令和５年度一般財団法人救急振興財団調査研究事業助成

病院前救護での高度医療行為における情報・画像遠隔共有と双方向通信による救命医療の向上を目指した研究

令和６年３月１日

東京都済生会中央病院救命救急センター

代表研究者 須田秀太郎

共同研究者 増澤佑哉

共同研究者 庄司高裕

共同研究者 武部元次郎

共同研究者 菅原洋子

共同研究者 大塚敏幸

共同研究者 山崎史郎

共同研究者 関根和彦

《背景》

当院は東京消防庁のドクターカー事業に参画し、救急現場から救急外来での救急医療活動を一貫して行っている。ドクターカーによる現場医療では、病院の医療チームが現場に介入することで速やかな救命処置や様々な臨床判断が行われ、無駄がなく質の高い医療行為が求められる。また収容先医療機関との円滑な情報共有を行うことにより質の高い病院内診療へつなげることが望ましい。この場合の円滑な情報共有とは、収容先医療機関に対いて救急現場から迅速かつ正確な情報提供を行い、かつ収容先医療機関が必要とする情報について応答することを意味する。しかし実際の救急現場での医療活動は、特殊な環境下で限られた人員により行われるため、収容先医療機関と円滑な情報共有を行うことは困難となっている。さらにドクターカー医師は、重症患者の対応だけでなく、救急現場で救急救命士の特定行為に関して指導監督しながら、情報共有を行う必要があり、情報共有が疎かになることもしばしばである。一方、収容先医療機関においては、救急現場からの情報共有により事前に受入れ準備を行うことができ、情報共有の質が高ければ高い程その準備の質も向上あする。その結果として質の高い病院内診療へとつなげることが期待できるため、救急現場および収容先医療機関の間での双方向の情報共有は高い質であることが望ましい。

上記のような問題点は、ローカル 5G を用いた遠隔情報共有システムの導入により解決できる可能性がある。これまでも、収容先医療機関の医師が現場の映像・音声から救急患者の状況や病状をリアルタイムにかつ正確に把握することで、現場医師等に適切な指示を行ったり、搬送中に患者の容体を正確に把握して受入れ準備をしたりできる可能性が報告されている[1]。

本研究では、遠隔支援システムを用いて、ドクターカー医師に装着させたカメラやビデオ喉頭鏡などの医療デバイスからの映像や音声を現場医師と当院救命センター内の医師・コメディカルスタッフとで双方向かつリアルタイムに共有・通信して連携し、現場での判断や処置における迅速性および正確性の向上、収容先医療機関での根本治療開始までの時間短縮を目指すことを目的とした。またビデオ喉頭鏡のモニター映像の共有により、若手医師や現場救命士に対して、リアルタイムな気管挿管手技に関する遠隔指導が可能かについての検証や、この遠隔支援システムには録画機能もあるため、事後の教育や検証にも有用かについての検証を行った。

【ドクターカーの運用地域】

出動範囲は概ね病院から 3km 圏内となっており港区（一部を除く）を中心として、東京消防庁から指定された地域に出動を行っている。(Fig.1)

(赤坂一丁目から九丁目、麻布永坂町、麻布狸穴町、愛宕一丁目から二丁目、海岸一丁目から三丁目、港南一丁目から五丁目、芝浦一丁目から四丁目、芝公園一丁目から四丁目、芝大門一丁目から二丁目、芝一丁目から五丁目、新橋一丁目から六丁目、高輪一丁目から四丁目、虎ノ門一丁目から五丁目、西新橋一丁目から三丁目、浜松町一丁目から二丁目、東麻布一丁目から三丁目、東新橋一丁目から二丁目、三田一丁目から五丁目、南青山一丁目、元赤坂一丁目から二丁目、六本木一丁目から五丁目及び七丁目)

