様　式　Ｃ－１９、Ｆ－１９－１、Ｚ－１９　（共通）

科学研究費助成事業　　研究成果報告書

令和　６ 年　 ４ 月　 ７ 日現在

機関番号：２３４０１
研究種目：基盤研究(C)（一般）
研究期間：2019～2022
課題番号：１９Ｋ１１０８９

研究課題名（和文）分娩時の助産師の危険認知と行動が自己観測できる仮想環境型教材の開発と評価

研究課題名（英文）Development and Evaluation of Virtual Environment-based Educational Material for Midwives to Perceive Risks and Observe Their Own Behaviors during Delivery

研究代表者
岩谷　久美子（Iwatani, Kumiko）

福井県立大学・看護福祉学部・教授

研究者番号：１０４３５３３１

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費）　　3,300,000円

研究成果の概要（和文）：仮想環境型教材として胎児心音低下の場面と産後早期出血場面を開発し,その教材の活用性を検討した.実験システムは，仮想物の分娩室を再現し,視線検出機能付きHMD Vivepro eyeを用いた視線の逐次計測と,予知した危険に対し視線を注視することで必要な行動を選択するという掲示システムである.作成した教材は,助産師学生教育にも臨床助産師教育にも活用できる可能性が示唆された.今後は教材の情報量や注視ポイントの量や優先度,VR酔いへの対策等の検討が必要である.さらなるインタラクティブ性を高めた教材の開発が期待される.

研究成果の学術的意義や社会的意義
助産師教育あるいは臨床現場における本研究の価値としては，(1)分娩時の危機感・緊張感のある仮想環境場面の技能訓練が繰り返し体験できる，(2) 起こりやすい分娩期のインシデント・アクシデントに対して危険認知に関するアセスメント能力が向上する，(3)行動を客観的かつ科学的に評価ができる，(4)助産師教育の臨場感が必要な場面の教育教材の開発につながる，の4点である.この研究成果を教育に取り入れることで，助産師の分娩時の危険予知能力が高まり，リスクの判断も容易となることが期待できる.

研究成果の概要（英文）：We developed virtual environment-based educational material to simulate 2 situations during delivery: decreased fetal heart rate and early postpartum hemorrhage, and evaluated its usability. This experimental system reproduces a simulated delivery room, sequentially measures gaze using HMD Vive Pro Eye, a virtual reality (VR) headset with precision eye-tracking, and helps users choose the actions necessary to address the risks they perceive by gazing where their attention is directed. The results supported the usability of the developed educational material to educate both midwifery students and midwives in clinical practice, while indicating the necessity of considering the appropriate amount of information, appropriate number of gazing points, and attentional priority, in addition to countermeasures against VR sickness. The development of educational materials with further interactivity is also expected.

研究分野：助産学

キーワード：危険認知　仮想環境型教材　助産　分娩

※科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属します。

様　式　Ｃ－１９,Ｆ－１９－１,Ｚ－１９,ＣＫ－１９（共通）

１．研究開始当初の背景

日本では,2009年から産科医療補償制度の運用が開始され,再発防止に関する報告書の事例は毎年300-400件程の分析結果が報告されている[①].医療の高度化・専門化や在院日数の短縮により医療職の医療安全に関する責務が高まり,国民としても安全な医療に注目している.看護基礎教育を終え卒後教育から安全管理をおさえるのではなく,看護を学び始めた段階から医療安全に努める責任を意識させることが重要である.特に分娩期は,緊急時の対応の遅れが重大な事態へと発展してしまう場合がある.助産師教育は学内でOSCE（臨床能力試験）等で技術を修得してから臨地実習を学習する.しかし学生にとって分娩介助は,母児双方の安全という面において緊張を強いられ, 危険性予測の欠如や情報の活用困難などがインシデント要因となっている.助産師教育において,できる限り臨床現場に近づけ役割演技しながら技術教育を行っている.しかし, 学生からは「分娩時の危険性がイメージしにくい」という言葉が聞かれ,パソコン画面や役割演技だけの教育環境には限界があり,現実感のあるインターフェイスが必要であると考えた.

医療分野における仮想環境技術の利用は,腹腔鏡下手術のナビゲーションや力感覚や触感を与えるフィードバックシュミレータなどの開発が進んでいる.看護における仮想環境技術の利用は,海外では新生児蘇生指導[②]や会陰切開の不安の軽減[③]などみられ,本邦においては仮想環境による内診技術評価が報告された[④].看護教育において仮想環境教材はこれから開発されていく分野である.パソコン画面や役割演技だけの教育環境には限界があり,現実感のあるインターフェイスが必要であると考えた.本研究課題は分娩期に起こりやすいリスクを取り入れるという危険認知の視点にたった仮想環境型教材であり,さらにその際の自分の行動を主観ではなく客観的に振り返ることができる方法を取り入れており,この方法を用いた教材は未だ見当たらない.

