

# 救急車からの12誘導心電図伝送で命を守る！

## 第6回 関西初のクラウド型12誘導心電図伝送が淡路島で動き出す！

新神戸で新幹線を降りて車で南へ向かうと、全長3,911m、世界最長の美しい吊り橋、明石海峡大橋にさしかかります。左右に広がる美しい海を見ながら橋を渡り切れれば、淡路島。北から淡路市・洲本市・南あわじ市の3市で区分されるこの島に橋がかかったのは、わずか20年前のこと。いまでも救急医療圏は、2次医療圏でほぼ完結しています。日本で最も人口が多い離島である淡路島での12誘導心電図伝送。島という環境下で救急医療に携わる、病院と救急隊の活躍取材しました。（取材：株式会社メハーゲン・小林春香）

### 医療の地域格差を解消したい！ クラウド型12誘導心電図伝送への期待

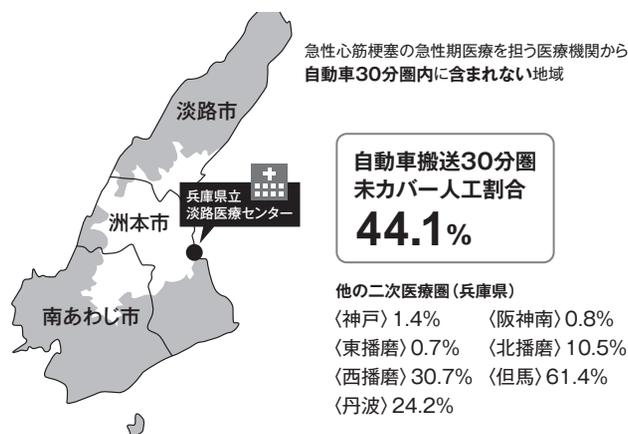
#### 救急車が30分以内で 病着できない地域を救いたい

瀬戸内海東部に位置する兵庫県・淡路島は、南北約53km、東西約22km、周囲約203km、本州四国連絡道路の神戸・鳴門ルートで本州・四国と結ばれている瀬戸内海最大の島だ。人口は北海道・本州・四国・九州・沖縄本島以外では、最も多い約13万人を有している。

しかし、島内で心疾患の緊急治療ができる医療施設は、島中部に位置する兵庫県立淡路医療センターのみ。同センターの副院長・救命救急センター長であり、早くから救急車からの12誘導心電図伝送の必要性を訴えてきた林孝俊先生は、医療の地域格差を憂いている。

「兵庫県の二次医療圏における心疾患の標準化死亡比をみると、淡路島には明らかに高い地域があるんです(図1)」  
島内で比較しても、北部・中部・南部で格差があり、特

図2 兵庫県立淡路医療センターから自動車30分圏内に含まれない地域



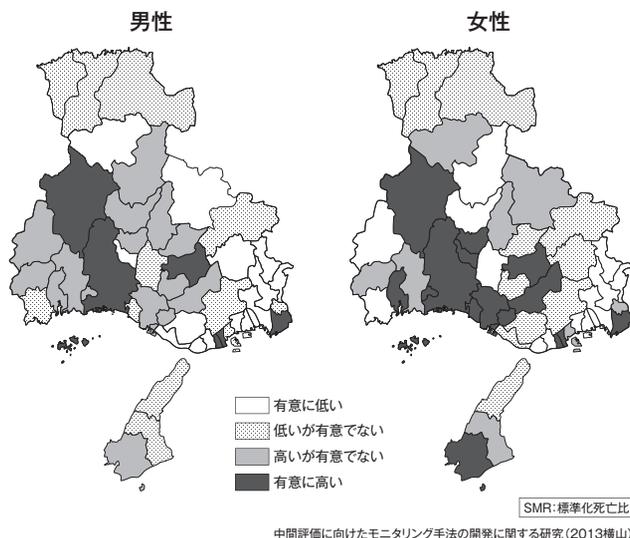
に三次医療施設である県立淡路医療センターから離れている南部地域は死亡率が高い傾向がある。

「淡路島の中でも、県立淡路医療センターに車で30分圏内に到着できない地域、人口割合は、44.1%もあるのです。センターがある洲本市でも、中心部の一部しか30分以内に到着できません(図2)」

