

• 慢病专题:代谢性疾病 •

糖尿病与焦虑症的双向关系研究进展

胡雯婧,祝燕燕,王卫娟,高红锐[△]

(上海民政第一精神卫生中心药剂科,上海 201105)

[摘要] 糖尿病与焦虑症之间存在复杂的双向关系,二者相互作用,显著增加了患者的健康负担。糖尿病可通过慢性炎症、神经内分泌紊乱及心理压力等机制增加焦虑症风险,而焦虑症则可能通过激活应激反应、干扰血糖管理及形成不良生活习惯,反过来加重糖尿病病程。目前,针对糖尿病与焦虑症的综合治疗策略正逐步优化,包括药物治疗、心理干预和生活方式调整等方法。然而,基于个体化特点的干预模式在改善患者心理状态和代谢控制方面仍有进一步讨论和发展空间。这些措施将有助于不断完善糖尿病与焦虑症的联合治疗体系,提高治疗的整体效果,同时也为临床实践和未来研究提供科学依据。

[关键词] 糖尿病; 焦虑症; 双向关系; 生物学机制; 心理学机制

DOI:10.3969/j.issn.1009-5519.2025.12.018

中图法分类号:R587.1

文章编号:1009-5519(2025)12-2817-08

文献标识码:A

Research progress on bidirectional relationship between diabetes and anxiety disorderHU Wenjing, ZHU Yanyan, WANG Weijuan, GAO Hongrui[△](Department of Pharmacy, the First Civil Affairs Mental Health Center of
Shanghai, Shanghai 201105, China)

[Abstract] There is a complex two-way relationship between diabetes and anxiety disorder. The interaction between the two significantly increases the health burden of patients. Diabetes can increase the risk of anxiety through mechanisms such as chronic inflammation, neuroendocrine disorder and psychological stress, while anxiety may aggravate the course of diabetes by activating stress response, interfering with blood glucose management and forming bad living habits. At present, the comprehensive treatment strategy for diabetes and anxiety is gradually optimized, including drug treatment, psychological intervention and lifestyle adjustment. However, there is still room for further discussion and development of individualized intervention models in improving patients' psychological states and metabolic control. These measures will help to continuously improve the combined treatment system of diabetes and anxiety, improve the overall effect of treatment, and provide scientific basis for clinical practice and future research.

[Key words] Diabetes; Anxiety disorder; Bidirectional relationship; Biological mechanism; Psychological mechanism

糖尿病和焦虑症是全球范围内影响深远的重大健康问题,其不仅会对个体健康产生严重威胁,还对社会经济发展带来巨大压力。根据国际糖尿病联盟报告,全球糖尿病患者已超过 4 亿,预计到 2045 年将增至 7 亿,糖尿病的长期管理需求导致医疗系统面临巨大挑战^[1]。同时,焦虑症作为一种常见的精神健康障碍,影响全球约 2.64 亿人的生活质量,同时还会加重其他健康问题,如心血管疾病和糖尿病。这 2 种疾病不仅发病率高,且相互影响,已成为重要的公共卫生议题之一^[2]。近年来,越来越多的研究揭示了糖尿病与焦虑症之间的双向关系。糖尿病通过慢性炎症、神经内分泌紊乱及生活压力等机制增加焦虑症的风

险,而焦虑症通过激活应激反应、干扰血糖管理及诱发不良生活习惯,加剧糖尿病的病程和管理难度^[3]。这种双向关系的存在表明,2 种疾病的共病管理需要更全面和多学科视角的应对策略。本综述目的在于梳理和总结糖尿病与焦虑症之间复杂的双向关系及其影响,从生物学和心理学机制、流行病学特征、综合治疗策略方面展开讨论。同时,通过分析现有研究的不足之处,提出未来研究的重点方向,特别是在新技术的应用及联合治疗模式优化方面的潜力。

1 糖尿病与焦虑症的生物学与心理学机制

1.1 生物学机制 糖尿病和焦虑症是全球常见的健康问题,其不仅影响个人健康,也对社会经济造成负

担。糖尿病患者常处于慢性炎症状态,会导致影响神经递质平衡,从而干扰情绪调节。胰岛素抵抗和皮质醇水平异常与心理状态密切相关。胰岛素抵抗导致大脑神经元能量供应不足,而焦虑症的发生风险则与长期的高皮质醇水平与持续的应激反应有关^[4-5]。慢性炎症会促使机体释放大炎症因子,如白细胞介素-1 β 、白细胞介素-6 和肿瘤坏死因子 α 。这些炎症因子能够穿透血脑屏障,影响大脑功能,干扰 5-羟色胺和多巴胺等神经递质的调控,导致负面情绪产生,增加焦虑症发生率^[6-8]。同时,炎症通过影响色氨酸的利用,降低血清素的合成,从而对情绪稳定产生不利影响。正常情况下,色氨酸在体内可通过色氨酸-血清素通路转化为 5-羟色胺,但在炎症状态下,吲哚胺 2,3-双加氧酶的活化会加速色氨酸的分解,使血清素合成减少,导致 5-羟色胺水平下降^[9-10]。

此外,炎症也影响多巴胺系统。炎症因子抑制酪氨酸羟化酶的活性,降低多巴胺生成速度,最终影响情绪调节、动机水平和认知功能^[11-13]。因此,糖尿病患者炎症与神经递质之间的相互作用是焦虑和抑郁症状加重的关键因素。这些研究结果提示在治疗糖尿病的同时,应考虑神经递质和炎症途径的重要性。这不仅为未来的研究提供了新思路,也为改善患者心理健康开辟了新的干预方向。

