

令和 6 年 5 月 28 日現在

機関番号：13101

研究種目：挑戦的研究（萌芽）

研究期間：2021～2023

課題番号：21K19636

研究課題名（和文）3次元VRシミュレーションを応用した小児医療環境における事故リスク要因の探究

研究課題名（英文）Exploring accident risk factors in pediatric medical environments by applying 3D VR simulation

研究代表者

住吉 智子（SUMIYOSHI, Tomoko）

新潟大学・医歯学系・教授

研究者番号：50293238

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 4,800,000円

研究成果の概要（和文）：本研究の目的は、医療安全教育に資するため、小児医療現場の360°パノラマのVR映像教材を開発し事故リスク因子の抽出とその対応策を構築することである。方法として看護学生とベテラン看護師のVRシミュレーションによる気づきの差分、臨床推論の差分から事故リスクと予防行動を抽出した。開発した3つの動画からは、2者の差として、ベテラン看護師の方が五感を駆使した事故リスクの予測、医療機器の動作や位置、場所の確認による危険管理、違和感を感じた箇所の能動的観察が示されていた。教材の評価では、概ねユーザビリティは高く、中でも「対応を考えることができた教材であった」はベテラン看護師の方が有意に高値を示していた。

研究成果の学術的意義や社会的意義

小児看護学教育及び安全教育に対する本研究の価値として、開発したVR映像は(1)医療従事者向けの小児医療現場の安全教育教材として繰り返し活用することができる、(2)事故リスクの探索に役立ち、臨床推論の強化に資する、(3)国内外のあらゆる施設で活用することが可能であり、医療安全の水準向上が期待されることである。

研究成果の概要（英文）：The aim of this study was to develop a 360° panoramic VR video teaching material of a pediatric care setting to contribute to medical safety education, to extract accident risk factors, and to construct countermeasures. As a method, accident risks and preventive behaviors were extracted from the differences in awareness and clinical reasoning between nursing students and experienced nurses through VR simulations. The three videos developed showed that the differences between the two groups were as follows: the veteran nurses were better at predicting accident risks using all five senses, managing risks by checking the movement, location, and location of medical equipment, and actively observing areas where they felt uncomfortable. In the evaluation of the educational materials, usability was generally high, with the veteran nurses showing significantly higher values for "the educational materials allowed me to think about how to respond" among others.

研究分野：看護学

キーワード：Virtual Reality 小児看護学教育 医療安全 ユーザビリティ

1. 研究開始当初の背景

医療安全対策は、全ての医療機関にとって重要課題である。しかし、小児患者は発達途上であること、動きに予測がつかない等の要因により、小児患者の事故やインシデント(incident)は減少していない。また発生状況によっては、他の年齢層より小児は重症化しやすい。このような対象特性をもとに看護師の専門教育の場では医療安全を学ぶ必要がある。しかし、医療安全の強化や患者の権利擁護の観点から、臨地実習においては、その教育は脆弱化している。

さらに2020年の新型コロナウイルス感染症の拡大と終息、2023年の5類感染症への移行を経て、臨地実習の考え方は大きく変化したことから、医療安全について実践的に学べる場がますます減少した。看護職のインシデントは、若い年齢、看護職経験年数の短さ、交代勤務やメンタルヘルスが影響することが複数の研究から示されており(1-2)、医療現場と乖離しないよう、医療安全教育を看護基礎教育課程で強化することが必要である。

そこで、本研究は、バーチャルリアリティ(Virtual Reality:VR)を利用して実写をもとにした3DのVR教材を開発し、学生とベテラン看護師との、経験値が異なる看護師の予測の差分、異なる医療職者間の予測の差分から、危険箇所や事故防止の観察ポイントや新たな予測因子を明確にすることとした。そして、これらの要素が抽出できれば、医療系の基礎教育に取り入れて医療安全の質の向上に寄与できると考えた。

2. 研究の目的

本研究は、小児医療の場の医療安全のVRを用いた教育教材を開発し、その有効性とユーザビリティの評価を行う。さらに、看護学生とベテラン看護師の360度動画教材の気づきの差分により、臨床推論の違いにより、事故リスクと予防行動の差を明らかにする。

