

平成 22 年 5 月 13 日現在

研究種目：若手研究 (B)
 研究期間：2008～2009
 課題番号：20790873
 研究課題名 (和文) メタボリックシンドロームの包括的心臓 CT 診断評価法の確立
 研究課題名 (英文) : Investigation of Comprehensive Cardiac CT method for Metabolic syndrome

研究代表者
 大山 徳子 (OYAMA NORIKO)
 北海道大学・北海道大学病院・助教
 研究者番号：70463742

研究成果の概要 (和文) : 2010 年 3 月末までに、約 90 例の心臓 CT を撮像・解析を行った。初期 60 例の結果を、2008 年度中に日本医学放射線学会・心臓放射線研究会の二つの国内学会で発表したのち、国際学会で英語口演発表を行った。通常診療で広く行われるようになってきている心臓 CT で、注目されていなかった心臓周囲脂肪に注目した新しい着眼点が大きく評価された。2009 年度には計測者間での再現性に関する発表を日本医学放射線学会で行った。2010 年 4 月現在、その内容を現在 International journal of cardiovascular imaging という国際雑誌へ投稿中である。

研究成果の概要 (英文) :

Pericardial adipose tissue has been demonstrated to reflect intra-abdominal visceral fat. We reported the significant association between pericardial and abdominal visceral adipose tissue volumes. Pericardial fat volume obtained from cardiac CT correlated well with BMI and abdominal visceral fat area, too. We sought to investigate whether a single-slice fat area measurement would allow accurate determination of the entire pericardiac fat burden, like the determination with the single-slice measurement of abdominal visceral fat. Pericardial fat volume could be estimated by pericardial fat measurements at several anatomical landmarks. Single-slice area measurements may serve as a rapidly determined, robust surrogate for pericardial fat volume without the need for time-consuming volumetric pericardial fat analysis.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2008 年度	1,800,000	540,000	2,340,000
2009 年度	1,400,000	420,000	1,820,000
年度			
年度			
年度			
総計	3,200,000	960,000	4,160,000

研究分野：医歯薬学

科研費の分科・細目：内科臨床系・放射線医学

キーワード：メタボリック症候群、内臓脂肪、心臓 CT

1. 研究開始当初の背景

近年、日本人でも肥満・生活習慣病といった新しい健康問題が深刻化しメタボリックシンドローム患者の増加が社会問題となっている。メタボリックシンドロームでは、心筋梗塞や脳梗塞といった動脈硬化性疾患の発症率が、非メタボリックシンドローム群と比べて非常に高いことが報告されている。

(Isomaa B et al. Diabetes Care 2001) 増え続ける医療費の抑制のためには、死因の約 3 割を占める心臓病や脳卒中の予防対策が重要であることから、メタボリックシンドロームの早期発見・評価が注目されている。

応募者は心臓 MRI を用いて Framingham Heart Study の第 2 世代コホート約 1000 人の女性を対象に、心臓周囲脂肪厚の測定を行い、心血管疾患群では非心血管疾患群に比して有意に心臓周囲脂肪が厚いという知見を発表した。MRI は CT に比べてスライス間のギャップのない等方向性のデータを得るのに時間が数分以上かかることから、15 から 20cm の範囲にわたる心臓周囲脂肪の体積測定には限界があった。近年 MDCT (マルチスライス CT) が開発され、64 列 MDCT を用いると 10 秒ほどの撮像で心臓全範囲のカバーが可能となった。

心臓周囲脂肪は内分泌機能をもつ内臓脂肪として近年注目されてきている。応募者は冠動脈撮像時に同時に得られる心臓周囲脂肪量データに注目した。

2. 研究の目的

冠動脈 CT 撮像時に従来注目されていなかった心臓周囲脂肪に注目し、

- 1) 測定方法を確立し、定量 (体積測定) を行う、
- 2) 内臓脂肪としての臨床的意義を明らかにすること。

3. 研究の方法

CT 測定項目として、

- a) 心臓周囲脂肪体積、
 - b) 腹部臍レベル内臓脂肪面積
 - c) カルシウムスコア、
 - d) AHA 分類に添った冠動脈評価
- をワークステーションを用いて定性・定量評

価する。

これらの心臓画像データの解析として、心周囲脂肪体積と

- ① 冠動脈の 75%以上の有意狭窄率との相関を調べる。
- ② 腹部内臓脂肪面積との関係を調べ、心臓周囲脂肪が腹部内臓脂肪の代用となりうるかどうか評価した。
- ③ 心臓周囲脂肪面積から全体の体積を簡略化して計算する方法を探る。

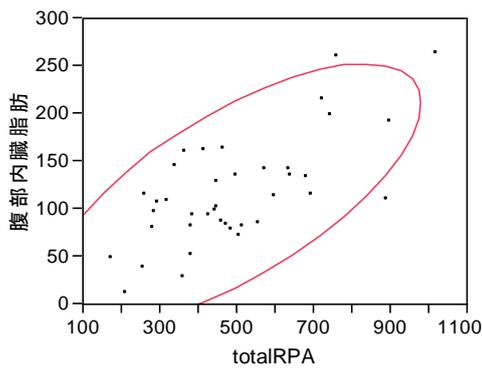
4. 研究成果

2010 年 3 月末までに、約 90 例の心臓 CT を撮像・冠動脈狭窄度評価及び心臓周囲脂肪体積測定済みである。全例で、同時に採血を行い、耐糖能、アディポネクチン、動脈硬化関連各種血中サイトカインレベル、血中脂質解析結果との比較検討を行っている。

