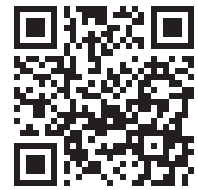


DOI:10.61189/186518otugjv

· 指南与共识 ·

元宇宙赋能患者教育中国专家共识

元宇宙赋能患者教育中国专家组



[摘要] 患者教育对于医疗和大健康均具有重要意义,但当前面临多重难点。主要包括教育内容不全面、方式单一、时间不持续、医患信息不对称、沟通障碍、患者依从性低、评估方法不完善等问题。元宇宙可以通过虚拟现实和增强现实技术,在虚拟医疗教育中可提供虚拟实境、个性化学习路径、实时学习互动与反馈、社交互动与分享、情感支持与心理辅导、智能监测和评估以及持续的医疗支持等,有效帮助患者掌握医疗知识,大大提高患者教育覆盖面和效率。因此,元宇宙赋能患者教育中国专家组制定了本共识,旨在通过推动元宇宙赋能患者教育,以期尽早实现“名医治未病,元医惠众生”的愿景。

[关键词] 元宇宙;医学教育

[中图分类号] R-0 **[文献标志码]** A

Chinese experts consensus on metaverse empowers patient education

Chinese Experts Group of Metaverse Empowers Patient Education

[Abstract] Patient education is of great significance for medical care and public health, but currently faces multiple challenges. These include incomplete educational content, single delivery methods, lack of continuous education, information asymmetry between doctors and patients, communication barriers, low patient compliance, and imperfect evaluation methods. Metaverse can provide virtual reality and augmented reality technologies to offer virtual medical education with features such as virtual reality environments, personalized learning paths, real-time learning interaction and feedback, social interaction and sharing, emotional support and psychological counseling, intelligent monitoring and evaluation, and continuous medical support. This can effectively help patients master medical knowledge, greatly improve the coverage and efficiency of patient education. Therefore, the consensus was developed to promote the empowerment of patient education through metaverse, aiming to achieve the vision of “preventing diseases with renowned doctors and benefiting the public with metaverse doctors” as soon as possible.

[Key Words] metaverse; medical education

患者教育对于医疗和大健康均具有重要意义。通过患者教育,可以帮助患者了解疾病的危险因素、症状、诊断和治疗方式等,提高患者对疾病的认识和自我管理能力。此外,患者教育还可以帮助公众建立健康生活方式,预防疾病发生发展,这也是提高全民健康水平最根本、最经济最有效的措施之一,值得高度关注^[1]。然而,当前患者教育面临着诸多挑战,包括教育内容的不完整性、方式的单一性以及时间的不连续性等,这些因素阻碍了患者形成正确的健康行为。同时,医患之间的信息不对称、沟通不畅以及患者的低依从性等问题也影响了教育效果。此外,现有的评估体系尚不完善,难以精

确评估患者教育的成果,这可能导致资源的浪费。因此,为了提升患者教育的质量,必须针对上述问题采取有效的应对措施。

元宇宙技术为解决当前患者教育的难题提供了可能。借助虚拟现实和增强现实技术,元宇宙能够模拟疾病的发病过程及治疗方法,使患者在虚拟环境中亲身体验,从而提高教育的效率;同时,元宇宙还能提供个性化、沉浸式的学习体验,促进在线交流与互动反馈,帮助患者更好地理解 and 掌握复杂的医学知识。通过智能监测与评估系统,可以实时调整教育模式与内容,以适应不同患者的需求。此外,元宇宙还能突破时间和地域的限制,极大地拓

[收稿日期] 2024-09-20

[接受日期] 2024-09-29

[基金项目] 上海市科学技术委员会项目基金(21DZ2200600),国家自然科学基金(82170110),上海市浦江人才计划(20PJ1402400),上海市健康科普人才能力提升专项(青年英才)(JKKPYC-2023-A20),2020年度上海工程技术研究中心建设项目(20DZ2254400),福建省自然科学基金项目(2022D014)。Supported by Fund of Shanghai Municipal Commission of Science and Technology (21DZ2200600), National Natural Science Foundation of China (82170110), Shanghai Pujiang Talent Program (20PJ1402400), Project of Promoting Ability of Medical Science Popularization for Young Talents in Shanghai (JKKPYC-2023-A20), Project of Establishment of Shanghai Engineering Technology Research Center in 2020 (20DZ2254400), Natural Science Foundation of Fujian Province (2022D014)。

