

令和 5 年 5 月 9 日現在

機関番号：32638

研究種目：若手研究

研究期間：2019～2022

課題番号：19K19690

研究課題名（和文）実写を用いた3DVRによる理解度を高めるプレパレーションツールの開発

研究課題名（英文）Development of a preparation tool to improve understanding by 3DVR of actual image

研究代表者

崔 ホンソク（CHOI, Hongseok）

拓殖大学・工学部・准教授

研究者番号：20823412

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,100,000円

研究成果の概要（和文）：プレパレーションとは、治療や手術前の子どもたち合わせた情報を提供し、疑問や不安を軽減させる方法である。本研究では、病室から手術室までの移動をVRプレパレーションツールとして開発した。子どもは保護者視線を用いたVR体験が、ストレッチャーで横になっている一人称視線よりも安心感を得られることが分かった。また、入院患児に対してVRストレスコーピングツールを開発した。これは普段病室内でできないボールを投げる、より寄せる、周りの色を変えるなどの遊びを提供することでストレスを軽減させることができるツールである。

研究成果の学術的意義や社会的意義

この研究により、従来の手法に比べて、VR技術を用いたプレパレーションやストレス軽減の方法がより効果的であることが示された。また、VR技術を活用した医療現場でのケアに対する注目が高まり、今後の研究の展開につながることを期待される。

病気や手術などの医療処置は子どもたちにとって大きなストレスとなることが多く、それに伴い不安や恐怖を感じることもある。この研究により、子どもたちがより安心して治療を受けることができる方法が提供されることになる。また、ストレスコーピングツールの開発により、入院中の子どもたちがより快適に過ごすことができ、回復にもつながることが期待される。

研究成果の概要（英文）：Preparation is a method of providing information to children before medical treatment or surgery to reduce their doubts and anxieties. In this study, I developed a VR preparation tool for the movement from the hospital room to the operating room. It was found that children could feel more secure with a parent's point of view VR experience than with a first-person view while lying on a stretcher. Additionally, I developed a VR stress-coping tool for hospitalized children. This tool offers activities that cannot be performed in the hospital room, such as throwing and bringing a ball closer or changing the colors around, to help alleviate stress.

研究分野：ヒューマンコンピュータインタラクション

キーワード：プレパレーション ストレスコーピング VR

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

幼少期の入院生活や繰り返される処置、手術は、子どもに重大な心理的負荷を与える。プレパレーション (Psychological preparation) は、患児だけでなくその家族に対する心理的負担を軽減できる。これは、処置前の説明 (Information Provision & Modeling) によって心構え (= 心の準備) を促すことであるが、処置中と処置後のストレス緩和のための遊び (Stress Coping) 等を加えることで更に軽減することが可能である。従来のプレパレーションツールとして、医療器具、パンフレット、VTR、紙芝居、写真、絵本などが使われたが、最近では、徐々に専用のツールが開発され始めているものの、その種類はまだ少ない。

3DCG だけで制作したものは、患児が直接操作できるツールと異なり実際の環境とギャップが生じるなどの問題が起こる可能性は否定できない。そこで、このような問題を回避するため、本研究では患児が一人で直接操作でき、実際の類似体験ができるように 360 度カメラを利用した VR コンテンツをプレパレーションに活用する。同時に保護者の視点で見ることができるようにもする。子どもが看護師から説明を受けた内容を大人の視点でも子どもの視点でも確認することで保護者の安心感を促し、保護者から子どもへの教育を促すためである。

本研究課題の核心をなす学術的「問い」は、「プレパレーション効果を高めるために必要な VR コンテンツを構成する要素が何であるか」である。これを明らかにし、小児看護の現場で活用できるプレパレーションツールの開発を行う。

