

# 総合ディスカッション

## セッション I

### 《演題 1 に対する質疑応答》

#### Q [国立金沢 放 多田]

ちょっとうらやましいというのが一番の感想ですけれども、要するに 3 検出器型 SPECT で 360 度データを撮るが、一つのカメラで撮るのは 120 度で画像を得るわけですね。その三つの合わせたデータを使って、画像を再構成するけれども、以前にタリウムの心筋スキャンで 360 度 1 回転でデータをとると、均一性は高まるけれども、時間がかかるから 180 度になったという経過があって、そしてまた 360 度回転した時に、体の中の吸収体のために、余りメリットにならないということがありましたよね。このようなデータをつくった時に、ガンマカメラ 1 台を 360 度回すのと違うやり方で均一性や吸収補正がなされているのでしょうか。

#### A [金大 核 中嶋]

基本的には、1 台で 360 度回す場合と同じですが、それぞれのカメラによって均一性のばらつきがあったりすると直接画質に影響してきます。従来も、2 検出器 SPECT であっても 360 度回した方がいいのではないかという考えがありました。ゆがみというか、1 台 1 台の性質の違いを、全部回すことによって隠してしまうというような意図がある訳です。

今このカメラの場合には、収集時間という問題もあって、120 度にしてはいますが、実用上は、均一性はほとんど問題なくよく調整されておりまして、120 度でいいのだらうと思っています。

#### Q [国立金沢 放 多田]

例えば、FWHM のファントムもありますけれども、均一のファントムでやる方法がありますよね。そういうのは非常にいいわけですか。真ん中が引っ込むということはないのですか。

#### A [金大 核 中嶋]

真ん中がへこむというのは、吸収の問題ですか。

#### Q [国立金沢 放 多田]

例えば、target volume が大きくなると、真ん中のところが引っ込んでしまう。要するに、頭よりは体のほうが大きいでしょう。そうすると、真ん中のデータが、カウント数として落ちていくといったことはどうですか。

#### A [金大 核 中嶋]

実際に下がってくる因子としては、基本的にはガンマ線の吸収の問題だろうと思っておりますが、例えば頭の場合ですと、比較的小さいから、影響が少ないように見えるのに対して、例えば肝臓の真ん中ぐらいですと、中心のカウントが落ちてしまうというようなことはあるだろうと思います。

吸収補正は、いずれにせよ確実にこれがいいというものはありませんが、吸収補正をきちっとすることと、同時に散乱線の補正をした上で吸収補正をして、もう少し定量的なデータを出せるようにしたいというのは、SPECT での最終的な目標だろうと思います。

#### C [金大 核 分校]

当大学病院の山田技師がやったのですが、均一のファントムで、autotune がなくて、もとのカメラそのものの均一性で再構成し、それから autotune をかけて再構成する。そうすると、かなり画質は改善されているわけです。Artifact が出ているもののがかなり消えているということがありますので、その辺の機能がしっかりしていれば、3 台で 120 度でもかなりいけるのではないかと思います。

それから、パラレルコリメータを用いれば、どうしても大きい物体は真ん中が落ちるのが本来の姿です。ただし、頭などで落ち込みが少ない理由の一つは、ファンビームコリメータを用いていることもあるようです。ファンビームコリメータでファントムをやると、結構落ちないです。

#### C [金大 核 中嶋]

この機械では optotune という名前をつけていますけれども、それだけ補正がきれいに行っているということかと思っています。

**Q [福井医大 放 石井]**

コリメータは頭と同じように、converging なんですか。

**A [金大 核 中嶋]**

体幹用 SPECT の場合には、全体を入れるという考え方をしているので、全部パラレルコリメータです。

**Q [福井医大 放 石井]**

なぜ3倍でなくて、感度が6倍まであがるのですか。

**A [金大 核 中嶋]**

表現の仕方が不適切かもしれませんが、従来のコリメータといったのは、いわゆる high resolution コリメータです。従来のカメラの high resolution に対して、GP (general purpose) のコリメータを3台のカメラで用いたとしたら5.6倍になると、そういう意味です。HR 同士でしたら3倍になりますが、一番感度の高い、要するにダイナミック用に開発されたコリメータを用いれば、最高で5.7倍の感度まで上げることができるという意味です。もう一つは、GP の場合でしたら<sup>123</sup>I などにも対応できるようになっていますので、少し高いエネルギーまでカバーできます。

**Q [富山医薬大 放 瀬戸]**

今、試験的に当院でも動かしている最中ですが、私も少し吸収補正のことをやったことがあります。あれはパラレルコリメータですから、深部の感度は絶対上がらないだろうと思います。

ただ、先生が今やられているような短時間で処理するものに関してはいいですが、ファントム実験については全く同じカウントでやったら検出器の数によらずに似たようなデータが出るはずと思っているのですが、吸収ファントムの最大カウントは非常に高いわけです。心筋のファントムの場合、全く同じカウントを集めるような条件で single detector でやっても、ほぼ同じデータがでると思います。吸収補正や、散乱線除去のソフトは全く同じものを使っているのではないかと予想していますが、それはどうでしょうか。

