

令和3年度中村記念賞受賞記念論文

北秋田医療圏における急性冠症候群転院搬送の実態に関する研究

佐藤 誠¹⁾ 加澤 隆康¹⁾

抄 録

【背景】当地のような急性冠症候群に対する緊急経皮的冠動脈インターベンション(PCI)実施施設においては再灌流治療までの時間の遅れを最小限にするため、病院到着から転院搬送開始までの時間(door-in door-out time : DIDO時間)を30分以内にするようにと、ガイドラインにも記載されているが、本邦におけるDIDO時間に関する報告はこれまでほとんどない。我々は当地における現状を明らかにし、日本救急医学会誌に報告した。状況改善に向けた参考にするため最近の知見を追加し報告する。【対象と結果】2016年4月～2020年3月に当院でST上昇型急性心筋梗塞(STEMI)と診断され緊急転院搬送となった39症例(平均年齢70歳、男性34例)のDIDO時間を算出し検証した。DIDO時間の中央値は95分(45～193分)であった。DIDO時間 \leq 30分は0例であった。長時間搬送途中に何度も心停止に至り心肺蘇生を繰り返した症例もあった。【考察】当地域ではSTEMIで転院搬送を要した患者に対して、新ガイドラインに記載されている30分以内のDIDO時間を達成できていないことが明らかとなった。総虚血時間短縮のためには、院内における迅速な診断と医師応召だけでなく、病院前12誘導心電図システムの導入など近隣医療機関や消防機関との相互協力が必要と考えられる。

Key words : ドアインドアアウト時間、ST上昇型急性心筋梗塞、病院前12誘導心電図伝送

The current situation in the Kita-Akita regional medical care area as to transfer of patients with acute coronary syndrome between hospitals

Makoto Sato¹⁾ Takayasu Kazawa¹⁾

Abstract

Objective : The JCS 2018 ACS guideline recommends that door-in door-out (DIDO) time, or the interval between arrival at hospital and start of transfer to another hospital, should be limited to within 30 minutes. However, there have been practically very few reports so far on DIDO time in Japan. The aim of this study is to clarify the current situation in the area our hospital belongs to, in which the patients suffering from ST-segment elevation myocardial infarction (STEMI) could not be treated by emergency percutaneous coronary intervention (PCI) and was therefore transferred to other medical centers located a long distance away.

Methods & Results : For the period of 4 years from April 2016 through March 2020, there were a total of 39 patients who were initially diagnosed as STEMI at our hospital and then transferred to distant referral hospitals for undergoing emergency PCI. The DIDO time was calculated in each of these patients to see if it was kept within 30 minutes as recommended by the ACS guideline. The median DIDO time was 95 minutes (45 to 193 minutes) and there was none showing the DIDO time within 30 minutes. There have been very few reports on DIDO time in Japan, and it is then expected that throughout the country a majority of hospitals unavailable for emergency PCI like ours are not capable of keeping the DIDO time within 30 minutes, either, and that many reports on DIDO time will be hopefully presented by the hospitals in other medical areas. Among our 39 patients there was one patient who repeatedly had cardiopulmonary arrest due to ventricular arrhythmia during transportation.

Conclusion : In this study, it was revealed that for all of our STEMI patients necessary to be transferred to other hospitals the DIDO time exceeded 30 minutes and did not meet the criteria recommended by the new ACS guidelines. In order to shorten the DIDO time and reduce the mortality rate of STEMI patients, it is necessary not only to make a prompt diagnosis on arrival and a call to doctors in charge, but also to bolster mutual cooperation with neighboring medical institutions and fire departments by introducing a prehospital electrical transmission system of 12-lead electrocardiogram.

Key words : Door-in door-out time, ST-segment elevation myocardial infarction, prehospital transmission of 12-lead electrocardiogram

1) 北秋田市民病院 循環器内科

1) Department of Cardiology,
Kitaakita Municipal Hospital

はじめに

「健康寿命の延伸等を図るための脳卒中、心臓病その他の循環器病に係る対策に関する基本法」(平成30年12月14日 法律第105号)策定を受けて作成された厚労省の循環器病対策推進基本計画¹⁾の中で、取り組むべき施策として、「循環器病患者を救急現場から急性期医療を提供できる医療機関に、迅速かつ適切に搬送可能な体制の構築を進めるため、各都道府県において地域の实情に応じた傷病者の搬送および受け入れの実施に関する基準の見直しが継続的に行われるよう促す必要がある。さらに、循環器病に関する救急隊の観察・処置等については、メディカルコントロール体制の充実強化によって、引き続き科学的知見に基づいた知識・技術の向上等を図る」と記載されている。

