

救急車からの12誘導心電図伝送で命を守る！

第9回 非PCI施設が支える心電図伝送！ 大分県広域医療ネットワークの取組

大分県の12誘導型心電図伝送の特徴は、最初から一斉に広域で伝送を開始したこと、それを非PCI（緊急カテーテル治療に対応していない）施設が支えていることです。この仕組みは全国の運用地域の中でも類をみないものではないでしょうか。成功の鍵は、大学が主導して、地域医療の先生方や消防の皆さんの意向を聞きながら仕組作りを進めたことにあるようです。運用開始から1年を迎えた、大分県の広域12誘導心電図伝送の取組を取材しました。

（取材：株式会社メハーゲン・小林春香）

“行政基金”を活用し、 医療情報のネットワークを構築

地域医療介護総合確保基金で 12誘導心電図伝送システムを導入

救急車からの12誘導心電図伝送システムの導入を検討し始めたこの医療圏においても、直面するのは費用捻出の問題ではないだろうか。今回紹介するのは、回答の1つになりうる“行政基金”を活用した大分県のケースである。

大分県では、実証試験およびテスト期間を経て、2017年7月1日より、大分市他4市町村を除く10市町村にて、広域にクラウド型12誘導心電図伝送システム（スクナ）の運用が開始されている。活用した基金は「地域医療再生基金（現在は終了）」と「地域医療介護総合確保基金」の2つだ。

現在も申請を受け付けている地域医療介護総合確保基金は、地域の実情に応じて医療と介護の総合的な確保を推進するため、2014年に地域医療介護総合確保推進法（地域における医療及び介護の総合的な確保を推進するための関係法律の整備等に関する法律）のもとに創設されたものだ。

負担割合は、国が3分の2、都道府県が3分の1で、都道府県は基金事業計画を策定の上、国へ申請する。大分県

の場合、医療政策課が中心となって拠出した。詳細は各都道府県の医療政策課または該当する部署へ確認する必要があるが、他の地域でも検討の余地があるのではないだろうか（申請までの流れ等は次頁囲み内を参照）。

導入までの経緯を追ってみよう。前提にあるのは、今回の取組を牽引した大分大学医学部附属病院救命救急センターの活動だ。同センターは、2010年4月、地域住民の救命率・社会復帰率の向上に貢献するために、画像伝送システムが搭載された救急車両ドクターカーを導入。続く5月には大分市消防局と救急救命士の研修に関する協定を締結するなど、消防機関と医療機関の顔が見える関係を築くことに注力し、プレホスピタルの連携を強化する。2012年には竹田市消防本部との間でクラウド型12誘導心電図伝送システムの実証試験を始めている。

これらの流れを受け、2013年、同センターが中心となって、「地域医療再生基金」を活用し、遠隔画像伝送・高精細動態管理システムを整備することとなったのである。

行政にシステムの重要性を訴え、 プレホスピタル連携を強化

基金の申請では、医療者ではない医療政策課や県議会（議長及び県議員）に、循環器救急医療に関するシステムの有用性や地域住民の生命予後に対する意義を理解してもらわなければならない。

プロジェクトの中心を担った下村剛先生（大分大学医学部附属病院 医療情報部部長・災害対策室副室長・脳神経

図1 クラウド型12誘導心電図伝送参加施設



下村剛先生のプロフィール

大分大学医学部附属病院 医療情報部部長・災害対策室副室長・脳神経外科専門医。日本DMAT隊員・大分県災害医療コーディネーター。全国でも例をみない市町村の垣根を超えた広域での12誘導心電図伝送システム構築を牽引している。

| 大分県 広域12誘導心電図伝送の沿革 | |
|--------------------|--|
| 2010年 | ドクターカーへ画像伝送システム搭載 |
| 2012年 | クラウド型12誘導心電図伝送システム実証試験 (大分大学附属病院⇄竹田市消防本部) |
| 2013年 | 遠隔画像伝送・高精細動態管理システムを整備 (地域医療再生基金) |
| 2014年 | 遠隔画像伝送・高精細動態管理システム運用開始 |
| 2016年 | クラウド型12誘導心電図伝送システムを追加整備 (地域医療介護総合確保基金) |
| 2017年 | クラウド型12誘導心電図伝送 正式運用開始 |

外科専門医)は、ドクターカーでの遠隔画像伝送システムの有用性を学会等で報告すると同時に、大分県の救急・災害や医療政策にかかわる部局へ、その必要性や効果について説明するために、何度も足を運んだ。