**A [金大 核 中嶋]**

もし同じ分解能のコリメータで、ほぼ同等のものを同じ時間で撮れば大体同じになるだろうというのは当然予想できると思います。先ほど示したのは、実際の回転半径に近くしようということで、もう1台のカメラでは20センチでは回せないものですから、それよりももう少し半径が広がっています。ただし全部臨床で用いている通常の条件で再構成してあります。

それに対して東芝の方は、もう少しきれいな画像が得られるものですから、少し条件がいいです。それも routine で使っているものです。

ですから、厳密に比較する場合には、全く同じフィルターで同じ条件にしなければいけません。メーカーが違うものですから、完全に同じにはできませんでした。

## 《演題 2 に対する質疑応答》

**C [座長 中嶋]**

Patlak plot をタリウムの動態に応用できるということですが、核医学の専門ではない先生は、Patlak という名前は初めてお聞きの方もいらっしゃるかと思います。もともとは血液から脳へのトレーサーの移行を計算するために、Patlak が83年頃に言ったもので、完全なモデルがわかっていなくても、今みたいな処理をすることによって、influx の rate constant が計算できるというものです。

**Q [福井医大 放 石井]**

Patlak plot というのは私もよく知りませんが、ここに出てくる index というのはどういう概念になるのですか。投与されたもののどのくらいの割合がそこへたまるかといったようなものをあらわしているのですか。それから単位は。

**A [小松市民 放 松山]**

単位は、ROI volume で違いますので、それを消すために、 $V_n/K$  にとってありますから、結局  $V_n$  は LV の volume になります。それをクリアランスで割ってありますから、結局左室容積の何%が時間当たりで心筋に取り込まれたかという事になります。

**Q [福井医大 放 石井]**

要するに、心拍出量の何%がそこへ行ったかといった概念と似たようなものですね。実際の passed circula-

tion の curve があって、そのうちのかなりの部分は他の臓器へ行くのでしようけれども、その最初の TAC の大きさの割合に比べて、心筋へ残っているのがどのくらいかを多少定量的に見ようということですね。単位としては、その辺の灌流を示しているだろうということですね。

A [小松市民 放 松山]

ROI volume の問題があるので、このように割りました。

Q [福井医大 放 石井]

それで、いろいろ験者間の比較といったことはできるようになるのですか。

例えば、多枝病変、一枝病変分布の上ではどちらかということがわからないような場合でも、多枝病変であれば、この方法でやれば、全体的にレベルが落ちているといったようなご経験はありますか。

A [小松市民 放 松山]

臨床的にこの方法でいけるかどうかはまだ行っておりません。

Q [福井医大 放 石井]

運動負荷をした時とか、甲状腺機能が亢進している人とか、いかがでしょうか。

A [小松市民 放 松山]

運動負荷の場合、1回実施しましたが、やはり指標は高い値を示しました。甲状腺機能亢進の方は実施していないので、何ともわかりませんが、多分低い値を示すと思います。

Q [金大 核 分校]

大変おもしろい方法で、非常に興味があるのですが、まだ私も十分理解していない面もあると思いますが、先ほど石井先生もお聞きになっていましたけれども、いわゆる単位というか、何を意味するかということになると、distribution volume から心筋へ入ってくる、例えば左室の容積から心筋へ入ってくるその速度という意味ですか。

A [小松市民 放 松山]

いえ、速度ではないです。

Q [金大 核 分校]

Rate constant と書いてありましたけれども、速度と言うと言い方が悪いですけども、単位時間当たりでどれくらい入るかということは、いわゆる時間に対しての、入る量の速度という表現になるかと思いますが。

A [小松市民 放 松山]

K でクリアランスを使っていますから。

Q [金大 核 分校]

クリアランスの rate constant というのと同じような意味の値ですね。

恐らく先ほど石井先生がお聞きになられたのは、石井先生のところでも昔やられましたし、我々もやったのですが、心筋の絶対血流量の指標を出そうということで、uptake index という概念があるのですが、それは、先ほどお示しになられた心筋 ROI の time activity curve において、最初の peak の高さ、心筋に plateau になった時の高さの比で、その比が、いわゆる心筋血流対心拍出量の比を大体あらわすだろうというような概念があります。そういうような観点から、今先生の出された値と、先ほどの curve で peak と plateau の比はすぐ出ると思いますが、そういうものとの比較をもしされていたら、どういう関係にあるか、ちょっと教えてほしいのですが。

A [金大 核 秀毛]

