

2013年11月号

# さくら

発行：偕行会透析医療事業部 さくら編集

## アンモニア PET 心筋血流検査

— 虚血性心疾患の新たなスクリーニング検査として —

名古屋放射線診断クリニック 心臓核医学センター長 大島 寛

### はじめに

本年 4 月より名古屋放射線診断クリニック心臓核医学センターに着任し、新たに心臓の PET 検査を始めました。本稿では心臓 PET 検査の概要および透析患者さんにおける本検査の有用性について説明させていただきます。

### 虚血性心疾患の検査

透析患者さんの死亡原因として、一番多いものが心不全、心筋梗塞などの心疾患です(図 1)。心臓の表面にある冠動脈が動脈硬化で狭窄を生じ、運動などの労作時に心臓の筋肉(心筋)に流れる血液が足りなくなると(虚血)、狭心症をきたし、完全につまって心筋が壊死すると心筋梗塞となります。多くの透析患者さんが冠動脈疾患を合併し、特に糖尿病患者さんではその頻度が高くなっています。しかしその一方で自覚症状に乏しく(図 2)、定期的なスクリーニング検査によって早期発見、早期の治療介入が重要です。

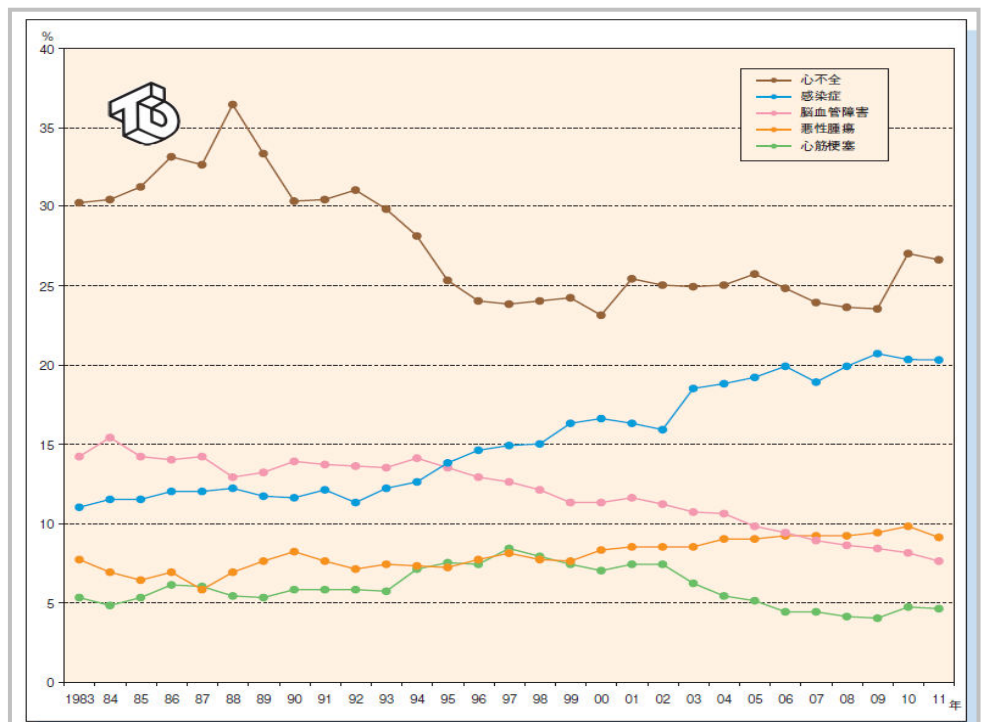


図1. 2011年透析の現況

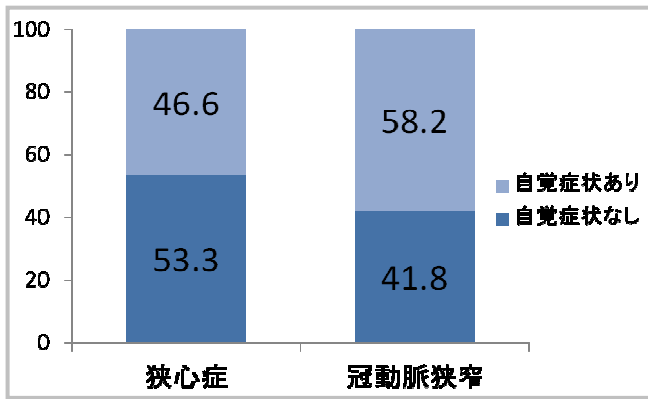


図2. 2006年 借行会グループ調査

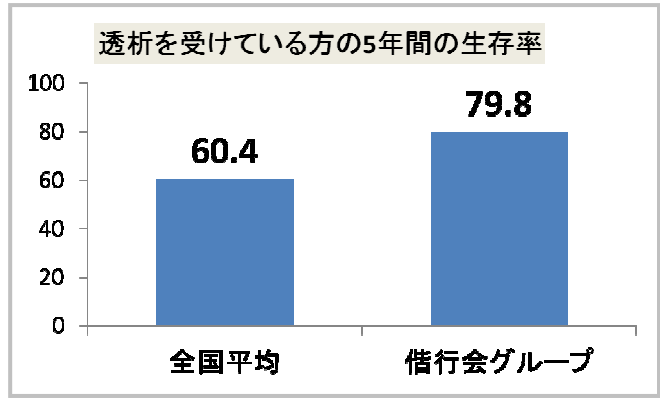


図3. 2011年 透析医学会調査結果との比較

