

多職種で臨む院内緊急コード対応の検討

日本赤十字社愛知医療センター名古屋第一病院 救急部・集中治療部¹, 救命救急センター²都築 通孝¹, 花木 芳洋²

要 旨

近年 rapid response team の必要性が注目されている。名古屋第一赤十字病院（現、日本赤十字社愛知医療センター名古屋第一病院）の多職種による院内緊急コード（ハリーコール）対応において薬剤師及び臨床工学技士が現場に持ち込んだ薬剤・機器の利用実態につき検討した。ハリーコールが24時間対応の運用となった2011年6月から2020年9月までの9年4か月間の薬剤部及び臨床工学技術課の記録を後方視的に解析した。計648例（薬剤部640例、臨床工学技術部178例、重複例170例）の記録が確認された（中央値73歳[四分位範囲61-80歳]、女性258例[39.8%]）。薬剤師の携行する救急バッグよりアドレナリンは201例（31.4%）、アミオダロンは22例（3.4%）、筋弛緩薬は20例（3.1%）の患者でそれぞれ用いられた。臨床工学技士による携帯用EtCO₂モニタは挿管を施行した239例のうち127例（53.1%）にて挿管の確認に用いられた。このうち5例が携帯用EtCO₂モニタにて食道挿管と診断された。多職種による薬品・物品の管理は一部の職種への過度な負担を避けることができ、円滑な院内緊急コード対応への一助となった。

近年、病院内での患者の状態悪化に対し、rapid response team (RRT) の重要性が示されている¹⁾。その一方で、院内心停止を含む患者やその家族、病院スタッフの急変に対し、一般的に「コードブルー」として使われている院内緊急コードも依然院内の医学的な緊急対応の手段として重要な位置を占めている。名古屋第一赤十字病院（現、日本赤十字社愛知医療センター名古屋第一病院）においては「ハリーコール」として整備し、運用されている。

当院は名古屋市北西部に位置する病床数852床（一般床852床）の総合病院である。救命救急センター（ICU 8床、HCU 22床）を併設し、院内ICU 8床を有する（院内には別にNICU、MFICUを有する）。医師は約300人（職員数約1700人）、研修医を含む日当直医師16人で休日及び夜間、他職種とともに患者対応を行っている。

当院でのハリーコールの際には、その時の業務から離れることのできる医師が駆けつける。その中でも麻酔科医師はビデオ喉頭鏡、循環器内科医師はポータブルエコー（Vscan[®], GEヘルスケア・ジャパン）を持って現場に向かう。救急外来看護師は自動体外式除細動器（AED, automated external defibrillator）等の蘇生具を携帯（コンビニやレストラン等からのコールあり）、薬剤師は蘇生に使用する薬剤を常備した救急バッグを携帯、臨床工学技士は携帯用二酸化炭素モニタ（ポケットCO₂モニタWEC-7301, Capnoプチ, 日本光電。以下携帯用EtCO₂モニタ）を現場に持ち込むことになっている。また、少なくとも集まったスタッフの1名はICLS（Immediate Cardiac Life Support）コース（日本救急医学会認定の蘇生トレーニングコース）受講者といった構成になっている。その他、医師のみならず手を空けることのできる医療スタッフが適宜ハリーコールに参加する。

当院のハリーコール制度は2003年5月に救命救急センター開設に伴い運用開始、2006年より薬剤師がハリーコール参加、2014年から臨床工学技士による携帯用EtCO₂モニタの運用開始、といった変遷を遂げている。ハードの面では院内の救急カート内の物品配置につきアドレナリン、AEDといった蘇生に使用する共通の物品の収納箇所を基本的に同一とするといった工夫を施しており、それに加えて人的な面（ソフトの面）での改定を行っている。

本研究では、当院の多職種による「ハリーコール」対応において薬剤師および臨床工学技士が現場に持ち込んだ薬剤、携帯用 EtCO₂ モニタの利用実態につき検討した。

対象・方法

薬剤部がハリーコール 24 時間対応となった 2011 年 6 月から 2020 年 9 月までの 9 年 4 か月間の薬剤部におけるハリーコールの記録及び 2014 年 2 月から 2020 年 9 月までの 6 年 8 か月間の臨床工学技術課の記録を後方視的に解析した。

薬剤部記録からは薬剤部救急バッグより使用されたアドレナリン、アミオダロン、筋弛緩薬の投与例数、臨床工学技術課記録からは気管挿管企図例数、携帯用 EtCO₂ モニタ使用例数、携帯用 EtCO₂ モニタにより食道挿管が診断された例数をそれぞれ抽出し、年ごとの変遷につき検討した。