まず、単位に関して質問がありましたので、少しコメントさせていただきます。まず、uptake rate K というのはクリアランスです。クリアランスですから、unit は ml/ 秒と考えていただければいいのですが、ここでは volume の unit として、ml ではなくて、大動脈でとった ROI がもつ volume、ROI volume が単位になっています。つまり、大動脈の ROI volume の何倍が1秒間当たり心筋にクリアされるかということです。

2番目の peak と plateau の比をだして、それを心臓全体をシステムとして考えた時の extraction fraction として、それに output を掛ければ心筋血流は出るのですけれども、この方法は、仮定としてボーラスを仮定していますので、まず peak の高さがすべて心筋に入ったということです。ですから、これは入力が必要

ボースで出たものです。ところが、Patlak plot というのは、入力に関してはいかなる仮定もなされておられませんので、そのような仮定をする必要はないということです。

あと peak と plateau のカウントをとる方法というのは、私はいいと思いますが、普通は大体 plateau になるのですけれども、例えば HCM の患者とか負荷をかけた場合ですと、徐々に上がっていきます。そういう場合には、一体どこをとって extraction とするかという問題がありますので、そういうことを考えますと、本法の方がより客観性に優れていると思います。

#### C [座長 中嶋]

基本的には、Patlak plot は、三つ仮定していました。血流の部分、間質の部分、心筋の細胞とあるわけですけれども、プラズマと間質の部分の交換というのは非常に速く進む、それに対して、間質から心筋細胞に入るところは一方通行なわけです。戻るとは決してないということが仮定されているわけです。ここでは、そもそもタリウムの動態が一方通行ということで考えていいのかどうかという問題があると思います。恐らく正常心筋の場合でしたら、最初の方向性に入っていくという要素がかなり強いのですが、障害心筋の場合は、そこから出てくる fraction の流れが無視できないかもしれません。そういう場合の問題は、もう少し数が増えないとわからないと思いますが、障害心筋なども含めて、それがどの程度うまく適用できるのか、また結果を楽しみにしております。

### 《演題 3 に対する質疑応答》

#### Q [金大 核 分校]

先生の結果ですと、運動負荷をした場合に、一側の足だけですと、運動量は少ないかと思いますが、大体 3 倍ほどに上がっていますね。実はキセノンで筋血流量を測定することはよく行われることですが、一般に下肢のというか、いわゆる骨格筋の筋血流は、安静時全く何もしない状態ですと、非常に低いわけです。大体 100 グラムで、正常でも 2 ml/min/100g ぐらいですけれども、非常に軽い運動、軽く足踏みをするくらいで数倍にすぐはね上がります。

少しこのタリウムの上がり方が少ないような印象を受けたのですが、これは何か理由がありましたら教えてください。

#### A [富山医薬大 放 瀬戸]

先々週ですけれども、日本核医学会で慈恵医大のグループからも質問がありましたけれども、彼らは、やはりキセノンでやっておられるとのことですが、皮膚血流を見ているのではないかという気がしています。果たして筋肉量を完全に反映しているかと。タリウムでなくて、キセノンをどこに打つかということですね。要するに、筋肉に diffuse に拡散するという保証は、キセノンに果たしてあるかという問題があると思います。

#### C [金大 核 分校]

実際、我々シンチカメラを使って少し変わった方法をやったりしていますが、イメージ上見まして、非常に diffuse に広がっているということはほとんどありません。

#### A [富山医薬大 放 瀬戸]

そうですね。ですから、タリウムは一応筋肉全部見れますね。

私は、キセノンの経験がないので、はっきりお答えできません。

#### Q [金大 核 滝]

今の質問に関してですけれども、結局タリウムは cardiac output に対する相対的な分布を見ているわけですから、必ずしも uptake がキセノンと一緒に倍率に増えるということはありませんので、必ずキセノンの値よりは小さい倍率に増えるということで私はいいと思います。

先生の場合、cardiac output を同時に測定して、あとはタリウムの分布の比率を掛けてやれば、キセノンと近い値が出るのではないかと思います、その辺はいかがでしょうか。

#### A [富山医薬大 放 瀬戸]

ですから、薬剤的に、今後循環器内科の応用になってくると思いますが、cardiac output を増やすような状態でもう一回測った場合に、タリウムの分布がどうなるかとか、いろいろな応用ができるかもしれないとは思っております。

**Q [座長 中嶋]**

こういう運動をした時に、生理学的にどういうことが起きるかということに関して、例えば交感神経系のトーンが上がった時に、それは右足で負荷をしたとしたら、右足だけにかかるわけではなくて、影響は左足にも及ぶのではないかと思います。左右の足で起きる変化というのは、相対的にどういう関係になるのでしょうか。

**A [富山医薬大 放 瀬戸]**

臓器血流も減っていますし、多分ノルアドレナリンは全身に作用しているのではないかと思います。ですから、ノルアドレナリンに作用するのは同じだと思います。けれども、その反応が違うということと、vasodilatation が autoregulation という摩訶不思議な言葉で生理学的には逃げていますけれども、そういうことが、ノルアドレナリンの作用に呼応して運動側では起こっているということだろうと、私は理解しています。

