

総合診療・家庭医療に役立つ

月刊

地域医学

MONTHLY COMMUNITY MEDICINE

5

2020  
Vol.34-No.5

【特集】

診療所の診療機器Ⅱ

ちょっとハイテクな電子機器と使い方

企画 杉田義博 日光市民病院 管理者

●インタビュー

「医師人生,チャレンジあるのみ!」

望月崇紘 君津市国保小楯診療所 管理者兼診療所長

## 目次

### インタビュー

- 医師人生、チャレンジあるのみ！／望月崇紘 2

### 特集 診療所の診療機器Ⅱ ちょっとハイテクな電子機器と使い方

- エディトリアル／杉田義博 10
- ちょっと呼吸機能検査してみませんか／畑地 治 11
- 循環器領域のちょっとハイテクな電子機器／辻 武志 16
- 糖尿病・腎臓病領域の診断・治療・療養指導に有用な診療機器／鈴木利彦・伊藤慎介・ほか 21
- 在宅医療現場での新しい医療機器／島崎亮司 29
- 診療所における臨床検査／高浪勝利 34

### Let's Try! 医療安全 具体的事例から考える医療安全!“未然防止の取り組み”

- 第79回“鎮静に使用する注射薬の誤投与”に関わるアクシデントの未然防止！  
－事例の発生要因から考える未然防止対策－／石川雅彦 40

### ちょっと画像でCoffee Break

- 胸部X線画像診断<sup>⑫</sup>／牧田幸三 48

### JADECOM生涯教育e-Learning紹介

- カナダ先住民サーニッチが居留地で看取ること－地域の看取りとしてのカナダ先住民居留地－ 53

### 離島交換日記

- 羽幌町の紹介と利尻島赴任にあたっての抱負／中田健人 54

### JADECOM-NDC研修センター 特定ケア看護師の挑戦

- 市立恵那病院での特定ケア看護師の役割と活動／伊藤香奈美 56

### 研修医日記

- 後期研修もう後半／田中 航 58

### 自治医大NOW

- 評議員会開催／理事会開催／自治医科大学卒業式挙行／医学部入学試験終了 61

- お知らせ ..... 68
- 求人病院紹介 ..... 74
- 投稿要領 ..... 76
- 編集後記 ..... 巻末

# INTERVIEW

君津市国保小櫃診療所 管理者兼診療所長  
望月崇紘 先生



## 医師人生、 チャレンジあるのみ!

聞き手：山田隆司 地域医療研究所長

### 初期研修中に地域医療を知る

山田隆司(聞き手) 今日(おびつ)は4月から千葉県君津市国保小櫃診療所の診療所長として赴任される予定の望月崇紘先生を訪問しました。先生は地域医療振興協会がオレゴン健康科学大学に開設した寄附講座の初代フェローとして2年間行かれ、昨年の夏帰ってこられたわけですが、今日はOHSUでのお話やこれから協会の診療所に勤めながら、どういったことを目指していかれるのかを中心に伺いたいと思います。

まずはこれまでの経歴を簡単に紹介していただけますか。

望月崇紘 私は平成18年に千葉大学医学部を卒業し、最初は市中病院で広く学びたいと思って、大学とは関係ない茨城県の牛久愛和総合病院という

500床ぐらいの病院で初期研修を行いました。初期研修が始まる時点では自分が地域医療や家庭医療をやるとは思っていませんでしたが、初期研修中に縁あって宮古島の在宅専門クリニックで2ヵ月間、研修をさせてもらう機会がありました。その時に「何かを専門とするよりは、地域に出て行って家まで行って、その地域の中に入り込むというのは非常にいいな」と思いました。

山田 そもそも大学ではなく、総合病院に行こうと思ったのはどうしてですか。

望月 私の初期研修はスーパーローテートが始まって3年目で、どういう病院に行ったらいいのか、何が正解か、分からない時代でした。そこで大

学とは全く関係ないところで初期研修をして、それから大学に戻るつもりでいました。あまり東京から離れすぎず、でも都心だと病院によって得意・不得意があったりするかと思い、ちょっと田舎ぐらいのほうは何でも診られるかなと思いました。

上の先生からは「興味のある分野に行くといいよ」と言われ、何かの専門家になるのだろうと思っていましたが、なかなか専門が決まらずにいたところで、2年目の夏に宮古島に行って、これはいいなと思いました。旅行で行くのではなく、いろいろな土地へ行って、その土地の人と一緒に生活しながら医療をするのがいいと思って、後期研修を選ぶにあたって、インターネットで「地域医療」「家庭医療」「総合医療」とい

うキーワードで調べたところ、東京北社会保険病院(現 東京北医療センター)が引がかかったのです。

**山田** 東京北の総合診療のプログラムではなく、「地域医療のススメ」だったのですね。

**望月** そうです。それで「ススメ」に入って3ヵ月経った頃に、東京北の総合診療科の飲み会でたまたま吉新通康理事長の隣の席に座ったのですね。その時に「協会が山北診療所の運営をすることになったのだけど行く？」と聞かれ……私はまだ2年間の初期研修が終わってすぐだったので、まさかすぐに行くこともないだろうと思って、「行きたいです」と言ったら、本当に山北診療所に赴任することになりました。

## 医師3年目で診療所長に

**山田** 山北診療所が開院したのは何月でしたか。

**望月** 12月です。

**山田** 6月の飲み会から半年足らずですね。その間は東京北の総合診療科にいたのですか。

**望月** 9月までは東京北の総診にいましたが、10月1ヵ月間は診療所を経験するために神津島に行きました。診療所を始めるにあたっては、いい勉強になりました。

**山田** 神津島から戻っていきなり山北診療所長に赴任したのですね。

**望月** そうです、医者3年目です。

**山田** 「ススメ」の専攻医の中でも研修1年目で診療所長になった人はほかにいませんね。

**望月** しかも診療所の開院からだったので大変でした。少し前まで初期研修医をやっていた人間がスタッフの面接もしたわけですから。

**山田** では開設準備室の時期から赴任したのですね。

**望月** 11月1ヵ月間は開院準備にあてて、12月にオープンしました。

**山田** 山北診療所はそれまでも診療は行っていたのですか。

**望月** 2007年春まで10年くらい同じ医師がいたのですが、その先生が隣町で開業するというので辞めてしまい、医師不足で次の医師が見つからず1年半、閉院状態になっていました。それで私が2008年12月から診療所長として赴任して開けたわけです、当時はインターネットでも「学徒動員」と揶揄されたりしました(笑)。

**山田** 自治医大の卒業生は2年の初期研修を終えてすぐに義務で地域に派遣されたりするので、むしろそれが普通なんですけどね。でも先生がそういうふうに果敢に挑んでくれたのは本当に縁だったと思います。診療所長になっていかがでしたか。

望月 良い経験で、想像していた以上に楽しかったです。地域では「診なくてはいけない」わけですが、「診ていい」という感じなのですね。病院だと専門家でないといけないようなことを、信頼関係がある中でできる。地域に入っていくって、訪問診療をしたり、町の会議に出たり、町長さん

や学校の校長先生、あるいは自治会長さんと話をしたり、そういう経験は普通ではできませんからね。

山田 先生にとっては地域とのつき合いも、面白いと思えたのですね。

望月 はい。

## リサーチフェローとしてOHSUへ

山田 山北診療所には何年いたのですか。

望月 3年半です。当初は2年でいいと言われていましたが、居心地がよかったので居続けたという感じです。東京北の救急にも2週間に1回程度行かせていただいていた。

山田 3年半いて戻ることにしたのはどうしてですか。

望月 そのまま残っても良かったのですが、初期研修が終わって半年で診療所に行ったので、医者としてまだ足りない部分があると思いました。悩んで、東京北の救急に行くことにしました。2012年の春に戻ってきて、ススのプログラムとして中小病院での研修が必要だったので、台東区立台東病院に半年間と東京北の小児科に3ヵ月行き、それ以外は東京北の救急でした。

山田 プログラムが終わったのは何年目ですか。

望月 医者になって9年目か10年目ぐらいなので、スス史上最長だと思います(笑)。

山田 ススを修了した後はどうされたのですか。

望月 東京北の救急に残っていました。救急もとても楽しかったのですが、自分としては一生の仕事ではないと思っていて、次にどうしようかと思っていたところで米国に行く話をいただきました。

山田 ちょうどその頃OHSUとの間で寄附講座の話しが進んでいて、責任者となってもらう予定の山

下大輔先生のもとにフェローを送って、研究や研修を積み上げていく仕組みを作ろうと考えていました。そんな折に最初のフェローとして赴任していただいたのでしたね。

望月 はい。これも本当にタイミングだったと思います。基礎医学の研究者をしている妻の仕事の切れ目のタイミングでもあったので、もし1年ずれていたら、家庭的にも難しかったと思います。

山田 フェローとしての研修はいかがでしたか。

望月 当初はOHSUでも初めてのフェローで既存のものがなかったので、ためになりそうなものを順番にやっていくという形でした。本来の目的のPBRN(Practice-Based Research Network)の運営の勉強だけでなく、クリニックの診療見学や米国の医療のシステムを学ぶ機会もありました。学びたいと思うことを自由に選ぶことができました。

山田 ある程度ミッションを明確にして送り出せば良かったのですが、準備不足で先生には申し訳なかったと思っています。協会とOHSUは長年交流事業を行ってきましたが、これまでは数ヵ月の海外研修という専攻医個人への研修の提供に留まっていた。寄附講座の開設を機に、常に全米ベスト3に入るOHSUの家庭医療プログラムを参考に「地域医療のスス」研修プログラムの改善やJADECOR運営施設の診療の質改

善につながるような共同研究などを検討したいと思っていました。そこでそんな協会のミッションに合うような研究テーマを見つけ出してほしいと先生にお願いした訳です。その中で、先生はいろいろな人に会ったり、いろいろなリソースに触れることで、先生なりに模索して、研究や研修の方向性を見つけ出してくれた、まさにジャングルにけもの道を作ってくれたようなものだったと思います。OHSUではリソースが豊富すぎて、誰とタッグを組んだら良いのかも分からず、大変だったのではないのでしょうか。

**望月** 大変ではありましたが、それまでのJADECOMとOHSUとの関係がある程度出来上がっていたので、ウェルカムな感じで迎えてもらえてありがたかったですね。また、山下先生が臨床でお



聞き手：地域医療研究所長・「月刊地域医学」編集長 山田隆司

忙しい中、時間を作ってくれましたので、日本語で相談ができるというのは気が楽でした。

## OHSUでPBRNを学んで

**山田** OHSUの2年間ではどんなことに苦労しましたか。

**望月** 家族も一緒に行ったので渡米前の準備も大変でしたが、向こうに行ってから手続き等だけでなく、文化の違い等々もあり、最初の3ヶ月が1年のように感じられました。子どもが生まれた時に「親になって子どもを育てる」ということでいろいろと物事の考え方が変わりましたが、同様に、外に出て他の国の文化を学ぶことで考え方も大きく変わり、人生観が変わりました。今後の人生において間違いなくプラスになったと思っています。

**山田** 国際的な交流をすることで、物事を俯瞰的に見ることができるようになり視野が広がったということですね。そんなふう感じていただけたのはとてもありがたいです。

今回の2年間のフェローで先生にはリサーチ

に重きを置いていただきましたが、中でもPBRNについて、その意義や今度どう進めているか考えているか、教えていただけますか。

**望月** PBRNというのは、プライマリ・ケア外来を実践する医療者たちで組んだ研究のネットワークになります。個々の診療所の単位で研究をするとnが小さくなったり、その土地の特性に引っ張られて一般化できない結論になってしまうことが多いのですが、ネットワークを組むことによって個々の労力を減らしながら大きなインパクトのある研究ができます。大学や高度医療機関で作られたエビデンスやガイドラインが臨床の現場に還元できるかどうかチェックしたり、プライマリ・ケアならではのエビデンスを構築することができます。

地域医療振興協会は34の診療所、そして病院もプライマリ・ケア外来を中心とした中小病院が

多いので、日本の地域医療の現場のデータを発信していかななくてはいけないと感じたので、これから協会内のネットワークを活かして、どんどん研究をやっていきたいと思っています。

**山田** ありがとうございます。協会が運営している診療所は地域に唯一の医療機関で、住民の出入りも少なく、継続的に同じ人を何年も診ているというプライマリ・ケア・セッティングの診療所が多いです。そうは言っても通常の診療の中では例えばある診療所では一定の薬剤が多く使われていたり、それぞれの先生の診療内容がよく分からなかったりします。電子カルテを使っているもののそれぞれ記録と診療報酬請求だけに使っていて、診療データとしての活用や、それを使って診療の質をフィードバックしたりといったことはほとんどできていません。しかし実はそこには宝の山があります。OHSUでは、大学がネットワークを組んで、多施設の診療情報を収集して解析をするという仕組みがしっかりできている。それをわれわれも学びたいですね。

**望月** そうですね。ただすぐに並行輸入できるというわけではありません。というのも米国では高性能な電子カルテを使用することは国の事業で決まっていますし、補助が出ることで電子カルテが整備されていますし、保険や訴訟対策で大量の情報をカルテに記載をすることが求められています。たくさんカルテを書くことに医師はかなり疲弊してしまっているところがありますが、研究として、あるいは診療の質を評価するにあたってはデータが多ければ多いほど宝の山になっています。

**山田** 有意な情報として集積できるように予め配慮された電子カルテなのですね。日本の電子カルテは、単に電子記録やオーダーリング、処方箋発行や画像ファイリングなどをするためだけに作られているようなものですが、臨床医にとっては診療データを収集解析し、診療の質に活かす

ことが重要なのだと思います。

**望月** そうですね。

**山田** 現在、協会内にもいろいろな種類の電子カルテがあって、データの収集は多難な状況かと思いますが、先生はこれから日本でどのようにPBRNを進めていこうとしていますか。

**望月** 帰国してからも研究のための時間をいただいていますので、それを最大限活用しながら、自分一人の力ではできないのでネットワークを組んで、協力をしてもらう方の手間を極力最小限にしながら、皆さんのパワーを集めて最大限にする。私はいつもPBRNのミーティングのスライドを作る最後に、ドラゴンボールの孫悟空の「元気玉」の画像を出します。元気玉は、みんなから少しずつ元気を集めてまとめることで強い敵を倒せるわけですが、忙しい診療の中で皆さんの力を少しずつ借りて、それを束ねて大きなインパクトのあるものを作っていけたらと思っています。

**山田** PBRNで重要なのはネットワークだと思います。そしてみんなが協力して1つのことをするというよりも、それぞれが主体性をもって、興味のあることや大事だと思う臨床的な疑問などをお互いに共有して、その中でこの研究では自分がリーダーになるというようなチーム作りが重要だと思います。先生もPBRNを始めるにあたって、興味あるテーマについて皆さんからアンケートを取ったのですよね。

**望月** そうです。最初の研究は1番希望の多かったACP(Advance Care Planning)です。2番目はベンゾジアゼピン処方に関する研究で、今OHSUへ行っている西村正大先生が中心になって進めています。

**山田** プライマリ・ケア・セッティングで働いている人にとっては、いろいろな興味の対象があると思いますが、診療の質を共有して改善していきなないと独りよがりの診療になりがちです。そう

いう意味で、先生が診療所のネットワークを広げて、情報共有をして、お互いに興味のあるテーマを取り上げてみようという形にしているのは、「それなら自分も参加しよう」と思えるような雰囲気づくりになっていて、とても良いと思います。

それをぜひ続けて、それぞれがいろいろな学会に発表して、そのサポートもお互いにできるようにする。そうすると若い先生たちにとっても、プライマリ・ケア・セッティングでの診療の質改善に、やりがいを感じてもらえるのではないかと思います。

これまでプライマリ・ケアというのは研究から程遠い感じだったと思いますが、臨床現場に近い研究こそ、実は一般臨床に役立つと思うのですね。例えば風邪をひいた時に入浴してもよいのかなど、一般の人たちの行動変容に関係するような重要な研究もたくさんあっていいと思います。

**望月** 研究の途中経過を、昨年トロントで開催され

た国際学会で発表しました。日本の地域の小さな診療所から集めた情報を、世界の一流学会で発表する。普段は片田舎の診療所でおじいちゃん、おばあちゃんと笑いながら診療していると見せかけて、次の週には国際学会で発表する。どっぷり地方と世界のひのき舞台と両方の醍醐味を並行して味わえて、人生としても楽しいなと感じました。

**山田** 「Think globally, Act locally」と言いますよね。自治医大卒業生も地域の中でそれぞれが頑張ってきましたが、まだまだ日常的にそれを共有する仕組みを作るところまでは至っていません。でも先生たちの世代が、教育や研究、診療において素晴らしいパフォーマンスを見せてくれると、地域医療に対する魅力や説得力がグーンと上がる。今後もOHSUにフェローとして行きたいという人が続いてくれば、大きな原動力になるのではないかと思います。そして地域の診療の質が上がれば、地域住民にとっても恩恵になるわけです。

## 臨床プラスαを

**山田** 先生には4月から君津市国保小櫃診療所に赴任されますが、ここは東京ともそれほど遠くないので、東京北医療センターや台東病院などの研修基幹病院、いくつかの診療所をうまくネットワークで結んでいけるといいですね。

最後になりましたが、今地域の現場でプライマリ・ケアを経験している若い先生たちにエールをお願いします。

**望月** 私も山北診療所にいる時は、本当に地域医療が楽しくて、それ以外のことには全く興味がなかったのですね。しかし人間が大人になっていく過程と同じで、大人になって自分が親になっ

て子どもを育ててみると、子どものときには感じてなかったことが分かってくる。医者的人生においても、最初のころはとにかく学んで、それを患者さんに還元することで満足でしたが、いざ研究を始めてみると、とても面白いし、臨床を継続しながら研究できる立場を用意していただけているので、ぜひ続けていきたいと思っています。

今は研究に興味がなくても、そのうち臨床だけではないプラスαがしたくなる時がくると思います。協会には研究だけではなく、教育、施設運営など、いろいろなりソースがあるし、そ



れを育てていこうという上層部の先生たちがいらっしゃるので、ぜひ協会の中で、さまざまな形で活躍していただきたいと思います。

山田 ありがとうございます。先生がいろいろな案件にチャレンジしながら、たくましく成長して

おられる姿を見て本当に嬉しく思います。今後ますます活躍してほしいと思っています。

望月先生、今日はありがとうございました。

(2020年3月 インタビュー実施)

#### 望月崇紘先生プロフィール

2006年千葉大学卒業。牛久愛和総合病院初期研修、東京北社会保険病院(現 東京北医療センター)総合診療科で勤務。2008年山北町立山北診療所開設時に所長として赴任。2012年より東京北医療センター救急科での勤務を経て2017年オレゴン健康科学大学に留学。2019年奈良市立都祁診療所管理者に着任。2020年4月より君津市国保小櫃診療所管理者兼診療所長に就任。



# 診療所の診療機器Ⅱ

## ちょっとハイテクな電子機器と使い方

企画：日光市民病院 管理者 杉田義博

特集

●エディトリアル

---

●ちょっと呼吸機能検査してみませんか

---

●循環器領域のちょっとハイテクな電子機器

---

●糖尿病・腎臓病領域の診断・治療・療養指導に有用な診療機器

---

●在宅医療現場での新しい医療機器

---

●診療所における臨床検査

---

# エディトリアル

日光市民病院 管理者 杉田義博

2018年8月号に「診療所の診療機器」と題して、診療所で頻用されるローテクの機器(道具?)を取り上げた際に、次はもう少しハイテクを使った道具やICTを利用した機器を紹介しようと考えていた。そこで今回は各方面の専門家に、限られた環境での診療が求められる診療所、特にへき地や在宅医療の現場で役立つさまざまな「ちょっとハイテクな電子機器」の原理と使用方法、診療上のメリットと保険適応や採算性、可能な範囲でお薦めの機種まで記載していただくようお願いした。

まず畑地治先生に、高齢化が進むとともに増加しているCOPDや喘息等の管理に重要な呼吸機能検査を、診療所でも行うことができる機器を紹介していただいた。実際に設置されている診療所は少ないと思われるが、これを契機に検討してはどうだろうか。後段のスマートウォッチをつけての運動は、呼吸器科領域のみならずさまざまな疾患の運動療法に有用だろう。

循環器科領域は、辻武志先生に電子聴診器とウェアラブル血圧計を中心に解説していただいた。診療の質向上と教育効果が期待できる電子聴診器がスタンダードになるのは必然かもしれないが、医師の象徴である首掛け聴診器がなくなるのは寂しい気がする。ウェアラブル血圧計は時計代わりにつけることで健康管理できる素晴らしいアイデアだと感じた。