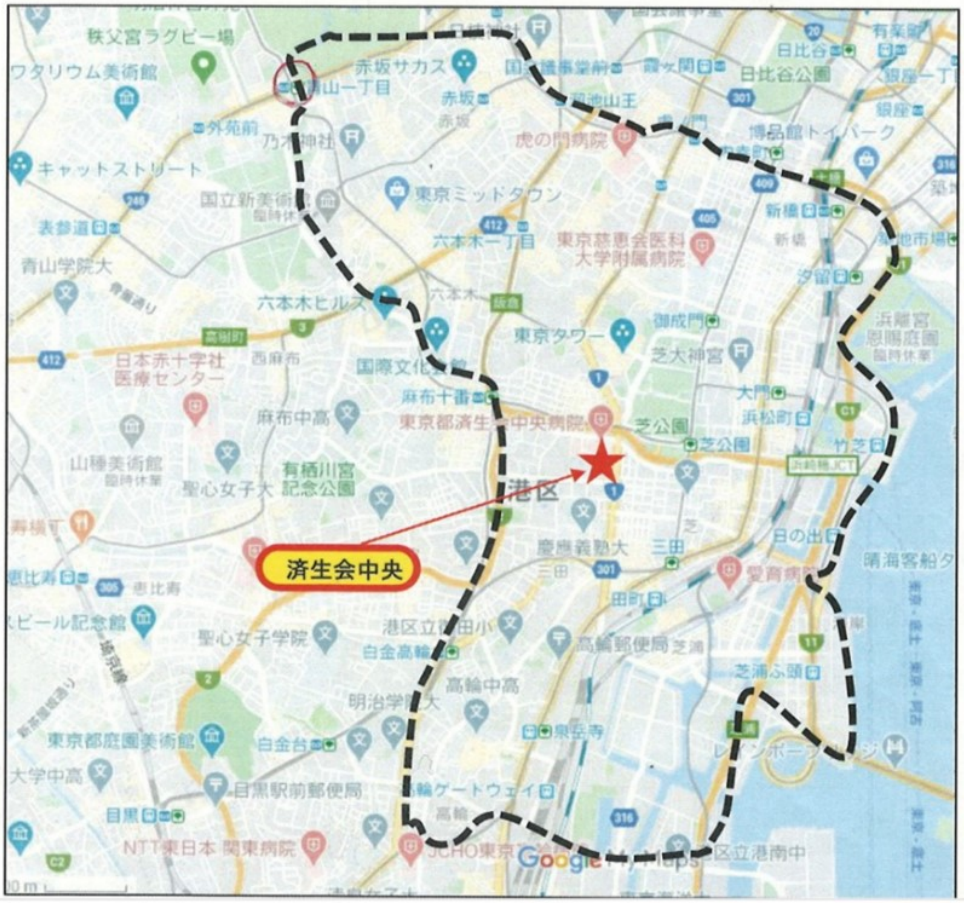


Fig.1

【ドクターカーの運用方式について】

当院と東京消防庁との合意に基づき、当院ドクターカー活動は 2020 年 10 月 1 日より開始としている。当院ドクターカーはラピッドカータイプで、運用時間は平日 9:00～17:00、人員は病院専属救命士 3 名と救急専属医の計 6 名、出動基準は消防本部指令課によって救急要請内容があらかじめ定められたキーワードと合致した場合に指令員が速やかにドクターカー出動を要請するキーワード方式である(Table.1)。119 番通報内容からキーワードに合致した場合、指令室より消防署への救急車要請の指令が入り、その後にドクターカー事業実施医療機関のホットラインにドクターカー出動要請が入る。それによりドクターカーで現場へ出動し、救急診療を行い、必要時は救急隊の救急車へ医師が同乗し診療を継続しながら医療機関へ患者を搬送する。この際、搬送先病院はドクターカー出動元の病院ではなく、救急隊隊長が選定した二次救急指定病院や指令センターが選定した直近救命センターに搬送することが原則で、ドクターカーに患者を乗せて自分の病院へ搬送することはできない。

要請キーワードには、呼吸なし、冷たくなっている、など心停止を疑うもの、呼吸が苦しい、冷や汗をかいている、うめき声や意識がない、など心停止寸前を示唆するもの、外因性のキーワードは原則、東京 DMAT の出動が優先される。その他、内因性疾患のうち、脳卒中や心疾患を疑うキーワードがあった場合はホットラインによる出動が要請される。