**《演題 4 に対する質疑応答》**

**C [座長 中嶋]**

タリウムの心筋スキャンによって、右室圧がかなり精度よく推定できるという点と、ASD は少し様子が異なるようであるということです。

**Q [富山医薬大 放 瀬戸]**

当大学の小児科も数年前からやっていたのですが、我々の場合は SPECT の一番よく見える、中隔を除いた例でやりましたが、先生の結論で、planar イメージが非常によかったという理由は何でしょうか。

**A [金大 小児 谷口]**

Planar で一番よかったというのは、結果がよかったということと、後は関心領域の設定が非常に楽だったという事です。

先生のところで SPECT でいいデータが出ていたとしたら、一生懸命いいところを選んで作ってあげれば、良いデータになる可能性もある訳です。だから将来的には、planar と同じように、簡単に設定できて、しかも再現性がある、それである程度いい相関が得られるようなものがあれば、それが理想だろうと思います。

**Q [富山医薬大 放 瀬戸]**

核医学の面からは、planar がよくて SPECT が悪かったという場合、理由がどこかにないと困るのですが。

**A [金大 小児 谷口]**

今まだこれに関しては、preliminary な段階だと思います。ですから、今から症例を増やす必要はありません。理屈から言うと、SPECT がいいと思われれます。さらに、特に面積による補正の問題、また心臓は球でないし、長方形でもないというような形態上の問題もあります。そういう方法上で一番問題が残っていると思います。その方法を工夫していくということで、だんだんいい値が出てくると思います。

**C [富山医薬大 放 瀬戸]**

Planar も、en face で見た断面のカウンターの代表を見ているという感じだと思います。ただ、そういう意味で、簡単にできれば非常にいいと、小児科では多分使っておられるのだろうと思います。SPECT の定量性があるのかどうかということにもつながりますが、我々のとこれでは、SPECT の最高点でやったのでは 0.8 程度の評価が出たということは事実です。

**C [座長 中嶋]**

実際にレポートを書いている方の立場から言わせていただきますと、最初は SPECT の方がいいだろうということは予想していました。Planar がいい理由というのは、きっと全体の uptake をグローバルによく反映しているからだろうと思います。

それに対して SPECT の場合には、どこを輪郭にするのか、あるいはどこからどこまでのスライスを使うのかによって、かなりばらつく要素がたくさんあって、今回の検討でも、幾つかの方法が考えられます。それぞれ長所もあれば短所もあるわけですが、できるだけ再現性よく、確実に反映できる方法が見つければ、原理的には、当然 SPECT の方がよく出るだろうということは予想できます。動物実験でも、イヌでされた実験では  $^{201}\text{Tl}$  摂取がよく相関しているという知見がありますから、SPECT が将来的に、今の planar で出

している以上のデータを出せる可能性もあります。今、技術的にまだ難しい点がありますので、今後の検討が必要かとは思っております。

**Q [座長 中嶋]**

ASDが高いという所見は、やはり容量負荷ということで考えてよろしいのですね。

**A [金大 小児 谷口]**

今のところよくわかっていませんが、心カテデータを見直して、Qp/Qsとかも見たのですが、特に高く出たものが大きいということでもなかったようです。ただ、普通のASDの心カテでは右室造影しませんので、これからは右室造影をやっていって、volumeとの関係を見ていくということと、面積で補正して、まああのところに残るとするのは、その可能性があると思います。

## セッションⅡ

### 《演題5に対する質疑応答》

**Q [金大 核 滝]**

タリウムが非常に良く虚血をあらわしていた症例が一例ありましたが、MIBIで虚血がなかった症例で、臨床的に、例えばタリウムの時はSTがきちんと下がったけれども、MIBIの時は下がらなかったといったことはないのでしょうか。

**A [福井医大 放 外山]**

心電図では、どちらも変化ありませんでした。

運動負荷のprotocolも同じようにしていますけれども、患者の反応で、peakの心拍数とか血圧は、タリウムの時の方が若干上でした。タリウムの時は130で、MIBIの時は120ぐらいでした。その要素がないとは否定できません。

**Q [金大 核 滝]**

単なるspecurationですが、タリウムに比べてMIBIの方が血中のクリアランスが遅いと思います。そのため、普通はタリウムもMIBIも、静注から1分間負荷していると思いますが、その1分間は、ひょっとしたらMIBIでは不足しているのではないかということも考えられるような気がします。その点に関して、先生はどのようにお考えですか。

**A [福井医大 放 外山]**

それが一番大きな理由ではないかと、私も考えております。

**Q [金大 核 滝]**

そういうことで、負荷時間を変えてやったといった経験がありましたら、教えて下さい。

**A [福井医大 放 外山]**

今回は、臨床治験ということで、タリウムと同じ条件で撮るということでしたので、どちらも1分ぐらいで全部撮ってしまいました。

**Q [金大 核 中嶋]**

MIBIの場合ですと、下壁の見え方が随分違うように思いますが、今の先生の、最終的なトータルでは一緒でしたが、特に下壁から後壁に着目したときに、両者の違いとか、問題になるような症例はなかったでしょうか。

