

令和 2 年 6 月 15 日現在

機関番号：17102

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2017～2019

課題番号：17K12349

研究課題名(和文) 看護師を対象とした高規格シミュレータを用いた小児急変対応の遠隔教育法の開発

研究課題名(英文) The effectiveness of remote training with high-fidelity simulator in pediatric emergency cases for nurses.

研究代表者

賀来 典之 (KAKU, NORIYUKI)

九州大学・大学病院・助教

研究者番号：50600540

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,000,000円

研究成果の概要(和文)：看護師を対象に小児の蘇生・急変対応のシミュレーションを用いた教育を行った。教育担当者が遠方でも実習可能となるように、インターネット回線でのテレビ会議システムを用いた。教育効果の検討のため、マネキンを用いたシミュレーション教育の前後で心停止症例での実技テストを行った。テストでは、心肺蘇生の各要素の施行時間を測定し、客観的な評価を行い、直接教育群・遠隔教育群で差はなく、遠隔教育の有効性が示された。一方、高規格シミュレータの遠隔操作は十分な達成が得られず、今後の課題となった。

研究成果の学術的意義や社会的意義

小児の急変症例への看護師の対応について、インターネット回線でのテレビ会議システムを用いた遠隔教育の効果を示すことができた。小児の急変へのシミュレーション教育のインストラクターは少ないが、教育担当者が遠方でも実習が可能となることを示すことができた。

研究成果の概要(英文)：Nurses rather than pediatricians respond to most of the in-hospital pediatric emergency cases at first. In this study, we performed simulation-based medical education of pediatric resuscitation and emergency cases for nurses. The remote education using teleconference session on the Internet was performed for the participant to become able to receive practical training from a facilitator in the distant place. To evaluate the effectiveness of the education, we performed the simulation test of the pediatric cardiac arrest case using for the participants before and after simulation-based education. We measured the implementation time for each factor of the cardiopulmonary resuscitation to evaluate the performance objectively. There was not the difference between remote and direct group, and the efficacy of the remote simulation-based education was shown. Whereas enough achievement was not obtained, and the remote control of the high-standard simulator became the future problem.

研究分野：小児救急

キーワード：小児救急 小児看護 シミュレーション 遠隔教育

## 1. 研究開始当初の背景

小児の蘇生事象は成人に比較して少なく、実際の現場に立ち会う頻度は低い。また、わが国の小児死亡の半数以上の死亡場所は中小規模病院であり、大規模病院でなくとも小児医療従事者は小児の蘇生・急変対応に習熟しておく必要がある。

このように小児の蘇生事象の頻度は低いため、現場外実習 (off-the-job training) の必要性は高い。わが国でも 2002 年よりアメリカ心臓協会 (AHA: American Heart Association) による小児二次救命処置講習 PALS (Pediatric advanced life support) の講習が始まり、現在受講者は 1 万名を超えている。しかし、一方で、受講後の知識・技術の保持率は低いことも明らかとなっている。

われわれは小児重症患者を想定したシミュレーションを用いた実習を、小児科医を対象に行い、人工呼吸や除細動など各診療開始時間の短縮などの効果を得ており、小児蘇生教育でのシミュレーションを用いた教育は有効と考えられる。また、体動や心音・呼吸音などの再現でき、フィジカルアセスメントが可能な高規格シミュレータを用いた、より実臨床に近いシミュレーション教育の効果が近年、示されてきている。

一方、小児救急患者や病棟での小児の急変対応では、医師よりも看護師が最初に対応するケースがほとんどである。これまで医師を対象とした様々な小児蘇生プログラムは作成されてきたが、看護師を対象にしたものはほとんどなく、看護師の技能の向上と維持が課題である。特に看護師を対象とした高規格シミュレータを用いたシミュレーション教育の効果の報告は乏しく、看護師を対象とした教育効果を示していくことが重要である。

