
第 56 回北陸核医学カンファレンス 総合討論

— MIBG・MIBI 発売 10 周年記念講演会 —

効果的な心臓核医学の使い方

日 時：2003 年 8 月 30 日（土）

会 場：金沢ニューグランドホテル

座 長 中嶋憲一（金沢大学）先生
藤野 晋（福井県立病院）先生
パネラー 滝 淳一（金沢大学）先生
石田良雄（国立循環器病センター）先生
汲田伸一郎（日本医科大学付属病院）先生
梶谷定志（兵庫県立姫路循環器病センター）先生
福山尚哉（医療法人誠心会萩原中央病院）先生

中嶋 きょうは滝先生には MIBG の基本的な点をお話いただきましたし、石田先生からは心不全に対する利用ということで、実際にたくさんの症例をお持ちの中から、どこが有用なのかを、とても興味深くお聞きできました。汲田先生もゲート SPECT を大変効率よく使っていらっしゃいますので、実際の興味深い点が多かったですし、梶谷先生の急性期での MIBI の利用は核医学が最も有効な領域でもありますので、そういう利点もお聞きできたと思います。福山先生の最後のご講演も非常に説得力があるお話であり、ぜひ核医学もそのようにエビデンスを活かして使っていくことができたらいいと思いました。ちょうどきょうは、第一線で活躍されている先生方にお集まりいただきましたので、このまま総会のプログラムのシンポジウムにしても少しも引けをとらないくらい立派な環境が整いました。少し総合討論ということで皆さんのご意見をお聞きできればと思っております。

最初に I-123 MIBG に関連して考え、その後、Tc-99m MIBI の基礎的な点、臨床的な点を含めて討論できたらと思います。

福井県立病院の藤野先生と一緒に進行させていただきますが、藤野先生も急性期の中で非常に効率よく核医学を用いていらっしゃいますので、

臨床的なところは藤野先生にディスカッションの進行をお願いします。

I. I-123 MIBG 心筋シンチグラフィの
効果的な使い方

MIBG 心筋シンチグラフィの最も有用な領域は？

最初に MIBG に関連してですが、今まで、虚血、心筋症、心不全等で使われてきているわけですが、最初に滝先生にお聞きしたいのですが、核医学の側から見て、まさにここは MIBG を使うとよいという領域がどこなのか、総括的にお願いしたいのですけれども……。

滝 MIBG の一番いいところは、結局、交感神経機能を見ることができるといことです。血流、心機能、いろいろとあるのですが、この MIBG は本当にユニークなトレーサーで、交感神経の機能を、ある程度慢性的なものですが、見れるということ。急性期の診断ということに関しては、それほど使う場面はないと思うのですが、やはり心不全は最近ふえていますので、石田先生がおっしゃったように、交感神経を評価することで、その患者の予後を評価したり、その治療方針を決定するということできれば、これは非常に強い武器になると思いま

す。

中嶋 そうですね。それにちょっと関連して、石田先生にお聞きしたいのですが、Dr. Merletらの予後評価に関するデータもそうですが、予後の評価の点でMIBGは、通常の駆出分画のような、いわゆる心機能パラメータを見ていくよりも有用であるというようなデータが幾つかあって、日本でも同様のデータが出ています。ところが実際に内科の先生の側から見ると、すぐにMIBGが第一選択かということ、必ずしもそうでないように思うのですが、そこはどのように考えたらよいのか、石田先生のご見解はいかがですか。

石田 一般的に予後というのは、従来用いられてきたように、例えば心不全症状の強さ、これはNYHAクラス分類で評価されているわけですが、それと左室機能が使われてきました。これは、例えば今言われているステージ4というようなレベルの重症の疾患に関しては、その予後を予測するときにはかなり役立つのだけれども、それよりも少し軽いステージの患者さんの予後を見ていくというときに、果たして左室機能と症状だけに頼れるかということが1つ大きなポイントです。いろいろな大規模試験によると、やはり予後予測性というのは、機能よりも、その機能をカバーしている交感神経系のドライブの状態を見た方が有用であろうという考え方であって、それは恐らくそうであろうと思います。