**A [福井医大 放 外山]**

今回の2相の症例の中では、そういう例はなかったです。

**Q [座長 高田]**

内科医としますと、タリウムとMIBIの比較というよりも、臨床の冠動脈病変をどちらがどれくらいあらわしているか、という説明の方が非常にわかりやすいのですが、そういう一致率など検討はされていませんか。冠動脈病変の重症度との比較とか。

**A [福井医大 放 外山]**

重症度の方は、今回は検討してません。

**Q [座長 高田]**

ゴールデンスタンダードを何にするかで随分変わってくると思います。

**A [福井医大 放 外山]**

今回、冠動脈病変で75%以上というのを一律異常として検討しましたので、どちらの所見の方が重症度をより反映しているかということは、わかりません。

**C [福井医大 放 石井]**

印象としては、ほかの施設の1例も含めて、よく見えてきたのは間違いないと言えます。それから、先ほど中嶋先生がおっしゃったような印象も聞いております。

### 《演題6に対する質疑応答》

**Q [金大 核 松成]**

HCMとはちょっと別ですが、今のご発表で、耳下腺での washout rate がマイナスに出ており、逆に言えば、1時間から4時間後までに集積が増えているという結果であったように思いますが、それに関しては、どのようにお考えでしょうか。

**A [金大 核 滝]**

動物実験などのデータを見ますと、耳下腺の MIBG の集積というのは、必ずしも交感神経系の機能を反映していないのではないかという報告などがありまして、実際ほかの人間でやったデータを見ても、これと同じように、逆にマイナスの washout になって出ています。

ということで、どうも耳下腺に関しては交感神経系をあらわしているとは言えないのではないかというデータがありますので、結果は他の報告とは一致していますが、詳細はわかりません。

**Q [座長 高田]**

私は、直接交感神経の活動を測定していますが、3時間とか幅を置くと、交感神経の何を見ているかがわからなくなる可能性があるのではないかと思います。

といいますのは、例えばベースの安静時の交感神経機能系が非常に亢進しているような人は、逆に反応性が低下しているとか、若い方みたいにベースが非常に低い状態にあると、歩いたり動いたりすれば、非常に反応性が高くなる。そうすると、3時間全く安静にさせていたのかそうでないかでも、随分データが変わってくる可能性もあるのではないかと思います。

それともう一つ、不整脈患者は必ず除外されているのでしょうか。

**A [金大 核 滝]**

不整脈患者は入っておりません。

**C [座長 高田]**

心室性期外収縮などがあると、期外収縮 dependent の交感神経活動になってしまって、本当の病態と異なってくる可能性も出てくるのではないかと思います。

**C [金大 核 滝]**

時間の factor は非常に難しい問題で、MIBG とノルエピネフリンを投与した時の uptake されてから代謝されて排泄されていく動態が、動物実験によると、ノルエピネフリンはかなり速く、それに比べると MIBG はかなり遅いので、必ずしも同じものを見ているのではないだろうとは思いますが。しかし、動物実験で1時間と4時間は、ある程度の指標にはできるだろうということで、同じ時間を用いたわけです。

### 《演題7に対する質疑応答》

**Q [金大 核 久田]**

内科では、このような症例に心筋 biopsy をやられることはあるのでしょうか。

**A [金大 二内 清水]**

我々の施設ではほとんどやっております。

今回提示した19例のうち、17例は心臓カテーテル検査を行っております。それで確定診断をしているわけですが、ほぼ全例生検をしております。

**Q [金大 核 久田]**

組織があるとすれば、ノルエピネフリンなどの絶対量を測定されると、何かいい知見が得られるような気がします。

トレーサー法はクリアランスを見ているし、絶対量を見ているわけではないので、そういうご検討をされたらいかがでしょうか。

**A [金大 二内 清水]**

おっしゃる通りだと思います。

京都大学の河合忠一先生のところで、実際にそういうペーパーを出しておられるのですが、実際に非常に小さいものですから、先生がおっしゃるようなノルエピネフリン量を測るというのは極めて至難なわざでありまして、残念ながら我々のところではまだその技術を持っておりませんので、測っておりません。

**C [富山医薬大 二内 篠山]**

実は私もそのペーパーの author の 1 人ですが、データの解釈が難しいです。というのは、肥大そのものによって末端の、要するにカテコラミンそのものが dilute されている場合もありますし、もうひとつは、繊維化してしまうと、今度は同じ単位心筋当たりのそういうものを測っても、なかなかそれがわからないという、解釈上非常に難しい点があると思います。