東京ベイ・浦安市川医療センター 腎臓・内分泌・糖尿病内科の先生方には、糖尿病管理で一般的に行われている自己血糖測定を、血糖測定器をスマホアプリに連動させる方法と皮下センサー方式による連続記録方式の両者で解説していただいた。また蓄尿検査の有用性は分かるものの診療所の外来では行いにくいものだが、紹介していただいた器具を使えばお願いしやすくなると実感した。

島崎亮司先生にはハイテク化が進んでいる在宅医療の現場を紹介していただいた。ポータブルエコーを使い分け、患者宅で血液ガス測定して持続注射を使った疼痛緩和と、現在の在宅医療はひと昔前とは大違いである。各地でICTを使った在宅診療関係者のネットワークが構築されており、地域包括ケアの推進に役立っている。

最後は臨床検査学全般の専門家としての視点で、自治医科大学臨床検査部の高浪勝利先生に診療所や在宅で使用できるPOCT機器と使いこなすための重要なポイントの紹介と併せて、現場で忘れがちな精度管理の法的規定について詳しく解説していただいた。

機器の進歩が診療の質を、さらに医療の在り方までも変えてきたのは事実だろう。さまざまな診療機器が診療所の外来、在宅現場で活用され、役に立っている中で、我々がそれぞれの機器について適応と使用方法等を熟知し、適切に使用することが重要であり、この特集がお役に立てば幸いである。

# ちょっと呼吸機能検査してみませんか

松阪市民病院 統括副院長・呼吸器センター センター長 畑地 治

## POINT

- ① 日本における呼吸機能検査の現状
- ② スパイロメーターの活用こそが、呼吸器診断の王道
- ③ ちょっとハイテクな呼吸機能検査，MostGraph，FeNO測定は意外と敷居が低い
- ④ スマートウォッチ，スマートフォンを活用してみよう

## はじめに

医療機器の進歩は目覚ましい。以前は保険診療では使用不可能だった医療機器も、日常臨床で使用可能となり、次々と商品化されてきている。その反面、以前とは基本的に全く変わらないものもある。一方、呼吸器領域においてもいろいろな医療機器が進歩しているが、今回は、一般の診療所で使用可能なものという観点から記載させていただいた。例えば、呼吸器内視鏡は、消化器内視鏡検査とは異なり、一般的に診療所では行わないと考えたので、今回は記載していない。今回は、呼吸器診療において、ぜひ一般の診療所で用いてほしい電子機器を、古きものから新しいものまで記載してみた。

## 呼吸機能検査

健康増進法で定められた「健康日本21」には、

がん、糖尿病、循環器疾患と並んで、COPDの認知度向上も目標に掲げられており、2022年までに日本の認知度を80%以上にすることになっている。ところが、認知度は年々25%前後を推移しており、昨年末は、桂歌丸師匠がCOPDで昇天されたこともあって、28%に増加したものの、80%にはまだまだ遠い数値である。日本におけるCOPD患者は、潜在的に530万人いるといわれているが、治療を受けている患者は約17.3万人に過ぎない。このことは、患者側から見ると、COPDという疾患の認知度が低いことが一因となっていると思われるが、医師側からみると、呼吸機能検査を行う医師が少ないことが原因となっている可能性がある。

循環器疾患の診療にあたって、心電図検査を行うことは基本であり、日本中どここの診療所に行っても心電図計は、ほぼ使用可能な状況であると思われる。その反面、呼吸機能検査はどうであろうか。呼吸器疾患の診療にあたって呼吸

機能検査は基本であるにもかかわらず、呼吸機能検査を実施している診療所はむしろ少数派であろう。

2014年10月、三重県医師会の協力を得て、呼吸機能検査についてアンケートを行ったことがある。三重県医師会会員全員のほぼ半数の回答が得られたが、三重県において、呼吸機能実施している医師割合は図1の通りであった。この回答の中には勤務医も含まれていることから、診療所ベースで考えた場合、呼吸機能検査実施している診療所は40%に満たない状況であると思われる。

学生時代、週1回三重県人会の集まりの勉強会があり、決まって勉強会の内容は心電図かレントゲン読影であった。卒前教育として、レントゲンや心電図読影は十分行われているが、呼吸機能検査の方法や解釈は十分な教育がなされておらず、住民検診項目にも入っていない。知らず知らずのうちに、我々は、呼吸機能検査の、敷居を高くしているのかもしれない。

しかしながら、呼吸機能検査は、COPDの確定診断のための検査として非常に重要であり、それ以外にも、気管支喘息や間質性肺炎などいろいろな呼吸器疾患の鑑別診断や治療に役立つ。

スパイロメーターはいろいろな機器があり、一概に価格は言えないが、ランニングコストはマウスピース(定価で1個250円くらい)のみであり、保険点数は肺気量肺分画測定にフローボリュームカーブを加えると190点、呼吸機能検査等判断量140点加わり、合計330点算定可能である。

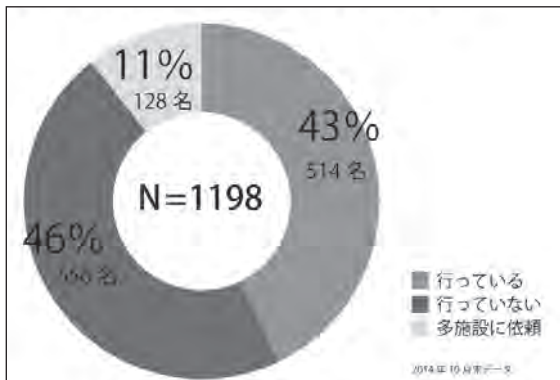


図1 三重県医師会のうち呼吸機能検査を実施している割合

呼吸器専門外来を行っていることもあり、我々の施設では、1日平均20人ほどの外来患者に呼吸機能検査を行っているが、潜在的なCOPD患者の存在を考えると、診療所においても、1日数人は呼吸機能検査が必要な患者がいるのではないかと思われる。

先生方の診療所におかれましても、ぜひ、スパイロメーターの活用をお考えいただきたい。

## ちょっとハイテクな呼吸機能検査

### 広域周波オシレーション法

呼吸機能検査がなかなか普及しない理由の一つとしては、患者の協力が必要で、手技を煩雑に考える先生方が多いことも一因であろう。「広域周波オシレーション法を用いた呼吸抵抗測定」は2012年の診療報酬改定で新設された呼吸機能検査で、保険点数は150点(呼吸機能検査等判断料140点別で取れる)である。最大の特徴は、被験者が安静換気のうちにできるため、特別の呼吸手技を要さない点である。簡単に言ってしまうと、マウスピースを咥えて安静にしているだけで終わる検査なので、ちょっと呼吸機能検査に自信がない先生でも心配は少ない、敷居が低い検査である。

オシレーション法とは、空気の小さな圧力振動を発生させてマウスピースを通じて口腔側から加えることによって、被験者が安静換気をする間に口腔内の気流と圧を経時的に測定するものである。オシレーションの圧駆動によってスムーズな気流が生じれば気道の抵抗は小さいと評価できるし、あまり気流が生じなければ粘性抵抗が大きいか肺実質の弾性が小さいかと評価できる<sup>1)</sup>。こんなことを書いてしまうと、何が何だかさっぱり分からなくて、敬遠する先生も多いかと思われる。難しく考えれば考えるほど難しい検査だが、簡単に割り切ってしまうと、そして広域周波オシレーション法を行う際にMostGraphを使用すれば、これほど簡単に、しかもビジュアルに訴えながら、患者に病状説明ができる検査はないと考える。

検査の対象となってくるのは、喘息やCOPD

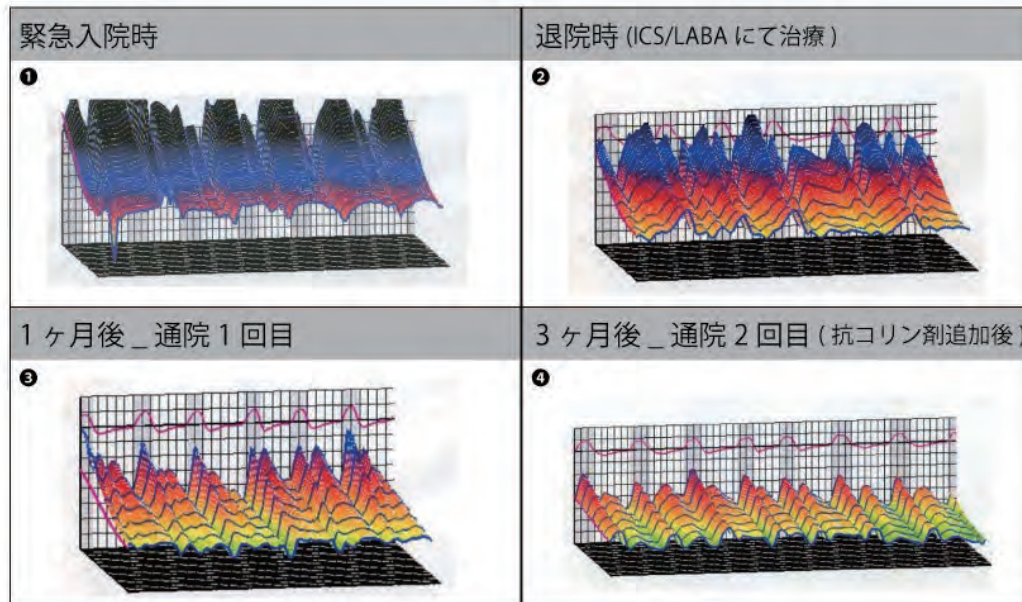


図2 MostGraphでの評価 緊急搬送から退院まで

など、慢性閉塞性肺疾患の患者であるが、特に喘息患者の治療効果判定に威力を発揮する。いろいろなパラメーターがあるが(特に昔はR5-R20を末梢気道抵抗の指標として使用したりもした)、研究者、開発者の諸先生方に怒られるのを覚悟で記載させてもらおうと、そんなパラメーター一つ一つにこだわって難しく考えるのではなく、ビジュアル一発の患者への説明ツールとして、割り切って使用すれば、これほど診療所で役立つ検査機器はないと思われる。治療経過を説明するためにMostGraphの結果を見せながら、気道抵抗の山が高くなった、低くなったなど説明してしまえば、患者への説得力が増すこと請け合いである。1例として、当院で行った、喘息患者の入院から退院までの測定結果の推移(図2)を提示する。この検査、マウスピースを口に加えてもらうだけなので、通常のスパイロが行えないCOPD増悪や喘息発作の際にも、また、検査協力が得にくい小児や寝たきり老人でも施行可能である。

ただし、このようにビジュアルで結果を提示できる機器はMostGraphだけである。MostGraphは、東北大学の黒澤一先生が開発したこともあり、日本での広域周波オシレーション法として最も普及しており、年2回研究会が開催されている。現在MostGraph-02が上梓されており、実

売価格をなかなかここに記載することははばかられるが、大衆車弱程度と考えるとよ。ランニングコストは定価1個250円のマウスピースのみなので、採算を十分とることは可能である。呼吸機能検査にアレルギーがある先生方にぜひお勧めしたい。当院では1日平均18件程度検査を行っている。

## 呼気NO(FeNO)測定

呼気に検出されるNOは、気道上皮細胞や肺胞マクロファージから産生されるNOに由来する。NO産生は、NO合成酵素(NOS)が反応を触媒するが、NOSには神経型NOS(nNOS)、内皮型NOS(eNOS)、炎症性サイトカインによって誘導される誘導型NOS(iNOS)がある。前2者は非常に少ないため、呼気中に検出されるNOはiNOS由来である。気管支喘息など、気道の慢性炎症性疾患では、iNOSが誘導され高濃度のNOが産生される<sup>2)</sup>。

日本人の成人健常者を対象とした調査から、FeNOの正常値は約15ppb、正常上限値は約37ppbと算出されているが<sup>3)</sup>、実際の臨床では、35ppbを喘息病態合併の合併と捉えて、臨床運用されることが多い。

FeNOを測定する際には、喫煙によりFeNOが

低下すること、アレルギー性鼻炎の存在でFeNOが上昇すること、また、スパイロ後にFeNOを測定すると、FeNOが低下することを念頭に入れ、スパイロ前に測定することが大切である。

FeNO測定は、喘息の鑑別診断のみならず、継続的に測定することで、病勢の評価可能で、非常に有用性が高い。

FeNO測定機器としては、臨床現場でNIOX VERO<sup>®</sup>が用いられることが多い。購入価格は60万円であるが、ランニングコストとして、テストキットが100セット購入時1セット2,000円、1,000セット購入時1セット1,200円に加えて、専用マウスピースが1個600円かかる計算となる。保険点数は、呼気ガス分析100点に加え、呼吸機能検査等判断料140点なので、ギリギリ採算が取れる程度であるが、検査手技は非常に簡便であり、臨床的に有用性が高い検査ではあるので、ぜひ、診療所で行う検査の一つに加えていただきたい。

## もうすぐ春ですね、 ちょっと歩いてみませんか

この文章を書いている現在、日本では、新型コロナウイルス感染のニュース一色である。大変な思いをして診療にあたってみえる先生方も多いであろう。特に、もともと外出する機会が少ない高齢者においては、ますます家の中に閉じこもり、外で運動する機会が減ってしまっている可能性が高い。しかしながら、スポーツジムやデイサービスはさておき、開放された空間をウォーキングすることは、感染リスク増加につながらないことは言うまでもない。

COPD患者の生命予後と何が一番相関するのか、昔からさまざまな研究がされてきたが、身体活動性が自覚症状、運動対応能、呼吸機能など、全ての他の指標よりも生命予後と相関するという報告がなされている<sup>4)</sup>。このことはCOPDだけではない。ありとあらゆる疾患において、身体活動性と、生命予後は相関が高い。

さて、この身体活動性、万歩計の歩数でもあ

る程度の代用ができるが、正確な測定には加速度計が必要である。世界的には、医学論文でも多く用いられている加速度計は「Sensewear<sup>®</sup>」という三軸加速度計であるが、残念ながら日本では入手できない。日本では、以前スケケンがKenzというブランドで販売していた「ライフコーダー<sup>®</sup>」という加速度計が多く用いられていたが、残念ながら一軸加速度計であり、販売中止となった。睡眠時無呼吸症候群の検査などにも用いられる「ActiGraph<sup>®</sup>」を用いてもよいが、日本での販売価格は10万円に近く、海外価格の4倍以上となっており、少し買うのは躊躇してしまう。一般向けから医科向けまで、いろいろな価格帯でさまざまな商品が販売されており、どの商品を選べばよいのか迷ってしまう。

そこで、患者がどれだけ動いているのか、日常生活の身体活動性を測定する場合、一番身近にある加速度計は何であろうか。スマートフォン、スマートウォッチにはそもそも三軸加速度計が内蔵されており、これを用いればよいわけである。

果たして測定精度はどれくらい高いのか、医科向けに販売されている加速度計と比べてどうなのか、以前我々はCOPD患者20名にApple Watch<sup>®</sup>を装着し、医科向けに販売されているActiGraph<sup>®</sup>、ライフコーダー<sup>®</sup>2機種と比較したことがある。その結果、加速度、歩数ともApple Watch<sup>®</sup>で計測したデータは、他の2機種と非常によく相関し、測定結果には信頼がおけることを報告した<sup>5)</sup>。

スマホ、スマートウォッチの良い点は、他にもある。目標運動量を各人に合わせて設定すると、メッセージ機能やバイブレーション機能で各人の運動モチベーションを上げる機能がついていることである。この運動機能を上げる機能を用いてCOPD患者の生活に介入し、身体活動性を高めることができるかどうか、検証したこともあるが、残念ながら、スマートウォッチに入ったモチベーションを上げる機能のみでは、COPD患者の身体活動性を上げることはできなかった。しかしながら、気管支拡張薬の併用下においては、身体活動性を上げることが可能で

あったとの報告<sup>6)</sup>もあり、スマホやスマートウォッチを用いて、身体活動性を測定し、また、高めていくことは、今後の高齢者医療において、重要な位置を占めるようになる可能性がある。

スマホの機能向上は目を見張るものがある。身体活動性の計測のみならず、呼吸機能やホルター心電図、パルスオキシメーターの代用など、生理機能検査に用いる全ての検査が、スマホで可能な時代が来る可能性が高い。診療所で診療を行う際には、保険点数がついた機器のみを用いて診療するだけでなく、身近にあり、利用できるもの全てを利用しながら、総合的に診療していく必要があると考える。

#### 文献

- 1) 黒沢一:モストグラフの開発と応用. 呼吸 2010;29(1):40-47.
- 2) 呼気一酸化窒素(NO)測定ハンドブック作成委員会:日本呼吸器学会肺生理専門委員会 編:呼気一酸化窒素(NO)測定ハンドブック. メディカルレビュー社, 東京, 2018. p8.
- 3) Matsunaga K, et al: Reference ranges for exhaled nitric oxide fraction in healthy Japanese adult population. Allergol Int 2010; 59: 363-367.
- 4) Waschki B, et al: Physical activity is the strongest predictor of all-cause mortality in patients with COPD : a prospective cohort study. Chest 2011; 140: 331-342.
- 5) Hataji O, et al: Smart watch for monitoring physical activity in patients with chronic obstructive pulmonary disease. Respir Investig 2016; 54(4): 294-295.
- 6) Hataji O, et al: Smart watch-based coaching with tiotropium and olodaterol ameliorates physical activity in patients with chronic obstructive pulmonary disease. Exp Ther Med 2017; 14 (5): 4061-4064.



# 循環器領域の ちょっとハイテクな電子機器

東京北医療センター ハートセンター センター長・循環器内科 科長 辻 武志

## POINT

- ① 進化した聴診器，進化した血圧計を紹介する
- ② 実診療の便利ツールを紹介する
- ③ 将来期待する外来診療とは

## 特集

### はじめに

私が、熊本県の有人離島にある大矢野町立湯島診療所に常勤医として赴任した1990年，診療所には聴診器，水銀柱血圧計，心電図，超音波検査機器，上部消化管内視鏡システム（電子スコープではなくいわゆる胃カメラ）等の医療機器があった。今では当たり前となった超音波検査機器や内視鏡システムは，無床診療所のモデルティーとしては破格といえる取り揃えであった。初期研修を終えたばかりの若輩診療所医師は，もったいなさ過ぎる環境で仕事をさせていただいていることに感謝した。未熟ながら診療行為として，健康増進の手段として島民の皆さまに還元したかった。机上での勉強はもちろんのこと，研修病院での実地指導，そして診療所での後ろ盾のない実務の積み重ねにより，診療手技を向上させた（心算でいる）。その後30年間，一貫して内科全般，救急診療，循環器診療に携わり，現在東京の救急病院に在籍しているが，

外来診療風景にあまり変化はない。カルテがあり，聴診器があり，血圧計があり，超音波検査機器がある。しかしそれらの医療機器は小型化/高性能化し，そこにICT(Information and Communication Technology)がバンドルされることにより，我々医療人の診療は質・量ともに“進化”した。

本稿では循環器診療の中で役立つ進化した医療機器を紹介するとともに，医療現場，生活環境などのどのような場面で活躍するか自験も含め述べたい。また将来こうなるであろう/こうなればいい便利医療グッズを考えてみたい。

### 電子聴診器

古代ギリシャ時代から，耳を胸に当てて音を聞くことが診断に役立つことは知られていた。1816年，Laennecは中が空洞の長い木の枝に耳を当てて，一方から叩いたり引っかいたりした音を反対側で聞いて遊んでいる子どもを見て思

いつき、筒状の自作聴診器を診療に用いた。1819年には病理診断と生前の聴診所見との関連について論文化した。1848年にはオランダの医官Mohnikeが日本に聴診器をもたらした。トラウベ式の片耳用聴診器であったが、同じころ1850年代アメリカで両耳用聴診器が誕生した。1926年には肺と心臓の音をそれぞれ聞くスイッチタイプのもが開発され、1929年には導管の部分がゴム管となり、現在流布する聴診器の原型となった。聴診器進化の過程で、私が1988年自前で初購入した聴診器は、ドイツ人循環器科医師でハーバード大学教授David Littmann先生考案の、その当時最高位機種であった。