3. 研究の方法

1) 動画コンテンツの開発

国内外の文献検討と臨床看護師等の検討会を設け、リスクがあると考えられる場面や、臨床判断によって対応が分かれる場面などから、3場面を厳選した。また、VR酔いが最小限となるよう、各動画は1分30秒以内として、必要に応じて何回でも視聴可能とした。

2) 調査の方法

対象は、A大学に所属している看護系学生4年生9名、看護師経験年数3年以上の看護師が6名(経験平均年数10.7,SD=5.6)だった。なお4年生は卒業要件に係る全実習を終えている者とした。使用するヘッドマウントディスプレイ(Head Mounted Display:HMD)は眼鏡サイズによる制限がある。事前に眼鏡サイズを合わせ、合わない人はコンタクトレンズを装着するか、研究対象者として除外した。対象者はこの研究の趣旨を理解し協力が得られた者とし、強制力が働かないように留意するように依頼したうえで募集し、協力が得られた者とした。

3) 手順

調査の再現性・精度の向上、および対象者にかかる負担を最小限にすることを目的として、VR動画視聴およびインタビュー等の手順を統一した。

手順1:対象者に着席してもらう。

手順2で場面-1、場面-2、場面-3の背景を読んでもらう。

手順3:アイマスクを装着、HMDを頭部に装着してもらう。

手順4:視野確認を行い、見えやすさや音量などの調節を行った。ここでiPadにミラーリングを行い、研究者にも同時に閲覧できるようにした。

手順5:コントロールのための360°動画を視聴してもらう。自然の景色で、HMDを上下左右に動くことで見たい部分に向けることができることに、慣れてもらう。これは、Oculusのサーバにある、選べる背景であり、無料である。

手順6:対象者には、場面-1のVR動画を視聴してもらう。閲覧回数は無制限とする。終了後は、HMDを頭部から外した。次に、1分ほど休憩をとった後、インタビューガイドに沿ってインタビューを行った。続いて、場面-2、場面-3も同じようにインタビューを行った。

手順7:自記式アンケート調査(Web調査)を依頼した。QRコードを提示した。

4) 収集データ

インタビューで言語データを収集した。インタビューガイドに従って認知領域と情動的評価を中心として、「気づき」とその「解釈」、また動画の印象等、自由に語っていただいた。

定量データは、自記式アンケート調査(Web調査)を依頼した。北米看護連盟(the National League for Nursing:NLN)から出された「The NLN Jeffries Simulation Theory」を参考とした。内容として、教材の満足度5項目とオリジナル質問2問の合計7項目、そして自由記載とした。具体的には、(i)このような動画は有効な学習道具である、(ii)様々な動画があると、学習を促進できるだろう、(iii)私はこの動画での学習を楽しんだ、(iv)学習に役立つ動画だった、(v)この動画は、看護学を学ぶことに適している、の5項目とした。さらにオリジナルの追加質問として、(vi)動画はリアリティがあった、(vii)どのように対処

するか考えることができた、とした。これらの評価は5段階のリッカート尺度として、5:かなりそう思う~1:全くそう思わないまでとした。自由記載は、(viii)として「他のどのような場面の動画が学習の役に立つと思うか」について、自由に記述してもらった形とした。

5) 分析方法

定性データは、インタビューに対する参加者の回答をコード化したのち、サブカテゴリ、カテゴリを生成した。その後、コード、サブカテゴリ、類似するコード、サブカテゴリの統合を実施した。またサブカテゴリレベルで、看護4年生、ベテラン看護師の比較を行った。定量データはWebアンケートの項目ごとの単純集計を行った。5つの選択肢のうち「強く同意する」を5点、「まあ同意する」を4点、「どちらともいえない」を3点、「あまり同意できない」を2点、「同意できない」を1点とし、Mann-WhitneyのU検定を実施した。有意水準は5%とした。

4. 研究成果

1) VRを用いた教育教材の有効性とユーザビリティの評価

動画視聴後のWebアンケート調査の結果を図1に示した。4年生は7項目中、「あまり同意できない」「全く同意できない」と否定的な回答を選択した対象者はいなかった。平均値が高かったのは、「1.このような動画は有効な学習道具である」(Mean:M=4.6)、「2.様々な動画があると、学習を促進できるだろう」(M=4.6)「3.私はこの動画での学習を楽しんだ」(M=4.6)の3設問であった。「1.このような動画は有効な学習道具である」と「3.私はこの動画での学習を楽しんだ」は看護師の回答の平均点を上回る項目だった。一方、この「7.どのように対処するか考えることができた」に対する項目の得点は(M=4.1)であり、最も評価が低い項目であった。