対して神戸市の同人口割合は1.4%だ。淡路島の救急車による平均搬送時間も兵庫県の平均よりやや長いことがわかっている(図3)。

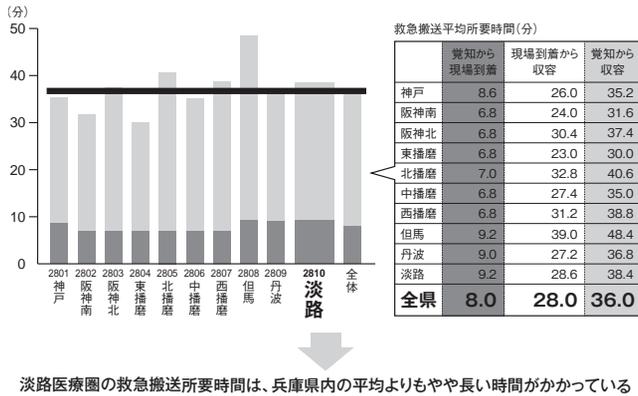
「だからこそ、搬送時に救急隊から伝送された12誘導心電図を専門医が判断して院内の処置準備を先行し、病院到着後の時間を短縮することが重要なのです」

図1 兵庫県二次医療圏における地域差の検討(心疾患SMR(平成20年~24年))



林孝俊先生のプロフィール 兵庫県立淡路医療センター副院長・救命救急センター長・循環器内科部長。早くから12誘導心電図伝送の重要性を提唱し、県内の導入を牽引。ヘルスケアマネジメント分野のMBAも取得している。

図3 救急搬送平均所要時間



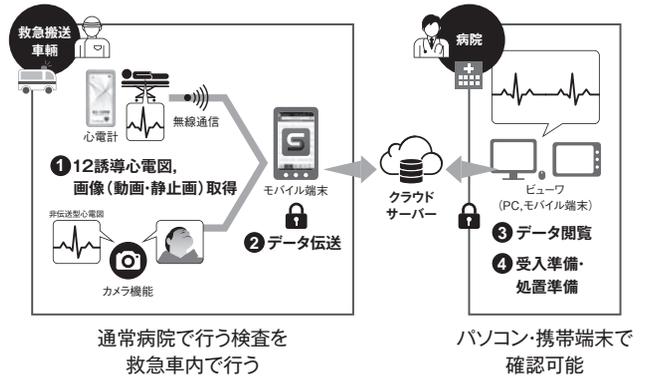
淡路医療圏の救急搬送所要時間は、兵庫県内の平均よりもやや長い時間がかかっている

## システムの進化による費用軽減が導入を後押しした

救急医療に12誘導心電図伝送が不可欠と考える林先生の挑戦は今に始まったことではない。10年以上前の兵庫県立姫路循環器病センター時代にも、12誘導心電図伝送を取り入れた救急医療体制を提案したことがあったという。しかし当時のシステムは非常に高価で、単独の病院が事業として取り組むことはかなわなかった。

「その後も別のシステムで、ある財団に基金申請をしましたが採用されませんでした。当時もやはり高価だった印象があります。しかし、ランニングコストを含めても費用が軽減されたクラウド型12誘導心電図伝送システム(図4)が登場したことで、県立淡路医療センター単独でもなんと

図4 〈新しい試み〉12誘導心電図伝送



か費用が負担できるようになったのです」

病院主導で導入したシステムは2台。淡路島にある8つの消防署所から2つの消防分署の救急車に搭載された。

「本来なら全車両に搭載することが望ましいですが、病院単独で費用を負担できるのは2台というのが現状です。とはいえ、始めることが肝心です」

加えて、自宅などどこにいても心電図が閲覧できるクラウド型システムへの期待も大きいと林先生は語る。それは専門医が必ずしも病院の近くに居住しているわけではない淡路島の地域特性にも関わりがある。

「もともこの病院には、CT画像を放射線専門医が自宅みて、遠隔診断のアドバイスを行う仕組みができています。女性医師が多い土地柄でもあり、病院にいることにとらわれないことで、誰もが働きやすくなるメリットもあると思うのです」

## 2台のクラウド型12誘導心電図伝送システムでプレホスピタル医療連携の試みが始動!

### 多職種間で協力して何とかする！淡路スタイルのプレホスピタル連携

小林春香 林先生の声かけで始まった県立淡路医療センター主導でのクラウド型12誘導心電図伝送システム(スクナ)運用は、2016年7月にトライアル実施、同12月に本格始動となりました。病院と救急隊の調整は大変でしたか？