遠隔画像伝送・高精細動態管理システム導入が決定すると、医療政策課は、導入を希望する県内市町村の消防本部には100%補助することを告知し、県内14の市町村のうち、10の市町村がこのシステムを導入することを決めた(図1)。これがクラウド型12誘導心電図伝送システム導入に至る、広域プレホスピタルシステムの整備・運用の体制作りへの大きな布石となったのである。

下村先生とともに同プロジェクトを推進し、救急隊への心電図伝送の指導に当たった大分大学医学部循環器内科の油布邦夫先生は、これらのシステムの導入が成功した要因として「プレホスピタル連携を強化した大分大学の高度救命救急センターの方針がしっかりしていたからではないか」と語った。下村先生も「遠隔画像伝送・高精細管理システムの導入においては、プレホスピタルシステムの構築に通じた、大分大学医学部附属病院救急医学講座の石井圭亮准教授の功績が大きい」と口を揃える。ドクターカーでの先行導入とそれに伴う救急隊との連携が、救急隊を含む広域展開に大きな功績を残したのである。高度救命救急センターが主導する定例検証会も、県内の全消防から担当者が参加して毎月行っている。全県からこれだけの消防が集まって検証会を行っている都道府県は他に類をみないという。

費用確保の課題に、 行政の参画は不可欠

さらに、2016年には前述の「地域医療介護総合確保基金」



油布邦夫先生のプロフィール

大分大学医学部循環器内科・臨床検査診断学講座 准教授。12誘導心電図伝送指導などで救急隊をサポートし、連携強化に尽力している。

| 地域医療介護総合確保基金スケジュール(2017年の例) | |
|-----------------------------|-----------------------|
| 1月～ | 都道府県による関係者からのヒアリング等実施 |
| 4月～ | 国による都道府県ヒアリング等実施 |
| 8月 | 基金の交付要綱等の発出、都道府県へ内示 |
| 9月 | 都道府県計画の提出 |

対象となる事業は、①地域医療構想の達成に向けた医療機関の施設又は設備の整備に関する事業、②居宅等における医療の提供に関する事業、③介護施設等の整備に関する事業(地域密着型サービス等)、④医療従事者の確保に関する事業、⑤介護従事者の確保に関する事業

を活用して、クラウド型12誘導心電図伝送システム(スクナ)の機能を追加した。この基金を得ることができたのは、下村先生が中心となって2012年に行った、クラウド型12誘導心電図伝送システム実証試験で有用性を確認していたことが大きい。実証試験は、2012年8月から2014年3月まで、東京大学健康空間情報学講座の藤田英雄先生(現・自治医科大学附属さいたま医療センター循環器内科教授)の協力により、大分大学附属病院と竹田市消防本部で行われた。その内容は数多くの学会でも発表されている*。

「2013年の遠隔画像伝送システムの運用開始時から、心電図伝送についても、将来的な導入を想定していたんです」(下村先生)

先生は基金を活用できたポイントとして

- ①医療政策課など行政への働きかけを行う際、災害対策や、医療情報などにおいて人的ネットワークを構築している医療者から実施したこと
 - ②システム導入に際しては、実際に救急現場で活動する消防組織からの意見も取り入れ、一方的に決めた方法押し付けなかったこと
 - ③システムの操作が簡単で、ユーザビリティがよいこと
 - ④院内の12誘導心電計と同程度の精度を保ち、半額以下で購入できる、費用面の効果
- の4点をあげている。

2018年1月現在、12誘導心電図伝送システムが追加整備された遠隔画像伝送・高精細動態管理システムは、4救命救急センター、10消防本部(全34台の救急車のうち10台に搭載)、ドクターカー3台、ドクターヘリ1機(位置情報のみ)で運用中。運営は大分遠隔画像伝送システム連絡協議会にて行い、大分大学が事務局を務めている。

一方で、広域導入には課題もあったという。もともと大

*参考文献：遠隔画像伝送システムへのクラウド心電図機能の統合～地域中核病院参画による遠隔地への不要な搬送の回避～下村剛¹、藤波麻美²、油布邦夫²、齋藤聖多郎²、竹中隆一³、中島辰徳⁴、三城英昭⁵、岡田憲広²、高橋尚彦²、坂本照夫³、¹大分大学附属病院 医療情報部・災害対策室、²大分大学附属病院 循環器科、³大分大学附属病院 高度救命救急センター、⁴大分大学医学部附属病院ME機器センター、⁵臼杵市消防本部 出典：日本臨床救急医学会雑誌 JJSEM 2018;21:247