ただ、血漿ノルエピネフリンとか、いろいろな交感神経ドライブの評価方法がある中で、やはり心臓自身の交感神経系のドライブの強さを測定するという意味で、MIBGはそれ以外の方法よりも固有の価値があるというふうにみんな期待しているのですが、その辺のエビデンスというのはまだ明らかではないと思いますので、さらに検討が必要です。

中嶋 福山先生もMIBGの経験をたくさんお持ちで、心不全でもいろいろと結果を見させていただきましたが、この点いかがでしょうか。

福山 突然死を含めた心不全死ということで見た予後予測については、私は今あるモダリティの中ではMIBGが一番正確だと思っています。私どもが調べたデータでは、多変量解析でも、MIBGの洗い出しだけが飛び抜けてよく出てきますので、恐らく相当、予後予測の強力な武器であろうと思います。

ただ、石田先生が言われたように、BNPというのももう1つで、私どもはBNPとも比較したのですが、BNPというのは突然死の予測にはほとんど役に立たないんですね。ですから心不全の予測、心不全が増悪して入院されることの予測にはBNPはよいのですが、死亡の予測には若干弱いんですね。考えてみたらBNPというのはプロテクティブに働く物質ですよ。一方、カテコールアミンというのはどっちかということ、心臓の毒みたいなもの、毒を見た方がより予後を見るにはよいだろうと私は思っているのですが、そういう意味では非常に有用な方法です。

ただ、臨床の現場では、BNPの方がはるかに安くて、手軽で、何回もできる。ですから、恐らく両方をうまく組み合わせて、MIBGは先ほど石田先生が言われたように、慢性心不全に対して年に1回か2回、それでBNPを毎月やるというような使い方をすれば、非常に両方をうまく、両方のいいところを使って正確に予後が予測できるのではないかと考えています。

中嶋 ちょうど心筋血流製剤でたくさんのエビデンスがあるように、MIBGにも同じような形でのエビデンスが確立してくると、認識がまた変わってくるということもあるのかもしれないですね。

心不全ではMIBGの検査時期をどうするか

藤野 MIBGで1つお伺いしたいことがあります。実際の臨床症例の場合、心不全で入院された患者さんの治療を始めるときに、一応私ども、ひどい心不全の場合は人工呼吸器をつけなければいけない場合とか、スワン・ガンツを挿入しなければいけない場合があるのですが、MIBGがいろいろ予後に役に立つということはわかったわけですが、では、実際にどのような時期に撮像するのがよろしいでしょうか。急性期を少し外れた時期がよいかと思うのですが、先生方のデータはいつの時期に撮像しているかを教えていただきたいと思います。

石田 急性期は変動の非常に激しい時期で、その人の心臓の持っている固有の状態を評価しにくいということがあります。MIBGは基本的には予後を見るとか治療反応性を見るということ、特に内科的な薬物療法の治療反応性というようなことがあるので、急性期のいろいろな治療（例えばドパミンのインフュージョンとか）をある程度超え

て安定した後に、その患者さんの心臓の状態の長期的な予後を評価したいという時に使えます。

特にその安定した時期というのは、私どもの施設の場合は、一応βブロッカーを導入するかどうかというタイミングで実施するので、βブロッカー療法の前にしています。

II. Tc-99m MIBI による gated SPECT の有用性

Gated SPECT をいつ行うか？

中嶋 心筋血流に関連して MIBI の話に進めたいと思いますが、最初に汲田先生から、ゲート SPECT を不利な条件と言いますか、例えば短時間であるとかドプタミン負荷であるとか急性期であるとか、難しい状況まで含めて積極的に用いていらっしゃると思いますが、基本的にはすべてのデータを心電図同期でとる方針でされていますか。

汲田 血流は基本ですが、ゲート収集の場合はたとえそのデータ収集に失敗したとしても血流情報というのは全く損なわれないので、MIBI を使う場合は全例ゲートを使います。

中嶋 負荷心プールは、負荷によく用いてきましたし信頼性が高いと言われますが、先生は負荷時の gated MIBI も使われていますね。実際に負荷心プールでしていたものが、gated SPECT に移行できる可能性があるのかどうかという点はいかがでしょうか。