浅薄な自慢はさておき、2020年2月起稿時、電子聴診器が実診療に用いられるに至っている。原理としては、①聴診音を取得するチェストピース、音を伝導増幅する従来の導管、耳管、イヤピース部分、②聴診音を電氣的に増幅、ノイズをカットし従来の導管に伝える電氣的本体部分に分けられる。②の電氣的本体部分には録音機能や、Bluetoothを介したスピーカー出力機能や、PC取り込み機能を有する。イヤピースとチェストピースが分離している機種もある。あたかもスマホの音楽をBluetooth対応分離型イヤホンで聴くように。こうなると医師としての象徴であった、首からかける聴診器ではもはやない。どの電子聴診器でも専用のソフトウェアを使えば、PC上で心音図と同様の音声解析が可能となり、またオンラインで他の医療従事者と共有することが可能となる。汎用フォーマットで電子メールに添付することや、電子カルテに張り付けることも可能となる。聴診法では今まで思いつきもしなかったが、聴診音の経時的な変化を比較することも可能となる。

では電子聴診器は今後どのような活躍をするのであろうか。私が25年ほど前、地域の中核病院委嘱の学童検診に出向した際、学校では1学年100人ばかりを体育館に集合させていた。1人ずつ胸部を聴診するのであるが、最後の方は外耳道が痛くなり、2～3日は聴診器を耳に当てられなかった。分離型電子聴診器であれば、ワイヤレスイヤホンを長時間耳にしていれば

とんど刺激はない。ストレスなくシャツの下の胸壁にチェストピースを圧着することが可能となる。さらに一律体育服着用していれば、一定の衣擦れ音となる高音域をミュートしながら、服の上からでも安定した聴診を行うことが可能となるであろう。医学生・研修医をはじめ、聴診の医学教育シーンでは既に導入され好評を博している。頻度の高い心雑音や呼吸音を認識、学習することはたやすい。しかし、心膜摩擦音等、珍しい聴診音を正しく診断できる医師は多くない。教育の場で電子聴診器に録音した教科書的な心膜摩擦音を共有することは、生徒を診断可能なレベルとするであろうし、講師を“裸の王様”にしない。また、遠隔医療や地域診療、災害医療の場においては、医師と患者さん、ベッドサイドにいるメディカルスタッフをテレビ会議システムで接続し、電子聴診器による音声、12誘導心電図伝送システムを組み合わせることにより、対面診療と比べても遜色のない高い精度をもった診療、トリアージが可能となる。研修医や知人が購入した数機で実際聴診してみた。ワンタッチで起動が可能であり、ボタンやダイヤルの数も少なく取り扱いは容易である。ベル型(周波数帯域約20～200Hz)、膜型(100～500Hz)、さらに拡張モード(20～2kHz)と音域の調整が可能である。チェストピース部分のボタン1つで聴診音の録音が可能であり、専用ソフトでPCに取り込めば、心雑音の強調やノイズのカット等調整加工が可能である。また音源は汎用性の高い音声ファイルに変換が可能であり、フリー音声編集ソフトで加工が可能となる。心雑音に講師の解説を後付けで追加して保存し、教材として使用することもできる。胎児の心音を記録し、母親の音声を追加保存し、将来成人式や結婚式のプレゼントとするのも喜ばれるであろう。

電子聴診器にはそれぞれの個性があり一長一短がある。現行聴診器との相似性に始まり、軽量ポータビリティ、電池/インターフェースの汎用性、持続性、耐久性……比較項目は多岐にわたる。あまたある中、欲しい逸品の電子聴診器を4点挙げて順不同に列挙する。



写真1



写真2



写真3



写真4

- ・ Nexstetho(ShareMedical) (写真1)
- ・ Electronic Stethoscope Model 3100/3200 (Littmann) (写真2)
- ・ JPES-1(JRCS) (写真3)
- ・ Bresco(アド・ソア) (写真4)

## 電子血圧計/心電計付電子血圧計

2018年、日本での高血圧患者数は4,300万人を超えたとされている。WHO(世界保健機関)は2025年全世界で高血圧患者数15億人を突破すると推計している。このような現状と将来の心大血管疾患・脳卒中増加、心不全パンデミックを見据え、日本では2018年12月医療基本法として循環器病対策基本法が成立した。各学会や団体は心大血管疾患、脳卒中発症の低減、克服を目標に、大変な熱意をもってプロジェクト、シンポジウムを企画している。高血圧は脳卒中、急性心筋梗塞等、急性疾患や突然死の危険因子として古くから知られており、初期の健康診断や人間ドックから血圧測定は基本項目に含まれていた。1993年大迫研究が発表され、家庭血圧がイベント発症や予後と関係があること、家庭血圧測定が医療費を削減する可能性があることが証明された。水銀柱方式と比較し、オシロメト

リック方式の上腕用自動血圧計は取り扱いが簡便であり、安価となった。ゆえに高血圧治療中の患者さんに対して主治医は自動血圧計購入、血圧値記録を促すようになった。Bluetooth等PCとのワイヤレス通信が可能となり、自動血圧計は電子血圧計と呼称されるようになった。また最近では高血圧、心臓病、脳卒中、突然死をリンクさせたテレビ健康番組は視聴率が高い。幾分煽り過ぎの内容ではあるが、一般市民の高血圧に対する注目度はさらに上がった。一方で高血圧患者が至適血圧値にコントロールされている割合は約1/4程度と期待を大きく下回っている。医療人として今こそ目の前の患者さんに、家庭血圧測定、体重測定、有酸素運動、食事療法を習慣化し“お金の掛からない健康長寿延伸”を目指すよう提言したい。できれば楽しく、面白おかしく。

ということでウェアラブル電子血圧計と心電計付電子血圧計を紹介したい。

オムロンヘルスケア株式会社製HeartGuide(写真5)は、腕時計のように手首に装着するスマートウォッチtypeのウェアラブル電子血圧計である。付帯ベルトに自動カフがbuilt-inされており、オシロメトリック法による血圧をいつでも簡単に測定できる。他のスマートウォッチで



写真5

も光学センサ法により血圧測定が可能であり多くの機能を有するものの、通常医療機関で測定された血圧値はオシロメトリック法による測定値であり、同法による血圧測定可能なスマートウォッチtypeウェアラブル電子血圧計は、起稿時にはHeartGuide 1機種のみとなっている。米国FDA(アメリカ食品医薬品局)から医療機器認証を取得したスマートウォッチtype血圧計であり、またTime誌の2019年発明品ベスト100に選出されている。付属のアプリケーション、Bluetooth機能を利用しデータをPCに取り込むことができる。複数回記録したデータの血圧値、心拍数および時刻の打刻や、各血圧値推移のグラフ編集、さらには家族、友人や患者さん同士、許可があれば医療スタッフとの共有も可能である。起床後1時間以内の家庭血圧以外、ジョギング前後、仕事休憩中、外食前後等あらゆる生活場面で測定可能である。その他機能には、①腕時計としての機能、②睡眠時間の計測、③万歩計としての機能、④歩行距離、歩数、消費カロリーの計測、⑤スマホと連動してメールやSNSメッセージの受信歴を表示する機能(通話機能はない)などがある。常時身に付けて、1日10回程度血圧測定したとしても最長1週間は充電なしで利用できるとのことである。血圧値を経時的に視認し、常時意識、記録することにより、服薬の遵守、有酸素運動・食事療法にも意識が及ぶ。手軽に楽しく血圧を計測することが、治療上も望ましい行動変容につながり、その結果至適血圧維持に貢献するかもしれない。

12誘導心電図伝送システムに関しては、急性心臓疾患のトリアージ、早期診断を目的として



写真6

20年前から導入が試みられていた。ネットワークシステムにNTTドコモが参入したことにより裾野が広がった。現時点で提供元である株式会社メハーゲンにより事業(SCUNA)が継承されている。導入価格や行政、消防署までつながる規模の面から診療所ベースでの汎用性には乏しいが、僅少のカテ施設に広い面積を持つ二次医療圏で、急性心筋梗塞のdoor to balloon timeの短縮、早期再灌流による救命率や心大血管予後改善を目標として、今後同様のシステムを導入する施設が増加することが期待される。一方、オムロンヘルスケア株式会社製Complete(写真6)は米ドルで約200ドルと他の汎用医療機器の価格と変わらない。両手の指先で電極に触れる方式の心電計と、上腕巻きtypeの電子血圧計を一体化した心電計付き電子血圧計である。血圧計本体の両端に心電計の電極を搭載しており、12誘導心電図I誘導類似の波形が記録される。先行販売の米国で、FDAの認可を取得している。発売以来その技術力や革新性が高い評価を得ており、日本での販売は2020年春頃とのことである。米国AliveCorの心電解析アルゴリズムを採用し、また1拍ごとの収縮期血圧のパラつきから絶対性不整脈を認識し、高い精度を持って心房細動を検出通知する。心電計と血圧計を一体化したことで、心電と血圧の同期データを計測でき、解析の精度を高めやすいという。計測データはオムロンヘルスケアのスマホ向け健康情報管理アプリOmron Connectに転送し、許可があれば医療スタッフと共有できる。心電図波形も

共有，過去の波形とも比較できることから緊急を要す不整脈や急性心筋梗塞の早期診断や遠隔トリアージに有効となる可能性があり，展望が広がる。

## まとめ

以上，ちょっとハイテクな循環器領域の電子機器として，進化した聴診器と血圧計，心電計付血圧計を紹介した．その他CAVI(心臓足首血管指数)測定機能付き血圧脈波検査機器や，ポケットサイズとなった高解像度ポータブル超音波機器等あれば外来，往診診療の幅が広がるだろう．誌面の都合もあり他稿に譲りたい．この20年電子カルテの導入が進むとともに，診療機器も電子化された．またニーズがあるから機種機能が多様化，汎用化し，ニーズが増えるに従い個人使用可能な低価格となった．今後臨床に生かし，診療成果を上げるためには，患者さんも含め継続性をもって，機器に慣れ親しみ楽しく使いこなす必要があるだろう．

## 参考文献

- 1) 3M™ Littmann® Stethoscopes > Education > Stethoscope History, [https://www.littmann.com/3M/en\\_US/littmann-stethoscopes/education-center/history/](https://www.littmann.com/3M/en_US/littmann-stethoscopes/education-center/history/) (accessed 2020 Feb 23)
- 2) 森田宏: 内藤記念くすり博物館 近代化産業遺産認定コレクション <その4>聴診器 - 体内の音を聞く -, [http://www.eisai.co.jp/museum/information/topics/topics14\\_04.html](http://www.eisai.co.jp/museum/information/topics/topics14_04.html) (accessed 2020 Feb 23)
- 3) 高階経和: 誕生から200年，聴診器の歩みを見つめる時だ．日本内科学会雑誌 2016;105(5):861-865.
- 4) 株式会社アド・ソアHP 無線式電子聴診器Bresco(ブレスコ) <http://www.adsoar.co.jp/product/bresco.html> (accessed 2020 Feb 23)
- 5) JRCS株式会社HP > イノベーション事業 > 電子聴診器「JPES-1」 <https://www.jrcs.co.jp/products/detail/electronicstethoscope/> (accessed 2020 Feb 23)
- 6) ShareMedical株式会社HP > Nexstetho, <https://www.nexstetho.com/> (accessed 2020 Feb 23)
- 7) Imai Y, et al: Characteristics of a community-based distribution of home blood pressure in Ohasama in northern Japan. J Hypertens 1993; 12: 1441-1449.
- 8) 血圧計もウェアラブルの時代へ 脳卒中・心筋梗塞ゼロの実現に向けて <https://robotstart.info/2020/01/06/omronhc-ces2020.html> (accessed 2020 Feb 23)
- 9) Mehergen group Medi - Aid SQ 12誘導心電図伝送システム SCUNA <http://www.medi-aid.jp/products/twelve/> (accessed 2020 Feb 23)

# 糖尿病・腎臓病領域の 診断・治療・療養指導に有用な診療機器

東京ベイ・浦安市川医療センター 腎臓・内分泌・糖尿病内科 部長 鈴木利彦  
伊藤慎介, 遠藤慶太, 吉野かえで, 北村浩一, 林野 翔(執筆順)

## POINT

- ① 自己血糖測定は、スマートフォンアプリの登場により、より理解しやすいものとなっている
- ② フラッシュグルコースモニタリングによって、血糖変動は点から線で理解できる
- ③ 医療者向けに有用なアプリケーションは増えているが、その吟味が重要である
- ④ 蓄尿は古典的な検査であるが、より簡便に行うための蓄尿バッグもある

## はじめに

糖尿病・腎臓病診療において、主観的・客観的に患者の行動・状態を把握することは、その診断、治療、そして療養指導に有用である。今回、診療所の診療機器と題し、糖尿病・腎臓病診療の場面で有用な診療機器について概説する。患者が扱う機器として自己血糖測定に関するもの、医療従事者が診療に際して活用できるものとして有用なスマートフォンアプリケーション、そして、古典的であるが重要な蓄尿検査器具として便利な蓄尿バッグを紹介させていただく。日常診療の一助となれば幸いである。

## 自己血糖測定(SMBG:Self Monitoring of Blood Glucose)

### 1. SMBGとその適用・有効性

血糖自己測定は、低血糖を起こさずに正常に近い血糖値までコントロールするために有用であり、またその結果を参照して、治療法の調整が可能となる。SMBGの保険適用はインスリン製剤またはGLP-1受容体作動薬を使用中、あるいは妊娠中の糖代謝異常患者の一部<sup>1)</sup>であり、多くの医療機関で活用されている。

SMBGの有用性としては、①食事・運動療法の振り返りを行う、②食後血糖や血糖の日内変動を知る、③低血糖を認識し、その不安を解消する、④シックデイ対応時の基本情報となる、⑤電話対応等により遠隔管理可能となる、等があげられる(糖尿病専門研修ガイドブック 改定

第7版 p173より改変).

## 2. SMBGとアプリ(スマートe-SMBG)の連動

SMBGを用いた指導では、患者が記載した「自己管理ノート」の血糖を参考に、医師・糖尿病療養指導士・管理栄養士が介入を行うことが一般的であろう。しかし、数字の羅列を一見しただけでは、情報量が多く、その傾向をつかむのに難渋することがある。SMBGの機械とPCとをUSBケーブルにて接続し、データを解析するツールもあるが、なかなか扱いにくい。最近では血糖を記載しなくても、スマートフォンとBluetoothにて通信を行い、より手軽・確実に記録を残せ、またその解釈を患者自身に分かりやすくさせる「スマートe-SMBG」というアプリケーションがあるため紹介する。

## 3. スマートe-SMBGの特長

### (1) 無料で使用できる

Android, iOSいずれにも対応している (<http://e-smbg.net/smart/>)。

### (2) 特定機種であれば血糖測定器とBluetoothで接続できる

この機能により、血糖測定をすると入力しなくても自動でアプリに血糖が反映される。

対象機種は、グルコカードGブラック (GT-

1830)、グルテストNeoアルファ (GT-1830)の2機種のみである点に注意が必要である。それ以外の機器を使用している場合でも、数値を手入力することができるため、「電子自己管理ノート」として使用することができる。

### (3) さまざまな方法で血糖値を視覚化する

食事の時間の範囲を設定しておくで、血糖を測定したタイミングに応じて、自動的に食前か食後か判定し集計してくれる。特定の期間の血糖の動きをまとめてグラフにすることができるため、傾向がつかみやすい(図1)。

### (4) データはPDF形式で出力し印刷できる

### (5) 多機能である

- ・使用しているインスリンの量が入力できる。
- ・食事内容の入力、炭水化物早見表といった食事サポートがある。
- ・血圧、体重、歩数の記録、内服薬の管理ができる。
- ・HbA1cや他の検査結果(脂質、肝腎機能、尿蛋白など)も記録することができる。

### (6) クラウドと連携できる

e-SMBGのサイト (<https://cloud.e-smbg.net>)にて無料会員登録をすれば、クラウド連携して他の端末と共有できる。つまり、家族はもちろん場合によっては医療者ともデータをリアルタイムで共有することができる。

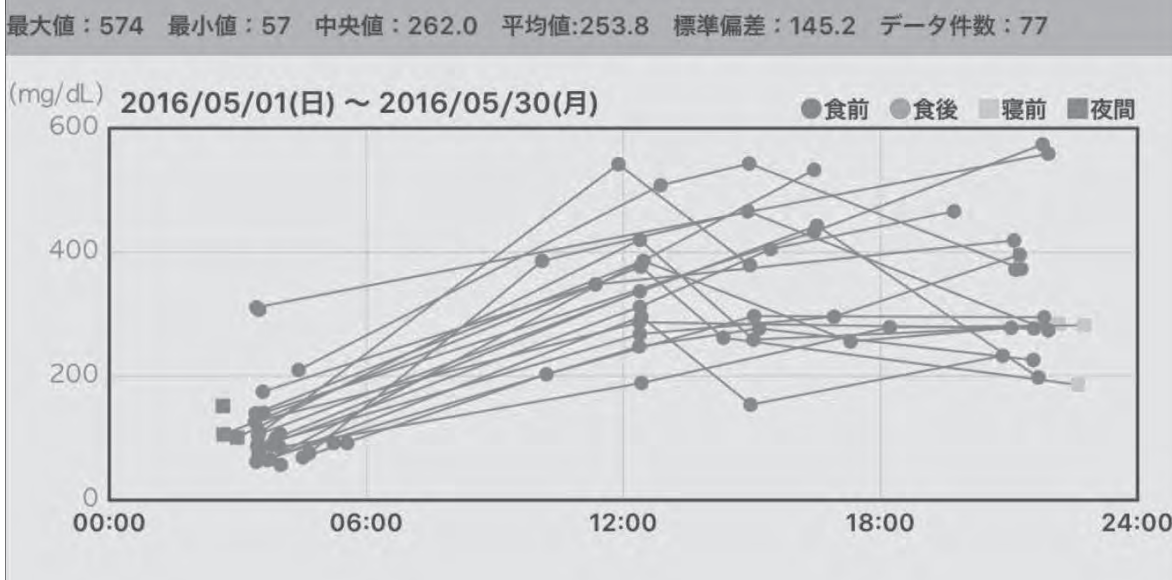


図1 スマート e-SMBG 表示例  
特定の期間の全ての血糖測定値を時間軸上に表示し、傾向を俯瞰することができる。

自分の血糖やHbA1c, その他血液検査の記録をExcelにまとめている患者さんがいるが, そういった熱心な方にはぜひ勧めてほしい. 高齢であっても, 電話帳やスケジュール管理, メールやソーシャルメディアなどスマートフォンを活用されている方は多い時代である. 「スマホアプリは高齢者には使いこなせないだろう」との思い込みで, アプリを勧めることをためらう必要はないだろう. 導入に興味を持たれた方は, まずご自身でダウンロードして使ってみることをお勧めする.

## フラッシュグルコースモニタリング (FGM)

血糖コントロールの一般的な指標はHbA1cと血糖値である. HbA1cは血糖変動の平均値を反映する指標であり, 必ずしも日々の血糖変動を反映しない. 前述のSMBGも一時点の血糖値を測定するに過ぎず, ①血糖変動の傾向(上昇・下降・不変)や②測定していない時間帯(特に夜間)の血糖値については把握し得ない. 血糖変動を把握する機器としてリアルタイム型の皮下連続式グルコース測定機器(CGM: Continuous Glucose Monitoring)が保険承認されているが, 対象が限定されておりSMBGによる較正も必要である. 本稿ではより簡便に, 指を穿刺することなく, 血糖変動の把握が可能なFGM: Flash Glucose Monitoring(アボット社FreeStyleリブレ<sup>®</sup>)(図2)について取り上げる.



図2 FreeStyleリブレ<sup>®</sup>

### 1. 原理と使用方法

グルコースは毛細血管と間質液の間を自由に移動するため, 血糖値と間質液中のグルコース値は相関性が高いとされる. FreeStyleリブレ<sup>®</sup>は上腕の皮下に挿入するシール型のセンサーと読取装置からなる(図3). センサーは間質液中のグルコース値を1分ごとに測定・記録しており, 読取装置をかざすとその時点の推定血糖値と過去8時間の傾向を表示する. 洋服の上からでも測定が可能で, 耐水性があるため入浴も可能である. 15分ごとの代表値が14日間にわたって記録され, 読取機器とパソコンをUSBケーブルで接続することにより, 測定結果のサマリー(AGP: Ambulatory Glucose Profile)(図4)を患者自身・医療者ともに参照することができる.