また、中小規模の医療施設での蘇生教育は、教育する側の人材不足 (実習を行う場合のインストラクター) や実習方法が不明確であることが課題であり、蘇生教育の実施に困難が伴うことが多い。このため、中小規模病院でも実施可能な小児の急変対応シミュレーション実習の構築が必要である。

以上より、看護師を対象とし、また、中小規模病院でも実施可能な、小児救急患者や小児の急変を想定した教育プログラムの開発が必要である。今回、我々が取り組む、インターネットを用いた小児蘇生の遠隔シミュレーションプログラムは、その問題点を解決し、小児医療に携わる看護師の知識・技術を向上させ、将来、我が国の小児の死亡率低下へとつながる可能性がある取り組みと考える。

## 2. 研究の目的

教育担当者が遠方でも実習可能となる、インターネット回線でのテレビ会議システムを用いた高規格シミュレータによる遠隔教育の効果の検討と教育法の構築を目的とする。

この目的の達成のため、主に下記 2 点について検討を行う。

### (1) 小児急変対応における高規格シミュレータを用いた看護師教育の有効性

動きのないマネキンを用いた、乳児・小児の心停止 (またはそれに近い状態) を想定したシミュレーション教育は広く行われている。しかし、実際の臨床現場では、乳児・小児の心停止よりも呼吸・循環状態の急変事象ははるかに多く、本研究では、このような事象に対応するためのシミュレーション教育のツールとして、呼吸の動き等を再現できる高規格シミュレータを用いることにした。この有効性を検討する。

### (2) 看護師へのシミュレーション教育の課題の抽出と対策

シミュレーションを用いた教育の浸透: 看護師へのシミュレーション教育は、実習の指導者が少なく、また実習の方法も不明確であることが多いため、シミュレーションを用いた実習は行われにくい現状がある。

シミュレーション教育での到達目標・学習効果の評価: ただ単にシミュレーションを用いた実習を行うことではなく、一定の目標・評価基準がなければ、実習効果は得られない。特に、看護師は医師の行う業務と異なるため、これまで多く使用された医師向けの教育での到達目標を見直し、改訂する必要がある。以上の問題点を解決すべく、教育プログラム・評価法の開発を行う。

### 3. 研究の方法

申請者らがインストラクターとなり、遠隔指導群、直接指導群の2群の受講者にシミュレーションを用いた小児急変対応実習を行い、両群での教育効果の比較し、遠隔シミュレーションプログラムの検証を行う。

- ・遠隔指導群：インターネットを介したテレビ電話システムを用いて指導する。
- ・直接指導群：直接指導によるシミュレーション実習を行う。

教育効果の判定には、実習前後でビデオ撮影下でのシミュレーションでの診療要素の実施の有無、施行時間などを用いる。結果を踏まえて、教育法を策定・確立し、本遠隔シミュレーション教育システムを用いた病院間での教育を行う。

#### 準備期

##### 1) 高規格シミュレータの準備

乳児・小児用の高規格シミュレータ（レールダル社 SimBaby™・SimJunior™）を設置する。

この高規格シミュレータは、各種バイタルサインの表示や異常音を含めた呼吸音・心音の再現、脈拍触知・体動や痙攣の再現も可能であり、より実臨床に近い教育環境を整えることができる。

##### 2) 蘇生教育プログラムの作成

われわれがこれまで行ってきた医師向けの小児蘇生プログラムを基に、看護師に施行する場合の問題点を抽出し、看護師向け小児蘇生教育プログラムを作成する。

##### 3) 実習環境の設定

インターネットを使用した実習における技術的な問題点の抽出を行う。

##### 4) 評価法の検討・パイロットコースの実施

効果判定のため、蘇生用マネキン人形を用いたテストシナリオ作成するとともに、臨床パフォーマンスの評価項目の作成を行う。

#### 事前評価期

##### 1) 受講者（対象となる看護師）を選定する。

##### 2) ビデオ撮影による各受講者の評価

ビデオ撮影を行いながら小児救急症例・急変対応シミュレーションを行う。

映像を確認しながら、中心となる受講者の行動（応援者要請、モニター装着、薬剤準備、気道・呼吸・循環・意識の評価、など）の実施・指示の有無、手技の有効性や実施時間を計測する。

