

質問 3

質問 2 で「2.使用したことがあるが、現在は使用していない」と答えた方にお尋ねします。なぜこの「福岡市医師会方式急性心筋梗塞地域連携パス」を使用しなくなったのですか？（複数回答可）

- 1.煩雑だから
- 2.使いづらいから
- 3.メリットを感じないから
- 4.その他（ ）

質問 4

質問 2 で「3.使用したことがない」と答えた方にお尋ねします。なぜこの「福岡市医師会方式急性心筋梗塞地域連携パス」を使用しなかったのですか？（複数回答可）

- 1.煩雑だから
- 2.使いづらいから
- 3.メリットを感じないから
- 4.その他（ ）

質問 5

「福岡市医師会方式急性心筋梗塞地域連携パス」のような地域で共通の心筋梗塞に関する地域連携パスは必要と思いますか？

- 1.必要
- 2.必要でない
- 3.どちらでもない

質問 6

質問 5 で「1.必要」と答えた方にお尋ねします。地域で共通の心筋梗塞に関する地域連携パスが必要な理由をお答えください。

- 1.医療機関に関係なく患者に関する最低限の情報が得られるから
- 2.その他（ ）

質問 7

質問 5 で「2.必要でない」もしくは「3.どちらでもない」と答えた方にお尋ねします。そのように答えた理由をお答えください。

- 1.自分の医療機関独自の地域連携パスがあるから
- 2.その他（ ）

質問 8

基幹病院からかかりつけ医への情報として「福岡市医師会方式急性心筋梗塞地域連携パス」にあるような詳細の情報は必要と思いますか？

- 1.必要 2.必要でない 3.どちらでもない

質問 9

質問 8 で「1.必要」と答えた方にお尋ねします。その理由をお答えください。

- 1.かかりつけ医療機関でも必要な情報だから
2.その他 ()

質問 10

質問 8 で「2.必要でない」と答えた方にお尋ねします。その理由をお答えください。さらにどのような情報があればいいと考えますか？

- 必要でない理由 ()
必要な情報は ()

質問 11

質問 8 で「3.どちらでもない」と答えた方にお尋ねします。その理由をお答えください。さらにどのような情報があればいいと考えますか？

- どちらでもない理由 ()
必要な情報は ()

質問 12

かかりつけ医から基幹病院への情報として「福岡市医師会方式急性心筋梗塞地域連携パス」にあるような詳細の情報は必要と思いますか？

- 1.必要 2.必要でない 3.どちらでもない

質問 13

質問 12 で「1.必要」と答えた方にお尋ねします。その理由をお答えください。

- 1.基幹病院でも必要な情報だから
2.その他 ()

質問 14

質問 12 で「2.必要でない」と答えた方にお尋ねします？その理由をお答えください。さらにどのような情報があればいいと考えますか？

必要でない理由（ ）

必要な情報は（ ）

質問 15

質問 12 で「3.どちらでもない」と答えた方にお尋ねします。その理由をお答えください。さらにどのような情報があればいいと考えますか？

どちらでもない理由（ ）

必要な情報は（ ）

質問 16

福岡市医師会では脳卒中および大腿骨頭頸部骨折の地域連携パスが運用中です。この「福岡市医師会方式急性心筋梗塞地域連携パス」が運用されるためには何が必要と思われますか？

1.この地域連携パスを運用することで保険点数がつくこと

2.保険点数がなくても地域のコンセンサスが得られること

3.その他（ ）

質問 17

その他、心筋梗塞の地域連携パスに関するお考えがあればお答え下さい。

（ ）

今回はアンケートにご協力ありがとうございました。

厚生労働科学研究費補助金（循環器疾患・糖尿病等生活習慣病対策総合研究事業）
平成 25 年度～平成 27 年度 総合研究報告書
分担研究報告書

医療連携 IT の効果的・経済的な運用と普及に関する研究

研究分担者	嶋津 岳士	大阪大学大学院医学系研究科	教授
研究協力者	鋏方 安行	関西医科大学医学部	教授
研究協力者	中森 靖	関西医科大学医学部	教授
研究協力者	中川 雄公	大阪大学大学院医学系研究科	助教
研究協力者	吉矢 和久	大阪大学大学院医学系研究科	助教
研究協力者	入澤 太郎	大阪大学大学院医学系研究科	助教

研究要旨

脳卒中や心筋梗塞等における医療連携を構築するために、遠隔医療システムを用いたコンサルテーションの有用性について検討を行った。大阪大学高度救命救急センターと大阪府下の二次・三次救急医療施設（8施設）および精神科単科施設（1施設）をビデオ会議システムで結び、脳卒中や心筋梗塞を中心とした遠隔医療支援システムについて検討を行った。このうち、精神科施設に対しては関西医科大学救命救急センターが遠隔医療支援を提供し、相談元病院の個別のニーズ（精神科病院等）について検討した。また、遠隔医療支援と連動した転院搬送のあり方について検討するために、大阪府ドクターヘリの搬送事例（現場出勤か施設間搬送か）、および、救急車による大阪大学高度救命救急センターへの搬送事例（現場直送か転院搬送）について分析と検討を行った。

救急医療施設からの相談件数のうち循環器疾患（心臓・大血管疾患と脳卒中）は全体の54%を占めており、病院間での遠隔医療支援のニーズの高い診療分野であることが示された。助言を行うための根拠として画像（血管造影の動画を含む）が有用であった。一方、精神科単科の病院に対しては身体傷病の診療に遠隔医療支援が有用であり、循環器疾患は少なかったが、消化器、呼吸器、外傷の順に相談が多く、診断確定には画像情報が有用であった。大阪府ドクターヘリの出勤事例および救命救急センターへの救急車搬送事例の分析では、心・大血管疾患の転院搬送例が多いことが示され、これは地域における医療リソースの差（偏在）と阪大病院が果たす役割を反映していると考えられた。

ITを活用した遠隔医療支援システムは画像を含む多くの診療情報の提供を可能とし、急性病態の診断と治療に有用である。遠隔医療支援システムは、偏在する医療リソース（心臓外科・脳外科等）を共有することを可能とし、地域の医療資源の有効活用とともに、不必要な転送の回避にもつながり、有用性が高かった。遠隔医療支援システムの構築に際しては、病院特性による個別のニーズ（精神科等）や地域において不足するリソース（特定の専門医、施設、手術、集中治療等）を十分に考慮するとともに、搬送手段（ドクターヘリ等）および受け入れ施設との連携を視野に入れた取り組みが望まれる。

A. 研究目的

脳卒中や心筋梗塞等における医療連携を構築するためには、プレホスピタルから受け入れ医療機関までを含めた包括的な地域医療連携の質の向上と強化が不可欠である。急性期病院に人的・物的資源が集中する中において、遠隔医療システムを用いたコンサルテーションは、地域の医療資源を有効に利用す