２．研究の目的

本研究の目的は, 分娩介助を行う際にインシデント・アクシデントが起こりやすい場面について仮想環境型（以下,VR とする）教材を開発し,その教材を用いた危険認知や行動を評価し,教材としての活用性を検討することである.

３．研究の方法

次の(1)-(3)のプロセスを経た.

(1)VR 教材のためのコンテンツ検討と教材作成・評価方法の検討

国内外の文献検討を行い,教材の場面について助産学教育者と検討し,実験課題として分娩介助時の安全管理として場面を選定した.安全管理の研究をしている専門家よる専門的知識の提供を受け,リスクの設定場所や視線分析の方法等の討議を経て,教材を作成した.人物配置の場所,リスクの妥当性と見えるリスクの重なり・配置など考慮して VR 教材作成に取り組んだ.

(2)VR 教材の実験方法と評価

（調査内容）

実験前：質問紙にて,VR 酔いに関する身体症状のチェック

実験後：質問紙は,属性,VR のイメージ・没入感・奥行感・情報量と実験環境に伴う問い,VR 酔いに関する症状のチェック[⑤]

（実験手順）

図１に示す.

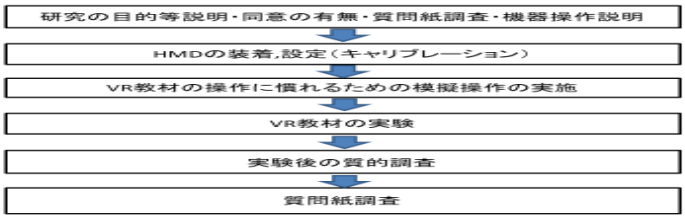

図１　実験手順

(分析) EMR-dFactory を使用して視線分析・掲示システムの回答を解析した.収集したデータは数値化し,統計ソフト IBM SPSS Statistics 27 を用いて統計処理した.基本的データは単純集計した.インタビュー内容は質的に分析した.

(3)倫理的配慮

A 大学の人を対象とした研究倫理審査専門委員会の承認を得た.

４．研究成果

VR 教材システムについて

仮想環境教材のためのコンテンツ検討と教材作成・評価方法の検討を行った.

(1)VR 教材の場面設定

仮想物の場面は 2 場面とし,場面 1 は分娩時の胎児心音低下の場面,場面 2 は産後早期出血場面とした(図２).

(2)システムの概要

実験機材の仕様は図３に示す.実験システムは, VR 教材で仮想物である分娩室を再現し,視線検出機能付き Vive pro eye(HTC Co.)を用いた視線の逐次計測と,予知した危険に対し視線を注視することで必要な行動が選択できるような掲示システムを内製している. Vive Pro Eye ヘッドセットのアイトラッキング機能を用い,被験者が,研究者があらかじめリスクとして設定した箇所を注視すると,その後の対応について尋ねるポップアップが表示され,コントローラーで対応を選択することができるような質問機能を備えている.