分県では全域での導入を目指したが、現状では大分市を含め、未参画の市町村が4つある。参画しなかった理由の一つは通信費だ。毎月かかる通信費は県の補助に含まれない

ため、負担が困難というものだ。また、大分市は市内に3次医療施設が複数あるため、プレホスピタルに対する必要性を感じないという理由から現在は、参画を見送っている。

非PCI施設を経由するという選択で 12誘導心電図伝送の新たな可能性を探る

非PCIの中核病院へ 12誘導心電図を伝送する

大分県での12誘導心電図伝送の運用体制には、他地域には見られない大きな特徴がある。それは、PCIを実施しない、地域中核病院が病院独自の費用でクラウドシステムの利用料を負担し、地元の救急隊が伝送する心電図をすべて閲覧している点にある(図2)。

通常、12誘導心電図伝送システムは、PCI施設が救急隊からの心電図を確認し、AMI(急性心筋梗塞)の可能性があれば、いち早く直接搬送することを最大の活用目的としている。しかし、大分では地理的状况からPCI施設への搬送に30分以上かかる地域が少なくない。患者の状態が比較的安定している場合はよいが、そうではない場合、長距離搬送は患者にも救急隊にもリスクが大きいことは明らかだ。そこで、長距離搬送を余儀なくされる地域の一つである臼杵市では、当初から非PCIの中核病院である臼杵市医師会立コスモス病院が、救急隊からの心電図を閲覧し、搬送先を指示する体制を敷いたのである(図3)。

病院滞在時間は最短14分、 処置はするが検査はしない

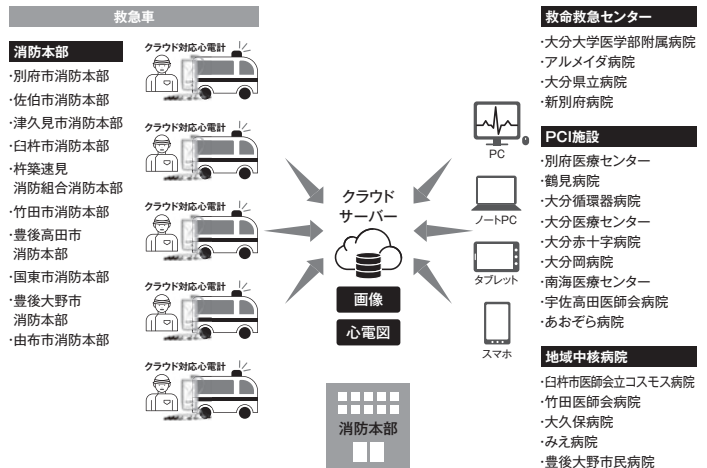
コスモス病院で心電図を閲覧するのは、副院長で循環器専門医の舛友一洋先生のチームである。PCIを行うことはできないが、伝送された心電図から患者の状態を正確に把握するためには最適な立場だ。一般的にOnset To Balloon Timeだけに注目すると、非PCI施設へ立寄ることは、不要な時間であるという見方が強い。しかし、コスモス病院での滞在時間は最短14分。緊急のPCIが必要なことは判断しているので、救急隊が長距離搬送するために必要な処置のみが行われ、最速で救急隊と患者をPCI施設へ送り出す。



舛友一洋先生のプロフィール

臼杵市医師会立コスモス病院副院長・医療福祉統合センター長・循環器専門医・大分DMAT隊員。救急隊との顔の見える関係強化に努め、「うすき石仏ねっと」など医療ITネットワークの構築にも尽力している。

図2 大分県のクラウド型12誘導心電図伝送システムの概要

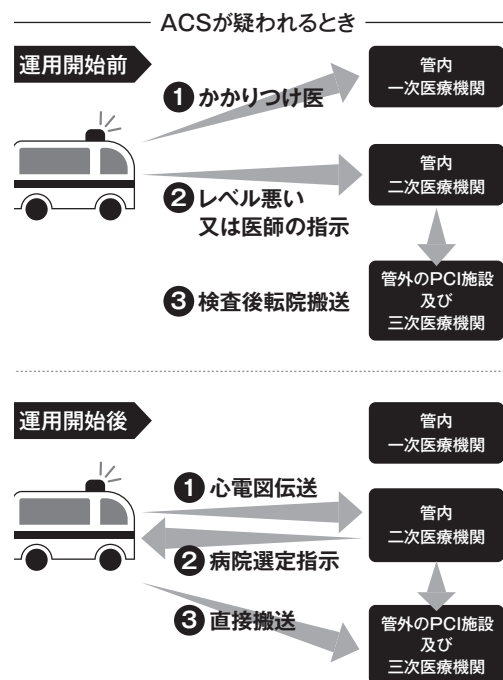


「救急車からの12誘導心電図を病院到着前に確認し、必要な処置体制を事前に整えているからこそ実現できることです」(コスモス病院 副院長 舛友先生)