1.2 心理学机制 糖尿病不仅影响身体健康,还会对情绪调节和压力应对产生一定影响。近年来的研究发现,家庭压力、唾液生物标志物变化和代谢失调等因素暗示了糖尿病与焦虑之间存在复杂的心理机制。研究表明,儿童期的家庭压力(如家庭紧张和心理应激)影响,会导致激素水平和神经信号传导上升而降低胰岛素敏感性,引发免疫系统的异常反应,最终导致糖尿病相关的自体免疫疾病。这种影响在儿童时期更明显,可能会增加成年后患 2 型糖尿病和其他相关疾病的风险^[14]。此外,有研究表明,焦虑和抑郁症状与唾液中的皮质醇和褪黑素水平存在一定相关性。傍晚至午夜唾液皮质醇水平升高,或皮质醇觉醒反应异常,与抑郁症状存在明显的统计学关联。而在没有抑郁或焦虑症状时,早晨醒来后的皮质醇水平通常较低。通过这种简便、非侵入性的方法,有望实现对糖尿病患者心理健康问题的早期识别和管理^[15]。

代谢失调是心理压力与糖尿病之间的重要联结。研究表明,与心理压力相关的代谢失调标志物(如血清素、谷氨酰胺等)与糖尿病风险的增加存在显著关联。低血清素水平与抑郁、焦虑等心理状态密切相关,而这些状态又可能加重胰岛素抵抗,形成恶性循环^[16-17]。因此,血清素作为调节情绪的重要神经递质,同时也受到心理压力的影响。

心理压力导致的代谢失调是一个涉及多方面的

复杂过程,这些相互作用的机制在糖尿病的发生中发挥重要作用。这一发现为理解糖尿病的发病机制提供了新的思路,同时也强调了在糖尿病预防与治疗过程中关注心理与生理因素,可降低糖尿病风险,改善患者整体健康状况。

2 糖尿病与焦虑症的流行病学和临床研究

糖尿病和焦虑症都是全球常见的慢性疾病,二者相互影响,对患者生活质量和心理健康均有明显的负面影响。一项涉及超过 210 万例参与者及纳入了 68 项研究的系统评价和荟萃分析结果显示,糖尿病患者焦虑症患病率为 28%,而焦虑症患者中糖尿病患病率为 12%^[18]。该研究提示,糖尿病与焦虑症之间存在明显的双向关联,糖尿病患者初次诊断及后续随访过程中应定期进行焦虑症筛查,同样,焦虑症患者定期接受糖尿病筛查。而流行病学研究显示,糖尿病患者焦虑症发病率显著高于一般人群^[19-20]。临床研究也表明,对于合并焦虑症的糖尿病患者,焦虑情绪会影响其对糖尿病的自我管理能力,导致血糖控制较差^[21-22]。一项长期跟踪数万例成年人的队列研究发现,与没有糖尿病的人相比,糖尿病患者焦虑症状发生率显著升高,且通过医疗记录和定期心理健康评估追踪二者关系时发现,焦虑症状与血糖控制不佳、并发症风险增加密切相关^[23-24]。在多个国家开展的多中心研究发现,医疗条件和社会环境的差异会影响糖尿病患者焦虑状况。在医疗资源有限、社会支持不足的地区,糖尿病患者出现焦虑情绪概率升高。这一现象表明,医疗服务可及性和社会支持对糖尿病患者心理健康具有重要影响。

糖尿病与焦虑症相互影响,其作用机制涉及生物学和心理因素,共同影响患者健康状况。焦虑情绪使患者难以严格遵循医生的治疗方案,从而影响糖尿病的管理效果。然而传统的疾病管理模式往往侧重于生理指标,对心理健康的关注相对不足。因此,在控制血糖的同时应重视患者心理健康,这样有助于制定更全面、有效的治疗策略。

3 治疗策略与管理方案

3.1 糖尿病的治疗方法

3.1.1 糖尿病药物治疗 在药物治疗方面,新型降糖药物钠-葡萄糖协同转运蛋白 2(SGLT2)抑制剂和胰高血糖素样肽-1(GLP-1)受体激动剂不仅能有效控制血糖,还对心血管健康和体重管理具有积极作用^[25]。1 项随机对照试验发现,SGLT2 抑制剂显著降低了 2 型糖尿病患者心血管事件风险,同时可减轻患者体重,对糖尿病的综合管理效果尤为显著^[26]。另外,1 项多中心研究中指出,GLP-1 受体激动剂不仅有助于降低血糖水平,还可以减少焦虑症状发生率,这对于需要管理心理健康的糖尿病患者尤其重要^[27]。

将药物治疗与心理干预相结合,可以显著改善糖尿病患者的整体健康状况。如针对 2 型糖尿病患者的认知行为疗法(CBT)不仅有助于降低空腹血糖和餐后两小时血糖水平,且有效缓解焦虑和抑郁情绪^[28]。这些研究强调,综合管理对于糖尿病患者的长期健康至关重要。

未来,基因疗法、干细胞治疗和基于微生物组的个性化治疗方法也被认为是糖尿病研究的重要方向。如, β 细胞移植技术和基因编辑工具的应用为恢复胰岛功能提供了新希望^[29]。这些多样化且前沿的治疗方法正逐步完善糖尿病管理的全景图,为患者提供更加精准和全面的解决方案。

糖尿病与焦虑症之间的关系复杂而紧密,健康管理不应仅限于生理疾病的治疗,而应关注患者整体身心健康。从多个层面入手,将心理健康纳入慢性病管理体系,不仅有助于提升患者生活质量,同时可实现更全面的健康目标。