通信作者 白春学,教授、主任医师。Tel: 021-64041990. E-mail: bai.chunxue@zs-hospital.sh.cn

宽患者教育的覆盖面,提升实际效果^[2-3]。为了更深入地了解并推动元宇宙技术在患者教育中的应用,中国专家团队制定了本共识。

1 元宇宙医学患者教育的意义

1.1 常规患者教育模式的现状 常规患者教育的核心价值在于助力患者深入理解自身病情,增强其自我管理能力和,进而优化疾病预后。患者接受教育后,能够认识所患疾病的危险因素,学会管理并争取早期根治,从而提升长期生存率及治愈率。当前,常规患者教育的主体多为医护人员,主要采取以下几种教育模式:(1)面对面教育。医护人员通过与患者面对面交流,向患者解释病情,提供治疗建议,解答患者的问题,帮助患者了解病情。(2)书面教育。医护人员提供一些书面材料,如疾病手册、健康教育手册等,帮助患者了解疾病知识,提高自我管理能力和。(3)网络教育。随着互联网的发展,越来越多的医护人员开始应用网络平台对患者进行教育。如在社交媒体上发布疾病知识,开设网络课程,或者应用在线医疗平台为患者提供咨询服务。(4)个性化教育。医护人员根据患者的个体情况,如文化程度、理解能力、生活习惯等,选择最适合的教育方式,提供个性化的教育内容和教育方式。(5)社区教育。医护人员在社区中通过举办讲座、义诊等活动,向社区居民传播疾病知识,进行健康教育,提高公众健康素养。

1.2 常规患者教育模式的不足 现阶段常规患者教育一定程度能帮助患者理解疾病和配合治疗,但也存在以下缺点:(1)对健康教育认识不足。部分医护人员将健康教育简单地视为卫生宣教,缺乏主动性和深度,普通患者难以理解,不能从根本上帮助患者建立健康行为。同时,部分患者受传统观念影响,对护士的健康教育持怀疑态度,只相信医生的解释;而医生,特别是名医又无法分身,这也影响了患者教育的效果。(2)宣传方法不当。医护人员在提供健康教育时,常常使用专业术语,或一次性向患者传递过多信息,患者难以消化和理解。(3)缺乏个性化。每位患者的病情、心理状况、生活习惯等大多不同,需针对性教育和指导。而常规教育模式往往采用通用的教育内容,无法完全满足患者个性化需求,难以吸引受众注意,患者很难得到沉浸式收获。(4)沟通不畅。可能由于医护人员沟通技巧不当、时间紧迫或患者自身等多种原因,有时医护人员和患者之间的沟通不够充分和有效,影响治疗效果。(5)教育时间不恰当。很多医护人员选择在

患者入院时或进行治疗护理的短暂空隙时间进行健康教育。然而,这些时间患者往往因疾病缠身而心情烦乱,又要适应新环境,无暇领会健康教育的内容。(6)缺乏持续支持。许多慢性疾病需要长期管理和治疗,患者可能需要持续的教育和支持来帮助他们更好地管理疾病。但是常规教育模式往往只关注患者在医院期间的教育,无法满足全时空需求。因此,亟需一种全新的患者教育模式来彻底改变当前常规患者教育的弊端和不足。

2 用元宇宙解决常规教育的问题

2.1 虚拟实景和角色 元宇宙可以构建各种虚拟实景和角色,为医患提供更加直观和生动的工具和资源,让患者更直观、更深入地理解和掌握疾病知识。例如,医生可以通过虚拟实景和角色为患者展示疾病的病理变化和治疗方案,增加患者对疾病的认识和医疗满意度;通过虚拟角色模拟患者的疾病体验,从而更好地理解患者的痛苦和困扰,进而提供精准医疗服务。另外,元宇宙虚拟实景和角色可为患者提供更加便捷、高效和个性化医疗服务,患者可以通过虚拟实景和角色在家中接受医生的诊断和治疗建议,而不需要去医院排队等待;患者也可以更加深入地了解疾病的预防和康复技巧,利于医患沟通更加高效、精准和个性化。元宇宙还可以根据患者的兴趣和需求,提供有趣和相关的虚拟实景和角色进行学习。例如,构建虚拟课堂、讲座等,让患者进行在线学习;医生可以在元宇宙中为患者进行虚拟的手术演示,让患者更直观地了解手术过程和可能的风险。元宇宙可以提高医患沟通的吸引力和趣味性,让患者在虚拟的环境中可以得到沉浸式的学习体验,提高患者的参与度和满意度。

应用元宇宙整合多元教育资源,构建虚拟医疗教育平台可集成丰富的教学资源,如视频、病例和手术模拟,元教育资源的整合使教学内容更生动直观,使医生和学生能随时随地学习交流,在模拟手术中给予学生及时指导,有效锻炼其手术技能,确保教育的连续性和便利性,满足学生不同需求。通过建立持续学习机制,医生可不断更新知识技能,适应医学领域快速发展。

2.2 个性化学习路径

2.2.1 个性化学习路径和效果 个性化学习路径利于满足患者需求,显著提升教育的效率和效果。元宇宙可以根据每个患者的具体情况以及需求和兴趣,定制教育内容,构建虚拟课堂,提供个性化学习路径和资源,提高学习的针对性和效果(表1)。