林孝俊先生 数年前にも心電図伝送に取り組んでみようと思いましたが、救急隊の皆さんと話し合いをしていましたので、特に大きな課題はなかったと思います。

鳴瀬一輝さん(淡路広域消防事務組合消防本部 消防課救急係長) 費用負担が消防側であれば行政の理解が必要なため、さまざまなハードルがあったと思いますが、病院が費用を負担してくださる取組で、協力できない理由など全くありませんでした。

岩本浩文さん(洲本消防署副署長 兼 岩屋分署署長) 淡路島には昔から自分のところのことは、自分のところで解決しようという精神があります。今でこそ本州と橋が結ばれていますが、20年前は船がなければ動きが取れない土地でしたから。今回の取組ではその淡路精神がしっかりと受け継がれていると思います。

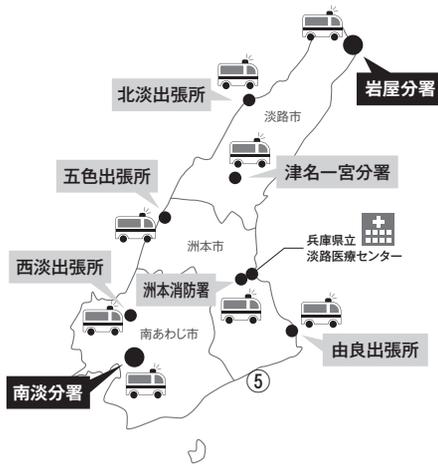
### 2台の心電図伝送システムをどこに優先配備するか？

小林 4か月のトライアル期間はどこに主眼を置いたのでしょうか。

鳴瀬さん まずは2台のシステムをどこに配備するかを決めなければなりません。そこで、8つの救急隊全てで、それぞれ1か月間の運用を行いました。

小林 その際、プロトコルは決めていましたか？

図5 淡路広域消防事務組合消防本部の消防署所



岩本浩文さん(洲本消防署副署長兼岩屋分署署長)

**鳴瀬さん** いいえ、キーワードなどは決めず、ほぼ全ての事案に対して心電図を伝送するという方針で実施しました。伝送にはどれくらい時間がかかるか、時間配分はどの程度か、通信状況の確認、などを課題としました。

**小林** 結果はいかがだったでしょう。

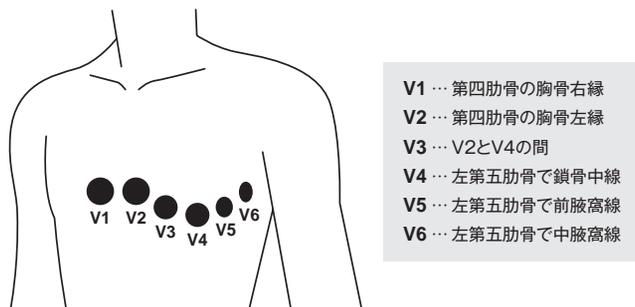
**鳴瀬さん** 地理的な要因(図5)以外は、心電図をとる時間や搬送時間の遅れなどに大きな差はなく、どこの署も伝送システムの扱いに違いはありませんでした。

**小林** 配置先を決めるにあたってのポイントは？

**鳴瀬さん** 病院との話し合いでは、理想的な条件として、「出動件数が多いこと」「三次医療施設である県立淡路医療センターまでの搬送距離・搬送時間が長いこと」があたりました。しかし、トライアルの結果は、センターから最短の洲本消防署の救急隊の出動が一番多かったのです。そこで、件数がある程度あり、搬送までに時間を要する署を選ぶこととなり、最終的に北部の岩屋分署と南部の南淡分署に決まりました。

**岩本さん** 決定にあたっては、センターの先生方が我々消防の意見をよく聞いてくださり、救急隊員も納得できる結果になったと感じています。

図6 12誘導心電図伝送のために取り付ける電極の位置



- V1 … 第四肋骨の胸骨右縁
- V2 … 第四肋骨の胸骨左縁
- V3 … V2とV4の間
- V4 … 左第五肋骨で鎖骨中線
- V5 … 左第五肋骨で前腋窩線
- V6 … 左第五肋骨で中腋窩線