ですから morphology と常に対比して解釈しなければならないという点があるのではないかと考えております。

**Q [金医大 循内 松井]**

初期といいますか、割りと軽い例で hyper dynamic といいますか、hyper kinetic な病態を示す時があると思いますが、それとこういう比較的軽症の時には良くて、だんだん重症になると考えていいのかわかりませんけれども、合致していくような状態とは、何か関連性があるのでしょうか。

**A [金大 二内 清水]**

先程滝先生が、クリアランスが亢進するメカニズムについて考察をされましたが、我々のデータから想像しておりますことは、HCM では徐々に交感神経末端の貯留する vesicle がだんだん減って行って、おそらく摂取率が落ちていくのであろうと思われまます。

先程言われましたように、組織でみますと、かなり繊維化が増えてまいりますので、恐らく組織変化が起こって、交感神経末端がまばらといいますか、分布に異常を来してくるのではないかと考えられます。それで残存した心筋がそれを補おうということで、恐らく turn over を上げて、つまりクリアランスを良くして頑張ろうとしているのではないかと考えます。そういう病態を今考えているのですが、お答えになっておりますでしょうか。

初期の状態といいますと、今の分類で、1 度のいいところはどうなっているかということですが、コントロールがありますと、コントロールの人と比較してお示しできると思いますが、残念ながら治験の範囲内でやっておりますので、コントロールとの比較ができておりませんので、何とも言えません。

しかし、今までの報告から言いますと、交感神経そのものよりも、レセプターに問題があって、それで hyper dynamic になっているのではないかというような報告、論文が多いように思います。

**セッションⅢ**

**《演題 8 に対する質疑応答》**

**Q [金医大 循内 円山]**

再分布のなかったケースで、逆再分布が見られたようなケースはなかったですか。

**A [石川県立中央 循内 桶家]**

実際には 21 例セレクトされたのですが、逆再分布は 2 例ありまして、その 2 例は、今回の対象から外しました。

**Q [金医大 循内 円山]**

その 2 例の他と違った特徴みたいなものがありましたら、教えていただきたいのですが。



**A [石川県立中央 循内 桶家]**

先程出てきたような因子の中では、特に際立って目立ったものはなかったと記憶しています。

**Q [座長 松井]**

再分布があるというのは、運動時に虚血があると単純に考えていいのですか。

グループを二つに分けて、虚血がなぜ出るかということですか。それとも、タリウムの運動負荷をとられて、再分布群と fixed 群の 2 群に分けられた。その再分布群は、運動時には一過性の虚血があると先生はお考えですか。

**A [石川県立中央 循内 桶家]**

慢性期の方で有意狭窄がなくても、再分布で虚血のような所見になるわけで、必ずしも目に見える範囲では虚血ではないかもしれません。

**Q [座長 松井]**

それで、壁運動の方は、安静時の壁運動ですね。それで、再分布を来す群が、かつて infarct で虚血に陥ったと思われる場所で動きがいいわけですね。

**A [石川県立中央 循内 桶家]**

有意な差ではないのですが、その傾向があったということです。

**Q [座長 松井]**

代償性に、下壁はその分だけ fixed の方で動いているということになり、また、虚血でないものも考えられるということになると、機序は何か壁運動とか、そういうものが影響しているということになるのでしょうか。

臨症的には、運動以外は余り差がなかったですね。ただ、collateral は、redistribution の群の方が、本来流れる方向からは十分流れているからないのだろうという考察だと思われませんが、そうすると、その機序がどうかということですね。虚血でないという根拠に、心電図とかが運動では動かない、変化しないと聞いた事はありませんでしたか。

**A [石川県立中央 循内 桶家]**

運動で ST が下がるような症例は 1 例しかなくて、その症例で胸痛はあったのですが、あとは全例胸痛も、ST 低下等の所見もありませんでした。

**Q [座長 松井]**

タリウムだけが、そういうような何か運動時に対応する。それで、再分布があるというふうに考えてよろしいのでしょうか。

**A [石川県立中央 循内 金谷]**

今先生が質問された通りでして、それを私共も疑問に思って、今回出したのですが、急性期心筋梗塞で intervention を加えまして、慢性期に残存狭窄がある場合に、それを intervention すべきかどうかということ、普通は臨的に評価するわけで、それで負荷心筋スキャンの意味があるわけですがけれども、そうした場合に、当然 redistribution があった場合には、残存狭窄に対して何らかの血行再建の適応であると判断するわけですがけれども、今回 redistribution があった 9 例のうち、確か 4 例で、残存狭窄が 25% ぐらいにもかかわらず redistribution があったということで、そのメカニズムというか、もう少し方法論的なことも、核医学的な検査というのは、私共は全く核医学の先生に依存してやっているの、そこの基本的なことも含めて、少し教えていただきたいと思えます。