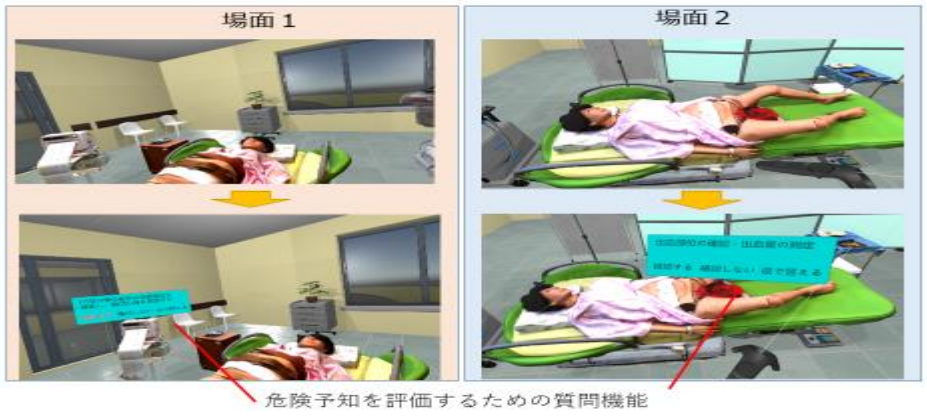

図２　構築したVR教材（２場面）

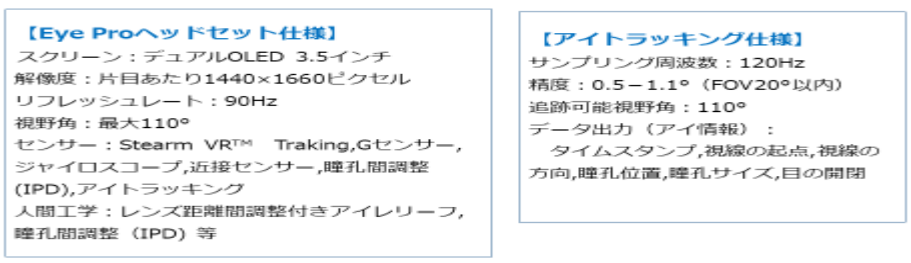

図３　実験機材の仕様

システムは被験者のタイミングで実験をスタートでき自由に動き回れ,注視ポイントを見終えた被験者のタイミングで終了とした.事例の説明はスタートすると目の前に出現するボードと音声で示した.事例の説明が終わるとスタートでき,危険を予知し,注視ポイントを注視すると,その上部に仮想物である質問板が現れ,必要な行動を選択して答える,というものである.
実験の様子を図 4 に示す.

図４　VR視聴中の様子

VR 教材の実験結果について

(1)被験者の属性

被験者は同意が得られた助産師 14 名,助産師学生 17 名であった.平均年齢は助産師学生 22.5（±1.1）歳,助産師 44.6（±15.0）歳であり,分娩介助時のインシデント経験ありは助産師学生 9 名,助産師 6 名であった.

(2)実験期間

2021 年 7 月～2022 年 3 月

(3)VR 酔いの状況

VR 酔いについて実施後に変化がみられた者は,身体がほてる 2 名,倦怠感 1 名,めまい 2 名,眼疲労 3 名であった. めまいや眼疲労は数分程度安静にすることで回復し,制吐薬内服や実験を離脱した者はいなかった.

(4)VR 教材の注視ポイント等に関する助産師学生と助産師の比較

Mann-Whitney の U 検定を用い,VR 教材視聴中の注視ポイント等の結果,場面１では, 質問板の回答回数, 質問板合計掲示時間,質問板非表示時総時間,質問板非表示時頭部移動距離において助産師学生と助産師では有意に差あるとはいえなかった.質問板非表示時頭部移動平均速度は,助産師が助産師学生に比べ速く有意に差がみられた（p=0.021）.場面２では,質問板の回答回数,質問板非表示時総時間,質問板非表示時頭部移動距離において助産師学生と助産師では有意に差あるとはいえなかった.質問板合計掲示時間の平均は,助産師が助産師学生に比べ短く有意に差がみられた（p=0.044）.質問板非表示時頭部移動平均速度は,助産師が速く有意に差がみられた（p=0.020）.

VR 教材の質問紙調査結果

VR 教材のイメージしやすさ,没入感,奥行感,情報量,教育に役立つかを調査し,すべての項目において 5 段階評価の 4 以上が場面１では 52.9%～100%で,場面２では 76.5%～100%と高評価であった（表１）.場面１も２も教材の情報量においてはやや不足しているという回答が助産師学生と助産師ともに 6-7%程度みられた.

VR 教材の質的分析結果

VR 教材視聴後のインタビュー調査の結果,VR 教材の利点については, 両場面に共通してリアル感や体験感がある,実施して面白い,知識につながる,危険予知に役立つ,といった評価であった.VR 教材のシステムの改善点については,両場面に共通して物品の場所を自分で移動できること,複合的な操作が同時にできるとさらによい,操作の簡便性等を求める意見があった.内容については実施による対象者の反応・表情があると良い,実際に触れて対応したい等の意見があった.注視点ポイントの不足点については, 場面１では超音波装置の準備や救急カートの準備など,場面２ではエコーの準備や採血などがあげられた.

表1 VR教材の評価

(%)

場面	内容	助産師(n=14)					助産師学生(n=17)				
		5	4	3	2	1	5	4	3	2	1
場面1	VR教材のイメージについて (5.イメージできる～1.イメージできない)	50.0	28.6	21.4	0.0	0.0	17.6	35.3	47.1	0.0	0.0
	VR教材の没入感（集中度） (5:集中できた ～ 1:注意散漫)	42.9	28.6	28.6	0.0	0.0	35.3	41.2	23.5	0.0	0.0
	VR教材の奥行感 (5.奥行感があった～1.奥行感が全くない)	57.1	35.7	7.1	0.0	0.0	88.2	11.8	0.0	0.0	0.0
	VR教材の情報量 (5:十分 ～ 1:不足)	21.4	64.3	7.1	7.1	0.0	29.4	52.9	11.8	5.9	0.0
	危険予知に役立つか (5:役立つ ～ 1:役立たない)	42.9	42.9	14.3	0.0	0.0	17.6	64.7	17.6	0.0	0.0
場面2	VR教材のイメージについて (5.イメージできる～1.イメージできない)	50.0	35.7	14.3	0.0	0.0	23.5	52.9	23.5	0.0	0.0
	VR教材の没入感（集中度） (5:集中できた ～ 1:注意散漫)	57.1	35.7	7.1	0.0	0.0	35.3	58.8	5.9	0.0	0.0
	VR教材の奥行感 (5.奥行感があった～1.奥行感が全くない)	57.1	28.6	14.3	0.0	0.0	88.2	11.8	0.0	0.0	0.0
	VR教材の情報量 (5:十分 ～ 1:不足)	28.6	57.1	7.1	7.1	0.0	29.4	52.9	11.8	5.9	0.0
	危険予知に役立つか (5:役立つ ～ 1:役立たない)	50.0	42.9	7.1	0.0	0.0	23.5	58.8	17.6	0.0	0.0