表 1 个性化学习路径提高患者教育信息传递的效率

目标	技术路线
满足个体需求	根据每位患者的具体情况、需求、学习进度和方式,定制学习内容和路径,提高学习的针对性和效果。
提高学习效率	患者可以在最短的时间内获取所需的信息,让患者专注于自己需要学习的领域,提高学习效率。
增强学习动力	根据患者的兴趣和需求,提供有趣和相关的学习内容。比如应用游戏化教育方法,将学习内容与游戏元素相结合,让患者保持对学习的兴趣和动力,更愿意投入时间和精力进行学习。
提高学习效果	根据患者的认知能力和学习风格,提供适合的学习资源和方法,让患者更有效地理解和掌握知识。
增强患者满意度	通过个性化学习路径,令患者获得更好的学习体验,提高对教育的接受度、满意度和依从性。

2.2.2 个性化教育方法和效果 为了达到最佳的患者教育效果,需要建立患者个人健康档案,全面了解患者的健康状况和需求,为患者提供个性化健康教育、康复计划和心理支持、提供个性化药物管理和长期随访服务,确保患者得到持续关怀。元宇宙

可应用智能化技术为患者创建个性化教育学习计划。这个计划可以包括疾病知识、治疗方案、药物管理、康复训练等内容(表 2)。元此外,宇宙还能适应患者的认知能力和学习风格,提供最优的学习资源,确保患者有效掌握知识^[4-8]。

表 2 个性化教育技术路线和教育效果

方法	技术路线
建立个人健康档案	通过收集和分析患者的健康数据,包括病史、生活习惯、遗传信息等,可以为每个患者建立个人健康档案。医生可以全面了解患者的健康状况和需求,制定个性化健康管理和治疗方案。
提供个性化健康教育	根据患者的疾病类型、病情严重程度、年龄、性别和文化背景等因素,为患者提供个性化健康教育。例如,对于糖尿病患者,可以提供关于糖尿病的饮食、运动和药物管理等知识;对于癌症患者,可以提供关于癌症的预防、诊断、治疗和康复等知识。
制定个性化康复计划	根据患者的病情和身体状况,制定个性化康复计划。例如,对于骨折患者,可以提供物理疗法、康复训练等计划;对于心脏病患者,可以提供心脏康复计划。
提供个性化心理支持	根据患者的心理状态和需求,提供个性化心理支持。例如,对于癌症患者,可以提供心理咨询、心理治疗等服务;对于慢性病患者,可以提供压力管理和情绪调节等技巧。。
提供个性化药物管理	根据患者的病情和身体状况,提供个性化药物管理。例如,对于高血压患者,可以提供药物使用和药物副作用管理等知识;对于精神病患者,可以提供药物依从性管理等服务
提供个性化长期随访	根据患者的病情和身体状况,提供个性化长期随访。例如,对于慢性病患者,可以提供定期的健康检查、健康咨询等服务;对于手术后患者,可以提供定期的康复评估和康复指导等服务。

2.2.3 个性化康复计划 应用元宇宙技术,医生还可以根据患者的病情、身体状况和学习能力,为患者制定个性化康复计划,并在虚拟环境中进行模拟和演示。患者可以在其中按照康复计划进行训练,系统会根据患者的表现提供实时的反馈和调整建议,帮助患者更好地恢复健康^[9]。个性化康复计划可包括康复目标、康复步骤、康复时间等,确保患者能够按照适合自己的节奏和方式进行康复训练^[9-10]。通过 VR 技术,创建各种虚拟康复训练场景,如步态训练、平衡训练、肌肉力量训练等。患者可以在这些虚拟环境中进行康复训练。这种虚拟康复训练不仅可以模拟真实康复情境,还可以让患者在家中进行的康复训练,提高康复的便捷性和效果。元宇宙可以应用智能监测技术对患者的康复

进展进行实时监测,系统会根据患者的康复数据和表现,自动调整康复计划,确保计划始终符合患者的康复需求和进展。同时,医护人员也可以通过远程监测功能,实时了解患者的康复情况,并提供远程的指导和支持。另外,应用 VR 技术、AR 技术,对患者进行全面的虚拟评估,为患者提供沉浸式、个性化的康复训练环境和康复计划,帮助患者更好地进行康复训练,提高康复效果和生活质量。例如,对于中风患者,可以设计专门的 VR 康复训练游戏,帮助患者恢复肢体功能。随着技术的不断发展,个性化地辅助患者康复训练未来在医疗领域可有更广泛应用^[7,9,11-12]。

