

NEW TECHNOLOGY

消化管粘膜内pH測定用 カテーテル「トノミータ」

千葉大学医学部救急部・集中治療部部长（助教授）
平澤 博之



1940年生。1971年千葉大学大学院
医学研究科修了。米国ニューヨーク
大学、エール大学留学後、千葉大学
医学部第二外科へ。1984年より現職。

従来、集中治療を必要とするような重症患者においては消化管の機能は低下すると考えられてきた。しかし、実は、活発な代謝活動を行っていることが研究によって明らかにされつつある。

また、消化管領域の血流量の低下は多臓器不全の原因となりうる等、消化管領域は重症患者の予後を左右する重要な働きをしていることがわかってきた。

しかし、消化管の状態を把握するよい方法がなかったため、救急集中治療領域では、従来より見過ごさざるをえなかった。近年、消化管粘膜内のpHを測定するトノミータが、その酸素代謝を知る簡便で有効な方法として開発され注目を集めている。

そこで、救急集中治療の現場でトノミータを活用していらっしゃる平澤先生に、お話を伺った。

**まず、救急集中治療の分野で、
トノミータを使用するようになった
いきさつを聞かせてください。**

平澤：そもそも、ICUにおいて、いちばん問題になるのは、生命予後を左右する急性多臓器不全をいかに避ける

かなのです。

多臓器不全の原因は大きくふたつに分けられます。ひとつは、体内で作られる液性因子のせい。もうひとつは、組織レベルでの酸素代謝の失調です。

特にふたつめの、重症病態における組織レベルの酸素代謝をどうやって調べるかに、私たちの関心がありました。これを調べるよい方法があれば、多臓器不全の原因のひとつを詳しく検討できますから、予防の可能性が生まれます。

今までも、測定は可能でした。右心房までカテーテルを入れ、動脈と静脈の酸素濃度を測って、差を割り出せばいいのです。この方法だと、組織酸素代謝以外にも得られる情報は多いのですが、いかにせん時間と手間がかかりすぎ、モニターとしての役割は果たせません。

そんな折り、組織レベルの酸素代謝を測るひとつの方法として、トノミータが発表されました。トノミータの発明者といってもよい、マサチューセッツ大学医学部のドクター・フィディアン・グリーンと話し、臨床データを拝見し、実際に使ってみることにしたのです。

トノミータの簡単な原理と、使用方法を教えてください。

平澤：胃、または結腸内に挿入したバルーンカテーテルのバルーンに、生理食塩水を注入し、平衡時間をおいて採取します。次に動脈血を採取します。そして、炭酸ガスの移行状態を公式に当てはめて計算します。これだけのことから、重症患者のベッドサイドで簡単に使えます。また、消化管の粘膜pHから、全身の酸素需要供給関係もわかりますし、消化管粘膜の血流状態も測定できるのです。

念のため、心臓カテーテルを使った方法で、トノミータの数値が果たして正しいのかを調べてみたことがあるのですが、ほとんど誤差もなく組織酸素代謝の概要、おおよその傾向を知るためには問題ないと思っています。

消化管でモニタリングするのは、とても有効なわけですね。

平澤：ええ。ご存知のように、消化管粘膜は、身体の中で侵襲を受けやすい、いちばん早く弱ってしまう臓器のひとつですから、これをモニタリングできることは救急集中医療の現場では、とても好都合なのです。わかりやすいいえば、ここがダメになり始めれば、みんな悪くなるだろう、と。ダメージの程度が、すぐに把握できるのですね。

従来、重症患者においては消化管はまるで役に立たないかわりに悪さもしない、サイレントオーガンと呼ばれていました。しかし、最近では積極的に悪さをするということが日本ショック学会でも明らかにされました。スウェーデンのハグランド先生は「消化管は多臓器不全発症のエンジンである」とさえ、明言しておられます。以前から私自身もハグランド先生の研究をよく知っていましたし、私たちの教室でも組織の酸素代謝に関する研究をしていました。アメリカのショック学会でも長い間の課題だったので、我が意を得たりの想いでした。つまり、消化管のモニタリングこそ、多臓器不全予防に重要な意味をもつというわけです。

また、一般的に救急外来でショック患者を診療するとき、血圧をあげることを救急蘇生法の第一義にするのですが、ブエノスアイレスで行った臨床試験において血圧ではなく、トノミータによるpH測定を指針にしたところ、蘇生による救命率が有意の差でよかったそうです。さらに、外国には、胃やS字結腸におけるガン性の変化を早期に知ることができるという論文もあります。

今後、おそらくこのモニターは普及していくでしょう。最近では救急医療に携わる医師たちの間でも認識が高まってきたという手ごたえを感じます。

トノミータを使うデメリットはありますか。

平澤：このモニターが登場するまでは、ある意味では測定しなくても間に合っていたわけですから、これを「手間がかかる」とみる医師もいるでしょう。

さらに、モニターが増えるとコストがあがります。教育的な面でいえば若い医師は機械に頼りがちになり、自ら把握する力が落ちるとの批判もあるかもしれません。

しかし、医師が把握しきれない部分を機械に細かくチェックさせるわけで、モニターは増えてよいと私は考えます。病態生理をよく理解することが、適切な処置につながるからです。患者の命を救うことを、第一に考えたい。トノミータを用いることによる臓器障害を未然に防ぐ可能性の方が、私には魅力的です。

モニターとしてのトノミータの将来性、そして救急医療、集中治療の将来をどうお考えですか。

平澤：以前から、組織の血流量を十分に保ちましようという考えはありました。そのための第一の指針は、血圧でした。

昔は救急車に積んであるのは血圧計だけでしたが、今では指先につけて酸素飽和度を知るためのパルスオキシメーターが積まれています。過去においては、麻酔中は、5分に一度の血圧測定だけが唯一のモニターでしたが、やがて心電図を、そしてパルスオキシメーターをつけるようになりました。医学の世界は、まさに日進月歩なのです。

新しく開発されたモニターであるトノミータが、今の形で救急車に積まれたり、血圧計にとってかわることはないかもしれませんが、組織酸素代謝測定は重症患者の管理において、近い将来、非常に重要な役割を果たすようになると思います。

私は、重症患者の治療に関しては、一人が治療方針を決めるのではなく、カンファレンスの機会をもち、医師たちが意見を出し合うことこそ大切だと思っています。一人だと見落としがちなのが、多くの目によって、見えてくる。モニターにも同様のことがいえるのではないのでしょうか。

いずれにせよ、大学病院に勤める私たちが、医学の未来を切り開いていくべきだと自負していますから、とにかく勉強あるのみです。リタイヤまで頑張るしかありませんね。

(文責:編集部)