3.1.2 使用高科技监控设备 连续血糖监测系统(CGMM)设备,如 Dexcom G6 和 Freestyle Libre,能够提供实时血糖监测,患者无需频繁进行指尖采血即可持续跟踪血糖水平^[30]。这项技术不仅提高了血糖管理的便捷性,也有助于患者及时地调整生活方式和治疗方案,以维持血糖的稳定。另一方面对于 1 型糖尿病而言,现代胰岛素泵的智能化程度不断提高,能够与 CGM 系统无缝集成,实现胰岛素释放的自动调节,可模拟胰腺的自然功能。如 Medtronic 的 MiniMed 670G 系统,被称为“人工胰腺”,可根据实时血糖水平的波动而自动调整胰岛素输送。这种设备不仅降低了血糖忽高忽低的风险,也提高了患者生活自由度和安全性。临床研究和实际应用均表明,该技术能够在日常管理中取得接近临床试验的理想效果,为糖尿病患者提供了更加精准和便捷的治疗方案^[31]。

3.2 焦虑症的治疗方法

3.2.1 CBT 糖尿病患者对自身疾病的认知和感受在情绪调节中具有重要作用。当患者感到无法掌控自身的健康状况时,这种负面情绪会加剧焦虑感,导致持续的心理压力^[32-33]。CBT 提供了一种有效的干预方式。通过 CBT,患者学会从新的角度看待和评估自身的担忧情境,从而减轻无助感和恐惧感。在治疗过程中,引导患者识别那些不切实际或过度夸大的消极预测,并通过逻辑分析和事实检验来修正这些思维模式,帮助其建立积极、理性的认知方式,可更好地应对疾病带来的心理挑战。此外,CBT 中的暴露治疗是一种常用方法,旨在帮助患者逐步面对和克服内心的恐惧。如一些糖尿病患者可能对血糖检测感到害怕,或过度担忧检测结果。暴露治疗会让患者在安全的环境下,逐步适应这些情境^[34]。患者在想象中接受血

糖检测,随后在心理治疗师的引导下,逐步在现实中进行练习。这种循序渐进的方式能减轻恐惧感,增强患者对焦虑感的控制力。

良好的心理状态是慢性疾病长期管理的重要前提,CBT 不仅能帮助糖尿病患者缓解与疾病相关的焦虑感,引导其建立正确的认知方式和应对策略,从而提升心理健康和生活质量,进而实现对糖尿病的长期有效控制。

3.2.2 接受和承诺疗法(ACT) ACT 强调患者应主动接受生活中客观存在且无法改变的现实,以自身价值观为指引,采取积极行动提高生活质量。ACT 旨在不消除或控制负性情绪,而是帮助患者以更为灵活的态度面对生活中的痛苦和不确定性,减少对情绪的逃避或过度控制,从而更有效地应对焦虑、恐惧等负面体验^[35]。一些糖尿病患者因害怕出现低血糖而避免独自外出活动,这种回避行为虽然短期内能缓解焦虑,但长期来看会严重影响患者的社会功能及生活质量。经 ACT 干预后,患者逐渐认识到担心低血糖发作是一种正常反应。因此,ACT 的目的并非消除患者对低血糖的恐惧,而是帮助其在接纳自身情绪的同时,通过主动采取应对措施(如随身携带糖果、提前规划好出行安排等)降低低血糖发生风险,从而实现既尊重客观现实又满足自身价值追求的生活状态。这种治疗策略能有效缓解患者因过度担忧而造成的日常功能受限问题,最终提升整体的心理健康水平与生活满意度。

3.2.3 药物治疗 中国科学院上海药物研究所的研究团队发现,常用于治疗 2 型糖尿病的药物二甲双胍具有抗焦虑作用。该研究揭示,二甲双胍通过激活内侧前额叶皮层中的磷酸腺苷活化蛋白激酶,增强 γ -氨基丁酸能中间神经元的活动,从而发挥抗焦虑效果^[36]。2023 年发表的一项随机对照试验发现,舍曲林和氟西汀在患有抑郁症和 2 型糖尿病患者中均可减轻抑郁症状,并改善血糖控制指标(如空腹血糖和餐后血糖水平),显示出良好的双重治疗潜力^[37]。一项观察性研究发现,使用依他普仑治疗糖尿病患者,不仅能显著降低空腹血糖、餐后血糖及糖化血红蛋白水平,还能改善抑郁症状^[38]。在 1 项实验性糖尿病模型中,氟西汀通过改善脂肪代谢和氧化应激缓解了高脂饮食引起的代谢功能障碍和抑郁表现,展示了其潜在的治疗作用^[39]。研究表明,氟西汀的多效性作用不仅限于抗抑郁,还具有抗氧化特性,其可通过降低脂质过氧化水平、恢复谷胱甘肽水平,减少高脂饮食诱导的氧化应激损伤。这一机制不仅在内脏脂肪组织中有效,还涉及大脑、脊髓及外周神经系统,有助于缓解糖尿病相关的抑郁、焦虑和神经性疼痛症状^[39]。氟西汀在糖尿病相关的代谢和心理并发症治疗中有潜

在的联合作用,其机制不仅局限于传统的血糖控制模式,还为复杂代谢性疾病的多靶点治疗提供了新的思路。因此,糖尿病的管理不仅要关注血糖控制,还应重视心理健康和代谢调节。

3.3 运用新技术改善糖尿病与焦虑症病程 在糖尿病与焦虑症的管理中,新兴技术的发展与应用更新了患者的治疗和自我管理方式。一项系统综述和荟萃分析评估了电子健康技术在治疗糖尿病患者抑郁、焦虑和情绪困扰方面的效果,结果显示,互联网指导的 CBT 和电话交付的 CBT 均能显著改善患者抑郁和焦虑症状^[40]。这些技术包括可穿戴设备、移动健康应用、远程监测系统和人工智能驱动的分析工具,可帮助糖尿病和焦虑症患者实时监控其生理和心理状态。