2.2.4 个性化沟通路径 元宇宙能够依据每位患者的具体状况和需求,设计个性化的交流途径与资

源。医生能够针对患者的病情及个人需求进行沟通,从而提升沟通的精确性和成效。在沟通前,医生需先深入了解患者的需求与期望,这可通过问卷调查、面对面访谈等方式来实现。基于这些收集到的信息,医生会制定一个个性化的沟通计划,明确沟通的具体内容、方式及频次,例如,视情况选用电话、电子邮件或即时通讯工具等不同的沟通手段。同时,医生还会为患者提供量身定制的健康资讯,涵盖疾病相关知识、治疗方案等内容。此外,医生应鼓励患者积极参与到医疗决策中来,以便他们能

更深入地理解自身病情及医生的建议。沟通效果的定期评估同样重要,医生需根据患者的反馈及时做出调整,以确保医患之间沟通的持续有效性。这些举措有助于医生提供更加个性化和高效的医疗服务,进而促进医患关系的优化^[13]。

2.3 实时学习互动与反馈

2.3.1 VR和AR的应用 元宇宙可以应用VR和AR为患者提供沉浸式的学习体验,让患者更直观、更深入地理解和掌握疾病知识,提高学习效率(表3)^[10-12]。

表3 VR和AR提供学习体验

方法	技术路线和教育效果
虚拟实景和角色	VR和AR可以构建各种虚拟实景和角色,让患者在虚拟的环境中进行学习。这种虚拟的实景和角色可以提高学习的趣味性和吸引力,增强学生的学习兴趣 and 动力。
沉浸式体验	VR和AR技术可以为患者提供沉浸式的学习体验,让患者更直观、更深入地理解和掌握疾病知识。这种沉浸式的学习方式可以提高学习的效率,增强患者的参与度和满意度。
个性化学习路径	VR和AR可以根据每个患者的具体情况和需求,提供个性化学习路径和资源。患者可以根据自己的进度和方式进行学习,提高学习的针对性和效果。
实时反馈和互动	VR和AR可以提供实时的反馈和互动功能,让患者在遇到问题时能够及时获得帮助和解答。系统还可以根据患者的反馈和进展情况,对教育计划进行实时调整和优化。
智能监测和评估:	VR和AR可以应用AI技术,对患者的学习过程和效果进行智能监测和评估。医生可以根据评估结果及时调整教育方法和方法,提高教育的效果。

VR: 虚拟现实;AR: 增强现实。

2.3.2 实时互动与反馈的作用与优势 实时互动与反馈在患者教育信息传递的效率和效果方面发挥着关键作用,不仅能够及时解答患者疑问,避免学习过程中的时间浪费,从而提升学习效率可以提高患者的参与度。这种即时的交流增强了患者的参与感与满意度,激发学习热情。实时反馈有助于患者及时发现并纠正错误,深化对知识的理解,个性化学习路径满足个体需求,进而提升学习效果;系统也可以根据患者的反馈和进展情况,对教育计划进行实时调整和优化。这种互动模式还增强了患者对教育的信任与依赖,使他们更愿意接受并遵循教育信息,从而提高了教育的接受度和依从性;此外,实时互动让患者获得及时解答与反馈,显著提升医患沟通的效率和效果^[14]。

元宇宙技术可以通过AI驱动的虚拟助手实现实时医患互动和反馈,无论患者身处何地,只要有网络,他们与虚拟环境中的医疗角色进行互动,就能随时获取专业的医疗建议和帮助,还能让患者在模拟的实践中学习和掌握相关的医疗知识和技能。同时,它也可以使医生能立即获得患者反馈,及时

调整治疗方案,确保治疗更具针对性和有效性。医生也能更高效地处理患者需求,如远程诊疗,提高工作效率。实时互动节省双方时间,如电话咨询和视频诊疗,无需患者亲自到医院,降低沟通成本。它加深医患了解,提升沟通深度,医生能更精确地掌握患者病情变化并提供相应建议。此外,实时互动让患者感受到医生的关心和专业性,提升患者满意度。

2.4 社交互动与分享 元宇宙可以构建虚拟的医疗社区,让患者在这个社区中获取持续的医疗支持和教育服务。在社区中,可以设置医疗咨询、健康教育、康复训练等板块,患者可以随时访问并获取相关信息和指导(表4)^[15-16]。元宇宙还可以为患者虚拟社区中与其他患者、医护人员和家属进行交流和分享。这种社交化的学习方式可以减轻患者的心理压力,增强康复信心,并从他人的经验中获得启发和帮助,提高学习效果。应用元宇宙支持患者教育,具有明显优势和广阔应用前景^[17-18]。