るための連携の一形態として、その適切なシステム構築、運用方法ならびに有用性の検討が課題となっている。

本研究では厚生労働省の救急医療支援センター運営事業担当施設として、医療画像と患者外観やバイタルサインモニター画面の遠隔伝送を同時に利用しつつビデオ会議を行うことが可能なシステムを導入し

ている大阪大学を中心とした病院群において、脳卒中や心筋梗塞などの患者を対象として遠隔医療支援システムを利用した医療支援を実施し、そのあり方および有用性について検討を行った。また、病院特性（精神科病院の場合）に基づく固有のニーズについて検討するために、精神科病院（1施設）と支援元病院（関西医科大学救命救急センター）間での医療支援の内容を評価した。

脳卒中や心筋梗塞等の急性循環器疾患に関する医療連携においては、最終的には病院から病院への転院搬送が不可欠となる。そこで大阪府ドクターヘリ搬送事例および大阪大学高度救命救急センターへの搬送事例のうち、心疾患、大動脈疾患、脳卒中を対象に、他病院からの転院搬送事例の特徴を分析し、遠隔医療支援と連動した転院搬送のあり方について検討を行った。

B. 研究方法

(1) 遠隔医療支援システムの概要

大阪大学医学部附属病院高度救命救急センター（以下、阪大病院救命センター）と大阪府下の救急医療施設（二次・三次救急医療機関等、計9施設）を高解像度（HD）ビデオ会議システムによって結び、遠隔医療支援を行った。阪大病院の他に関西医科大学附属滝井病院（救命救急センター）および同大学附属枚方病院（高度救命救急センター）が支援元（ハブ）病院の役割を担った。

相談元となる外部の救急医療施設が医療相談を希望した場合に、支援元病院を呼び出し、まず支援元病院救命センター医師（救急科専門医）が、そして必要に応じて専門診療科の医師が応対し、ビデオ会議システムを用いて遠隔医療支援を実施した。この会議システムでは、医療画像（CT、MRI および血管造影等の静止画と動画）と患者外観やバイタルサインモニター画面の遠隔伝送を同時に利用しつつビデオ会議を行うことが可能である。

相談元病院の診療情報（HIS）端末や画像診断機器のモニター信号および high definition（HD）カメラによる患者外観などの撮画像を、HD 会議システム（KX-VC600、Panasonic および PCS-XG80、Sony）により VPN ルータ（892J、Cisco）を介して秘匿性の高いインターネット VPN 回線〔NTT 光回線（1 拠点ケイオプティコム）および Sony Bit

Drive によるインターネット VPN〕と接続した（資料1）。支援元（ハブ）病院側の参照端末は、HIS 端末信号参照用として Full HD の 26 インチ HD モニター、HD カメラ参照端末として 1080i の 22 インチ HD モニターの二面を閲覧し、音声双方向通信と合わせて診療支援を行った（資料2）。

(2) 救急医療施設に対する遠隔医療支援の検討

遠隔医療支援システムを構築する大阪府下の二次・三次救急医療機関（6施設）と支援元病院（大阪大学、一部に関西医科大学）との間で、遠隔医療支援システムを用いて対応を行った症例のうち、脳卒中および心筋梗塞に関連する相談例を対象として、相談の内容、専門医の対応の有無、相談の転帰および有用性について検討した。相談依頼に対してはまず阪大病院救命センター医師が対応し、必要に応じて循環器内科、心臓血管外科、脳卒中内科あるいは脳神経外科等の該当する専門診療科の医師が支援を行った。

(3) 被支援病院の個別のニーズに関する検討—精神科単科病院に対する遠隔医療支援

身体科の標榜を持たない精神科の単科病院（473床）である大阪府立精神医療センターに対して、同一の二次医療圏に属する関西医科大学附属滝井病院（救命救急センター）および同大学附属枚方病院（高度救命救急センター）が支援元（ハブ）病院として遠隔医療支援を行った。精神医療センターからの支援要請に対しては、救急科専門医が遠隔診療支援を行った。精神科単科病院における支援ニーズを評価するために、過去3年間の支援内容について検討を行った。

(4) 大阪府ドクターヘリ搬送事例および救命救急センターへの転院搬送事例における心筋梗塞、脳卒中事例の検討

遠隔医療支援と連動した転院搬送のあり方について検討するために、大阪府ドクターヘリによる搬送事例のうち、心疾患、大動脈疾患、脳卒中を対象に、施設間搬送（病院から病院への転院搬送）事例の特徴を分析した。同様に、大阪大学高度救命救急センターへの救急車搬送事例のうち、心疾患、大動脈疾患、脳卒中を対象に、他病院からの転院搬送事例の特徴を検討した。

C. 研究結果

(1) 救急医療施設に対する遠隔医療支援の検討

1. 相談案件の概要：平成24年度までの3年間に支援システムを構築する大阪府下の二次・三次救急医療機関（6～9施設）からの相談件数は119例であった。そのうち循環器疾患（心臓・大血管疾患）は58例、中枢神経疾患（脳卒中）14例で、また、外傷では大血管損傷15例、頭部外傷8例と脳・循環器に関連する相談（外傷を含む）が全体の77%を占めていた。

平成25年度には支援システムを構築する二次・三次救急医療機関が9施設あり、大阪大学に15件の相談依頼があった。そのうち脳卒中・心筋梗塞の急性期対応に直接に関わる相談は0件であった。しかし、脳および心臓・大血管に関連する相談内容として、脳梗塞患者の経過中の合併症（1例）、心臓・大血管の疾患（3例）、同外傷（2例）、頭部外傷（1例）、血栓症疑い（1例）がみられ、脳・循環器に関する診療支援のニーズが高かった（資料3）。

2. 相談への対応と画像診断の利用状況：阪大病院への相談に対しては全例に救命センター医師が関与したが、他診療科専門医の関与を必要とした事例の中では心臓血管外科医が最も多く61例であった。その他に関与した専門診療科は、循環器内科、脳神経外科、神経内科（卒中内科）、皮膚科、眼科、産婦人科、形成外科であった。

心臓血管外科に関する相談内容は、心筋梗塞患者の冠動脈造影所見（2枝、3枝病変等）および手術適応（CABG）に関する相談、大動脈造影CTの所見および手術適応に関する相談（胸腹部大動脈解離および胸部大動脈損傷を含む）が多く、これらの診療支援にはHIS端末の転送映像（CT、MRIおよび血管造影等の静止画と動画）が治療方針助言の根拠となった。

