

頭部 CT angiography における静脈相の CT 値を規定する因子は何か

東北大学病院 診療技術部放射線部門 ○西館 広樹(Nishidate Hiroki)

茅野 伸吾 根本 整 高野 博和 小野寺 崇

【背景】

当院の頭部CT angiography (CTA)における撮影タイミングは、心臓CTの撮影を目的として開発されたTest Bolus Tracking (TBT)法によって決定されている。脳神経外科手術において、頭部CTAによる術前シミュレーション画像では主幹動脈や穿通枝に限らず、手術合併症を避ける観点から静脈に関する情報の提供も重要であるといわれている。これまでの報告では、動脈のCT値に寄与する因子についての報告は数多くみられる^{1,2}が、静脈のCT値に関する報告は少ない。今回、当院の撮影プロトコルにおいて静脈のCT値に影響を及ぼす因子を特定するために後方視的解析を行ったので報告をする。

【方法】

2018年12月から2019年6月の間に当院で施行した頭部CTAの連続100例(男性43例,女性57例,年齢の中央値54歳)に対し、中大脳動脈水平部(MCA)・横静脈洞(TS)におけるCT値を動脈相・静脈相それぞれにおいて計測した。計測点は左右5点ずつ計10点とし、そのCT値の平均をとり計測値とした。得られたCT値より、それぞれの相関関係を調べた。被験者の身長、体重、年齢、造影剤注入条件や撮影タイミングなどの諸因子も同時に収集し、静脈相におけるTSのCT値との関係について統計解析ソフトSPSSを用いて解析した。使用したCT装置はAquilion ONE ViSION Edition(Canon),インジェクターはデュアルショットGX7(根本杏林堂)である。撮影条件は管電圧120 kV,回転時間1.5 sec/rotとし、フラクショナルドーズ26 mgI/sec/kgで12秒注入,生理食塩水での後押し6秒,動脈相と静脈相のdelay timeは7.5秒³設けている。

【結果】

対象血管の動静脈時相におけるCT値の中央値は動脈相MCA: 472.6 HU, 動脈相TS: 170.9 HU, 静脈相MCA: 246.1 HU, 静脈相TS: 402.9 HUであった(Fig.1)。計測した各CT値と諸因子との相関は、動脈相MCAと静脈相TSのCT値に強い相関がみられた($r = 0.679$, $p < 0.01$)(Fig.2)。静脈相MCAと静脈相TSの間にも相関がみられた($r = 0.490$, $p < 0.01$)(Fig.2)。また諸因子と静脈相TSのCT値との単変量解析を行った結果、造影剤注入速度・造影剤量・生理食塩水注入速度・動脈相MCA・静脈相MCAとの間に有意に相関がみられた。造影剤注入速度や注入量は体重によって規定されるため多重共線性の観点から除外すると、動脈相MCAのCT値が静脈相TSのCT値を規定する因子として最も影響を与えていた。

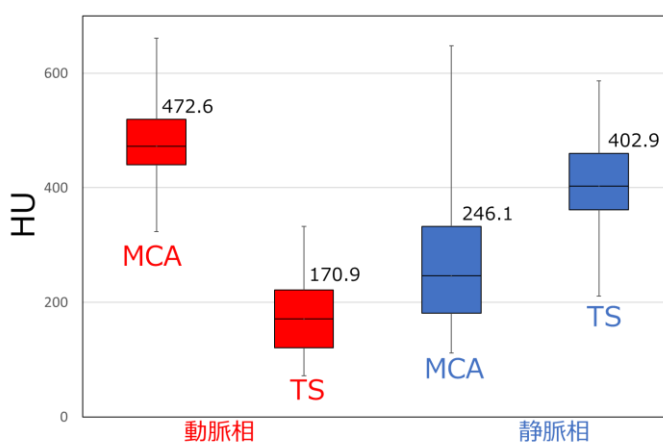


Fig.1 TSのCT値(動脈相・静脈相)

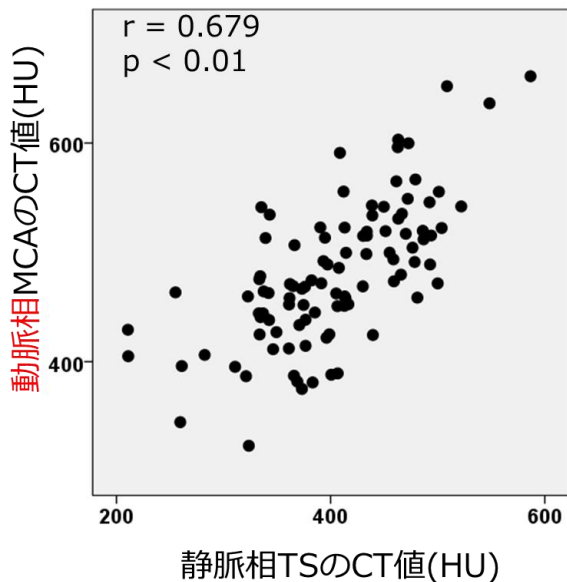


Fig.2 静脈相TSと動脈相MCAの相関(CT値)

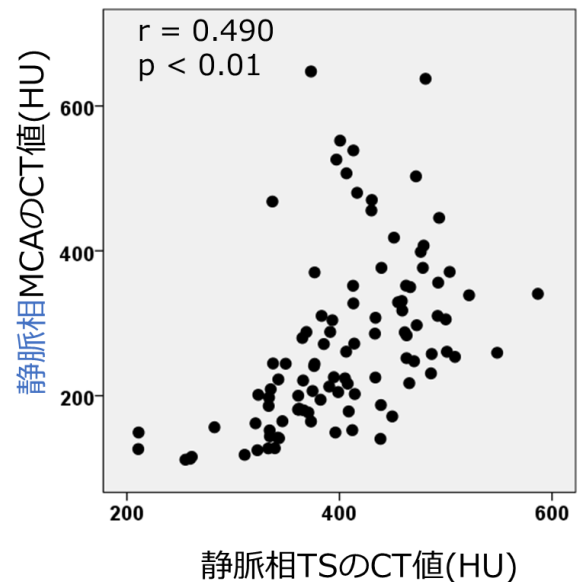


Fig.3 静脈相TSと静脈相MCAの相関(CT値)

【考察】

動脈相MCAのCT値と静脈相TSに相関がみられたことから、適切な動脈相で撮影されると静脈相も同様に適切なタイミングで撮影されるといえる。この結果から、動脈相を適切に描出する重要性がこれまで以上に高まり、適切なタイミングでスキャンを開始し動脈の高いCT値を得ることが、静脈相での脳静脈の高いCT値の取得につながる。さらに、今回計測したCT値は動脈相・静脈相ともに高い値が得られていたことから、本検査で設けていた動脈相から静脈相までのdelay timeの7.5秒は適切であったといえる。

【結論】

当院の頭部CTAの撮影プロトコルにおいて、脳静脈のCT値に最も影響を及ぼす因子は動脈相のCT値であった。

【参考文献】

- 1) 市川 智章編 CT造影理論 医学書院
- 2) 轟 辰也,原 秀剛,水上 慎也,佐藤 誠,中嶋 藍,十亀 彩. 頭部CTAにおける脳血液循環量を考慮した脳動脈瘤及び末梢血管の描出能の検討 第45回日本放射線技術学会秋季学術大会 広島 平成29年10月
- 3) Shirasaka T. Optimal scan timing for artery-vein separation at whole-brain CT angiography using a 320-row MDCT volume scanner. Br J Radiol. 2017;90:20160634.