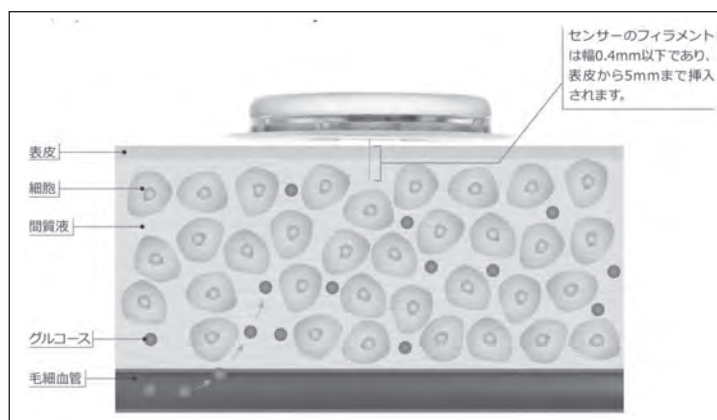


図3 センサーの構造



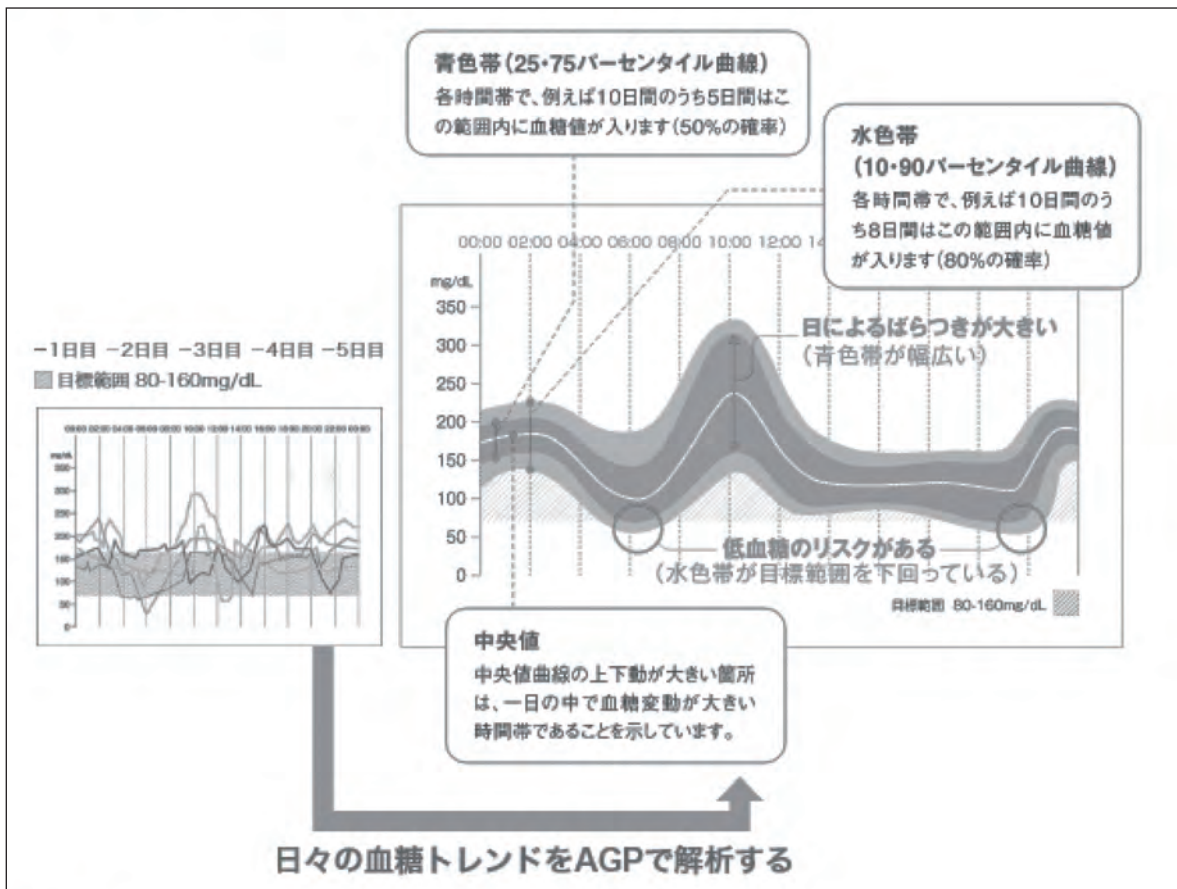


図4 測定結果のサマリーAGP  
「線」での血糖トレンドの把握が可能となる。

## 2. 効用

AGPにより、動脈硬化の進行に関与するとされる食後高血糖の有無、夜間低血糖、暁現象、血糖変動の幅や目標範囲との差などを視覚的に把握することができる。従来SMBGで点として把握していた血糖値を、線として把握することができるようになる(図5)。食事量と時間、炭水化物の摂取量、インスリン注射量、カーボカウント実施状況、運動と合わせて評価することでインスリン投与量の細やかな調節、食生活や運動の振り返りなどが可能となり、患者自身の意識付けにも有効である。また、SMBGと比較し、低血糖の回数、低血糖発現時間を軽減し、良質な血糖コントロールに寄与することが報告されている<sup>2),3)</sup>。

## 3. 適応となる患者

日本糖尿病学会が公表している「フラッシュ

グルコースモニタリング (FGM) システム: FreeStyleリブレ<sup>®</sup>に関する見解(改訂版)」に、継続使用が考慮される患者像や短期的または間欠的に使用する患者像が示されている<sup>4)</sup>。

## 4. 注意点

- ・間質液のグルコース値の変動は静脈血よりも5～10分ほど遅れる傾向があり、急激に血糖が上昇/下降する局面では誤差が生じる傾向があるためSMBGとの併用が必要である。
- ・低血糖や高血糖に対する電子音による警告機能はない。
- ・間質液のグルコース濃度から血糖値を推測しているため、この数値のみでインスリン量の調整を行うものではない。
- ・誤作動の恐れがあるため、ペースメーカーなど他の埋め込み式医療機器との併用が禁忌である。

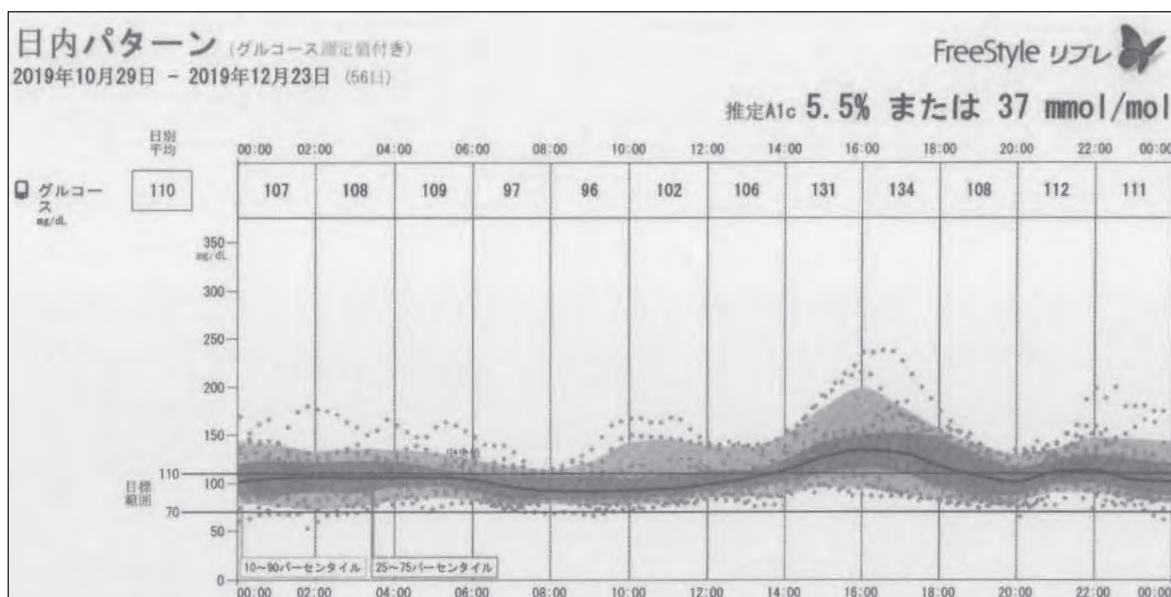


図5 実際の出力例  
 血糖の変動を見ながら、患者と食事内容や行動について話し合い、行動変容につなげることができる。

### 5. 保険算定

従来リブレ単独での保険算定項目はなかったが、令和2年4月の診療報酬改定にて血糖自己測定器加算に「間歇スキャン式持続血糖測定器によるもの1,250点」が追加された。強化インスリン療法または強化インスリン療法後に混合型インスリン製剤を1日2回以上使用していることが要件となり、3月に3回まで算定できる。リブレ本体が7,500円、センサー(2週間分)が7,500円のため、在宅自己注射指導管理料(月28回以上750点)も含めれば、医療機関からの持ち出しはない。ただし、前述の要件を満たさない場合は、同項目では算定できず取り扱いが異なるため留意が必要である。

### 6. まとめ

SMBGの「点」から一歩進み、「線」で血糖変動を捉えることのできるFreeStyleリブレ®について取り上げた。豊富な情報量を解釈し、治療と療養指導に活かすためには医療者側の知識も問われる。本稿では割愛するが、持続血糖測定の管理について国際的なコンセンサスも出ているため参照されたい<sup>5)</sup>。

### 糖尿病診療に有用なアプリケーション

スマートフォンは日常のさまざまな場面で利用され、実生活に浸透しつつある。医療に関連したアプリケーションも多々開発されており、医療者にとって、患者にとって、また双方向コミュニケーションのために有益なものなど、診療や治療の補助という観点において、今後の医療においてその重要性は増しつつある。「月刊地域医学」2020年1月号にも、患者の行動変容を効果的に促すためのアプリの紹介が掲載されており参照されたい<sup>6)</sup>。

スマートフォンで使用する医療者向けのアプリといえば、UpToDate®, MedCalc®, Epocrates®などが思い浮かび、使用している医師も多いと思う。ただし、約7割の医療用アプリは医師の監修がなく作成されており、さまざまなリスク評価を計算するアプリでも、そのアプリによって精度に差が認められるという報告があり<sup>7)</sup>、医療用アプリを使用する際には①十分な検閲をされており、②何を根拠としているのかを把握した上で使用する必要がある。

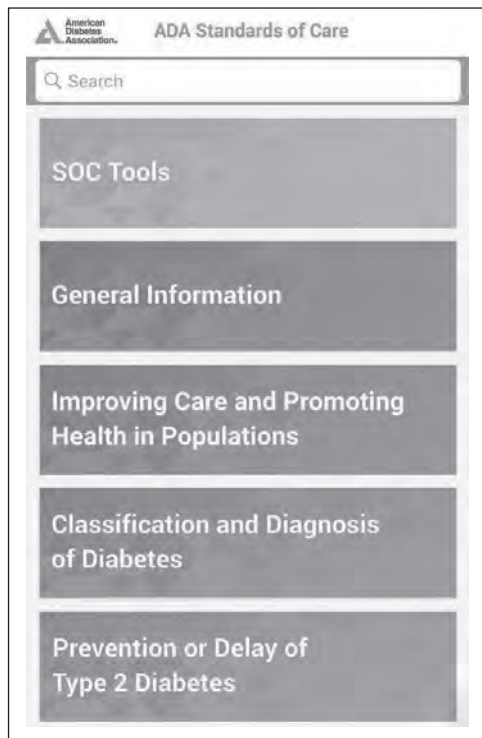


図6 ADA Standards of Care

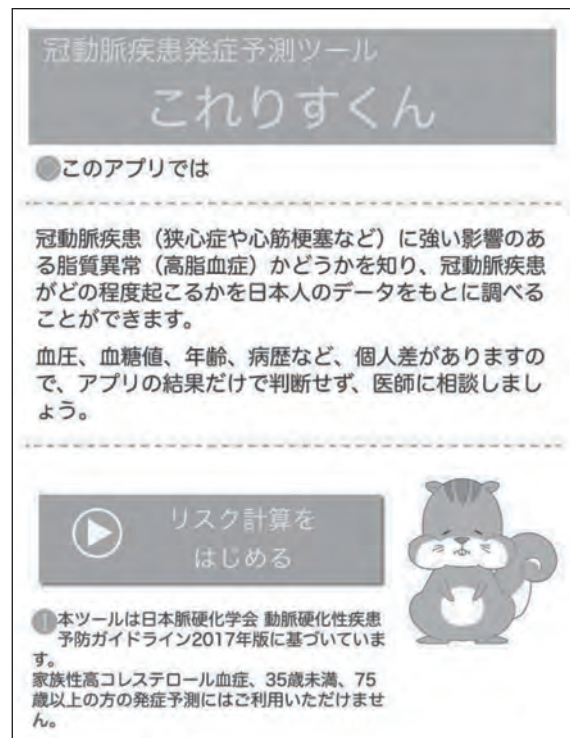


図7 これりすくん

### 1. 実際に筆者が使用しているアプリの紹介

医療用アプリの中で筆者が頻用しており、特に糖尿病診療を効率化しかつ無料であるものを2つ紹介する。

#### (1) ADA Standards of Care(図6)

これは米国糖尿病学会で毎年更新される糖尿病診療の推奨をさらに簡潔にかつ見やすくしているものである。必要な情報のキーワードを選択することで、各種の推奨を確認することができる。記載は英語であるが理解は容易である。アップデートも頻回にされている。

#### (2) 冠動脈疾患発症予測・脂質管理目標値設定アプリ

糖尿病診療を考える上で必要になるのが生活習慣病の1つである脂質異常症の管理である。これは日本動脈硬化学会が作成したアプリであり、動脈硬化性疾患予防ガイドライン2017年版に掲載している「吹田スコアによる冠動脈疾患発症確率と脂質管理目標値」を簡便に求めることができる。質問に回答することで、目の前の患者さんの冠動脈発症リスクを見積もり、かつ、治療目標を具体的に指し示すことが可能になる。また同学会は患者向けの冠動脈発症予測

ツール「これりすくん®」(図7)も作成しており、併せて患者教育に用いることが可能となる。

### 2. まとめ

今回は特に医師が使用すると外来診療に有益と思われるアプリの紹介を行った。多くのアプリが日々作られている。もちろん吟味することも必要であるが、目の前のデバイスに入れてみて日々使用することでさまざまな気づきを得て、有用なものとなるであろう。そして今後、医師から薬剤を処方するだけでなく、患者の行動変容を促すアプリを処方する日もそう遠くないと感じている。

## 蓄尿検査

高血圧、糖尿病、慢性腎臓病等の生活習慣病患者の診療には病院、診療所問わず、多くの医師が従事する。生活習慣病への治療には、食事療法等の非薬物療法の施行も必要不可欠であるが、食事療法は患者の自己管理に依存する部分が多く、評価が難しいと感じることも多い。そこで、今回は蓄尿検査で知ることができる情

表1 各項目の評価方法

塩分摂取量 (g/日)	1日蓄尿量(L) × 尿中 Na 濃度(mEq/L) / 17 (田中法)
蛋白摂取量 (g/日)	{尿中 UN(mg/dL)/100 × 尿量(L) + 0.032 × 体重(kg)} × 6.25 (Maroni の式)
尿蛋白 (g/日)	1日蓄尿量(L) × 尿蛋白(mg/dL) / 100
CCr (mL/分)	尿中 Cr(mg/dL) × 尿量(mL) / 血清 Cr(mg/dL) / 1440

**【準備する物】**

- 尿を測定する容器 (500ml くらいの計量カップ)
- 尿をためる容器 (ペットボトル 2L×2 もしくは専用容器)

検査日 月 日 ( )

検査開始 ( ) 時

検査終了 ( ) 時

24 時間

排尿

採尿

採尿

採尿

採尿

採尿

採尿

はじめの尿はすてる

おわりの尿はいれる

**【留意点】**

- 24 時間すべての尿(排便時も)を尿量記載用紙に記入し、容器にためてください。
- 蓄尿中は激しい運動を避けてください。
- 食事(飲酒も)は通常通りで結構です。

☆終了時間になったら尿意がなくても排尿してください

**【検体採取方法】**

ペットボトルを使用した場合は、全量採取後ペットボトルを数回振ったのち一部を提出容器にいれてください。容器の名前シールに 24 時間の尿量の記載もお願いします。

専用容器を使用した場合は、尿量の記載は不要です。

**【検体提出方法】**

持参するもの 尿検体、尿量記載用紙

図8 蓄尿検査説明用紙

報および蓄尿検査の方法について紹介する。

病におけるインスリン分泌能評価(蓄尿C-ペプチド)や内分泌領域のホルモン分泌評価等も蓄

### 1. 蓄尿検査で知ることのできる情報(表1)

食事内容の把握として、蓄尿により1日の塩分摂取量<sup>8)</sup>や蛋白摂取量<sup>9)</sup>を推定することができる。食事内容を客観的に測定することで、患者に自身の食事内容を確認してもらい、食事療法のさらなる意識付けにつながる。

腎臓病領域においては1日の尿蛋白排泄量、クレアチンクリアランス(CCr)測定が可能となり、より正確な腎機能評価につながる。その他、蓄尿時に添加薬剤が必要とはなるが、糖尿



図9 ユリンメートP®

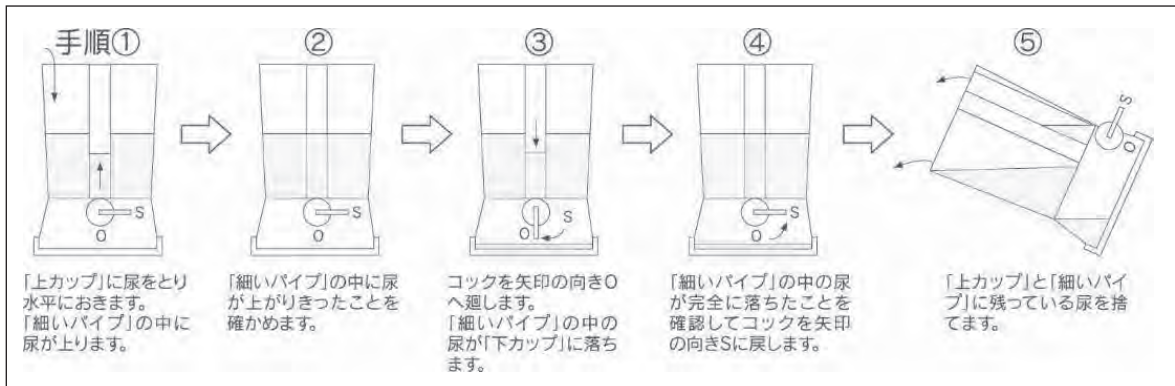


図10 ユリンメートP®の使い方

尿検査では可能である。

## 2. 蓄尿検査の方法

蓄尿検査の方法としては、蓄尿バッグやペットボトル等に1日の尿を貯める方法と蓄尿専用の機器(例:ユリンメートP®)を使用する方法がある。

### (1) 蓄尿専用の機器を使用しない場合

蓄尿用の機器を使用しない場合は、1日の尿を全て貯める必要がある。方法としては、蓄尿開始の定刻に排尿し、その尿は破棄。その後の尿を全て蓄尿バッグやペットボトル等に貯留。翌日に前日の蓄尿開始と同時刻に排尿し、貯留して終了となる。詳細は、当院で施行している蓄尿検査説明用紙を参照して頂きたい(図8)。

### (2) 蓄尿専用の機器を使用する場合

蓄尿の方法は同様となるが、尿の貯留を専用の機器[例:ユリンメートP®(図9, 10)]に行う。ユリンメートP®の利点としては、実際に蓄尿される尿量が排尿量の50分の1になり、蓄尿バッグやペットボトル等への蓄尿と比較し、場所を取らず、持ち運びも可能となるため蓄尿が容易となる。最終的にユリンメートP®内に貯留された尿量を50倍することで1日尿量を推定することができる。通常の操作をすれば、尿量の誤差は±6%と言われている。

## まとめ

糖尿病・腎臓病診療の現場において使用している医療機器、アプリケーションについて概説した。いずれも実施に日々の診療の中で有用性を感じながら使用しているものであり、興味を持たれたものがあればぜひ使用していただきたい。

### 参考文献

#### 自己血糖測定

- 1) <https://dm-net.co.jp/jsdp/information/025248.php> (accessed 2020 Mar 24)
- 2) Bolinder J, et al: Novel glucose-sensing technology and hypoglycaemia in type 1 diabetes: a multicentre, non-masked, randomised controlled trial. *Lancet* 2016; 388(10057): 2254-2263.
- 3) Haak T, et al: Flash Glucose-Sensing Technology as a Replacement for Blood Glucose Monitoring for the Management of Insulin-Treated Type 2 Diabetes: a Multicenter, Open-Label Randomized controlled Trial. *Diabetes Ther* 2017; 8(1): 55-73.
- 4) [http://www.fa.kyorin.co.jp/jds/uploads/imp\\_20190412\\_freestylelibre.pdf](http://www.fa.kyorin.co.jp/jds/uploads/imp_20190412_freestylelibre.pdf) (accessed 2020 Feb 29)
- 5) Battelino T, et al: Clinical Targets for Continuous Glucose Monitoring Data Interpretation: Recommendations From the International Consensus on Time in Range. *Diabetes Care* 2019; 42(8): 1593-1603.