ST上昇型急性心筋梗塞(STEMI)に対する緊急冠動脈形成術(Percutaneous Coronary Intervention: PCI)において、病院到着から責任病変拡張までの時間(door-to-balloon time: D2BT)が死亡率と関連することが示され²⁾、本邦でも全国各施設での様々な取り組みによりD2BTは短縮しつつある。その一方でD2BT短縮だけでは予後改善効果に限界がある事が指摘されており³⁾、院内の救急システムのみではなく、市民啓発、プレホスピタルケア、病院間搬送への介入も必要である⁴⁾。2013年のACC/AHA STEMIガイドラインでは最初の医療従事者の接触(first medical contact: FMC)からPCIまでの時間(FMC-to-device time)を90分以内にするよう推奨されていた⁵⁾。2019年3月に発行された日本循環器学会(JCS)他から急性冠症候群診療ガイドライン(2018年改訂版、以下新ガイドライン)⁶⁾では、PCI非実施施設でのSTEMI患者来院時の施設滞在時間の短縮など更に総虚血時間を短縮するための提言が加えられている。

当院は北秋田医療圏で唯一の救急指定病院であるが、当院のみならず近隣市町村にも緊急PCI実施施設がない(2020年3月現在)ため、緊急PCIの適応と

考えられる急性冠症候群の患者は全て90分以上かけて秋田市や弘前市まで遠距離転院搬送を行っている。当地のような緊急PCI非実施地域においては再灌流治療までの時間の遅れを最小限にするため、新ガイドラインにおいては病院到着から転院搬送開始までの時間(door-in door-out time: DIDO)を30分以内にするようにと記載されているが、本邦におけるDIDO時間に関する報告はこれまでほとんどない。当地における現状を明らかにする。

対象と結果

対象は2016年4月～2020年3月に当院でSTEMIと診断され緊急転院搬送となった39症例(平均年齢70歳、男性34例)のDIDO時間を算出し検証した(表1)。DIDO時間の中央値は95分(45～193分)であった(図1)。DIDO≤30分は0例、31～60分が7例、61～90分が12例、DIDO≥91分が20例であった(表2)。DIDO時間が90分以内であった19例と91分以

表1 STEMI症例の患者背景

	n = 39
年齢(歳)	70
後期高齢者(人)(%)	16 (41)
男性(人)(%)	34 (87)
糖尿病(人)(%)	10 (26)
喫煙者(人)(%)	18 (46)
Killip分類 1/2/3/4	31/2/1/5
責任病変 RCA/LAD/LCX	15/22/2

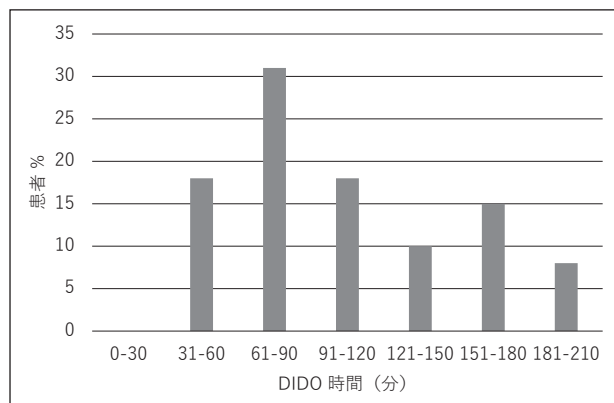


図1 DIDO時間の分布
DIDO時間の中央値は95分であった(45～193分)

上の超遅延群20例とを比較した(図2)。①Door to ECG ②ECG to Activation ③Activation to Departureの3つのコンポーネント別に比較すると、中央値でそれぞれ①9分と26分(P<0.001)、②22分と49分(P=0.004)、③38分と52分(P<0.001)という結果であり、超遅延群においてすべてのコンポーネントで有意に遅延していた。超遅延群では、ECG診断から転院搬送のための救急車またはドクターヘリを要請するまでのECG to Activation時間が49分と特に遅延傾向を認めている。この遅延のほとんどが診断の遅れではなく同乗医師または救急外来交代医師の到着待ち時間であった。Killip \geq 2