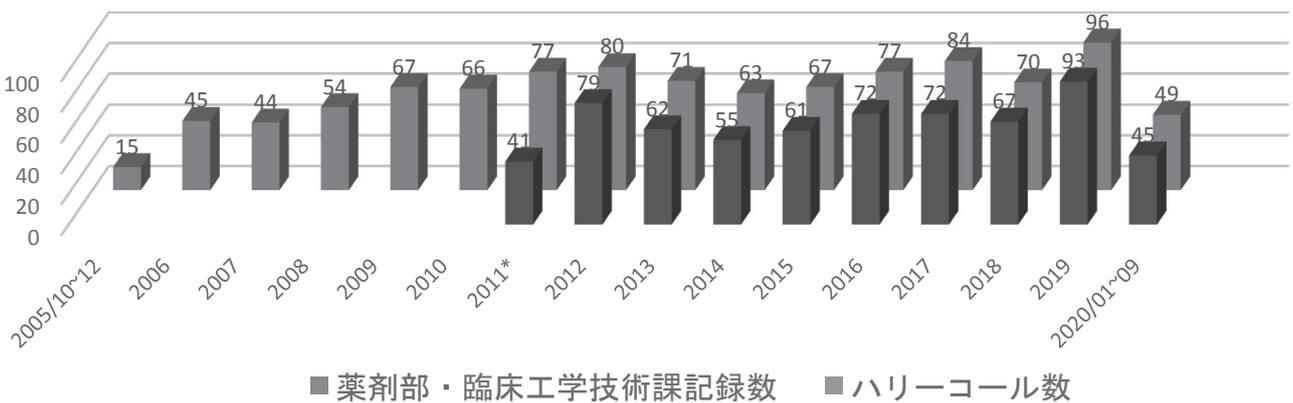
統計の記載は断りが無い限り「平均±標準偏差」とした。

結果

2005 年 10 月より記録のあるハリーコール数は 2020 年 9 月までの 15 年間に 1025 例あり、2011 年 6 月から 2020 年 9 月までの 9 年 4 か月間に薬剤部・臨床工学技術課に記録があったハリーコール数は 648 例(薬剤部 640 例, 臨床工学技術課 178 例, 両記録の重複例 170 例)であった(図 1)。2012 年から 2020 年 9 月までの期間にては薬剤部・臨床工学技術課記録数は 611 例でその期間の全ハリーコール数 657 例に対し 93.0% であった。

ハリーコール数と薬剤部・臨床工学技術課記録数の差は医学的な危機と思われる状態でコールがかけられた一方、該当スタッフが到着前に安全が確認された場合などの理由で該当部署での記録を残さなかったものと考えられた。

記録のある 648 例の平均年齢は中央値 73 歳(四分範囲 61-80 歳), 女性 39.8% (258 例)であった。薬剤師携帯救急用バッグからの薬剤使用例数は 2012 年から 2019 年の間、年間 23.8 ± 3.2 例(年間ハリーコール数の 31.8 ± 5.7%)であった(表 1)。アドレナリンの使用は 21.5 ± 3.5 例/年、アミオダロンは 2.5 ± 1.1 例/年、筋弛緩薬(ベクロニウム, ロクロニウム)は 2.4 ± 2.1 例/年であった。アドレナリンは病棟の救急カートに常備されている(各病棟に装備されている救急カートの内容はアドレナリン・AED の位置を含め基本同一となっている)。一方、アミオダロンは循環器内科および心臓血管外科、麻酔科の指示にて投与するという院内ルールがあり、ICU, 救命救急センター ICU, 心臓カテーテル検査室, 救急外来, 手術室の 5 部署以外の部署には救急カート含め常備されておらず、筋弛緩薬については安全管理上 ICU, 救命救急センター ICU, 救急外来, 手術室の 4 部署以外に常備しない院内ルールとなっている(手術室では部署内緊急コードがあることから基本手術室からのハリーコールはない)。アミオダロンまたは筋弛緩薬の投与された例数に関して、それぞれが配備されていない場所でのハリーコールでは薬剤師が現場に持ち込み使用した例に一致する。本研究においてアミオダロン及び筋弛緩薬が常備されてい



*2011 薬剤部・臨床工学技術課記録数は6月-12月

図 1 年間ハリーコール数および薬剤部・臨床工学技術課記録数

2011/06-2020/09

薬剤部・臨床工学技術課記録:
648 例(中央値 73 歳, 四分位範囲 [IQR] 61-80 歳, 女性 258 例, 39.8%)

