

氏 名 (本籍)                    わた            なべ            ひろ            み  
渡            辺            弘            美

学 位 の 種 類                    医            学            博            士

学 位 記 番 号                    医 博 第            9 2 6            号

学 位 授 与 年 月 日                昭 和 6 0 年 3 月 2 6 日

学 位 授 与 の 要 件                学 位 規 則 第 5 条 第 1 項 該 当

研 究 科 専 攻                    東 北 大 学 大 学 院 医 学 研 究 科  
( 博 士 課 程 ) 内 科 学 系 専 攻

学 位 論 文 題 目                X 線 C T に よ る 腹 部 大 動 脈 硬 化 の 定 量 化 に 関 す る  
研 究

( 主 査 )

論 文 審 査 委 員   教 授 松 沢 大 樹   教 授 後 藤 由 夫

教 授 星 野 文 彦

# 論 文 内 容 要 旨

脳卒中や虚血性心疾患などの動脈硬化性疾患の予防のためには、動脈の硬化性病変を無症状期に評価することが必要である。しかし、生きているヒトの動脈硬化の程度を定量的に且つ非侵襲的に評価できる方法がこれまではなかった。今回、X線CT写真を用いて腹部大動脈硬化の程度を容易に且つ定量的に評価できる方法を考案し、更にこれを利用して幾つかの動脈硬化症の危険因子の検討を行った。

1. X線CT写真より求められる石灰化指数と肉眼病理学的観察により求められる動脈硬化の評価との関係

生前に、非侵襲的に且つ定量的に動脈硬化を評価するために、X線CT写真を用いて腹部大動脈壁の石灰化を定量化することを試みた。X線CT写真は濃度分解能の高い断層写真であり、大動脈壁石灰化の検出およびその定量的評価が容易である。このことを利用して、腹部X線CT写真より求められる石灰化指数 (Calcification Index C. I.) を考案したのである。石灰化指数は、腹部大動脈内腔面上の石灰化部分の占める割合に相当する値である。

次にこの石灰化指数の有用性を確めるために、石灰化指数と肉眼病理学的方法による腹部大動脈硬化の評価との比較をした。症例は、腹部X線CT検査を施行後一年以内に死亡して、解剖された42例である。石灰化指数は生前のX線CT写真より求め、病理学的評価は大動脈標本より求められる硬化性病変の面積占有率で行った。両者の間の相関係数は $R=0.83$  ( $P<0.001$ )であった。このことより石灰化指数は、石灰化のみならず動脈硬化性病変そのものの評価にも使えることがわかった。

2. 石灰化指数を用いた動脈硬化症の危険因子の検討

2-1. 加齢, 性, 高血圧症, 高脂血症

症例は、腹部X線CT検査を施行し且つ臨床データの追跡が可能であった526例 (男性267, 女性259) である。石灰化は20代より出現しその後加齢に伴って急激に増加していた。男性では30代より指数関数的 ( $\log C. I. = 0.28 \times \text{Age} - 12$ ,  $R=0.91$ ) に増加していた。女性では男性より遅れた50代より指数関数的 ( $\log C. I. = 0.40 \times \text{Age} - 20$ ,  $R=0.90$ ) に増加し、70代で男性に追いつき、80代で男性を追い越していた。高血圧症, 高脂血症については症例数の多い50~70代についてのみ検討した。高血圧症に関しては、男女とも検討した各年代で高血圧症群が非高血圧症群より石灰化指数が高値を示していた。しかし、男性では50代で有意に高値であったが、60~70代では両群に有意差がなかった。逆に女性では、50代では有意差がなかったが、60~70代で有意差があった。高脂血症に関しては、男女で異った傾向が認められた。即ち、男性では高脂血

症群と非高脂血症群の間に有意差がなかったが、女性では50代では有意差がないものの、60～70代では高脂血症群が非高脂血症群より有意に高い石灰化指数を示した。

## 2-2. 脊椎骨脱灰

体内のカルシウムが関与する骨粗鬆症は、動脈硬化の危険因子とされている。そこで腹部X線CT検査をした100例（男性72、女性28）について、腹部大動脈の動脈硬化の程度と脊椎骨脱灰の程度との間の関係を求めた。これは動脈硬化の程度は前述のようにX線CT写真より求められる石灰化指数で評価できること、及び骨脱灰の程度は椎体の平均CT値より評価できることを利用したものである。脊椎骨脱灰は加齢と伴に進行していた。しかし、石灰化指数と脊椎骨脱灰の程度との間には有意な相関が認められなかった。

## 3. 石灰化指数と大動脈蛇行との関係

動脈の蛇行は動脈硬化を示すと考えられているが、石灰化指数を用いてこのことも検討した。症例は、腹部X線CT検査及び腹部RI動脈造影検査を施行した43例（男性20、女性23）である。腹部大動脈の硬化の程度はX線CT写真より求められる石灰化指数にて評価し、腹部大動脈の蛇行の程度はRI動脈造影データより求めた。蛇行は加齢と伴に進行していた。しかし、石灰化指数と蛇行の程度との間には有意な相関がなく、動脈硬化と動脈蛇行とは別の現象と考えられた。

## 審査結果の要旨

渡辺弘美

この研究はX線CTを使用し、生きている人間について従来不可能であった動脈硬化を簡単且つ定量的に評価する方法を開発した独創的且つ有用な研究である。

### 1) X線CT写真を用いた腹部大動脈の動脈硬化の定量的評価。

X線CT写真は、濃度分解能が高いため、腹部大動脈壁石灰化を計測することによって、動脈硬化を石灰化指数として定量化する事に成功している。このようにX線CT写真を用いた動脈硬化の定量的方法は、著者が最初に行なった独創的なものである。以前より、胸、腹部単純写真上の大動脈脈壁石灰化を、大動脈硬化の評価に利用した研究は数多くあったが、いずれも定性的評価に留まっており、その定量的評価は、X線CTの出現で始めて可能になったといえる。更に42例の腹部X線CT検査後に死亡した患者の剖検例の大動脈標本の肉眼病理学的観察を行って、石灰化指数が石灰化のみならず動脈硬化性病変そのものとよく相関することを証明している。

### 2) 石灰化指数と加齢、性、高血圧症、高脂血症の相関

検索した症例は526例（男267例、女259例）である。石灰化は20才代頃より始まり、加齢に伴って急激に増加する。その際、女性は男性より遅れて出発するが、進行はより急峻で、70才代で男性に追いつき、80才代で追い越す。高血圧症群は非高血圧症群より石灰化が有意に強く、高脂血症群と非高脂血症群との差は有意ではない。以上は、他の病理学的方法による研究結果とよく一致している。更に男では30才代より、女では50才代よりの石灰化指数が急激に上昇し、これが指数関数的であることを始めて明らかにしている。

以上、この研究は、X線CTを用いて生きているヒトの動脈硬化の程度を非侵襲的且つ定量的に評価する方法を初めて樹立した極めて独創的且つ有用な内容で、学位授与に値する。