#### アプリケーション

- 6) 野村恵里, 他: IoTとスマートフォンアプリを活用した糖尿病管理-「健康応援七福神アプリ(R)」が伴走する毎日の糖尿病管理-. *月刊地域医学* 2020; 34(1): 18-22.
- 7) Windish D: EBM apps that help you search for answers to your clinical questions. *Evid Based Med* 2014 Jun; 19(3): 85-87.

#### 蓄尿

- 8) Tanaka T, Okamura T, Miura K, et al: A simple method to estimate populational 24-h urinary sodium and potassium excretion using a casual urine specimen. *J Hum Hypertens* 2002; 16(2): 97-103.
- 9) Maroni BJ, Steinman TI, Mitch WE: A method for estimating nitrogen intake of patients with chronic renal failure. *Kidney Int* 1985; 27: 58-65.

# 在宅医療現場での新しい医療機器

シティ・タワー診療所 管理者 島崎亮司

## POINT

- ① ポータブルエコーは診断，治療には必須．高画質な上に持ち運びも簡単
- ② 血液ガス測定は自宅でも2分でできる
- ③ PCAポンプがないとがん緩和医療が成り立たない．必須の医療機器である
- ④ 電子カルテ，ICTを通じた多職種連携がすでに在宅医療の主流になっている

## はじめに

当院に研修に来る医師が時々驚きの声を上げる。それは在宅医療が予想以上にハイテクであるからである。「在宅医療」というと高齢者の家に行き、診察が終わったらおばあさんが桶に水を入れてきてくれて、それで手を洗い、用意されたタオルで手を拭く、というイメージがあるからであろうか？これから紹介するように在宅

医療の現場ではどんどん新しい機器が導入されている(表1)。

## ポータブルエコー(図1)

### 1. ポータブルエコーの利点

表2で示した通り，エコーの重要な点は使用することで次の診療につながる，という点である。使用対象は在宅医療患者全てである。診断

表1 在宅医療で使用する機器の対象・メリット

機材	対象	メリット
エコー	全患者	診断に有用 緊急搬送の判断に有用 処置・治療にも用いられる
血液ガス測定	呼吸器使用患者 心不全，呼吸不全，神経難病の患者 感染症等の急性増悪患者	リアルタイムに評価できる 治療に結果が結びつく 呼吸器管理が安全に行える
シリンジポンプ	がん患者	病院と遜色ない緩和医療が提供できる
電子カルテ・ICT	全患者	保険診療のスムーズな執行 多職種との情報共有



図1 ポータブルエコー  
左:Sonosite iViz, 右:Vscan

面ではPOCUS(Point of Care Ultrasound)に代表されるように一般診療の一環として使用することが多く、救急搬送すべきかどうかの判断材料になるし、IVC、胸水測定することで点滴、利尿剤の調整を行うことができる。治療面においては腹水や胸水の有無、増加量を測定することで穿刺を実施するか否かを判断でき、かつ、腸管損傷を避けることができ安全に穿刺ができる。エコーによって得られる情報によって在宅医療で何が出来るかを判断できる面で、在宅医療には必須のアイテムとなっている。

## 2. 実際の使用方法・各機種の特徴

各機種によるが、電源を入れると1, 2分で起動し検査をすることができる。今回は当院で使用しているVscan(GEヘルスケア社), Sonosite iViz(富士フィルム社), SONIMAGE MX1a(コニカミノルタ社)を紹介する。それぞれ順に、超小型、小型、やや大型とそれぞれの特徴がある。

Vscanは立ち上がりが早く最も簡便に使用できる。かつ436gと軽いのでポケットに入れて持ち運べる。ただし他機種に比べ画面が小さいこ

と、やや画質が荒いことが難点ではあるが、他機種に比べて安価である。

Sonosite iVizは立ち上がりに1分ほどかかるが簡単に使用できる。重さは520gと軽く持ち運びがしやすい。また目的に応じてプローブがコンベックス、リニアの付け替えができるため診断をする上で非常に有用である。かつ画質もよい。

SONIMAGEは4.6kgと重く、気軽に持ち運べない。このため当院では心臓弁膜症の評価、腹部のフルスキャンをする時や筋膜リリースを行うなど、予め手技を行うときに診療所から持ち出している。この機械は通常診療所の外来で用いている。その上で在宅にも持ち運べるというメリットは大きいと考える。当院ではプローブとしてセクター、リニア、コンベックスを揃えている。

なお在宅で困るのは充電が切れてしまうことである。そのためにも訪問診療後には必ず充電すること、バッテリーを数個持ち歩くことが必要である。

## 3. 診療報酬

心エコー、腹部エコーでの検査算定が可能である。ただし当院としてはPOCUSとして使用した場合には聴診器を使用した感覚と同じであり、一般診察の一環として診療報酬の算定を行っていない。なお2020年度の診療報酬改訂では在宅でのエコーに新たに診療点数がつく見込みである。私の実感としては診療報酬の点数以上に、診療を大きく左右でき、患者家族の安心・快適につながるのであればまさにpricelessな機器である。

表2 ポータブルエコーの用途

用途	項目	その後の展開
胸部診察	胸水の有無、Bラインの有無(肺炎、肺水腫の有無) 心筋運動(虚血の有無)、心嚢水の有無、IVC測定	在宅治療か病院搬送かの判断 治療・処置(胸水穿刺の実施 肺炎の治療、利尿剤調節)
腹部診察	腹水の有無 肝内胆管の拡張、胆のう炎・胆石の鑑別 腸閉塞の鑑別、 水腎の有無、膀胱の尿量・尿閉の鑑別	在宅治療か病院搬送かの判断 治療・処置(腹水穿刺の実施、尿道留置カテーテルの挿入、腸閉塞への対応)
筋骨格	筋	筋膜リリース

#### 4. 購入価格

Vscanは約100万円、Sonosite iVizは約200万円、SONIMAGEは約400万円である。プローブを何本用意するかにより価格が異なること、取扱業者により価格が異なることはご留意いただきたい。

## 血液ガス分析器(図2)

### 1. 血液ガス分析器の利点

人工呼吸器管理を行っている患者や、心不全・呼吸不全・神経難病等で呼吸器管理が必要な患者には有用である。持ち運びが簡単であることと、採血後2分とリアルタイムで結果が判明することは検査データが乏しい中で診断・治療をしなければならない在宅現場にとって非常にありがたい存在である。当院では下記の使用を行っている

- ①Ⅱ型呼吸不全の鑑別・治療
- ②人工呼吸器使用患者の呼吸状態のチェック

特に前者においては、血液ガス測定を実施後、CO<sub>2</sub>貯留を認めたためNPPV(Noninvasive Positive Pressure Ventilation)を在宅で導入した例もある。入院を希望しない患者・家族にとってもこれらの検査・治療が在宅で実施できることは安心感につながり非常に喜ばれている。

### 2. 実際の使用方法

動脈血を採血後、専用のカートリッジに血液を注入し測定を行う。注入する血液は1mL以下のことが多く、注入後2分以内に検査結果が判明する。各メーカーそれぞれのカートリッジ



図2 血液ガス分析器

がありpH、pCO<sub>2</sub>、pO<sub>2</sub>だけでなくさまざまな生化学検査も実施できる。なおカートリッジ設置後にすぐに測定しないといけない機種もあり、その点は注意が必要である。

在宅現場での工夫としては、電源が必要であることと、カートリッジを忘れないことが肝要である。

### 3. 診療報酬

血液ガス測定にて算定できる。

### 4. 購入価格・各機種の特徴

主な機種としてはGASTAT-navi(テクノメディカ社)、iSTAT(アボット社)がある。それぞれ専用のカートリッジがあり、その種類によって測定項目が異なる。pH、pCO<sub>2</sub>、pO<sub>2</sub>を測定し、HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>、BEは算出される。その他の検査項目としてはNa、K、Cl、Ca、BUN、Cre、Glu、Hbがあるが、測定項目が多いカートリッジが値段も高くなる。本体価格は60~100万円程度である。

## PCAポンプ

### 1. PCAポンプの利点

がん患者の在宅医療、緩和ケアを行う上では必須のアイテムである。当院も当初この機器がなく坐薬や点滴等で症状緩和を図ったがどうしても症状緩和できないケースがあった。「症状緩和できないので入院します」とか、自宅で看とったときも「あんなに苦しそうな表情を見てつらかった」といった言葉も聞かされ購入することを決めた。

本機器を導入後、オピオイドの持続皮下注射を行うことで緩和ケアとしても病院で行う方法と遜色なくできる、ということをお患者、家族に説明できるようになった。そのため「病院と家でできる医療が同じなら自宅にいます」という返事をもらい最期まで自宅療養することが可能となった。

がん患者でPCAポンプを使用するケースは3種類ある。ほとんどはがん末期の症状緩和である。この場合苦痛が強くなるのは生命



予後1週間以内であり、PCAポンプ自体の使用は数日で終わることが多い。その時になって入院のため移動するのは患者の負担になるため医療者の不備で患者・家族に迷惑をかけるのは避けたい。2つ目は悪性消化管閉塞の場合である。この場合は中心静脈栄養を行っている患者がほとんどであり、生命予後数ヶ月が見込まれる状況である。3つ目は難治性疼痛の場合である。オピオイドスイッチを行うことで除痛が図れることがあり、その結果経口薬から注射剤に変更となったケースである。この場合も生命予後は数週～数ヶ月(もしくは年単位)と長期間の管理が必要となる。2, 3つ目のケースでは長期の管理となるため下記に示す通りシリンジ交換が課題となる。

## 2. 実際の使用方法・各機種の特徴

PCAポンプには2種類存在し、携帯型持続注入ポンプとディスプレイタイプである。地域の特性にもよるが前者の方が頻用されていると思われる。当院でも前者を用いており、今回その中の2機種を紹介する。

テルフュージョン小型シリンジポンプTE-361(テルモ社)は最も汎用されているポンプである。330gと軽く患者は肩に専用のバッグをかけて注射をしながら外出することも可能である。その名の通り10mLのシリンジをセットし流速、ロックアウトを設定する。麻薬が取り出せないようにポンプ自体を専用の鍵で固定する。0.05mL/時間から投与可能であるが、0.4mLを超えてくると1日投与量が10mLを超える可能性があるため、1日に何回も薬液の補充が必要となる。このため投与量が多い場合には、濃度の濃い薬液に変更する(例:アンペック注射1%から4%の規格に変更する)、もしくは別のポンプに変更する必要がある。

CADD-Legacy(スミスメディカル・ジャパン社)は薬液を入れるカセットが50~250mLと大きいいため薬液の交換頻度が少ないため上記の2, 3のケースでは非常に有用である。392gと軽くテルフュージョン同様患者の持ち運びにも差しさわりない。ただしカセットの薬液充填や

カセットのセット方法等が煩雑であり今すぐ使いたい、という時には不向きである。

## 3. 診療報酬

在宅悪性腫瘍指導管理料(1,500点)と注入ポンプ加算(1,250点)の算定が可能である。

## 4. 購入価格

テルフュージョンは約30万円、CADDポンプは約60万円である。なお地域によってはこれらのポンプは業者からレンタルできることが多いため、地域の卸業者に連絡してみることをお勧めする。

## 電子カルテ, ICT

電子カルテがいいか、紙カルテがいいかについての議論は今回割愛する。今回電子カルテの工夫、さらにICTの利用が在宅医療でどのように行われているか紹介する。

### 1. 電子カルテの工夫

当院は5年前の電子カルテ更新時に「在宅医療の算定」「保険診療」という切り口で工夫を行った。在宅医療の算定は複雑であり、以前使用していた電子カルテでは算定漏れが多発していた。かつ、保険診療を行う上で必要な説明や診療の要点の記載がないと厚生局から返戻を求められることもあった。さらに診療している医師・看護師と算定する事務員との間で認識の違いがありより算定漏れが多発していた。そこで上記2点から下記の改善を行った。

在宅医療の算定では主に、①在宅時医学総合管理料、②往診・訪問診療、③指導管理料、④医療材料に分けられる。①であれば自宅/施設、何人診察するか、診療所の特性(在宅支援診療所、看取り件数等)、患者の状態によって分けられ、現在約30種類の中から選び、さらに加算も算定しなければならない。これらをわかりやすく一覧にして、算定・加算を行えるようにした。同様に②、③、④についてもそれぞれのシートをつくった。特に③であればそれぞれの管理料と

それに紐づけされる加算を1枚のシートにした。主なる管理料・加算を算定したのち、算定はできないけれど行っている指導管理料の加算ももれなく算定できるようにした。また①～④について、それぞれコメントを記載することを必須として、厚生局の審査が入っても説明できるカルテづくりを行った。このため昨年度個別指導が実施されたが「ほぼ完璧」と言われ、ほとんど返戻されることなく終わることができた。これらカルテの工夫は保険診療を理解する上で役立ち、患者家族への在宅医療の料金を説明する上でも非常に役立った。またこれらのシートづくり・シートの内容を事務員と共有することで事務員の在宅医療・算定方法への理解も深まり算定漏れがほぼ消失している。

## 2. ICTの利用

以前から在宅医療の分野では多職種連携の方法について議論がなされてきた。その理由として、訪問看護ステーション、介護の事業所が多く存在し、その各人と顔を合わせる機会がほとんどなかった。当院も現在連携している訪問看護ステーションは約30事業所、居宅介護支援事業所は約50事業所、薬局は約30薬局である。介護事業所については数えきれない。病院であれば医師の指示をカルテで確認でき、看護師、薬剤師がその指示で業務を行う。一方、在宅医療ではその指示を各職種に各々直接伝えないと伝わらない。病院ほど急変はないにしてもがん末期患者では在宅療養日数は30日以下が多いため、日々刻々と状態は変化する。その中で必要とされたシステムがICTを利用した情報共有システムである。

ICTでは、患者・家族も含めた情報共有ツールと、含めない情報共有ツールがある。情報ツールはまさに「LINE」と同じ感覚で使用できる。例えば写真の送付、文書の添付、既読したか否かのチェックがある。ただし、これについては使い方についてルール作りが必要であり、当院も導入にあたり何度か説明会を開催した。現在も課題が残るが、タイムリーに情報共有ができる、医師に電話連絡するまでもない情報を共有

できる、といったメリットがある。なお当院が導入したICTツールは電子カルテとの互換性もよかったため、カルテ画面と一緒に閲覧できるため利便性が増している。以前は学会に行くと「ICT導入しました」という報告が多かったが、現在ではICT導入だけでは目新しさはなく、どう活用するか・課題は、といったさらに進んだ議論になっている。

## 3. 購入にあたって

電子カルテの購入価格を検討する際に、一番大事であるのが「アフターフォロー」である。日々使用するものであり、疑問点は長年使っていても出現する。機器の不具合もまれながらあるし、カルテ使用上改善をしたい部分も出現してくる。これらについてその業者がどれだけ真剣に取り組んでくれるかは値段以上の価値がある。また購入したことで作業効率が上がるというプラス面、算定の漏れというマイナス面が減るという両面を考えることはまさにpricelessである。

ICTツールについては各社さまざまな商品が販売されている。各社機能面では遜色ないと思われる。選定のポイントは安全性と地域の実情である。先ほど述べたが、それぞれの地域ですでに活用されているツールがあると思われる。連携する事業所が混乱しないためにも各地域の実状を踏まえた対応が必要である。

## おわりに

診療所で購入するにはいずれも高価なものである。特に自治体との協議の上では価格の問題からすんなりと購入にたどり着けないことがあると思われる。その際の工夫としては地域自治体が何を医療に求めるかを話し合うことである。「最期まで自宅で安心して看取りまでできる地域にしたい」「無駄な入院を減らして医療費を削減したい」という思いが自治体にあるのであれば、在宅医療はその両方を叶えられる医療である。そのための必要な道具を計画的に購入することを話し合っただき、地域住民に還元できることを祈っている。

# 診療所における臨床検査

自治医科大学附属病院臨床検査部 副技師長 高浪勝利

## POINT

- ① 便利なPOCT機器がどんどん開発されている
- ② POCTは簡便な検査であるが、適切なデータを得るためには十分注意して使用するべきである
- ③ 検体検査の精度保証についての医療法が改正された

## 特集

### はじめに

診療所における臨床検査(主に検体検査)は、医師あるいは看護師が検体を採取し、診療所にて臨床検査技師あるいはその他の職種のもの検査を行う、あるいは衛生検査所に外部委託をして検査を行う方法で行われている。また在宅医療においては、在宅にて医師あるいは看護師が検体を採取し、その場で検査を実施するか、診療所に持ち帰り上記の流れで行う。近年は「地域包括ケアシステム」が構築されることもあり、診療所や在宅での的確で素早い診断の補助となる臨床検査へのニーズが高まっている。本稿では在宅にても検査可能な機器を紹介するとともに、検査実施にあたっての注意点、データ利用の今後について、最後に平成30年に施行された「医療法等の一部を改正する法律」にて求められる医療機関等における検体検査を実施する場合の精度の確保について解説する。

### 在宅にて実施可能な検体検査

在宅にて行われる検体検査は一般的にPOCTと呼ばれる。POCTとはPoint-of-Care Testingの略で、日本臨床検査自動化学会(現医療検査科学会)のPOCTガイドライン第4版<sup>1)</sup>によると、「被検者の傍らで医療従事者(医師や看護師等)自ら行う簡便な検査である。医療従事者が検査の必要性を決定してから、その結果によって行動するまでの時間の短縮および被験者が検査を身近に感ずるという利点を活かして、迅速かつ適切な診療・看護、疾病の予防、健康増進等に寄与し、ひいては医療の質、被験者のQOLおよび満足度の向上に資する検査である」と定義されている。POCTには、尿試験紙検査やインフルエンザの迅速診断検査のように特別な機器を使用しなくても行える検査から、持ち運びができる小型の機器を使用して行う検査までが含まれる。在宅にて行われる機器を使用する検体検査



写真1 CoaguCheck® Pro II  
積水メディカル(株)より提供

査として実施可能な要件として、①小型で持ち運びが容易なこと、②操作が簡便であること、③短時間で結果が得られること、④検体量が少量であること、⑤電源の供給が容易であること(家庭用コンセントの使用やバッテリーによる駆動)、⑥病院や衛生検査所で使用される大型の分析装置と遜色ない測定の精度の結果が得られること、などがあげられる。今回は持ち運びが可能なことを条件にした、在宅で利用可能な機器の一部を紹介する。

### 1. 血液凝固分析装置

装置名:CoaguCheck® Pro II(写真1)  
測定項目:プロトロンビン時間(秒数, 活性%, PT-INR)  
検体量:全血8 $\mu$ L  
測定方法:試験紙タイプ  
測定時間:約1分  
大きさ:187 $\times$ 97 $\times$ 43mm  
重さ:128g  
電源:ユニバーサルバッテリーパック  
販売元:積水メディカル株式会社

### 2. 白血球数算定装置

装置名:HemoCue® WBCアナライザ(写真2)



写真2 HemoCue® WBC アナライザ  
ラジオメーター(株)より提供



写真3 HemoCue® WBC DIFF アナライザ  
ラジオメーター(株)より提供

測定項目:白血球数算定  
検体量:全血10 $\mu$ L  
測定方法:マイクロキュベットを使用した画像解析  
測定時間:3分以内  
大きさ:185 $\times$ 133 $\times$ 120mm  
重さ:600g  
電源:ACアダプターまたは乾電池  
製造販売元:ラジオメーター株式会社

### 3. 白血球数算定および5分類分析装置

装置名:HemoCue® WBC DIFF アナライザ(写真3)  
測定項目:白血球数算定, 好中球, リンパ球, 単球, 好酸球, 好塩基球  
検体量:全血10 $\mu$ L  
測定方法:マイクロキュベットを使用した画像解析  
測定時間:5分以内  
大きさ:185 $\times$ 157 $\times$ 155mm  
重さ:1,300g  
電源:ACアダプターまたは乾電池  
製造販売元:ラジオメーター株式会社



写真4 エポック  
シーメンスヘルスケア・ダイアグノスティクス(株)より提供



写真5 cobas b 101 plus  
ロシュ・ダイアグノスティクス(株)より提供



写真6 cobas h 232 plus  
ロシュ・ダイアグノスティクス(株)より提供

## 特集

### 4. 血液ガス分析装置

装置名:エポック(写真4)

測定項目:血液ガス項目,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ,  
Glu, Lac, クレアチニンおよびヘマトクリット値  
検体量:全血92 $\mu\text{L}$