汲田 負荷心プールも、やはり大体 1 ステージ 3 分ぐらいはかかってしまいます。大体普通、LAO 方向で収集すると思うのですが、グローバルな機能を見る分には心プールでも良いのですが、やはり局所収縮能ということになると、やはり SPECT の方がよいでしょう。

中嶋 梶谷先生のところは急性期の患者さんが多いので、ゲートで撮るというよりは、まず急性期に gated SPECT をできるのかどうかという問題もあるかと思います。先生のところでは血流の非ゲート収集を優先されているのでしょうか。

梶谷 そうですね、ゲートが出てきたときは、ゲートをすることで虚血の診断の感度と特異度がよくなると私も考えて、最初は積極的に、少し時間を余分にかけちゃっていたのですが、症例を重ねてくると、結局心機能を見るのには心エコーというもっと簡単な方法がありますし、我々がアイソトープに求める

のは、やはり血流ですね。私の先ほどのお話でも強調しましたが、RI で冠動脈造影でもわからない情報が得られるのは、局所の組織血流という点に尽きることです。そういうことが経験上わかってくると、逆にゲーティングをする手間を考えて、だんだんしなくなりましたね。

最近では、心電図で余り判別がつかないが疑わしいなというときに、RI の弱点である後壁の偽陽性を否定する手段としてゲート SPECT を使っています。むしろ虚血を診断するという意味ではなくて、偽陽性を否定するという目的のときにゲーティングするということが多いように思います。

多数のモダリティの中で gated SPECT の役割は？

藤野 福山先生には定額医療の問題点とかコストの問題をいろいろお話いただきましたが、虚血の診断方法としては、病歴から始まって、安静・負荷心電図、あるいは心臓超音波検査、さらに最近では CT から MRI などの検査も進歩してきております。また、冠動脈造影も以前と比較すると、radial approach とか、日帰り検査とか、侵襲度を下げて簡便に施行する方向に向かってきております。そこで、さまざまなほかのモダリティの検査と比較して心筋 SPECT を最も生かせる使い方に関してお伺いしたいと思います。

福山 コストと手間暇が患者さんの負担と言いますか、やはり核医学の問題点はちょっとコストが高い点ですね。最近は冠動脈造影のコストも下がってきていますから、ほとんど変わらないですね。心筋シンチのコストが変わらないと、これはメーカーの方にも頑張っていたらかなければいかんのですが、そのコストに占めるかなり多くの部分が薬剤費ですからね。そういった問題もまた将来は変わっていくだろうと思うし、できれば、できるだけ考えていただきたいのです。また、核医学が単に医療の検査のコストだけではなくて、設備のコストも必要ですし、技師さんの問題とか、いろいろな問題がございますね。

核医学を浸透させるためには、せめてコストのあと半分ぐらい下げる努力を何とかしていただいて、もうちょっと手軽にオーダーできるようになるとよい。ただ、メリットは、核医学は医者も余り要らないことです。運動負荷は別ですが、撮

るだけでしたら、安静イメージを撮るのは技師さんのレベルでできますから、これは非常に有効です。

ただ、ほかの問題で対抗馬として強力なのがエコーですね。特にエコーの場合はコストが安い。ただ、逆にエコーの欠点は、コストが安過ぎるために、日本では運動負荷エコーとは言いますが、薬物負荷エコーをだれもしない。欧米では沢山施行されていますが、日本ではだれもやれない。これは逆にコストが安過ぎるということで、やる経済的メリットが病院サイドにないということから進展しないという問題もあります。その辺をうまく、進めていかないと病院だけの努力では、なかなか解決しないような気がしますが……。

藤野 梶谷先生には先ほど、心エコーがわからないケースで心筋 SPECT がよくわかるというお話をいただきましたが、心筋 SPECT の利点をもう1度強調していただけますか。

梶谷 まず目ではっきりとわかるということですね。特に患者さんに説明するときなども、超音波の結果を説明するのはかなり難しいのですが、SPECT の場合は、1枚の SPECT の画像が手元があれば、どこがどのくらい悪いかということを極めて明瞭に説明することもできます。そういった意味でも核医学の画像というものは、先ほど言いましたが、検者間の差がほとんどないんですね。注射1本打てば、自動的に同じ絵が出てくるということで、非常に信頼性が高いのもメリットです。