2.5 情感支持与心理辅导 元宇宙还可以从以下几个方面为患者提供情感支持和心理辅导。(1)虚拟

表 4 虚拟医疗社区提供持续医疗支持的方法和效果

方法	技术路线和教育效果
建立虚拟医疗社区	元宇宙可以构建虚拟的医疗社区,让患者在这个社区中获取持续的医疗支持和教育服务。社区中可以设置医疗咨询、健康教育、康复训练等板块,患者可以随时访问并获取相关信息和指导。
创建个性化教育计划	元宇宙可以根据患者的具体情况和需求,创建个性化教育计划。这个计划可以包括疾病知识、治疗方案、药物管理、康复训练等内容,确保患者在整个治疗过程中都能获得相关的教育和指导。
提供实时互动与反馈	元宇宙技术可以支持实时的医患互动和反馈,让患者在遇到问题时能够及时获得解答和帮助。系统还可以根据患者的反馈和进展情况,对教育计划进行实时调整和优化。
整合多元教育资源	元宇宙可以整合各种类型的教育资源,包括文字、图片、视频和音频等,为患者提供多元化的学习方法,满足不同患者的学习需求和兴趣,提高教育效果和满意度。

社交环境:元宇宙可以构建虚拟的社交环境,让患者在这个环境中与其他患者、医护人员以及家属进行交流和分享。这种社交互动可以帮助患者减轻孤独感和心理压力,增强康复信心。(2)个性化情感支持:通过元宇宙的智能分析技术,可以识别患者的情感需求和问题,并提供个性化情感支持。例如,系统可以根据患者的情绪状态推荐相关的音乐、冥想或放松练习,帮助患者调节情绪,保持积极的心态。(3)虚拟心理导师:元宇宙可以创建虚拟的心理导师角色,为患者提供心理咨询和支持。这些虚拟角色可以模拟真实心理导师的行为和语言,与患者建立信任关系,并提供专业的心理建议和指导。(4)情境模拟与角色扮演:应用元宇宙的虚拟现实技术,可以为患者创建各种情境模拟和角色扮演的环境。患者可以在这些环境中模拟面对疾病、康复过程中的各种挑战,学习应对方法,提高自我管理和自我调节的能力。(5)实时反馈与监测:元宇宙可以实时监测患者的情感状态和学习进展,并提供实时的反馈和建议。医护人员可以根据这些数据及时调整教育方法和心理支持方案,确保患者获得最佳的治疗效果^[4,18-20]。

2.6 智能监测和评估

2.6.1 元宇宙智能监测与评估的优势 应用元宇宙智能监测与评估患者教育在医疗支持上有多重优势。它们实时跟踪学习进度与效果,智能监测能实时追踪患者健康状况,为医护人员提供即时反馈,助力调整教育方法^[21-22]。基于学习数据的个性化推荐,使患者能高效获取相关课程与资源。智能反馈及时发现风险并提供数据支持,帮助患者及时纠错,提升学习效率。数据分析利于揭露教育中的问题,促进方法优化。元宇宙还可以对患者的学习进度进行实时跟踪,监测效果,为医护人员提供即时反馈,助力调整教育方法。智能监测与评估有效提升了患者教育信息传递的效率与效果,帮助患者更

好掌握疾病知识,从而改善治疗效果,提高生活质量^[7-23]。

元宇宙可以应用 AI 技术,对医患沟通的过程和效果进行智能监测和评估。通过智能监测和评估能实时收集和分析沟通数据,包括内容、方式、频率等,使医生迅速了解沟通状况,发现问题,及时调整方法。借助智能评估,医生可为每位患者制定个性化沟通路径,满足其独特需求,提升沟通效果,确保患者获得最佳的治疗效果。医生可以根据评估结果及时调整沟通方法和方法,提高沟通效果。

2.6.2 元宇宙智能监测与评估的方法 (1)学习进度跟踪:元宇宙可以实时跟踪患者的学习进度,包括学习时间、学习内容和学习成果等。通过收集和分析这些数据,系统可以生成详细的学习报告,帮助医护人员了解患者的学习情况,及时调整教育计划。(2)学习成果评估:元宇宙可以应用 AI 技术对患者的学习成果进行智能评估。系统可以根据患者的答题情况、实践操作等,自动给出评分和反馈,帮助患者了解自己的学习水平和需要改进的地方。(3)个性化推荐:基于患者的学习数据和评估结果,元宇宙可以为患者提供个性化学习推荐。系统可以根据患者的兴趣、学习风格和需求,推荐相关的课程和资源,提高患者的学习效果。(4)情感状态监测:元宇宙还可以监测患者的情感状态,包括情绪变化、心理压力等。通过收集和分析患者的情感数据,系统可以为患者提供及时的情感支持和心理疏导,帮助患者保持积极的学习心态。

2.7 提供持续的医疗支持

2.7.1 建立虚拟医疗社区 元宇宙可以构建虚拟的医疗社区,让患者在这个社区中与医护人员和其他患者交流,获取持续的教育和医疗支持服务。在社区中,可以设置医疗咨询、健康教育、康复训练等板块,患者可以随时访问并获取相关信息和指导(表 5)^[15-16]。