脳梗塞を含む中枢神経疾患は11例で、貧血を伴う多発脳梗塞、右内頸動脈梗塞（伝送画像でearly CT signを確認）、左中大脳動脈動脈瘤、脳梗塞減圧手術後の出血、脳炎・脳症、脳動静脈瘻、脳腫瘍（腫瘍内出血を伴う）、後頭蓋窩占拠性病変（小脳炎・小脳腫瘍疑い、3歳児）、急性硬膜下血腫（小児、外傷）、外傷性くも膜下出血（造影CTの動脈瘤の有無の相談）などであった。これらの診療支援においてもHIS端末の転送映像（CT、MRIおよび血管

造影等の静止画と動画）が治療方針助言の根拠として有用であった。

一方、Stevens-Johnson症候群や重症軟部組織感染症などの診断と助言では、HDカメラを用いた精細な皮膚の動画所見が治療方針決定の要因となった。

3. 相談元医療機関について：相談元の医療機関についてみると、二次救急医療機関からが53件、三次医療機関（救命救急センター）からが81件であった。これらの相談は手術適応の有無や阪大病院での特別な治療の可否（心臓血管外科手術や重症軟部組織感染症など）などの治療方針に関するものが大半を占めていた。一方、診断そのものに関する助言を求める例は発疹（皮膚所見）に関わる2件のみであり、これらの助言ではHDカメラを用いた精細な皮膚の動画所見が有用であった。

(2) 精神科単科病院に対する遠隔医療支援（被支援病院の個別のニーズに関する検討）

過去3年間の精神科病院からの遠隔医療支援システムの利用件数は110件であった。資料4に相談症例の主な傷病分類ごとの遠隔診療支援の件数、救急専門医の助言によって精神科病床にとどまったまま精神医療センターのスタッフによって何らかの治療介入がなされた症例数、そして精神科病床では対処不能のため高次医療機関へ転送となった症例数を示す。傷病別では消化器疾患が最も多く全体の39%を占めた。次いで呼吸器疾患（33%）、外傷（12%）、循環器疾患（4.5%）、脳神経疾患（4.5%）の順であった。傷病ごとの相談件数のうちで何らかの治療介入を実施したか、または高次機関への転送となった症例の割合は、外傷で92%と最も高く、次いで四肢・軟部組織（75%）循環器（50%）、脳神経（50%）、呼吸器（44%）の順であった。

高次医療機関へ転送となった18例中14例はいずれかの関西医大附属病院（同一医療圏の救命センターで遠隔医療支援のハブ病院）で収容・治療を実施した。このような精神科疾患（統合失調症の頻度が高い）を有する身体疾患の患者を救命救急センターで受け入れるためには、同一病院内の精神科からの積極的な関与が不可欠である。他の4例（四肢骨折3例、頭部疾患1例）は精神科病床を有する近隣の救急医療施設に転送となった。

(3) 大阪府ドクターヘリ搬送事例および救命救急センターへの転院搬送事例における心筋梗塞、脳卒中事例の検討

大阪府のドクターヘリは大阪大学附属病院を基地病院とし、大阪府、京都府、滋賀県（平成27年まで）、和歌山県、奈良県からの要請を受けているが、大阪府全域と京都府南部への出動事例が多い。出動は現場からの救急隊の要請に基づく場合と、病院からの要請に基づく施設間搬送の2種類があり、平成27年度までの3年間に合計417件の診療・搬送を行った（資料5）。このうち心疾患、大血管疾患、脳血管障害に該当する症例は現場出動と施設間搬送を合わせて、それぞれ25件、9件、23件であった。この3疾患の現場からの要請（現場出動）例のうちでは脳血管障害が66%（19/29）と最も多かったが、施設間搬送では心・大血管疾患が86%（24/28）を占め、特に大動脈疾患の手術を要する症例が多かった。

大阪大学高度救命救急センターに搬送された心筋梗塞、大血管疾患、脳卒中事例について、救急隊による現場からの直送例と他病院からの転送例に分けて集計を行った（資料6）。

3年間の入院症例（2,636例）のうち、直送例が2,102例（80%）、転送例が516例（20%）であった。心筋梗塞、大血管疾患、脳卒中事例のなかで転送例が占める割合は、それぞれ36%、43%、5.5%であった。また、3疾患がそれぞれ直送例全体あるいは転送例全体に対して占める割合は、直送例ではそれぞれ2.6%、1.4%、10.5%で、転送例においてはそれぞれ6.0%、4.3%、2.5%であった。

D. 考察

地域における医療連携は地域包括ケアを実践する上でも不可欠な要素であり、ITを利用した遠隔医療支援の果たす役割が期待されている。特に、緊急性が高く、専門的な治療を必要とする心筋梗塞と脳卒中に代表される循環器疾患に対する医療支援体制の整備の優先度が高い。

平成25年度までの3年間に大阪大学高度救命救急センターに相談のあった134件の内訳は、循環器疾患（58件）と中枢神経疾患（14件）で全体の54%と過半数を占めており、病院間での遠隔医療支援において需要の多い診療分野であることが示さ

れた。これに心・大血管外傷（17件）と頭部外傷（9件）を合わせると全相談件数のほぼ3/4（73%）に達することから、脳を含む循環器の疾病だけでなく外傷に対応できる体制を整備することが望ましいと考えられる。そのためには外傷診療の経験を有するという各診療科専門医の資質、ならびに専門医と救急医との連携が不可欠である。

脳および循環器の疾病・外傷に関して遠隔診療支援を行うためには、救急医だけではなく心臓血管外科、循環器内科、脳神経外科、神経内科（卒中内科）等の専門医からの助言が常時得られることが重要で、特に心臓血管外科医（61件）への相談件数が多かった。これは心筋梗塞に対する手術適応の判断および外傷性大血管損傷に対する治療方法の判断を求めた相談が多かったため、三次救急医療機関からの相談例が多かった。このことは三次救急医療機関であっても心臓血管外科医が常時対応可能である施設は限られていることを反映したものと考えられる。注目されるのは、心臓血管外科の相談例のうち手術適応があると判断されたのは約半数で、残りの半分は相談元の病院で治療継続が可能となったことである。ただし、これらの事例に対しては低侵襲の介入法や目標とする循環指標値、投薬などを含む具体的な助言を行った上で、相談元の病院で治療を継続したものである。このように遠隔医療支援は三次救急医療施設に対しても、不必要な転送を回避すると同時に、偏在する専門医資源を補完する上で有効に機能した。

二次救急医療機関からの相談では脳血管障害の治療方針を中心とした中枢神経疾患の相談が最多であり、脳神経外科医への相談件数（18件）が多かった。二次救急病院からの相談事例においては57%が救命センターへの転送が必要と判断されたが、4割強の事例では、治療方針の具体的な助言によって相談元病院にとどまり治療を継続する方針となった。このように、遠隔医療支援により三次救急医療機関への転送を的確に行うことが可能となり、不必要な転送を減らすためにも有用であると考えられる。

