

# 虚拟现实技术在学龄期患儿术前焦虑中的应用研究

汤雅<sup>1</sup>, 陈清雯<sup>1</sup>, 卜平元<sup>2</sup>, 杨海滨<sup>1</sup>, 杨建萍<sup>1</sup>, 曾志<sup>1</sup>, 卢义展<sup>1</sup>, 彭涛<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>湘西土家族苗族自治州人民医院护理部, 湖南 吉首

<sup>2</sup>中南大学湘雅三医院护理部, 湖南 长沙

收稿日期: 2025年5月27日; 录用日期: 2025年6月19日; 发布日期: 2025年6月30日

## 摘要

目的: 探讨虚拟现实技术对于缓解学龄期患儿术前焦虑的应用效果。方法: 采取前瞻性研究方法, 选取湘西自治州人民医院小儿普通外科2024年07月至2024年12月收治的学龄期全麻手术患儿80例作为研究对象, 随机分为VR干预组( $n = 40$ )与对照组( $n = 40$ )。VR干预组在常规术前宣教基础上观看以第一人称视角拍摄的手术VR 360°全景宣教视频。全景视频通过头戴式VR设备还原手术室环境和术前交接、麻醉诱导以及麻醉复苏的过程, 让患儿沉浸式体验手术过程, 以减轻术前焦虑。对照组仅行常规术前宣教。两组均选取术前等待时(T1)、走向手术室(T2)、进入手术室后(T3)、麻醉诱导期(T4)四个时刻使用改良耶鲁围手术期焦虑量表(the modified yale preoperative anxiety scale, m-YPAS)测评患儿的焦虑水平, 出院前均调查患儿及家属满意度。结果: VR干预组m-YPAS评分分别为: T1 7(7, 9)、T2 9(8, 10)、T3 10(8, 11)、T4 13(12, 15), 对照组分别为: T1 9(8, 10)、T2 11(9, 12)、T3 12(10, 12)、T4 16(15, 17), 四个时刻间比较均具有统计学意义( $P < 0.05$ )。VR干预组患者及家属满意度明显高于对照组, 两者差异具有统计学意义( $P < 0.05$ )。结论: 第一人称视角VR 360°全景视频能帮助学龄期患儿在术前了解手术室环境、沉浸式体验手术流程, 有效缓解术前焦虑状态, 在临床工作中有广阔的应用前景。

## 关键词

虚拟现实, 焦虑, 学龄期患儿, 围手术期, 加速康复外科

## Study on the Application of Virtual Reality Technology in Treating Preoperative Anxiety among School-Aged Pediatric Patients

Ya Tang<sup>1</sup>, Qingwen Chen<sup>1</sup>, Pingyuan Bu<sup>2</sup>, Haibin Yang<sup>1</sup>, Jianping Yang<sup>1</sup>, Zhi Zeng<sup>1</sup>, Yizhan Lu<sup>1</sup>, Tao Peng<sup>1\*</sup>

\*通讯作者。

文章引用: 汤雅, 陈清雯, 卜平元, 杨海滨, 杨建萍, 曾志, 卢义展, 彭涛. 虚拟现实技术在学龄期患儿术前焦虑中的应用研究[J]. 临床医学进展, 2025, 15(6): 1808-1815. DOI: 10.12677/acm.2025.1561918

<sup>1</sup>Nursing Department, People's Hospital of Xiangxi Tujia and Miao Autonomous Prefecture, Jishou Hunan

<sup>2</sup>Nursing Department, The Third Xiangya Hospital, Central South University, Changsha Hunan

Received: May 27<sup>th</sup>, 2025; accepted: Jun. 19<sup>th</sup>, 2025; published: Jun. 30<sup>th</sup>, 2025