初期 60 例の結果を、2008 年度中に日本医学放射線学会・心臓放射線研究会の二つの国内学会で発表したのち、Radiology Society of North America という放射線科で最高峰の国際学会で口演発表を行った。通常診療で広く行われるようになってきている心臓 CT で、注目されていなかった心臓周囲脂肪に注目した新しい着眼点が大きく評価された。

- 1) 75%以上の冠動脈狭窄のある群ではない群に比して有意に心臓周囲脂肪量が多い関係にあった。
- 2) 心臓周囲脂肪は肥満度の指標である Body Mass Index との正の相関を示した。加えて、メタボリックシンドロームの一指標として広く使用されている臍レベルでの内臓脂肪と腹部内臓脂肪と心臓周囲脂肪との関係を調べ、心臓周囲脂肪量は腹部内臓脂肪量と強い相関 (相関係数 0.70) を示すという知見を得た。今後 1 回の心臓検査で同時に内臓肥満の度合いも評価

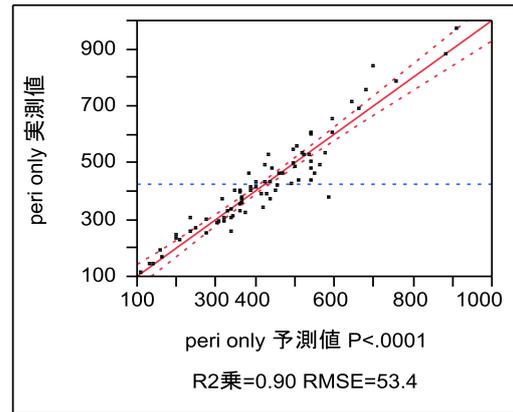
できる可能性を示唆した。



上記図は X 軸は肺動脈レベルから横隔膜レベルまでの心臓周囲脂肪体積、Y 軸は腹部内臓脂肪面積を示す。心臓周囲脂肪体積と腹部内臓脂肪との間に強い正の相関があることが示されている。

3) 定量方法も、従来エコー検査など 2 次元のデータで測定されていたものを、体積測定することでより正確に評価できるようになり、測定者によらない再現性の高い簡便な方法を開発提示することができた。2009 年度には計測者間での再現性に関する発表を日本医学放射線学会で行った。加えて、体積測定は正確であるがやや煩雑であるために、解剖学的指標のある特徴的なレベルでの面積測定で全体の脂肪量をモデル化する方法を提示した。

Fat area(解剖学的指標があるスライスでの脂肪面積)	全心臓周囲体積との相関	Inter Observer ICC	Intra Observer ICC
肺動脈レベル	0.76	0.98	0.97
左冠動脈レベル	0.88	0.99	0.99
右冠動脈レベル	0.88	0.99	0.97
冠状静脈洞レベル	0.81	0.90	0.87



図：解剖学的指標のある代表的な 4 スライスでの面積測定による心臓周囲脂肪全体の予測モデル式による予測値と実測値のプロット。一致率が $R=0.95$ と非常に良い相関。簡便かつ再現性があり、時間短縮の方法を報告した。

2010 年 4 月現在、その内容を現在 International journal of cardiovascular imaging という国際雑誌へ投稿中である。同時に採血した血中動脈硬化マーカーとの心臓周囲脂肪量との関係に関しては、心臓周囲脂肪自体に内分泌学的活性があることが報告されているが、日本人での報告がまだ少なく、今後隠れ肥満など日本人に特徴的なやせ型の内臓肥満タイプと、動脈硬化マーカーとの関連を報告していく予定である。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

〔雑誌論文〕(計 1 件)

三村理恵, 大山徳子, 加藤扶美, 寺江聡, 白土博樹, 伊藤陽一, 斎藤紀行
心臓周囲脂肪の自動抽出ソフトウェアでの定量評価. 映像情報 Medical, 査読なし, 41(10) : 1034-1038, 2009.

〔学会発表〕(計 4 件)

① 三村理恵, 大山徳子 「心臓周囲脂肪の

自動抽出ソフトウェアでの定量評価」
第 68 回日本医学放射線学会総会、
2009. 4. 17、横浜市パシフィコ横浜

- ② 大山徳子、” Pericardial fat distribution: Do we need the total pericardial fat volume?” Annual meeting, Radiology society of North America, 2008.12. 1, アメリカ、シカゴ市 マコーミックプレイス
- ③ 大山徳子、「心臓周囲脂肪分布の評価」第67回心臓放射線研究会、2008. 7. 5、札幌市 全日空ホテル
- ④ 大山徳子、「心臓周囲脂肪の定量—内臓脂肪の新しい指標」第67回日本医学放射線学会総会、2008. 4. 5、横浜市 パシフィコ横浜

〔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〕

なし

6. 研究組織

(1) 研究代表者

大山 徳子 (OYAMA NORIKO)
北海道大学・北海道大学病・助教
研究者番号：70463742

(2) 研究分担者

なし

(3) 連携研究者

なし