

当院における心筋シンチ腹臥位撮影について

宇戸 朋之

市立池田病院

Prone Acquisition SPECT Study in Ikeda Hospital

Tomoyuki Uro

Ikeda Municipal Hospital

(article recieved: Oct 31, 2006)

Key Words: Prone acquisition, Single photon emission computed tomography

【はじめに】

心筋シンチの SPECT 撮影を腹臥位にて実施する事が、下壁でのカウント低下を回避でき有用であるとの報告が散見される¹⁻³⁾。当院においても下壁の正診率に若干の見劣りがあり、その向上が望まれていた。そこで当院でもこれを試み、成績を検討したので報告する。

【検討内容】

すでにいくつかの報告に見られるように、腹臥位での SPECT 撮影は下壁のカウント低下を是正するが、当院の状況をふまえて次の点を検討する事とした。

(1) 当院での実施においても、有効であるかどうかを検討した。

(2) 検査のスケジュール上、全症例に腹臥位撮影の実施が困難であるため、腹臥位撮影をするか否かの選定基準が見出せないかを検討した。患者の要因として肥満指数 Body mass index (以下 BMI) が選定基準の指標になりうるかを検討した。

(3) 同様に、負荷方法の違い、すなわち運動負荷、薬剤負荷の違いが選定基準の指標になりうるかを検討した。

【心筋シンチの検査方法】

全症例で使用した放射性医薬品は、放射能量が

検定時刻で 111 MBq の塩化タリウムであった。運動もしくは薬剤による負荷を実施した後、ガンマカメラのベッドに左腕を挙上した背臥位で臥床し、static 撮影、その後 SPECT 撮影を行い、終了後に一旦ベッドから降りていただき、腹臥位の姿勢でベッドに乗りなおしてもらいが、このとき顔は必ず左に向け、両腕挙上の姿勢で行った。また頸部が楽になるように、胸の下にスポンジによるクッションを挿入し、顔の下にもそれより薄いスポンジによるクッションを挿入した。以上すべての撮影で25分を超える時間を要した。SPECT の撮影条件であるが、コリメータは低エネルギー汎用型コリメータ (LEGP) を用い、収集マトリクスは64×64、拡大率が1.5倍で、このときのピクセルサイズは 5.5 mm であった。背臥位撮影は、1 step を25秒で LPO から RAO までの32方向、180度のデータ収集を行った。検出器配置は L 型で鋭角の78度であった。腹臥位撮影は360度のデータ収集で1 step が8秒で1つの検出器が64方向、360度回転し収集を行うが、各プロジェクションデータは、2つの検出器データが加算された事になる。背臥位が180度収集、腹臥位が360度収集と異なった撮像方法であり、その違いのみでも心筋へのカウントの分布が変化するが、今回の検討は負荷像、後期像での再分布の有無を対象にした。腹臥位撮影では検出器の L 型配置が取れないため、まずは1検出器のみの180度データ収集が考えられたが、全体としての検査時間延長を抑

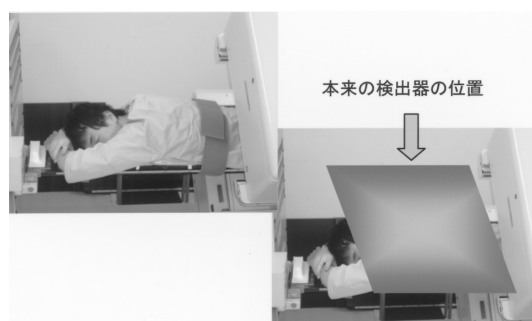


Fig. 1 腹臥位撮影の様子。実際には検出器が図中の平行四辺形で示す所に位置する。

えるため、少しでもカウントを稼ぐ目的で2つの検出器データを活用できる360度収集とした。腹臥位撮影の様子を Fig. 1 に示す。左のイメージは患者の姿勢が見えるように検出器をかなり足側へ移動させている。実際に撮影する時は右のイメージの平行四辺形に示される部分に検出器が位置する。

【対 象】

2005年4月1日から2006年2月28日までを対象とし、期間内に実施した負荷心筋シンチは244例、そのうち139例に背臥位撮影および腹臥位撮影を実施した。背臥位撮影で陽性と判断し、腹臥位撮影も実施し、かつ冠動脈造影検査を実施し得たのは16症例で、その中でも下壁に関する症例は13症例であった。男女別は男性が11例、平均年齢は 68.6 ± 10.8 歳、女性は2例で平均年齢は 62.5 ± 7.8 歳であった。

