

機関番号：16301

研究種目：基盤研究（C）

研究期間：2008～2010

課題番号：20591447

研究課題名（和文） マルチスライスCTを用いた“標準的冠動脈支配領域表示ブルズアイマップ”の作成

研究課題名（英文） Creation of standard Bull's Eye Map with coronary territory borderlines generated by coronary CT angiography

研究代表者

望月 輝一（MOTIZUKI TERUHITO）

愛媛大学・大学院医学系研究科・教授

研究者番号：80145094

研究成果の概要(和文)：心筋血流シンチグラフィ(SPECT, Single Photon Emission Computed Tomography)で得られる心筋血流情報は、一枚の同心円表示(ブルズアイマップ)にて心筋全体の血流情報を表示できる。しかし、ブルズアイマップ上のある部位の血流がどの冠動脈により分配(支配)されているかの判断はおよその推定により行われてきた。一方、マルチスライスCT得では鮮明な冠動脈CTアンギオグラフィが得られるようになり、CTで得られた冠動脈をブルズアイマップ上に投影することで、ブルズアイマップ上の冠動脈支配(分布)を知ることが出来る。この「冠動脈CTアンギオグラフィと心筋血流シンチグラフィのブルズアイマップ上のイメージフュージョン」を多数例で行い、標準的(平均的)冠動脈支配領域表示ブルズアイマップを作成した。

研究成果の概要(英文)：Myocardial perfusion of the whole heart obtained by SPECT (Single Photon Emission Computed Tomography) can be expressed using a single disc, i. e., Bull's Eye Map. When myocardial hypo-perfusion area is depicted, clinicians estimate the responsible coronary artery visually using the Bull's Eye Map. Recently, multi-slice CT has become able to offer clear coronary artery imaging. And the coronary tree can be superimposed into the Bull's Eye Map. Using this superimpose technique in 20 patients, we generated the borderlines of the coronary arteries (LAD: left anterior descending artery, LCX: left circumflex artery, and RCA: right coronary artery. Using the Bull's eye map with the borderlines of the coronary territories, responsible coronary arteries will be estimated more accurately.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2008年度	1,200,000	360,000	1,560,000
2009年度	1,100,000	330,000	1,430,000
2010年度	900,000	270,000	1,170,000
年度			
年度			
総計	3,200,000	960,000	4,160,000

研究分野：画像診断、核医学

科研費の分科・細目：内科系臨床医学・放射線科学

キーワード：ブルズアイマップ (Bull's Eye Map)、冠動脈支配領域、

冠動脈CTアンギオグラフィ

## 1. 研究当初の背景

- (1) 心筋血流シンチ(SPECT)で心筋虚血が検出された場合、責任冠動脈はブルズアイマップ上の虚血領域から推定されてきた。
- (2) 一方、マルチスライス CT で鮮明な冠動脈 CT アンギオグラフィが得られるようになり、CT で得られた冠動脈をブルズアイマップ上に投影出来るようになった。

## 2. 研究の目的

- (1) より正確な責任冠動脈の推定を可能にするために、エビデンスに基づいたブルズアイマップ上の冠動脈支配領域の境界線の設定を行う。

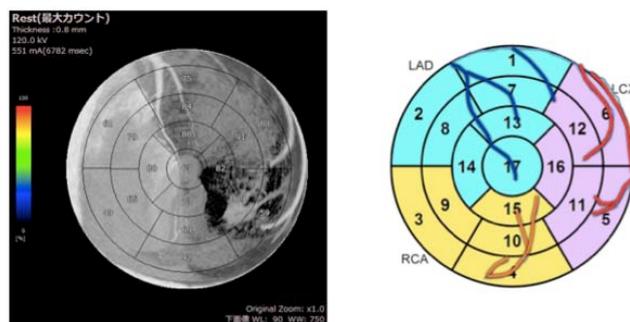
## 3. 研究の方法

- (1) 2社(AZE社, Fuji Film社)の異なるイメージフュージョンソフト(ワークステーション)を用いて、正しくブルズアイマップ上に冠動脈が投影されているかを検証した。
- (2) 「冠動脈 CT アンギオグラフィと心筋血流シンチグラフィのブルズアイマップ上のイメージフュージョン」を虚血性心疾患の疑われた21例(男14名、女7名、平均年齢62歳)で行い、その21例の冠動脈ツリーを全て1つの同心円内にスーパーインポーズして、標準的(平均的)冠動脈支配領域の境界線を設定した。

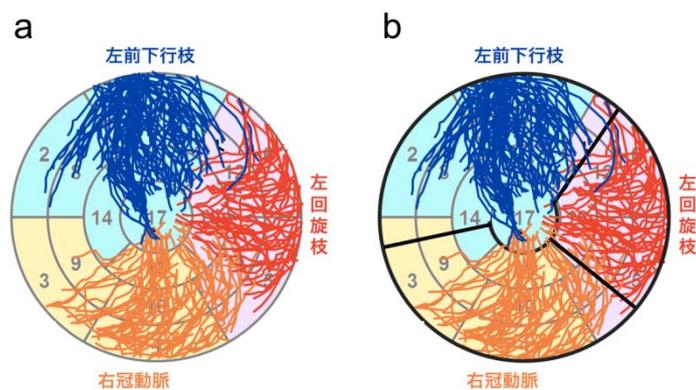
## 4. 研究成果

- (1) 2社(AZE社, Fuji Film社)の異なるイメージフュージョンソフト(ワークステーション)を用いて、正しくブルズアイマップ上に冠動脈が投影されているこ