ただ、臨的に考えているのは、慢性期であっても、hibernating みたいな症例が存在するのではないか。例えば 6 カ月後ぐらいに同じような検査を施行した場合には、おそらく再分布像は消失している症例も結構あって、かつ fixed defect ないしは perfusion defect といふか、そういう血流欠損部位の縮小、あるいは wall motion の改善があるのではないかとことを予想しているのですが、それも含めて、今日は専門家がたくさん来ておられますので、その点どういうふうに解釈したらいいか教えていただきたいのですが。

**C [座長 松井]**

確かに、PTCA で 1 カ月後ぐらいのデータでは、比較的広く抜けるのが、半年ぐらいすると、これは冠動脈も半年で変わりますから、何とも言えないのですけれども、比較的よくなっている場合があります。今日は 2 例ほど見たのですが、やはりこういうことも多分あるのではないかと思います。その原因、解釈はち

よっとわかりません。

**Q [富山赤十字 循内 新田]**

先生のところで、負荷心筋スキャンをされる場合には、薬は全部切ってやっているのでしょうか。

**A [石川県立中央 循内 桶家]**

これに関しては、今回のように抜き出した症例でも統一がとれておらず、飲んでる方もあります。

**C [富山赤十字 循内 新田]**

心筋梗塞で緊急 PTCA をやった症例で、慢性期に冠動脈造影して、狭窄がないということで、その 1 週間後にまた負荷心筋スキャンをやりましたが、その負荷心筋スキャンで非常に大きい defect が出た方がおられまして、最初、その 1 週間の間に再狭窄してきたのかということで、もう 1 回カテーテル検査をやりましたが、やはり再狭窄がない。

それで、spasm を疑いまして、カルシウム拮抗剤である、ヘルベッサーだけを飲んでもらい、同じ運動負荷心筋スキャンをやりましたところ、完全に defect が消失したという症例を経験しておりますので、そういう spasm の関与した症例も、中にはあるのではないかと思います。

### 《演題 9 に対する質疑応答》

**Q [金大 二内 清水]**

特に再梗塞の場合とか、あるいは多くの病変を持っている場合に、PTCA をどこにやるかということを考える場合に、極めていいのではないかなんか聞いていたわけですが、実際問題としますと、できれば PTCR、PTCA をやる前にこの情報が得られれば、そんないいことはないわけです。

例えば急性の心筋梗塞で患者さんが入ってきた場合に、どれくらい時間がかかるものでしょうか。あるいは、まずこれをやって、そしてカテ室へ行くというようなことが、実際可能なものでしょうか。

**A [富山赤十字 循内 新田]**

急性心筋梗塞の場合には、つまってからいかに早く reperfusion するかというのが、慢性期の心筋 salvage に大変重要ということが言われていまして、とにかく 1 分でも早く開通させたいのですけれども、そういう意味では、冠動脈造影をやる前に他の方法を用いて診断するというのは、現時点では理想的な方法とは思いません。

当院で今実際にやっているのは、まず心筋梗塞の患者が来ますと、家族の人を呼んで、ムンテラして、直ちに冠動脈造影をする。

どこが責任冠動脈か迷う症例というのは、ここ 2 年間で大体 4 人ぐらいですが、その場合でも、一度造影した時点で、1 人が家族にムンテラして、その間にもう 1 人が心電図をもう一回見直して考える。その時に一番参考になるのは心電図変化しかありませんが、それを見て、ここだと思ふところをやるということになります。

確かにこの dual energy scan は、それを確かめる意味では非常に有用ですけれども、ただ、やってしまった後にしかわからないという欠点がありまして、急性期の診断という意味では役に立ちません。現状としては、心電図だけから場所を想定しまして、それが合っていたかどうか確かめるという目的だけにしか利用していません。

**C [金大 二内 清水]**

病院へ入ってこられまして、PTCR と PTCA をする前に、もし極めて短時間でこういう情報が得られれば非常にすばらしいと思います。

それで、機械の改良とか核種の改良というもので、何かそういうことが将来的にできれば大変いいと思います。

**C [金大 核 久田]**

PTCR をやる前の診断という意味では役に立たないかもしれませんが、今日の演題 5 にありましたような  $^{99m}\text{Tc}$ -MIBI を血栓溶解剤を投与する前に注射だけしておけば、それで分布が決まるから、あと処置を加えた後にゆっくり画像を撮る。そして、急いでいたその時に、どのような心筋の血流状態であったかということは、健康保険で認められ次第、routine work になると思います。

ただ、その像を見てから溶かすということにはならないと思いますけれども、溶かす前に、まずその時血流の画像を freeze しておいて、後からゆっくりそれを画像に撮るということは、まもなく routine work 化

すると思います。そして、2度注射することにより、溶解剤前後の画像を撮るという事が外国で行われています。

### C [国立金沢 放 多田]

ピロリン酸というのは、今は時間を2時間かけなければいけないので、さっき言われたピロリン酸スキャンを急性心筋に使うって、それから PTCR、PTCA をやろうとする時には、ちょっと不向きではないかと思えます。