2. 研究の目的

本研究は、従来のプレパレーションツールが解決できなかった患児が実際に経験する環境とツールの内容のギャップを埋めることで、理解度を上げることであり、そのために必要なコンテンツを明確にすることを目的とする。その方法として、先ず 360 度カメラで撮影した実写の VR コンテンツを作成する。また、患児の興味は集中力向上に役立つと考えられる、着ぐるみ・パペット等をコンテンツの中に登場させることで、より効果的なプレパレーションの実現を目指す。

並行して、患児が限られた空間、知らない人たちなどの馴染んでいない環境での生活がもたらすフラストレーションの解消としてのコンテンツも提供する。その方法として、患児自身が暮らす空間を容易に変える (飾ったりする) ことができるようにする。これは VR への愛着を増進させプレパレーションとして導入を容易にするという効果を増幅するものである。

3. 研究の方法

1) VR プレパレーションツールの撮影

プレパレーション用 VR 動画は病院施設で撮影をおこなうことが望ましいが、コロナ禍の影響により、病院での実験実施は被験者への罹患のリスクを有する。そのため被験者の安全面を最大限に考慮し、病院ではなく医療系大学である東京医科歯科大学の施設を利用し撮影を実施した。

撮影のため、病室を模した部屋、手術室・処置室を模した部屋を準備した。撮影に必要な装備に加え、ストレッチャー、枕など移動に必要なものや看護師役用白衣などを用意した。撮影に必要な最低人員として、撮影担当とディレクション 1 名、看護師役 2 名、保護者役 1 名、子ども役 1 名、着ぐるみキャラクター運用役 1 名が参加した。

VR カメラは 7680*7680@30fps HDR モード (各カメラは 3840*2880、120 Mbps で収録される) 立体、マイクは、アンビソニックモード、24 bit、96 kHz で収録をおこなった。

(1) 撮影手順：子ども視点

ストレッチャーの上 (子どもが横になったとき頭のところに) VR カメラとマイクを固定する。

VR カメラとマイクのレコーディング状態にし、その後動画と音の同期のため手で音を鳴らした。カラーコレクション (Color Correction) のため SpyderCHECKR24 を VR カメラのレンズから 50 cm 以上離れたところから 1 秒以上映す。この過程を、すべての動画撮影時の冒頭で実施した。

看護師役 1 名と保護者役 1 名が子どもに見立てた VR カメラに対して、通常どおり病室から処置室・手術室までの移動の対応を実施する。このときの移動経路はストレッチャーを病室から廊下、エレベーターホール、エレベーター搭乗後別の階へ移動、エレベーターを降りてから廊下を移動し手術室・処置室へ運び込む。その後担当看護師役 1 名へ引き渡しまでを連続で収録する流れである。

(2) 撮影手順：保護者視線

ストレッチャーの横の持ち手に保護者の目の高さに合わせて VR カメラとマイクを固定する。看護師役 1 名と子ども役 1 名が VR カメラを保護者に見立て、通常どおり病室から手術室・処置室までの移動の対応を実施する。以下、子ども視点の動画撮影時と同じコースと同じセリフで収録を進める。

(3) 撮影手順：着ぐるみキャラクターあり

着ぐるみキャラクターは中野区より「うさごはん」を借りて撮影をおこなった。着ぐるみキャラクター役1名は、撮影前に廊下へ移動しストレッチャーが見える瞬間から、見えなくなるまで子ども目線で手を振る。エレベーターから降りるまでにエレベーターホールへ移動し、同じく子ども目線で手をふることで2回登場させた。

子ども視点と保護者視線の撮影手順を同じくおこない収録した。保護者目線の時のみ、子ども役は着ぐるみキャラクターを見て手を振る演技を追加した。

2) VR プレパレーションツールの検証実験

本稿で制作したプレパレーション用 VR 動画を用いて、紙媒体を使った口頭によるプレパレーションとの比較実験をおこなった。すべての過程においてコロナ感染症の予防のためマスクの着用と触れるもの全てについて、被験者が入れ替わる際に消毒を実施した。なお実験をおこなうにあたり、被験者全員から事前にインフォームドコンセントを得ている。

