

氏名	大見達夫
学位の種類	博士(医学)
学位記番号	乙第582号
学位授与の日付	2023年9月21日
学位論文題名	Carotid Plaque Diagnosis With 3-Dimensional Computed Tomography Angiography: A Comparison With Magnetic Resonance Imaging-Based Plaque Diagnosis 「3D-CT Angiographyによる頸動脈プラーク診断:MRIによるプラーク診断との対比」 Journal of Computer Assisted Tomography. 2023;47:488-493
指導教授	廣瀬雄一
論文審査委員	主査 教授 渡辺宏久 副査 教授 高木靖 教授 外山宏

論文内容の要旨

【緒言】

頸動脈ステント留置術は頸動脈内膜剥離術と比較し、軽症脳卒中の術後合併症率が高い。このリスクはプラークの不安定性やプラーク内出血(Intraplaque hemorrhage: IPH)の存在など、プラーク特性により高くなる。不安定性は、T1強調像、BB(black-blood)法、MPRAGE(Magnetization prepared rapid acquisition with gradient echo)法など、IPHはTOF(Time of Flight)-MRAなどによって検出が可能である。しかしながらMRIは信号強度がメーカー、装置、スキャンシーケンスによって異なり、評価時に不利である。一方CTではCT値が設定されており、機種やメーカーで差がない。冠動脈領域でCTは、プラークの安定性の同定に有用な検査であることが実証されている。

【目的】

頸動脈CTアンギオグラフィーで得られた石灰化領域を除く頸動脈プラークのCT値(Hounsfield unit (HU))を解析し、MPRAGEおよびTOF画像から得られる特徴との関連を探る。

【対象、方法】

藤田医科大学病院において2015年4月から2020年12月までに頸動脈ステント留置術を施行した頸動脈狭窄症患者の中で頸動脈CTアンギオグラフィー、MPRAGE、TOF検査を実施した症例を対象とした。解析内容は(1)臨床症状、(2)MPRAGEのPlaque to muscle signal intensity ratio(PMR)とCT値との相関、(3)プラークの安定性とIPHの相関とした。尚プラークの安定性はMPRAGE法、IPHはTOFにより評価した。

【結果】

112名の頸動脈狭窄患者の124プラークについて解析結果を得た。症候性と無症候性では、

喫煙のみ無症候性症例で有意に多かった。プラークの定義はTOF HI(+)は、IPHを示唆するため不安定とした。またPMRについてカットオフ値は定まっていないが、TOF HI(+)の中でPMR最小値は1.76であったため、PMR1.76以下で安定とした。結果よりy軸にPMR、x軸にCT値で散布図を作成したところ、非線形(P=0.0139)かつ高い負の相関(P<0.0001)を示した。PMR1.76をカットオフ値とした時のCT値は83HUで、83HU以上で安定プラークと考えられた。またプラーク内出血の有無(TOF HI(+)とHI(-))では、CT値の統計的な有意差は認めなかった(53.4±17.8 vs 50.2±16.0 HU)。

【考察】

頸動脈プラークのPMRとCT値は非線形で高い負の相関を示した。その結果、CT値よりプラークの性状を予測することが可能で、CT値83HU以上では安定プラークと考えられた。しかしIPHの検出においてCTでは、IPH陽性プラークはIPH陰性プラークに比べ、僅かに高いCT値であり、有意差は認めず、CTではIPHの有無を確認することは困難であった。

【結語】

本研究では、頸動脈プラークのCT値とMRIによるMPRAGE(PMR)の相関を検討した。その結果は、非線形で高い負の相関を示した。また今回の研究において、検査上偽陰性に当該する部分についてだが、統計学的な関連性は証明していないものの、臨床的意義としては高いと考える。

論文審査結果の要旨

内頸動脈狭窄に対する頸動脈ステントは術後合併症を招く危険があるためプラークの不安定性の的確な評価は重要であるが、造影剤を使用する検査であるもののMRIとは異なり短時間で頸動脈評価が可能である造影CTが臨床的に有用であるとの仮説を検証したことが説明された。頸動脈プラークの安定性についてはMRIで評価されたが、CTでのHounsfield unit (HU)と一定の関係があることは示され、臨床的有用性があることが説明された。

CAS合併症とCT(HU)値との関連性の有無について討議されたが、現在は合併症例数が少ないため、その検討が困難であることが説明された。またMRIの有用性は間違いのないものの、狭窄症急性期の治療を行う臨床現場では本法によるプラーク評価が有用であることが議論された。治療待機中の急変に対処する上でもCTによる評価の臨床的意義が高いことが説明された。ただし、プラーク内の微小出血についてはCTによる評価は困難であったが、こうした症例ではプラーク不安定であるため、安定性の評価のみでも臨床的意義があることが説明された。本法によるプラーク不安定性評価について偽陰性がないかについて議論されたが、統計学的な関連性が証明されなくても臨床的意義は高いことが議論された。

本研究は頸動脈狭窄の治療成績向上に寄与する点で臨床的意義があるものと評価され、学位論文として十分な質を持つものと評価された。