##### 3) 受講者への質問紙を用いた小児急変対応に関する意識・知識の調査を行う。

#### 実習期

シミュレーションを用いた実習

対象となる看護師を

- ・遠隔指導群
- ・直接指導群

の2群に分け、インストラクターが主導して、

図1のようなシミュレーション教育コースを実施する。

1回40分間の実習を2か月毎、計5回行う。

##### 1) 遠隔指導群

実習室と指導者（インストラクター）がいる別室をインターネット回線で結び、テレビ電話による双方向コミュニケーションを行いながら、シナリオを用いた小児蘇生シミュレーションを実行する（図2）。

##### 2) 直接指導群

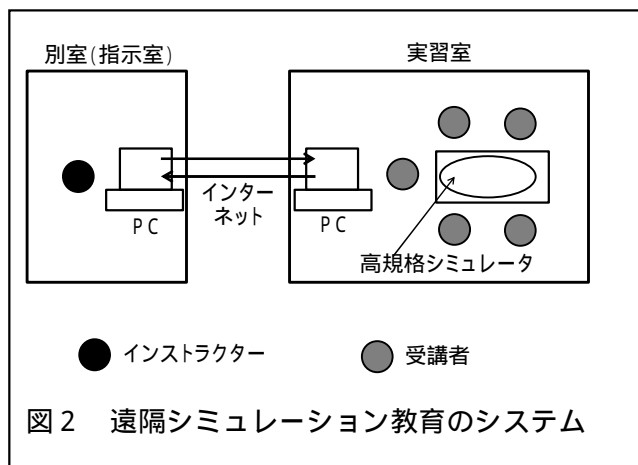
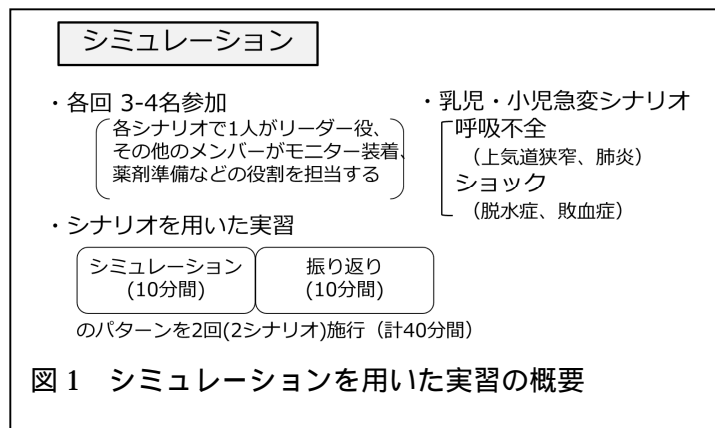
実習室内のインストラクターが、インターネットを介さず直接指導により、同内容の実習を行う。

#### 事後評価期

##### 1) ビデオ撮影による評価

事前評価期と同様のテストを行い、実習の前後での評価・比較を行う。

遠隔シミュレーション群での実習の前後でのテスト成績の比較、遠隔指導群と直接指導群でのテスト成績の比較を行い、遠隔シミュレーションの効果を検証する。



2) 受講者への質問紙を用いた小児蘇生に対する意識・知識の調査  
特に遠隔群につき、受講する上での実習の問題点を抽出し、改善点を検討する。

#### 4. 研究成果

当初、高規格シミュレータの遠隔操作とインターネットを用いたテレビ電話システム (Skype™) の同時操作に不都合が生じたため、通常の (高規格シミュレータではない) 乳児マネキンを用いた実習を行った。

実習は小児病棟看護師を対象 (遠隔指導群 12 名、直接指導群 12 名) とし、計 3 回の乳児蘇生実習を行った。テレビ電話システムでの遠隔指導は可能であった。実習は遠隔・直接群ともに研究計画の通りの計 40 分間行った。乳児心停止症例に対する初めの 3 分間の行動について、実習の前後でビデオ撮影による各受講者の評価を行った。映像を確認しながら、中心となる受講者の行動について、手技の有効性や実施時間の計測を行った。