大人4名(40代、男2名、女2名)、子ども3名(女7歳、男9歳、女10歳)を被験者として実験を実施した。子どもは全員参加する大人の被験者の子であり、子どもを対象に実験をおこなう際は近くで様子を見るように指示した。

実験環境として、すべての過程は椅子に座った状態でおこなう。両腕を動かして邪魔になるものがない空間を確保する。VR HMD のガーディアン領域を広く設定し、VR 動画の再生際に境界を表す線が表示されないようにする。VR HMD の画面をミラーリングし、被験者の様子を記録するカメラを設置する。

3) VR ストレスコーピングツールの設計

入院患児が VR HMD を使用する空間として、一番長く滞在する場所である病室とした。その理由は、病室以外の楽しさを感じさせる空間、例えば海岸、遊園地なども考慮したが、患児はその場所に行くことができず、制限の多い病室内で過ごす患児にとって病室そのものが楽しいこともできる空間として認識させストレスを減らすことである。また、病室の中で遊べるツールを体験することで楽しい感覚を得ることとツールとリアルな病室のギャップを減らすことが本研究の目的である。ツールを設計するにあたり、実際の病室を正確に測って再現することは各病院の環境が異なるため実現が難しい。その代わりに、病室だと認識できるようにするため、医療用ベッド、椅子、棚等を配置し、アニメ風の表現親しみやすい空間を演出した。

本ツールは、入院患児のストレスを発散させるための5つの機能を搭載している。これらの機能は、実世界では不可能か難しいものが多く、入院患児にとって遊びとして体験できる。

(1) 遠くのモノを手元にもってくる 手から出るポインターを「動かせるオブジェクト」に合わせた状態であれば、距離に関係なく手元に移動させる。

(2) モノを生成する 病室のベッド正面に、数字のオブジェクトとぬいぐるみのオブジェクトを順番に生成する。

(3) 生成したモノを無くす 生成したベッド周りのオブジェクトをすべて消滅させる。

(4) 周辺を色や模様で塗る 表示されるパレット上の色やパターンを選んで、病室の様々なモノを塗る。

(5) 紙コップにボールを当てる 制限時間内に病室の様々な場所に現れる紙コップに手元のボールを当てて点数を記録するゲーム。

4) VR ストレスコーピングツールの検証実験

本ツールを用いた実験は、新型コロナウイルス感染症の影響で、協力施設の実験許可がおりず、入院患児を対象とした検証することができなかった。そのため、健常者の子ども3名と健常者大人10名を被験者とし、本ツールの評価に関するアンケート調査を行った。

(1) 健常者子どもの結果

VR デバイスは初めてで、コントローラーの使い方を教えた。すぐコントローラーを使いこなし集中して楽しむ様子が観察できた。本ツールを体験した後「とっても楽しかった」や「またやってみたい」と全員が興味を示した。被験者は入院患児ではないが、本研究の対象年齢の子どもが本ツールに対して興味と遊びとして面白さを感じたことが分かった。しかし、両手を使う操作や2つのボタンを同時に使う操作には時間がかかったので VR デバイスの操作経験のない入院患児でも操作可能にする UI の改良が必要と思われる。

(2) 被験者大人の結果

アンケートの質問項目に対して、ポジティブな評価を5点、ネガティブな評価を1点とする5段階とし、その平均値を算出した。本ツールは、すべての質問項目において高い評価を得た。被験者全員が本ツールを楽しく感じる結果になったため、入院患児だけでなく大人のストレス軽減にも有効であると推測できる。不便を感じたことについては子どもの被験者と同様に、両手と2つのボタンを同時に使う操作が挙げられた。楽しかった機能については、紙コップをボールで当てる機能が高く評価された。子どもはシンプルな操作を好む結果に比べ、大人はゲーム性の高い達成感を得られる機能を好むことが明らかになった。