## Abstract

**Objective:** To explore the effect of virtual reality technology in alleviating preoperative anxiety in school-aged pediatric patients. **Methods:** A prospective study was conducted. 80 school-aged pediatric patients who underwent general anesthesia surgery in the Department of Pediatric General Surgery, Xiangxi Autonomous Prefecture People's Hospital from July 2024 to December 2024 were selected as the research subjects and randomly divided into a VR intervention group ( $n = 40$ ) and a control group ( $n = 40$ ). The VR intervention group watched a VR 360° panoramic education video of the surgery shot from a first-person perspective on the basis of conventional preoperative education. The panoramic video restored the operating room environment and the process of preoperative handover, anesthesia induction, and anesthesia recovery through a head-mounted VR device, allowing the children to immersively experience the surgical process to reduce preoperative anxiety. The control group only received conventional preoperative education. The modified Yale preoperative anxiety scale (m-YPAS) was used to assess the anxiety level of the children in both groups at four time points: preoperative waiting time (T1), walking to the operating room (T2), after entering the operating room (T3), and anesthesia induction period (T4). The satisfaction of the children and their families was investigated before discharge. **Results:** The m-YPAS scores of the VR intervention group were: T1 7 (7, 9), T2 9 (8, 10), T3 10 (8, 11), T4 13 (12, 15), and those of the control group were: T1 9 (8, 0), T2 11 (9, 12), T3 12 (10, 12), T4 16 (15, 17). The comparisons among the four time points were statistically significant ( $P < 0.05$ ). The satisfaction of patients and their families in the VR intervention group was significantly higher than that in the control group, and the difference was statistically significant ( $P < 0.05$ ). **Conclusions:** First-person perspective VR 360° panoramic video can help school-age children understand the operating room environment and immersively experience the surgical process before surgery, effectively relieve preoperative anxiety, and has broad application prospects in clinical work.

## Keywords

Virtual Reality, Anxiety, School-Aged Pediatric Patients, Perioperative Period, Enhanced Recovery after Surgery (ERAS)

Copyright © 2025 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

## 1. 引言

学龄期患儿手术前由于认知水平有限、对父母依赖度高,较成人更容易产生术前焦虑情绪。研究显示,高达 65% 的儿童经历了显著的术前或麻醉诱导焦虑,并在麻醉诱导时达到高峰[1]。术前焦虑可增加术中麻醉用药量、术后疼痛及并发症的发生等[2]。由于学龄期患者是一个特殊的群体,其治疗依从性差,较成人更容易恐惧,所以取得其信任并主动配合显得尤其重要[3]。体验者通过用户终端,如 VR 头盔、一体机等,观看计算机模拟产生的虚拟世界的影像、聆听声音、感受动作等,在视觉、听觉、触觉多感官中进行沉浸式的体验,并与虚拟现实系统进行互动,在相互的反应和反馈中达到身临其境的感受[4]。但

目前关于虚拟现实(Virtual Reality, VR)技术在儿科手术术前焦虑中的应用研究仍较少,其干预时机、内容及形式[5]等仍有待进一步探索,且VR干预结果是否有效仍存在争议[6]。为研究虚拟现实技术在临床实践中对于改善学龄期患儿术前焦虑方面的应用效果,本研究使用头戴式VR设备播放360°全景宣教视频,让患者以第一人称视角“沉浸式”体验手术室环境和术前交接、麻醉诱导以及麻醉复苏的过程等,以期一定程度改善学龄期患儿对手术的焦虑不安,增加麻醉、手术依从性,改善患儿就医体验及诊疗效果。

2. 资料与方法

2.1. 一般资料

选取本院小儿普通外科2024年07月至2024年12月收治的学龄期全麻手术患儿80例作为研究对象,采用分层抽样及随机数字法分为VR干预组与对照组,VR干预组40例,年龄( $9.08 \pm 1.70$ )岁,住院天数( $7.03 \pm 2.3$ )天;对照组40例,年龄( $9.00 \pm 1.80$ )岁,住院天数( $7.03 \pm 2.35$ )天;经过对比,两组患儿年龄、住院天数符合正态分布,在性别、年龄、住院天数、手术类型方面均无统计学意义( $P > 0.05$ ),表明两组之间具有良好的可比性,见表1。病例纳入标准:(1) 患儿年龄范围6~12岁;(2) 在住院期间需进行全麻手术治疗;(3) 具备正常交流沟通、理解能力;(4) 患儿及其监护人同意参与本研究。排除标准:(1) 在研究期间参与其他医学项目;(2) 拟行急诊手术患儿;(3) 伴有精神类疾病或服用精神类药物;(4) 有观看3D视频出现眩晕等不适既往史患儿;(5) 拒绝参加研究或其他各种原因无法配合的患儿。本研究经过湘西自治州人民医院伦理委员会批准,且均获得了患儿及家属的知情同意。

