関西医科大学附属病院ドクターカー 運用開始後1年間の運用実績

池側 均*, 鋤方 安行, 室谷 卓, 梶野健太郎,
櫻本 和人, 高橋 弘毅, 中嶋 麻里, 中村 文子

関西医科大学附属病院高度救命救急センター

Report of the first-year results of a doctor's car system implemented by Kansai Medical University Hospital

Hitoshi Ikegawa*, Yasuyuki Kuwagata, Takashi Muroya, Kentaro Kajino,
Kazuhito Sakuramoto, Hiroki Takahashi, Mari Nakajima, Fumiko Nakamura

Department of Emergency and Critical Care Medicine, Kansai Medical University

Received 7 August, 2018 / Accepted 11 October, 2018

Abstract:

We initiated a service called “the doctor’s car” for use as a workstation method with the Hirakata-Neyagawa firefighting headquarters as a form of cooperation with Hirakata city on April 1, 2017. We herein report the one-year results of the service until March 31, 2018. In our doctor’s car, one emergency doctor was dispatched along with the ambulance crew from 9:00 to 17:00 on the weekdays by dispatch request from the order center at the Hirakata-Neyagawa firefighting headquarters based on the dispatch criteria established in advance. The dispatch area included Hirakata and Neyagawa cities within the Hirakata-Neyagawa firefighting association headquarters and Katano city within the Katano firefighting headquarters. The doctor’s car operated for 244 days. A total of 403 dispatch orders were made, and 104 orders were withdrawn when the doctor’s car was transit. The doctor’s car dispatched for 263 service requests, and 283 patients of these orders received medical treatment. Two hundred four patients had an endogenous disease. Of them, 65 had endogenous, out-of-hospital cardiopulmonary arrest, and 75 had cerebrovascular disorder. At the dispatch location, infusions were administrated to 199 patients, and echography was performed for 113 patients. Medications were received by 105 patients, and 69 of them were administrated adrenalin. The doctor’s car was dispatched at an average of 5 minutes after a request and arrived at the dispatch place on an average of 10.8 minutes after dispatch. The average activity time was 8.8 minutes, and the average transport time from site to hospital was 9.6 minutes. Of 283 patients, 199 were admitted to our hospital. As emergency doctors carry a smartphone and the doctor’s car and emergency room in our hospital are connected using communication application, we were able to provide treatment without delay after the diagnosis. We cannot examine the contribution of the doctor’s car from the viewpoint its outcome; however, the doctor’s car allowed for the ability to begin medical treatment of the sick and wounded people immediately. Based on the results of our analysis of the patients over the first year of the implementation of the doctor’s car service by our hospital, we consider that the doctor’s car has contributed to improved healthcare within Hirakata, Neyagawa, and Katano cities.

Key words: medical service, workstation method, prehospital emergency medicine

要旨:

関西医科大学附属病院高度救命救急センターでは、枚方市の施策に協力する形で平成29年4月1日から枚方寝屋川消防本部とともにワークステーション方式のドクターカー運用を開始した。平成30年3月31日までの1年間の運用を検証する。当院のドクターカー活動は、運行時間は平日午前9時から午後5時まで、予め定めた基準に基づき枚方寝屋川消防本部指令室からの出動要請によって、救急医1名が救急隊とともに出動するシステ

* TEL: 072-804-0101 (内線 2700)
FAX: 072-804-2483
E-mail: ikegawah@hirakata.kmu.ac.jp

ムである。出動範囲は、枚方寝屋川消防本部および交野市消防本部管内の枚方市、寝屋川市、交野市である。運用日数は244日、403件の出動要請に対して、途中引揚が140件あり、実働件数は263件であり、診療した傷病者数は283人だった。内因性疾患が204人を占めており、内因性院外心肺停止65人、脳血管障害75人などであった。現場では199人に輸液路確保、113人に超音波検査を実施した。薬剤投与は105人に行われ、アドレナリンキット投与が69人を占めた。要請から平均5分で出動し、10.8分で現場に到着し、現場活動は8.8分、現場から病院到着は9.6分だった。283人中199人を当院で受け入れた。ドクターカー搭乗医師はスマートフォンを携帯し、ビデオ通信アプリを用いてドクターカー内と初療室をつなぐことによって、診断から治療が遅滞なく行えるように工夫している。引き続き症例を集積し、解析を行い、地域貢献に役立つものに成長させていきたい。