2012-2019

年間ハリーコール数: 76.0 ± 10.6 例
年間薬剤部・臨床工学技術課記録: 70.3 ± 11.9 例 (92.2 ± 5.1%)

るICUにてハリーコールがかかった16例のうち薬剤師が持ち込んだアミオダロン、筋弛緩薬が使用された例がそれぞれ1例ずつ確認された。薬剤師緊急バッグより現場に持ち込まれたアミオダロン及び筋弛緩薬は元々配備されていない場所で薬剤師の監視下にて適切に使用されていたことが示唆された。ハリーコールの場において、これらの薬剤を薬剤師が扱うことによりマンパワーの面でも管理の面からも有用であったと考えられた。

携帯用 EtCO₂ モニタが運用開始となった2014年2月より2020年9月までの間、178例中127例(71.3%)の気管挿管施行例に携帯用 EtCO₂ モニタが使用された(表2)。年間データのある2014年から2019年の間、気管挿管施行例は年間26.0 ± 4.2例、携帯用 EtCO₂ モニタ使用は年間18.5 ± 4.3例でそれぞれハリーコールの34.5 ± 5.7%, 24.9 ± 7.6%を占めていた。2011年6月から2020年9月までに239例の挿管施行例中13例(5.4%)で食道挿管確認された(気管挿管断念3例[1.3%])一方、携帯用 EtCO₂ モニタ使用した例では5例(3.9%)で食道挿管が確認された(断念1例)(表2)。記録上気管挿管後手技の成功または不成功確認までの時間は確認できなかったため、携帯用 EtCO₂ モニタが確認までの時間を短縮できたかどうかは不明であった。

表1 薬剤師携帯救急バッグからの薬剤使用例数

	ハリーコール数	救急用バッグ薬剤使用例数	adrenaline	rocuronium/ vecuronium	amiodarone
2011*	77	12	10	1	1
2012	80	27	26	1	1
2013	71	25	23	2	3
2014	63	20	20	1	2
2015	67	26	25	1	4
2016	77	28	24	3	2
2017	84	23	16	6	4
2018	70	21	18	5	2
2019	96	20	20	0	2
2020/01~09	49	19	19	0	1
total	734	221	201	20	22

*2011の薬剤使用例数は6月-12月

表2 挿管例数及び携帯用 EtCO₂ モニタ使用例数

	ハリー コール数	EtCO ₂ 挿管成功	EtCO ₂ 挿管不成 功 →再挿管	EtCO ₂ 挿管不成 功 →断念	通常挿管 成功	通常挿管 食道挿管 →再挿管	通常挿管 食道挿管 →断念	挿管施行 Total
2011*	77				14	1		15
2012	80				21	4	1	26
2013	71				20			20
2014	63	15			4			19
2015	67	21	1		2			24
2016	77	15	1		14			30
2017	84	14			11			25
2018	70	23	2		4	1		30
2019	96	18		1	9			28
2020/01~09	49	16			5		1	22
Total	734	122	4	1	104	6	2	239

挿管不成功例(全体): 13/239例(5.4%)

EtCO₂ モニタ確認不成功例: 5/127例(3.9%), 通常挿管にて食道挿管例: 8/112例(7.1%)

*2011の挿管に関する統計は6月-12月

考 察

本研究では当院における「ハリーコール」の際に現場にて使用される薬剤師が携行する救急用バッグからの薬剤、臨床工学技士が携行する携帯用 EtCO₂ モニタは導入より一定の頻度で使用されていることが明らかになった。

薬剤師による救急バッグを用いた蘇生薬剤の搬送は薬剤の管理を直接薬剤師が行う観点から薬剤の安全管理に有用と考察された。また、院内で救急カートを持ち込むことが困難な場所への薬剤の搬送についても有利と考えられた。

臨床工学技士による携帯用 EtCO₂ モニタの現場への導入は緊急の気管挿管の際の食道挿管の判定において客観的な指標となることによりスタッフの経験の多少に関わらず明確に判定できるメリットは大きいものと考えられた。