Table 1. Comparison of basic data of the two groups of pediatric patients

表 1. 两组患儿基本资料比较

| 组别                 | 性别/[例(%)]        |           | 年龄                    | 住院天数                  | 手术类型/[例(%)]      |          |          |
|--------------------|------------------|-----------|-----------------------|-----------------------|------------------|----------|----------|
|                    | 男                | 女         | ( $\bar{x} \pm s$ )/岁 | ( $\bar{x} \pm s$ )/天 | 腹股沟疝             | 体表肿块     | 其他       |
| VR 干预组( $n = 40$ ) | 24 (60.0)        | 16 (40.0) | $9.08 \pm 1.70$       | $7.03 \pm 2.35$       | 27 (67.5)        | 6 (15.0) | 7 (17.5) |
| 对照组( $n = 40$ )    | 25 (62.5)        | 15 (37.5) | $9.00 \pm 1.80$       | $5.90 \pm 2.86$       | 29 (72.5)        | 5 (12.5) | 6 (15.0) |
| 统计值                | $\chi^2 = 0.053$ |           | $t = 1.183$           | $t = -1.042$          | $\chi^2 = 0.239$ |          |          |
| P 值                | 0.818            |           | 0.240                 | 0.300                 | 0.887            |          |          |

2.2. 研究方法

2.2.1. 对照组

实施常规术前宣教:首次入院时对疾病发病原因、治疗方式、检查检验内容等进行常规宣教,手术前1d对手术方式、术前准备、手术流程等进行口头宣教,协助患儿完成手术前准备。

2.2.2. VR 干预组

除常规术前宣教外,使用头戴式VR设备观看从进入手术室到出手术室全程的第一人称视角360°全景视频进行术前宣教(图1)。

本次第一人称视角VR360°全景视频拍摄于湘西土家族苗族自治州人民医院手术室,所使用的摄影器材为泰科易PHIMAX3D全景摄像机。拍摄时,以纳入病例的平均年龄对应的标准身高(国家卫健委发布2023年儿童身高体重标准表)为参照,提前确定镜头的水平高度,以便准确地再现研究对象入手术室后的第一视角。视频内容涵盖手术等待区、手术室、麻醉复苏室环境及行进路线;入手术室流程、麻醉诱导过程、手术结束后麻醉复苏及出手术室过程(图2)。使用Adobe Premiere pro 2023软件进行全景视

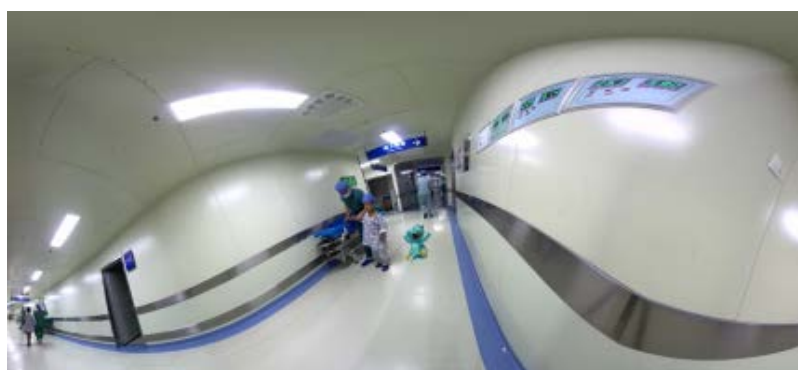
频剪辑制作, 制作内容以手术历险为背景, 卡通人物进行上述内容介绍以增加趣味性、互动性(图 3), 增加患儿依从性。科内选取 2~4 名取得主管护师 $\geq 2$  年的责任护士, 对术前宣教内容及要求, 术前准备事项, VR 眼镜的使用流程, 手术焦虑评估及满意度调查等方面进行同质化培训。入院病例选取、资料收集统计、质量监控由一名护士负责。



