

基于VR的术前心理干预方案设计与关键技术要点分析探讨

贾新月 高 珩* 孟 珊 辛立夫

中国医学科学院肿瘤医院深圳医院 广东深圳 518100

摘要: 随着医疗技术和理念不断演进,现代医疗正在经历从疾病治疗向患者为中心、从治疗主导向优质干预治疗转型,其核心是实现科技和人性化的深度协同。基于VR的术前心理干预方案设计,旨在通过VR技术降低患者术前焦虑和恐惧等心理,通过沉浸式VR体验来帮助患者提前熟悉手术操作流程或者是环境,以及包括术后康复治疗过程中,以不断的增强患者对手术治疗的认知和信心,促使患者提前了解手术全过程及须知事项、术后康复护理技巧等,从而不断的增强患者对于手术治疗的信心和认知,从而不断的提升手术配合度,缩短手术治疗康复时间,优化围手术治疗管理效果。

关键词: 虚拟现实; 术前心理干预; 方案构建; 关键技术; 视觉舒适度

前言

术前焦虑是患者在术前出现的一种复杂的心理状态。患者会感到紧张、恐惧,会出现心跳加快、呼吸急促。据世界卫生组织统计,全球每年约有2.66~3.6亿患者接受手术治疗,超过50%的患者会经历不同程度的术前焦虑^[1],这种围手术期的焦虑会加重患者的心理负担、降低依从性,影响手术进程和手术效果。因此,术前心理干预对于围手术期患者来讲尤为重要。根据国家卫健委发布的《改善就医感受提升患者体验主题活动方案(2023-2025年)》要求创新服务体验,优化就诊环境^[2]。虚拟现实(Virtual Reality, VR)技术为一种前沿科技,可以为使用者提供一种全面性、立体化、沉浸式、可自主探索的三维空间环境,从而实现身临其境的三维体验,逼真的场景让使用者积极参与其中,实现与环境的互动^[3]。因此使用高度沉浸、生动的虚拟现实(VR)系统用于患者健康教育成为众多医院在提升患者体验方面的重要手段之一。目前VR技术已经应用于教学、消除恐惧、围手术期康复、减轻焦虑、脑卒中后康复、减轻疼痛、认知功能训练等方面,并被证实具有良好的疗效^[4]。

一、基于VR的术前心理干预方案构建

(一) 使用的工具与软件

在硬件配置上,该设备由VR眼镜、全景摄像机和头戴式降噪耳机构成,并选用PICO4ULTRA混合虚拟现实眼镜(MR)作为其心理支持平台。传统的VR眼镜

仅能为患者提供一个完整的虚拟环境,这并不能满足他们在治疗过程中对真实环境的观察需求。Insta360x3全景相机被用于录制全景视频和拍摄照片。头戴式降噪耳机使用索尼XB650bt技术以隔绝外部噪音,从而提升VR视频的音效质量。另外,在等待手术的过程中,患者通常会躺在手术床上,面部朝向上方,而VR图像的主视角是面向前方的,因此,护士需要使用VR手柄来实现画面的移动交互。在软件应用方面,使用了Adobe Preimre Pro和Insta360GO软件进行拍摄素材的剪辑工作。Topaz Video AI软件被用于提高8K的图像质量和帧率。利用PICOapp与护士的手机进行蓝牙连接,以监视VR的内部显示。

(二) 构建内容

基于虚拟现实(VR)的术前心理干预计划可以分为两个主要阶段:术前的访视阶段和术前的等待阶段。由于患者在手术前的访视阶段和等待期间的焦虑内容和需求存在差异,因此播放的内容也会有所不同。

(三) 构建流程

基于VR的术前心理干预构建方案的基本构建流程如图1所示。在需求分析阶段,首先要评估患者的个体差异,包括年龄、文化背景、心理状态等因素,确保VR干预系统能够符合不同患者的需求。通过问卷调查、面谈等方式,了解患者对手术的具体担忧和心理需求,并根据这些反馈调整VR内容的设计。接下来,护士将根据患者的反馈和需求,提供个性化的虚拟现实体验,帮助患者在情感上获得支持并增强自我效能感,为接下

来的手术做好充足的心理准备。第二步是VR素材的录制与剪辑。

二、关键技术讨论

(一) VR设备的消毒问题

在当前的实际应用中，VR设备的消毒并没有得到足够的重视和处理，这导致了手术病人的体质较差，并可能携带病原菌，从而增加了患者之间的交叉感染风险。根据任赛，张雅琴等人对PDA表面消毒方法的研究^[6]，应当采用卡布瓦湿巾或75%的酒精来进行消毒处理。但是VR眼镜的材质和配件要多于PDA，消毒难度更大。

(二) VR时长问题

VR眼镜的屏幕与人的眼睛之间的物理距离非常接近。尽管LED光源能够模拟距离人类眼睛2-3米的距离，但其发出的光刺激视网膜是基于物理距离进行的，而非模拟距离。在我们日常使用手机的时候，手机与人的眼睛之间的距离是30公分，但当我们使用VR技术时，我们是在5公分的距离观看手机，这使得距离减少了6倍；手机屏幕亮度一般在500—1000尼特左右，而VR眼镜屏幕亮度一般在800-1500尼特，这相当于手机能够发出的光强度增加了12倍。因此过度使用VR/AR（一般大于30 min），可能对眼造成一定伤害。具体临床表现包括头痛、头晕、恶心，同时伴有眼睛干涩，甚至出现复视、流泪、眼涨疼、视力疲劳、精力无法集中等症状。