ドクターカーの出動要請基準

119 番通報から次の「キーワード」を聴取できた場合、救急車の出場と並行しドクターカーの出動を要請する。

1. 心停止及び心停止寸前を疑う情報から判断する。
   - ■ **心停止(疑い含む)**:「呼吸なし」「冷たくなっている」「水没している」「のどが詰まった」
   - ■ **心停止寸前を疑う**(「呼吸・循環・意識の 1 項目の異常」＋判断)
     - ①呼吸の異常:「呼吸が苦しい」「息苦しい」「肩で息をしている」「ヒューヒューいっている」「ゼーゼーいっている」
     - ②循環の異常(顔色、冷汗):「顔色が悪い(蒼白)」「冷汗をかいている」
     - ③意識の異常(会話):「声が出ない」「うめき声」「話のつじつまが合わない」「意識がない」
2. 上記に該当しないものは、受傷機転等から判断する。
   - ■ **外因によるもの** (DMAT 出動の適応があれば、DMAT を優先させる)
     - ① 転落(高エネルギー外傷):「高所(5m 以上)から落ちた」
     - ② 交通事故(高エネルギー外傷):「機転」「車内に挟まれ」「(5m 以上)飛ばされ」「車の損傷が激しい」
     - ③ 銃創・刺創:「撃たれた」「刺された」 ④ 四肢切断 ⑤ 要救助の挟まれ(機械巻き込み、重量物下敷き)
     - ⑥ 重度熱傷(気道熱傷・体表 15%以上・化学熱傷・外傷を伴う熱傷) ⑦ 多数傷者発生
   - ■ **内因によるもの**
     - ① 脳卒中疑い:「突然の激しい頭痛」「突然倒れ意識がない」「突然の麻痺(片方の手足が動かせない)」
     - ② 心疾患(緊急性のある急性心筋梗塞、大動脈解離など)疑い:「20 分以上続く激しい胸痛」「突然の激しい胸背部痛」
     - ③ そのほか:重度な呼吸困難(気管支喘息既往、心疾患既往)、痙攣(妊婦、糖尿病既往、30 分以上継続)
   - ■ **その他**
     - ① 警防本部が効果的と 判断したもの
     - ② 救急隊出場途上ま たは現着時、救急隊長が効果的と 判断したもの

Table.1

《方法》

【目的】

病院前での情報を遠隔共有することの問題点および有効性を検討することを目的とした。

【対象】

当院救命センター職員。

【期間】

2023 年 5 月 8 日より 2024 年 1 月 31 日までの期間とした。

【調査方法】

救急現場での映像・音声をローカル 5G で受け入れ病院と遠隔共有・利用することによる有効性や問題点を検討するため、アンケート調査を行った。ドクターカー活動に参加した対象者および振り返りに参加した対象者にアンケート調査を行った。アンケートの内容は下記（Table.2）とした。

《現場活動について》

1. 映像や音声をリアルタイムに共有したことは有用であったか。
2. 活動時間短縮に寄与したか。
3. 判断の迅速性に寄与したか。
4. 処置の正確性に寄与したか。
5. 判断や処置を行う上での精神的負荷軽減に寄与したか。
6. エアウェイスコープの画像共有は有用であったか。

その他現場活動において映像および音声を双方向に共有することで感じた利点や欠点の記載。

《受け入れ側について》

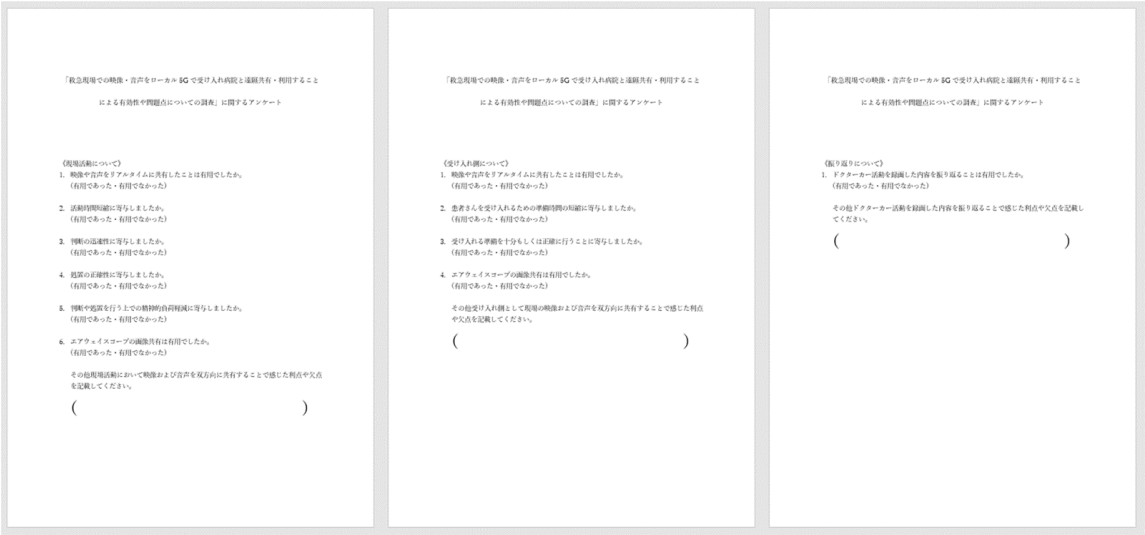
1. 映像や音声をリアルタイムに共有したことは有用であったか。
2. 患者さんを受け入れるための準備時間の短縮に寄与したか。
3. 受け入れる準備を十分もしくは正確に行うことに寄与したか。
4. エアウェイスコープの画像共有は有用であったか。