**Figure 1.** Immersive VR preoperative education  
**图 1.** 沉浸式 VR 术前宣教诱导



**Figure 2.** Anesthesia from the first person perspective  
**图 2.** 第一人视角麻醉



**Figure 3.** Cartoon character scenario introduction  
**图 3.** 卡通人物情景介绍

将通过纳入标准的患儿随机入选实验组, 护士先向患儿及家长介绍实验目的、意义和配合要求, 详细询问既往史, 确认无排除指征且能正确配合, 在征得患儿及家长同意的情况下开展本实验。协助患儿进行 VR 眼镜试戴, 确认无恶心、呕吐、眩晕等不适, 耐心引导患儿沉浸式观看手术流程 VR 360°全景视频。在观看过程中护士全程陪同, 并时刻关注患儿有无不适症状, 且确保周围环境安全。邀请患儿家长观看 VR 360°全景视频。询问患儿及家长感受, 解答疑问, 征集意见。与患儿及家长确认是否熟悉手术流

程，缓解紧张焦虑情绪。

### 2.3. 评价指标

#### 2.3.1. 焦虑状态评估

使用 m-YPAS 来评价儿童围术期焦虑，它能够对四个关键阶段(术前等待、走向手术室、进入手术室、麻醉诱导期)进行评估[7]。在实践中，该方法可以在 1 min 内准确评估患儿的焦虑水平，被视为评估患儿焦虑的金标准[8]。共包含 5 个部分 22 条项目，其中包含 4 项活动、6 项发声、4 项情绪表达、4 项明显的警觉状态、4 项对父母的依赖，总分值 100 分。其中，除发声部分分数范围为 1~6 分外，其余部分均为 1~4 分，总分越高，表明患儿焦虑程度越重。

#### 2.3.2. 满意度

出院前，使用本院小儿普通外科制定的手术满意度调查问卷对两组患儿及家属进行满意度调查，该问卷包含：(1) 手术前的解释、准备、清洁；(2) 手术过程中的人员技术能力、疼痛、沟通；(3) 手术后的照护、疼痛管理、恢复。其中，非常满意、满意、一般、不满意、非常不满意分别计入 5 分、4 分、3 分、2 分、1 分，总分值 45 分。手术满意度 = (非常满意例数 × 5 + 满意例数 × 4 + 一般例数 × 3 + 不满意例数 × 2 + 非常不满意例数 × 1) / (总人数 × 45) × 100%。

### 2.4. 统计学处理

本次研究的所有数据统计均由 SPSS 27.0 统计学软件进行统计学分析。不符合正态分布计量资料采用中位数(M)、百分之二十五位数(P25)、百分之七十五位数(P75)进行描述，两组间比较采用 Kruskal-Wallis 法秩和检验。计数资料用频数和百分比(%)表示，两组间比较采用  $\chi^2$  检验。以  $P < 0.05$  表示差异有统计学意义。

## 3. 结果

### 3.1. 两组患儿在四个时刻的 m-YPAS 评估结果

参与本次研究的 80 例病人的 m-YPAS 结果(见表 2~6)，所有参与本次研究病人的 m-YPAS 的 T1 时刻 VR 干预组 m-YPAS 评分 7 (7, 9)，对照组 mYPAS 评分 9 (8, 10)；T2 时刻 VR 干预组 m-YPAS 评分 9 (8, 10)，对照组 m-YPAS 评分 11 (9, 12)；T3 时刻 VR 干预组 m-YPAS 评分 10 (8, 11)，对照组 m-YPAS 评分 12 (10, 12)；T4 时刻 VR 干预组 m-YPAS 评分 13 (12, 15)，对照组 m-YPAS 评分 16 (15, 17)。四个时刻比较，两组患儿在麻醉诱导期焦虑程度最高，T4 时刻的焦虑程度与其他三个时刻相比，差异具有统计学意义( $P < 0.05$ )；四个时刻横向比较 VR 干预组 m-YPAS 评分显著低于对照组，两者差异具有统计学意义( $P < 0.05$ )。

**Table 2.** Comparison of m-YPAS scores between the two groups (M (P25, P75))

**表 2.** 两组患儿 m-YPAS 评分比较(M (P25, P75))

| 组别          | T1        | T2         | T3          | T4          | Z 值     | P 值   |
|-------------|-----------|------------|-------------|-------------|---------|-------|
| 干预组(n = 40) | 7 (7, 9)  | 9 (8, 10)  | 10 (8, 11)  | 13 (12, 15) | 100.853 | 0.001 |
| 对照组(n = 40) | 9 (8, 10) | 11 (9, 12) | 12 (10, 12) | 16 (15, 17) | 99.492  | 0.001 |
| Z 值         | -3.69     | -3.619     | -3.869      | -5.05       |         |       |
| P 值         | < 0.001   | < 0.001    | < 0.001     | < 0.001     |         |       |

