

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 26 年 6 月 4 日現在

機関番号：11101

研究種目：挑戦的萌芽研究

研究期間：2012～2013

課題番号：24659229

研究課題名(和文) 地方医療圏における全県的医療情報共有による広域搬送システムの構築

研究課題名(英文) The system of trans-prefectural transportation using ICT in rural area.

研究代表者

花田 裕之 (Hanada, Hiroyuki)

弘前大学・医学(系)研究科(研究院)・准教授

研究者番号：20250615

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,500,000円、(間接経費) 750,000円

研究成果の概要(和文)：救急車内での心電図記録は心筋梗塞診断・早期治療に重要である。救急隊が心電図を記録時に、簡便に電極を貼れるように一度で貼れる電極を開発し、標準の記録と比較検討したところ、心筋梗塞の診断率は100%であった。地方医療圏では12誘導心電計を搭載していない救急車が大部分であるため、救急車現有のモニター心電図を救命士が携帯電話で写真撮影して救急医に送って判読したところ、心筋梗塞の早期治療が可能であった。大動脈瘤や重症外傷は、転院搬送時に画像や医療情報を共有できるサーバーの導入を行ったが、特に夜間は医師が患者を診察しながらパソコンで医療情報を扱えないため、病院情報保護と使用の簡便性の両立が必要であった。

研究成果の概要(英文)：Electrocardiogram (ECG) recorded by emergency medical person (EMP) in the ambulance car is very helpful for early therapy for patients with acute myocardial infarction (AMI). To make it more easy for EMP to record ECG, we developed "one touch chest lead" which enables us to attach chest leads at once. Any physician could diagnose AMI by ECGs recorded by one touch chest lead system. On the other hand, only a few ambulance cars were equipped 12 lead ECG in rural area. We tried to diagnose AMI using actually equipped monitor ECG system in ambulance cars. EMP took picture of the monitor ECG with or without changing leads, and send to physicians via e-mail. That system was useful for early diagnosis of myocardial infarction. To make the more easy transportation system for patients with major arterial diseases (such as aortic dissection) or multiple trauma, we tried shared computer server system for medical information. But both more easy for use and higher protection system were needed.

研究分野：医歯薬学

科研費の分科・細目：境界医学・地域医療学

キーワード：心電図伝送 モニター心電図 急性心筋梗塞 地方医療圏

1. 研究開始当初の背景

地方医療圏では医師が少なく、地域ごとに全ての診療科を揃えた病院を運営することは不可能となっている。すなわち医師と診療科を集約化し、重症患者はそこに効率よく搬送して治療する必要がある。例えば急性心筋梗塞(AMI)治療の年齢調整死亡率が全国1位である青森県では、24時間緊急カテーテル治療が可能な施設は全県で8施設しかない。再灌流までの時間が予後を決定するAMIはいかに効率よくこれらの施設に搬送するかが重要である。緊急手術を要する大動脈解離症例は増加しているにもかかわらず、24時間手術可能な医療機関は青森県にはわずかに2施設しかない。診療分野によっては、全県単位で患者の治療施設を決定する必要がある。

2. 研究の目的

医療資源、医師を有効に活用するために、ITCを活用することによって県域全体をカバーできる救急システムを構築すること。具体的には

(1) 急性心筋梗塞(AMI)の年齢調整死亡率日本一である青森県におけるAMI搬送システムの構築

(2) 緊急開心術可能な施設が全県で2つしかない環境下での急性大動脈解離などの大血管疾患と心疾患患者の効率的転院搬送システムの構築

(3) 緊急対応が必要な外傷患者を全県の病院で効率的に診療するシステムの構築とした。

3. 研究の方法

(1) AMI患者の効率的搬送のために、実際に救急車を呼んだものの、直接治療可能施設に搬送された患者と、一旦近隣の施設に搬送されてから治療可能施設に転院搬送された場合の時間経過をデータベースをつくって、明らかにした。院内データのみでは明らかにならないため、消防から時間経過のデータを提供頂いた。

(2) 直接搬送のためには12誘導心電図伝送が最も有効であるが、地方医療圏ではまだまだ搭載されている救急車両は少ない。12誘導心電図搭載車両用には、より簡便に12誘導が記録できる電極の開発を行い、実際の症例で診断に問題がないかを確認した。

(3) 12誘導心電図が搭載されていない救急車で心筋梗塞を診断するために、全ての救急車に搭載されているモニター心電図でST上昇を捉えられないかを検討した。(2)と(3)は既に心筋梗塞が診断されている症例で、標準12誘導心電図の実波形と比較することで検討した。