ベテラン看護師も看護学生同様、7項目中、「あまり同意できない」「全く同意できない」と否定的な回答を選択した対象者は一人もいなかった。また7項目中5つの項目で4年生の評価を上回る評価をしていたほか、「7.どのように対処するか考えることができた」では、4年生より有意に評価が高かった(p=.012)。

2) 看護学生とベテラン看護師の気づきの差分と事故発生の要素

場面1-3について、看護学生とベテラン看護師の気づきについて表1に示した。

場面1では、『患児の様子が見えないこと』『患児への処置』『整理整頓されていない病室』『母の疲労感』は看護学生、看護師に共通して挙げられた。一方でベテラン看護師だけ、『点滴除去後の観察は?』『心拍モニターの音』が挙げられた。ベテラン看護師は、より医療処置に関する視覚、聴覚を駆使した推論をしていた。

場面2では『親を起こしていいのか』のみ、看護学生、看護師に共通して挙げられた。他に看護師は『経管栄養止まっている』『チューブが絡まっている』『心拍アラーム鳴っている』と危機的状況に気づいていた。また家族については『見ていないと危険』が挙げられていた。

場面3については、共通していたのは『喘息発作の出現』『不適切な体位』『呼吸循環状態を示す値と警告音』『不適切な療養環境』であった。看護学生だけの気づきは『苦しそうでぐったりした様子』『患児につながる医療機器や点滴』『患児の精神面への配慮』であった。看護師は『咳き込み時に誤嚥の可能性』『SpO₂の低下、危険兆候』『ナースコールの不適切な位置』であった。

3) 3次元VRシミュレーションによる小児医療環境の事故予防教材について

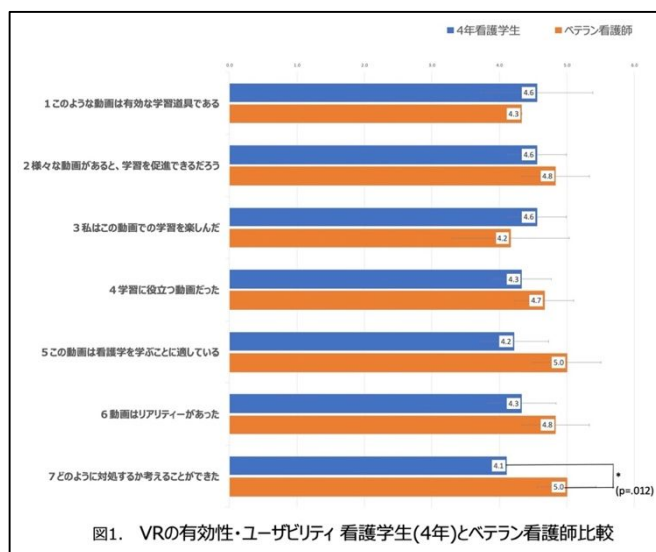
今回、看護学生とベテラン看護師のVR視聴の差は以下の点が明確になった。

- (1) ベテラン看護師は、五感を働かせて状況を予測し、危険を推測していた。
- (2) ベテラン看護師は、医療機器の動作や位置、場所を探索していた。
- (3) ベテラン看護師は、モニターの数値とその変動から健康状態を推測していた。
- (4) 看護学生は、場面に映るものだけでなく「精神面」を気にする言動があった。

以上のことから、事故防止として、五感を研ぎ澄ます観察力が必要であること、見えないものは能動的に観察すること、また物品や医療機器の動作と位置に違和感を感じた場合は、何が通常と異なっているのか明確にすることが事故防止に役立つと推測された。

さらに今回はVR動画の開発も行っており、教材としての有効性とユーザビリティが高いことが確認された。特に看護学生よりもベテラン看護師の方が、アセスメントすることに役立つことを有意に示しており、臨床推論に適する動画であることが示唆された。

今回、教材としての学習効果は確認できたが、本教材単体での学習ではなく、ベテラン看護師の気づきを参考としたディスカッションとロールプレイを組み合わせることで安全教育に役立つことが示唆された。



