

令和 2 年 7 月 7 日現在

機関番号：84518

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2016～2019

課題番号：16K11429

研究課題名(和文) 学校における医療緊急時対応指針の開発

研究課題名(英文) Development of Emergency Response Plan for Schools

研究代表者

西内 辰也(Nishiuchi, Tatsuya)

兵庫県立尼崎総合医療センター(研究部)・ER総合診療科・医師

研究者番号：60588804

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,600,000円

研究成果の概要(和文)：学校で発生しうる心停止事案には教職員らが協同して対応することが求められる。一方、これまでは個人スキルとしての心肺蘇生法の習得に重点が置かれ、チームアプローチとしての対応が不十分であった。本研究では、尼崎市教育委員会・消防局・兵庫県立尼崎総合医療センター合同で作成した「心停止を想定した課題発見型教育プログラム」を通じて、教職員自らが心停止への対応に関する課題を抽出するとともに改善点を見出し、医療緊急時対応指針を作成しうるかを検討した。結果、心停止を想定したシミュレーション形式の2時間のプログラムにより、実効的な対応指針を教職員らが作成しうることを明らかにした。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本邦の学校の大半にはAEDが設置されている。心停止への対応にはこれらAEDを用いた心肺蘇生法の習得と実践が不可欠であるが、救命の連鎖をつなぐためには複数の教員らによる迅速かつ効果的な対応行動が要求される。各学校には心停止発生時のマニュアルがあるものの、その実効性についてシミュレーション等を通じて検証される機会はほぼ皆無である。我々は心停止を想定した課題発見型教育プログラムを作成し、学校での研修を通じて教職員自らが心停止発生時の対応行動における課題を発見・共有し、それをもとに各校の実情に応じた医療緊急時対応マニュアルを教職員らが作成しうることを明らかにした。

研究成果の概要(英文)：In case of cardiac arrest at schools, faculty members are expected to not only provide prompt cardiopulmonary resuscitation, but also take coordinated actions to save lives of cardiac arrest victims. To our best knowledge, there are no official training program to improve immediate and coordinated actions for cardiac arrest by teachers, although they are trained cardiopulmonary resuscitation skills on a regular basis. Our research team (Amagasaki School Board, Amagasaki Fire Department, and Amagasaki General Medical Center) developed the simulation-based education program and evaluated if the program is effective to identify challenges of actions for cardiac arrest and develop medical emergency response plan by teachers. Our 2-hour program successfully led teachers to realize challenges and improvements and to develop their own emergency response plan for cardiac arrest.

研究分野：救急医学

キーワード：心肺蘇生 AED 学校 心停止 マニュアル 教職員

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

心停止例への自動体外除細動器 (Automated External Defibrillator、以下 AED) の効果と安全性が認知され、本邦でも一般市民の使用が 2004 年から可能となった。公共施設の一つである学校への AED 設置が急速に普及する一方で、学校における心停止の発生頻度や予後、AED が有効な心室細動例の発生頻度については不明であった。研究代表者らは科研費 (24592743) の助成を受けて実施した研究において、2005 年からの 5 年間に大阪府下の学校で発生した内因性心停止 34 件中 68% が心室細動であることを明らかにした (Nishiuchi et al, Resuscitation 2014)。

学校で心停止に陥った傷病者の約 3 人に 2 人が心室細動であるという観点からも、教職員が AED の使用を含む心肺蘇生法を習得することは、学校で発生しうる心停止の救命に必須である。一方、心停止の救命には「個人スキルとしての心肺蘇生法」の実施に加え、「複数の教員が連携した組織的対応」すなわち、迅速な心停止の認知、応援要請、AED 確保、地域救急システム発動、などが求められる。発生頻度は稀ではあるが、迅速・適切・組織的な応急手当が生死を分かち心停止への対応には、具体的かつ実効的な組織的対応策の策定、想定訓練実施による教員らへの恒常的な訓練、対応策の定期的な見直しが必要であることは論を待たない。

