OUKA
The University of Osaka
Institutional Knowledge Archive

Title	Quantitative Assessment of Myocardial Enhancement with Iodinated Contrast Medium in Patients with Ischemic Heart Disease by Using Ultrafast X-ray Computed Tomography
Author(s)	Naito, Hiroaki
Citation	大阪大学, 1992, 博士論文
Version Type	VoR
URL	https://doi.org/10.11501/3063582
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

https://ir.library.osaka-u.ac.jp/

The University of Osaka

氏名	内藤博昭（ないとうひろあき）
博士の専攻分野の名称	博士（医学）
学位記番号	第10364号
学位授与年月日	平成4年7月6日
学位授与の要件	学位規則第4条第2項該当
学位論文名	Quantitative Assessment of Myocardial Enhancement with Iodinated Contrast Medium in Patients with Ischemic Heart Disease by Using Ultrafast X-ray Computed Tomography （超高速X線CTを用いた虚血性心疾患におけるヨード造影剤による心筋濃染の定量的評価）
論文審査委員	（主査）教授 田村 進一 （副査）教授 小塚 隆弘　教授 西村 恒彦

論文内容の要旨

［目 的］

X線CTでの動物実験の心筋梗塞部のヨード造影剤による濃染異常として，造影早期での造影欠損と後期での強い造影効果が知られる。これらの所見は最近の超高速CTの導入で臨床例でも検出できるようになったが，客観性には乏しい。そこで所見の定量評価のための指標を提起し，心筋濃染異常の機序の解明を試み，また虚血検出における臨床的意義の検討を行った。

［方 法］

1. 正常例での検討

成人の11例を対象に，超高速CT装置イマトロンC-100によるCT検査を行った。スキャン時間は100ミリ秒を用い，造影剤はイオパミロン370の60～90mlを40～50秒で急速静注した。撮影は造影剤注入前から注入時（初期相）をへて6分まで10～30秒おきに左室の1レベルのスキャンを繰り返し，左室内腔（L）と心筋（M）に関心領域を設けてCT値の推移を観察した。そして心筋の造影の程度の定量化の指標として，心筋と内腔のCT値の上昇分（増加CT値）の比（M／L）を設け，その経時的変化を計測した。

2. 虚血性心疾患例での検討

28例を対象にやはり100ミリ秒スキャンを用い，造影剤注入前，注入時（初期相）と注入後4分（後期相）にそれぞれ左室全域をカバーするスキャンを行った。造影剤の注入法は正常例の場合と同じとした。左室を9分画にわけ，造影初期と後期での各部のM／L値を算出した。また心血管造影・冠動脈造影，心エコー図，TlCl心筋シンチグラフィの結果から，左室の各分画を梗塞部（強い収縮不良と運動負荷心筋シンチグラムでの再分布のない欠損が合併した領域）と梗塞の確定出来ない分画にわけ，後者を冠動脈造影所見から強い虚血部（75%を越える冠動脈狭窄と関連），軽度虚血部（50～75%狭窄と関連），非虚血部（50%以下の狭窄と関連）に分類した。そしてこの壁性状をM／Lと対比した。これは計119分画で可能であった。さらに正常例のM／Lから標準偏差の2倍離れた値を正常と異常の境界値とし，また初期または後期M／Lのどちらか一方が異常の場合をCTでの虚血陽性と判定して，他の

画像診断法による壁性状と対比し，M／Lに基づく虚血部位の検出能を検討した。

［成　績］

1. 正常例での検討

左室壁のM／Lは造影剤注入時（初期相）を経たのち上昇し，2分以降では平衡状態となった。初期M／L，および4分でのM／Lは各々30±5%，51±9%であった。

2. 虚血性心疾患例での検討

梗塞と判定された分画の初期および後期M／Lは各々19±8%，90±18%と算出され，梗塞の確定出来ない分画では，初期および後期M／Lは強い虚血部で16±6%，63±20%，軽度虚血部で25±9%，46±12%，非虚血部で29±7%，52±10%であった。正常例に比べて梗塞および強い虚血部の初期M／Lは有意に小，後期M／Lは有意に大で，また後期M／Lの高値は特に梗塞部で顕著であった。軽度虚血部，非虚血部と正常例のM／Lには有意差がなかった。初期M／Lは強い虚血分画の72%，後期M／Lは梗塞分画の94%で異常値を示し，両M／Lの組合せによる虚血検出のSensitivityとSpecificityは，梗塞または虚血分画の検出の場合，80%および94%，梗塞または強い虚血分画の検出の場合，99%および88%であった。

［総　括］

超高速X線CTを用い，指標M／Lに基づいた心筋虚血検出のアプローチの精度はほぼ負荷心筋シンチグラフィに匹敵し，特に患者安静時での検査法としては最も鋭敏なものと思われた。

ヨード造影剤はその血管内投与の早期には心筋組織の血管床に分布し，しだいに間質に漏出して平衡する。細胞膜障害がなければ細胞内へは入らない。従って初期M／Lは心筋血管床の広さ，後期M／Lは細胞外の間隙の広さを反映する指標と考えられる。今回の結果より，強い虚血部では血管床が狭いことが，梗塞巣では細胞に乏しい線維組織におきかわって細胞外の間隙が異常に広くなった状態が予想され，これが虚血心筋の定性的な異常ＣＴ所見である造影早期の造影欠損や後期の強い濃染を引き起こすものと考えられた。

論文審査の結果の要旨

本研究は，X線CTで虚血性心疾患をいかに診断するか，及びヨード造影剤による臓器や組織の造影効果をいかに定量的に取扱い組織性状評価に結びつけるか，の2点について検討したものである。本研究ではヨード造影剤大量急速静注法を応用した超高速ＣＴ検査を，コントロール例と虚血性心疾患例を対象に行っている。そして心筋の増加ＣＴ値を同時期の大血管内腔の増加ＣＴ値で補正した値を定量指標として導入することにより，組織の造影効果を組織構築と関連づけて解析できることを示し，従来知られる心筋梗塞のCT所見である造影早期の造影不良と後期の強い濃染は組織血管床減少と間質拡大を反映したものであることを解明した。また超高速ＣＴによる心筋虚血の診断精度は，運動負荷心筋シンチグラフィに匹敵し，患者安静時の検査法としては最も優れたものであった。

本研究は虚血性心疾患診断法と組織性状の定量評価法としてのX線CTの可能性を示す重要もので，学位に値する業績と認められる。