の心不全合併例では8例の中央値は90分(45~151分)であった。循環器専門常勤医赴任前後でのDIDO時間は101分から83分とさほど変化していなかった(図3)⁷⁾。全39例の中に30日以内の死亡は認めなかったものの、搬送途中に心室細動を繰り返し、何度も心肺蘇生処置を要した症例が1例あった。幸い同乗医の蘇生処置により生存退院を得ている⁸⁾。

考 察

今回の調査対象例において本邦のガイドラインに推奨されているDIDO時間30分以内にPCI施設に向けて搬出できた症例は1例もなかった。ACTION

表2 DIDO時間の結果

		(n = 39)		
年齢	18-74	23 (59)	99	
	\geq 75	16 (41)	91	P = 0.80
性別	男性	34 (87)	92	
	女性	5 (13)	102	P = 0.71
糖尿病	あり	10 (26)	78	
	なし	29 (74)	99	P = 0.39
発症から病院到着までの時間	< 60	11 (28)	86	
	\geq 60	28 (72)	101	P = 0.67
受診時の時間帯	平日日中	17 (44)	99	
	休日・時間外	22 (56)	90	P = 0.65
心不全合併の有無	なし	31 (79)	99	
	Killip 2以上	8 (21)	90	P = 0.66

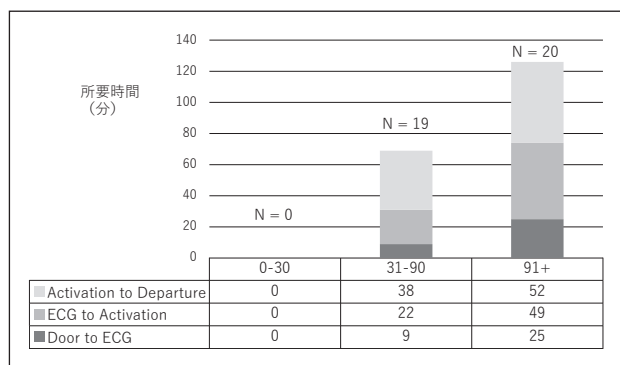


図2 救急外来におけるDIDO時間の各コンポーネントの内訳

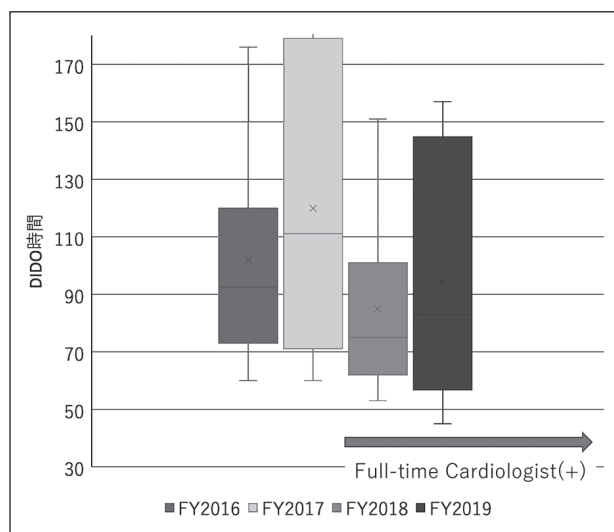


図3 DIDO時間の年度ごと推移

2018年4月以降常勤循環器専門医が赴任したが、有意な時間短縮は得られなかった

Registryの中でも調査された14821例のSTEMI患者のうち、DIDO時間30分以内でPCI実施施設に搬出されたのはわずか11%であったと報告されており⁹⁾、これまで本邦からのDIDO時間に関する報告はほとんどないが、全国の他の非PCI実施施設においてもDIDO時間30分以内の目標を守れていないことが予想され、今後各地の多くの地域からの報告が待たれる。当院においては休日夜間の日当直医師が1人という地域救急医療体制が大きく関係している。転院搬送同乗往復の3-4時間の間の代行医師を手配する必要があり、オンコール医師の招聘・到着を待つ転院用の車両を手配する必要があるためである。同様の日当直体制で救急車を受け入れている医療機関は県内各地に数多くあり、県内医療機関の共通の課題とも言える。2018年4月からは循環器専門常勤医が赴任しているものの、同医師が救急外来で初療にあたり搬入直後に確定診断と搬送決定がなされたケースでさえ、DIDO時間を30分以内にすることはやはり困難であった。