測定方法:カードタイプ

測定時間:35秒

大きさ:147×77×27mm(ホスト)

215×85×51mm(リーダー)

重さ:359g(ホスト), 354g(リーダー)

電源:バッテリー

製造販売元:シーメンスヘルスケア・ダイアグ  
ノスティクス株式会社

### 5. POC生化学分析装置

装置名:cobas b 101 plus(写真5)

測定項目:HbA1c, 脂質(総コレステロール,  
HDL-コレステロール, トリグリセライド),  
CRP

検体量:全血2 $\mu\text{L}$ (HbA1c)

全血19 $\mu\text{L}$ (脂質)

全血12 $\mu\text{L}$ (CRP)

測定方法:試薬ディスクタイプ

測定時間:HbA1c, 脂質 各約6分

CRP 約4分

大きさ:135×234×184mm

重さ:約2kg

電源:ACアダプター

販売元:ロシュ・ダイアグノスティクス株式会社

### 6. 胸痛マーカー・心筋マーカー定量迅速測定装置

装置名:cobas h 232 plus(写真6)

測定項目:トロポニンT, NT-proBNP, CK-MB,  
ミオグロビン, D-ダイマー

検体量:各全血150 $\mu\text{L}$

測定方法:イムノクロマト法

測定時間:各8~12分

大きさ:155×244×51mm

重さ:約526g

電源:バッテリーパック, ACアダプター

販売元:ロシュ・ダイアグノスティクス株式会社

以上, 紹介した製品は在宅での利用が可能であり, 診断の補助として十分に役立つ検査とされているが, 次項で述べるように, 機器の適切な使用および管理が前提であり, 機器の取扱説明書に従った操作を行うとともに, 検体採取の手技についても習熟が必要である。

## 診療所あるいは在宅で POCTを実施するにあたっての注意

POCTは「誰でもどこでも」がうたい文句であるが、適切に行われないと誤ったデータを排出することになり、診療に重大な影響を及ぼしかねない。臨床検査関連団体では、POCTを施行、管理する臨床検査技師の技能を資格認定する動きになっているくらいである。医師、看護師そのほかのメディカルスタッフも施行にあたっては以下の点に留意されたい。なお、精度保証についての法令事項については後述する。

### 1. 操作の習熟

測定にあたっては取扱説明書に従った操作を行うことは言うまでもない。使用前には、検体採取を含めた操作研修、トラブル時の対応、また測定された結果の解釈等についての教育を受けることは必須である。POCTの操作において特に問題とされているのが、サンプリングの際の検体量の過不足で、このような場合正しい測定結果は得られない。また検体採取の手技も重要で、血液を試料とする検査の場合、採取後時間が経過した血液では血液が凝固してしまい正しい結果は得られない。採取部位についても静脈から採取した場合と混合血(毛細管血)では血糖値のように測定値に差が見られる場合があり、結果の解釈において採取部位等の情報も重要になる。

### 2. 保守・点検

POCTに使用される機器は、メンテナンスフリーとする機器が多いが、それぞれの取扱説明書にある保守・点検を実施することは正しいデータを出す上で必須となる。

### 3. 上位機種での確認

POCTを導入するにあたっては、施設内や外注検査で同様の項目が測定されている場合、それらの機器との互換性の確認は必要となる。POCT検査においては標準物質が確立されていないものが多いため事前に結果の互換性について

を確認することを強く勧める。またPOCTの品質は日々向上しているが、それでも日常検査レベルには達していないものも見られる。POCTで得られた結果に疑念が生じ、かつ診療上に日常検査を行っている機種があるのであれば、コスト的な問題の許す限り上位機種で再検査することが勧められる。

## 今後の在宅データ活用について

近年の動向としてICTを活用し、在宅の検査データの医療機関との共有等も行われるようになった<sup>2)</sup>。スマートe-SMBG(アークレイ社)<sup>3)</sup>やwelbyマイカルテ(welby社)<sup>4)</sup>のシステムではスマートフォンを利用しSMBG(Self-Monitoring Blood Glucose)や体重計、血圧計などの機器とBluetooth/NFC/USB接続し測定結果を医療機関と共有できるサービスである。また試験段階ではあるが、POCT機器を遠隔で管理するような試みも行われているようである。

## 診療所あるいは在宅にて行う 検体検査の精度の確保に係る事項

平成30年に施行された「医療法等の一部を改正する法律」にて医療機関における検体検査の精度の確保についての規定が改正された。今回の改正では医療機関が自ら検体検査を実施する場合における精度の確保のために設けるべき基準が以下の3つの項目に規定されている<sup>5)</sup>。

1. 精度の確保に係る責任者の設置
2. 精度の確保に係る各種標準作業書・日誌等の作成
3. 検体検査の精度の確保のために管理者の努めるべき事項

### 1. 精度の確保に係る責任者の設置

精度の確保に係る責任者の職種は、医師または臨床検査技師(歯科医療機関においては歯科医師または臨床検査技師、助産所においては助産師)が該当する。経験等については特段の要件は定められていないが、衛生検査所における

精度管理責任者は「検体検査の業務に係る6年以上の実務経験及び精度管理に係る3年以上の実務経験をもって選任」とされており、これを参考にすることが望ましい。

## 2. 精度の確保に係る各種標準作業書・日誌等の作成

- (1) 検査機器保守管理標準作業書
- (2) 測定標準作業書
- (3) 試薬管理台帳
- (4) 検査機器保守管理作業日誌
- (5) 測定作業日誌

標準作業書・日誌等については、以上の5つが想定されている。下記に示すような内容を含む必要があり、作成および実際の運用が求められている。

### (1) 検査機器保守管理標準作業書

検査機器保守管理標準作業書は、定期的な保守点検の計画および方法・手順、分析装置の故障の場合の対応手順等が最低限必要な記載事項である。これらは医療機器の添付文書、取扱説明書等をもって検査機器保守管理標準作業書とすることも認められている。

### (2) 測定標準作業書

測定標準作業書については、検査項目ごとに、「定義」、「臨床的意義」、「測定方法及び測定原理」、「検査手順(フロー等)」および「基準範囲及び判定基準」が最低限必要な記載事項となる。また次に上げる事項についても可能な限り多くのものを盛り込むことが望ましいとされている。なお、血清分離を行う場合はその事項を測定標準作業書に含めるものとされる。

- ・性能特性(測定感度、測定内変動等)
- ・検査室の環境条件
- ・検査材料(検体量、採取条件等)
- ・試薬、機器、器具及び消耗品
- ・管理試料及び標準物質の取扱方法
- ・検査の変動要因
- ・測定上の注意事項
- ・異常値を示した検体の取扱方法
- ・精度管理の方法及び評価基準
- ・参考文献等

### (3) 試薬管理台帳

試薬のロット番号、試薬の有効期限、試薬の在庫数等が最低限必要な事項と思われる。

### (4) 検査機器保守管理作業日誌

- ・各検査機器における保守管理上確認すべき内容、点検日時および点検実施者名
- ・業者による定期保守点検の作業内容および日時

### (5) 測定作業日誌

- ・検査項目ごとの実施件数
- ・実施件数の内、検査エラーまたは検査不具合の発生件数

以上が法律で求められる標準作業書・日誌等およびその内容である。これらは、日本医師会・医療機器開発支援窓口<sup>6)</sup>や日本臨床検査技師会(会員のみ閲覧可能)<sup>7)</sup>のホームページに標準作業書・日誌等を作成するにあたっての手順およびひな形が掲載されているため、それらも参考にされたい。

## 3. 検体検査の精度の確保のために管理者の努めるべき事項

### (1) 内部精度管理の実施

内部精度管理は努力義務とされている。診療所等で実施される検体検査は病院等と比べ、件数としてそれほど多くはないものと思われる。そのため、一般的に病院等の検査室で行われている内部精度管理と同等の作業を求めることは、資源的に特に経費的な課題がある。POCT機器は内部精度管理が確立されておらず、機器によっては行えない場合もある。日本臨床検査自動化学会のPOCTガイドライン第4版<sup>8)</sup>でも明確な内部精度管理の実施についてはふれられておらず、その実施については施設で決定するように解釈できる。しかしながら内部精度管理とは検査結果の信頼性の保証ということに大きな意味をもつため、何らかのかたちで行われることが望ましい。

### (2) 外部精度管理調査の受検

外部精度管理についても努力義務とされている。公益社団法人日本医師会、一般社団法人日

本臨床衛生検査技師会等が行う広域あるいは大規模な外部精度管理調査に参加することが望ましい。また機器メーカー独自によるサーベイも行われる場合があり、それに参加することも外部精度管理調査の一つの手段である。

### (3) 適切な研修の実施

適切な研修の実施も努力義務とされている。研修は検体検査の業務を適切に行うために必要な知識および技能を修得することを目的に行わなければならない。例えば標準作業書の記載事項の確認や患者の秘密の保持などの内容があり、内部研修だけでなく、機器メーカーや、都道府県、保健所設置市、特別区または学術団体等が行う研修会、報告会または学会など外部の教育研修などもある。

## おわりに

診療所で臨床検査が行われることは、すでに一般的なことであろう。しかし在宅医療の現場となるとまだまだ発展途上の感がある。地域包括ケアシステムの中においては在宅医療の臨床検査へのニーズおよび期待が高いことは容易に想像できる。特にPOCTを用いた臨床検査は、その場で診断、治療を行う補助の一つとして在

宅医療に貢献できる意義は大きい。ただしPOCTによる検査は簡易で誰にでも操作が行えるため、操作者や検体採取の影響が大きいことが懸念される。そのようなことを踏まえ、標準作業書や精度管理についてのシステム作りが重要と思われる。

**謝辞** 校閲いただいた自治医科大学附属病院臨床検査部 山田俊幸教授に深謝する。

### 文献

- 1) 日本臨床検査自動化学会POC技術委員会:POCTガイドライン(第4版). 日本臨床検査自動化学会誌 2018;43(Suppl.1):10.
- 2) 小谷和彦(編):在宅医療における臨床検査医学. 東京, じほう, 2019. (accessed 2020 Mar 24)
- 3) スマートe-SMBG(アークレイ社). <https://e-smbg.net/app/top.html> (accessed 2020 Mar 24)
- 4) welbyマイカルテ(welby社). <https://karte.welby.jp/medical/index.html> (accessed 2020 Mar 24)
- 5) 厚生労働省:医療法改正等の経緯と検体検査の精度の確保に係る基準について. <https://www.mhlw.go.jp/content/10800000/000402691.pdf> (accessed 2020 Mar 24)
- 6) JMAMDC(日本医師会 医療機器開発支援窓口):医療機関における検体検査業務の精度確保に関する資料. [https://jnamdc.med.or.jp/images/tebiki\\_20181228.pdf](https://jnamdc.med.or.jp/images/tebiki_20181228.pdf) (accessed 2020 Mar 24)
- 7) 一般社団法人日本臨床検査技師会:各種作業書・日誌等. <https://jamtjamtis.jamt.or.jp/Jamtis/Account/Home.aspx> (accessed 2020 Mar 24)
- 8) 日本臨床検査自動化学会POC技術委員会:POCTガイドライン(第4版). 日本臨床検査自動化学会誌 2018;43(Suppl.1):31.



## 第79回

“鎮静に使用する注射薬の誤投与”に関わる  
アクシデントの未然防止！

—事例の発生要因から考える未然防止対策—

地域医療振興協会 地域医療安全推進センター センター長 石川雅彦

## はじめに

検査や治療時に、小児のみならず成人患者に対しても鎮静を目的とした薬剤を使用することがあるが、これらの薬剤の使用にあたっては、誤投与により発生しうる患者への影響を含めたリスクを考慮することが求められ、各医療機関においても、これらに関わる事例発生を未然に防止する対策を実施していると思われる。しかし、現状では、“鎮静に使用する注射薬の誤投与”に関わるインシデント・アクシデント事例が発生している。

日本医療機能評価機構の医療事故情報収集等事業(以下、本事業)では、第57回報告書(以下、本報告書)<sup>1)</sup>において、「検査・治療時の鎮静に使用する薬剤の投与量やタイミングを誤った事例」について分析を実施している。さらに、本事業では、「医療安全情報 No.156:鎮静に使用する注射薬の誤投与(2019年11月)」<sup>2)</sup>が公開されている。ここでは、医師の指示が適切に伝わらず、看護師がタイミングや投与量を誤って投与した事例について注意喚起を行っている。

自施設では“鎮静に使用する注射薬の誤投与”に関わる患者への影響が及んだ事例が発生していないだろうか。“鎮静に使用する注射薬の誤投与”に関わるインシデント・アクシデント事例の発生を未然防止するためには、自施設における

「鎮静に使用する注射薬の投与」に関わるシステム整備とその管理についての現状評価が欠かせない。これまでに“鎮静に使用する注射薬の誤投与”に関わるインシデント・アクシデント事例が発生していない場合でも、今後、発生する可能性を想定し、関与する医師、看護師、薬剤師などのさまざまな職種が連携して、リスクアセスメントを実施することが望まれる。

そこで、本稿では“鎮静に使用する注射薬の誤投与”をテーマとして取り上げ、特に「薬剤投与のタイミング」に焦点を当て、事例の発生要因から未然防止対策を検討したい。

本稿では、アクシデントを「患者に何らかの影響が及んだ事例」、インシデントを「患者に影響が及ばなかった事例、もしくはタイムリーな介入により事故に至らなかった事例や状況」とする。また、日本医療機能評価機構の資料を使用する際には、アクシデントを「医療事故」、インシデントを「ヒヤリ・ハット」という言葉を用いる。

“鎮静に使用する注射薬の  
誤投与”に関わるアクシデント

本報告書の分析対象事例は11件であった。この分析では、2014年1月から2019年3月までに報告された医療事故情報のうち、事例の概要が「薬剤」「治療・処置」「検査」「その他」のいずれかで、鎮静を目的として使用される14の薬剤を

表1 事例の分類と患者への影響

誤った投与の内容	件数	患者への影響	
		患者への影響	件数
タイミングと投与量を誤った事例	4	呼吸抑制	4
		呼吸停止	2
		意識レベル低下	2
投与量を誤った事例	7	呼吸抑制	4
		呼吸停止	2
		意識レベル低下	2
		呼吸停止	2
		意識レベル低下	2
		血圧低下	1

(日本医療機能評価機構 医療事故情報収集等事業、第57回報告書より)

キーワードとして、いずれかを含む事例を検索し、検査・治療時の鎮静に使用する薬剤を投与する際に発生した事例を対象としており、薬剤の処方・指示や準備・調製を誤った事例、および薬剤取り違いや投与経路間違いの事例は対象外としている。

事例の分類としては、「タイミングと投与量を誤った事例：4件」「投与量を誤った事例：7件」であり、また、患者への影響では、「呼吸抑制：4件」「呼吸停止：2件」「意識レベル低下：2件」「血圧低下：1件」などが報告されている(表1)。

具体的な事例の内容として、本報告書や前記の医療安全情報No.156<sup>2)</sup>、および事例検索<sup>3)</sup>などで検索された事例としては「患者は気管支鏡検査目的で入院中の70歳代男性。通常、この検査時には医師が催眠鎮静剤(10mg) 1Aと生理食塩水20mLをセットでオーダーし、検査呼び出し時に看護師は溶解せず検査室に持参し、検査開始前に医師が患者の呼吸状態などを考慮して量を決めて投与している。催眠鎮静剤のオーダーの際に『気管支鏡検査室に持参』とコメントを入れるが、本例では医師がコメントの入力を忘れた。看護師は当院での気管支鏡検査準備の経験がなく、この処方オーダーは検査前投薬だと思っていた。検査室から検査の呼び出しがあり、看護師は検査室に持参と思わず、注射指示に沿って催眠鎮静剤1Aと生理食塩水20mLを患者に全量投与した。患者には呼吸抑制が生じ、一時的に自発呼吸が停止したが、緊急コールを発動して対応が実施され、呼吸状態は改善した。看護師は、この催

眠鎮静剤は看護師が投与しない薬剤であることを院内研修で学んでいたが忘れていた<sup>1)~3)</sup>、「脳腫瘍で放射線治療中の0歳代患児。内服・座薬のみでの鎮静は困難で全身麻酔剤(注射用)を使用していた。病棟で看護師が1A(20mL)を誤って過量に急速静注(ワンショット)した。患児は呼吸停止し、かけつけた医師が対応し、その後、自発呼吸を認め、回復した。看護師は、この薬剤の薬効は理解していたが、適正な用法・用量を知らなかった。鎮静剤・麻酔剤の投与は医師が行うことを、当該看護師とダブルチェックを実施した看護師が認識していなかった。注射剤の指示に医師施行と明記されていなかった。加えて、継続指示には『治療直前に全身麻酔剤(注射用)3mL投与』と記載され、注射オーダーには『全身麻酔剤(注射用)0.5g(溶解液付)1A』と記載されており、内容が一致しておらず、指示が曖昧であった。医師の指示の『治療直前に全身麻酔剤(注射用)投与』の『治療直前に』は、放射線治療室での投与を意図していた<sup>3)</sup>などが報告されている。

鎮静に使用する注射薬の“誤った投与”の内容としては、前記の医療安全情報No.156<sup>2)</sup>では、投与したタイミング(場所)の誤りや投与量の誤りが指摘されており、投与したタイミングの誤りでは、「検査の呼び出し時(病室)」「出棟前(病室)」、および「医師の到着前(検査室)」などが挙げられている(表2)。

本来、鎮静に使用する注射薬については、検査室で検査開始の直前に医師が患者の状態を判

表2 誤った投与の内容(タイミング・投与量)

検査・治療	気管支鏡検査	放射線治療	胆道シンチグラフィ
薬剤名	催眠鎮静剤 注射液 10mg	全身麻酔剤 注射用0.5g	
投与した タイミング (場所)	検査の呼び出し時 (病室)	出棟前 (病室)	医師の到着前 (検査室)
投与量	1A+生理食塩液20mL 全量を急速静注	1V+注射用水20mL 全量を急速静注	1V+注射用水20mL 全量を生理食塩液 100mLに混注し点滴静注

(日本医療機能評価機構 医療事故情報収集等事業, 医療安全情報No.156より, 一部改変)

断して、タイミングや投与量を決定することが想定されるため、検査に際して、薬剤名や薬剤量の指示が出されている場合、これらは準備のための指示か否かを確認することが求められる。前記のいずれの事例でも、鎮静を目的として指示された注射薬の投与のタイミングの誤りや、投与量の誤りによる過剰投与が、患者に重大な影響を及ぼしている。このような事例について、「なぜ、「鎮静に使用する注射薬の誤投与(投与のタイミングや投与量の誤り)」が防止できないのか?」という疑問に焦点を当てて、事例の発生要因を明らかにすることが重要となる。

### 具体的事例から考える 事例の発生要因

各医療機関でも、「鎮静に使用する注射薬の誤投与」に関わるインシデント・アクシデント事例の未然防止対策として、医師の指示の出し方や、業務手順・マニュアルの作成、確認のルールなどが実施されていると思われる。しかし、現状では、「鎮静に使用する注射薬の誤投与」として投与のタイミングや投与量の誤りに関わるインシデント・アクシデント事例が報告されている。ここでは、本事業の事例検索<sup>3)</sup>にて検索された事例(以下、本事例)で本報告書、および前記の医療安全情報No.156<sup>2)</sup>にも記載されている事例を基に、「鎮静に使用する注射薬の誤投与」に関わる

アクシデント事例の発生要因から事例発生を未然防止するシステム整備について検討する。

#### 事例 「鎮静に使用する注射薬の「投与のタイミングと投与量の誤り」

##### 【事故の内容】

- ・患児(0歳代)は、肝障害精査のため、16時に胆道シンチグラフィ検査が予定された。
- ・催眠剤服用では鎮静が図れず、全身麻酔剤(注射用)を使用する方針であった。
- ・14時30分頃に検査室から検査に来よう連絡があった。
- ・医師に連絡せず、看護補助者が患児を検査室に連れて行った。
- ・14時40分頃、検査室から、(患児を)眠らせに来てくださいと連絡があった。
- ・看護師は、医師のオーダーを確認し、注射液20mLで全身麻酔剤(注射用)0.5gを溶解し、生理食塩水100mLに混合(全量120mL)して成人用点滴セットを接続し、薬剤を持って検査室に行った。
- ・15時10分、全身麻酔剤(注射用)を自然滴下で静注を開始した(滴下速度は2秒に1滴)。
- ・モニター、パルスオキシメータは装着しなかった。
- ・看護師は、滴下を確認し、患児の母親と一緒に病棟に戻った。
- ・15時55分頃、医師から検査室に検査の問い合わせがあり、診療放射線技師は、患児は検査室にいると報告した。
- ・その際、医師から「誰に指示をもらったのか」と質問を受け、看護師が投与したことを報告した。
- ・医師の管理下ではない状況での全身麻酔剤(注射用)の投与開始と、同薬剤の過量投与が発覚した。
- ・16時03分、検査室に医師と看護師が到着した。
- ・患児は、顔面蒼白、口唇にチアノーゼ、自発呼吸は微弱であった。
- ・医師がバックバルブマスクにて補助換気を開始し、その後、ICUに入室となった。

