

博士論文の要旨及び審査結果の要旨

氏 名	佐藤 卓
学 位	博士 (医学)
学 位 記 番 号	新大院博 (医) 第 760 号
学位授与の日付	平成 29 年 9 月 20 日
学位授与の要件	学位規則第 4 条第 1 項該当
博 士 論 文 名	Coronary computed tomography angiography using 128-slice dual-source computed tomography in patients with severe calcification. (128 スライス 2 管球 CT を用いた高度石灰化患者における冠動脈 CTA に関する検討)
論文審査委員	主査 教授 南野 徹 副査 教授 土田 正則 副査 教授 青山 英史

博士論文の要旨

【背景と目的】

冠動脈 CT angiography (CTA) は冠動脈造影より低侵襲かつその高い陰性反応的中率から冠動脈病変のスクリーニング検査として用いられている。しかし、高度の石灰化が存在すると内腔評価の妨げとなり、64 列 multidetector CT (MDCT) における研究で石灰化スコア (Agatston score) が 400 を超える症例においては 400 以下と比べ有意に特異度の低下がみられ (52.6 vs 86.3%; $p > 0.0003$)、その有用性は定まっていない。

2 管球型 CT である dual-source CT (DSCT) では 1 管球型の MDCT と比べ、1 つの管球でデータ収集する範囲が半分となるため、半分の時間でデータ収集が可能となり、時間分解能が大きく向上し、診断能の向上につながっている。第二世代の DSCT である 128-slice DSCT では 75ms という時間分解能を有し、第一世代の 64-slice DSCT の 83ms から更なる向上がみられる。これを用いて Agatston score > 400 の症例を対象にした報告は少なく、申請者らは評価が難しいとされる Agatston score > 400 の症例について 128-slice DSCT における有石灰化部分の冠動脈内腔評価能を検討した。

【方法】

2013 年 1 月~2014 年 12 月に当院の 128-slice DSCT で行われた冠動脈 CTA 連続 1148 症例中、Agatston score > 400 かつ冠動脈造影と対比可能な 39 症例が対象。5 年以上の冠動脈 CTA 診断経験を有する 2 名の診断専門医で American Heart Association (AHA) 分類における冠動脈セグメント #1-3, #5-8, #11, #13 について、以下について検討し、結果に相違があった場合は 2 名のコンセンサスで決定した。まず、各セグメントにおいて石灰化の有無と短軸像における石灰化分布 (90 度未満、90-180 度、180 度を超える) について検討した。次に無石灰化セグメントおよび有石灰化セグメントにおける 50% 以上の冠動脈内腔狭窄評価を視覚的に評価し、診療録より得た循環器内科による冠動脈造影結果と対比検討し、感度、特異度、陽性反応的中率、陰性反応的中率を求めた。CTA と CAG の評価部分の一致性に疑問がある部位については、CAG 経験のある放射線診断専門医が別個に同一部位かどうかの判定を行った。

【結果】

対象患者群の石灰化スコアの平均は 1771 ± 1724 と非常に高値だった。有石灰化 246 セグメントおよび非石灰化部分を含めた全 325 セグメントにおける感度、特異度、PPV、NPV はそれぞれ 93.2 vs 92.2%, 83.8 vs 87.5%, 70.8 vs 69.6%, 96.7 vs 97.3% だった。

【考察】

過去の第一世代 DSCT における Agatston score >400 群の報告と比べても、本検討では Agatston score の平均 1771、最高 7340 とさらに高度石灰化群と考えられる上、石灰化セグメントのみに限定して検討したが、第一世代 DSCT の報告と遜色のない結果が得られた。これは高い時間分解能と撮像時間の短縮により、motion artifact の低減と撮像中の心拍数に関する影響を除くことができたためと考えられる。

非常に高い石灰化スコア群の検討であるためか、特異度は第一世代 DSCT の報告と比べやや低いものとなったが大部分の内腔評価は可能であった。冠動脈石灰化の分布範囲による解析では、石灰化範囲が広くなると特異度が低下していたが、これは blooming artifact の影響と考えられる。高度石灰化による特異度の低下は見られるが、冠動脈 CTA は短時間で同時に複数の冠動脈が評価可能かつ、閉塞部位遠位の血管状態についての情報についても評価可能であり、Agatston score >400 の患者でも有益な情報をもたらしくと考えられる。

【結論】

Agatston score >400 症例においても 128-slice DSCT を用いた冠動脈内腔評価は可能であった。時間分解能の向上がもたらした motion artifact の低減が要因と考えられ、非常に高度の石灰化群でも過去の報告と遜色のない結果が得られた。

審査結果の要旨

冠動脈 CT angiography は冠動脈造影より低侵襲かつその高い陰性反応的中率から冠動脈病変のスクリーニング検査として用いられている。しかし、高度の石灰化が存在すると内腔評価の妨げとなり、64 列 multidetector CT における研究で石灰化スコア (Agatston score) が 400 を超える症例においては 400 以下と比べ有意に特異度の低下がみられ、その有用性は定まっていない。第二世代の dual-source CT (DSCT) である 128-slice DSCT では 75ms という時間分解能を有し、第一世代の 64-slice DSCT の 83ms から更なる向上がみられる。そこで、評価が難しいとされる Agatston score >400 の症例について 128-slice DSCT における有石灰化部分の冠動脈内腔評価能を検討した。当院の 128-slice DSCT で行われた冠動脈 CTA 連続 1148 症例中、Agatston score >400 かつ冠動脈造影と対比可能な 39 症例を対象とした。対象患者群の石灰化スコアの平均は 1771 ± 1724 と非常に高値だったにもかかわらず、有石灰化 246 セグメントおよび非石灰化部分を含めた全 325 セグメントにおける感度、特異度、PPV、NPV はそれぞれ 93.2 vs 92.2%, 83.8 vs 87.5%, 70.8 vs 69.6%, 96.7 vs 97.3% と良好な成績を示した。以上の結果より、Agatston score >400 症例においても 128-slice DSCT を用いた冠動脈内腔評価は可能であると結論した。時間分解能の向上がもたらした motion artifact の低減が要因と考えられ、非常に高度の石灰化群でも過去の報告と遜色のない結果が得られたものと思われる。

以上をもって学位論文としての価値を認める。