借行会ではこれまでも定期的に積極的スクリーニング検査を行うことによって、透析患者さんの予後改善に努め、2011年時点で当グループの透析患者さんの5年生存率は79.8%で、全国平均の60.4%より約20%も高く一定の成果を上げてきています(図3)。

これまで心疾患の定期スクリーニング検査では、心エコー、ホルター心電図および運動負荷心電図を行ってきました。しかし透析患者さんでは下肢筋力低下や閉塞性動脈硬化症の合併のために十分な運動負荷が行えないことが問題となります。これらの検査で異常が認められると冠動脈CTや心臓カテーテル検査を行うこととなりますが、透析患者さんでは冠動脈にカルシウムが重度に沈着してCTではしばしば評価不能となります。

本年4月から借行会グループの名古屋放射線診断クリニック(名古屋共立病院に隣接)で、心臓核医学検査を開始しました。心臓核医学検査では心臓に集まる特殊な放射性物質を用いて、心筋細胞の血流や代謝などをみることができます。アンモニアPET心筋血流検査は心臓核医学検査の一つで、心筋の血流を評価することが可能で、狭心症や心筋梗塞などの虚血性心疾患の早期発見に大変役立ちます。

### アンモニアPET心筋血流検査について

放射線(ガンマ線)を出すアイソトープで標識したアンモニアという薬剤を投与すると、心筋内を流れる血液の量に応じて心臓に集まります。心臓に集まったアンモニアから出るガンマ線をとらえる特殊なカメラ(PETカメラ)(図4)で撮影すると、心筋血流の評価が可能です。投与されたアンモニアは10分で半分になり1時間程度でほとんどなくなります。被ばくはありますが投与量は微量(5mSV以下)で、一般の造影CT検査などと同程度で健康への影響が生じることはありません。本検査は2012年4月から保険適応検査となり、当クリニックで全国に先駆けて導入しました。