(日本医療機能評価機構 医療事故情報収集等事業 事例検索より抽出, 一部改変)

本事例の背景要因としては、「主治医が想定していた時間よりも早くに検査が開始され、主治医に検査開始の連絡がなかった」「今回使用された薬剤は、小児科での使用頻度が比較的少ない薬剤であったため、看護師、診療放射線技師が最も慎重に取り扱うべき薬剤であるという認識が足りなかった」「準備された薬剤の量が、小児に対して使用する量としては多く、薬剤師の疑義照会もなく病棟への通常のカートで払い出された」「点滴セットが、通常、成人に使用するものを使用しており、細かい設定がやりにくいものであった」「経口の鎮静剤を使用する場合、通常は医師や看護師の立ち会いはないため、看護師、診療放射線技師は、今回使用された薬剤もそのような薬だと思い込んでいた」「前日に同じ検査がスムーズに行われていたため、気の緩みがあった」などが挙げられていた。

本事例を、インシデント・アクシデント事例分析法の一つであり、事例発生の原因を当事者のみの問題として終始せず、システムやプロセスに焦点を当てて根本原因を明らかにするという特徴がある根本原因分析法(Root Cause Analysis, 以下RCA)の考え方で振り返り、未然防止対策を検討する。

本事例を、RCAの特徴であるシステムやプロセスに焦点を当てて検討すると、「なぜ、検査室から呼び出しの連絡があった際、医師に連絡をせず、看護補助者が患児を連れて行ったのか?」「なぜ、検査室から、(患児を)眠らせに来てくださいと連絡があった際、看護師は医師に連絡をせず、検査室に向かったのか?」「なぜ、看護師は、患児に成人用点滴セットを準備したのか?」「なぜ、看護師が患児に成人用点滴セットを準備したことに、他の看護師が気づかなかったのか?」「なぜ、看護師は、医師が不在のまま、検査室で全身麻酔剤(注射用)を自然滴下で静注を開始したのか?」「なぜ、診療放射線技師は、医師が不在のまま、全身麻酔剤(注射用)が投与されたことに気づかなかったのか?」「なぜ、看護師は、医師が不在のまま、検査室で全身麻酔剤(注射用)を成人用点滴セットで、自然滴下で静注を開始した状態で患児を放置して病棟へ戻ったのか?」

「なぜ、16時に実施予定の検査が早まったことが、医師に伝えられず、誰もそのことに気づかなかったのか?」などの疑問が浮かぶ。

ここでは、特に「なぜ、看護師は、医師が不在のまま、検査室で全身麻酔剤(注射用)を自然滴下で静注を開始したのか?」という疑問に焦点を当てたい。この“なぜ”を深める際には、「なぜ、16時に実施予定の検査が早まったことが、医師に伝えられず、誰もそのことに気づかなかったのか?」という疑問についても併せて検討することが望ましい。

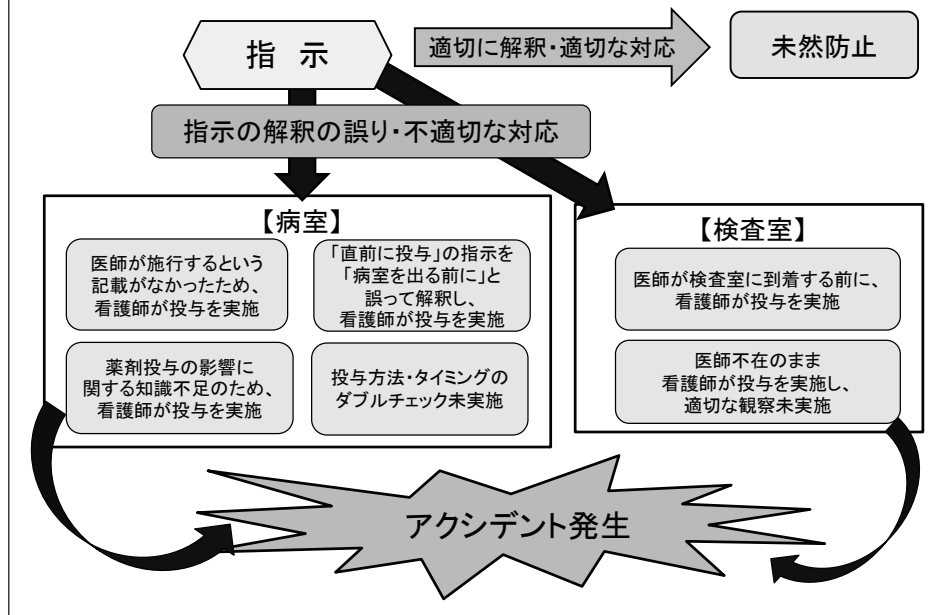
この“なぜ”を深めると、「なぜ、『鎮静のために使用する注射薬の投与のタイミング』が重要なのかということ、看護師が理解できていたか否か」という疑問も浮かぶ。その結果、看護師の知識不足や教育不足が挙げられると思われるが、ヒューマンファクターにとどまらず、「なぜ、知識不足・教育不足の看護師が、この業務を担当したのか?」などと、さらに分析を深めることも期待したい。

本事例では、“鎮静に使用する注射薬の誤投与”に関わる「指示出し」「指示受け」「薬剤の準備」「薬剤の投与」などの実施プロセスのうち、「指示出し」「指示受け」で、問題が発生した可能性が想定される。ここでは、「鎮静を目的とした薬剤の投与を検査室で実施する意味が伝わっているのか」「医師が実施する(看護師は実施しない)ことが明確か」「薬剤の投与後に発生するリスクと、発生した場合の対策を認識しているか」など、複数の確認が求められる。

本事例および前記の事例などから考えられる“鎮静に使用する注射薬の誤投与(投与のタイミングや投与量の誤り)”の事例の発生状況を考えると、医師の指示を「適切に解釈」したか否かが重要なカギとなる。指示を適切に解釈し、適切な対応を実施できれば、事例の発生を未然に防止することが期待される。しかし、指示の解釈の誤りや不適切な対応の実施によって、“鎮静に使用する注射薬の誤投与”に関わるアクシデント事例が発生する可能性がある(図)。

投与のタイミングを誤って病室で投与した事例の発生状況としては、事例検索<sup>3)</sup>で検索され

図 「鎮静に使用する注射薬の誤投与」事例における投与のタイミング・投与量の誤り事例の発生状況



(日本医療機能評価機構 医療事故情報収集等事業, 事例検索で検索された事例の検討より)

た複数の事例を検討すると、「医師が施行するという記載がなかったため、看護師が投与を実施」「薬剤投与の影響に関する知識不足のため、看護師が投与を実施」「『直前に投与』の指示を『病室を出る前に』と誤って解釈し、看護師が投与を実施」「投与方法・タイミングのダブルチェック未実施」などがポイントとして挙げられる。また、投与した場所は検査室で正しかったが、投与のタイミングを誤った事例の発生状況としては、「医師が検査室に到着する前に、看護師が投与を実施」「医師不在のまま看護師が投与を実施し、適切な観察未実施」などもポイントとして挙げられる(図)。

本事例および前記の事例を考慮して、“なぜ”を深めて事例の発生要因を検討すると、“鎮静に使用する注射薬の誤投与”に関わるアクシデント事例の発生要因としては、ヒューマンファクターとしての「知識不足」「確認不足」「思い込み」「解釈の誤り」だけでなく、システム要因・環境要因にも注目することが重要である。

“鎮静に使用する注射薬の誤投与”に関わるアクシデント事例の発生要因としては、1)鎮静に使用する注射薬使用時のマニュアルが未整備(内容が不十分)、2)医師の指示内容が不明確、3)

担当する看護師の知識・経験状況の確認未実施、4)マニュアルの周知、遵守状況の現状評価未実施、5)発生するリスクの共有を含む多職種での職員教育が未実施、などが考えられる。

### “鎮静に使用する注射薬の誤投与”に関わるアクシデントの未然防止対策

“鎮静に使用する注射薬の誤投与”に関わるアクシデント事例発生を未然防止するためには、明らかになった発生要因に対応して、1)鎮静に使用する注射薬使用時のマニュアル整備(内容の見直し)、2)医師の指示内容の明確化、3)担当する看護師の知識・経験状況の確認実施、4)マニュアルの周知、遵守状況の現状評価実施、5)発生するリスクの共有を含む多職種での職員教育の実施、などの未然防止対策が考えられる。

これらの防止対策実施により、ヒューマンファクターとしての「知識不足」「確認不足」「思い込み」「解釈の誤り」を防止すること、あるいは患者に不可逆的な影響が発生する前にこれらのヒューマンファクターに気づくことで、事例発生を未然に防止することや、影響を最小にす

ることなどが期待される。

1)の「鎮静に使用する注射薬使用時のマニュアル整備(内容の見直し)」では、2)の「医師の指示内容の明確化」も併せて検討することが望まれる。本事例、および前記の事例などからも確認できるように、①「誰が」「いつ(どのタイミングで)」実施するのか、②指示の薬剤量は準備として必要な量であり、使用量は患者の状況に応じて医師が判断すること、などを明確に記載することが求められる。あるいは、毎回の指示に記載することはもとより、記載忘れのリスクを回避するためにマニュアルに明記し、職員への周知と周知結果の現状評価を実施してもよい。この際、“なぜ”こうした対応が必要なのかについても、同時に認識を深められる周知を検討することが重要である。

3)の「担当する看護師の知識・経験状況の確認実施」では、自施設で発生している、あるいは他施設で発生した“鎮静に使用する注射薬の誤投与”に関わる事例の傾向分析の結果を活用したい。事例発生時の担当看護師の知識・経験状況としては、事例検索<sup>3)</sup>で検索された事例には、「事例の検査を経験したことがなかった(初めてであることを誰にも伝えていない)」「他施設での経験はあったが、当該施設での経験はなかった」「当該検査に不慣れだった」「使用する薬剤に関する知識不足があった」「看護師が投与しない薬剤と学んでいたが忘れていた」などが挙げられている。こうした状況を考慮すると、業務分担を実施する際には、「担当する看護師の知識・経験状況の確認実施」は重要である。

4)の「マニュアルの周知、遵守状況の現状評価実施」として、整備したマニュアルが正しく認識されていない、あるいは忘れ去られていることによって遵守されないという状況が発生していないか、現状評価が急がれる。また、事例の発生は、必ずしもマニュアルが遵守されないことだけが原因ではないことを再認識することも必要である。マニュアルを遵守したにもかかわらず、事例が発生する可能性もあり、この場合はマニュアル内容の不備も想定し、早急にマニュアルの見直し・修正に取り組みたい。

さらに、5)の「発生するリスクの共有を含む多職種での職員教育の実施」としては、1)～4)の取り組みを踏まえて、自施設の取り組みの課題を明確にすることが重要である。本稿で紹介している事例などを参考に、発生する可能性のあるさまざまな状況を想定して、多職種でリスクアセスメントを実施することや、情報共有を図る職員教育の検討が期待される。

本事例の改善策としては、「静脈麻酔剤使用時の検査についてマニュアルを作成」「患者・家族への説明同意書を作成」「検査チェックリストの作成」「職員教育を実施し医師が到着まで検査を行わないなどを周知した」「注射せずに麻酔剤の表示を入れた」などが挙げられていた。

本報告書には、複数の報告事例の改善策として、「システムで表示する全身麻酔剤(注射用)の薬剤名に『医師施行』の文字を併記して注意喚起」「全身麻酔剤(注射用)の払い出し時に、使用時の注意喚起を明記した用紙を添付」「催眠鎮静剤を病棟から持参することを中止し、検査室に催眠鎮静剤を配置」「投与前に、医師と看護師でダブルチェックをし、医師が投与する運用に変更」「院内の看護師による静脈注射の実施範囲を周知」「職員教育を実施し、医師が到着するまで検査を行わないことなどを周知」などが挙げられている。“鎮静に使用する注射薬の誤投与”に関わるアクシデント事例の未然防止対策を自施設で検討する際には、これらの検討例も参考にしたい。

### “鎮静に使用する注射薬の誤投与”に関わる事例の未然防止と今後の展望

本稿では“鎮静に使用する注射薬の誤投与”をテーマとして取り上げ、特に「薬剤投与のタイミング」に焦点を当て、事例の発生要因から未然防止対策を検討した。“鎮静に使用する注射薬の誤投与”として、投与のタイミングや投与量の誤りに起因する間接的な影響も含めて患者への重大な影響の発生を防止するため、自施設における現状評価を実施し、リスクを回避するシステムを整備することは喫緊の課題である。

“鎮静に使用する注射薬の誤投与”と併せて検討したい内容として、医師からの指示に関する意図や注意事項の確認の重要性、および確認ルールの現状評価の実施を提案したい。医療の現場は複雑化し、職員は多忙を極める状況であることを考慮すると、医師や看護師など単一の職種の注意・努力だけではリスクの回避が必ずしも容易ではない。そこで、医師と看護師間、あるいは薬剤師、診療放射線技師など関与する職員間で双方向の確認を実施することで、リスクの回避を可能にするチームでの取り組みが望まれる。

自施設のインシデントレポートの分析に加えて、事例検索<sup>3)</sup>なども活用することで、“鎮静に使用する注射薬の誤投与”に関わるアクシデント事例の発生要因の傾向を分析するには、業務のプロセスと発生状況をイメージし、発生する可能性のあるリスクを多職種で検討することが欠かせない。今後、自施設における現状評価の結果、および事例検索<sup>3)</sup>で検索された医療事故やヒヤ

リ・ハット事例などで得られる他施設の情報などを参考に、患者に良質かつ適切な医療を提供するため、診療科内・診療科間、多職種間、および他施設との連携など、関与するさまざまな職種でも共通認識が可能な標準化されたマニュアルの整備とその遵守状況、および職員教育の現状評価とフィードバックを含めたシステム整備が期待される。

#### 参考文献

- 1) 日本医療機能評価機構 医療事故情報収集等事業 第57回報告書. [http://www.med-safe.jp/pdf/report\\_57.pdf](http://www.med-safe.jp/pdf/report_57.pdf) (accessed 2020 Mar 9)
- 2) 日本医療機能評価機構 医療事故情報収集等事業 医療安全情報 No.156. [http://www.med-safe.jp/pdf/med-safe\\_156.pdf](http://www.med-safe.jp/pdf/med-safe_156.pdf) (accessed 2020 Mar 9)
- 3) 日本医療機能評価機構 医療事故情報収集等事業 事例検索. <http://www.med-safe.jp/mpsearch/SearchReport.action> (accessed 2020 Mar 9)

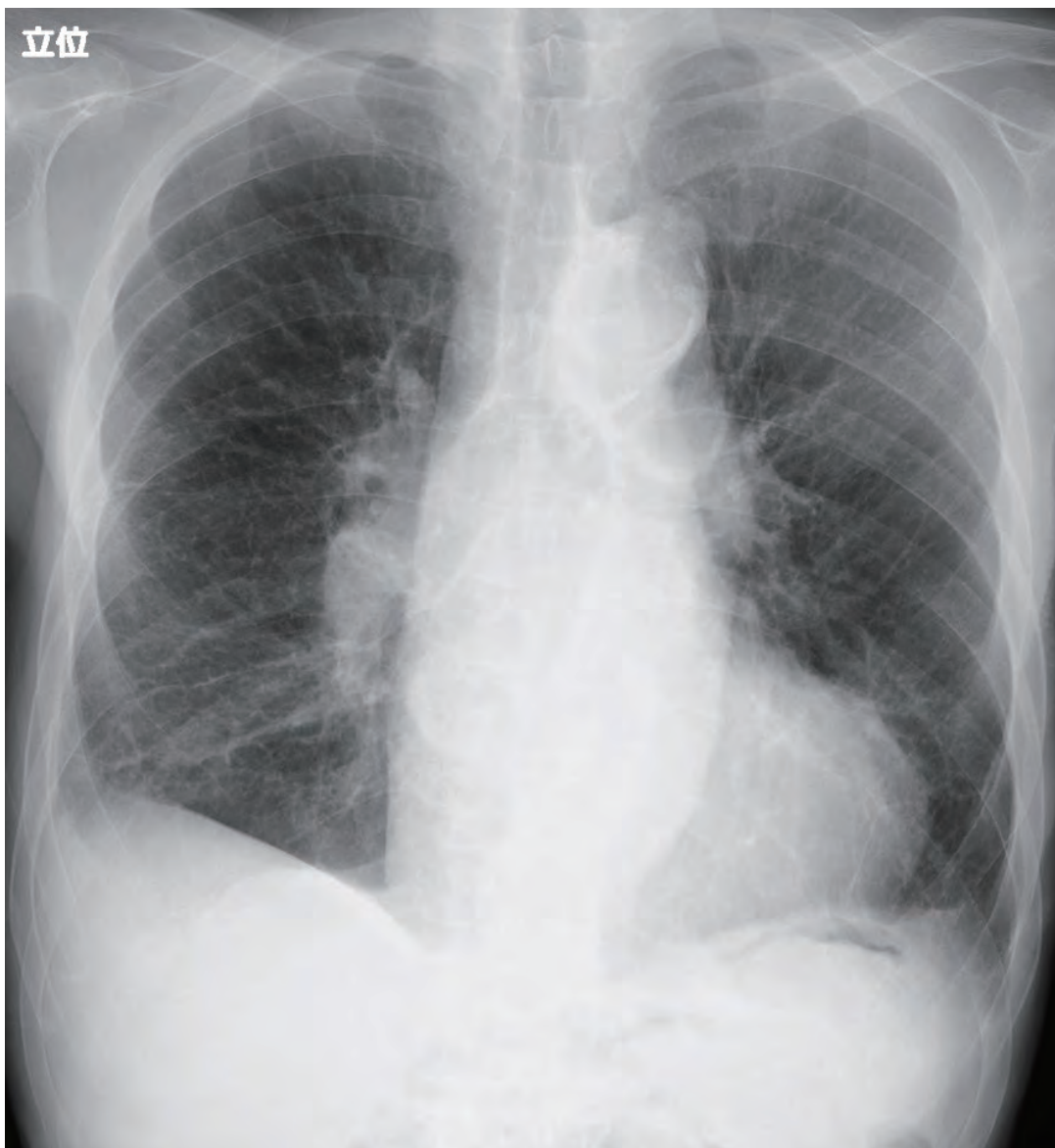


## 胸部X線画像診断⑫

地域医療振興協会 へき地・離島画像支援センター センター長 牧田幸三

救急からのCT撮影の依頼状には“DVT精査”の一言。カルテを開いてみると、褥瘡のある80歳代男性。主訴は食欲不振、体動困難、呼吸困難。COPD(慢性閉塞性肺疾患)、高血圧、胸膜炎の既往。BP 162/111mmHg, HR 109/min, BT

37.0℃, SpO<sub>2</sub> 96%(酸素6L), RR 21/min。心臓EF(左室駆出率)40%程度。肺炎球菌尿中抗原が陽性。レジオネラ抗原は陰性。胸部X線では肺炎の所見なし。D-dimer6.4と上昇。肺塞栓を疑い、造影CTを依頼、とある。



X線 2020年3月



読影側からも一言. カルテ記載をこのようにまとめられるのは不本意とは察するものの, 昨今, 非常に多くみかける依頼パターンである. 医学が進歩したのか, 退化したのか, いや人間が退化したのか……. 現代社会は何事によらず情報量が多すぎて脳の処理能力の限界を超えているのか. やはりAI様の御宣託を待つしかないのか……. 焦心苦慮ならぬ焦心苦笑の毎日である.

さて, この症例の胸部X線(立位P→A)を呈示する. 褥瘡があり, 体動困難であるにもかかわらず,

立位での撮影が可能であったようである(詳細不明). 筆者が所見に気づいたのはCTでの読影時であるが, むしろ胸部X線のほうが気付くやすいと思われる. 今回言及したいX線所見はこの患者さんの現症とは関係なく, やや偶発的な所見である. 上記のカルテ要約は患者背景の把握のためと考えてもらいたい.

続いて, 左に4年前の胸部X線(立位P→A), 右に今回のX線を並べてみる. この2枚, どこが違うだろうか? 胸部X線パズル, 間違い探し.