3.3.1 数字健康应用 数字健康应用程序在现代医疗领域中发挥着越来越关键的作用,特别是在糖尿病和心理健康管理中,这些应用提供了实时监控健康状况的能力。研究显示,基于智能手机应用程序的生活方式干预结合间歇性扫描连续血糖监测显著提高了血糖、体重控制水平,有助于降低 2 型糖尿病风险^[41]。基于智能手机的干预对患者血糖控制、行为表现(如药物依从性)有显著的积极作用,尤其在降低 HbA1c 水平方面的具有显著效果^[42]。这些应用集成了日志记录、提醒功能和医疗沟通平台,使得患者的日常健康管理更加便捷,同时也提高了治疗的灵活性和针对性。一方面,患者可以记录自己的血糖水平、饮食习惯、用药情况及心理状态,帮助其更好地了解自身病情,从而针对性地调整生活方式。另一方面这些详细的健康数据可帮助医生及时掌握患者的健康变化。

此外,许多应用还提供与医生直接沟通的渠道,让患者在遇到问题时可以迅速获得专业建议。这种即时互动不仅能帮助患者在治疗过程中得到及时指导,也能让医生更密切地关注患者状况。数字健康应用程序通过提供这些功能,极大增强了患者的自我管理能力,促进了患者与医疗提供者之间的沟通和协作。这些技术的集成不仅提升了治疗效果,也改善了患者的生活质量,使患者能够更有效地管理糖尿病和心理健康问题。

3.3.2 可穿戴技术 可穿戴设备如智能手表和健康监测器,已成为医疗健康管理的革命性工具。这些设备能够不间断地监测患者的生理参数,如心率和活动水平,并能提供血糖监测数据。特别是 CGM,其能通过智能手表向患者发送实时提醒,提示血糖水平的变化。这种即时反馈帮助患者更有效地管理血糖水平,减少因血糖波动而引起的焦虑。1 项系统综述和荟萃分析评估了数字健康干预措施(如短信、智能手机应用程序和基于网站的干预)对 2 型糖尿病成人患者的影响,结果显示,这些干预措施在降低 HbA1c 水平方

面具有显著效果,尤其是智能手机应用程序和短信干预措施^[43]。

数字健康技术的结合使糖尿病管理更加智能化和个性化,为患者提供了更精准的健康支持。对于糖尿病患者而言,可穿戴设备的应用的出现,为其提供了一种连续、非创伤式的血糖监测方式。通过实时数据,患者和医生可以即时了解血糖水平的变化趋势,从而快速调整管理方案,预防高血糖或低血糖风险。此外,这些设备体积小巧、便于携带,使患者能够在日常生活中轻松监测自身健康状况,而无须频繁前往医院或使用复杂的医疗设备。除了监测功能,这些智能设备能收集和分析大量健康数据,为患者提供个性化的健康建议和预警,提升慢性病管理的效率和效果。因此,可穿戴设备在帮助糖尿病患者提高自我管理能力方面发挥了重要作用,其不仅能提供实时、精准的健康监测和数据分析,还能有效减轻患者在疾病管理上的心理负担,提升生活质量,使患者能够更加主动地参与自身的健康管理。

3.3.3 远程监控和电子健康记录(EHR)系统 远程监控系统使医生能够随时查看患者的健康数据,并根据实时情况调整治疗方案。此外,EHR 的广泛应用确保了患者信息的完整性和实时更新,提升了诊疗的精准度和协作效率。

远程医疗虽然提高了患者获取医疗服务的便利性,但同时也对医生的工作模式带来了新的挑战,如何优化远程医疗流程,使医生能更高效地管理患者数据,将是未来医疗体系发展需要关注的方向。EHR 系统的整合进一步提升了医疗管理的效率。通过电子方式记录和更新患者信息,医疗人员可以快速访问患者的实验室检查结果、诊断信息 and 治疗反应,从而在需要时迅速调整治疗方案^[44]。这种信息的实时可用性和高度透明性不仅提升了医疗团队的协作效率,也确保了治疗决策的精准性和时效性。中国四川省人民医院的一项研究探讨了基于患者门户系统建立的个人 EHR 与慢性病管理平台在老年冠心病患者中的应用效果,结果显示,该平台的开发运用有助于提高患者的自我护理能力,增强患者应对疾病的信心,并改善患者生活质量^[45]。这些技术的融合在现代医疗体系中发挥着重要作用,使医疗服务更加个性化,同时减轻了患者频繁就医的负担,使慢性病管理更加高效、精准且贴近患者需求。

3.3.4 虚拟现实(VR)和增强现实(AR)技术 VR 和 AR 技术正在成为补充与改变教育和治疗新方式,这些技术可用于模拟治疗环境,帮助患者学习如何在不同环境下管理其症状。利用 VR 技术,患者在安全可控的虚拟环境中练习放松技巧或接受心理治疗。这种沉浸式体验对焦虑症患者有一定心理缓解作用,

患者在安全的环境中练习应对方法,通过逐步适应和学习,可以掌握缓解焦虑的技巧,增强自信,从而在日常生活中更加从容地面对各种挑战^[46]。

AR 技术可以在现实环境中叠加数字信息,为患者提供即时指导和反馈。俄勒冈健康与科学大学的研究团队开发了一种面向 1 型糖尿病患者的智能决策 KNN-DSS 支持系统,旨在优化胰岛素管理。该系统通过分析患者血糖数据,识别高血糖或低血糖的原因,并从 12 种调整方案中选择合适的胰岛素用量调整建议,结果显示,KNN-DSS 的建议与内分泌科医生的判断一致性达 67.9%,经过 12 周的使用,患者血糖控制明显改善,低血糖发生率减少^[47]。

