

単純心臓CTの有用性



豊見城中央病院
循環器 & ICU 専属医

玉城 正弘

はじめに

心臓造影CTが隆盛である。特に64列CTが普及することで、一般臨床における有用性が広く認知されてきた。非侵襲的にわずか10秒以内に撮影を終え、得られる情報は多くある。しかし、克服されないとはいけな2つの問題がある。撮影に伴う放射線被曝とヨード造影剤による造影剤腎症である。いずれも医原性に患者予後を悪化させることさえなりかねない。特に若年者や慢性腎疾患を有する際には、その撮影の適応の有無は厳しく考える必要がある。そこで、本稿では、被曝が胸部レントゲン1枚程の被曝（当院では平均0.25mSv）で済み、造影剤を使用しない、単純心臓CTの臨床的意義を紹介したい。

①冠動脈石灰化指数

過去20年間、欧米を中心に千を超える冠動脈石灰化に対する論文が発表されてきた。冠動脈石灰化の存在は冠動脈硬化の確実な存在を意味し、それを算定することで冠動脈の動脈硬化量を推定でき、将来のイベントを推定できる

のである。冠動脈石灰化指数 coronary artery calcification score (以下CACS)として広く欧米では用いられている。CACSは図1で述べたAgatstonの方法を用いて算定され、重症度分類は、CACS 0点が算定可能な石灰化なし、1~10点が極軽度、11~100点が軽度、101~400点が中等度、401点以上を高度としている。冠動脈疾患を有する危険群の同定と冠動脈疾患関連のハードイベント発症の予後予測因子として、各種ガイドラインにも引用されるようになってきている^{1,2)}。具体的な活用法を述べる。

1) 無症候の冠動脈イベント高リスク患者群を同定する

同群の同定には、年齢、性別、総コレステロール値、HDLコレステロール値、喫煙の有無、収縮期血圧、糖尿病の有無を用いた Framingham risk score (FRS) が有名である。冠動脈疾患が約4倍日本より多い欧米白人のデータから算出されているのでそのまま適応するのは問題があると言われているが、欧米の生活習慣病の疾病構造に近い本県の若中年者には使用できるかもしれない。算出はインターネットででき、10年以内の冠動脈死、心筋梗塞が算定できる（狭心症は含まれていないことは注意を要する）。10年以内のイベントリスクが10%以内の軽度群、10~20%の中等度群、20%以上の高度群の3群が同定できる。軽度群、高度群においてはその後のマネージメントには困らないが、実際の臨床の現場では中等度群のマネージメントをどう行うか、困るところである。そのFRSで同定された中等度群

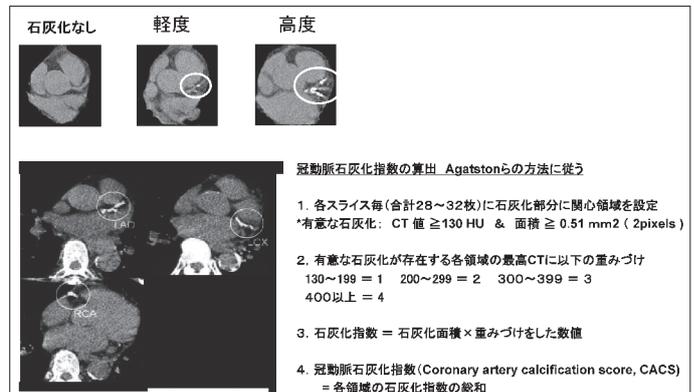


図1 CTによる冠動脈石灰化指数(CACS)の算出法

において CACS を適用することで、さらに軽度群と高度群を同定できるのである。有用性は特に女性において高いと言われている。

2) 心臓年齢を推定する (図 2)

FRS において年齢と性別が最も重要な因子と言われている。それを応用すると各年齢、性別における心臓年齢を推定できることにもなる。同様なことを CACS の年齢、性別毎のパーセンタイルランキングを使用し算出できるので、患者説明の際の冠動脈硬化の重症度の理解を助けることになる。