その他受け入れ側として現場の映像および音声を双方向に共有することで感じた利点や欠点の記載。

《振り返りについて》

ドクターカー活動を録画した内容を振り返ることは有用あったか。

その他ドクターカー活動を録画した内容を振り返ることで感じた利点や欠点の記載。



「救急現場での映像・音声をローカル 5G で受け入れ病院と遠隔共有・利用すること
による有効性や問題点についての調査」に関するアンケート

《現場活動について》
1. 映像や音声をリアルタイムに共有したことは有用でしたか。
（有用であった・有用でなかった）

2. 活動時間短縮に寄与しましたか。
（有用であった・有用でなかった）

3. 判断の迅速性に寄与しましたか。
（有用であった・有用でなかった）

4. 処置の正確性に寄与しましたか。
（有用であった・有用でなかった）

5. 判断や処置を行う上での精神的負荷軽減に寄与しましたか。
（有用であった・有用でなかった）

6. エアウェイスコープの画像共有は有用でしたか。
（有用であった・有用でなかった）

その他現場活動において映像および音声を双方向に共有することで感じた利点や欠点を記載してください。

（　　）

「救急現場での映像・音声をローカル 5G で受け入れ病院と遠隔共有・利用すること
による有効性や問題点についての調査」に関するアンケート

《受け入れ側について》
1. 映像や音声をリアルタイムに共有したことは有用でしたか。
（有用であった・有用でなかった）

2. 患者さんを受け入れるための準備時間の短縮に寄与しましたか。
（有用であった・有用でなかった）

3. 受け入れる準備を十分もしくは正確に行うことに寄与しましたか。
（有用であった・有用でなかった）

4. エアウェイスコープの画像共有は有用でしたか。
（有用であった・有用でなかった）

その他受け入れ側として現場の映像および音声を双方向に共有することで感じた利点や欠点を記載してください。

（　　）

「救急現場での映像・音声をローカル 5G で受け入れ病院と遠隔共有・利用すること
による有効性や問題点についての調査」に関するアンケート

《振り返りについて》
1. ドクターカー活動を録画した内容を振り返ることは有用でしたか。
（有用であった・有用でなかった）

その他ドクターカー活動を録画した内容を振り返ることで感じた利点や欠点を記載してください。

（　　）

Table.2

【研究内容】

Task1: 当院ドクターカー出動全例において現場の映像および音声を救命センター内に常駐する医師およびコメディカルスタッフとで共有した。その内容についてアンケート形式で検討することで、その問題点および有効性を検討した。

Task2: 双方向に共有した内容について録画した内容の振り返りおよび録画した内容による教育を行い、その内容についてアンケート形式で検討することで、その問題点および有効性を検討した。

【研究方法】

日本光電のエアウェイスコープ AWS-S200NKTM(Airway scope : AWS)、Docomo business の遠隔作業支援ソリューションを当院ドクターカーおよび当院へ導入した。リアルタイムに当院内に常駐する医師およびコメディカルスタッフと現場医師とで映像および音声の共有を行い患者の評価および処置について双方向にリアルタイムに検討を行った。また、救急現場においてエアウェイスコープを用いた気管挿管を行った際にはそのモニター映像も遠隔共有した。

実際の現場の状況や患者の状態について、当院救命センター内に常駐している医師、コメディカルスタッフとドクターカー出動医師とで双方向かつリアルタイムに情報を共有し、気管挿管を行う際にはエアウェイスコープのモニター映像も共有することが有益かについて検討した。

【統計解析の方法】

統計解析は探索的に行うものであり、解析には解析用ソフト SPSS を用いた。群間の比較にはカイ 2 乗検定を使用した。

【遠隔支援システム】

研究期間において遠隔支援システムを行うことのできるウェアラブルデバイスは期間ごとに 4 種類を使用した。ドコモビジネス社の協力を受けウェアラブルデバイスを使用した。