消防と病院の信頼をつなぐ バイパスルールとダイレクトコール

もちろん、すべての心電図伝送事案を中核病院経由で搬

図3 クラウド型12誘導心電図伝送参導入後



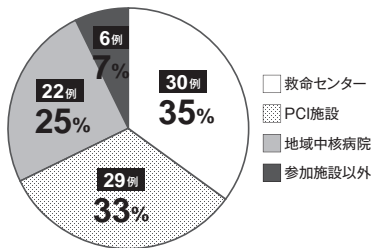
送しているわけではない。臼杵市消防本部とコスモス病院では、どのようなときに中核病院をバイパスするべきかという課題についても時間をかけて向き合ってきた。

その結果、適用されたバイパスルールは、下記の3つについて詳細に定められている。

- ①TPAバイパス（脳梗塞時）
- ②トラウマバイパス（外傷時）
- ③ACSバイパス（心疾患時）

である。このルールのもと、実際に大分県で心電図伝送を行った事案の、搬送先別件数のデータは図4のとおりである。

図4 心電図伝送案件の搬送先別件数
(2017年4月17日～2018年1月4日)



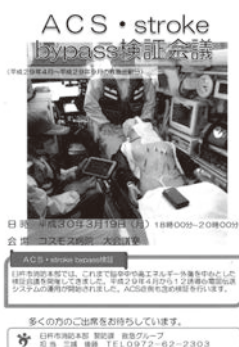
バイパスルールにあたるか迷った時も、救急隊は地元中核病院の医師に直接相談できるルートを持っている。それが救急隊と中核病院のキードクターが直接相談できる“ダイレクトコール”だ。心電図のアクセスキー伝達やバイパスについての相談は、ダイレクトコールを通して行われる。このコールの特筆すべき点は、ほぼ24時間、キードクター、つまりコスモス病院であれば舩友先生が対応することにある。もちろんチームで対応する時間もあるが、救急隊は「今までダイレクトコールをして先生方が出なかったことは一度もありません」という信頼度だ。

この方法について、送信側である臼杵市消防本部警防課救急グループ総括課長代理・救急救命士の三城英昭さんも舩友先生も「普段から顔の見える医療者と相談して判断できるメリットは大きい」と口を揃えた。

「大分の仕組は、12誘導心電図伝送で医療資源を最適化すると同時に、救急隊や患者、家族の不安を取り除き、最適な医療行為を行えると思います」（臼杵市消防本部警防課救急グループ主査・救命救急士の深田泰志さん）



三城英昭さん（臼杵市消防本部警防課救急グループ総括課長代理）



臼杵市消防本部では、12誘導心電図伝送のACS症例を検証する検証会を開き、システムの向上に努めている。

症例検討を積み重ねた結果、プロトコルを決めずに運用

また、大分県では心電図をとる際にプロトコルやキーワードは決めていない。三城さんによると、主に以下の3点を意識して心電図を記録するスイッチを入れている。

- ・入電時の情報
- ・ACS以外でも心原性の可能性がある場合
- ・過去の経験（気分不良、めまいが主訴の場合でもACSであった等）

これらは、コスモス病院の舩友先生らと症例検討を重ねた結果から導き出されたものだという。伝送の意義は広く浸透され、今では一般隊員も12誘導心電図を記録する訓練を行い、「貼るだけで救える命がある」という意識で積極的に運用できるようにしている。

現場滞在時間10分以内を達成させる“うすき石仏ねっと”とは？

中核病院側が滞在時間の短縮に尽力すると同様に、消防側も現場滞在時間の短縮努力を怠っていない。臼杵市消防本部では、12誘導心電図を伝送しても現場滞在時間10分以内を目標と定めているが、現状、全搬送の平均は10.29分、12誘導心電図伝送を行った場合も平均10.58分（最長23分、最短4分）と優れた結果を残している。