【過去の成績】

2004年度に背臥位撮影のみを行っていた症例で、心筋シンチで陽性、冠動脈造影検査を行い、有意狭窄75%以上を陽性として集計した結果を示す。心筋シンチで陽性とした61例中、17例が偽陽性であった。この陽性的中率は領域別に、前壁：30例/35例（86%）、側壁：5例/5例（100%）、下壁：12例/20例（60%）という結果であった。このように下壁の成績が見劣りするのを否めない結果であり、この改善が望まれる状況であった。なおこれは過去に既に行われていた結果を引用したものである。また部位数は症例数と一致しないが複数部位の症例が見られたためである。

【結 果】

13症例の内容を Table 1 に示す。

【検 討 1】

冠動脈造影検査で75%以上を有意狭窄として陽性と判断、心筋シンチの判断と一致した症例数の比を正診率とした（陽性的中と陰性的中）。背臥位撮影のみで判断した場合は31%（4/13例）であり、腹臥位撮影を加えて判断すると100%（13/13例）となった。腹臥位撮影を加えることで正診率が向上したが、これはカイ2乗検定で危険率を5%とすると有意差が示された。また13例中冠動脈造影検査で陽性と判定された症例は4例あり、いずれも背臥位撮影、腹臥位撮影双方で陽性と判断された。なお先に引用した2004年度の結果と比較

Table 1 対象となった13症例の内容

症例	年齢	性別	負荷方法	有意狭窄	背臥位	腹臥位	BMI
症例 1	75歳	男性	薬剤	あり	陽性	• 陽性	
症例 2	77歳	男性	運動	あり	陽性	• 陽性	24.9
症例 3	68歳	男性	運動	なし	陽性	陰性	24.2
症例 4	68歳	女性	薬剤	なし	陽性	陰性	20.7
症例 5	57歳	女性	薬剤	なし	陽性	陰性	32.4
症例 6	58歳	男性	運動	なし	陽性	陰性	26.4
症例 7	41歳	男性	運動	なし	陽性	陰性	23.9
症例 8	76歳	男性	運動	あり	陽性	• 陽性	25.1
症例 9	78歳	男性	運動	なし	陽性	陰性	23.3
症例10	73歳	男性	運動	なし	陽性	陰性	28.3
症例11	53歳	男性	運動	なし	陽性	陰性	24.3
症例12	71歳	男性	運動	なし	陽性	陰性	21.8
症例13	76歳	男性	運動	なし	陽性	• 陽性	25.3

すると背臥位撮影の正診率がかなり見劣りするが、これは、依頼内容の詳細を検討したわけではないが、今回の対象期間ではスクリーニングとしての依頼が多く、有病率が低い集団に対する検査であったためと解釈している。

【検討 2】

BMI が腹臥位撮影実施の選定基準となり得るかの検討に対して、腹臥位撮影を加えることで正診となった症例 ($13 - 4 = 9$ 例) の平均 BMI は 25.0 ± 3.6 であり、一方、BMI の記録がある対象期間内の全症例から先の 9 例を除いた症例の平均 BMI は 24.1 ± 4.1 であった。これは分散の異なる t 検定の片側検定で、危険率を 5 % とすると、2 つの平均値に有意差が見られなかった。したがって BMI は選定基準とならないと判断した。

【検討 3】

負荷方法の違いが腹臥位撮影実施の選定基準となり得るかの検討に対して、対象症例中の運動負荷症例 9 例では、背臥位撮影のみで判断した場合は正診が 2 例であるが (男性 2 例)、腹臥位撮影を加えることで正診となった症例は 7 例を加えて 9 例となった (男性 9 例)。薬剤負荷症例 4 例では、背臥位撮影のみで判断した場合は正診が 2 例であるが (男性 2 例)、腹臥位撮影を加えることで正診となった症例は 2 例を加えて 4 例となった (男性 2 例、女性 2 例)。薬剤負荷の症例が少ないので検定は行っておらず、現時点では選定基準とは判断できないが、運動負荷で有効症例が多い傾向にあった。