DIDO時間が30分以内だった場合と比べ、91分以上と遅延した場合には院内死亡率が1.86倍であるとの報告もあるため⁹⁾、今回の対象の中で同時間が91分以上の超遅延例20例と90分以内であった19例とを比較検証した。D2BT遅延への影響因子として知られる高齢、女性、糖尿病合併といった患者背景については、DIDO時間に偏りはなかった。これらの患者因子は、症状が乏しいまたは非典型的で診断が遅れる傾向にあるとされるが、今回の39例では救急搬送例と比べてウォークイン例でのDIDO遅延が20分ほどであった。超遅延群には当初他診療科を受診したケースも含まれており、トリアージによって疑わしい症状の患者に対して早期に12誘導心電図検査を施行できている効果と考えられる。

一方、心不全合併の重症例におけるDIDO時間遅延も報告されているが¹⁰⁾、今回の対象のうちKillip ≥ 2 の心不全合併例では中央値90分と遅延傾向にあった。心不全やショックの初期治療の後、長距離

搬送の可否を検討した上での転院依頼となるため、DIDOが更に延長しているものと考えられた。今回の39例中に30日死亡症例は認めなかったものの、搬送中に状態悪化があり、適切な対応、循環管理がなされなければ搬送中死亡を来していた可能性があるケースもあり⁸⁾、迅速な転院搬送開始よりも出発前の状態安定化を優先せざるを得ずDIDO延長につながっていると考えられた。Lambertらは、DIDO時間の内訳を①搬入から心電図、②心電図から転院決定、③転院決定から救急車到着、④救急車到着から搬出の4つのコンポーネントに分け、DIDO時間の遅延には②の心電図から転院決定までの時間の遅延がもっとも大きな影響を及ぼすと報告している¹¹⁾。そして、最初の受け入れ病院での②の時間を遅延には、単なる確定診断の遅れだけではなく、PCI実施施設までの搬送時間や搬送中の急変リスクの程度、同乗の間の当直代行医師の手配など様々な要素が関係していることを、紹介先・受入れ側のPCI実施施設の専門医は知っておいてほしい。

D2BT短縮及び総虚血時間短縮に効果がある救急隊による病院前12誘導心電図^{12)、13)}が、DIDO時間の短縮にも有効であると報告されている^{14)、15)}。患者到着前に、転院搬送が必要なSTEMI患者が搬送される情報がわかっているならば、同乗医師あるいは当直代行医師をあらかじめ招聘したり、PCI実施説に受け入れの可否を問い合わせるおいたりすることが可能である。また、その事前情報により転院の体制を整えておくことができれば、最初の搬入に使用した同じ救急車でPCI実施施設まで転院搬送することができるため、更なるDIDO短縮が期待できる¹¹⁾という報告もある。更には、事前情報によりSTEMIの早期確定診断を得たうえで、救命センターへのドクターヘリ・ドクターカーの現場要請ができれば圧倒的な総虚血時間短縮が得られる可能性があるだけでなく、状態不安定な心不全合併例を救急医による状態観察・管理のもとで搬送できるという点で意義が大きい¹⁰⁾。ただし、これには地域のメディカルコ

ントロールの方針確認と基地病院との運用に関する事前調整が必要である。

STEMIの院内死亡率減少のためには、PCI実施施設におけるD2BT短縮だけでは効果に限界があり、救急医療サービスと複数の医療機関が共同で地域のSTEMI診療体制を強化することが重要である¹⁷⁾。FMC-to-device timeを90分以内にという推奨がある中、そもそも転院搬送時間そのもので90分を要する当地のように現状では新ガイドラインをクリアする事は不可能な地域も存在する。循環器病対策推進基本計画の達成のため、秋田県各地の急性冠症候群の総虚血時間の地域格差を是正するために、循環器専門医不在地域・緊急PCI非実施地域にこそ病院前12誘導心電図伝送システムの配備が有効と考える。

尚、2022年11月現在、近隣医療圏の中核病院の循環器診療体制の強化により、既に県北での365日24時間体制の緊急カテーテル治療が可能となっており、当院からの長時間遠距離搬送の必要なケースは減少し、総虚血時間の短縮が既に得られるようになってきている。また北秋田市消防と大館市消防においては、病院前12誘導心電図伝送も配備され、更なる総虚血時間短縮を目指して運用を開始したところである。

