Y. (2020). Considering nature and nurture in the etiology and prevention of picky eating: A narrative review. *Nutrients*, 12(11), 3409.
- Pennanen, K., Närviäinen, J., Vanhatalo, S., Raisamo, R., & Sozer, N. (2020). Effect of virtual eating environment on consumers' evaluations of healthy and unhealthy snacks. *Food Quality and Preference*, 82, 103871.
- Pettit, J. W., Bechor, M., Rey, Y., Vasey, M. W., Abend, R., Pine, D. S., ... Silverman, W. K. (2020). A randomized controlled trial of attention bias modification treatment in youth with treatment-resistant anxiety disorders. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry*, 59(1), 157–165.
- Pickard, A., Thibaut, J. P., Philippe, K., & Lafraire, J. (2023). Poor conceptual knowledge in the food domain and food rejection dispositions in 3-to 7-year-old children. *Journal of Experimental Child Psychology*, 226, 105546.
- Raggio, L., & Gámbaro, A. (2018). Study of the reasons for the consumption of each type of vegetable within a population of school-aged children. *BMC Public Health*, 18(1), 1163.
- Ramalho, S. M., Conceição, E., Tavares, A. C., Freitas, A. L., Machado, B. C., & Gonçalves, S. (2023). Loss of control over eating, inhibitory control, and reward sensitivity in children and adolescents: A systematic review. *Nutrients*, 15(12), 2673.
- Rendall, S., Harvey, K., Tavassoli, T., & Dodd, H. (2022). Associations between emotionality, sensory reactivity and food fussiness in young children. *Food Quality and Preference*, 96, 104420.
- Rioux, C., Lafraire, J., & Picard, D. (2018). Food rejection and the development of food category-based induction in 2–6 years old children. *Journal of Cognitive Psychology*, 30(1), 5–17.
- Rioux, C., Leglaye, L., & Lafraire, J. (2018). Inductive reasoning, food neophobia, and domain-specificity in preschoolers. *Cognitive Development*, 47, 124–132.
- Rioux, C., Picard, D., & Lafraire, J. (2016). Food rejection and the development of food categorization in young children. *Cognitive Development*, 40, 163–177.
- Roberts, A. P., Cross, L., Hale, A., & Houston-Price, C. (2022). VeggieSense: A non-taste multisensory exposure technique for increasing vegetable acceptance in young children. *Appetite*, 168, 105784.
- Rolls, E. T. (2010). The affective and cognitive processing of touch, oral texture, and temperature in the brain.

- Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 34(2), 237–245.
- Rumiati, R. I., & Foroni, F. (2016). We are what we eat: How food is represented in our mind/brain. *Psychonomic Bulletin & Review*, 23(4), 1043–1054.
- Savage, J. S., Peterson, J., Marini, M., Bordi Jr, P. L., & Birch, L. L. (2013). The addition of a plain or herb-flavored reduced-fat dip is associated with improved preschoolers' intake of vegetables. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*, 113(8), 1090–1095.
- Searle, B. R. E., Harris, H. A., Thorpe, K., & Jansen, E. (2020). What children bring to the table: The association of temperament and child fussy eating with maternal and paternal mealtime structure. *Appetite*, 151, 104680.
- Shen, Y., Kennedy, O. B., & Methven, L. (2016). Exploring the effects of genotypical and phenotypical variations in bitter taste sensitivity on perception, liking and intake of brassica vegetables in the UK. *Food Quality and Preference*, 50, 71–81.
- Shi, C., Taylor, S., Witthöft, M., Du, X., Zhang, T., Lu, S., & Ren, Z. (2022). Attentional bias toward health-threat in health anxiety: A systematic review and three-level meta-analysis. *Psychological Medicine*, 52(4), 604–613.
- Shutts, K., Condry, K. F., Santos, L. R., & Spelke, E. S. (2009). Core knowledge and its limits: The domain of food. *Cognition*, 112(1), 120–140.
- Smith, A. D., Herle, M., Fildes, A., Cooke, L., Steinsbekk, S., & Llewellyn, C. H. (2017). Food fussiness and food neophobia share a common etiology in early childhood. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 58(2), 189–196.
- Smith, B., Rogers, S. L., Blissett, J., & Ludlow, A. K. (2020). The relationship between sensory sensitivity, food fussiness and food preferences in children with neurodevelopmental disorders. *Appetite*, 150, 104643.
- Steinsbekk, S., Bonneville-Roussy, A., Fildes, A., Llewellyn, C. H., & Wichstrøm, L. (2017). Child and parent predictors of picky eating from preschool to school age. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 14(1), 87.
- Stevenson, R. J. (2010). An initial evaluation of the functions of human olfaction. *Chemical Senses*, 35(1), 3–20.
- Taylor, C. M., & Emmett, P. M. (2019). Picky eating in children: Causes and consequences. *Proceedings of the Nutrition Society*, 78(2), 161–169.
- Taylor, C. M., Steer, C. D., Hays, N. P., & Emmett, P. M. (2019). Growth and body composition in children who are picky eaters: A longitudinal view. *European Journal of Clinical Nutrition*, 73(6), 869–878.
- Tepper, B. J., Melis, M., Koelliker, Y., Gasparini, P., Ahijevych, K. L., & Tomassini Barbarossa, I. (2017). Factors influencing the phenotypic characterization of the oral marker, PROP. *Nutrients*, 9(12), 1275.
- Tournier, C., Demonteil, L., Książek, E., Marduel, A., Weenen, H., & Nicklaus, S. (2021). Factors associated with food texture acceptance in 4-to 36-month-old French children: Findings from a survey study. *Frontiers in Nutrition*, 7, 616484.
- van den Brand, A. J., Hendriks-Hartensveld, A. E., Havermans, R. C., & Nederkoorn, C. (2023). Child characteristic correlates of food rejection in preschool children: A narrative review. *Appetite*, 190, 107044.
- Vandeweghe, L., Verbeken, S., Moens, E., Vervoort, L., & Braet, C. (2016). Strategies to improve the willingness to taste: The moderating role of children's reward sensitivity. *Appetite*, 103, 344–352.
- Vandeweghe, L., Vervoort, L., Verbeken, S., Moens, E., & Braet, C. (2016). Food approach and food avoidance in young children: Relation with reward sensitivity and punishment sensitivity. *Frontiers in Psychology*, 7, 928.
- Vandeweghe, L., Verbeken, S., Vervoort, L., Moens, E., & Braet, C. (2017). Reward sensitivity and body weight: The intervening role of food responsive behavior and external eating. *Appetite*, 112, 150–156.
- Wallace, T. C., Bailey, R. L., Blumberg, J. B., Burton-Freeman, B., Chen, C. O., Crowe-White, K. M., ... Wang, D. D. (2020). Fruits, vegetables, and health: A comprehensive narrative, umbrella review of the science and recommendations for enhanced public policy to improve intake. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 60(13), 2174–2211.
- Wardle, J., Guthrie, C. A., Sanderson, S., & Rapoport, L. (2001). Development of the children's eating behaviour questionnaire. *The Journal of Child Psychology and Psychiatry and Allied Disciplines*, 42(7), 963–970.
- Wardle, J., Herrera, M. L., Cooke, L., & Gibson, E. L. (2003). Modifying children's food preferences: The effects of exposure and reward on acceptance of an unfamiliar vegetable. *European Journal of Clinical Nutrition*, 57(2), 341–348.
- Werthmann, J., Jansen, A., Havermans, R., Nederkoorn, C., Kremers, S., & Roefs, A. (2015). Bits and pieces. Food texture influences food acceptance in young children. *Appetite*, 84, 181–187.
- Wolstenholme, H., Kelly, C., Hennessy, M., & Heary, C. (2020). Childhood fussy/picky eating behaviours: A systematic review and synthesis of qualitative studies. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 17(1), 1–22.
- Woltering, S., Chen, S., & Jia, Y. (2021). Neural correlates of attentional bias to food stimuli in obese adolescents. *Brain Topogr*, 34(2), 182–191.
- Zeinstra, G. G., Koelen, M. A., Kok, F. J., & De Graaf, C. (2010). The influence of preparation method on children's liking for vegetables. *Food Quality and Preference*, 21(8), 906–914.
- Zohar, A. H. (2023). Picky eating in normally developing children and young adults. *Eating Disorders*, 1417–1432.

Cognitive factors influencing picky eating behavior in children

LIU Yu¹, BI Dandan¹, ZHAO Kaibin¹, SHI Yiming¹,
Hanna Y. ADAMSEGED¹, JIN Zheng^{1,2}

(¹ Henan International Joint Laboratory, Zhengzhou Normal University, Zhengzhou 450044, China)

(² University of California, Davis, USA)

Abstract: Picky eating in children raises concerns about nutritional adequacy and necessitates early intervention. While social and environmental factors are influential, cognitive processes also play a significant role in the shaping of children's eating habits. Three key characteristics of picky eating are a lack of dietary diversity, the rejection of unfamiliar foods, and potential long-term negative impacts. This behavior typically peaks in early childhood before gradually diminishing. Research has shown that sensory attributes, cognitive representations of food, and sensitivity to rewards and punishments all affect picky eating tendencies in children. Future studies should explore the roles of auditory processing, cross-modal integration of diverse types of sensory information, and information processing biases with regard to children's eating behaviors. Additionally, cognitive factors such as sensory sensitivity and responsiveness to rewards and punishments should be incorporated into intervention studies targeting picky eating. Moreover, future research should develop interventions tailored to children's sensory attributes regarding food and utilize cognitive bias training to modify children's attentional and interpretation biases related to food.

Keywords: picky eating, food neophobia, children, cognitive processes