急性期での gated SPECT データ収集法

藤野 汲田先生は先ほどモバイルカメラでの planar 画像を見せていただいたのですが、急性期の症例に関して、どのくらい時間をかけてやっていらっしゃるんですか。

汲田 注射してからは、やはり早いですね、肝臓の集積は本当に早くやっていることを見せるために出しましたが、大体注射してから10分ぐらいしたら撮像開始です。

藤野 では、注射して撮像してから判断するまでは非常に短い、1時間以内にもう判断ができていくということですね。

汲田 ええ。MIBI ですから、つくるのに、電話がかかってきて15分でつくれますし、10分後からは撮像できます。

藤野 梶谷先生、SPECT ではどのくらいの時間で撮像していらっしゃるのでしょうか。

梶谷 基本的には10分ということを考えていますが、早い症例はもう5分ぐらいで撮っていますが、5分で撮っても10分で撮っても余り変わらないみたいです。待つことで画像がよくなるかなと思って、15分とか、少し時間をずらしてやってみたこともあるのですが、40分、50分待つのであればきれいな絵が撮れますが、20分以内であればあまり差がないと考えています。

藤野 では、MIBI を緊急で使うときというのは、通常の撮像のように60分待つ必要はなく、もう少し早い時間で撮って……。

梶谷 そうですね、60分待つのだったら、あまりメリットはないかなと思います。5分、10分で十分絵は撮れると思います。

経過観察でいつ心臓核医学を用いるか？

藤野 急性心筋梗塞、狭心症で PTCA を施行した患者で、再狭窄が出現する6カ月ごろの時期にフォローアップの心臓カテーテル検査をする施設は多いと思うのですが、そこで、再狭窄診断に関して6カ月後、1年後、さらには再狭窄のなかった症例に関して、経過観察における心臓核医学検査の役割について先生方にお伺いします。

石田 再狭窄診断というのは、確かに、非常に重要視されており、ニーズが高いです。むしろ PCI の適応を決めるという場合よりも、例えば PCI 治療後3カ月のレベルで、基本的には負荷心筋検査がほとんど全例に対して依頼されて、それに基づいてカテーテルをやるかどうか決められるというような適応になっています。

それから、いわゆる cost-effectiveness という面で、PCI 治療の適応を決めるというところを、先ほど福山先生は強調されていましたが、むしろ今後は、やはり再狭窄の診断において、やはり冠動脈造影によるフォローアップをしないで、むしろ負荷心筋シンチを利用して cost-effectiveness を上げるというような考え方も少し注目されるべきで、アメリカではもう注目されているようです。我々の場合、3カ月後のレベルで核医学が negative あれば、CAG はしないでフォローアップにしますと、かなり効果的のような気がします。

中嶋 約3カ月後に1度、その経過の評価のため

の心筋スキヤンが入るということですね。

石田 そうです、3カ月あるいはまた6カ月で、最近3カ月から6カ月に延ばそうという傾向になってきているようですけども…。

福山 その点は石田先生が言われたように、非常に今大きなテーマ、大きな問題です。日本はなぜPTCAが多いかという理由の1つは、再PTCAが非常に多いことです。さっき私が言いましたように、狭窄を見たらまた広げる。ですから、特にアメリカなどは、もう再狭窄は見ないことにする…。アメリカが重要視しているのはclinical restenosis（臨床的再狭窄）、日本が重要視しているのはangiographical restenosis（血管造影上の再狭窄）です。では、どたらの予後がいいかというエビデンスが少ないんですよ。これはぜひどちらの予後がいいのか、あるいは変わらないのかというエビデンスをつくっていただかないと…。

だから、恐らく将来的には、私はもうシンチを義務化して、シンチが異常だった症例だけを冠動脈造影するという方向に、日本もそういうふうを持っていかねければいかんだろうと思うのですけれどもね。