表 5 虚拟医疗社区提供持续医疗支持的方法和效果

方法	技术路线和教育效果
建立虚拟医疗社区	元宇宙可以构建虚拟的医疗社区,让患者在这个社区中获取持续的医疗支持和教育服务。社区中可以设置医疗咨询、健康教育、康复训练等板块,患者可以随时访问并获取相关信息和指导。
创建个性化教育计划	元宇宙可以根据患者的具体情况和需求,创建个性化教育计划。这个计划可以包括疾病知识、治疗方案、药物管理、康复训练等内容,确保患者在整个治疗过程中都能获得相关的教育和指导。
提供实时互动与反馈	元宇宙技术可以支持实时的医患互动和反馈,让患者在遇到问题时能够及时获得解答和帮助。系统还可以根据患者的反馈和进展情况,对教育计划进行实时调整和优化。
整合多元教育资源	元宇宙可以整合各种类型的教育资源,包括文字、图片、视频和音频等,为患者提供多元化的学习方法,满足不同患者的学习需求和兴趣,提高教育效果和满意度。
开展远程医疗支持	应用元宇宙的远程接入功能,医疗团队可以为患者提供远程的医疗支持和教育服务。不仅可以突破地理空间的限制,还可以为患者提供更加便捷和高效的医疗体验。
医学数字人 GPT	BAIMGPT 可以基于其便捷性、全时空和权威性等特点,更适合普及用于虚拟医疗社区的个性化患者教育。
智能监测与评估	结合 AI 技术,元宇宙可以对患者的学习进度和康复效果进行智能监测和评估。这些数据可以为医生提供实时的反馈,帮助他们更好地了解患者的需求和情况,以便提供更加精准的教育和医疗支持。

2.7.2 元宇宙远程医疗 应用元宇宙的远程接入功能,可为患者提供远程的医疗支持和教育服务。打破时间和空间的限制,使得医患沟通更加便捷和高效。这样不仅可以突破地理空间的限制,还可以为患者提供更加便捷和高效的医疗体验(表 6)^[24-25]。通过构建高度交互、沉浸感的远程医疗平台,实现

实时音视频沟通、在线诊疗等功能。应用穿戴设备、物联网技术实时监测患者数据,利于完善病情监控和数据管理,为医生提供诊断依据。也可拓展至远程手术和治疗,借助手术机器人和虚拟现实技术提高效率。此外,也利于强化患者教育和健康管理,提供直观生动的指导和个性化康复方案^[6-7]。

表 6 元宇宙远程医疗提供持续医疗支持的应用前景

方法	技术路线和应用前景
建设远程医疗平台	借助元宇宙的虚拟现实和增强现实技术,构建一个具备高度交互性和沉浸感的远程医疗平台。这个平台可以实现医生和患者的实时音视频沟通、病情展示和在线诊疗等功能,让患者能够在家或其他非医疗机构场所获得专业的医疗服务。
完善病情监控和数据管理	元宇宙远程医疗平台应当具备完善的病情监控和数据管理功能,通过穿戴设备和物联网技术等,实时监测患者的生理数据和病情变化,为医生提供准确的诊断和治疗依据。患者的病历、检查结果和用药记录等数据也可以在平台上统一管理,便于医生进行追踪和分析。
开展远程手术和治疗	元宇宙远程医疗不仅可以应用于普通的诊疗过程,还可以扩展到远程手术和治疗等领域。借助手术机器人和虚拟现实技术,医生可以在远程操控手术过程,提高手术效率和治疗效果。虚拟现实技术还可以用于康复治疗和心理疏导等方面,为患者提供全方位的医疗服务。
强化患者教育和健康管理	通过元宇宙远程医疗平台,医生可以向患者提供更加直观和生动的健康教育和指导,帮助患者更好地理解和管理自己的疾病。平台还可以根据患者的具体需求和情况,制定个性化健康管理计划和康复方案,为患者提供持续的医疗支持和关怀。

3 应用元宇宙患者教育提高医疗水平

(1)建立元宇宙患者教育平台:应用元宇宙的虚拟现实和增强现实技术,可以建立患者教育平台,提供丰富的教育资源,如疾病知识、预防方法和治疗方案等。患者可以通过平台自主学习,提高疾病的防治水平。(2)提供个性化教育:元宇宙技术可

以根据患者的具体情况,提供个性化教育内容,如根据患者的年龄、性别、健康状况和生活习惯等,提供定制化的疾病防治建议。(3)加强医患沟通:元宇宙技术可以打破时间和空间的限制,实现医患之间的实时沟通和互动。医生可以通过平台,为患者提供实时的医疗咨询和反馈,提高患者的教育效果。(4)开展远程教育:元宇宙技术可以实现远程教育,