10極の電極を正確かつ早く貼るトレーニングの成果はもちろんだが、達成要因には地域医療ネットワーク「うすき石仏ねっと」の存在が欠かせない。国宝・臼杵石仏に由来する名がついたネットワークは、臼杵市医師会が中心になって作られ、大分県や臼杵市の支援を受けている医療・介護情報連携システムで、住民は誰でも加入できる。

傷病者が加入者であれば、指令センターで既往歴、かかりつけ医、処方情報、アレルギー情報を一枚の画面上に表示でき（次頁図5）、救急隊へ口頭で伝達。データは市内の医療施設の電子カルテと連携しているので、前日の処方状況も含まれるから情報更新のタイムラグがない。既往症な



コスモス病院の舩友一洋先生（右から2番目）と臼杵市消防本部救急救命士のみなさん。左から深田泰志主査、山田敏也主査

どがわかっている救急隊は、必要な準備を整えながら到着することができる上、現場で傷病者や家族から聞きださなければならぬ情報が圧倒的に少なく済む。まさにプレホスピタルのさらに前、プレオンセットの備えともいえる。登録者数は、対象地区の人口3万5,000人のうち1万8,000人。人口の半数以上が登録していることになる。

「既往症などの他、心原性のアラート情報も見えるようになれば、現場でさらに活用できると思います」（三城さん）

平均10分の現場滞在時間が、石仏ねっと情報があった場合は30秒短いことから効果はあがっている。

図5 「うすき石仏ねっと」の画面



運用エリアを県全域に広げるために 県の政策とすることを旨とする

病院、消防、患者ともに メリットがあった非PCIバイパス

心電図が伝送された心疾患疑いの患者が、非PCIの中核病院を経由した結果についての検証も進んでいる。臼杵市消防本部では、試験運用を開始した2017年4月17日から2018年4月16日までの1年間に、非PCI施設であるコスモス病院へ33件の心電図伝送が行われた。うち7件は早期医療介入が必要なACS患者で、コスモス病院に1次搬送の後、PCI施設へ搬送された。また、21件はPCIへの搬送が不要とされた(図6)。伝送により不必要な長距離搬送が回避でき、地域医療の枠組みを正しく活用できた事例といえる。

実は当初、油布先生は、PCI可能施設に対して本運用の相談をしていた。しかし、次のステップとして参加する全施設への説明に進んだところ、非PCIの地域中核病院から

「まず地域中核病院が心電図を閲覧した方がよい」という声が強くあがったという。救急隊からも同様の要望が強く、今回の仕組りに結びついた。結果をみれば“不必要な長距離搬送が回避され、医療圏における患者の流れを変えずに済む”、“救急隊が所属する市の枠を超えなくて済む”など、メリットが大きかったのである。

中核病院や救急隊の意見を取り入れた運用が実現したのは、「大学病院が主導したことや、県広域の希望施設と消防、自治体が同時に参画したことで、不平等感を生まず、運用方法を検証できたことが大きいと思います」と油布先生は語っている。

地域間のばらつき解消や 県MCとの連携が課題

順調に運用がすすむ大分県の取組だが、油布先生は、各消防からの心電図伝送件数のばらつきの多さを今後の課題にあげている(図7)。運用開始から9か月後のデータでは、実証試験から取り組んでいる竹田消防本部や臼杵消防本部などは伝送件数が多く、山間部などの人口が少ない地域に

図6 12誘導心電図の伝送事案のうち、実際の患者搬送先
(2017年4月17日～2018年4月16日、臼杵市消防本部)

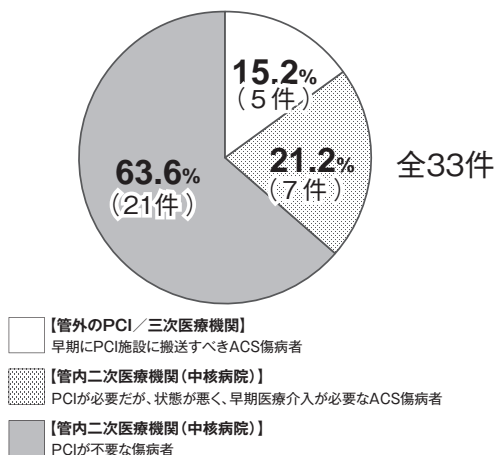
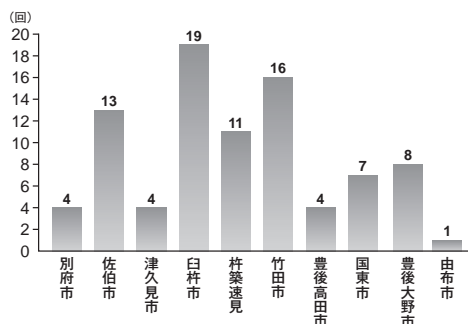