キーワード：ドクターカー、ワークステーション方式、病院前救急診療

はじめに

病院到着を待たずに積極的に現場に赴き診療を開始する病院前救急診療の重要性が認識され、ドクターカーやドクターヘリの導入が全国で進んでいる¹⁾。ほとんどのドクターヘリは行政が主導して導入を進めてきたため活動形態はほぼ統一されているが、ドクターカーは病院あるいは地域によってその活動形態が大きく異なる²⁾。関西医科大学附属病院高度救命救急センターでは、枚方市の施策に協力するかたちで平成29年4月1日からドクターカーを運用することとなった。全国のドクターカー活動のあり方を考察することにつながると思われるので、平成30年3月31日までの1年間の活動実績を報告する。

対象と方法

1 ドクターカーの運行体制

a) ワークステーション方式

ドクターカーを担当する救急隊は、ドクターカー運行開始までに消防署から救急車で当院に来院し、運行時間内は、ドクターカー業務に専任した。院内にドクターカーを担当する救急隊員が常駐するワークステーション方式を採用した。ドクターカー担当の救急隊は、枚方寝屋川救急本部の分署全体で、順番に持ち回りとした。

b) 装備

枚方寝屋川消防本部所有の緊急走行している救急車に医師を同乗させて運行しているため、救急隊員が救急活動に用いる備品に加え、医師が行う医療行為のための備品を積み込んだ。積み込み機材は、ペースング機能も付加された除細動器付き移動式モニターおよび緊急気道確保および呼吸・循環の安定化に必要な機材などを入れたトーマスバックであった。その装備内容はTable 1に、携行した医薬品はTable 2に示した。

c) 運行時間

平日（祝祭日および年末年始を除く）、午前9時か

ら午後5時までの初年度の運行時間とした。

d) 出動範囲

枚方寝屋川消防本部管内の関西医科大学附属病院から半径約15km圏内の枚方市、寝屋川市、交野市とした。3市合わせて、面積115.4km²、人口71.3万人をカバーしている。

e) 担当者

ドクターカー担当医師1名を基本として、救急隊3名（救急救命士含む）でチームが構成された。

f) 出動基準

Table 3に示す様に、枚方寝屋川消防本部司令課によって救急通報に対するキーワードがあらかじめ定められている。救急要請内容がキーワードと合致した場合には、司令員が速やかにドクターカー出動を要請した。救急活動の現場から救急隊長の判断でドクターカーが要請されることも含まれる。

g) 出動について

ドクターカー出動事案が発生すれば、ドクターカーと救急現場直近の救急隊に出動指令が入り、速やかに出動する。ドクターカー担当医師および救急隊員には指令室から携帯電話に連絡が入る。待機している担当医師と救急隊員は、携帯電話が鳴れば出動要請と判断して直ちに活動準備に入る。通報内容の詳細は、消防無線で連絡が行われ、出動場所や事案の概要を把握して病院を出発する。

h) 活動について

余程病院直近の事案でない限り、現場近くにいる救急隊が現場に先着するので、ドクターカーはやや遅れて到着することになる。非常に遠方でドクターカー到着まで相当の時間がかかると判断した場合は、途中でのドッキングを行なっている。先着した救急隊（多くは救急救命士が存在する）による活動が行われ、到着した医師が処置を追加する。院外心肺停止（cardiopulmonary arrest: CPA）事案では、走行中に先着隊に対して特定行為の指示を行っておき、速やかに医療行為が引き継げる様にしている。搬送先選定においては、医師が医学的な病態や緊急度・重症度を、ドクターカー

Table 1. 携行する資機材リスト

<ul style="list-style-type: none"> ・携帯型モニタリング機能付き除細動器 (経皮ペースティング機能も付属) ◎ THOMAS バック (大) に収納 ・気道呼吸管理用具 バックバルブマスク (小児用・成人用) 酸素チューブ 気管チューブ (3～8mm, 各1本) 喉頭鏡 (本体・各種ブレード) バイトブロック (小児用・成人用) マギール鉗子 (小児用・成人用) スタイレット (小児用・成人用) チューブホルダー (小児用・成人用) 緊急用輪状甲状膜穿刺キット (クイックトラック®) 潤滑剤ゼリー カフ用注射器 (10cc) 気管吸引チューブ 聴診器 (成人用・小児用) ・輸液路確保道具 点滴ライン 三方活栓付き延長チューブ 静脈留置針 (24・22・20・18G 各5本) 駆血帯 (成人用・小児用) 固定用テープ ・外傷処置物品 イシジン綿棒 滅菌手袋 (6～8) 滅菌ガーゼ 絹糸 針付きナイロン糸 トロッカーカテーテル (12・14・22・24Fr 各1本) ハイムリッヒ弁 廃液バック メス 縫合セット ペアン 局所麻酔薬 ・血糖測定具 ・その他 胃管チューブ (16Fr) カテーテルチップ ドレナージバック 注射器 バイアクセス 酒精綿 絆創膏 針捨てボックス ゴム手袋 ◎ THOMAS バック (中) に収納 ・携帯用超音波装置 ・ビデオ喉頭鏡 (McGRATH™ MAC) ・骨髄穿刺システム (Arrow EZIO®) ・開胸用具セット ・小児用スケールマット ・八光エラストー