結 語

本研究において、当地域ではSTEMIで転院搬送を要した患者に対して、新ガイドラインで推奨されている30分以内のDIDO時間を達成できていないことが明らかとなった。今後のDIDO短縮には、院内における迅速な診断と医師応召だけでなく、病院前12誘導心電図システムの導入など近隣医療機関や消防機関との相互協力が必要と考えられる。

文 献

1)厚生労働省：循環器病対策推進基本計画. <https://www.mhlw.go.jp/content/10905000/0006>

88415.pdf(アクセス日：2021年11月5日)

- 2)Rathore SS, Curtis JP, Chen J, et al.: Association of door-to-balloon time and mortality in patients admitted to hospital with ST elevation myocardial infarction: national cohort study. *BMJ* 338:b1807, 2009.
- 3)Menees DS, Peterson ED, Wang Y, et al.: Door-to-balloon time and mortality among patients undergoing primary PCI. *N Engl J Med* 369:901-9, 2013.
- 4)日本蘇生協議会：JRC蘇生ガイドライン2020, 医学書院, 東京, p293-294, 2021.
- 5)O’Gara PT, Kushner FG, Ascheim DD, et al.: 2013 ACCF/AHA guideline for the management of ST-elevation myocardial infarction: a report of the American College of Cardiology Foundation/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. *Circulation* 127:e362-425, 2013.
- 6)Kimura K, Kimura T, Ishihara M, et al.: JCS 2018 Guideline on Diagnosis and Treatment of Acute Coronary Syndrome. *Circ J* 83:1085-196, 2019.
- 7)佐藤 誠, 加澤隆康, 若木富貴：地方の緊急PCI非実施施設における転院搬送のガイドライン未達成の実態. *日救医誌* 32:181-187, 2021.
- 8)佐藤 誠：救命センターまでの遠距離長時間の転院搬送に難渋した急性心筋梗塞の重症3症例. *日農医誌* 70:498-503, 2022.
- 9)Wang TY, Nallamothu BK, Krumholz HM, et al.: Association of door-in to door-out time with reperfusion delays and outcomes among patients transferred for primary percutaneous coronary intervention. *JAMA* 305:2540-7, 2011.

- 10) Kochar A, Al-Khalidi HR, Hansen SM, et al.: Delays in primary percutaneous coronary intervention in ST-segment elevation myocardial infarction patients presenting with cardiogenic shock. *JACC cardiovascular interv.* 11 : 1824-33, 2018.
- 11) Lambert LJ, Brown KA, Boothroyd LJ, et al.: Transfer of patients with ST-elevation myocardial infarction for primary percutaneous coronary intervention: a province-wide evaluation of “door-in to door-out” delays at the first hospital. *Circulation* 129 : 2653-60, 2014.
- 12) 菊池 研, 野々木宏: プレホスピタルでの12誘導心電図伝送システムの活用. *日臨麻会誌* 34 : 133-138, 2014.
- 13) Yokomaya H, Yagi N, Otsuka Y, et al.: Use of a mobile telemedicine system during the transport of emergency myocardial infarction patients would be an effective technology in the pre-hospital medical setting. *J Jpn Coron Assoc.* 20 : 307-313, 2014.
- 14) Shi O, Khan AM, Rezai MR, et al.: Factors associated with door-in to door-out delays among ST-segment elevation myocardial infarction (STEMI) patients transferred for primary percutaneous coronary intervention: a population-based cohort study in Ontario, Canada. *BMC Cardiovasc Disord* 18 : 204, 2018.
- 15) 佐藤 誠: 緊急PCI非実施施設における病院前12誘導心電図伝送システムへの期待. *ICUとCCU.* 2021 ; 45 : 528-529.
- 16) 佐藤 誠, 小笠原暢宏: 脳卒中センター空白二次医療圏の救急指定病院における door-in door-out時間(DIDO時間)の検証. *脳卒中* 44 : 127-132, 2022.
- 17) Jollis JG, Al-Khalidi HR, Roettig MK, et al.: Impact of regionalization of ST-segment-elevation myocardial infarction care on treatment times and outcomes for emergency medical services-transported patients presenting to hospitals with percutaneous coronary intervention, Mission: Lifeline Accelerator-2. *Circulation* 137 : 376-87, 2018.