図7 大分県内の消防本部別伝送回数
(2017年4月17日～2018年1月4日)



救急車を配備した由布市では少ない傾向にある。この結果は各市町村の救急車全35台のうち、10台にしかシステムを搭載できていないことも影響しているはずだ。

「心電計をどの地域に配備するのが有効か、伝送件数の多い消防と少ない消防では、どのような点に違いがあるのかななどの分析も行っていききたいと思います」（油布先生）

また、今後は沖縄大浜第一病院 前田武俊先生のFAX等によるフィードバック方法（本誌2018年2月号P.93参照）なども参考に、全体的なボトムアップを図りたいと熱意を語ってくれた。

一方、エリア拡大を課題にあげているのは、下村先生だ。通信費や地理的状況から未参加の市町村もあるため、将来的には、県のメディカルコントロール協議会と連携して、エリアを県全域に広げることが目標だ。「今はまだ大分遠隔画像伝送システム連絡協議会が運営母体ですが、県メディカルコントロール協議会の部会として運営することができれば、さらに県の政策として認められる可能性も高まります」（大分大学附属病院 下村剛先生）

さらに下村先生は「今後も消防や中核病院の意見に耳を傾けながら発展していきたいですね」と語ってくれた。

固定概念にとらわれず、地域の救急医療特性にあった無理をしない運用方法を、循環器専門医と救急専門医の皆様、そして消防の皆様が実情を話し合いながら実現する大分県の取組過程には、心電図伝送を地域医療圏で取り組むための多くの工夫がありました。日本各地には似た医療特性を持つ地域が多いのではないのでしょうか？ 今回の取材では、12誘導心電図伝送の新たな可能性に触れることができました。



小林春香氏のプロフィール

株式会社メハーゲンR&D事業部係長。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、前職株式会社ドコモ時代から12誘導心電図伝送システム等の研究をサポート。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消防・医療機関・行政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出来るか〈第9回〉

再発予防は悪魔との闘い

上尾中央総合病院・心臓血管センター

一色 高明

心臓病の再発予防は“運動を中心とした生活習慣の管理”が基本となります。今回は「運動」を中心にお話したので、今回は「生活習慣の改善」にフォーカスしましょう。

再発予防のためにすべきことは何かというと、①禁煙すること、②血圧を正常に保つこと*1、③悪玉コレステロールや中性脂肪を減らすこと*2、④血糖値をコントロールすること*3、⑤肥満を解消すること、⑥定期的に運動すること、などが挙げられます。「そんなことは知ってるよ！」とおっしゃるかもしれませんが、これらの項目をすべて実行し、継続していくことは容易なことではありません。そもそもこれらが全部できる人なら病気にならなかったはずなのです。

57歳のIさん、急性心筋梗塞で入院しましたが、一命をとりとめて退院し職場に復帰しました。それまで健康診断

で異常を指摘されても無視してきたIさんですが、さすがに心を入れ替え、必要な薬を欠かさず内服してデータ管理に努め、食事内容を見直し、タバコも止め、週2回1時間のジョギングを行うことを続けた結果、体重10kgの減量に成功し、血圧は正常化、血糖値もコレステロール値も基準値内にコントロールされて、体調も良好になりました。素晴らしい！ここまでの努力は並大抵のものではなかったでしょう。

でも、残念ながら“めでたしめでたし”、というわけにはいきません。しばらくすると、“そろそろちょっとくらい手を抜いても大丈夫だよ！”という「悪魔のささやき」が聞こえてくるのです。ここが正念場。手ごわい悪魔との闘いに打ち勝つことこそが再発予防の秘訣です。皆さんも、「悪魔のささやき」に負けない強い意志の力で“ピンピンコロリ”を勝ち取りましょう。

- *1 目標値は自宅血圧135/85mmHg未満
- *2 目標値は悪玉(LDL)コレステロール70mmHg未満
- *3 目標値は糖尿病HbA1C7.0%未満



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。日本心臓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」。



一色高明著「ストーリーでよくわかる急性心筋梗塞」エクスナレッジ刊より