## わかりやすい4つのキーワードとインフォームド・コンセントの工夫

**小林** 現在はキーワード方式で運用されているのですね。

**林先生** トライアルの結果をもとに、県立淡路医療センターの循環器内科にて、できるだけわかりやすく、少ないキーワードを設定しました。「胸痛」「呼吸苦」「一過性意識障害」「動悸」の4つです。

**鳴瀬さん** 心疾患の疑いがあった場合、まず循環器疾患キーワードに照らし合わせます。システムには画像伝送機能もあるので、重症外傷の場合には事故の状況や傷病者の全身状況がわかるもの、その他救急隊長の判断で切断肢などを撮影し、伝送することもあります。

**岩木翔さん(南淡分署消防第2係主任)** 先生から心疾患疑いの患者さんの場合、「12誘導心電図の記録は最初の接触場所が有効であり、車内収容前に撮ることが理想である」という説明を受けたので、可能な限りそうしています。屋外や職場の食堂など、それが難しい場合には、車内収容を優先し、先生とコンタクトをとりつつ、状況をみながら行なっています。

**小林** 業務が増えたという感覚はありますか？

**岩本さん** 救命士の処置範囲が拡大された時に、除細動を行うために心電図伝送が必須とされた時期があり、業務が増えた感覚はありません。当時のシステムに比べると、格段に使いやすい今回のシステムならなおさらです。

**連一さん(岩屋分署消防第2係主査)** 現場の隊員としても、それまで3誘導のモニター心電図を使っていたので、問題はありませんでした。むしろより詳細な情報を得られる12誘導心電図伝送を活用することで、自分たちが行える処置の選択肢が増えたため、とても良いことだと感じています。

**小林** 現場滞在時間が長くなったと感じることはありますか？

**岩木さん** ありません。自分が現場で伝送したときも、多少はバタバタしましたが、病院に到着すると、検査やカテーテル治療の準備ができていて、ものの5分もしないうちに患者さんはカテーテル治療室へ上がっていきました。以前は初療室に到着してから心電図をとったり、準備をしたりと時間がかかっていました。

**小林** まさにプレホスピタルとの連携ですね。現場では患者さんへ12誘導心電図をとることを説明するのですか？

**岩本さん** はい。患者さんへは装着時の状態を図で掲示して、なぜ心電図をとるのか、どこに電極をつけるのかを説明しています(図6)。特に女性の方へは配慮が必要だと思うので、「イエス」「ノー」を指させる図も用意し、救急隊

員に心電図をとられることを拒否する選択もできるようにしました。

小林 今まで拒否した方はいらっしゃいますか？

岩本さん いらっしゃいません。けれども選択肢をもつことは、患者さんへの配慮のひとつだと思っています。

## Door To Balloon Time短縮の他 心電図伝送の意外な効果の数々

小林 運用が開始されてからの心電図伝送状況を教えてください。

林先生 各キーワードの心電図伝送症例の内訳は、胸痛が50%、呼吸苦が29%、一過性意識障害が12%、動悸が9%という割合です(図7)。救急隊から心電図伝送があった症例のうち、34%が緊急心臓カテーテル治療(PCI)に至り、また、14.7%がST上昇型心筋梗塞(STEMI)でした。

小林 Door To Balloon Timeはどれくらい短縮したのでしょうか。

林先生 2017年の4月から11月では、STEMI症例のDoor To Balloon Timeの平均時間を100%とすると、12誘導心電図が伝送された症例の場合はその64.7%の時間内に収まっていて、短縮効果が出ていると思われます。患者さんの生命予後への良い影響があることは間違いないことです。

小林 カテーテル治療のスタッフ招集を回避できた症例もあったとうかがいました。

林先生 救急隊が12誘導心電図を伝送してくれたことで、心電図伝送事案全体の23.5%で、スタッフの招集が回避できました。内訳は、狭心症疑い、総胆管結石、腸炎、急性膵炎、酩酊で、これだけでも医療資源の限られた淡路医療圏としては、大きな成果だったと感じています。

小林 医療費の面はもちろんですが、先生方やコメディカルの方の生活の質向上へも寄与したということになります。

林先生 医療スタッフの働き方へもよい影響があると感じています。言葉は悪いですが、無駄な招集が減ったわけですから。それに、看護師さんたちはコメディカルの視点か



岩屋分署のみなさん。左から3人目は漣一さん(岩屋分署消防第2係主査)



南淡分署のみなさん。右から2人目は岩木翔さん(南淡分署消防第2係主任)