今回の診療支援システムでは、①顔を見ながらの音声情報（HD会議システム：同時、双方向）、②HDカメラによる患者外観に関する情報、および③HIS端末による転送映像（CT、MRIおよび血管造影等の静止画と動画）が利用可能であった。その中

で決め手となった情報は HIS 端末による画像情報が全体の 85% と最も多かった。約 10% の事例 (Stevens-Johnson 症候群や重症軟部組織感染症など) では精細な皮膚の動画所見 (HD カメラを用いた患者外観) が治療方針決定の要因となった。

今回の検討で利用した機器を導入する契機となった救急医療支援センター運営事業は平成 25 年度で終了したが、その事業期間は足掛け 6 年におよび、この間の情報機器 (ICT) の進歩は著しい。そのため相談元施設の参加時期により機器の性能は順次向上されてきた。その観点から注目されるのは事業開始初期に経験した、伝送画像により early CT sign を確認した 58 歳男性の症例である。この患者は左片麻痺で発症 1 時間し、相談元病院への来院時の NIHSS は 18 点と血栓溶解治療 (tPA 投与) の適応となりうる状況であった。この施設では当時試験的に DICOM データ転送を行っており、DICOM 画像では、右大脳半球に広範な early CT sign を認めたが、HIS 端末転送画像ではこれを識別することはできなかった。

この事例は HIS 端末転送画像単独では脳梗塞急性期の tPA 療法の適応決定に制約があることを示すもので、今回採用したハイビジョンビデオ会議システム単独による遠隔救命救急診療の一つの限界を示すものと考えられる。このような事例に対しては PACS サーバを介して DICOM データ転送することにより高精度の画像を得ることができたが、情報セキュリティの観点から DICOM データ転送には困難が伴う。一方、近年の情報機器 (ICT) の進歩により、現在の VPN ルータおよび画像処理システムは事業開始初期と比べて数倍以上の性能となっており、新しい機器を用いれば HIS 端末転送画像でも early CT sign の識別が可能となっている。

今回の遠隔医療支援では脳卒中や心筋梗塞の診断そのものを相談する事例は少なく、診断をした上での治療方針に関する相談、あるいは脳梗塞後に抗凝固療法を受けている患者への対応に関する相談など複雑な病態に関する相談が多かった。これは相談元が二次・三次の救急医療機関であり、二次救急でも一定レベル以上の医療体制が確保された病院であったためと考えられる。このような場合には、遠隔支援システムを用いることにより、偏在する専門医 (例えば心臓血管外科医) というリソースを共有するこ

とが可能となり、高次医療機関への転送を選別するとともに、助言によって元の病院で治療を継続することが可能となったため、地域の医療資源の有効活用の観点からも有用性が高いと考えられる。

一方、初期救急医療施設や体制の整っていない二次救急医療施設に対して遠隔医療支援を行う場合には、相談内容のニーズが異なると推測され、脳卒中・心筋梗塞などの病気自体の診断ないし鑑別診断の依頼や tPA 治療の適応の判断に関する相談が増えることが推測される。その場合に高度な HIS 端末の転送映像 (CT、MRI および血管造影等の静止画と動画) が相談元病院の医師によってどの程度活用され、有用性を発揮できるかは今後の検討課題である。また、相談件数の増加に伴う支援病院の専門医への負担増についても考慮する必要がある。

さらに、初期・二次救急医療施設以外にも医療支援・連携を必要とする病院は数多く存在し、その典型例が精神科病院である。そのような病院の個々の事情 (ニーズ) についても考慮することが重要である。そこで、精神科病院に対する遠隔医療システムを用いた支援のあり方を検討するために、ハブ病院である救命救急センター (関西医大) と相談元である精神科病院 (単科、473 床、精神科緊急病院指定病院、身体科の標榜はない) との間での支援内容を検討した。

精神科単科の病院に対しては身体傷病の診療に遠隔医療支援が有用であり、消化器、呼吸器、外傷の順に相談が多く、診断確定には画像情報が有用であった (資料 4)。今回の検討では心筋梗塞や脳卒中に関わる相談はそれぞれが 5% 以下と予想外に少なかった。このような特徴は病院の個別のニーズを反映するものであり、二次の救急病院を支援した場合の相談内容とは大きく異なっていることが注目される。

また、これらの精神科疾患 (統合失調症の頻度が高い) を有する身体疾患の患者を救命救急センターで受け入れるためには、院内の精神科の積極的な関与が不可欠であり、相談元・受け入れ病院に望まれる特徴の 1 つである。

遠隔医療支援を実践する際には、転院支援についても配慮し、その手段を確保することが不可欠である。そこで、心疾患 (心筋梗塞)、大血管疾患、脳卒中事例を対象として、大阪府ドクターヘリ搬送事

例および大阪大学高度救命救急センターへの救急車搬送事例の分析を通じて、患者転院（施設間搬送）の現状と課題について検討した。

大阪府ドクターヘリは平成27年度までの3年間に417件の診療・搬送（現場出動と施設間搬送を含む）を行い、そのうち心筋梗塞、大血管疾患、脳血管障害に該当する症例はそれぞれ25件、9件、23件であった（資料5）。現場からの要請（現場出動）では脳血管障害がこの3疾患のうちの66%と多かったが、施設間搬送では心・大血管疾患が86%を占め、特に大動脈疾患の手術を要する症例が多く、これは地域で不足／偏在する医療リソースを示すと同時に、大阪大学病院の担う役割を反映していると考えられた。

大阪大学高度救命救急センターに搬送された救急搬送患者に関する集計では、3年間の入院症例（2,636例）のうち、直送例が2,102例（80%）を占め、転送例が516例（20%）であった（資料6）。心筋梗塞、大血管疾患、脳卒中事例全体において転送例が占める割合は、それぞれ36%、43%、5.5%であった。

救急車受け入れの分析から阪大病院救命救急センターは、脳卒中においては救急隊による直送医療機関としての役割が高く、心筋梗塞と大血管疾患においては他病院からの転送受け入れ病院としての役割を担っていることが示唆された。特に、発症件数を考慮すると、手術を必要とする大血管疾患の受け入れにおいて地域に果たす役割が大きいことが窺われ、これは大阪府ドクターヘリの搬送状況からの分析と合致した。

ハブ病院には全診療科の相談に対応できる体制を整備することが必要であるが、特にニーズの高い相談に対応できるスタッフ（救急を含む各科専門医）の充実と転院受け入れ体制を整備することが望まれる（資料7）。

E. 結論

大阪府下の二次および三次救急医療施設を対象として、高解像度（HD）ビデオ会議システムとHIS端末の映像転送（CT、MRIおよび血管造影等の静止画と動画）を用いて遠隔医療支援を実施した。こ