まとめ

VR 教材のイメージしやすさ,没入感,奥行感,情報量,教育に役立つかについては 2 場面ともに概ね高評価を得た.助産師と助産師学生の比較では, 注視ポイント変更回数や回答数・質問板非表示時の総時間などに両者に差はみられなかったが,助産師は質問板非表示時の頭部移動平均速度は有意に速く臨床経験による違いが明らかとなった.またインタビューによって作成した VR 教材の利点や改善点も明らかになった.以上より,作成した VR 教材は,助産師学生教育にも臨床助産師教育にも活用できる可能性がある. COVID-19 のような影響によって臨地実習ができないような状況であっても幅広い臨地実習を想定した教育が可能である. ゆえに限られた環境の中でも学習環境が整えられる可能性が示唆された.また被験者からの「危険予知に役立つ」という意見を受け,今後は臨床での安全管理の実践能力向上につながるよう,臨床に即した場面を想定した教材を開発していくことが必要である.

今後は VR 教材の情報量や注視ポイント質問板の量や優先度・VR 酔いへの対策等を検討し,さらなる触れた感覚や対象の反応・動きが感じられるようなインタラクティブ性を高めた VR 教材を開発していくことである.

＜文献＞

①第 12 回 産科医療補償制度 再発防止に関する報告書：公益財団法人 日本医療機能評価機構,2022 年 3 月 25 日発行, Saihatsu_Report_12_All.pdf (jcqhc.or.jp).

②Williams J, Jones D, Walker R.Consideration of using virtual reality for teaching neonatal resuscitation to midwifery students. Nurse Educ Pract. Jul 31:126-129, 2018.

③ Shourab NJ, Zagami SE, Golmakhani N, et al. Virtual reality and anxiety in primiparous women during episiotomy repair. Iran J Nurs Midwifery Res. 21(5):521-526, 2016.

④Ogahara Miyuki, Saito Izumi. Evaluation of midwife's vaginal examination by virtual reality model. Bulletin of Health Sciences Kobe, 32 :17-32, 2017.

⑤氏家弘裕,渡邊洋. VR 環境における映像酔いとその対策. 神経眼科 6:22-29, 2019.

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 Kumiko Iwatani, Nobuyoshi Hashimoto, Mariko Fujihira	４．巻 10
２．論文標題 Development and applicability of a virtual environment teaching material for early puerperal hemorrhage scenarios	５．発行年 2023年
３．雑誌名 Journal of Nursing Science and Engineering	６．最初と最後の頁 179-193
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3件（うち招待講演　0件／うち国際学会　0件）

１．発表者名 藤平麻理子,岩谷久美子
２．発表標題 分娩時の助産師の危険認知が可視化できる仮想現実（VR）教材開発の試み（中間報告）
３．学会等名 第36回日本助産学会学術集会（オンライン開催）
４．発表年 2022年

１．発表者名 岩谷久美子,米田照美,藤平麻理子,西岡　靖貴
２．発表標題 リスクを含めた分娩介助場面の静止画の視線分析：助産師学生と助産師の特徴(第1報)
３．学会等名 第40回日本看護科学学会学術集会
４．発表年 2020年

１．発表者名 藤平麻理子,岩谷久美子,米田照美,西岡　靖貴
２．発表標題 リスクを含めた分娩介助場面の危険認知の傾向：助産師学生と助産師の比較(第2報)
３．学会等名 第40回日本看護科学学会学術集会
４．発表年 2020年

〔図書〕　計0件

〔出願〕　計2件

産業財産権の名称 訓練システム	発明者 橋本　宣慶，岩谷 久美子	権利者 同左
産業財産権の種類、番号 特許、特願2023-033978	出願年 2023年	国内・外国の別 国内

産業財産権の名称 訓練システム	発明者 橋本　宣慶，岩谷 久美子	権利者 同左
産業財産権の種類、番号 特許、特願2023-118917	出願年 2023年	国内・外国の別 国内

〔取得〕　計0件

〔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	橋本　宣慶 (Hashimoto Nobuyoshi) (00433699)	滋賀県立大学・工学部・准教授 (24201)	
研究分担者	藤平　麻理子 (Fujihira Mariko) (70847912)	滋賀県立大学・人間看護学部・講師 (24201)	2021年まで

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