ら、心電図伝送に関する分析を始めようとしているんですよ。このようなことも心電図伝送がもたらした新たな効果として、非常に喜ばしいことだと思っています。

鳴瀬さん 患者さんやご家族にとっても、心電図伝送でカテーテル治療の必要がないとわかり、自宅近くの病院に搬送されれば、見舞いやその後の通院が楽になるので、メリットはとても大きいと思います。

小林 救急隊の方々の意欲面はいかがでしょう。

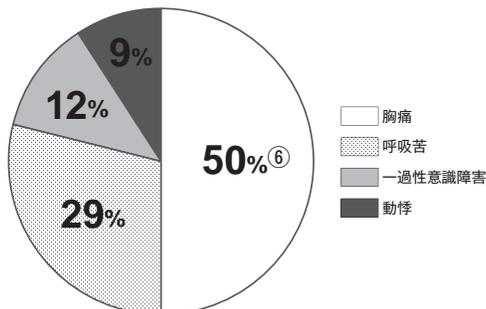
岩木さん 隊員の意欲は上がっていると思います。県立淡路医療センターとの症例検討会が3か月おきに実施されていて、心疾患に限らず外傷やその他の内科的疾患についても勉強をしています。ですが心電図は難しいので、一例ごとのフィードバックをもう少し早いタイミングでしていたらと、さらにうれしいです。

鳴瀬さん 確かに循環器の先生から毎回、回答をいただけて、自分達の推測が正しかったのか、または何が良くなかったのかを勉強できるととてもありがたいと思います。

林先生 それは是非、検討しましょう。

※ 取材後、沖縄大浜第一病院の前田先生方式(2月号参照)で、FAXによるフィードバックが実施される予定となった。

図7 心電図伝送施行の契機となった症状の内訳  
(症状別)



鳴瀬一輝さん(淡路広域消防事務組合消防本部消防課救急係長)

# 臨床データをよりよい医療へつなげたい！ 淡路発・これからの救急医療が目指すもの

## 12誘導心電図伝送を 病院主導から地域全体へ

小林 12誘導心電図伝送を牽引してこられた林先生ですが、次のステップはどのようにお考えですか？

林先生 今は先行事業として病院が費用を負担していますが、最終的には自治体为主导して費用を負担し、地域全体でやらなければならないと思っています。

臨床的な意義も含め、数値的な結果が出てきているわけですから、このデータや状況をもとに「自治体が行政として主導し、広域に実施してください」という話をしたいと思っています。住民サービスの平等という点からも、地域全体、全病院、全救急隊で取り組むことが重要です。

心疾患に対する12誘導心電図伝送だけに限らず、画像や動画も含めて、プレホスピタルの情報が病院に直接届き、院内のスタッフはそれを見ながら受け入れ準備ができる、ということが一番の理想です。

小林 財源の確保という観点からも、行政の方も一緒になって検討していただくことが重要ですね。

林先生 12誘導心電図伝送のようなシステムを活用することで、カテーテル治療スタッフの招集を回避できるなど、

使わなくてもいい経費が減るのは大事なことです。その分は本当に役立つことに使うべきだと思いませんか。

小林 M B A（経営学修士）を取得されている先生のご意見は説得力がありますね。

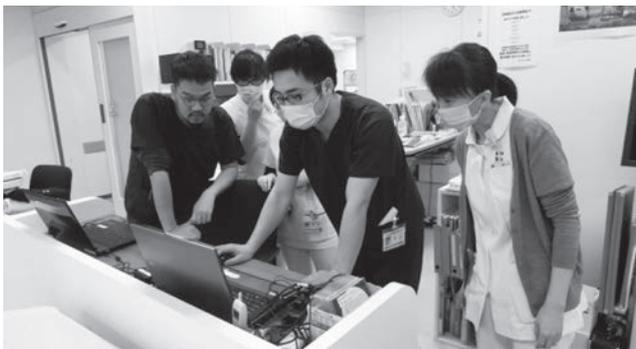
林先生 すでにデータがあって実績が出ているこの地域を出発点に、淡路島全域、ひいては兵庫県全体へ広げていこうという姿勢が必要だと思っています。まずは淡路島で全救急車両8台に導入したい。行政为主导してほしいということを、声を大にして訴えたいと思っています。

## 医師や看護師・救急隊だけではない I C T時代の医療従事者とは

小林 データでいえば、Door To Balloon Time 以外に今後どのような検証が考えられますか？

林先生 心筋梗塞というのは梗塞した冠動脈の位置によって予後が違います。ですから生死に関わる前胸部の心電図が動く前下行枝が責任冠動脈の心筋梗塞において、条件を一定にした比較が重要ではと考えています。