のシステムは脳卒中や心筋梗塞などの中枢神経および心大血管の疾病・外傷患者に対して、病院間の不必要な転送を回避すると同時に、偏在する専門医資源を補完する上で有効に機能した。

一方、遠隔支援システムを用いた支援内容は三次救急施設と初期・二次救急施設では異なっており、精神科単科病院ではまた異なっていた。救急医療は地域により状況が異なるが、さらに各病院特有のニーズを考慮することが求められる。

このような遠隔医療支援システムは、急性期病院に人的・物的資源が集中する中において、地域の医療資源を有効に利用するための連携の一形態として有用であると考えられる。

そして、遠隔医療支援システムを地域で役に立つものとするためには、地域の各病院の固有のニーズ（精神科病院等）を考慮するとともに、地域において不足するリソース（専門医、施設、手術、集中治療、精神科からのサポート等）に対する手立てを事前に準備しておくことが必要である。さらに、搬送手段（ドクターヘリ、ドクターカー等）との連携も視野に入れた医療連携ITシステムを構築することが重要である（資料8）。

〔今回研究で用いた遠隔医療支援システムは厚生労働省の救急医療支援センター運営事業（平成21年～平成25年）の担当施設として整備されたものである。〕

F. 研究発表

1. 論文発表

なし

2. 学会発表

なし

G. 知的所有権の取得状況

1. 特許取得

なし

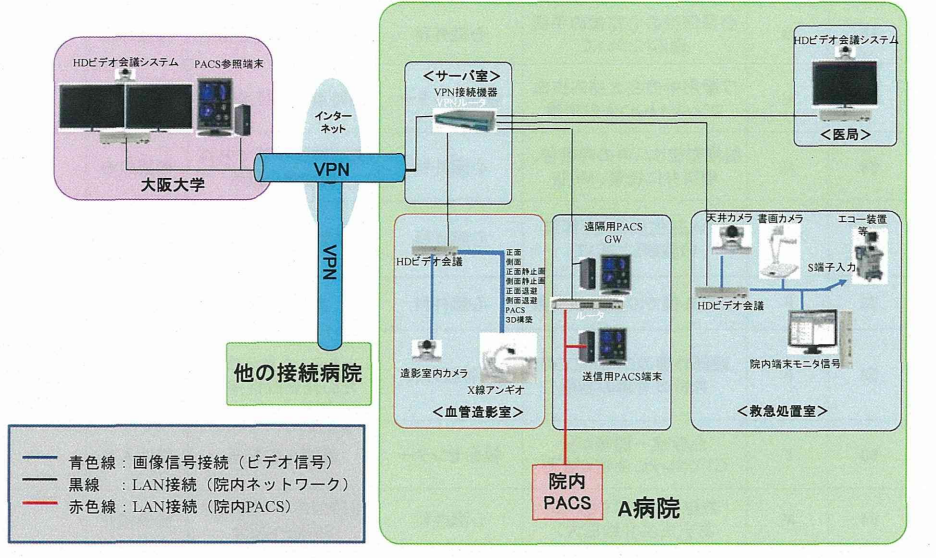
2. 実用新案登録

なし

3. その他

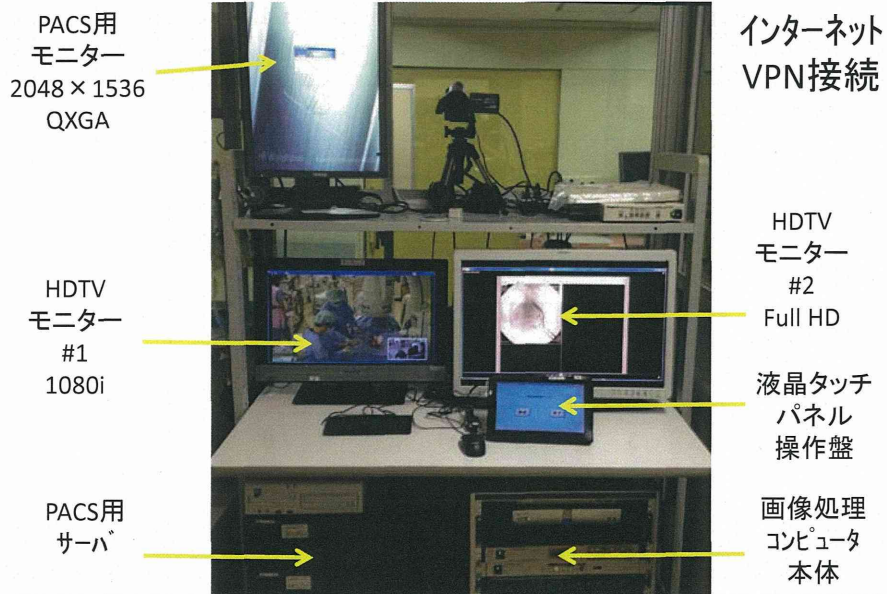
資料1

ハイビジョン(HD)ビデオ会議システムと画像伝送システムを秘匿性の高いインターネット通信(VPN)回線で接続することによって、高品位画像伝送をもとにした救急医療支援システムを構築した。
(救急医療支援センター運営事業)



資料2

救急医療支援センター運営事業 阪大病院端末



資料3 脳および循環器疾患・外傷に関連する相談事例
(H25 年度)

患者年齢	患者性	相談内容	相談を担当した診療科	相談後の方針	転帰	特記事項
65	M	心損傷後の心室瘤の手術適応について	心臓外科	追加画像の精査指示	相談のみ	
33	M	ワ服用中の左大腿内出血コンパートメントの相談	救命センター	現時点では経過観察	悪化時は他院指示	
68	M	脳梗塞後リハ中の呼吸苦、僧房弁に疣贅、MRⅢ	心臓外科	元病院循環器で内科的治療を指示	相談のみ	
不明	不明	CPA蘇生後のA型解離の診断について	心臓外科	A型解離で良い	心外対応不可のため他院に	
78	F	交通外傷での大動脈損傷	心臓外科	当院へ転送	受け入れ	
53	F	頭部外傷のCT画像での骨折の有無の判断	脳神経外科	どちらとも言えないため経過観察指示	相談のみ	音声届かず画像のみで対応
63	F	血栓症－腹痛がりCTでSMVIに血栓がある	救命センター	当院への転送	受け入れ	
64	M	無症状だがCTでTADあり(三尖弁輪拡大)	心臓外科	当院対応不可のためS病院へ紹介	他院紹介	

資料4 傷病分類毎の相談内容と転帰等
(精神科単科病院⇄救命センター)