心臓核医学による予後評価の価値

中嶋 先ほどの福山先生のご講演も本当に説得力のあるお話でして、もしそういう見方が生かされれば良いと思うのですが、予後という点からもお聞きしたいと思います。核医学の側から見ると、予後評価は最も役に立つものの一つであるということが、核医学の側から主張できる点かと思うんですね。ところが、実際にその予後に対する見方というのが、どのくらい内科医の治療に対する取り組み方とか、あるいは最終的にはその患者のケアに影響を与えているのかということを考えて、先ほどの狭窄の話のようにすぐに冠動脈を開いてしまうということもあるし、その予後予測がどの程度その後に影響を与えるのかという点で問題点もあるように思います。これはどう考えればよいのか、もし教えていただければと思うのですが…。

福山 僕は自分で今までこの30数年医者をやってきて、日本の医療に一番欠けているのは、この予後の評価だと思います。医療制度のせいでもあるのですが、ほとんど患者さんをフォローアップしないですね。実際にその患者さんが将来どうなっ

たかということです。特に大学病院では医者はしょっちゅう入れかわりますから、何年間も見ている人はないでしょう。10年間同じ患者さんを見ている人などいらっしゃいますか。これが最大の欠点なんです。欧米でもやはりそういう問題点はあるみたいで、AHAのガイドラインでもフォローアップが非常に重要だという点が強調されています。

もう1つ、フォローアップで難しいのは、予後がよかったか悪かったかが目で見てわからないんですね。それで症例検討委員会にデータが出て、初めて、これもよかったのかと思う。だけど、現場の医者はいいと思ってやっているんですよ。だけど、あいうデータが出てこないとわからない。そして、出てきても、実際に自分がやっていることは本当に予後を改善しているかどうか、スタチンを飲ませているけれども、本当にこの人の心筋に益になるのかかどうか、目で見てわからない。これは非常に大きな問題で、これは個々の医者では解決がつかないんです。ですから、ぜひ厚生省主導で、これは予後改善するからこういうふうにしなさい、これは改善しないからやめなさい、そういうふうを持っていかないと、恐らく定着しないのではないかと思います。

私が指導してきた医者たちもそうですが、ほとんど現場では予後のことは頭に入れていないですね。予後のことを考えずに治療しています。だから、薬の使い方も、これは予後を改善することは余り考えていないですね。ただ、そういう風潮が少しずつ出てきたのはありがたいですね。

III. 追加発言

冠攣縮性狭心症とPCI後の判定時期

藤野 では、最後にフロアの方からコメント、ご質問がありましたらお願いします。

一二三 きょうはご講演を先生方に大変勉強になるお話を聞かせていただいてありがとうございます。2点お伺いします。

1つは、きょうは冠攣縮の狭心症の話が出まわりましたが、MIBGが出たときに、大体症状があって、MIBGで異常と出た人に少し説得をしてカテをすると、ほとんどVSA必発ということを経験しております。日本では非常に多い病気ですから、スクリーニングに使える方法ではないかと思っています。最近、そういう経験は、ちょっと病院をかわりまして、少なくなったのですが、VSAの診断にお

ける、MIBGに限ってということですが、感度をお聞きします

もう1つは、PCIをして、アンジオグラフィカルには改善する。これはよくわかるわけですが、PTCAをした直後に、同じSPECTをやって比較しても、かえって悪くなっていたり、リザーブが悪い人がありますので、アンジオグラフィックな再狭窄というのに対して、シンチグラフィックな再狭窄と言いますか、ここが非常に難しいと思うんです。それをどの辺でとったらいのかということ疑問に思っているのですが、お教えいただきたいと思います。

中嶋 最初にコメントのありましたVSAに関連して、滝先生がデータをまとめていらっしゃいます。**滝** 大学病院では余りやっていないのですが、前に関連病院でやらせていただいたときには、冠動脈造影のほぼ閉塞を起こすようなスパスムの場合ですと、MIBGで、初期像はほとんど正常なんですけれども、後期像で8割の近くの方は、その局所に一致して洗い出しがありますので、スクリーニングとしてはかなりいいと思います。

もう1つ違ったデータもあり、坂田先生のデータを見させていただきますと、今度逆に、MIBG画像所見が出ずに逆に洗い出しが遅くなっているというデータがあります。結局患者群に違いがあるようでして、我々がやった患者群というのは、やはり何回もエピソードもあって、恐らく壁運動も悪いかなという患者が結構含まれているんです。そういう患者の場合は、やはりMIBGの洗い出しがその局所で亢進して、後期像で抜けているという所見になり、視覚的にも簡単にとらえることができるようになります。