VR 和 AR 技术不仅改善了患者的学习和治疗体验,还提高了其对治疗的参与度和依从性。通过模拟训练和实际操作,这些技术帮助患者在安全环境中掌握糖尿病管理技能,使其在日常生活中能够更加自信地应对各种挑战。

3.3.5 智能数据分析和机器学习技术 智能数据分析和机器学习算法在医疗领域的应用日益增多,尤其是在分析健康数据和预测患者健康趋势方面。这些高级技术可以通过分析患者的活动模式、饮食习惯和血糖数据来预测患者可能经历的血糖波动或焦虑发作,从而为医疗团队提供数据支持,以便提前进行干预。有研究采用十折交叉验证和网格搜索方法优化超参数,使用逻辑回归、支持向量机、Boosting、Bagging、Stacking 等集成学习方法构建糖尿病风险预测模型后发现,Stacking 集成模型在 Pima 印第安人数据集上的预测准确率最高,达 83.74%,在浙江某医院体检数据集上的准确率为 93.83%^[48]。练春兰^[49]通过使用朴素贝叶斯、决策树、随机森林和逻辑回归 4 种机器学习算法,对早期糖尿病进行检测,结果显示,随机森林算法的精度最高,达 98.07%。

智能预测分析不仅提高了治疗的精准度和个性化管理水平,还可优化医疗资源配置,降低突发医疗事件发生率。随着机器学习算法的不断优化和数据的持续积累,预测模型的准确性将进一步提升,从而为糖尿病等慢性病的管理提供有效支持。

3.4 多学科团队协作模式 在糖尿病和焦虑症的治疗中,多学科团队协作模式能有效提升治疗效果,帮助患者控制血糖与缓解焦虑症状。该模式由内分泌学家、心理学家和营养师等多领域专家共同协作,通过优化糖化血红蛋白水平,使治疗方案系统化和个性化。一项 2022 年发表的研究探讨了多学科团队协作模式在糖尿病合并焦虑症患者管理中的应用效果,结果显示,患者焦虑症状明显缓解,血糖控制水平显著改善^[50]。多学科团队协作不仅有助于提升患者整体健康状况,还增强了治疗的系统性和针对性,使糖尿

病和焦虑症的管理更加科学和高效。在医疗资源有限的群体中,多学科团队协作模式的临床效果不仅与单独由内分泌科医生治疗的效果持平,同时提高了患者的治疗参与度。这种综合治疗方式为糖尿病及焦虑症的管理提供了更加全面、精准的解决方案,有助于优化患者的长期健康管理。

3.4.1 内分泌学家角色 2022 年的 1 项研究表明,内分泌学家的及时干预与个体化的胰岛素治疗调整,显著降低了糖尿病患者血糖波动和高血糖事件发生率^[51]。另外,关于 CGM 的使用,近年来的研究进一步强调了其在个体化管理中的价值。2023 年发表的 1 项研究指出,接受 CGM 指导的患者比仅靠传统指尖血糖监测的患者能更好地控制 HbA1c 水平,而内分泌学家的指导在这一过程中至关重要^[52]。

除了医疗管理,内分泌学家还承担重要的教育职责:向患者普及糖尿病相关知识,包括疾病监测、药物不良反应及预防并发症的策略。2022 年发布的循证指南指出,通过系统的健康教育和定期专业咨询,可以显著提高患者自我管理的能力,降低糖尿病并发症的风险^[53]。

3.4.2 心理学家角色 心理学家在糖尿病管理中不仅要关注和治疗焦虑、抑郁等常见心理问题,还要通过心理干预引导患者正确看待疾病,调整心态,减少否认和抵触情绪,增强适应能力和自我管理能力。一项关于在糖尿病服务体系中新引入心理学干预的研究发现,心理学的介入减少了患者对接受心理治疗的抵触情绪,并提升了整体护理质量^[54-55]。此外,有研究还指出,自我效能感、焦虑、抑郁和糖尿病相关困扰是 2 型糖尿病患者自我管理的重要心理预测因素,进一步体现了心理学家在心理筛查和个性化干预中的重要性^[56]。

CBT 是心理干预的重要方法,心理学家通过 CBT 帮助患者识别并调整负面思维模式,利用个体咨询或团体疗法提供持续的心理支持。这些干预措施不仅有助于改善患者的心理健康,在整体疾病管理和生活质量提升方面也发挥着一定作用,印证了心理学家在糖尿病综合管理中的价值。

3.4.3 营养师角色 选择合理的饮食模式并在营养师指导下进行调整,对血糖管理有一定的作用。2023 年一项系统综述和网络荟萃分析表明,个性化饮食干预(如地中海饮食和低碳水化合物饮食)能显著降低糖化血红蛋白和空腹血糖水平^[57]。对于接受减重手术的肥胖或糖尿病患者而言,长期的饮食管理需要营养师的介入^[58]。因此,营养师在帮助患者稳定血糖方面有协同作用,可教授患者根据个人健康需求调整饮食习惯,学会阅读食品标签,计算碳水化合物摄入量,以及预防糖尿病等并发症,从侧面改善患者的健康状

况和生活质量。在墨西哥实施的一项研究显示,通过营养护理过程术语进行的个性化营养干预显著降低了 2 型糖尿病患者糖化血红蛋白水平[2 年内从 85% (较差控制)下降到 57%]^[59]。