しかしながら、研究代表者らが大阪府下の小中高・特別支援学校を対象としたアンケート調査によると、「教職員の 75% 以上が心肺蘇生法の講習会を受講している」と回答した学校が 71% ある一方、「心停止を対象とした緊急時対応計画がある」と回答した学校は 64%、「緊急時対応計画に基づく実地訓練を実施したことがある」と回答した学校は約半数の 51% に過ぎず、学校種別でばらつきがみられた。加えて、アンケート調査の自由記載欄に「(心停止が起こった場合) 医学的な判断をほとんどの場合養護教諭が担い、そこまで重い責任を負っていることにとて怖くなることもある」など、心停止等の医療緊急事案への対応が養護教諭に過度に依存している現状も判明した。非医療従事者である教員のみで心停止等の医療緊急事案への対応策策定や想定訓練の企画・実施は容易ではない。心停止の傷病者の予後改善には“救命の連鎖”が効果的につながることが必要であり、それらの担い手である一般市民(学校の教職員)、救急隊員、医師・看護師らが協同し、学校や地域の実情に則した真に実効的な対応策策定と想定訓練の企画と実施が望まれる。

2. 研究の目的

本研究の目的は、学校で発生する心停止などの医療緊急事案発生の際の行動指針となる「学校版医療緊急時対応指針」作成に必要な項目を明らかにし、各校の実情に合った指針作成を支援するチームアプローチに主眼を置いたシナリオベースの教育プログラムを開発することである。

3. 研究の方法

我が国の学校の実情に応じた「学校版医療緊急時対応指針」に必要な要素を“Response to cardiac arrest and selected life-threatening medical emergencies: the medical emergency response plan for schools: A statement for healthcare providers, policymakers, school administrators, and community leaders” (Circulation, 2014) を参考に抽出した。抽出した項目の本邦の学校における妥当性、有効性、実効性について検討するため、尼崎市内の公立中学校の養護教諭(学校で発生した心停止事例への対応経験がある養護教諭を含む)にインタビューを行った。

これらプロセスを経た後に抽出・修正された項目を学校版医療緊急時対応指針作成に必要な項目として教職員が認識できるように、教育プログラムを作成した。教育プログラムは心肺蘇生法の手順確認、心停止を想定したシミュレーション(各校 2 例)、グループワーク、で構成し、「心停止を想定したシミュレーション講習会」の名称で実施した。

(1) 事前調査・シナリオ設定: 講習会実施前に各校の養護教諭らと面談し、心停止を含む医療緊急事案発生時の対応に関する各校の現状を調査した。また、シミュレーションのシナリオ構成(傷病者の学年と性別・心停止の発生場所・心停止発生の原因・目撃者の種別)について打ち合わせを行った。

(2) 実施場所: シナリオ上での心停止場所は運動場や体育館、教室、プール等に設定した。シミュレーションではそれらの場所を使用することは天候等の理由により困難であるため、視聴覚教室・図書室・音楽教室等を「仮想心停止場所」として代用した。職員室と保健室は実際の場所を使用した。

(3) 参加者: 生徒役、教員役、評価者等の配役は、養護教諭が講習会実施校の教員に事前に割り当てた。心停止の目撃者となる生徒(役の教員)や教員(役の教員)は仮想心停止場所に、それ以外の教員(役の教員)は職員室に待機することとした。生徒(役の教員)と教員(役の教員)はピブスを着用し、容易に認識できるようにした。傷病者はレールダルの蘇生マネキンを用い、女子生徒が傷病者の設定の場合は下着(ブラジャー)を着用させた。傷病者の保護者役は、教育プログラム開発に協力いただいた他校の養護教諭に依頼した。消防署の通信指令員役および救急隊員役は尼崎市消防局の職員に依頼した。