傷病分類	診断のみ	自院に留まり介入あり	高次機関へ転送	計
消化器	29	8	6	43
呼吸器	20	11	5	36
外傷	1	9	3	13
循環器	2	3	0	5
脳神経	2	1	2	5
四肢・軟部組織	1	1	2	4
泌尿器	3	0	0	3
内分泌	1	0	0	1
計	59	33	18	110

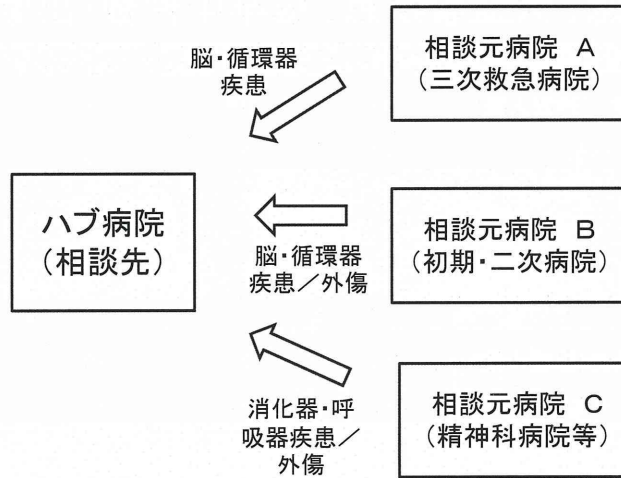
資料5 大阪府ドクターヘリ搬送事例における
心疾患、大血管疾患、脳卒中件数(出動種別)

年度(平成)	25	26	27	合計
現場出動(診療人数)	99	106	94	299
外因	87	84	75	246
内因	12	22	19	53
心疾患	1	1	5	7
大血管疾患	0	2	1	3
脳血管障害	6	8	5	19
その他内因	5	11	8	24
施設間搬送(診療人数)	55	27	36	118
外因	17	11	13	41
内因	38	16	23	77
心疾患	7	3	8	18
大血管疾患	4	1	1	6
脳血管障害	0	3	1	4
その他内因	27	9	13	49
総診療人数(人)	154	133	130	417

資料6 大阪大学救命救急センターへの搬送事例
における心筋梗塞、脳卒中件数(直送vs転院)

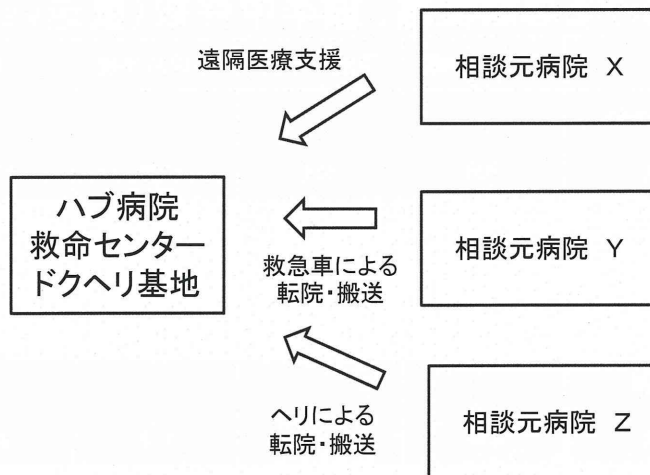
	平成25年度	平成26年度	平成27年度	計
救急隊直送例				
総数	708	634	778	2120
心筋梗塞	17	13	26	56
大血管疾患	11	8	10	29
脳卒中	74	70	79	223
転院搬送例				
総数	178	159	179	516
心筋梗塞	9	12	10	31
大血管疾患	13	5	4	22
脳卒中	4	2	7	13

資料7 相談元病院の特性による相談内容の相違



* 相談元病院のニーズに適した相談体制の構築が求められる
(地域に不足／偏在する医療リソースの有効活用)

資料8 ICTを用いた重層的な医療連携の構築



* 相談元病院のニーズに適した相談体制と搬送集団の補完
(地域に不足／偏在する医療リソースの有効活用)

厚生労働科学研究費補助金（循環器疾患・糖尿病等生活習慣病対策総合研究事業）
平成 25 年度～平成 27 年度 総合研究報告書
分担研究報告書

プレホスピタルデータと病院情報の共有による連携促進と効果検証に関する研究

研究分担者	石見 拓	京都大学健康科学センター	教授
	嶋津 岳士	大阪大学医学部附属病院高度救命救急センター	教授
	行岡 哲男	東京医科大学救急・災害医学分野	主任教授
研究協力者	川村 孝	京都大学健康科学センター	教授
	北村 哲久	大阪大学大学院医学系研究科環境医学教室	助教
	西山 知佳	京都大学大学院医学研究科人間健康科学系専攻	講師
	島本 大也	京都大学大学院医学研究科社会健康医学系専攻	大学院生
	片山 祐介	大阪大学医学部附属病院高度救命救急センター	大学院生
	畠山 稔弘	京都大学大学院医学研究科医学専攻	大学院生
	松岡 哲也	大阪府泉州救命救急センター	所長
		りんくう総合医療センター	副病院長
	中尾 彰太	大阪府泉州救命救急センター	

研究要旨

本研究の目的は、消防機関の救急活動記録と医療機関側の情報を連結することで、適切な搬送先選定に役立てるなど、病院前と医療機関の効果的・効率的な連携を構築するとともに、その効果を検証し、課題を明らかにすることである。病院前後データの連結の方法と、その成果について検討を進め、最終的にはモデル地域である大阪府泉州地域において、地域をほぼ網羅した精度の高いデータを得るに至った。病院前後データを連結することで、確定診断や転帰を踏まえたプレホスピタルケアの詳細な評価が可能となり、今後の地域医療を考えていく際の貴重な知見を入手することができた。また、高い精度で消防機関の蘇生記録と医療機関情報の連結を行うアプリケーションの開発に成功した。地域医療における病院前と医療機関との質の高い連携のためには、救急隊のアセスメント能力の向上も重要である。

A. 研究目的

消防機関の救急活動記録と医療機関側の情報を連結することで、適切な搬送先選定に役立てるなど、病院前と医療機関の効果的・効率的な連携を構築するとともに、その効果を検証し、課題を明らかにすること。

B. 研究方法

1. 救急活動記録と医療機関情報の有機的連携方法の検討

モデル地区（大阪府泉州地区）において、救急隊が記録する病院前の救急活動記録と、最終診断、集学的治療開始までの時間や生存転帰などの病院到着後情報を突合することにより、病院前後での情報連携の効果を科学的に検討するとともに、課題を明ら