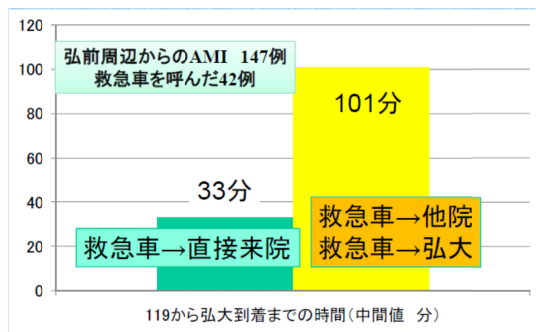
(4) 重症大血管疾患、重症多発外傷患者の県内での搬送をより簡便にするため、CT画像やその他の医療情報を共有するサーバーを設置して、搬送の必要性を検討できるよう

にするとともに、患者本人の搬送を優先して画像情報などをあとで送ることができるようにした。

4. 研究成果

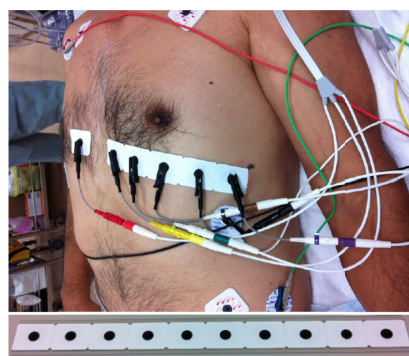
(1) 搬送にかかる時間

2012年1年間に弘大救命センターに搬送された連続147例のAMI患者で、直接救急車を呼んだ42例中17例は心電図伝送などで直接来院、25例は近隣病院を経由して転院搬送された。転院搬送されると中間値で78分搬送時間が長くなっており、直接搬送が重要であることが改めて明らかになった。外傷ではトラウマバイパスといわれているが、AMIでもAMIバイパスが必要である。



加えて明らかになったことは、救急車を呼ばない症例が2/3以上を占めることである。入院後のインタビューで1/3が心臓病だと思わなかったまたはそんな大変な病気だと思わなかった、1/3がそのうち良くなると思って我慢していた、1/3がその他の理由であった。無駄な救急車利用は問題であるが、救急車搬送件数に余裕がある地方医療圏では、むしろ救急車を利用することの啓発が必要な可能性がある。

(2) 救急隊が心電図を記録する場合、電極を多く使う12誘導はコスト面でデメリットであり、胸部誘導は場所が確認しにくい。これを解決するために安価で1回で胸部誘導が

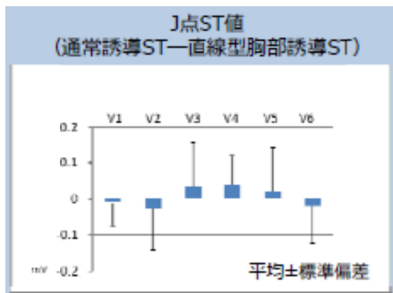
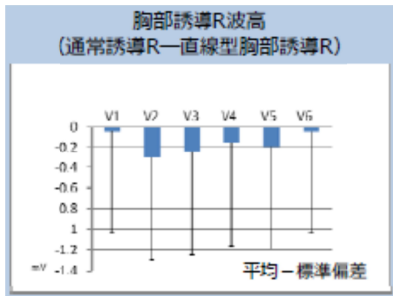


貼付可能な電極を開発して、心筋梗塞の診断に有効かを検討した。左の写真が電極とそれを貼ったものである。

日本光電工業株式会社で電極製造過程でできる裁断前の電極をそのまま10個切り離さずに取り出したものである。胸部には左端を第4肋間胸骨右縁に貼りそのまま斜めにまっすぐ貼る。胸骨部と右端3個を外してそれらは肢誘導電極として使用した。

この電極で記録された波形を、標準的に記録

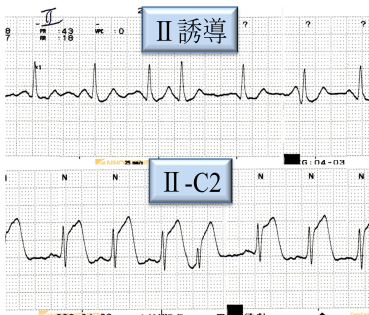
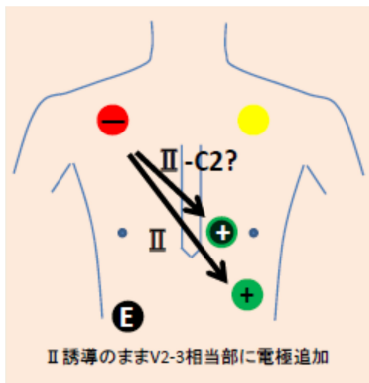
した波形とを 18 例の AMI 患者で比較・解析