(4) 使用物品: 訓練用 AED (原則として学校設置の AED と同機種) と緊急持ち出し袋は通常設置されている位置に設置した。生徒の既往歴や連絡先などが記載された保健調査票および家庭調査票は、救急隊員および病院の医療者にとって有用な情報源となる。訓練では仮想傷病者の両調査票を作成し、設定した学年・クラスの保健調査票ファイルおよび家庭調査票ファイルに入れ、

教員（役の教員）が傷病者の調査票を見つけることができるかを検証した。

(5)シナリオの進行：各シナリオの状況付与は動画を用いて行った。事前に講習会を実施する各校の教員・生徒の協力を得てビデオ撮影を行い、心停止の発生状況を参加者が視覚的に理解できるように約一分間の動画に編集した。動画による状況付与終了後、生徒（役の教員）のみが目撃者である事例では、職員室にいる教員（役の教員）を呼びに行くように生徒（役の教員）にファシリテーターが口頭で誘導した。教員（役の教員）が目撃する心停止事例では、教員（役の教員）の指示に従うように事前に生徒（役の教員）に説明した。119番通報は所定の番号に電話することにより、通信指令員役の尼崎市消防局職員に連絡できるようにした。仮想心停止場所に赴く救急隊役の尼崎市消防局職員には、通常の現場活動通りに教員から事情聴取するよう依頼した。

(6)時間設定：実際に心停止が発生した際の時間経過を教員らに体験してもらうため、状況付与後は途中で中断することなくシナリオを進行した。シナリオ上の心停止場所（例：運動場、体育館等）から職員室・保健室までの距離は、「仮想心停止場所」の視聴覚教室等からの距離と異なるため、移動に要する時間を事前に計測し、実際の移動時間と近似するように「仮想心停止場所」への入室に一定の時間を設けた。119番通報から救急隊到着までの時間は、尼崎市消防局の救急車現場到着平均時間である6分に設定した。

(7)グループワーク：シナリオごとに参加者を2つにグループ分けし、前述の表の大項目別に課題と改善点について討論した。

4. 研究成果

(1)「学校版医療緊急時対応指針」作成に必要な項目（表1）

前述のCirculation誌のStatementおよび養護教諭らへのインタビューをもとに「学校版医療緊急時対応指針」作成に必要な項目として以下を抽出した。

表1 「学校版医療緊急時対応指針」作成に必要な項目

大項目	NO	小項目
環境・機材等	1	AED設置場所、AED保管庫の種類や機能
	2	緊急持ち出し袋の設置場所、形状、必要資器材
	3	保健室の鍵の保管場所・保管方法
	4	保健調査票と家庭調査票の保管場所・保管方法
傷病者および他生徒対応	5	応援要請と召集方法（例：携帯電話、校内放送、伝令等）
	6	心肺蘇生法の手技
	7	AED操作方法
	8	傷病者のプライバシーへの配慮
	9	他生徒等の群集への指示内容・精神的援助
消防対応	10	119番通報の連絡手段（固定電話あるいは携帯電話）
	11	119番通報の実施者、通報内容
	12	救急車誘導方法（進入門の選定、誘導経路指示等）
	13	救急隊への伝達事項（既往症、アレルギーの有無等）
保護者対応	14	連絡手段および連絡不可時の対応
	15	連絡内容および伝え方
情報収集	16	記録すべき事項および記録用紙
	17	管理職への報告（内容、時期等）
統括・連携	18	現場統括者の選定と現場での職員・生徒への役割指示
	19	職員室での職員への役割指示と情報集約
	20	現場と職員室の情報共有（傷病者状態、救急通報、保護者連絡等）

(2)シミュレーション結果概要

2018年1月から2020年2月までの2年間において、尼崎市内の公立中学校16校、伊丹市内の公立小学校1校で計19回の「心停止を想定したシミュレーション講習会」を実施した。各校2例のシナリオを実施し、そのうち23のシナリオで時間経過を記録した。模擬傷病者の性別は男子12例（52%）、女子11例。想定した心停止の発生場所は21例（91%）が体育施設（運動場11例、体育館8例、プール2例）、その他の2例は教室および校外周回道路。教員目前の心停止