X線 2016年5月

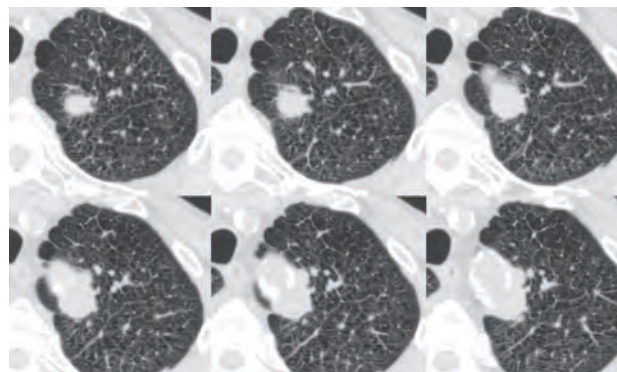


X線 2020年3月

肺の過膨張は今回のほうが目立っている.にもかかわらず, 心陰影は前回より大きくみえる. 肺野の血管影は肺門部の血管影が目立つのに比べると不均衡に細径である. これらの所見はCOPD~心不全増悪を示唆する. 両側肋骨横隔膜角(CP angle)の鈍化は既往の胸膜炎によるもの. 心臓に重なる部分を含め, 明らかな肺

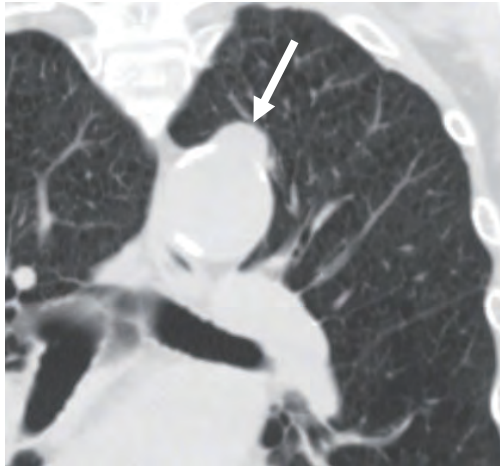
炎像はない(CT上も肺炎像なし). これで全てかな? レジデントX君. そう, もうちょっとこっそり所見あり.

左上肺野CTを呈示する(ヒント). 如何? 気腫性変化と間質肥厚(小葉間隔壁肥厚)とそれから?

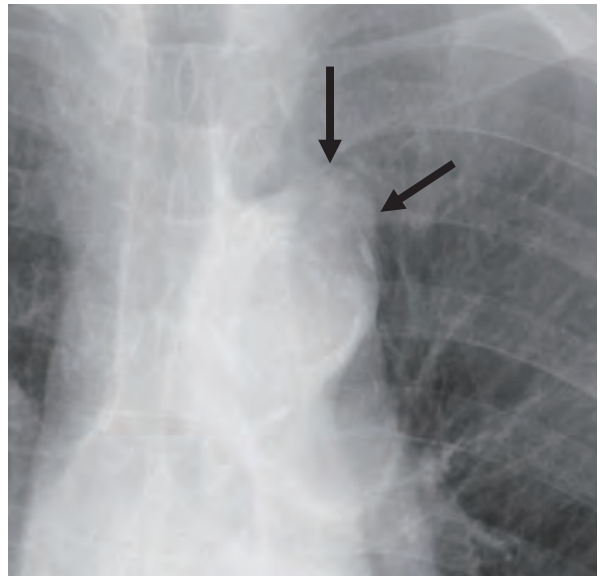


CT

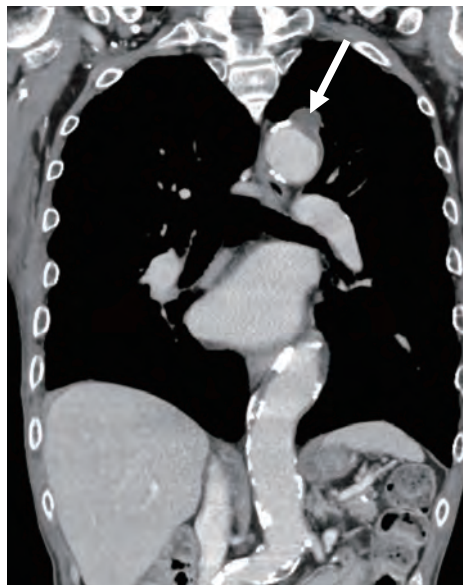
では、答えを画像で呈示する(そろそろオシマイにしない).



CT



X線



CT

正解は弓部大動脈瘤である。3年前の胸部X線にはみられない所見である。弓部大動脈壁の石灰化に注目してほしい。瘤内に造影効果はないので、粥状血栓化しているものと考えられるが、破裂/破綻する可能性は十分にある。なお、造影CTでは肺動脈内血栓も深部静脈血栓も検出されなかった。

この稿の執筆時点(2020年3月22日)ではCOVID-19(Coronavirus Disease 2019)の収束はみえていない。無症候あるいは軽微な症状のCOVID-19感染陽性者の半数程度で単純X線やCTでの画像変化が認められる。CTでは両肺末

梢胸膜直下に生じるすりガラス影が特徴的であるが、しばしばX線では指摘困難とされる。まさに“見えない肺炎”, Silent Pneumoniaが世界を混乱に陥れている。これぞ、カオス理論だ(マルコム博士:ジュラシック・パーク)。そろそろオシマイにしたいと……。

#### 文献

Inui S, Fujikawa A, Jitsu M, et al: Chest CT Findings in Cases from the Cruise Ship “Diamond Princess” with Coronavirus Disease 2019 (COVID-19). *Radiology* 17 Mar 2020. Published online: <https://doi.org/10.1148/ryct.2020200110>



## 渥美一弥先生の 「カナダ先住民サーニッチが居留地で看取ること —地域の看取りとしてのカナダ先住民居留地—」

(3月1日配信)

自治医科大学文化人類学教室教授の渥美一弥先生にカナダ先住民サーニッチの看取りについて解説していただきます。

カナダ西海岸のバンクーバー島には先住民サーニッチの居留地が4つあります。まず1つの事例を紹介します(図1)。この事例で新しくあつらえたカヌーを海に沈めるといふことと死生観のつながりはどのようなものでしょうか。

西洋文明に触れる前のサーニッチの看取りについて紹介します。サーニッチの人々は大家族(我々の考える家族が3つほど同居している)が1つの家屋(big house)(図2)に居住し、看取りは家族全体で行っていました。また、一人の人間が亡くなりつつあるという状況は子どもたちを含めた家族の関心事でもあり、地域全体の関心事でもあったのです。

現在は大家族で居住することはなくなり、亡くなる人の家に子どもの家族と一緒に住んで看取ることが典型的な形となっています。一緒に住むことができない場合は、子どもたちの誰かが常に滞在し、交代で世話をする形で看取りを行っています。

サーニッチにはCollectingと呼ばれる慣習があります。これはサーニッチ本来のものではなく、西洋人とサーニッチが出会った20世紀初頭から始められました。Collectingは人々が協力してお金や労力を出し合

うことで、長期にわたり貧しい生活を強いられた彼らの「生き残るための知恵」の一つです。葬儀などでお金が必要になるとCollectingのカードが子どもも含めた全員に配布され寄付を募ります。似たようなものとして、進学などでお金が必要な場合は食事を提供し寄付を集めることもあります。本来、鮭の漁師であったサーニッチは生業を奪われ、現在は政府の保護により居留地で暮らしています。

サーニッチの社会も核家族化し、独居高齢者が徐々に増えてきています。この問題に対処するために寄付を集めて、2004年に“Saanich First Nation Adult Care Society”が設立され、カナダ人の看護師を雇って将来に備えています。さらに政府により診療所も作られました。

サーニッチは今も経済的に貧しく、社会的には飲酒や自殺などのさまざまな問題を抱えています。居留地においては「死」をコミュニティに住む全員で共有する強固な人間関係が存在します。死は人生の最重要問題であり、死別の悲しみや死者への敬意をどのように表現するのかということが人々から敬意を払ってもらうための重要な要素となっています。協力して伝統的な儀式を行うことは、サーニッチとして現代を生きていくためのツールなのです。

「ある男が妻を亡くし、友人や親族を呼んでボトラッチを開いた。豪華な食事の後、男は彫刻家に作ってもらったばかりの長さ五メートルほどのカヌーを披露した。そのカヌーには(サーニッチの人々にとっては馴染深い)ワタリガラスやカエルなどが彫っており、美しいペイントが施されていた。彼は、招かれた者たちにそのカヌーの中を見せた。その中には、船底から20センチくらいの厚さで一面に25セント硬貨が詰まっていた。そして、男は妻を亡くした悲しみを表現するために、硬貨がいっぱい詰まったその真新しいカヌーを人々の目の前で海に沈めた(渥美1996/2010)」。

© 渥美一弥

図1 妻を亡くした男の事例



図2 1850年ごろのサーニッチの住居

\*渥美先生のレクチャーの詳細は、3月1日配信のJADECOM生涯教育e-Learningをぜひご覧ください。



生涯教育 e-Learning は公益社団法人地域医療振興協会ホームページから閲覧できます。 <http://www.jadecom.biz/>



## 羽幌町の紹介と 利尻島赴任にあたっての抱負



利尻島国保中央病院  
中田健人

はじめまして、現道立羽幌病院勤務、次期利尻島国保中央病院勤務予定(原稿執筆時)の中田健人と申します。これから1年間よろしくお願い申し上げます。

自治医科大学を2016年に卒業、苫小牧市立病院で2年間の初期研修、砂川市立病院で1年間の後期研修を経たのち、本年度は道立羽幌病院、来年度4月から利尻島国保中央病院勤務となります。学生時代は軟式テニス部に所属、趣味はボウリングです。昨年参加したボウリングの全国大会では決勝進出しました。ハイスコアは300です。

利尻島の紹介は次回以降させていただくこととし、今回にしましては1年間勤務させていただいた羽幌町と道立羽幌病院に関してご紹介と致します。

羽幌町は人口約6,800人の道北日本海側に位置し、甘エビやホタテ、ナマコ、タコ、ウニなどの漁業が盛んな街です。特に甘エビが有名でほぼすべての店で甘エビは提供されており、甘エビソフトなんて食べ物もあります(私は食べたことありませんが…)。また羽幌町は温泉も有名で、疲れた時は近くのサンセットプラザの温泉に行きます。茶褐色でややとろみのあるお湯は疲れた身体を癒してくれます。羽幌町は人口およそ200人の天売島<sup>てうり</sup>と焼尻島<sup>やぎしり</sup>を有し、夏場はフェリーが6往復出しており大自然を満喫できる観光地としても魅力的な場所です。

本年度勤務していた道立羽幌病院は地域の中核病院であり、内科疾患のみならず整形外科、耳鼻咽喉科、皮膚科など幅広い疾患を診ています。また、羽幌町自体が高齢化社会である地域であり、今回経験したことは離島診療にも通じると考え、来年度から利尻島国保中央病院勤務を希望させていただきました。また先にご紹介した天売島には道立羽幌病院からの派遣として勤務していたこともあり、レントゲンやエコー以外の診療機材がない診療所での勤務も経験しました。派遣時の宿泊施設での食事はご紹介した海産物が中心であり、今までに食べたことない美味しいもので、感動しました。また島の灯台から



羽幌町が有する島のひとつ天売島からの風景

は360度海を見渡せる絶景を見ることができ、非常に心が洗われる思いでした。そんな島のいい面を見ることができたのも、次につながるいい経験になったと思っております。

最後になりましたが、利尻島国保中央病院に赴任させていただくにあたって、限られた医療資源や搬送などに制約のある立地の中でも、今までの経験を生かし利尻島の地域住民に貢献できるよう最大限尽力していこうと考えております。その上で離島ならではの悩みなどご相談させていただくかもしれません。1年間なにとぞよろしくお願い申し上げます。

プロフィール：中田健人（なかた けんと）

2016年に自治医科大学を卒業。苫小牧市立病院での初期研修、砂川市立病院で1年間の後期研修を経たのち、道立羽幌病院に勤務。2020年4月より利尻島国保中央病院勤務となる。趣味はボウリング。





## 市立恵那病院での特定ケア看護師の 役割と活動

市立恵那病院 特定ケア看護師 伊藤香奈美

### チーム医療で恵那の暮らしに寄り添う

私が働いている市立恵那病院は岐阜県恵那市にある20の診療科を有する二次救急医療機関です。病棟は一般床が144床、回復期リハビリ病棟を51床有しており、地域医療を担う中核病院に位置しています。「私たちは地域住民のために、質の高い、思いやりあふれる地域包括医療を展開いたします」という基本理念のもとに、医師をはじめ看護師や各コメディカルでチーム医療の連携を行っています。2017年からは産婦人科が本格稼働し、産院のなかった恵那市でたくさんの産声を聞くようになりました。

### 2人目の特定ケア看護師

私はこの市立恵那病院で2人目となる特定ケア看護師として、2018年度JADECOR-NDC研修を修了し、2019年度に1年間の臨床研修に行ってきました。今まで、血液内科、小児科、内科で勤務を行ってきたため、臨床研修とともに外科病棟へ移動となり、臨床推論も外科看護も覚えることとなり、勉強することばかりでした。特定ケア看護師の研修に参加した理由は、日ごろ看護を行う中で、患者さんが疑問に思うことに応えるにはどうしたらよいか、納得して治療を行っているのか、他に方法はないのかなどを考えるうちに自分には圧倒的に知識がないことを痛感していたためです。そのため、自分が勉強したいことを当時の師長に相談したところ、1期生の先輩の活動やこの研修のことを教えていただき、特定ケア看護師を目指すことを決めました。

2020年度からの活動については、「特定ケア看護師の病棟での役割・ニーズを探りながら、働き方を確立していくこと」を目標に業務を行っていく予定です。当院は、医師不足のなかで日々、患者さんへの医療・サービス向上のために看護師が状態の把握、処置、診療の補助を行っています。医師不足はもちろんのこと、看護師不足もあり、今以上に看護師一人ひとりのアセスメント力、判断力が求められています。「あれ、なんか変だな」「ちょっといつもと違う気がする」「この薬はこのまま使っているのかな」「患者さんの訴えにどこまで寄り添えるのかな」と思っても、忙しい医師にいつ報告・相談しようかと不安・負担に思うことが増えています。その際に、特定ケア看護師として病棟にいることでタイムリーと一緒に患者さんを診て、一緒にアセスメントをし、一緒に今この患者さんに何が必要かを考えることができます。必要と感じれば、自分が医師と看護師の間に入り、橋渡しをすることで看護師の不安・負担の軽減につながり、その結果、患者さん・家族に適したケアの提供ができると考えています。また、その成功体験、やりがいを看護師に実感してもらうことで看護力の向上、ケアの質の向上につなげていけるのではないかと考えています。

### 活動の方向性

私は、特定ケア看護師ではありませんが、看護経験も積んでいきたいと考え、2020年度から「病棟を守るための特定ケア看護師の働き方を探すために、あえてメンバーとして病棟に入り、臨



医師を交えた病棟看護師とのカンファレンス

床推論の視点を持って患者を受け持つことで、急変のリスクのある病棟患者のスクリーニングをかけつつ、病棟看護師の負担軽減を図る」ことを目的に、現場の意見を聞きながら臨機応変に活動していきたいと思っています。

### 1年間の臨床研修を通じて

NDC研修センターを修了後、2019年度は内科・外科・手術室・外来・救急外来を医師の指導のもとで研修させていただきました。当院は前述したように1期生の特定ケア看護師が活躍しています。そのため、医師・看護師共に研修への協力や受け入れは良好で研修自体は大きな問題

もなくスタートが切れたと感じています。しかし、私の活動の仕方ともう一人の特定ケア看護師の活動の仕方に相違があると、なかなか理解を得ることが難しい場面がありました。特定ケア看護師の活動の幅が広がるほど、「何をする看護師なのか」という現場のスタッフの混乱が大きくなり、理解を得ることが難しくなります。そのため、複数の特定ケア看護師はそれぞれ何を目的としているのか、地域・施設のニーズはどこなのかをしっかりと話し合う必要があると感じました。医療従事者への特定ケア看護師の周知はだんだん進んできています。その中で自分の働き方を確立していければと感じています。

自分の看護の先に患者さんへの安全・安心なケアの提供ができることを目標に、1期生の先輩と切磋琢磨していきたいと思っています。



# 地域医療型後期研修

2020. 4. 7

## 後期研修ももう後半

皆さん、こんにちは。「地域医療のススメ」専攻医3年目の田中航と申します。2年ぶりに「研修医日記」の原稿を書かせていただきます。現在は、というか今年度1年間はちょうど今いる場所である都祁診療所で研修しています。昨年度は私にとって公私ともに環境変化が多い目まぐるしい1年でした。研修としては市立奈良病院総合診療科・小児科、神津島診療所、奈良県立医科大学総合診療科など多くの場所に行かせていただきました。ありきたりなんですけど、ここでそれぞれの研修について振り返ってみようと思います。



地域医療のススメ

田中航

プロフィール

2016年3月 徳島大学医学部卒業  
 2016年4月 市立奈良病院 初期研修医  
 2018年4月 「地域医療のススメ」専攻医

### 市立奈良病院総合診療科・小児科(6ヵ月)

小児科は初期研修1年目の際に市立奈良病院で2ヵ月間ローテーションして以来、3年ぶりの研修でした。同じ施設でも後期研修では主治医になったり積極的に乳児検診をさせていただいたりなど初期研修と内容が異なり、総合診療を語る上で小児の知識は欠かせないと改めて実感できました。「小児科はIC科なんだよ」という専門医の言葉には、なるほどと感銘を受けたのを覚えています。

小児科研修の後は再度、専攻医1年目に研修した総合診療科に戻りました。まだまだ勉強し足りないと思うところは多々ありましたが、昨年よりもややゆとりを持って研修することができました。ここで得た知識は後の神津島、奈良医大でも役立てることができたので研修してよかったと思います。

### 神津島村国民健康保険直営診療所(3ヵ月)

昨年10月から12月までは伊豆諸島にある神津島診療所で研修させていただきました。なじみのない土地での初めての離島研修で不安の方が期待より大きかったですが、昔からの夢であった離島医療ができたこと、スタッフが皆とても優しくったこと、景色が非常に綺麗だったこともあり楽しく研修できました。陸続きでない離島が提供する医療は山中にある診療所と比較してもより「何でも診る」



イメージで、巻き爪/粉瘤の切開/切断指/骨折のギブス固定/角膜異物に細隙灯使用, などなど実に幅広く対応を学びました. 常に力不足を感じていましたが毎日が衝撃でしたし, ご飯も美味しかったのでいずれまた必ず行きたいと思っています.

### 奈良県立医科大学総合診療科(3ヵ月)

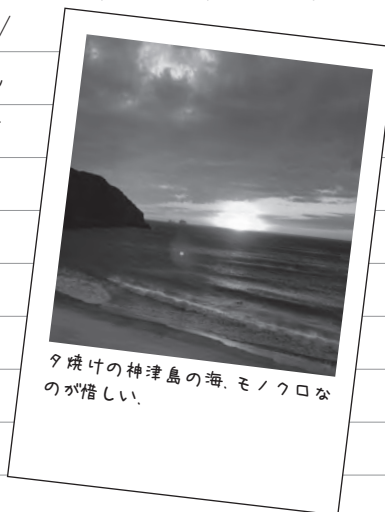
年が明けて令和2年になってからは一転, 奈良県立医科大学の総合診療科で研修させていただきました. 初の大学病院研修(しかも『地域医療のススメ』からも初!)であ

り, 神津島とはまた違った意味で不安でしたが, 研修を終えた今では後輩たちにもぜひ研修をオススメしたいです. これまで自分の中で曖昧だった膠原病をしっかりと勉強できたのは非常によかったですし, 大学病院という性質上「分からないまま終わる」ということがあまりなかったのも魅力的でした. 何より大学は良くも悪くも人が多い. たくさんの総合診療科の先生と出会えたのは一生の財産です.

### 奈良市立都祁診療所

そして専攻医3年目となりこの4月からは2年ぶりに都祁診療所で勤務しています. この2年で大きく成長したとは自分では全く思いませんが, これまで学んだ多くのことを活用し

て都祁の医療を少しでもよくできればいいなと思っています. 気付けば後期研修ももう後半となりました. まだまだ学ぶべきことが山ほどありますが, 今年度は少しでも戦力になる飛躍の年にしていきたいです.



夕焼けの神津島の海. モノクロなのが惜しい.



島で2人の医師と1人の歯科医で宅飲み. 初都民(村民)祝い.



都祁診療所の裏に咲いていた桜.