(三) 瞳距问题

每个人的瞳距都是不同的。不恰当的瞳距可能导致视觉上的不适和画面的扭曲。因此，在手术前的访视阶段，护士需要询问患者的瞳距，并在接患者前确保瞳距的正确设置。

(四) VR视频主体颜色

虽然VR光源会对人眼造成一定的刺激和影响无法避免，但是可以通过控制视频素材的颜色来降低对人眼的刺激和伤害。首先不同的颜色对心情有着不同的影响，在术前等待间这种场景下，需要缓解患者紧张焦虑情绪，因此在视频主体颜色的选择上可以选择绿色或者蓝色，因为绿色可以提高人的听觉感受性，消除疲劳。还会使人减慢呼吸，降低血压；蓝色让人感到平静或冷静。通常给人带来放松的感觉。目前有很多VR视频题材为以蓝光为主的海洋，天空。但是蓝光不宜选为主体颜色原因有三，包括：

1. 蓝光的可见光波长较短，可见光波长越短，携带能量越大，对人眼伤害越大，其中波长在400nm-450nm

的蓝光成为有害蓝光，450nm-500nm的蓝光为无害蓝光。

2. 蓝光进入眼底经过聚焦后，焦点没有落在视网膜上，而是落在视网膜与晶状体之间，这增大了光线在眼内聚焦的色差距离，从而出现视觉模糊以及视觉疲劳^[10]。绿色光形成的光焦点直接落在视网膜上，睫状肌处于放松状态，不易造成视觉疲劳。

3. 电子产品的蓝光亮度相对较低，不过，电子产品的屏幕亮度通常可以调节，但在使用过程中，人们为了获得更好的视觉效果，往往会将屏幕亮度调得较高，从而增加蓝光的发射强度。强度越高，发出电子越多，能量越大，对人眼伤害越大。因此视频素材应选择山川，丛林，草地，浅海，湖泊等。

(五) VR视频设置中的问题

VR视频的分辨率和常规平面视频的分辨率不同，要求更高。首先，视场角与分辨率分配：VR设备的视场角通常较大，一般在90度到120度左右。以4K分辨率的VR视频为例，其球面分辨率是4096×2048或3840×1920，当用户的视场角为90度时，实际看到的区域分辨率大约只有960×540，相当于标清水平，远低于4K的清晰度效果；像素密度不足：VR设备的屏幕距离眼睛很近，若像素密度不够，在观看时就容易看到像素点的晶格，即出现纱窗效应，从而影响画面的清晰度，导致画面看起来模糊帧率问题。其次，如果4K视频的帧率较低，画面在快速运动或切换时会出现卡顿、拖影现象，影响观看体验，给人模糊的感觉。刷新率不匹配：VR设备的刷新率与视频帧率不匹配时，可能会出现画面撕裂、卡顿等问题，影响清晰度。不同的视频编码格式对设备的解码能力要求不同。

(六) VR视频声音传导方式

市面上常见的VR的音响集成在VR的两边支撑架内，患者仍可以听到外面的声音，沉浸感大大减弱，可以使用蓝牙降噪耳机配合使用，增加沉浸感。

结论

虚拟现实技术在术前心理干预领域的应用仍处于起步阶段，存在诸多未被充分探究的领域，如不同患者群体对干预的反应差异、最佳干预时长与频次、长期干预效果。此外，该领域还缺乏统一的技术标准和规范，限制了其广泛应用和推广。未来可考虑开展相关临床研究，进一步验证方案的有效性和可行性，并制定统一的技术标准，推动虚拟现实技术在围术心理干预中的发展。

参考文献

- [1] 陈盈香, 孙静, 杨莹等. 虚拟现实技术在缓解患儿焦虑情绪中的应用进展[J]. 中华现代护理杂志, 2022, 28(01): 121-125
- [2] 卫生健康委 中医药局. 关于开展改善就医感受提升患者体验主题活动的通知(2023-2025年)[Z], 2023, (05): 26.
- [4] 武艳杰, 苏青雯, 张露等. 基于虚拟现实技术的健康教育在妇科腹腔镜手术患者中的应用研究[J]. 中国基层医药, 2024, 31(10): 1564-1567.
- [5] Chiu PL, Li H, Yap KY, Lam KC, Yip PR, Wong CL. Virtual Reality-Based Intervention to Reduce Preoperative Anxiety in Adults Undergoing Elective Surgery: A Randomized Clinical Trial. JAMA Netw Open. 2023;6(10):13-15.
- [6] 任赛, 张雅琴. 移动护理信息系统掌上电脑表面消毒方法及消毒间隔时间的研究[J]. 中华现代护理杂志, 2016, 22(35): 5126-5128.
- [7] 朱正元, 钟菁, 张哲, 梁浩文. 虚拟现实产品视觉健康影响评价方法标准解读[J]. 电视技术, 2022, 46(05): 316