Table 2. 携行する薬剤

◎ THOMAS バック (大) に収納	
d-クロルフェニラミンマレイン酸塩注射液 5mg	1 A
ラニチジン塩酸塩注射液 50mg	1 A
塩酸メトクロプラミド注射液 10mg	2 A
メチルプレドニゾロンコハク酸エステルナトリウム注射液 125mg	1 V
ニカルジピン塩酸塩注射液 2mg	2 A
ベラパミル塩酸塩注射液 2mg	1 A
アトロピン硫酸塩水和物キット	3 A
ニトログリセリン噴霧剤	1 本
生理食塩水 20ml	1 本
アドレナリンキット	5 本
リドカインキット	2 本
50% ブドウ糖注射液 20ml	2 本
5% ブドウ糖注射液 20ml	1 本
乳酸リンゲル液 500ml	1 本
◎ ウェストポーチに収納し、常に携帯	
ロクロニウム臭化物注射液 50mg	1 V
ペンタゾシン注射液 15mg	1 A
ミタゾラム注射液 10mg	2 A
ジアゼパム注射液 10mg	2 A
アミオダロン塩酸塩注射液 150mg	2 A
5% ブドウ糖注射液 20ml	1 本

担当の救急隊長が地理的要因を判断して搬送先を選定する。必ずしも当院への搬送を前提とはしていない。搬送においては医師が同乗し、搬送先の担当医に申し送りを行うことを原則としている。

2 調査項目

a) ドクターカー要請の搬送種別と傷病分類

搬送種別を、自院搬送、他院搬送、途中引揚、不搬送、搬送無しに分類した。

傷病分類を、内因および外因に分け、細項目として内因を内因CPA、脳血管疾患、心大血管疾患、アナフィラキシー、内因性その他、外因を外因CPA、交通事故、一般事故、異物・窒息、外因その他に分類した。自院搬送例は確定診断に基づき分類したが、他院に搬送した傷病者の追跡調査は行っておらず、搬送時の医師判断に基づいて分類した。

b) 途中引揚および不搬送の件数

当センターを出発したものの、移動途中に現場に到着した救急隊から医師不要との連絡があり、引き返したものを、途中引揚とする。また現場で医師が接触したものの搬送には至らなかったものを不搬送とした。

c) 活動時間

覚知から出動までの時間、出動から現場到着までの時間、現場活動時間（医師患者接触から現場出発ま

Table 3. 119 番入電時のキーワードガイドライン（一部抜粋）

ドクターカー要請を行うキーワードガイドライン（一部抜粋）

指令課員が「生命の危機があると判断」した事案で、キーワードに合致した場合ドクターカー出動を選択する。
Cardiopulmonary arrest（CPA）

CPA（死亡が明らかな事案は除く） 小児 CPA は全例ドクターカー対応とする。	
問いかけ例	キーワード
どうしましたか？ 息はありますか？ 倒れるのを見ましたか？ 倒れる物音を聞きましたか？ 年齢は何歳ですか？	意識がありません。 普段の呼吸とは違います。止まりそうです。 息をしていません。 見ました。 音がして見に行くと倒れていました。 子供です。（概ね 14 歳を基準とする）

呼吸・気道の障害

死戦期呼吸，気道閉塞，喘息発作 など	
問いかけ例	キーワード
死戦期呼吸の場合 どうしましたか？	意識がなく，呼吸がおかしい。 顎をしゃくり上げる様な呼吸です。 あえぐ様な呼吸です。 呼吸しているかわかりません。
気道閉塞の場合 どうしましたか？	食事中に… 苦しみだした。 喉に手を当て，声が出せない様だ。 意識をなくした。
喘息発作の場合 どうしましたか？	喘息発作です。 息ができない。吐けない。 呼吸が ゼーゼー，ヒューヒュー
顔色はどうですか？	顔面が蒼白…，唇が紫…