場面 1

VR 視聴気づいた項目 4 年次看護学生 対 看護師



夜間入院、点滴自己抜去で疲労している母親。ベッドや病室は散乱。

| 4年次学生 | 看護師 |
|----------|-------------|
| 患児が見えない | 患児が見えない |
| 顔色がわからない | 点滴抜去の後の観察は? |
| 散乱する部屋 | 散乱する部屋 |
| 母の疲労感 | 心拍モニターの音 |
| 母の休息不足 | 母の疲労感 |

場面 2

4 年次看護学生 対 看護師



小児患者は経管栄養中である。付き添いは父親で、背を向けて寝ている。

| 4年次学生 | 看護師 |
|------------|-------------|
| 親を起こしていいのか | 親を起こしていいのか |
| ベッド柵下げて良いか | 経管栄養止まっている |
| モニターのアラーム | チューブが絡まっている |
| | 見ていないと危険 |
| | 心拍アラーム鳴っている |

場面 3

4 年次看護学生 対 看護師



喘息発作の 5 歳児。咳き込みとともに SpO₂ が低下、心拍は一時上昇後、低下する。

| 4年次学生 | 看護師 |
|-------------------|---------------------------|
| 喘息発作の出現 | 喘息発作の出現 |
| 苦しそうでぐったりとした様子 | 咳き込み時に誤嚥の可能性 |
| 不適切な体位 | 不適切な体位 |
| 呼吸循環状態の悪化を示す値と警告音 | 呼吸循環状態の悪化を示す値と警告音 |
| 患児につながる医療機器や点滴 | SpO ₂ の低下、危険兆候 |
| 不適切な療養環境 | 不適切な療養環境 |
| 患児の精神面への配慮 | ナースコールの不適切な位置 |

- 1) Suzuki K, Ohida T, Kaneita Y, et al. Mental health status, shift work, and occupational accidents among hospital nurses in Japan. *Ind Health* 2004;46(6):448-454.
- 2) 吉田由紀, 大坪天平, 田中克俊ら. 看護師の事故頻性に関連する要因 共分散分析を用いた検討. *精神医学* 2004;46(7): 723-730.

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計2件（うち査読付論文 2件 / うち国際共著 0件 / うちオープンアクセス 2件）

| | |
|--|-----------------|
| 1. 著者名 Tomoko Sumiyoshi, Yukiko Satoh, Mio Tanaka | 4. 巻 15 |
| 2. 論文標題 Mental Health of Mothers of Preschoolers Amid the COVID-19 Pandemic in Japan: A Cross-sectional Study | 5. 発行年 2022年 |
| 3. 雑誌名 The Open Public Health Journal | 6. 最初と最後の頁 - |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2174/18749445-v15-e221201-2022-81 | 査読の有無 有 |
| オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である) | 国際共著 - |

| | |
|--|---------------------|
| 1. 著者名 住吉智子, 柿原奈保子, 柏 美智, 坂井さゆり, 成田太一, 横野知江 | 4. 巻 9 |
| 2. 論文標題 卒業年次看護学生の臨地実習での看護技術経験の実態調査 | 5. 発行年 2022年 |
| 3. 雑誌名 新潟大学高等教育研究 | 6. 最初と最後の頁 23-28 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし | 査読の有無 有 |
| オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である) | 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 住吉智子, 佐藤由紀子, 田中美央, 崔ホンソク |
| 2. 発表標題 小児看護領域におけるVR(Virtual reality)動画教材の開発と学生の評価 |
| 3. 学会等名 第11回看護理工学会学術集会 |
| 4. 発表年 2023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 |
|-------|-------------------------------------|------------------------------|----|
| 研究分担者 | 田中 美央 (Tanaka Mio) (00405052) | 新潟大学・医歯学系・准教授 (13101) | |

6. 研究組織（つづき）

| | 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 |
|-------|--|-------------------------------------|----|
| 研究分担者 | 佐藤 由紀子 (Satoh Yukiko) (00882797) | 新潟大学・医歯学系・助教 (13101) | |
| 研究分担者 | 崔 ホンソク (Choi Hong-Seok) (20823412) | 拓殖大学・工学部・准教授 (32638) | |

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 |
|---------|---------|
| | |