【症例呈示】

症例 1 は 60 才の男性で、背臥位撮影では再分布が見られ陽性と判断されたが、腹臥位撮影では正常像を示した (Fig. 2)。この症例の冠動脈造影は正常であった。症例 2 は 75 才男性で、背臥位撮影では再分布が見られ陽性と判断され、腹臥位撮影でも再分布が見られ陽性と判断された (Fig. 3)。冠動脈造影では下壁を灌流する右冠動脈 (#1) に 99 % と見られる有意狭窄があった (Fig. 4)。



Fig. 2 症例 1 の SPECT 画像。a および b は背臥位の負荷および後期像、c および d は腹臥位の負荷および後期像。



Fig. 3 症例 2 の SPECT 画像。a および b は背臥位の負荷および後期像、c および d は腹臥位の負荷および後期像。

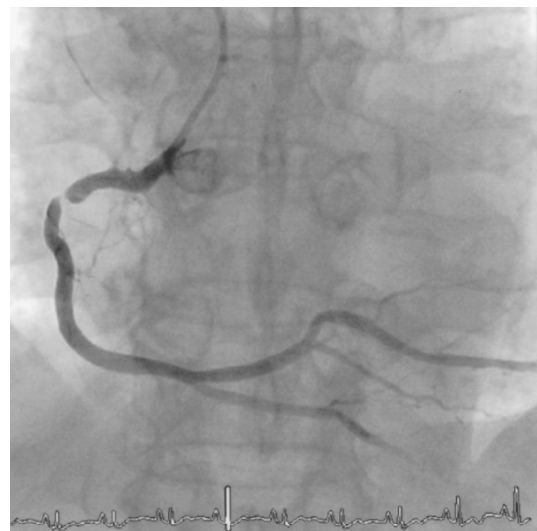


Fig. 4 症例 2 の冠動脈造影。#1 に 99 % と評価された狭窄が見られる。



Fig. 5 背臥位撮影と腹臥位撮影の画像の違い，a および c は背臥位撮影，b および d は腹臥位撮影。

【腹臥位撮影の限界】

背臥位撮影で得られた画像と比べて，心臓や心内腔が小さく描出される事があった (Fig. 5)。また，心臓の形態が異なるように描出されることもあり，これは心臓の位置関係の違いから，背臥位と同じ断面に再構成されない可能性も考えられた⁴⁾。また腹臥位撮影は画像のカウントが背臥位撮影に比べて低い印象を受けた。背臥位撮影のように検出器が心筋から近い位置で収集を行っていない事が要因として考えられた。患者の姿勢については，広いところで転がって腹臥位になるのではなく，狭い検査台に腹臥位で寝ていただくのは意外と難しく，姿勢が困難なため腹臥位を断念した症例もいくつかあった。

【ま と め】

負荷心筋シンチにおいて腹臥位による SPECT 撮影は下壁の偽陽性を減少させ正診率向上に寄与した。また偽陽性が問題となっていた経緯から，

単純に全例が陰性と描出されれば偽陽性は減少することになるが，症例 2 で示されるように陽性的中することも可能であった。今回の対象症例でも腹臥位撮影で偽陰性はみられなかった。このように有用性が示されたが，当院のスケジュールでは予約の全症例に腹臥位撮影を追加することが時間的に困難であり，そこで，どのような場合に特に有効かを検討し選定基準を模索したが，患者の要因として，BMI の大小を，負荷方法の要因でも運動負荷と，薬剤負荷を比較したが腹臥位撮影実施の選定基準にはならなかった。しかし有意差は示せなかったが薬剤負荷よりも運動負荷において有効であった症例数が多い傾向にあった。

【追 記】

この検討は当病院で核医学に従事する診療放射線技師および循環器内科医の共同で行ったものである。

【参考文献】

- 1) 依田俊一：Cedars-Sinai Medical Center で経験した心臓核医学，第30回ニュータウンカンファレンス記録集，2005
- 2) 三井正泰，他：安静時 201Tl・負荷時 99mTc-Tetrofosmin Dual-isotope 心筋血流 SPECT における腹臥位撮影の有用性，心臓核医学懇話会記録集，2003
- 3) 寺田貫仁，他：安静時 201Tl/負荷時 99mTc-Tetrofosmin Dual-isotope 心筋血流 SPECT における腹臥位撮像の有用性（日本放射線技術学会第30回秋季学術大会抄録），日本放射線技術学会雑誌，58(9)：1197，2002
- 4) 中原 誠，他：心筋 SPECT 断面変換処理で起こりうる冠動脈支配領域の軸回転とそのパターンについて，日本放射線技師会雑誌，46(5)：525-530，1999