高エネルギー外傷

高エネルギー外傷，多発外傷 など	
問いかけ例	キーワード
どうしましたか？	5m 程度跳ね飛ばされた 高所（概ね 5m）から転落した 車が大破している事故 車外へ放り出された 同乗者が死亡している（かもしれない） 車の横転事故（自ら脱出できない） バイクと運転手が離れている 刃物で腹，胸，首を刺された 撃たれた 体幹部に杭などが刺さった

閉じ込め事案

交通事故等で，救出に時間を要すると見込まれるもの	
問いかけ例	キーワード
どうしましたか？	大破した車の中に閉じ込められている 機械に巻き込まれている 重量物に挟まれている
挟まれていますか？	挟まれて出られない様だ

多数傷病者発生

交通事故等で，概ね 5 名程度の負傷者発生	
問いかけ例	キーワード
どうしましたか？	5 名ほどの負傷者がいます 複数人…動けません，立てません

* 集団災害適応基準より規模が小さくて構わない。

で), 全活動時間 (ドクターカー出発から病院到着まで) を算出した。

d) ドクターカー活動にて実施した処置・検査

ドクターカー活動として実施した処置を集計した。

結 果

Table 4 に要請内容の内訳, 搬送先別傷病者数を示した。この1年間で403件の要請があった。祝祭日と年末年始を除いた平日を運用日とし, 244日であった。1日当たり1.7件の要請が行われていた。実働件数は263件(65%)で, 複数名の傷病者が存在した事案があったので診療した傷病者は283人となった。

疾病内容としては, 内因性のものは204人であった。脳血管障害症例75人, 内因CPA症例65人, 心大血管疾患症例25件であった。外因性のものは79人であった。一般外傷22人で, 外因CPAと交通外傷がそれぞれ13人であった。

搬送先で見ると, 関西医大附属病院高度救命救急セ

ンターへの搬送が199人であり, 他院へ搬送が68人であった。

途中引揚は142人あり, 先着した救急隊の現場判断として, 医師不要の現場と判断された症例で, すでに硬直が見られ蘇生の適応から外れるCPA事案や軽症であった事案などであるが, 引揚理由が明記された記録は残ってはいなかった。不搬送16人はいずれも, 自動車が大破する様な高エネルギー事故などで事故概要によってドクターカーが覚知要請された事案で, 接触した医師により軽症と判断され, 負傷者本人が病院への搬送を拒否されていた。大きな事故であっても必ずしも重傷者が発生する訳ではない様である。

ドクターカーの活動時間をTable 5に示した。覚知から出発までに平均5分, 出発から現場到着まで平均10.8分要していた。覚知から出勤まで27分を要した事案は, 現場に到着した救急隊からの要請であったためである。患者接触から現場出発までの時間は平均8.8分であった。最短の1分は, 重症外傷事案で救命処置のみを実施し直ちに搬送を開始するという活動方

Table 4.

1) 要請内容の内訳

	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	合計
運用日数	20	20	22	20	22	20	21	20	20	19	19	21	244
要請件数	20	29	26	25	31	27	43	28	42	44	39	49	403
実働件数	16	20	18	21	20	15	30	15	30	26	24	28	263
途中引揚件数	4	9	8	4	11	12	13	13	12	18	15	21	140
実働人数	16	20	34	21	22	15	30	15	31	26	25	28	283
途中引揚人数	4	9	8	4	11	12	13	13	12	20	15	21	142
内因性人数	11	15	15	17	15	12	24	11	28	20	15	22	204
内因CPA	2	2	4	2	7	5	8	4	12	5	8	6	65
脳血管障害	6	7	4	7	3	3	11	2	8	8	6	10	75
心大血管	1	3	3	3	2	1	2	1	3	4	1	1	25
アナフィラキシー	0	0	1	3	2	1	0	1	0	0	0	1	9
その他	2	3	3	2	1	2	3	2	5	3	0	4	30
外因性人数	5	5	19	4	7	3	6	5	3	6	10	6	79
外因CPA	0	2	0	1	0	0	0	2	0	2	2	4	13
交通外傷	3	0	0	1	1	0	2	0	2	0	4	0	13
一般外傷	2	2	0	0	5	2	2	1	1	1	4	2	22
異物・窒息	0	0	1	0	0	1	1	2	0	3	0	0	8
その他	0	1	18	2	1	0	1	0	0	0	0	0	23