例は 12 例 (52%)、生徒のみの目撃例は 11 例 (48%)。

目撃者別の活動時間経過を中央値 (第 1 四分位点、第 3 四分位点) で表 2 に示す。

表 2 目撃者別活動時間経過

	卒倒から 胸骨圧迫開始 (秒)	卒倒から AED 到着 (秒)	卒倒から AED 使用 (秒)	卒倒から 119 番通報 (秒)
教員目撃	60 (50, 80)	150 (115, 180)	220 (194, 250)	155 (210, 315)
生徒目撃	135 (97, 186)	208 (160, 225)	270 (236, 298)	260 (187, 324)
p value*	0.002	0.081	0.030	0.519

* 心停止の目撃者別の時間の差は Mann-Whitney U test を用いて検討。

グループワークでは、表 1 に示した要素の 6 つの大項目のみを参加者に提示した。2 例のシミュレーションを通じて教員らが小項目を課題として認識し、改善策について議論できた。

(3) シミュレーションを通じて明らかとなった課題と考察

心肺蘇生法開始の遅延

心肺蘇生法の講習会では反応の有無と呼吸の有無を確認後、いずれも認めなければ直ちに胸骨圧迫を開始するよう指導される。しかし、教員 (役の教員) 目撃例であっても周囲の生徒 (役の教員) への対応や応援要請の指示、傷病者 (役の蘇生マネキン) の反応と呼吸の有無の確認に時間を要し、傷病者卒倒から胸骨圧迫開始までに 60 秒 (中央値) を要した。自校で心停止事例に対応した経験のある養護教諭にインタビューすると、「第一発見者の教員は卒倒した生徒が心停止状態であることを認知できず、駆けつけた応援者が胸骨圧迫を開始した」とのことであった。この事例からも、教員目前の卒倒例であっても心停止の認知にはさらなる時間を要する可能性が高い。人が突然に倒れた、あるいは倒れているところを発見した場合は、「反応なし、呼吸なし」を確認し、直ちに胸骨圧迫を開始するよう繰り返し訓練することと、応援要請を速やかに行い複数人で事態に対処することが望ましいと考えられる。

AED の現場持参に関する課題

学校における心停止では、心停止発生から 3 分以内に初回電気ショックが実施可能となるように AED を設置するよう、Circulation 誌の Statement において推奨されている。今回のシミュレーションでは、3 分以内に初回の電気ショックを実行できた例は 3 例 (13%) のみであった。シミュレーションの参加者の行動を観察すると、「〇年〇組の × × 君が倒れた」と生徒 (役の教員) が職員室に駆け込むと、教員 (役の教員) が AED を所持せずに現場に向かい、心停止を確認後に AED を取りに戻るといった行動が多くみられた。また、直ちに AED を現場に持参した例でも、生徒 (役の教員) を心停止現場から職員室に応援に向かわせるまでの時間や AED 保管場所から現場までに要する時間に相応の時間を要し、これらが傷病者卒倒から AED 到着までの時間を左右していた。就業時間中、教員はスリッパを履いている場合もあり、緊急事案発生時に走ることは必ずしも容易ではないことも観察され、検討課題として提示された。

人が卒倒した、あるいは疑われるとの情報を得た場合には具体的な指示がない場合でも AED を持参して現場に駆け付けることをすべての教員が理解する必要がある。また、AED を複数台設置すること、特に心停止の発生が予想される運動場や体育館などの運動施設に AED を設置することで、AED 使用までの時間短縮に寄与する可能性が高まる。