**Table 3.** Comparison of m-YPAS scores between the two groups at T1 (M (P25, P75))**表 3.** T1 时刻两组患儿 m-YPAS 评分比较(M (P25, P75))

| 组别          | 活动       | 发声       | 情绪表达       | 警觉状态     | 对父母的依赖     |
|-------------|----------|----------|------------|----------|------------|
| 干预组(n = 40) | 1 (1, 2) | 2 (2, 2) | 2 (2, 2)   | 1 (1, 2) | 1 (1, 1.5) |
| 对照组(n = 40) | 2 (1, 2) | 2 (2, 2) | 2 (2, 2.5) | 2 (1, 2) | 1 (1, 2)   |
| Z 值         | -2.519   | -2.23    | -2.108     | -2.321   | -2.08      |
| P 值         | 0.012    | 0.026    | 0.035      | 0.020    | 0.038      |

**Table 4.** Comparison of m-YPAS scores between the two groups at T2 (M (P25, P75))**表 4.** T2 时刻两组患儿 m-YPAS 评分比较(M (P25, P75))

| 组别          | 活动           | 发声       | 情绪表达     | 警觉状态     | 对父母的依赖   |
|-------------|--------------|----------|----------|----------|----------|
| 干预组(n = 40) | 1.5 (1, 2)   | 2 (2, 2) | 2 (2, 2) | 2 (2, 2) | 1 (1, 2) |
| 对照组(n = 40) | 2.0 (1.5, 2) | 3 (2, 3) | 2 (2, 3) | 2 (2, 2) | 2 (1, 2) |
| Z 值         | -2.475       | -3.079   | -2.708   | -2.353   | -2.630   |
| P 值         | 0.013        | 0.002    | 0.007    | 0.019    | 0.009    |

**Table 5.** Comparison of m-YPAS scores between the two groups at T3 (M (P25, P75))**表 5.** T3 时刻两组患儿 m-YPAS 评分比较(M (P25, P75))

| 组别          | 活动       | 发声       | 情绪表达       | 警觉状态     | 对父母的依赖   |
|-------------|----------|----------|------------|----------|----------|
| 干预组(n = 40) | 1 (1, 2) | 3 (2, 3) | 2 (2, 2)   | 2 (2, 2) | 1 (1, 2) |
| 对照组(n = 40) | 2 (1, 2) | 3 (3, 3) | 3 (2.5, 3) | 2 (2, 2) | 2 (1, 2) |
| Z 值         | -2.945   | -3.159   | -2.509     | -2.264   | -3.043   |
| P 值         | 0.003    | 0.002    | 0.012      | 0.024    | 0.002    |

**Table 6.** Comparison of m-YPAS scores between the two groups at T4 (M (P25, P75))**表 6.** T4 时刻两组患儿 m-YPAS 评分比较(M (P25, P75))

| 组别          | 活动       | 发声         | 情绪表达     | 警觉状态       | 对父母的依赖     |
|-------------|----------|------------|----------|------------|------------|
| 干预组(n = 40) | 2 (2, 3) | 3 (3, 3.5) | 3 (3, 3) | 2.5 (2, 3) | 2.5 (2, 3) |
| 对照组(n = 40) | 3 (3, 3) | 4 (3, 4)   | 3 (3, 4) | 3 (3, 3)   | 3 (3, 3)   |
| Z 值         | -5.898   | -3.188     | -2.907   | -3.666     | -2.795     |
| P 值         | < 0.001  | 0.001      | 0.004    | < 0.001    | 0.005      |

### 3.2. 两组患儿在出院前的手术满意度调查结果

满意度调查针对手术前的准备、手术中的体验、手术后的护理 3 部分共 9 个项目进行评估(见表 7), 观察组患者及家属手术总满意度明显高于对照组, 两者差异具有统计学意义( $P < 0.001$ )。