6月は, 中学校での多数傷病者事案あり。

途中引揚とは, ドクターカーが傷病者と接触せずに帰院した場合のことである。

傷病内訳分類は, 病着後の診断名分類ではなく, 接触時の傷病者状態からの分類である。

2) 搬送先別傷病者数 (人)

	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	合計
自院搬送	13	16	18	18	19	14	26	10	17	13	16	19	199
他院搬送	3	2	13	3	1	0	4	3	12	10	8	9	68
不搬送	0	2	3	0	2	1	0	2	2	3	1	0	16
途中引揚	4	9	8	4	11	12	13	13	12	20	15	21	142

Table 5. 活動時間一覧表

	覚知～ 病院出動	病院出動～ 現場到着	患者接触～ 現場出発	現場出発～ 病院到着	全活動時間 (出発～到着まで)
平均	5.0	10.8	8.8	9.6	28.9
標準偏差	3.5	4.8	5.9	4.9	8.6
最大値	27	26	44	36	81
最小値	1	2	1	1	7
中央値	4	10	8	9	29

(分)

Figure 1. ドクターカー活動にて実施された代表的な処置・検査の実施人数

FAST: Focused Assessment with Sonography for Trauma

針である road and go に準じた活動であり、最長の 44 分の事案は倒木による胸部圧迫 CPA で、現場での救助活動に引き続き救急車で開胸心臓マッサージが行われた。現場出発から病院到着までは平均 9.6 分だった。多くは当院へ戻ってきているので、現場到着までの時間と同等になったものと思われる。出発してから病院到着までの全活動時間は平均 28.9 分だった。

現場活動で実施した代表的な処置及び検査を Figure 1 に示す。199 人に輸液路確保が行われていた。うち骨髄路は 18 名、中心静脈路は 5 名であった。次いで 113 名に外傷初期診療手順にある迅速超音波検査 (Focused Assessment with Sonography for Trauma: FAST) を含む超音波検査が行われた。項目以外には電氣的除細動、開胸心臓マッサージも実施された。薬剤投与は 105 人に行われ、アドレナリンキット投与が 69 人と多くを占めた。アドレナリンキット以外に投与した薬品を Figure 2 に示す。ラニチジン塩酸塩注射液投与が 10 人、ニカルジピン塩酸塩注射液投与が 9 人に行われていた。

考 察

ドクターカーの地域貢献を考えるために、まずは要

Figure 2. アドレナリンキット以外に使用した薬剤の投与人数

請状況を検証した。ドクターカー運用を開始するにあたり、平成 28 年 7 月に運行準備委員会が開催され、平成 27 年度の平日午前 9 時から午後 5 時までの重症救急要請を振り返り、ドクターカー要請件数は 370 件、1.5 件/日との試算が報告されており、想定どおり 1 日あたり 1.7 件の要請が行われていた。活動時間の設定は、当センターのマンパワーから無理なく活動できる時間帯を設定したためである。出動基準は、多くのワークステーション方式ドクターカーシステムを採用している地域を参考にして作成しており、標準的な基準であると考えている。一方で大阪府泉州地域では外傷事案に特化したドクターカー覚知要請が行われており³⁾、単純に要請件数の多い少ないで実績を評価することは難しいと思われる。実際に、間瀬ら²⁾の平成 27 年に実施された全国 248 地域メディカルコントロール協議会を通じたアンケート調査報告によれば、397 医療機関にドクターカーが存在するものの、調査期間内に 1 度でも活動したドクターカーは 135 施設にとどまり、実に過半数以上の 274 施設で活動が行われていな

いという本邦のドクターカー事情が明らかにされている。途中引揚あるいは不搬送事案については、現時点でドクターカー要請の言わばオーバートリアージを許容した運用を実施しているので実働事案が65%にとどまっているが問題視はしていない。ドクターカー活動中のドクターカー要請適応事案が増えることになれば厳格化を考慮するつもりである。我々のドクターカー運用の現状は、要請基準に従った適切な要請が実施されていたと判断している。