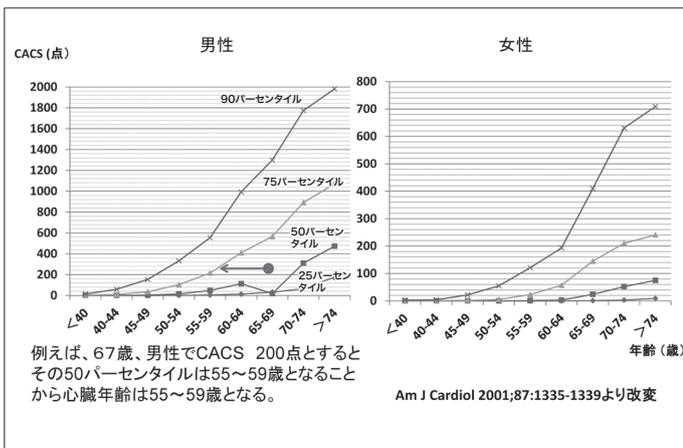


図 2 性別 & 年齢毎の CACS パーセンタイルランキング

3) 負荷試験を実施すべき患者群の同定

FRS で同定された無症候性の高危険群にすべて負荷試験を行うのは、事故誘発の危険性と多くの人的資源が必要であるので、実際は難しい。また、偽陽性者を拾いあげること（特に女性においては運動負荷試験で偽陽性者が多い）で無用な検査、治療を追加することでコストが増える、という問題が生じる。ある報告によると CACS が 0 ~ 10 点までなら負荷心筋シンチはすべて正常で、400 点以上なら 46% も陽性であったということである。当院では、非心臓疾患の手術前検査、特に運動負荷試験が実施できない高齢者の整形外科術前患者において CACS を頻用している。図 3 に、手術前に CACS を算出し見つかった無症候性の重症冠動脈疾患の典型的な一例を提示する。このような例は稀ならずあるので、当院の外科系の先生方には手術前検査として重宝される検査となっている。

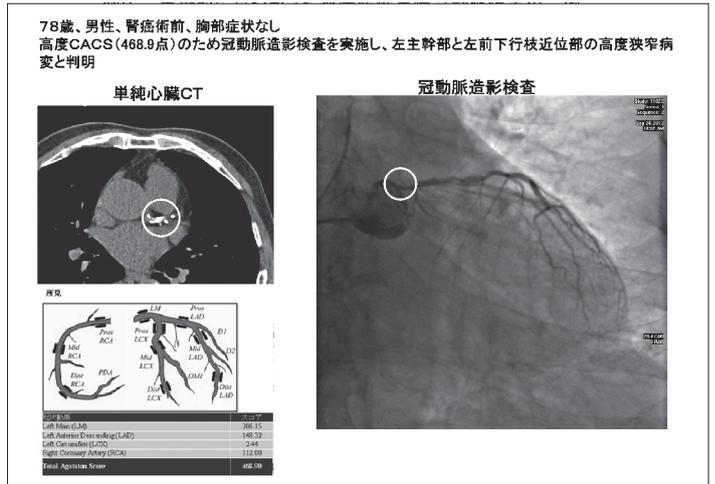


図 3 手術前に見つかった無症候性重症冠動脈疾患の一例

4) CACS は負荷試験、冠動脈造影検査を上回ることもある

急性心筋梗塞、不安定狭心症のいわゆる急性冠動脈症候群の 68% は有意狭窄病変から生じるのではなく、有意狭窄ではない 75% 狭窄未病変のプラーク破裂が大多数である。有意狭窄病変を同定する負荷検査、冠動脈造影検査は将来の急性冠症候群を発症する患者群を推定できない、と極論する意見もある。Berman 等の報告によると負荷心筋シンチ検査が正常であるにもかかわらず、CACS400 点以上が 31% も存在したと報告している。CACS で評価しなければ、短期的には虚血を解除する侵襲的な治療は不要であったにせよ、長期的には薬物療法の強化を必要とする 3 割もの患者が見逃された、と解釈されるかもしれない。