AED の使用に関する課題

AED 到着から AED による電気ショックまでに約 60 秒程度要していた。尼崎市内で採用されている AED は電源投入から心電図解析終了までの音声ガイダンスが長く、AED 使用者がそのガイダンスを聞きながら操作したことがその一因と考えられた。音声ガイダンスは使用方法に関する知識がない者には有用ではあるが、使用方法を熟知していれば心電図解析直前までは必ずしもガイダンスに従う必要はない。児童・生徒らへの安全義務を有する教員らは日ごろから訓練用 AED を用いてその使用方法に慣れ、タイムトライアル形式での練習が望まれる。また、心肺蘇生法の講習会では AED パッド貼付のため衣服をハサミで切ることも指導されるが、シミュレーションで衣服をハサミで切った例は皆無であり、パッド貼付までに時間を要した。衣服を着ることは非日常的行為であり、傷病者のプライバシーの観点からも躊躇される。指針に盛り込むべき項目として No.8 「傷病者のプライバシーへの配慮」や No.9 「他生徒や群集への指示」があり、日ごろの想定訓練を通じて対処方法 (例: 緊急持ち出し袋内のタオルによる被覆、周囲の生徒らは傷病者を背にして待機させる等) を教員間で議論し、生徒にも指導しておく必要がある。

救急要請の課題

119 番通報までの時間に目撃者別の有意差は認めないものの、通報までの時間が遅延する例が認められた。一因として、現場状況を確認後に職員室に戻って固定電話から救急要請することが挙げられる。講習会を実施した学校に勤務する教員らの大半が携帯電話を就業時間中に携帯していないが、医療緊急事案発生時に応援要請を受けた教員は携帯電話を所持して現場に駆けつけ、現場から救急要請することが時間短縮につながる。これがグループワークにおいて教員間で共有された。また、119 番通報時には管理職への事前連絡が必要としている学校もあったが、講

習会実施後には全校で事前連絡は必要ではないことが確認された。

救急車進入路の課題

救急車到着前に、学校内への適切な救急車進入口を通信指令員に伝える必要がある。一般に、学校には複数の校門があり、一つの校門から校内のいずれの場所にも車両がアプローチできる学校もあれば、例えば運動場に車両を誘導する場合には特定の校門以外は進入できない学校もある。こうした点についての教員の認識は十分とは言えず、シミュレーションでも日頃使用されていない校門を救急車進入口として指定した事例がみられた。最適な進入口については消防機関が主催する心肺蘇生法の講習会の機会等を利用し、消防機関と確認しておくべきである。

傷病者情報、特に保健調査票についての課題

傷病者である児童・生徒のアレルギーの有無、既往歴、服薬状況等は保健調査票に記載されており、救急隊・医療機関にとって有用な情報が含まれている。尼崎市内の公立中学校では毎年4月に保健調査票の保管場所(多くは保健室内の所定の戸棚)を養護教諭が教員に説明しているとのことであるが、保健調査票をもとに救急隊へ情報伝達できた学校は少なかった。この理由として、シナリオの設定として養護教諭を不在としたこと、保健調査票の情報を救急隊へ伝達することの必要性が養護教諭以外の教員に理解されていないこと、保健室の鍵の保管場所を養護教諭以外の教員が知らないこと、などが挙げられる。講習会実施後はこれら課題が共有され、学校ごとに改善策が図られた。

保護者連絡

シミュレーションを実施した各校での事前調査によると、保護者連絡には緊急連絡簿あるいは家庭調査票が用いられるのが通例であるが、家庭調査票を各クラスの担任教員が管理するか、あるいは学年ごとに管理するかは、学校ごとに異なり、同じ学校でも学年ごとに異なる場合があるなど、保管管理方法は必ずしも統一されていない。このため、シミュレーションでは家庭調査票を即座に取り出して傷病者の保護者の連絡先を見つけることは容易ではなかった。こうした課題もグループワークで議論され、学校ごとに改善策が検討された。