具体的な現場活動を振り返ると、199例に輸液路確保、113例に超音波検査が実施されていた。使用された薬剤は、アドレナリンキット投与が69例に行われていた。その次に多かったのはラニチジン塩酸塩注射液投与10例となっており、心肺蘇生を除いて現場での治療行為は少なかった。五十嵐ら⁴⁾は運用する東京23区のラピッドカーにおいて現場処置に固執せず早期搬送を選択することも重要と報告している。また白石⁵⁾による日本外傷データバンクデータの病院前診療の解析では、現場での気管挿管ならびに静脈路確保は転帰の悪化に関連するとされている。我々の活動はあらかじめ活動指針を取り決めておらず、現場に赴いた医師の判断に委ねられているのが現状であるが、患者接触から現場出発まで結果として平均8.8分と短く、現場での診断・処置には固執せずに当院への早期搬送を念頭に置いて活動していることが分かった。

病院前診療の効果の一つとして、ST上昇型心筋梗塞症例⁶⁾や脳血栓症症例⁷⁾での治療開始までの時間短縮にドクターカーの役割が見出されている。我々が担当している枚方・寝屋川・交野市は、一番遠い場所でも救急車で20分余りであり、途中ドッキングも実施しながら無駄が生じないように活動を行い、出勤後病院到着まで平均約29分と平成28年度病院収容所要時間の全国平均よりも約10分短かった。またsmart phoneを用いてドクターカー車内と当院救命救急センター初療室の間で画像伝送できるように設定しており、傷病者情報や検査所見、実施した処置などリアルタイムな情報を届けることができた。当院に搬送した循環器症例は21人と多くはないが病院到着からバルーン拡張やステント挿入などの経皮的冠動脈形成術により再灌流が得られるまでの時間（door to balloon time）を意識した診療体制をとり、ドクターカーの到着を待つことが可能となっていた。内因疾患の約4割を占める脳血管症例疾患に対して速やかに画像診断が実施できるように体制が組まれていた。いずれも症例数がまだ少ないが、現場に医師が赴くことで暫定診断がなされ、早期搬送が企図され、来院後行うべき診療手順が整えられることは利点につながっていくと思

われる。現時点では、他院へ搬送した症例の予後調査は我々独自には実施しておらず、転帰の改善に寄与できているかという観点からは検討できない。そのため結果として早期搬送を念頭においた我々のドクターカー活動に治療効果があるのかは判断できない。しかし、有用性の評価を行うには1年という期間は短すぎると思われるので、今後も、医師早期接触によって有益な事象がもたらされたと言える症例を一例でも多く追求していかなければならないと考えている。

ま と め

平成29年度から当センターと枚方寝屋川消防本部間で運用を開始したワークステーション型ドクターカーの1年間の実績を報告した。病院前救急診療の有用性が指摘される中で、ドクターカーはますます重要な位置を占めると考えられる。引き続き活動を継続し症例を集積して、ドクターカーの具体的な有用性を検証し、地域貢献につなげたい。

COI

なし。

引用文献

1. 坂本照夫. デリバリーシステムによる病院前救急医療の進歩：久留米医学会雑誌, 79巻, 77-87, 2016.
2. 間瀬則文, 広瀬保夫, 境田康二, 村田希吉, 加納秀記, 林 靖之, 甲斐達朗, 中川 隆, 小濱啓次. 平成27年における本邦ドクターカー運用の実態～全国248地域メディカルコントロール協議会を通じたアンケート調査～：日本病院前救急診療医学会雑誌 11巻, 1-19, 2016.
3. 松浦治人, 渡部広明, 中尾彰太, 木村信広, 松岡哲也. 病院前外傷診療における覚知時ドクターカー出動要請システムの現状と課題：日臨救急医会誌 19巻, 559-565, 2016.
4. 五十嵐豊, 増野智彦, 横田裕行. ラピッドカー運用の特徴と課題 東京23区内における医師現場出動の特徴：救急医学 38巻, 1451-1453, 2014.
5. 白石 淳. 病院前外傷診療におけるドクターカーの現状と今後の展望 日本外傷診療データバンクから：救急医学 38巻, 763-765, 2014.
6. 森 賢人, 堀部秀樹. ST上昇型心筋梗塞の緊急経皮的冠インターベンションにおけるドクターカーの効果：冠疾患誌 19巻, 7-12, 2013.
7. 平泉志保, 越後 整, 野澤正寛, 岡田美知子, 加藤文崇, 塩見直人. 超急性期脳梗塞に対するドクターカーの有用性：日臨救急医会誌 20巻, 719-725, 2017.