具体的には 2023 年 5 月 1 から 5 月 30 日まで Vusix(Fig.2)、

Fig.2

6 月 1 日から 9 月 30 日まで Glass Enterprise Edition2(Fig.3)、

Fig.3

10 月 1 日から 11 月 30 日まで RealwearNavigator500(Fig.4)、

Fig.4

12 月 1 日から 1 月 30 日まで LiveU(Fig.5)を使用した。

Fig.5

ウェアラブルデバイスを装着の上出動し、現場活動を行った。現場活動している出動者のみている映像および聞こえている音声はリアルタイムに当院救急外来のパーソナルコンピュータ上の画面に反映され、院内のスタッフがその情報を観察した。出動者も観察者の映像および音声をリアルタイムに共有することができた。LiveU のみ出動者の映像および音声は観察者と共有できたが、観察者の映像および音声は共有できないものであった。

Vuzix、Glass Enterprise Edition2、RealwearNavigator500 はいずれもスマートグラス型で眼鏡のように装着するデバイスであった。LiveU についてはリュックサック型であり、背中に背負っていくものであった。

Vuzix、Glass Enterprise Edition2、RealwearNavigator500 はポータブル Wifi を用いて通信を行った。そのためデバイスの装着およびポータブル Wifi の携帯を行い出動を行った。

通信回線については一般的なクラウドサーバーを介さず、docomo MEC 等専用のクラウドサーバーを介することで、通信のセキュリティ性を高いものとした。

遠隔支援システム上で共有された映像および音声については全て記録され、その記録を振り返ることが可能であった。

《結果》

本研究期間内のドクターカー出動件数は 134 件であった。病態についての内訳としては意識障害 50 件、痙攣 30 件、社会死 14 件、外傷 9 件、搬送拒否 9 件、胸痛　7 件、心停止 7 件、アナフィラキシー3 件、過呼吸 2 件、窒息、2 件、吐血 1 件であった。搬送については三次救急搬送 24 件、二次救急搬送 87 件であり不搬送症例が 23 件であった(Table.3)。

	全出動数(n=134)
年齢、歳、mean(SD)	49.8(26.1)
男性、n(%)	81(60)
病態、n(%)	
意識障害	50(37)
外傷	9(6.7)
痙攣	30(22.2)
アナフィラキシー	3(2.2)
過呼吸	2(1.5)
胸痛	7(5.2)
心停止	7(5.2)
窒息	2(1.5)
吐血	1(0.7)
社会死	14(10.4)
搬送拒否	9(6.7)
二次搬送、n	87
三次搬送、n	24
不搬送、n	23

Table.3

Task1:

出動側のアンケート回収総数は 186 枚であった。医師による記載が 89 枚、救命士による記載が 97 枚であった。

遠隔支援システムでの情報共有が有用と回答したのは全体の 74.7%であった。活動時間短縮に寄与したと回答したものは 49.5%であった。判断の迅速性に寄与したと回答したものは 47.3%であった。処置の正確性への寄与をしたと回答したものは 45.2%であった。精神的負荷の軽減に寄与をしたと回答したものは 47.8%であった。AWS の使用は全出動件数中 2 回であった(Table.4)。

	アンケート数(n=186)
医師、n(%)	89(47.8)
救命士、n(%)	97(52.2)
アンケート結果yes、n(%)	
共有の有用性	139(74.7)
活動時間短縮への寄与	92(49.5)
判断の迅速性	88(47.3)
処置の正確性への寄与	84(45.2)
精神的負荷の軽減	89(47.8)
AWSの使用	2(1.1)

Table.4

受け手側のアンケート回収総数は 123 枚であった。医師による記載が 31 枚、救命士による記載が 92 枚であった。

遠隔支援システムでの情報共有が有用と回答したのは全体の 68.3%であった。受け入れるための準備時間の短縮に寄与したと回答したものは 52.8%であった。受け入れるための準備が十分となることや正確となることに寄与したと回答したものは 54.5%であった。AWS の使用を受け手側で観察できたのは全出動件数中 1 回であった(Table.5)。

	アンケート数(n=123)
医師、n(%)	31(25.2)
救命士、n(%)	92(74.8)
アンケート結果yes、n(%)	
共有の有用性	84(68.3)
準備時間短縮への寄与	65(52.8)
受け入れの正確性	67(54.5)
AWSの使用	1(0.8)

Table.5

遠隔支援デバイス使用下で十分に双方向に共有できなかったのは 53 件で全体の 39.3%であった。通信障害を認めたものは 38 件、受け手が不在であったのは 12 件であった(Table.6)。

	全出動数(n=134)
共有できなかった数、n(%)	53(39.3)
通信障害があった数、n(%)	38(28.1)
受け手がいなかった数、n(%)	12(8.9)