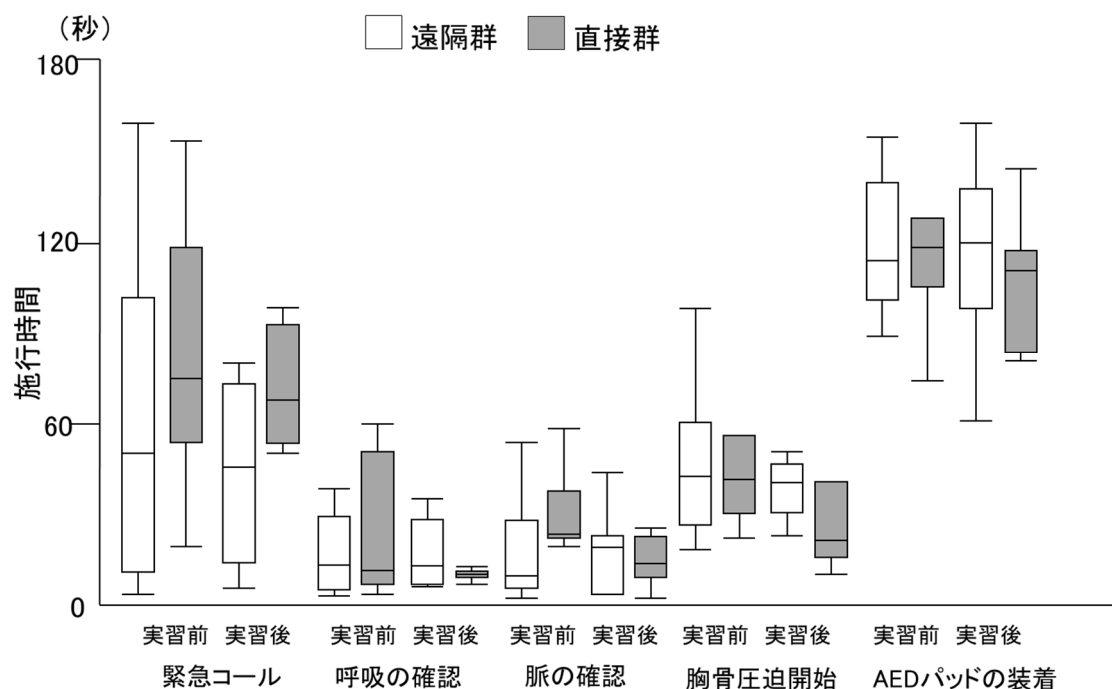


図3 遠隔指導群・直接指導群での乳児蘇生時の評価や行動の時間

事前実習として、乳児マネキンを用いて、乳児心停止症例での実習を行った。図3で示すように、遠隔指導群・直接指導群での乳児蘇生時の、緊急コールを要請する、呼吸の確認を行う、脈の確認を行う、胸骨圧迫を開始する、AEDパッドを装着するという評価や行動の時間は、実習前・実習後の両群で差はなかった。

また、胸骨圧迫が続いていた時間 (図4) は、実習前・実習後の両群で差はなかったが、遠隔指導群の実習の前後、直接指導群の実習の前後で有意差を認めた。

間接指導群 実習前 71.0 秒 (95%CI: 32.9, 109.9)  
実習後 108.7 秒 (95%CI: 79.6, 137.8)

直接指導群 実習前 102.8 秒 (95%CI: 86.3, 119.2)  
実習後 131.8 秒 (95%CI: 117.6, 146.1)