这种多学科团队协作模式不仅提高了治疗效率,同时提升了患者对疾病管理的满意度。通过内分泌学家、心理学家和营养师的紧密合作,糖尿病和焦虑症患者能够在医学、心理和营养各方面获得全面的支持,从而更有效地管理疾病、提升生活质量并减少并发症的风险。这种综合性治疗模式展现了现代慢性病管理的最佳实践,确保患者在复杂的病情管理中得到全方位的支持和关照。

4 小论与展望

糖尿病与焦虑症之间的密切关联表明,有效管理这两种疾病需要综合、多层面的治疗策略。糖尿病与焦虑症存在双向关系,其不仅影响患者的生理健康,也会对心理状态产生深远影响。糖尿病带来的慢性压力加重了焦虑的产生,而焦虑情绪又会干扰血糖管理,从而形成恶性循环。因此,在糖尿病管理中,关注患者心理健康,是确保整体治疗效果的重要环节。心理学家通过心理辅导和行为干预改善患者心理状态,从侧面促进血糖的控制。

糖尿病和焦虑症的治疗效果的提升,不仅与医学相关,也涉及教育、心理支持和社会支持等多个方面。内分泌学家、心理学家、营养师及其他医疗专业人员的紧密合作能够为患者建立一个全面的支持体系,帮助其更有效地管理疾病。结合药物治疗、心理干预和生活方式调整的综合治疗方法,不仅能显著提升糖尿病患者生活质量,同时能增强其自我管理能力。这一多学科协作模式强调,从心理健康、合理饮食到规律运动,通过多方面的努力,帮助患者克服疾病管理中的多重挑战,实现更稳定的血糖控制和更好的整体健康状况。

随着数字健康技术的快速发展,智能手机应用程序、可穿戴设备和远程监测系统等为糖尿病和焦虑症的管理带来了前所未有的机遇。这些技术能够实时监控患者生理和心理状态,并在需要时提供即时支持和干预,显著提升了治疗的便捷性和个性化水平。未来研究应探讨这些工具在临床实践中的有效性,并研究如何将其有效整合进现有的多学科治疗模式中。患者的积极参与是管理慢性病的关键。因此,未来的研究应重点关注如何通过教育和技术支持提升患者的自我管理能力。特别是探索使用 VR 和 AR 技术进行糖尿病教育和心理治疗的可能性,这可能会极大地提高患者对疾病知识的理解 and 治疗的吸引力。尽管多学科团队合作模式已被广泛接受,如何优化团队内部的沟通和协作,确保各专业人员能够高效地共享

信息和治疗计划,仍然是一个挑战。未来的研究需探讨有效的团队协作策略和工具,如开发多学科团队的协作平台,将进一步提高团队的工作效率和治疗效果。通过这些研究方向的深入探索,可以期待未来的糖尿病和焦虑症管理将更为高效化、个性化,同时也更加人性化,从而可更好地满足患者的多方面需要。

参考文献

[1] KUMAR A,GANGWAR R,ZARGAR A A,et al. Prevalence of diabetes in India; A review of IDF diabetes atlas 10th edition [J]. Curr Diabetes Rev, 2024, 20 (1): e130423215752.

[2] CHODAVADIA P, TEO I, POREMSKI D, et al. Prevalence and economic burden of depression and anxiety symptoms among Singaporean adults: Results from a 2022 web panel[J]. BMC Psychiatry, 2023, 23(1):104.

[3] LIU Y, HUANG S Y, LIU D L, et al. Bidirectional relationship between diabetes mellitus and depression; Mechanisms and epidemiology[J]. World J Psychiatry, 2024, 14 (10):1429-1436.

[4] MACIEJCZYK M, ŻEBROWSKA E, NESTEROWICZ M, et al. α -Lipoic acid reduces ceramide synthesis and neuroinflammation in the hypothalamus of insulin-resistant rats, while in the cerebral cortex diminishes the β -amyloid accumulation[J]. J Inflamm Res, 2022, 15:2295-2312.

[5] JAMES K A, STROMIN J I, STEENKAMP N, et al. Understanding the relationships between physiological and psychosocial stress, cortisol and cognition[J]. Front Endocrinol (Lausanne), 2023, 14:1085950.

[6] NOVOA C, SALAZAR P, CISTERNAS P, et al. Inflammation context in Alzheimer's disease, a relationship intricate to define[J]. Biol Res, 2022, 55:39.

[7] GAO Y, JIN H, TAN H, et al. Erythrocyte-derived extracellular vesicles aggravate inflammation by promoting the proinflammatory macrophage phenotype through TLR4-MyD88-NF- κ B-MAPK pathway[J]. J Leukoc Biol, 2022, 112(3):693-706.

[8] DIAS-CARVALHO A, SÁ S I, CARVALHO F, et al. Inflammation as common link to progressive neurological diseases[J]. Arch Toxicol, 2024, 98:95-119.

[9] SEO SK, KWON B. Immune regulation through tryptophan metabolism[J]. Exp Mol Med, 2023, 55 (7): 1371-1379.

[10] CORREIA A S, VALE N. Tryptophan metabolism in depression; A narrative review with a focus on serotonin and kynurenine pathways[J]. Int J Mol Sci, 2022, 23 (15): 8493.

[11] JAYANTI S, VERDE CD, TIRIBELLI C, et al. Inflammation, dopaminergic brain and bilirubin[J]. Int J Mol Sci, 2023, 24:11478.