かにする。

2. 病院外心停止症例に関わる消防機関の蘇生記録と医療機関情報の連結に関する検討

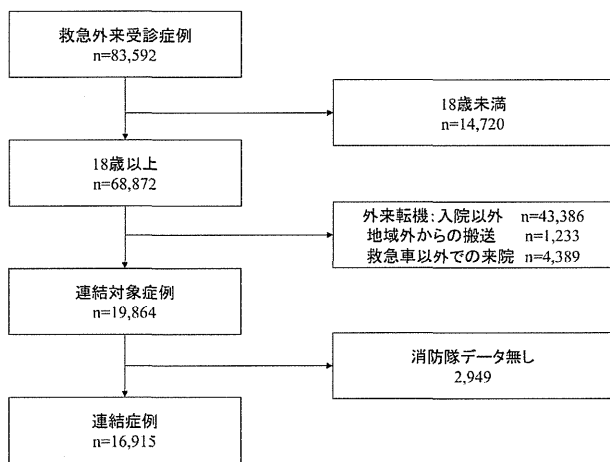
大阪府下の救命救急センターで集計している病院外心停止症例の記録と、消防機関の記録（消防庁で進めている救急蘇生統計）を用いて、個人情報を排した連結方法を検討する。

平成 25 年度（1 年目）

大阪府泉州地区において、研究体制を構築し、パイロット調査を実施し、課題の抽出を行う。

平成 26 年度（2 年目）

1 年目に抽出した課題を踏まえ、パイロット地域において、データの収集を進める。病院外心停止症例については、大阪府下の研究協力機関に搬送され



図：泉州医療圏データ 患者フロー

た症例を対象に、病院到着前後のデータの連結を試みる。データのマッチング率を確認するとともに、個人情報に配慮したデータ連結方法の課題について検討する。

平成 27 年度（3 年目）

収集したデータを解析し、病院前後での情報連携の効果を科学的に検討するとともに、地域医療連携の質向上・強化策を考察する。

（倫理面への配慮）

個人情報に関するデータについては医療圏の地域連携協議会等内で分析することを原則とするが、研究者が扱う場合には、個人情報保護法、疫学研究に関する倫理指針に基づき、匿名化したデータセットを用いて分析する。また、分担研究者の所属機関の倫理委員会の承認を受ける。

C. 研究結果

1. 救急活動記録と医療機関情報の有機的連携方法の検討

研究初年度である H25 年度に、大阪府泉州地区において、研究協力者らとともに、研究体制を構築。パイロット調査を開始し、記述的要約を行い、課題を検討した。

以下を確認するとともに、H26 年度には本システムを継続的に運用し、症例データの蓄積を進めている。

●病院前情報に関してはほぼ全例がシステム入力されており、消防機関による救急搬送傷病者のデータ登録の精度の高さが確認できた。

●病院搬送後のデータについても、地域内の対象医療機関に搬送されたもののうち、8割を超える傷病者の情報が連結できていた。

●救急搬送傷病者の約3割が入院に至っており、入院傷病者のデータ精度は高いことが示唆された。

●病院前情報と病院後情報の連結によって、救急医療の現状を把握し、救急対応の評価を行う際の一つの指標となり得ることが確認できた。

研究2年目は、上記課題を踏まえてデータを収集し、最終年度には収集したデータのうち、重症と考えられる救急外来を受診して入院に至った患者を対象とし、救急隊の搬送記録と医療機関での治療データを連結して、その結果を記述的に要約した。

消防搬送記録においては、泉州地域内のすべての消防本部から網羅的に収集した。医療機関搬送後の治療データについては、泉州地域内の三次救急医療機関2施設中2施設、精神科及び輪番制の病院を除いた二次救急医療施設22施設中20施設から協力を得て、救急外来受診症例の外来転機および、入院後の診断・治療・転帰に関するデータを収集した。研究期間である2011年8月から2013年9月において、研究協力施設における救急外来の受診症例は83,592例であり、そのうち18歳以上で入院に至り、連結対象となった症例は19,864例であった。連結対象となった症例のうち、16,915例（85.2%）において、救急隊の搬送記録と、病院到着後の治療データの連結がなされた（図1）。入院に至った症例のうち、3,593例（21.2%）は、救急隊によって、入院治療の必要はなく、救急外来の処置のみで帰宅可能と評価されていた。救急隊の搬送記録と搬送後の医療機関でのデータが連結された症例のうち、確定診断が不明であった症例は683例（4.0%）、1カ月後転帰が不明であった症例は522例（3.1%）であり、重症循環器疾患（不安定狭心症、急性心筋梗塞、くも膜下出血、脳出血、脳梗塞のいずれか）と確定診断がついた症例は2,070例であった。そのうち救急隊が重症循環器疾患を疑わなかった症例は464例（22.4%）であった。重症循環器疾患と診断された症例における平均年齢は71.0歳、覚知から病着までの平均時間は31.3分、搬送先決定までに2回以上の照会を要した症例は487例（23.5%）、初回連絡から搬送先決定までに要した平均時間は3.2分、1カ月後の転帰は、死亡が196例（9.5%）、入院および転院が

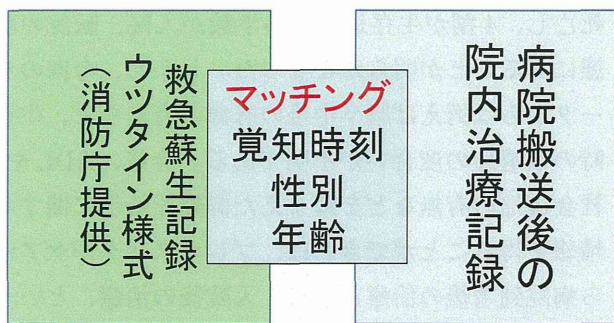


図2：院内治療記録と消防庁救急蘇生記録との結合アプリシステムの概要

1,041例(50.3%)、退院が833例(40.2%)であった。

2. 病院外心停止症例に関わる消防機関の蘇生記録と医療機関情報の連結に関する検討

大阪府下の救命救急センター11施設ならびに救急科を持つ二次救急科病院の計12施設で集計している病院外心停止症例688例(2012年7月～2012年12月)の院内治療記録と、総務省消防庁救急蘇生統計(いわゆるウツタイン様式)を用いて、個人情報情報を排した連結方法を実施するためのアプリケーションを作成しシステム上に実装した(図2)。

救急蘇生統計から大阪府下で発生した7,705例を抽出し、性別、覚知時刻、年齢をそれぞれ完全一致するものは529症例(76.7%)であり、システム上でマッチさせることができ、データベース上に格納した。なおウツタイン1事例が重複していた。さらに年齢幅のゆらぎを1歳、覚知時刻幅のゆらぎを前後10分許容したところ、110症例がマッチングでき、計639症例(92.9%)をシステム上で結合させた。引き続き、年齢幅のゆらぎを5歳、覚知時刻幅のゆらぎを前後10分のままにして18症例、年齢幅のゆらぎを15歳、覚知時刻幅のゆらぎを前後15分にして5症例、合計で662症例(96.2%)の症例において、病院治療記録と救急蘇生統計とマッチングできた(表1)。その上で、都道府県・覚知時刻は一致しているが年齢のみが異なっていた7症例、病院収容時刻を考慮した上で、年齢や時刻のずれと判断できる計11症例を複数の研究者で目視確認し、手動にてデータ結合を実施した(図3)。この結果、673症例(97.8%)症例を結合されることができた。