Table.6

アンケートのフリーコメントでは診療における面で、心肺停止や墜落外傷等病態が刻一刻と変化するような病態においては利点が大きいという意見や心電図所見をリアルタイムに共有できたことが有用であったとの意見があった。また、両手で処置をしながら双方向に情報のやり取りができることも利点が大きいとの意見があった。それ以外の面では、生年月日の共有に有用であったとの意見が複数あった。特に外国籍の傷病者においては、搬送後のカルテ作成に時間がかかることが多いため事前に情報が得られるメリットは大きいとの意見があった(Fig.6)。否定的な意見としては、エレベーター内、地下、高層階では特に通信障害の頻度が大きいというものが多かった。

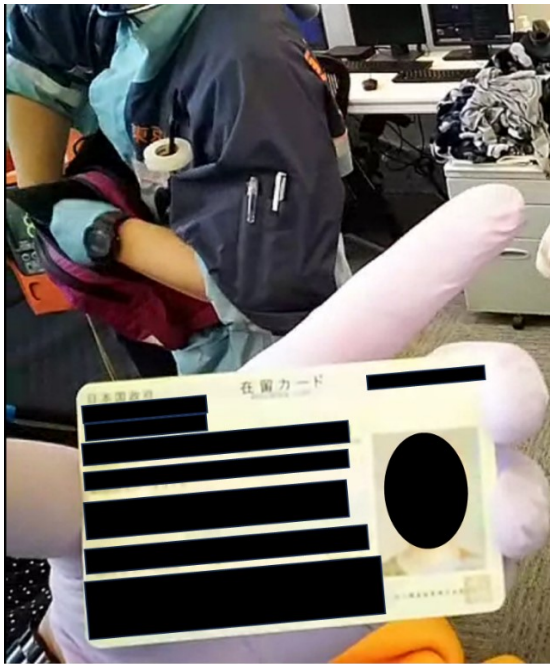


Fig.6

AWS 使用を共有できた症例においては、現場活動において挿管実施医がみている映像をリアルタイムに共有することができた(Fig.7)。

Fig.7

病態別（痙攣、意識障害、社会死）の現場活動側のアンケート結果および受け手側のアンケート結果の比較を行った。カイ 2 乗検定を用いて解析を行った。カイ 2 乗検定が有意な場合には調整済み残差を用いて群間比較を行った。統計学的解析には SPSS ver.29.0 を使用し、有意水準は 5%とした。カイ 2 乗検定を用いて痙攣、意識障害、社会死の 3 群で比較を行った結果、現場共有（p=0.867）、現場時間短縮（p=0.939）、現場迅速性（p=0.861）、現場処置正確性（p=0.819）、現場精神的負荷（p=0.981）、受け手共有（p=0.722）、受け手時間短縮（p=0.109）、受け手準備正確（p=0.113）、受け手 AWS（検定不可）であり、現場活動側のアンケート結果および受け手側のアンケート結果いずれにも有意差を認めなかった（Table.7）。

			痙攣	意識障害	社会死	有意確率
現場活動側1. 共有	有用でなかった	度数	10	13	5	0.867
		パーセンテージ	23.80%	20.30%	25.00%	
	有用であった	度数	32	51	15	
		パーセンテージ	76.20%	79.70%	75.00%	
現場活動側2. 時間短縮	有用でなかった	度数	21	30	10	0.939
		パーセンテージ	48.80%	46.20%	50.00%	
	有用であった	度数	22	35	10	
		パーセンテージ	51.20%	53.80%	50.00%	
現場活動側3. 迅速性	有用でなかった	度数	23	32	11	0.861
		パーセンテージ	53.50%	49.20%	55.00%	
	有用であった	度数	20	33	9	
		パーセンテージ	46.50%	50.80%	45.00%	
現場活動側4. 正確性	有用でなかった	度数	23	32	11	0.819
		パーセンテージ	54.80%	49.20%	55.00%	
	有用であった	度数	19	33	9	
		パーセンテージ	45.20%	50.80%	45.00%	
現場活動側5. 精神的負荷軽減	有用でなかった	度数	22	32	10	0.981
		パーセンテージ	51.20%	49.20%	50.00%	
	有用であった	度数	21	33	10	
		パーセンテージ	48.80%	50.80%	50.00%	
受け入れ側1. 共有	有用でなかった	度数	8	13	6	0.722
		パーセンテージ	30.80%	32.50%	42.90%	
	有用であった	度数	18	27	8	
		パーセンテージ	69.20%	67.50%	57.10%	
受け入れ側2. 準備時間短縮	有用でなかった	度数	10	17	10	0.109
		パーセンテージ	38.50%	42.50%	71.40%	
	有用であった	度数	16	23	4	
		パーセンテージ	61.50%	57.50%	28.60%	
受け入れ側3. 準備正確性	有用でなかった	度数	11	16	10	0.113
		パーセンテージ	42.30%	40.00%	71.40%	
	有用であった	度数	15	24	4	
		パーセンテージ	57.70%	60.00%	28.60%	