## PET-CT装置と原理



図4

心臓核医学検査は国内外で SPECT 検査が一般的ですが、PET では SPECT に比べて解像度の高いクリアな画像が得られるため、高い診断精度が得られます。

## 点滴ルートおよび血压測定

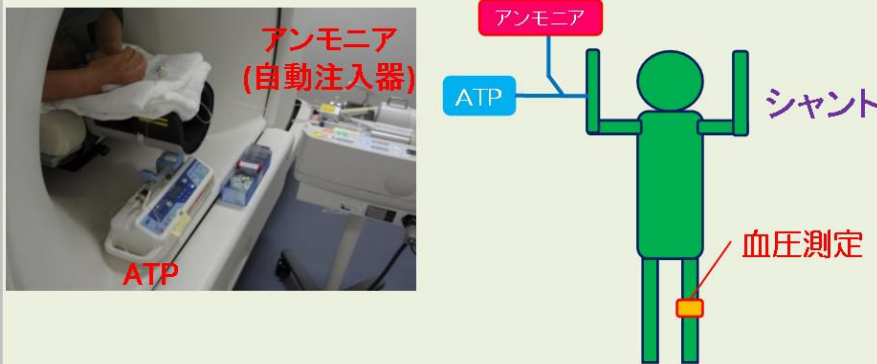


図5

検査に先立って、シャントと反対の腕に薬を投与するための点滴をして、心電図モニターをつけて足首で血压測定を行います(図5)。はじめに安静時の画像をとり、次に薬物負荷を行って負荷時の画像を撮ります。安静時と負荷時の2回の画像を比べて血流を評価します。

## 薬剤負荷アンモニアPET検査の流れ

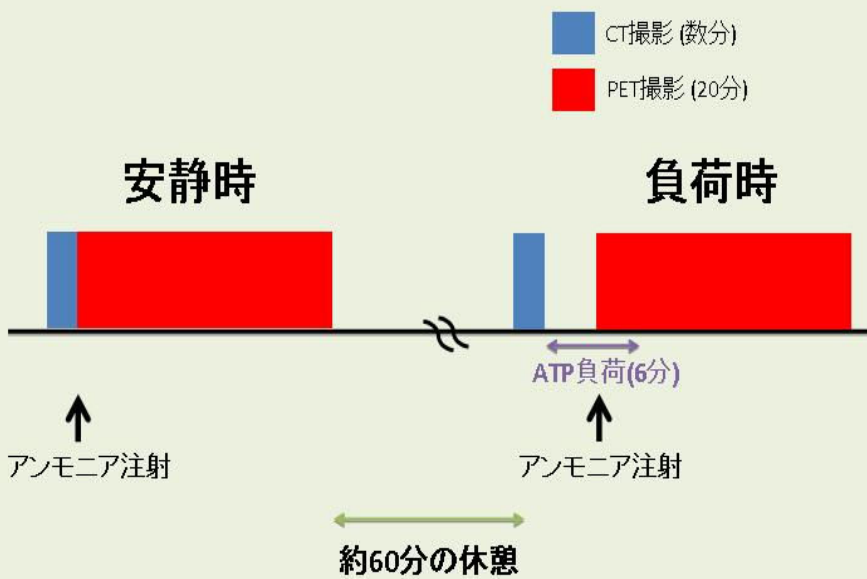


図6

それぞれの撮影時間は30分で間に1時間程度の休憩時間をはさみ、準備も含めて3時間程度で検査が終わります(図6)。

正常では、安静時、負荷時ともに心筋全体に血流がみられますが、虚血が生じている部位では安静時には正常で負荷時に血流が低下します。心筋梗塞では安静時、負荷時ともに血流が低下します。