D. 考察

初年度に得た情報を踏まえて、モデル地区の構築を行った結果、対象地域のすべての消防機関及び、

表1：大阪府下12施設における院外心停止治療記録(688症例)と消防庁救急蘇生記録のヒモ付結果

- ・ 覚知時刻と年齢が完全一致するのは529症例(76.7%)。11例はウツタインが重複。
- ・ マッチ1回目：ゆらぎ年齢1歳、覚知時刻10分
マッチ110症例 639症例 92.9%
- ・ マッチ2回目：ゆらぎ年齢5歳、覚知時刻10分
マッチ18症例 657症例 95.5%
- ・ マッチ3回目：ゆらぎ年齢15歳、覚知時刻15分
マッチ5症例 662症例 96.2%
- ・ 目視手動マッチ：
性別間違い7症例、年齢ずれ1症例、時刻ずれ3症例
計11症例を手動でマッチ 673症例 97.8%

図3：目視手動マッチングの実例
(左：病院治療記録・右：救急蘇生統計)

三次救急、二次救急を扱う医療施設のほぼすべてからデータを得ることができ、マッチング率は85%と高かった。確定診断および1カ月後転帰の欠損も少なく、本地域のデータは精度の高いデータであった。15%の症例においてマッチングができなかった原因は、ヒューマンエラーによる入力ミス等が考えられ、現場への情報共有と啓発などによってその精度を更に上げていく必要がある。

これまでの搬送実態に関する情報については総務省消防庁から簡易に報告されていたものの、病着後の詳細な治療情報や医師による診断情報が含まれていなかったため、救急システムの改善に資するような包括的な解析ができなかった。本研究において、救急隊の搬送記録と搬送後の医療機関でのデータを連結することで、確定診断や1カ月後の転帰を踏まえたプレホスピタルケアの詳細な評価が初めて可能となり、今後このデータベースを用いて様々なエビデンスを生み出すことが期待される。

救急搬送から入院に至った症例の21.2%が、救急隊によって、入院加療は不要であり、外来治療のみ

で帰宅可能である、と評価されていた。病院が救急患者を受け入れる際に、入院を想定して受け入れる場合と、外来処置のみで帰宅が可能と考えて受け入れる場合とでは、受け入れ後の対応に大きな違いがあり、救急隊による患者の重症度評価は病院との連携において重要である。今回得られた、救急隊がアンダートリアージした症例が2割という値は、現状を把握し対策を練るための基礎的な数値である。今後、救急業務に携わっている各医療施設の担当者からの情報や、他の地域でのデータと比較して検証していく必要がある。

重症循環器疾患と診断された患者の2割が、救急隊によって重症循環器疾患を疑われていなかった。重症循環器疾患に代表される急性内科疾患においては、迅速に治療を行うことが患者の予後に直接影響する。重症循環器疾患をはじめとして、救急隊が正しく疾患を判断・評価することは、適切な治療を実施できる搬送先の選定に繋がり、治療開始までの時間短縮と患者転帰の改善に繋がると考えられ、救急隊が担う責任は大きい。今後は重症循環器疾患のうち、急性冠症候群や脳卒中などの疾患の評価が困難なのか、それぞれの感度、特異度、陽性・陰性的中率を分析することで、救急現場改善のための情報を得られるであろう。

重症循環器疾患における平均搬送時間31.3分は、全救急事例を対象とした大阪での平均36.2分と比較すると早いと考えられる。しかしながら、搬送先決定までに2回以上の照会を要した割合は23.5%と、全国平均である17.4%より多かった。この結果の解釈の一つとして、現場の救急隊が搬送先の選定に苦心しつつも、現場滞在時間を短くする等の努力で意識的に搬送時間を短縮している、という状況が考えられる。今回の、地域の三次救急施設と二次救急施設を含む地域のデータからは、確定診断から考えて適切な施設へ搬送されたかどうか、といった調査も可能であり、これらのデータは、今後の医療計画の策定などに役立つであろう。

重症循環器疾患における転帰においては、1割が

死亡し、4割が生存退院、約半数が入院、転院の状態にあることが明らかとなった。しかし、今回のデータからは例えば脳卒中後の麻痺の有無など、生存時の後遺症の度合いが不明である。今後、ADLや、社会復帰の有無などを踏まえた詳細な転帰に関する情報を得ることができれば、プレホスピタルケアから病院到着後の治療と診断、入院後の治療、という救急医療システムの包括的かつ詳細な評価が可能となるため、今後の検討課題であろう。

病院外心停止症例に関わる消防機関の蘇生記録と医療機関情報の連結に関する検討においては、非常に高い精度で両者をマッチングできるアプリケーションの開発できたが、人の手を極力減らしマッチングを自動化するなどの改善も可能であり、今後の改題としたい。今後も症例の集積を継続し、救急医療の現状を把握し、救急対応の評価を行うための課題の整理を進める。

E. 結論

救急隊の搬送情報と、病院到着後の治療データを連結することで、搬送から入院後の治療と転帰までの一連の救急医療システムを評価できるようになった。高い精度で消防機関の蘇生記録と医療機関情報の連結を行うアプリケーションの開発にも成功した。確定診断を踏まえたプレホスピタルケアの評価では、救急隊は入院に至った患者の2割が救急隊によって入院加療が不要であると判断されており、入院後に重症循環器疾患と診断された患者の2割において、救急隊は重症循環器疾患を疑っていなかった。地域医療連携の質向上には、救急隊のアセスメント能力向上も必要である。

F. 研究発表

1. 論文発表
なし
2. 学会発表
なし

厚生労働科学研究費補助金循環器疾患・糖尿病等生活習慣病対策総合研究事業
脳卒中や心筋梗塞に関する医療連携構築に関する研究
平成 25 年度～ 27 年度 総合研究報告書

発行 平成 28 年 3 月 31 日
発行者 平成 25 年度～ 27 年度厚生労働科学研究費補助金循環器疾患・糖尿病等生活習慣病対策総合研究事業
脳卒中や心筋梗塞に関する医療連携構築に関する研究
研究代表者 横田 裕行（日本医科大学大学院医学研究科外科系救急医学分野）
東京都文京区千駄木 1-1-5 Tel. 03-3822-2131