让患者在家中就可以接受专业的医疗教育,提高教育的便利性和可及性。(5)强化患者自我管理:元宇宙技术可以帮助患者更好地理解和管理自己的疾病,提高患者的自我管理能力。例如,患者可以通过平台,学习疾病的自我监测方法,了解疾病的预防和控制方法。(6)开展健康教育活动:通过元宇宙技术,可以开展多种形式的健康教育活动,如讲座、研讨会、展览等,增强公众的疾病防治意识。(7)加强政策支持:政府和相关机构应出台相关政策,支持元宇宙在患者教育领域的应用,如提供资金支持、优化政策环境和加强监管等。(8)加强技术研发:科研机构和企业应加强元宇宙技术在患者教育领域的技术研发,如开发更先进的虚拟现实和增强现实技术,以及医学数字人GPT,提供更丰富的教育资源,提高教育的质量和效果。

总的来说,元宇宙技术应用于医疗患者教育能显著提升教育质量、效率和可及性,推动医学创新与发展。但实现这一目标需要大量技术投入和政策支持,以促进元宇宙在医疗领域的广泛应用和深入发展。未来,随着技术的不断进步和应用场景的拓展,元宇宙有望成为医疗教育领域的重要支撑和创新动力。^[6,25]

4 医学数字人GPT对患者教育的作用及前景

医学数字人GPT为创建个性化教育计划提供了新的方法,也可显著降低患者教育费用。元宇宙医学数字人的代表BAIMGPT是全球首个医学GPT,推动了虚拟角色在医疗健康教育中的应用,使患者能在任何时间、地点接受教育。BAIMGPT1.0丰富知识库可助力提升医疗和患者教育的效率,提升了患者教育和医患沟通效率和效果,助力实现高质量医疗服务。BAIMGPT基于经典教学专著、共识指南和专家经验,更利于赋能患者教育,可以实践虚拟角色全时空赋能医疗大健康的用户教育,方便用户在任何时间任何地点通过互联网应用;还可以成为一个新的重要的个性化学习路径,提供虚拟角色和场景,其便捷性、全时空和权威性将更加有利于个性化患者教育;还可以支持虚拟心理导师,从情感支持和心理辅导上赋能患者的教育,进行实时的反馈监测,特别是以全时空的特征赋能患者的情感支持与心理辅导工作。应用医学数字人BAIMGPT创建个性化教育计划是一个新的方法,既可以帮助患者更好地理解 and 掌握疾病知识,提高治疗效果和生活质量,还可以给予全时空服务,简单便捷地赋能医疗和大健康,同时降低患者教育费用。基于其

便捷性、全时空和权威性等特点,更适合普及用于虚拟医疗社区的个性化患者教育,实现“名医治未病,元医惠众生”的愿景。

BAIMGPT是全球首个元宇宙医学数字人GPT,旨在通过虚拟数字人GPT革新医疗服务,全时空助力健康知识普及、预防,辅助虚拟远程诊疗,优化资源,利于助力医患沟通更高效、精准,提升医疗服务质量。通过以上方式,我们可以积极推广元宇宙在患者教育领域的应用,提高疾病的防治水平,为公众提供更好的医疗服务^[4,6,23]。

《元宇宙赋能患者教育中国专家共识》专家组成员:白春学、蒋维芃、宋元林、宋振举、杨达伟(复旦大学附属中山医院);白莉(陆军军医大学附属新桥医院);陈宏(哈尔滨医科大学附属第二医院);葛海燕(复旦大学附属华东医院);胡洁(上海市老年医学中心);陆俊羽(重庆市第五人民医院);尚愚(黑龙江省第二医院);苏士成(昆山市中医医院);王凯(浙江大学医学院附属第四医院);王丽新(上海市肺科医院);吴学玲(上海交通大学医学院附属仁济医院);肖奎(中南大学湘雅二医院);辛弘毅(上海交通大学溥渊未来技术学院);薛新颖(北京世纪坛医院);杨丽(重庆医科大学附属第一医院);杨拴盈(西安交通大学第二附属医院);张捷(解放军总医院);张晓菊(河南省人民医院);张子强(复旦大学附属浦东医院);周承志(广州医科大学附属第一医院广州呼吸健康研究所);周建(上海呼吸病研究所)。