アメリカ心臓協会(American Heart Association, AHA)は院内で状態が不安定な患者に対する治療システムにRRT、心停止チーム、集中治療チームといったチームの関与を念頭に置き、これらのチームを統合することにより患者の生存を実現することを提唱している¹⁾。当院における「ハリーコール」は院内における「緊急コード」であり一般的な心停止チーム(コードチーム)の役割も担っているが、RRTの対応では間に合わないような傷病者の急激な状態悪化にも対応している。当院ハリーコール時に現場に持ち込まれた筋弛緩薬や携帯用 EtCO₂ モニタは心停止に至っていない症例にも使用されていた。薬剤師および臨床工学技士による薬剤や物品の管理については専門のスタッフが迅速かつ確実にハリーコール現場に持ち込むことができ、持ち込んだ物品を専門スタッフが直接扱えるメリットが考えられた。この点は、ハリーコールに対応している医師や看護師の負担軽減にもなると考えられた。大規模な医療機関であればそれぞれの職種も人材の中から現場に派遣できるスタッフを捻出できる可能性が高く、病院の各部署の通常業務を妨げて困ったという意見も挙がっていないことより運営上も許容できるシステムと考えられた。

本研究では「ハリーコール」における人材および器材が有効に機能していることが検証できた。Nallamotheu BKらによれば院内心停止の蘇生率につき良好な施設、良好でない施設のスタッフへのインタビューにより①チームデザイン、②チーム構成と役割、③コミュニケーションとリーダーシップ、④トレーニングと教育といった要素につき検討を行い、違いを検討している²⁾。当院においては「ハリーコール」により①多職種が適切に現場に集まるチームデザイン、②職種毎に役割を分担

しチームを構成する点ではシステム上最良とは言えないまでも容認できる内容と思われた。今回の検討の範囲ではないが、④院内でのICLS講習会を定期開催しより多くのスタッフに蘇生の手技・手順につき情報を共有する努力を行っている一方、③リーダーシップの点では必ずチームリーダーを1名設定した上で活動を行うといったルール作りが途上であり今後改善の余地があることが示唆された。

AHAはAdvanced Cardiovascular Life Supportプロバイダマニュアル(2016年)の中で、ヘルスケアの提供には構成(人材, 器材, 教育など), およびプロセス(方針, プロトコル, 手順など)が必要で, これらが統合されてシステムとなり最適なアウトカムにつながる, と述べている¹⁾。今回の研究は当院の「治療システム」の中における「ハリーコール」の構成の要素に関する検討に相当しており, 「ハリーコール」により動き出す人材の点において薬剤師および臨床工学技士がプロフェッショナルとして器材を持ち込み参加し, 役割を果たしていることが示された。最終的に治療システムの評価として継続的な質向上(continuous quality improvement, CQI)のためにはアウトカムの評価が必要であり¹⁾, 当院「ハリーコール」の今後の課題としてはアウトカムを評価し構成・プロセス・システムの改善を行う必要があることが挙げられた。

本研究の限界としていくつかの点が挙げられる。使用した資料が薬剤部および臨床工学技術課のハリーコール記録であり, 詳細なハリーコール対象患者のバックグラウンドや予後は明確でなく, 薬剤使用や携帯用EtCO₂モニタが使用された病態(心停止例あるいは心拍再開例, 呼吸不全・ショック例)が明確でないことがまず挙げられる。今回の研究ではどれだけの症例で使われているかが検討の内容であったが今後アウトカムの評価を行う上では「ハリーコール」対応した症例の詳細な後ろ向きの検証が必要である。「ハリーコール」がなされたものの結果的に軽症だった等で, 薬剤師および臨床工学技士の記録に挙がっていない例があることが次に挙げられる。「ハリーコール」が要請された傷病者の背景やその時の評価, 対応を検討する上で全てのハリーコールを登録したデータベースを使用する必要がある。最後に本記録からは時間経過が読み取れず, 薬剤の使用や携帯用EtCO₂モニタがもたらされる有意な点が検討出来なかったことである。例えば携帯用EtCO₂モニタ使用例と非使用例では挿管のテクニックには影響を与えないので食道挿管の起きる頻度は携帯用EtCO₂モニタ使用の有無に関わらず変わらないはずである。もしEtCO₂モニタの使用がアウトカム

に影響を与えるとすれば, 使用により再挿管までの時間が短縮されるといった仮説を検証する必要がある。今後は事後検討が可能な記録を残すことを検討する必要があると考えられた。

結 語

当院の院内緊急コード(ハリーコール)における多職種による薬品・物品の管理は一部の職種への過度な負担を避けることができ, 円滑な院内緊急コード対応への一助となった。

参 考 文 献

- 1) American Heart Association : Part 2 Systems of Care. Advanced Cardiovascular Life Support Provider Manual. Integracolor, LTD., Texas, 2016, p13-23.
- 2) Nallamothu BK et al. : How do resuscitation teams at top-performing hospitals for in-hospital cardiac arrest succeed? A qualitative study. Circulation, 2018 : 138 : 154-163.