それともう一つ、文献でもダブルトレーサーというのは、最近では SPECT で大はやりで当院でも行っております。重症患者を SPECT の台に載せるのは、いっぱいコードがついているので、実際やろうとすると、非常にやりにくいわけです。SPECT の台に載せるのはやりにくいけれども、昔あった 7-ピンホールというのはすぐすたれましたけれども、今思うと、ストレッチャーのまま撮ろうとする場合、7-ピンホールのダブルトレーサーイメージというのも、実際的な面からいえばいいのかなと思います。

どこの国か忘れちゃったけれども、ダブルトレーサーすることによって、急性心筋梗塞のロケーションと信頼性というのが非常に高まったという論文が出ていましたので、必ずしも SPECT でなくて、昔に戻りますけれども、7-ピンホールみたいなものでもダブルトレーサーは役に立つし、そうであれば、患者が非常に重症で、大きなベッドのままアイソトープの検査室へ運べば、特別 SPECT を回さなくても、使い物になるかなという感じは持ちました。

## 《演題10に対する質疑応答》

### Q [金大 核 分校]

MR のデータのことで、均一にピロリン酸が集積しているのは、ある程度大きな梗塞巣で、真ん中が抜けていないと、doughnut like でないという例の中心部の  $T_2$  というのはやはり延長しているのですか。梗塞部であれば、周辺も中心部も、同じように延長して、doughnut pattern を示した2例だけは、やや延長が少なかったということですか。

### A [金医大 循内 円山]

そうです。実はこれをやる前は、障害が強過ぎ、血流がなさ過ぎて、そのために、逆に accumulation が出ていないと考えていたのですけれども、実際測定してみましたら、正常に近いぐらいの  $T_2$  時間だったので、どこから血液が来ているのかと考えているのですけれども、ケースが2例だったので、もう少し集めて、また報告したいと思えます。

## 《演題11に対する質疑応答》

### Q [金大 核 中嶋]

核医学をしている方の立場からいいますと、VEST を使うことによって、graft の閉塞があるかどうかというのをどの程度予測できるのかということに関してはとても興味がありますが、今回先生が検討されたグループでは、VEST が施行されているタイミングと、閉塞が起きたというタイミングというのは、すべて閉塞が起きた後に VEST がされているというふうに考えてよろしいのですか。

### A [金大 一外 手取屋]

冠動脈造影、ほとんど DSA で調べておりますけれども、graft 開存を調べているのと同時期に術後の検査は施行しておりますので、大体1カ月目ぐらいを目安としております。

### Q [金大 核 中嶋]

例えば、何らかの指標によって、ある特定の患者がいた時に、その人の graft が閉塞している可能性が強いとか、VEST から見て、何かそういうことを知る手がかりになるような所見とかありましたか。

### A [金大 一外 手取屋]

これまで心ブールスキャンで、核医学の方では調べていただいていたわけですがけれども、術前の値と術後がほとんど変化しない症例は、外科的立場からして、一応よくなったのではないかと判断しておりました。

先程タイプの分類を四つ示しましたが、一番問題となる一旦上がって下がるタイプ B、それは、今までは正常として判断されていたわけですがけれども、あのような症例の中に graft 閉塞が認められる。さらに、その graft の中で、特に心機能に関係あると思われる、LAD の graft の閉塞例は幸いにもありませんでした。

が、LC<sub>x</sub>領域の graft 例が多かったという傾向はつかめました。

**Q〔座長 松井〕**

タイプが四つありましたけれども、A が正常の反応として、B, C, D というのは、虚血の部位とか、あるいは虚血の強さというものに何か関係があるのですか。

B を見ていると、途中で虚血があらわれてきて、EF が落ちてくるというような感じを受けたのですが、そういう一定の傾向といったものがありましたか。

**A〔金大 一外 手取屋〕**

運動負荷を始めると、EF が下がっていくのは、恐らく心筋虚血によるものと間違いないと思いますが、タイプ B の中で、検査中の ST 変化、それから狭心痛の有無を調べますと、ST 変化や狭心痛に先行して EF が落ちてくる、壁運動異常が出てくるという傾向はありますので、やはり虚血がその時期から起こってきたと考えられます。

**Q〔座長 松井〕**

場所によって、例えば LAD と右冠動脈とは違うとか、そのような事はないのですか。

**A〔金大 一外 手取屋〕**

VEST は、regional なものはわかりませんので、global なものとはしか判断できませんけれども、その傾向をつかむのに、今回閉塞 graft を検討してみますと、右冠動脈が閉塞した症例には、そのままタイプ A の方に行ってしまう症例が多かった。それから、LC<sub>x</sub>領域のものには、タイプ B へ陥ってしまうものが多かったという事で、そのような傾向はつかめますけれども、はっきりしたことは、VEST を見ただけでは言えないと思います。