(3) 看護専門家の評価

健常者を対象として実験の他に、看護専門家によるツールの評価を依頼した。愛知県立大学看護学部の教授2名及び看護職の大学院生4名に協力を求めた。本ツールをインストールした VR HMD で体験した後、入院患者のためのストレスコーピングツールとして機能を果たせるのかの問いについて、「長期入院中の患児を含め、手術を終えて隔離された患児にも使えそう」「入院患者のためのストレスコーピングツールとしてとってもいい」等の意見をもらった。他に

「魚釣り、ボーリングができるようにしてほしい」「色塗りだけでなくお描きができるといい」「寝ている患児にも使えるといい」「散歩感覚のコンテンツもほしい」等の改良の意見もあった。

4．研究成果

1) VR プレパレーションツール

VR カメラを用いたプレパレーション動画の制作および VR HMD を活用した VR プレパレーションを実施し、口頭プレパレーション実施時との効果の差の比較分析をおこなった。その結果、VAS 評価では口頭時と VR 利用時でほぼ同等であったが、保護者視点における子どもの不安の状態は半減することが明らかとなった。またアンケート評価の結果よりキャラなしの VR 利用時は口頭時と比較して統計学的に理解度が向上することが明らかとなった。さらに心拍数における評価ではキャラクターが登場することにより被験者の心拍数が早くなる傾向が示唆された。また、子どもを対象にした実験では、VR HMD を装着してから周囲を見回す、着ぐるみキャラを発見して手を振る、VR 動画内の人物の呼び声に答えるなど大人より没入した様子が観察された。

患児の視点(横になった状態)では、保護者の視点(ストレッチャーの横に立った状態)より、進行方向に向けて首を動かす様子も観察された。これは、実験結果にも現れた通り、一人称視点より三人称視点により周囲を把握しやすく新しい場所への不安を和らいだのが原因と考える。今回の研究では VR プレパレーションの可能性を明らかにすることができたことから、今後は被験者数を増やすことによりデータの精度向上をおこなうとともに、適用する子どもの年齢の違いによる VR プレパレーションの効果の違いについても明らかにする予定である。

2) VR ストレスコーピングツール

今回開発した VR を用いたストレスコーピングツールは、想定していた患児と同年代の健常者や看護職大学在学の成人健常者から高い評価を得ることができた。また、医療に従事する看護専門家を被験者とするこゝで、結果として良い評価を得たことから、入院患児においてもストレス軽減に有効である可能性が高いことが示された。これによりストレスを感じる病室を遊ぶことのできる親しい環境に変えることも一部達成できたと考える。その一方で被験者が不便に感じた点の改良や使用の継続によるツールへの「慣れ」についても考慮する必要がある。不便に感じた点である「両手を使う操作」と「2つのボタンを同時に使う操作」は、実験後に一つのボタンと片手で操作できるよう改良を加えた。今後は改良点の評価や実際の入院患児を対象とした検証実験を実施するとともに、複数回の利用に伴うツールへの慣れの違いによる有用性の変化も明らかにする必要があると考える。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計1件（うち査読付論文 1件/うち国際共著 0件/うちオープンアクセス 0件）

1. 著者名 崔 ホンソク、森岡 大輔、アフィク ナズミ ビン アズニディン	4. 巻 27
2. 論文標題 入院患児のためのVRストレスコーピングツールの開発	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 デザイン学研究作品集	6. 最初と最後の頁 1_152 ~ 1_155
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.11247/adrjssd.27.1_1_152	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

〔学会発表〕 計1件（うち招待講演 0件/うち国際学会 0件）

1. 発表者名 崔 ホンソク、アズニディン アフィク ナズミ
2. 発表標題 入院患児のための VR を用いたストレスコーピングツールの提案
3. 学会等名 日本デザイン学会研究発表大会概要集
4. 発表年 2021年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

6. 研究組織

氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
---------------------------	-----------------------	----

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------