ところが、全く壁運動も正常で、恐らく虚血の頻度が少ないのか、その程度が軽いのかはわかりませんが、そういう患者群では、その領域の、洗い出しが遅くなってくるので、視覚的には診断できないんですね。ですから、何かそういう2相性の変化があるような印象を持っています。

2番目の点についてですが、個人的には再狭窄の経験をまとめたことはないのですが、バイパス手術のときに見ていますと、話はずれるのですが、いわゆる動脈バイパスを使ったときに、かなりの確率で、3割から5割、施設によって6割ぐらいの頻度で、虚血所見が冠動脈バイパスをやったとこ

ろに出てくるということが、一般的に認知されるようになってきました。バイパス手術の前と比較しますと、これは単に機能的予備能の低下が原因で、半年から1年後を追っていくと消えていくらしいということがわかります。

中嶋 PTCA後のリザーブをどう見るかという点に関しては、多分たくさん症例をお持ちの福山先生はいかがですか。

福山 以前にちょっとその辺を検討していたのですが、確かにPTCAの1カ月以内ぐらいですと虚血所見が残ってしまうケースが結構あります。だから、その1カ月以内にシンチをやっているのですが、改善していない、あるいはまだ虚血が残っている症例は、臨床的にもう1回冠動脈造影が必要だと判断されない限り、3カ月後にもう1回やります。3カ月から半年すると、さっき言われたように、ほとんどきれいに消えます。ですから、そういう形でフォローアップして、あくまでもPTCA直後のシンチが陽性である場合は、利用価値は若干低いと思っています。

医療経済との関連を考える

久田 病院長の立場で福山先生のお話をお聞きして、これは心臓核医学の将来は明るいということで、安心していたのですが、医療経済となると、これは日本核医学会の理事長であり、大学病院の院長である利波先生に特に力を入れていただきたいのですが、血管造影の方は出来高払いで、心筋シンチの方は定額の方へ入っている、これは競争としては非常に不利ですね。どちらか同じところへ並べてもらえば、あとは医学的有用性その他いろいろで競争になると思うんですね。

それから、よくアメリカの経済と日本で比較すると、アメリカでは心筋シンチは非常に値段が安くて、アンギオが高い。日本はその逆になっているんですね。それらはすべて個々の医者とか病院の問題でなくて、多分に政治的な問題で、これを核医学会としても頑張っていただかなければいかんかなと思います。

利波 この包括医療に関しましては、学会や今度の核医学会でも取り上げて、心臓の他一般の核医学も取り上げて、ディスカッションされると思います。コストが高いことはみんなわかっているのですが、それを下げるといことは、これは製薬会社が下げ

とおっしゃらない限り下がらないですよね (笑)。ただ、勝手に製薬会社が下げても、今度、保険点数がありますから、保険点数を下げてもらうというのはどういうふうにするのか、これは何か方法はあるんですか (笑)。

福山 実はアンジオが出来高に行った理由は、アンジオはほとんど入院でやる、シンチは一応外来でもできるということです。外来はPTCAでは包括から外れたので、外来でできるものはできるだけ外来でやってくださいと。アンジオだけは外来で検査はなかなかできないので、アンジオだけは出来高に入れたんですね。それをぜひ、外していただきたいのです。PTCAの本来の考え方から言うと、アンジオは検査ですから、出来高に入れるべきじゃない。アンジオも包括にすべきです。ですから、核医学の立場としては、ぜひアンジオを包

括に戻してくださいと。もともとは包括に入っていたんです。それを出来高へ持っていかれてしまったための話なのでそれをぜひ核医学の方では包括に戻してほしいと…。

利波 そちらはまた厚生労働省が気づいて、また新しいことを言ってくると思います。外来の方が包括される可能性もあるんですね。だから、そういうことも含めて我々も考えていかなければならないと思います。

中嶋 ありがとうございます。非常に実際的な提案もたくさんいただきましたし、また将来に対しての課題という点でもご指摘いただきまして、とても実りのある討論になったと思っております。このような機会を作って頂き、共催していただきました第一ラジオアイソトープの皆様にも御礼申し上げます。ありがとうございます。