遠隔指導、直接指導ともに、指導方法での差はなく、指導前後での指導の有効性を示すことができた。

なお、インターネット回線を介した高規格シミュレータの遠隔操作と遠隔指導については、今後のシステムの開発課題として残った。

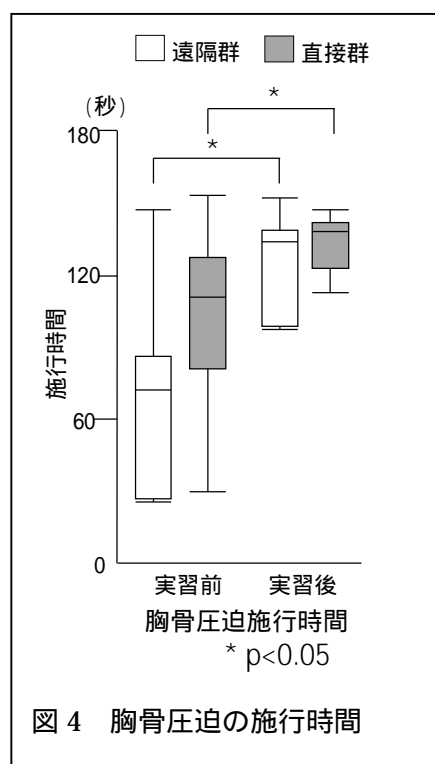


図4 胸骨圧迫の施行時間

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 0件）

1. 著者名 Noriyuki Kaku, Kenji Ihara, Yuichiro Hirata, Kenji Yamada, Sooyoung Lee, Hikaru Kanemasa, Yoshitomo Motomura, Haruhisa Baba, Tamami Tanaka, Yasunari Sakai, Yoshihiko Maehara, Shouichi Ohga	4. 巻 71
2. 論文標題 Diagnostic potential of stored dried blood spots for inborn errors of metabolism: a metabolic autopsy of medium-chain acyl-CoA dehydrogenase deficiency	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Journal of Clinical Pathology	6. 最初と最後の頁 885-889
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1136/jclinpath-2017-204962	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 -

1. 著者名 Takemoto Ryuichi, Motomura Yoshitomo, Kaku Noriyuki, Ichimiya Yuko, Muraoka Mamoru, Kanno Shunsuke, Tanaka Tamami, Sakai Yasunari, Maehara Yoshihiko, Ohga Shouichi	4. 巻 19
2. 論文標題 Late-onset sepsis and encephalopathy after bicycle-spoke injury: a case report	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 BMC Infectious Diseases	6. 最初と最後の頁 472
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） <a href="https://doi.org/10.1186/s12879-019-4082-4">https://doi.org/10.1186/s12879-019-4082-4</a>	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5件（うち招待講演 0件/うち国際学会 0件）

1. 発表者名 安部遼太、中筋和美、立花典子、賀来典之
2. 発表標題 病棟の特殊性を踏まえた乳児患者急変時対応能力の検討と今後の対策
3. 学会等名 第37回福岡救急医学会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 中筋和美、立花典子、賀来典之
2. 発表標題 小児救急・蘇生対応の看護師対象シミュレーション教育の有用性
3. 学会等名 第31回小児救急医学会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 賀来典之
2. 発表標題 小児救命救急センターとPICU
3. 学会等名 第46回日本集中治療医学会学術集会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 石村徳彦、牧盾、谷口奈緒、賀来典之、徳田賢太郎、赤星朋比古、堀智恵、田口智章
2. 発表標題 看護職員が直接RRSを要請できる環境作りを目指して
3. 学会等名 第46回日本集中治療医学会学術集会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 園田春香、松尾香菜、阿久根尚子、進藤幸之助、堀智恵、賀来典之
2. 発表標題 クリティカル領域における家族看護にCNS-FACE を導入した結果と課題
3. 学会等名 第38回福岡救急医学会学術集会
4. 発表年 2019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	一宮 優子  (ICHIMIYA Yuko)  (00747983)	九州大学・大学病院・助教    (17102)	

## 6. 研究組織（つづき）

	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	赤星 朋比古  (AKAHOSHI Tomohiko)  (20336019)	九州大学・医学研究院・准教授       (17102)	