図7では虚血を示した実際の画像を示します。赤の矢印の部位で安静時はほぼ正常血流ですが、負荷時に血流が低下しています。

負荷の薬剤は通常、ATP という心筋内の微小血管を拡張する薬剤を使用します。

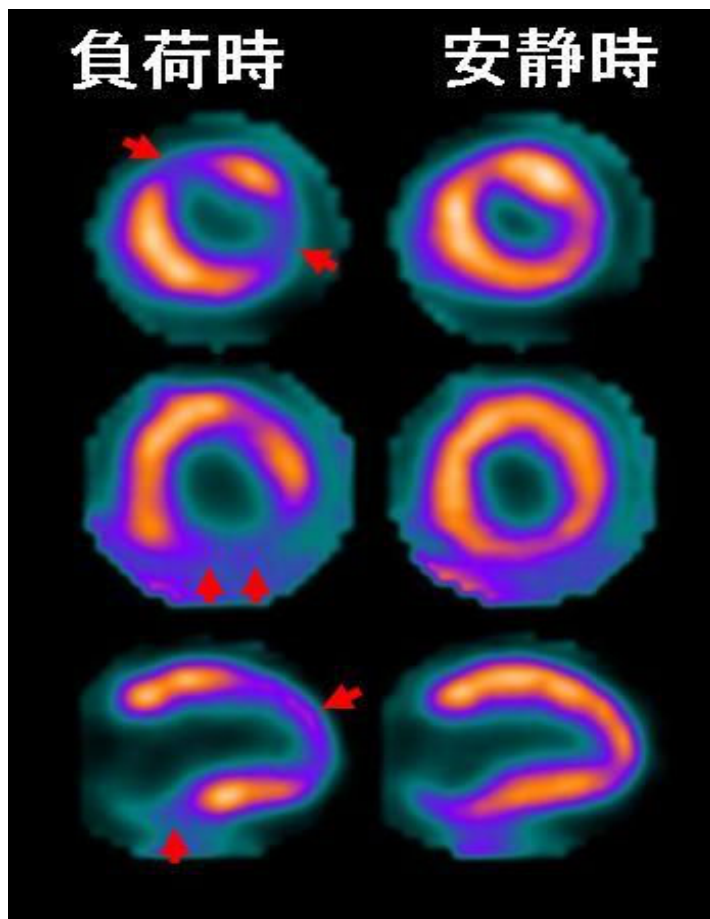


図7

これによって心筋血流は正常部位で4倍程度まで増加しますが、冠動脈病変があり、血流の増加が制限されると虚血が生じます。ATPは気管支を収縮する作用や心拍数をつかさどる部位への影響もあるので**気管支喘息や徐脈性不整脈のある患者では使用できません**。全身の血管も拡張し、浮遊感、嘔気などの自覚症状を伴うことがあります。負荷中は常に医師がそばで心電図、血圧のモニタリングを行い、自覚症状の有無をお聞きしながら検査を行います。また同薬剤は中止すればすぐに代謝されて10秒以内に薬効は消失します。重大合併症をおこす危険はほとんどなく安全に検査を行うことが可能です。

喘息や徐脈性不整脈などでATPの使用が困難な場合は、ドブタミンという昇圧剤の一種の薬剤を使用します。血圧や心拍数が増加し、運動を行ったのと近い状態になります。

検査前には**6時間以上の絶食**が必要です。血糖降下剤やインスリンを使用されている患者さんでは調整の必要があります。またカフェインを摂取するとATPの効果が減弱するので、**カフェインを含む食品(コーヒー、緑茶、紅茶など)を12時間前から中止**していただく必要があります。冠拡張剤(硝酸剤やニコランジルなど)の服用中の患者さんでは、検査の24時間前から中止していただきます。これらの注意は検査の前にあらためて説明させていただきます。

心筋の虚血の有無だけではなく、虚血の強さや範囲を定量的に評価することによって治療方針決定にも有用です。最近、冠動脈病変があっても虚血を生じていなければ、薬剤治療のみで血行再検治療(カテーテル治療や心臓バイパス手術など)を行わなくてもその後の臨床経過は変わらないことが報告され、心筋虚血の評価が重要であると考えられています。

さらに心筋血流が正常であればその後の経過は非常にいいことが報告されていますので、**検査結果が正常であれば安心してフォロー**させていただきます。

透析患者さんの冠動脈疾患は特に再発頻度が高く、注意深いフォローが必要です。しかし冠動脈造影を繰り返して行うリスクもあり、本検査は検査に伴うリスクも低く大変有用であると考えられます。

### 心臓 MRI 検査との同時評価

アンモニア PET 検査では前述のごとく心筋内を流れる血流を評価しますが実際の冠動脈の状態はわかりません。そこで名古屋共立病院で近々心臓 MRI 検査を始める予定になっています。心臓MRI検査では造影剤を使用せずに冠動脈の評価を行うことが可能で、かつ CT では評価困難な高度にカルシウムが沈着した血管でも評価が可能です。MRI で得られる冠動脈画像と PET による心筋血流画像を組み合わせる(融合画像)、さらなる診断精度の向上が期待できます。

### 最後に

アンモニア PET 心筋血流検査は、安全で診断精度が高く、透析患者さんの冠動脈疾患の早期発見、治療方針決定およびフォローに有用です。透析患者さんのさらなる予後改善に寄与できれば幸いです。