保護者への連絡、特に連絡時期と内容は、グループワークにおいて教員間で多様な意見が出された事項である。医療緊急事案に対応する機会が多い養護教諭からは、連絡時期は救急要請後可及的速やかに実施し、内容については生徒が急に倒れたこと、教員が応急手当を実施していること、救急要請し救急車が学校に向かっていること、救急隊到着後に再度連絡するので連絡がとれる状態で待機してもらうこと、の四点を冷静に伝えることが重要、との意見が多かった。保護者連絡は、傷病者の生命予後に直接関与するものではないものの、連絡の遅れや伝達内容に齟齬が生じた場合、保護者と学校間に心理的亀裂を生じさせる一因となりうる。いつ、何を伝えるかについて記載した用紙を、緊急連絡簿・保健調査票・家庭調査票等の保護者連絡時に使用する書類に添付しておくことは、差し迫った状況下での保護者連絡時の一助になり得るとの意見があり、検討に値するものと考えられた。

応急手当の記録

応急手当の記録の重要性は文部科学省発行の「学校の危機管理マニュアル作成の手引」においても指摘されている。総務省消防庁の救急救助の現況(平成30年版)によると、一般市民がAEDを用いて電気ショックを実施した例では54%が1か月生存し、46%が社会復帰していた。換言すると、AEDを使用しても半数が死亡するため、心停止に際し適切な応急手当を実施したか否かは経時記録のみに依存することとなり、記録の重要性については強調されてしかるべきである。しかしながら、突然に発生する心停止等の医療緊急事案に際し、何を記録すべきかを記憶しておくことは容易ではない。シミュレーションでも時系列に実施項目を記録できた例は皆無であった。こうした点を鑑み、講習会を経験した養護教諭らが中心となって、尼崎市内の公立中学校共通の医療緊急事案発生時の行動リストを兼ねた経時記録表を作成し、緊急持ち出し袋やAEDケースに入れておくなどの改善が実施されている。

(4) 総括

教員らは心肺蘇生法講習会を定期的に受講しているものの、心肺蘇生法の手順を学ぶことが主眼である同講習会のみでは、学校での心停止発生時に教員らが組織的対応を実践することは容易ではないことをシミュレーションは明らかにした。一方、シミュレーションによる心停止事案対応の仮想体験は、心停止発生時に必要な対応とその課題を教員らに認識させることを可能にした。文献および養護教諭らのインタビューから抽出した「学校版医療緊急時対応指針」作成に必要な項目は、シミュレーションを体験した教員らの気づきと合致していた。これら項目に沿った各校の実情に即したマニュアル作成、想定訓練実施、訓練実施後のマニュアル修正というPDCAサイクルを回すことは、学校における心停止発生時の教員らによる組織的対応に有効と考えられた。地域における救命の連鎖を効果的につなげるために、学校・消防・医療の三者が協同してPDCAサイクルを効果的に回すことが求められる。心室細動を呈する心停止が多い学校における心停止の救命率が本研究成果である教育プログラムにより向上することを期待するものである。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計0件

〔学会発表〕 計4件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 0件）

1. 発表者名 西内辰也, 平出 敦
2. 発表標題 大阪市の学校における医療緊急事案：大阪市消防局の救急活動記録から
3. 学会等名 第44回日本救急医学会総会・学術集会
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 西内辰也, 山上 雄司, 下田平 和子, 松葉 勝信, 窪田 愛恵, 平出 敦, 吉永 孝之
2. 発表標題 学校に設置されたAEDの効果的活用を目指して 心停止を想定したシミュレーション・トレーニングの開発
3. 学会等名 第20回日本臨床救急医学会総会・学術集会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 西内辰也, 山上 雄司, 稲熊 洸太郎, 豊田 直樹, 石原 温子, 坂崎 尚徳, 吉永 孝之
2. 発表標題 学校における心停止対策の現状と課題：尼崎市におけるアンケート調査から
3. 学会等名 第54回日本小児循環器学会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 西内辰也, 山上 雄司, 松葉 勝信, 下田平 和子, 柚木 咲穂, 窪田 愛恵, 平出 敦, 吉永 孝之
2. 発表標題 学校における心停止を想定した教職員向けシミュレーション研修
3. 学会等名 第22回日本臨床救急医学会総会・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	平出 敦 (Atsushi Hiraide) (20199037)	近畿大学・IRセンター・教授 (34419)	