**Table 7.** Comparison of surgical satisfaction between the two groups (cases (%))**表 7.** 两组手术满意度比较(例(%))

| 组别  | 例数 | 非常满意      | 满意        | 一般      | 不满意 | 非常不满意 | 总满意度  |
|-----|----|-----------|-----------|---------|-----|-------|-------|
| 对照组 | 40 | 18 (45.0) | 20 (50.0) | 2 (5.0) | 0   | 0     | 88%   |
| 观察组 | 40 | 32 (80.0) | 8 (20.0)  | 0       | 0   | 0     | 96%   |
| Z 值 |    |           |           |         |     |       | -5.08 |
| P 值 |    |           |           |         |     |       | 0.001 |

对照组与观察组行秩和检验。

## 4. 讨论

### 4.1. VR 术前宣教模式能缓解学龄期患儿术前焦虑情绪

本研究显示,从四个时刻的横向比较观察,VR 干预组 m-YPAS 评分均显著低于对照组,四组差异均具有统计学意义( $P < 0.05$ ),因此,虚拟现实技术沉浸式的术前宣教相对于常规口头宣教,能有效缓解学龄期患儿的术前焦虑情绪。这与 EIJLERS [9]等的研究结果一致。手术病人对疾病的认知程度与术前焦虑水平密切相关,恐惧性焦虑发生率达到 53.8% [10]。在手术前,医护人员通过深入且高效的沟通,可以在某种程度上减轻病患的紧张情绪,构建起相互信任的医患关系。然而,传统的手术前对话和健康教育对于缓解病患的紧张情绪的影响是有限的[11]。据 Moura 等[12]的研究结果显示,患儿年龄与焦虑类型有相关,杨晓梅等[13]研究报道也验证了这一观点,由于存在差异,其在不同年龄段儿童中的应用效果仍待进一步探讨。学龄期患儿由于社会认知的逐渐成熟,能够理解 VR 技术展现的手术室环境、手术过程、麻醉方式、术后恢复等情况并沉浸式体验,相较于传统口头宣教模式,VR 宣教更易引起该年龄段患儿的兴趣,取得理解及配合,感知理解即将实行的手术,一定程度上克服术前焦虑情绪。国外近期研究表明,与对照组相比,接受虚拟现实技术干预的患儿的焦虑评分显著降低[14]。本研究在术前使用虚拟现实技术通过视觉图像及听觉刺激,以及卡通人偶带领小朋友参观的情景设定,使患儿保持愉悦感,达到身心放松的状态,缓解了术前焦虑情绪。

### 4.2. VR 术前宣教模式能明显提高患儿及家属的满意度

虚拟现实技术应用于术前宣教中,主要有以下几点优势:一是沉浸式体验,VR 技术通过创建一个沉浸式的虚拟环境,能使患儿暂时脱离现实中的焦虑源,从而减轻焦虑情绪。二是多感官刺激,VR 技术不仅提供视觉和听觉的刺激,还以卡通动画历险的故事情节增加患儿的沉浸感和参与感。三是认知重构,通过 VR 技术,患儿提前了解了手术流程和环境,减少了对手术的未知恐惧。四是外界焦虑刺激减弱,患儿家长通过观看 VR 视频沉浸式体验后,清楚了手术流程,降低了家长的焦虑情绪,从而减少了家长对患儿的焦虑情绪的刺激。这在一定程度上减少了手术应激,提升了患儿就医舒适感,提高了患儿及家属的满意度,同时也践行了加速康复的理念。

## 5. 结论

VR 技术作为一种新兴科技手段,为学龄期患儿手术提供了一种全新的、辅助性的非药物焦虑干预方案,一方面可以降低学龄期患儿术前焦虑水平,另一方面还可以提升患儿及监护人满意度和就医体验。但由于本研究的数据仅来自一所医院,研究样本量及代表性可能存在不足;研究跟踪时间短,未能追踪手术后恢复效果及复发概率,今后可进一步纳入样本,延长评估时间线,检验本研究结果。在研究应用阶段应考虑患儿的年龄、健康状况、家庭教育情况、既往手术或医疗活动经历、镇痛药的作用、患儿自身焦虑和恐惧水平等对干预结果有偏倚的影响。