Table.7

重症度(二次救急搬送(軽傷)、三次救急搬送(重症))においても同様に群間比較を行った。カイ 2 乗検定を用いて軽症群と重症群で比較を行った結果、現場共有（p=0.867)、現場時間短縮（p=1.000)、現場迅速性（p=0.779)、現場処置正確性（p=0.354)、現場精神的負荷（p=0.963)、受け手共有(p=0.365)、受け手時間短縮(p=0.958)、受け手準備正確(p=0.865)、いずれも有意差を認めなかった(Table.8)。

			軽症(n=121)	重症(n=33)	有意確率
現場活動側1.共有	有用でなかった	度数	30	8	0.867
		パーセンテージ	25.00%	25.00%	
	有用であった	度数	90	24	
		パーセンテージ	75.00%	75.00%	
現場活動側2.時間短縮	有用でなかった	度数	62	16	1.000
		パーセンテージ	51.20%	48.50%	
	有用であった	度数	59	17	
		パーセンテージ	48.80%	51.50%	
現場活動側3.迅速性	有用でなかった	度数	66	15	0.779
		パーセンテージ	54.50%	45.50%	
	有用であった	度数	55	18	
		パーセンテージ	45.50%	54.50%	
現場活動側4.正確性	有用でなかった	度数	66	18	0.345
		パーセンテージ	55.00%	54.50%	
	有用であった	度数	54	15	
		パーセンテージ	45.00%	45.50%	
現場活動側5.精神的負荷軽減	有用でなかった	度数	64	17	0.963
		パーセンテージ	52.90%	51.50%	
	有用であった	度数	57	16	
		パーセンテージ	47.10%	48.50%	
受け入れ側1.共有	有用でなかった	度数	19	8	0.365
		パーセンテージ	26.40%	36.40%	
	有用であった	度数	53	14	
		パーセンテージ	73.60%	63.60%	
受け入れ側2.準備時間短縮	有用でなかった	度数	29	9	0.958
		パーセンテージ	40.30%	40.90%	
	有用であった	度数	43	13	
		パーセンテージ	59.70%	59.10%	
受け入れ側3.準備正確性	有用でなかった	度数	28	9	0.865
		パーセンテージ	38.90%	40.90%	
	有用であった	度数	44	13	
		パーセンテージ	61.10%	59.10%	

Table.8

Task2:

振り返りによる有用性についてのアンケート回収総数は 91 枚であった。全体の 86.8%となる 79 枚の回答において振り返りが有用であるとの結果であった(Table.9)。

	アンケート数(n=91)
有用と判断した数、n(%)	79(86.8%)

Table.9

アンケートのフリーコメントでは、ドクターカー活動について知ることができたといった意見や、看護師が出動した場合どういった役割を担うか知ることができた等の意見が多かった。AWS 使用を行った映像については、若手医師の指導に有用であるといった意見や、リアルタイムに救急外来の受け手側から現場の挿管実施医にアドバイスを行うことができるといった意見があった。一方、録画されていた画像の粗さにより気分不良を呈したとの意見もあった。

《考察》

昨今ローカル 5G を用いた遠隔情報共有システムが医療現場において活用されている報告が散見される[2, 3]。救急現場における活用についても報告がある[4, 5]が、その有用性はいまのところ定かではない。今回遠隔支援システムをドクターカー活動に導入することでどのような利点があるか、またどのような問題点があるのかについて検証を行った。

遠隔支援システムを導入するにあたりデバイス装着のもと現場出動および活動を行う必要があった。緊急出動を行う上で、繁忙のため出動時にデバイス装着が行えないという事象が多く生じることが懸念されたが、ほぼ全例においてデバイス装着の上出動することができた。デバイス装着自体簡便なものであり、出動者の負担とならないことがその理由であると考えられた。装着すること自体の問題はほぼなかったものの、デバイスや通信の問題で 38 件において十分な情報共有を行うことができなかった。こちらについてはドコモビジネス社とも検討を行ったが、通信についてはエレベーター内やビル、マンション等の高層階および地下においては現時点では困難であるとの結論となった。ウェアラブルデバイスについてはいずれも簡便に使用できるものであり、特に習熟は必要としなかったが、デバイスの電源がつかない、アプリケーションが作動しないといった問題は複数回生じた。通信やデバイスに関しての問題については販売および製造元と検証を繰り返すことで今後解決される可能性はあると考える。救急外来が極めて繁忙になることで受け手が不在となってしまう件数が多くなることが懸念されたが、受け手が不在となったのは 12 件と全体の 8.9%であった。これは受け手を医師に限ることなく、当院嘱託の救命士とも協力を行ったことで得られた結果と考える。救命士および医師で連携を行うことで、良好な双方向の情報共有を行うことが可能であった。

