冠動脈CTの現状と将来

埼玉医科大学国際医療センター画像診断科教授
木　村　文　子
（聞き手　池脇克則）

冠動脈CTの現状と将来についてご教示ください。
1．画像解像度の現状。
2．CTと負荷試験をどう選択あるいは組み合わせていくのか。
3．MRIとの優劣は。

＜埼玉県勤務医＞

池脇　一昔前は狭心症の診断となると、まずは負荷心電図をやって、ちょっと判定に迷うようなときにはさらに核医学の検査をやって、最終的には心臓カテーテル検査と、負荷検査が中心だったのですけれども、最近はそこに冠動脈のCTの役割が非常に大きくなってきている。その背景は何なのでしょうか。

木村　CTの機器が非常に発達して、空間分解能が改善したということだと思います。息を止めても心臓を止めることはできないので、心電図同期をして、拡張中期ぐらいの比較的心臓の動きが少ないところに合わせて画像を撮ります。また、CTの時間分解能が改善したことも大きな要因だと思います。

それから、2000年代に入って多列検出器CTが出て、最初は４列だったのですが、その後、16列、64列、今最高は320列まであり、患者さんの体軸方向の空間分解能が非常に改善しました。これらの結果、くねくねしている冠動脈も、シャッタースピードが速く、空間分解能がよい画像が撮れるようになったのが大きな背景だと思います。

池脇　確かに、マルチスライスCTの発達はめまぐるしいものがありますが、それだけ患者さんに対する負担が軽くなったのですか。

木村　320列CTですと、１回に撮影できる範囲が16㎝なので、ちょうど心臓を１心拍でパシャッという感じで撮ることができます。例えば不整脈があ

ったりしても、患者さんの横隔膜寄りと大動脈弓部寄りでRR間隔が異なることはないので、きれいに撮影できます。また、ベッドをゆっくり進めるようなことがないので、被ばくも少なくなり、非常にいいことづくめなのです。

池脇　高齢者の方が被検者になることも多くて、そういう意味では息ごらえも短くて済むのですね。

木村　そうですね。

池脇　最初の質問は画像の解像度に関してですが、そもそも冠動脈はそんなに大きくないですよね。４㎜前後でしたか。

木村　そうですね。

池脇　そこをきちんと見る。以前のぼんやりした像を今でも覚えていますけれども、最近はそのぐらいの大きさ、細さの冠動脈でも十分に見られるような状況なのでしょうか。

木村　だいたい今のCTの空間分解能は0.5㎜前後だと思うのですが、まだ空間分解能的には十分ではなくて、今の一番の課題は空間分解能を上げることだと思います。

池脇　単純すぎる言い方かもしれませんけれども、このマルチスライスの数を増やしていけば、そういったものは解像度がよくなるのでしょうか。それとも、もうちょっと違う、技術的なブレークスルーが必要なのですか。

木村　現在、0.5㎜とか0.625㎜が一つの検出器の厚さなのですが、それを半分ぐらいにして空間分解能を上げようという試みはあります。しかし、非常に薄いスライスで撮ると、その分、たくさんの電流をかけないと画質が不良になりますので、被ばくが増えてしまうのです。今まではそのハードルが高かったのですが、最近、被ばく低減の技術が進歩しました。現在では、被ばく低減が当たり前という時代になりました。被ばく低減の技術を組み合わせて、高分解能のCTをつくろうという流れはありますけれども、現在、一般的にはまだ使われていないと思います。

池脇　CTでは、石灰化が強いとか、ステント内の観察はちょっと不向きなところがありましたが、現状はどうでしょうか。

木村　今先生にご指摘いただいた点は、両者とも空間分解能不足によるものです。空間分解能が不足していると、CT値の高いものが実際よりも大きく見えることから、その部分を評価できないのだと思います。現時点ではなかなか克服するのが難しいのですが、サブトラクションCTアンジオグラフィ、すなわち、マスク画像を撮って、それから造影して、石灰化のあるところも造影剤は流れているので、引き算すると中が見える。ステントの中も見えるという試みをしているメーカーもあります。

池脇　オールマイティではないけれ

ども、以前に比べると診断の中で多用されるようになったCTですが、狭心症に、CTと負荷試験をどう使っていったらいいのでしょうか。

木村　CTにするか、負荷心筋シンチに代表されるような負荷検査にするかというのは、病院、施設の特異性というか、施設がどういうところを一番得意としているかにもよると思うのです。例えば、64列とか320列のCTがあって、技師さんも非常に慣れていて、それを読影する放射線科医や内科医がいるような施設であれば、CTをまず最初に行って、CTで所見がなければ、そのまま経過観察でよいかと思います。

CTで中等度狭窄があった場合は、CTは少しオーバーリーディングすることがありますので、そのときに負荷心筋シンチや負荷エコーなどをされるのが最も一般的な方法だと思います。

池脇　そうすると、施設によってCTが容易にできるところでは、まずCTでやって、その次に必要であれば、負荷心筋シンチが入って、最終的にきちんと診断するとなると、今でもカテーテル検査ということですね。

木村　そうです。あとは、リスクファクターがある患者さんで、CTで明らかに高度の狭窄があったり、閉塞があったりするような場合は負荷心筋シンチを省いて、CAG、FFRという流れもあると思います。

池脇　最後の質問が、MRI、これは冠動脈のMRAだと思いますけれども、それとの優劣は、確かに以前はどっちだろうという話がよくありましたけれども、今、日本の普及率から考えると、圧倒的にCTのように思うのですけれども、MRIはどうなのでしょう。

木村　MRIは、被ばくがゼロであること、造影しなくても見えること、あと石灰化が強い病変も評価できるという多くの利点があるのですが、一番の欠点は非常に時間がかかるということです。CTの場合は息止めの時間は多分４～５秒あるかないかぐらいだと思うのです。MRIは息止めはないのですが、患者さんが動かないでいる時間が最低５～６分で、うまくいかないときは15分ぐらいかかります。また、呼吸を一定にしてもらわなければいけないので、そのことを苦痛に感じられる患者さんもかなりいらっしゃいます。

あとは、それを撮影する診療放射線技師の技量でも画像が左右されますので、どの施設でも同じように画像が得られる検査ではないような気がします。

池脇　そういう意味では、日常臨床においてはCTの役割が非常に大きくなったということでしょうか。

木村　そうですね。ただ、MRIにはやはり被ばくがない、造影剤を使わないという利点があるので、腎機能が悪くて造影できない方の冠動脈の形態が見たい場合、あとは被ばくが気になるお子さんの川崎病後の冠動脈瘤とか冠

動脈狭窄、冠動脈起始異常などを評価するには非常にいい方法だと思います。

池脇　まだCTに対しての補完的な役割があるのですね。

木村　そうですね。

池脇　ありがとうございました。