[12] MA P, OU Y. Correlation between the dopaminergic sys-

- tem and inflammation disease; A review [J]. *Mol Biol Rep*, 2023, 50:7043-7053.
- [13] FENG Y, LU Y. Immunomodulatory effects of dopamine in inflammatory diseases [J]. *Front Immunol*, 2021, 12: 663102.
- [14] INGROSSO D, PRIMAVERA M, SAMVELYAN S, et al. Stress and diabetes mellitus; Pathogenetic mechanisms and clinical outcome [J]. *Horm Res Paediatr*, 2022, 96: 34-43.
- [15] BARGUES-NAVARRO G, IBÁÑEZ-DEL VALLE V, et al. Salivary biomarkers associated with psychological alterations in patients with diabetes; A systematic review [J]. *Medicina (Kaunas)*, 2022, 58(8):1091.
- [16] SINGH D, SHATI A, ALFAIFI M, et al. Development of dementia in type 2 diabetes patients; Mechanisms of insulin resistance and antidiabetic drug development [J]. *Cells*, 2022, 11(23):3767.
- [17] KHOSHNEVISAN K, CHEHREHGOSHA M, SAJJADI-JAZI S M, et al. Tryptophan and serotonin levels as potent biomarkers in diabetes mellitus complications; A new approach of diagnostic role [J]. *J Diabetes Metab Disord*, 2022, 21:1923-1934.
- [18] MERSHA A G, TOLLOSA D N, BAGADE T, et al. A bidirectional relationship between diabetes mellitus and anxiety; A systematic review and meta-analysis [J]. *J Psychosom Res*, 2022, 162:110991.
- [19] BOJANIĆ I, SUNDE R, SLETVOLD H, et al. Prevalence trends of depression and anxiety symptoms in adults with cardiovascular diseases and diabetes 1995-2019; The HUNT studies, Norway [J]. *BMC Psychol*, 2021, 9:130.
- [20] HOSSEN M T, SHUVO S D, MAZUMDAR S, et al. Determinants of anxiety and depression among type 2 diabetes mellitus patients; A hospital-based study in Bangladesh amid the COVID-19 pandemic [J]. *Cambridge Prisms: Global Mental Health*, 2024, 11:e13.
- [21] FRANQUEZ R T, DE SOUZA I M, BERGAMASCHI C C. Interventions for depression and anxiety among people with diabetes mellitus; Review of systematic reviews [J]. *PLoS One*, 2023, 18(2):e0281376.
- [22] TOLETTI G, BOARETTO A, DI LORETO C, et al. Enhancing diabetes therapy adherence; A comprehensive study on glucometer usability for type 2 diabetes patients [J]. *Front Clin Diabetes Healthc*, 2024, 5:1328181.
- [23] KANGMENNAANG J, SIIBA A, DASSAH E, et al. The role of social support and the built environment on diabetes management among structurally exposed populations in three regions in Ghana [J]. *BMC Public Health*, 2023, 23:2495.
- [24] KARVINIANNASAB A M, FARAMARZIAN Z, HOSSEINI S A, et al. The effect of social support, diabetes management self-efficacy, and diabetes distress on resilience among patients with type 2 diabetes; A moderated mediation analysis [J]. *BMC Public Health*, 2024, 24: 477.
- [25] HÖLD E, GRÜBLBAUER J, WIESHOLZER M, et al. Improving glycemic control in patients with type 2 diabetes mellitus through a peer support instant messaging service intervention (DiabPeerS): Study protocol for a randomized controlled trial [J]. *Trials*, 2022, 23:308.
- [26] WRIGHT A K, CARR M J, KONTOPANTELIS E, et al. Primary prevention of cardiovascular and heart failure events with SGLT2 inhibitors, GLP-1 receptor agonists, and their combination in type 2 diabetes [J]. *Diabetes Care*, 2022, 45(4):909-918.
- [27] BERTOLUCI M C, SILVA JÚNIOR W S, VALENTE F, et al. 2023 update; Luso-Brazilian evidence-based guideline for the management of antidiabetic therapy in type 2 diabetes [J]. *Diabetol Metab Syndr*, 2023, 15(1): 160.
- [28] SAI W H, SUNG F C, CHIU L T, et al. Decreased risk of anxiety in diabetic patients receiving glucagon-like peptide-1 receptor agonist; A nationwide, population-based cohort study [J]. *Front Pharmacol*, 2022, 13:765446.
- [29] 陈诺筠. 五子逍遥散联合针刺治疗多囊卵巢综合征合并抑郁焦虑状态的临床观察 [D]. 福州: 福建中医药大学, 2023.
- [30] WANG S, DU Y, ZHANG B, et al. Transplantation of chemically induced pluripotent stem-cell-derived islets under abdominal anterior rectus sheath in a type 1 diabetes patient [J]. *Cell*, 2024, 187(22):6152-6164. e18.
- [31] DAVIS G M, SPANAKIS E K, MIGDAL A L, et al. Accuracy of dexcom G6 continuous glucose monitoring in non-critically ill hospitalized patients with diabetes [J]. *Diabetes Care*, 2021, 44(7):1641-1646.
- [32] FARIBA A, AMERZADEH M, BANAZADEH M, et al. Fear of hypoglycemia and illness perception in type II diabetes patients [J]. *BMC Endocr Disord*, 2024, 24(1):24.
- [33] MCINERNEY A M, LINDEKILDE N, NOUWEN A, et al. Diabetes distress, depressive symptoms, and anxiety symptoms in people with type 2 diabetes; A network analysis approach to understanding comorbidity [J]. *Diabetes Care*, 2022, 45(8):1715-1723.
- [34] CARREIRA M, RUÍZ DE ADANA M S, PINZÓN J L, et al. Internet-based cognitive-behavioral therapy is effective in reducing depressive symptomatology in type 1 diabetes; Results of a randomized controlled trial [J]. *Front Clin Diabetes Healthc*, 2023, 4:1209236.
- [35] ZHAO B, WANG Q, WANG L, et al. Effect of acceptance and commitment therapy for depressive disorders; A meta-analysis [J]. *Ann Gen Psychiatry*, 2023, 22(1): 37679716.
- [36] ZHANG Y M, ZONG H C, QI Y B, et al. Anxiolytic effect of antidiabetic metformin is mediated by AMPK activation in mPFC inhibitory neurons [J]. *Mol Psychia-*

try, 2023, 28(9):3955-3965.