伦理声明 无。

参考文献

- [1] 健康中国2030规划纲要[J]. 中华眼科杂志, 2018, 54(1): 11-22.
- [2] YANG D W, ZHOU J, SONG Y L, et al. Metaverse in medicine [J]. Clin eHealth, 2022, 5: 39-43.
- [3] YANG DW, ZHOU J, CHEN R C, et al. Expert consensus on the metaverse in medicine[J]. Clin eHealth, 2022, 5: 1-9.
- [4] YANG D W, SUN M T, ZHOU J, et al. Expert consensus on the “Digital Human” of metaverse in medicine [J]. Clin eHealth, 2023, 6: 159-163.
- [5] IDRIS A, EDRIS B. Virtual medical education during the COVID-19 pandemic: how to make it work [J]. Eur Heart J, 2021, 42(2): 145-146.
- [6] WANG G, BADAL A, JIA X, et al. Development of metaverse for intelligent healthcare [J]. Nat Mach Intell, 2022, 4(11): 922-929.
- [7] KIM K, YANG H, LEE J H, et al. Metaverse wearables for immersive digital healthcare: a review [J]. Adv Sci, 2023, 10(31): e2303234.
- [8] ZARETSKY J, KIM J M, BASKHAROUN S, et al. Generative artificial intelligence to transform inpatient discharge summaries

- to patient-friendly language and format[J]. JAMA Netw Open, 2024, 7(3): e240357.
- [9] MA B X, YANG J, WONG F K Y, et al. Artificial intelligence in elderly healthcare: a scoping review[J]. Ageing Res Rev, 2023, 83: 101808.
- [10] JUNG C, WOLFF G, WERNLY B, et al. Virtual and augmented reality in cardiovascular care: state-of-the-Art and Future perspectives [J]. JACC Cardiovasc Imaging, 2022, 15(3): 519–532.
- [11] ABEDI A, COLELLA T J F, PAKOSH M, et al. Artificial intelligence-driven virtual rehabilitation for people living in the community: a scoping review [J]. NPJ Digit Med, 2024, 7(1): 25.
- [12] BRUNO R R, WOLFF G, WERNLY B, et al. Virtual and augmented reality in critical care medicine: the patient's, clinician's, and researcher's perspective[J]. Crit Care, 2022, 26(1): 326.
- [13] RAGHU SUBRAMANIAN C, YANG D A, KHANNA R. Enhancing health care communication with large language models—the role, challenges, and future directions[J]. JAMA Netw Open, 2024, 7(3): e240347.
- [14] TAI-SEALE M, BAXTER S L, VAIDA F, et al. AI-generated draft replies integrated into health records and physicians' electronic communication[J]. JAMA Netw Open, 2024, 7(4): e246565.
- [15] MINTER D J, PATEL A, GANESHAN S, et al. Medical communities go virtual [J]. J Hosp Med, 2021, 16(6): 378–380.
- [16] GONZALEZ M R, MILLER R K, MICHENER A R. Medical student curriculum in geriatrics and “aging in place”: a comparison of home-based, community, and virtual experiences [J]. J Am Geriatr Soc, 2023, 71(9): E25–E29.
- [17] PARK K M, RASHIDIAN N, ANDERSON C, et al. Evidence-based guidelines on the use of virtual surgical education pertaining to the domains of cognition and curriculum, psychomotor skills training, and faculty development and mentorship[J]. Ann Surg, 2022, 276(1): e6–e15.
- [18] PRATT N, MADHAVAN R, WELEFF J. Digital dialogue—how youth are interacting with chatbots [J]. JAMA Pediatr, 2024, 178(5): 429–430.
- [19] TORTORA C, CROSTA A D, MALVA P L, et al. Virtual reality and cognitive rehabilitation for older adults with mild cognitive impairment: a systematic review[J]. Ageing Res Rev, 2024, 93: 102146.
- [20] RIZZO M G Jr, COSTELLO J P 2nd, LUXENBURG D, et al. Augmented reality for perioperative anxiety in patients undergoing surgery: a randomized clinical trial[J]. JAMA Netw Open, 2023, 6(8): e2329310.
- [21] CURTIS C, BROLAN C E. Health care in the metaverse [J]. Med J Aust, 2023, 218(1): 46.
- [22] PLECHATÁ A, MAKRANSKY G, BÖHM R. Can extended reality in the metaverse revolutionise health communication? [J]. NPJ Digit Med, 2022, 5(1): 132.
- [23] TARIQ R, KHANNA S. Artificial intelligence-powered patient education for comprehensive and individualized understanding for patients [J]. Clin Gastroenterol Hepatol, 2024, 22(7): 1550–1551.
- [24] MACKINNON G E, BRITTAİN E L. Mobile health technologies in cardiopulmonary disease[J]. Chest, 2020, 157(3): 654–664.
- [25] CHAN J C N, LIM L L, WAREHAM N J, et al. The Lancet commission on diabetes: using data to transform diabetes care and patient lives[J]. Lancet, 2021, 396(10267): 2019–2082.

引用本文

元宇宙赋能患者教育中国专家组. 元宇宙赋能患者教育中国专家共识[J]. 元宇宙医学, 2024, 1(4): 54–61.

Chinese Experts Group of Metaverse Empowers Patient Education. Chinese experts consensus on metaverse empowers patient education[J]. Metaverse Med, 2024, 1(4): 54–61.