今回病態別に統計学的解析を行った。社会死事案については情報共有を行うことで得られる利点が少ないことが予想されたが、有意差は認められなかった。アンケートのフリーコメント内容も踏まえて考えられる理由としては、社会死事案について現場臨場の経験がない医師やコメディカルスタッフへの教育として有用であることや、社会死と判断すべきか悩んだ際にリアルタイムにその検討を行うことができるといったものと考えられた。今回 n 数が少なく検討できなかったが、心電図波形の情報共有については利点があるという意見が複数みられ、胸痛や心停止症例においては遠隔支援システムの有用性が高い可能性がある。

また、軽症患者においてリアルタイムの情報共有は利点が少ないという意見が多くなることを予想し、重症度別に統計学的解析を行ったが有意差は認められなかった。その理由としては、確かに軽傷すぎる患者における情報共有は利点が少ないという意見もあったものの、極めて重症な患者対応を行う際に、情報共有にまで意識を割くことが難しくなることが考えられた。

AWS 使用については本研究期間内に 2 度の使用に留まり、かつ情報共有が行えたのは 1 度きりであった。ただ、その 1 度のみの使用だけでも AWS のモニター画面が鮮明に受け手

側とリアルタイムに確認できることが確認された。件数が増えることで今後 AWS 使用時にリアルタイムに双方向に情報を共有することの有用性が確認される可能性がある。また AWS 使用事案においての振り返りでは前向きな意見が多く、教育にとって有用である可能性がある。

生年月日の共有、特に外国籍の傷病者においてはよりそのメリットは大きいとの意見があった。当院は東京タワーから徒歩 10 分程度の距離にあること等の理由もあり外国籍患者の受け入れを行う機会が多く、そういった環境にある医療機関では特にメリットは大きいと考える。

また、副次的に得られた双方向に情報共有を行うことの利点であるが、ドクターカー出動医師から救急外来診療についての指導を行うことが可能であった。当院救急診療科では救急外来当番医師がドクターカー業務を兼任することが多い。救急外来に既に重症患者がいる場合や、極めて繁忙な場合にドクターカー出動要請を受けた場合、救急外来を担当している指導者クラスの救急医が出動することで残された若手医師の負担が増えることがある。救急外来指導医の役割として、若手医師が方針等について悩んだ場合に相談を受けるというものがあるが、今回双方向に情報共有が行えたことでリアルタイムにドクターカー出動医師がその役割を全うできた。さらに、ウェアラブルデバイス越しに情報共有が行えたため処置を行いながらの指導も可能であった。ドクターカー業務を行いながら救急外来診療の質を担保するためにも、ウェアラブルデバイスを用いたリアルタイムの双方向の情報共有は有用であると考えられた。

【引用文献】

1. *5G 等の医療分野におけるユースケース（案）改訂版.　総務省情報流通行政局情報流通振興課情報流通高度化推進室，2021，p36*
2. 大西智之，奥村幸彦　*【5G(第 5 世代移動通信システム)と医療】5G の概要とさまざまなパートナーさまとの協創　医療分野への展開も見据えた 5G とその課題.* 医学のあゆみ, 2020. 275(7): p. 779-786.
3. 影治照喜，白神敦久，*過疎地域病院に対する専門医による 5G 遠隔診療支援　実証から実装へ.* 日本遠隔医療学会雑誌, 2023. 19(2): p. 63-66.
4. Ishikawa, K., et al., *Preliminary study of prehospital use of smart glasses.* Acute Medicine & Surgery, 2022. 9(1): p. 1 of 6-6 of 6.
5. 影治照喜，*ローカル 5G とキャリア 5G 回線を用いた高精細映像伝送による救急搬送支援システムの実証実験.* 日本遠隔医療学会雑誌, 2023. 19(2): p. 83-86.

この研究は一般財団法人救急振興財団の「救急に関する調査研究事業助成」を受けて行ったものである。