するとr波の高さは低めに描出されるもの、AMI 診断に必要なSTについてはその差は 0.1 mV 以内に収まり、波形からの診断には全く影響を与えなかった。ST 上昇型 AMI のみならず、

非 ST 上昇型 AMI 診断も全く問題なく可能であった。今後は実際の救急車内での記録と検討が必要である。

(3) 多くの救急車が 12 誘導心電図を搭載していないため、現有のモニター心電図を使って救急車内診断を行う必要がある。救急車のモニターは 3 極誘導で、12 誘導の誘導が用いられている。心筋梗塞は 3 本の冠動脈が閉塞して起こり、一般に右冠動脈閉塞は下壁梗塞、左前下行枝閉塞は前壁中隔梗塞、左回旋枝閉塞は側壁から後壁梗塞を起こす。誘導は下壁を反映するが、前壁・側壁の情報はわからない。一般に側壁から後壁の梗塞は 12 誘導心電図でもわかりにくいいため、モニター誘導で前壁中隔梗塞が判定可能かを検討した。前壁中隔梗塞患者 11 例で誘導のプラス電極を胸部誘導の V2 または V3 部分に貼付して、心電図を記録すると、全例で ST 上昇が記録可能であった。3 極誘導のプラス電極を 2 箇所貼るだけで少なくとも下壁と前壁中隔の情報が得られるわけで、現在メデ



イカルコントロール協会を通じて、情報伝達を行っている。

(4) 救急搬送中の 27 例で、携帯電話を用いて、救急車のモニター心電図画面を直接撮影してメールに添付して、救急医の携帯端末に送ったところ、全



て判読可能な心電図が伝送され、これらの症例中の AMI 例では 119 番通報から再灌流までの時間が平均 86 分で、ガイドラインで提唱される救急隊接触から再灌流まで 90 分以内を満たしていた。

(5) 共有サーバーを救命センターに設置して、これに診療情報を送受信することで重症心血管疾患と外傷患者、脳外科疾患に効率的医療提供ができるかを検討した。各病院の医療情報コンピューターから直接このサーバーに情報を流すことはできないため、オフラインでサーバーに医療情報を入力する労力が大きく、医師看護師事務員各 1 名ずつ当直する現場でコンピュータ操作をする手間から、結局携帯端末で CT 等の画面を写真撮影して送ることが簡便で精一杯であった。アップルのテレビ電話システムもドクターヘリで使用を試みたが、通信網とヘリ離着陸時の電子機器使用制限により、活用はできなかった。外傷においては、重症患者は接触者が安定化させないと搬送途中で心停止という症例もあり、情報サーバーの前に全体的に基本治療のレベルアップが必要であった。個人情報保護と同時に現場で使いやすいシステムが大切である。現在携帯端末からサーバフォルダにメールを介さずにアクセスできるように、アプリケーションを開発している。

(6) 前述の(4)について、個人情報保護については写真中には個人情報がないため、問題はなかった。(5)については個人情報部分を写真中に入れずに撮影することで、保護された。伝送された情報は使用毎に削除した。

以上のことから、現在用いられている機器をうまく活用し、心電図電極を工夫する、電極位置を工夫することで、費用をかけずに心筋梗塞患者の再灌流までの時間短縮が可能である。大血管疾患や外傷、脳外科疾患などに汎用的なサーバーシステムは入力簡便化が不可欠であり、更なる工夫が必要である。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕(計 0 件)

〔学会発表〕(計 4 件)

花田裕之 直線胸部誘導を用いた 12 誘導心電図による急性冠症候群の診断 第 16 回臨床救急医学会 2013 年 7 月 12 日 東京

花田裕之 ST 上昇型急性心筋梗塞(STEMI)の診断に救急車のモニター心電図をいかす
第 41 回日本救急医学会 2013 年 10 月 21 日
東京

花田裕之 救急車内のモニター心電図で ST 上昇型心筋梗塞を診断する 第 17 回臨床救急医学会 2014 年 6 月 1 日 栃木

花田裕之 誘導の電極をうまく使いモニター心電図で STEMI を診断する 第 28 回東北救急医学会総会・学術集会 2014 年 7 月 4 日 岩手

〔図書〕(計 0 件)

〔産業財産権〕
出願状況(計 0 件)

〔その他〕
なし

6. 研究組織

(1) 研究代表者

花田 裕之 (HANADA, Hiroyuki)
弘前大学大学院医学研究科 准教授
研究者番号: 20250615

(2) 研究分担者 なし