## 基金项目

湘西地区“互联网 + 护理服务”模式在出院患者中的构建(编号: Jdzd23012)。

## 参考文献

- [1] Zainal Abidin, H., Omar, S.C., Mazlan, M.Z., Hassan, M.H., Isa, R., Ali, S., et al. (2021) Postoperative Maladaptive Behavior, Preoperative Anxiety and Emergence Delirium in Children Undergone General Anesthesia: A Narrative Review. *Global Pediatric Health*, 8, Article 2333794X211007975. <https://doi.org/10.1177/2333794x211007975>
- [2] 朱剑锳,倪坤,朱慧杰,等. 术前焦虑与围术期不良事件相关性的研究进展[J]. 临床麻醉学杂志, 2022, 38(5):

- 536-539.
- [3] 明葛东, 朱鸿喜, 陈晨, 等. 加速康复外科在腹腔镜手术治疗儿童复杂性阑尾炎中的应用[J]. 临床小儿外科杂志, 2019, 18(7): 600-605.
  - [4] 肖倩, 余赛英, 孙沛. 虚拟现实技术在医疗护理领域中的应用与研究进展[J]. 中国护理管理, 2020, 20(2): 165-170.
  - [5] 马俊巍, 衣雪梅, 唐慧峰, 等. 虚拟现实技术在围术期患者心理护理中的应用进展[J]. 吉林医学, 2024, 45(4): 919-923.
  - [6] Noben, L., Goossens, S.M.T.A., Truijens, S.E.M., van Berckel, M.M.G., Perquin, C.W., Slooter, G.D., *et al.* (2019) A Virtual Reality Video to Improve Information Provision and Reduce Anxiety before Cesarean Delivery: Randomized Controlled Trial. *JMIR Mental Health*, **6**, e15872. <https://doi.org/10.2196/15872>
  - [7] 莫文平, 陈莉, 关红, 等. 改良耶鲁术前焦虑量表国内外研究进展[J]. 护理学报, 2018, 25(17): 17-20.
  - [8] Kain, Z.N., Mayes, L.C., Cicchetti, D.V., Bagnall, A.L., Finley, J.D. and Hofstadter, M.B. (1997) The Yale Preoperative Anxiety Scale. *Anesthesia & Analgesia*, **85**, 783-788. <https://doi.org/10.1097/0000539-199710000-00012>
  - [9] Eijlers, R., Legerstee, J.S., Dierckx, B., Staals, L.M., Berghmans, J., van der Schroeffer, M.P., *et al.* (2017) Development of a Virtual Reality Exposure Tool as Psychological Preparation for Elective Pediatric Day Care Surgery: Methodological Approach for a Randomized Controlled Trial. *JMIR Research Protocols*, **6**, e174. <https://doi.org/10.2196/resprot.7617>
  - [10] Kalogianni, A., Almpani, P., Vastardis, L., Baltopoulos, G., Charitos, C. and Brokalaki, H. (2016) Can Nurse-Led Preoperative Education Reduce Anxiety and Postoperative Complications of Patients Undergoing Cardiac Surgery? *European Journal of Cardiovascular Nursing*, **15**, 447-458. <https://doi.org/10.1177/1474515115602678>
  - [11] 武玉红, 庄蕾, 于布为, 等. 患儿术前焦虑的研究进展[J]. 临床麻醉学杂志, 2022, 38(1): 81-85.
  - [12] Moura, L.A.D., Dias, I.M.G. and Pereira, L.V. (2016) Prevalence and Factors Associated with Preoperative Anxiety in Children Aged 5 - 12 Years. *Revista Latino-Americana de Enfermagem*, **24**, e2708. <https://doi.org/10.1590/1518-8345.0723.2708>
  - [13] 杨晓梅, 孙巧梅, 李莎莎, 等. 虚拟现实技术对全麻手术患儿术前焦虑干预效果的 Meta 分析[J]. 分子影像学杂志, 2024, 47(9): 977-983.
  - [14] Smith, V., Warty, R.R., Sursas, J.A., Payne, O., Nair, A., Krishnan, S., *et al.* (2020) The Effectiveness of Virtual Reality in Managing Acute Pain and Anxiety for Medical Inpatients: Systematic Review. *Journal of Medical Internet Research*, **22**, e17980. <https://doi.org/10.2196/17980>