小林 分析には複数の条件を揃える必要があるため、母数となる症例数を増やす必要があります。そのためにはどうすればよいとお考えですか。



救急外来で伝送された心電図を確認



兵庫県立淡路医療センター救急スタッフ（カテーテル治療室）



兵庫県立淡路医療センター・林先生（後列左）と救急スタッフ

林先生 全国的なデータベースを構築することです。各病院、各地域で協力すれば、日本としての貴重なエビデンスにもなっていくと考えています。

小林 そのためにも、地域全体で取り組む必要があるのですね。

林先生 今や医療分野でICTを活用するということは当たり前前の時代になりました。“医療関係者”というのは医師や看護師、救急隊だけではないと思っています。

小林 行政で医療政策業務を担う方たちや、データを分析・運用する方たちも大きな意味での医療従事者なのかもしれませんね。

林先生 そう思います。その上で、1分1秒の時間を争う救急医療現場では、初動がどれだけ早いかが非常に重要です。12誘導心電図伝送の運用法を含め、プレホスピタルケアを進化させるために、どうやったら早く、運ぶべき場所に患者さんを運べるかを考える。誰がやるか、どんな資格が必要かということと同時に、より早く対応す

るにはどうすればいいかを、頭を柔らかくして考えていかなければなりません。それは病院や救急隊だけでなく、行政の方にもぜひ一緒に考えていただきたいことだと思っています。



今回の取材で、医療機関が離れている地域において、クラウド型12誘導心電図伝送が命を救うだけでなく、医療スタッフの働き方や生活の質向上、患者さんのご家族にまでメリットがあることがわかりました。次号は、東北・岩手県における取組をご紹介します。



小林春香氏のプロフィール 株式会社メハーゲン R & D 事業部主任。スマートフォンやモバイルネットワークを活用した先進的な医療機器連携システムに関する研究支援など、前職榊N T T ドコモ時代から12誘導心電図伝送システム研究をサポート。循環器領域を中心に医療現場の要求に応えたシステムの開発、および全国の12誘導心電図伝送システム導入へ向けた医療機関等とのコーディネーションを行う。

## 〈コラム〉もっと知って欲しい心臓病のココロ

### ピンピンコロリのために何ができるか〈第6回〉

#### 循環器ホットラインを生かす！

上尾中央総合病院・心臓血管センター

一色 高明

前回のコラムで循環器ホットラインについてご紹介しました。ホットラインという言葉は、かつてアメリカ合衆国とソビエト連邦が対立し、核戦争の危機が高まっていた時に、両国の首脳の間で直通回線が作られたことに由来しています。国際間での通信手段が限られていた50年以上も昔のことで、当時大きな話題となりました。どのような環境でも、当事者同士が直接話すことが最も早く問題解決に結びつくことは共通しており、循環器ホットラインもその例に漏れません。

さて、私共の施設では地元の救急隊の協力を得て、インターネット回線によるクラウド方式の心電図伝送システムを、循環器ホットラインと連携させる試みを行っています。

救急隊員のEさん、夜の10時過ぎに救急要請があり、胸

部圧迫感を訴える85歳の男性の自宅に急行しました。男性の様子からはそれほど苦しそうに見えません。しかし、Eさんは心電図をとる必要があると判断し、胸に電極を貼り、循環器ホットラインに電話をして、「怪しい胸部症状がある患者さんの心電図を送ります。アクセス番号は\*\*です」と伝えました。「確認しますので、ちょっと待ってください。———あー、この心電図は典型的な急性心筋梗塞です」との返事があり、直ちに治療可能な病院に搬送することができました。

高齢者の心筋梗塞は症状が軽く、診断に時間がかかることも稀ではありません。現場での正確な診断は救急隊の活動を助けるだけでなく、病院での事前の受け入れ準備にも大きく役立ちます。この伝送システムは過疎地での運用に大きな力を発揮することから、今後の発展が期待されています。



一色高明先生のプロフィール 1975年東北大学医学部卒。帝京大学医学部名誉教授。日本心血管インターベンション治療学会初代理事長として活躍。血栓吸引カテーテルなどの治療器具の開発にも係わる。現在、上尾中央総合病院心臓血管センター特任副院長として地域医療に注力しつつ、厚生労働省の外部委員も兼務。数ある著書の一つに「マンガ循環器病シリーズ」。