[37] 胡银燕,陈杨莉,段程伟,等. 2 型糖尿病患者血浆脂多糖水平与焦虑抑郁情绪障碍的相关性研究[J]. 中华糖尿病杂志, 2023, 15(12):1252-1260.

[38] ISRAT U, IQBAL M, ROWSHAN M, et al. Efficacy of escitalopram(SSRI) for better glycemic control in diabetic depressive patients[J]. SSMCJ, 2022, 1(12):152.

[39] CHIU Y, TU H, KUNG M, et al. Fluoxetine ameliorates high-fat diet-induced metabolic abnormalities partially via reduced adipose triglyceride lipase-mediated adipocyte lipolysis[J]. Biomed Pharmacother, 2021, 141:111848.

[40] HAYES A, CATARINO A, MEHEW S, et al. Evaluating the effectiveness of a novel form of online cognitive behavioural therapy for patients with type 2 diabetes and comorbid anxiety or depression[J]. Diabetes, 2022, 22: 3218.

[41] KITAZAWA M, TAKEDA Y, HATTA M, et al. Lifestyle intervention with smartphone app and isCGM for people at high risk of type 2 diabetes: Randomized trial [J]. J Clin Endocrinol Metab, 2024, 109(4):1060-1070.

[42] HE Q, ZHAO X, WANG Y, et al. Effectiveness of smartphone application-based self-management interventions in patients with type 2 diabetes: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials[J]. J Adv Nurs, 2022, 78(2):348-362.

[43] ZHANG X, ZHANG L, LIN Y, et al. Effects of e-health-based interventions on glycemic control for patients with type 2 diabetes: A Bayesian network meta-analysis[J]. Front Endocrinol, 2023, 14:1068254.

[44] HOLMGREN A J, THOMBLEY R, SINSKY C A, et al. Changes in physician electronic health record use with the expansion of telemedicine[J]. JAMA Intern Med, 2023, 183(12):1357-1365.

[45] WEN F Y, DU G H, TIAN F, et al. Application and effect of patient portal system in the remote management of chronic diseases for older adults with coronary heart disease[J]. J Sichuan Univ, 2024, 55(2):418-424

[46] WIEBE A, KANNEN K, SELASKOWSKI B, et al. Virtual reality in the diagnostic and therapy for mental disorders: A systematic review[J]. Clin Psychol Rev, 2022, 98: 102213.

[47] TYLER N S, MOSQUERA-LOPEZ C M, WILSON L M, et al. An artificial intelligence decision support system for the management of type 1 diabetes[J]. Nat Metab, 2020, 2(7):612-619.

[48] 赵绪悦,纪江明,王厉行. 基于机器学习的糖尿病风险预测模型与实证研究[J]. 湖州师范学院学报, 2022, 44(8): 55-62.

[49] 练春兰. 基于机器学习方法的早期糖尿病风险预测[J]. 统计学与应用, 2023, 12(4):974-984.

[50] LU C. Analysis of the effectiveness of multi-disciplinary team integrated management combined with full-media health education intervention in patients with coronary heart disease and diabetes mellitus[J]. Biotechnol Genet Eng Rev, 2024, 40(3):1-15.

[51] KORYTKOWSKI M, MUNIYAPPA R, ANTINORILENT K, et al. Management of hyperglycemia in hospitalized adult patients in non-critical care settings: An endocrine society clinical practice guideline[J]. J Clin Endocrinol Metab, 2022, 107(8):2101-2128.

[52] UHL S, CHOURE A, ROUSE B, et al. Effectiveness of continuous glucose monitoring on metrics of glycemic control in type 2 diabetes mellitus: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials[J]. J Clin Endocrinol Metab, 2024, 109(4):1119-1131.

[53] BERHANU H, FEYISSA G, GELETA D, et al. Diabetes mellitus self-management education at Jimma university medical center: Evidence-based implementation project [J]. JBI Evid Implement, 2022, 20(4):280-288.

[54] PENNINX B W, PINE D S, HOLMES E A, et al. Anxiety disorders[J]. Lancet, 2021, 397(10277):914-927.

[55] HEATH J. Adding psychology to the diabetes service ‘new patient’ pathway: An evaluation[J]. Pract Diabetes, 2023, 40(3):35-38.

[56] KUMAR R, RANA D, KANT R. Psychological predictors of adherence to self-care behaviour amongst patients with type 2 diabetes mellitus(T2DM) visiting public hospital, North India[J]. Indian J Endocrinol Metab, 2022, 26:558-564.

[57] JING T, ZHANG S, BAI M, et al. Effect of dietary approaches on glycemic control in patients with type 2 diabetes: A systematic review with network meta-analysis of randomized trials[J]. Nutrients, 2023, 15(14):3156.

[58] HEO J. Dietary management after bariatric surgery in patients with obesity and diabetes[J]. J Korean Diabetes, 2023, 24(2):95.

[59] SEVILLA-GONZALEZ M, LANDA-ANELLE M, HERNÁNDEZ-JIMÉNEZ S, et al. Implementation of an intervention based on nutritional care process to improve glycemic parameters in a type 2 diabetes comprehensive care program: The CAIPaDi program [J]. Curr Dev Nutr, 2022, 6(Suppl 1):S863.