5) 高齢者においては、高度冠動脈石灰化は心不全の予測因子となる

無症候性的高齢者を 6.8 年追跡したところ、CACS > 400 点以上は CACS < 10 点に比し、4.1 倍心不全発症の危険性があると最近報告された³⁾。成因についての詳細は記載されていないが、冠動脈イベントの予測因子以外の用いられた方であり、興味ある報告である。

②冠動脈石灰化以外にわかること

1) 心臓のサイズ

MRI との左室容量、左室心筋量において相関するといわれる。高血圧心、心筋症の追加情報となる。

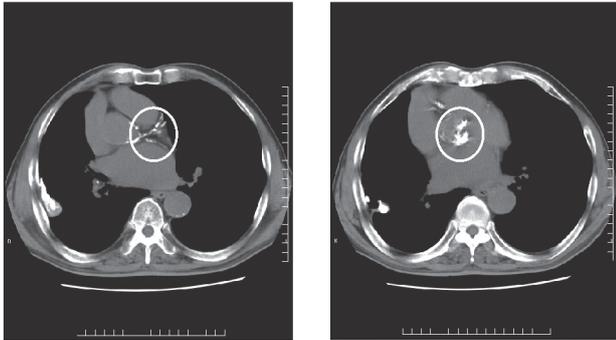
2) 心筋脂肪変性

脂肪はCT値が低くなるので、脂肪部が黒く描出され、正確に脂肪変性を描出できる。不整脈原性右室心筋症や時間を経て脂肪変性をきたした陳旧性の心筋梗塞部を診断できる。

3) 大動脈弁狭窄症の重症度評価 (図4)

高齢者の大動脈弁狭窄症は、ほとんど動脈硬化由来である。重症大動脈弁狭窄症の重症度は、ほぼ大動脈弁石灰化の程度と相関するので、慣れてくると定性的にその重症度が推定できるようになる。心エコーと共に用いるとより確実に重症度評価ができる。

85歳男性、労作時息切れあり、心エコーにて最大圧較差80mmHg、弁口面積0.4cm²



高度の冠動脈石灰化がみられる 高度の大動脈弁石灰化がみられる

図4 重症大動脈弁狭窄症には高度石灰化がみられる

4) 胸部大動脈径

正常の大動脈径は、大動脈根部2.5～3.7cm、上行大動脈2.1～3.5cm、下行大動脈1.7～2.6cmである。無症状である大動脈瘤患者を早期に同定できるので、CACs評価時には是非一度はみておきたい。

5) 心外膜脂肪

メタボリック症候群の内臓肥満は腹部内臓のみならず心臓周りにもあることがわかってきた。冠動脈硬化と心室拡張能への関与が報告されている。CTにてその沈着量の計算値は高い再現性があるので定量測定できるのである。内臓肥満と心臓疾患との直接的な関連を評価できることに注目されている。

終わりに

被検者負担が少なく、コストパフォーマンスの高い単純心臓CTを有効活用することにより、効率の高い医療を提供できると思われる。特に生活習慣病を有する患者群から虚血性心疾患をスクリーニングするには、エビデンスレベルも高くなっているため、検査被曝が胸部レントゲン数枚で済み、ヨード造影剤を用いない本検査の有効活用を提言したい。

参考文献

1. Using noncontrast cardiac CT and coronary artery calcification measurements for cardiovascular risk assessment and management in asymptomatic adults. *Vascular Health and Risk Management* 2010 ; 6 579-591
2. Comparison of Novel Risk Markers for Improvement in Cardiovascular Risk Assessment in Intermediate-Risk Individuals. *JAMA* 2012 Aug 22 ; 308 (8) 788-95
3. Coronary calcification and the risk of heart failure in the elderly : the rotterdam study. *JACC Cardiovascular imaging* 2012 Sep ; 5 (9) : 874-80