とを確認した(図1)。



- (2) 21名の冠動脈ツリーをスーパーインポーズ(重ね合わせ)した(図2a)。各々の冠動脈を色分けしてスーパーインポーズすることで、冠動脈支配領域が明瞭となったため、視覚的に境界領域を設定した(図2b)。



## 考察

ブルズアイマップ(Bull's Eye Map)は左室全体の心筋血流や心機能(左室壁収縮率や局所壁運動)を一枚の同心円表示で記録でき、この1枚のマップを見ることで左室全体の局所心筋血流や局所心機能を把握することが出来る。

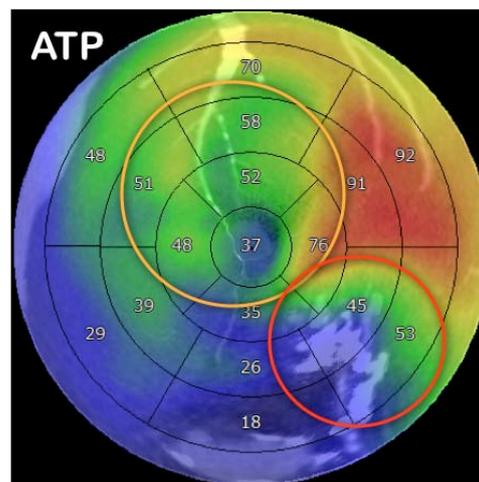
一方、冠動脈 CT アンギオグラフィと心筋血流シンチグラフィ(SPECT)で得られた心臓全体の血流情報を心臓 CT の画像に貼り合わ

せる“融合画像”は、冠動脈とその支配下の局所心筋血流あるいは心機能をわかりやすく、即ちオリエンテーション良く表現できる(図3 a, b)。

a



しかし、心臓の3D画像に融合させるこの方法はわかりやすいが、心筋全体を評価するには多方向からの観察が必要である。それを診断レポートに貼り付ける場合は多方向、即ち多数の図が必要となる。この点で1枚の同心円表示で心臓全体を表現できるブルズアイマップは記録に残す点でも1枚の図で出来る利点がある。図3で示したように冠動脈CTアンギオグラフィを含む3D心臓画像に心筋血流シンチ情報を貼り付けるよりも心筋血流シンチグラフィのブルズアイマップに冠動脈CTアンギオグラフィの冠動脈情報を貼り付けると、冠動脈の支配領域と心筋血流情報を1枚の図で表すことが出来る(図4:図3と同症例)。



冠動脈の走行・支配領域はヒトによってバリエーションがあり、その人の冠動脈にその人の心筋血流シンチグラフィ情報を融合してこそ責任動脈とその支配下の血流情報をズレなく評価できることになるが、実際には心筋血流シンチグラフィのみを行う場合も多くある。その際には、ブルズアイマップ上の血流低下部位がどの冠動脈支配領域にあるのかを推測することになる。これまで正確な冠動脈支配領域境界線がブルズアイマップ上のどのあたりにあるのかを検証する手段がなかったが、本研究は冠動脈CTアンギオグラフィの冠動脈情報を心筋血流シンチグラフィのブルズアイマップに貼り付けるにより、正確な境界線を引くことが出来た。これまでのおよその境界線とされていたものと比べて、本研究で得られた境界線は左前下降枝領域がもう少し広く、逆に左回旋枝支配領域が少し狭い結果であった。臨床の現場でもこの境界線は、冠動脈造影や治療である冠動脈インターベンションを行う上でより信頼の出来る判定材料となると考えられる。

5. 主な発表論文等(研究代表者、研究分担者および連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計0件)

[学会発表]

① Hiroshi Higashino, Teruhito Kido, Akira Kurata, Michinobu Nagao, Teruhito Mochizuki, Yasuaki Goko, Toru Higaki. 3D Image Fusion of Cardiac Computed Tomographic Angiography (CCTA) and single-photon emission computed tomography myocardial perfusion imaging (SPECT MPI). The 4th Congress of Asian Society of Cardiovascular Imaging. TICC (2010.3.20-23 Taipei, Taiwan)

② Hiroshi Higashino, Kouki Watanabe, Hideo Kawakami, Takanori Hiroshi Higashino, Kouki Watanabe, Hideo Kawakami, Takanori Kikuchi, Teruhito Mochizuki, Teruhito Kido, Michinobu Nagao, Akira Kurata. The advantage of educational Bull's-eye map diagnosed by nuclear experts. Society of Nuclear Medicine 57th Annual Meeting (2010.6.5-9, Salt Palace Convention Center. Salt Lake City, Utah USA)

③ Hiroshi Higashino, Teruhito Kido, Kouki Watanabe, Teruhito Mochizuki, Toru Higaki, Yasuaki Goko, Michinobu Nagao, Akira Kurata, Kouhei Hosokawa, Noriyuki Kido. 3D Image fusion of cardiac computed

tomographic angiography (CCTA) and single-photon emission computed tomography myocardial perfusion imaging (SPECT-MPI). Society of Nuclear Medicine 57th Annual Meeting (2010.6.5-9, Salt Palace Convention Center. Salt Lake City, Utah USA)

[図書] (計0件)

[産業財産権]

○出願状況 (計0件)

○取得状況 (計0件)

[その他]

ホームページ等

## 6. 研究組織

### (1) 研究代表者

望月 輝一 (MOTIZUKI TERUHITO)  
愛媛大学・大学院医学系研究科・教授  
研究者番号：80145094

### (2) 研究分担者

東野 博 (HIGASHINO HIROSI)  
愛媛大学・医学部附属病院・講師  
研究者番号：00398041

菊池 恵一 (KIKUCHI KENICHI)  
愛媛大学・医学部附属病院・講師  
研究者番号：50304605