

● 頭蓋内穿通枝動脈の描出能に関する従来型CTと超高精細CTの比較

～Subcallosal Arteryの評価～

東北大学病院診療技術部放射線部門 | 茅野伸吾

当院に、超高精細CT：Canon社製Aquilion Precisionが導入されて、間もなくで3年を迎える。私達は、このCTでどのような臨床的な価値を提供できるのかについて問いを立て、今までのCTにはない付加価値を探索してきた。その取り組みの1つとして、脳神経外科、放射線診断科の医師らとともに研究を進め、その成果を報告してきた¹⁻³⁾。本稿では、それらの研究成果のひとつである、頭蓋内穿通枝動脈の描出能に関する研究¹⁾について、その概要をまとめる。

It will soon be three years since an ultra-high resolution CT was installed in our institute. We have been asking ourselves what kind of clinical value in this CT can provide and have been searching for added value not found in conventional CTs. As one of our efforts, we have conducted research together with physicians in the departments of neurosurgery and diagnostic radiology and reported the results¹⁻³⁾. In this report, we summarize the results of one of these studies, a study on the ability to visualize intracranial perforating arteries¹⁾.

● 緒言

前交通動脈瘤や前交通動脈近傍の腫瘍の外科的治療において、術後の記憶障害に関する報告がなされてきた⁴⁾。これらの神経学的欠損の原因には、前交通動脈を由来とする穿通枝の損傷の可能性が議論されてきた⁵⁾。Yasargilらは前交通動脈を由来とする穿通枝をhypothalamic arteryと名付けた⁶⁾。その後、Marinkovićらは、剖検研究によってそれらを大小の血管枝として分類した⁷⁾。そしてSerizawaらは、それらの血管の支配領域を、脳梁下野などの前脳基底部、終板および前視床下部、

そして視交叉上部を栄養する3つのグループに分類した⁸⁾。そのなかのひとつであるsubcallosal artery (ScA)は前交通動脈の後方より生じる単一の穿通枝⁸⁾で、その径は 0.5 ± 0.1 mmと報告されている⁹⁾。またScAにはmedian callosal artery (MdCA)というバリエーションも存在する⁷⁾(いわゆるaccessory arteryで、third A2、triple A2など、臨床ではさまざまな解剖学的用語が用いられている)。ScAとMdCAのいずれも脳梁下野領域を栄養し^{7,10)}、それらの損傷は記憶障害の要因となることが明らかにされている¹⁰⁻¹²⁾。したがって、術後合併症を回避する観点から、ScAとMdCAのバリエーションや構造を術前に正確に評価することは重要である。

本研究は、頭部CT angiographyにおけるScAの描出能に関して、従来型CT (conventional CT angiography : C-CTA) と超高精細CT (ultra-high resolution CT angiography : UHR-CTA) での比較検討を行ったものである。

● 使用機器および方法

1. 使用装置

C-CTAにはCANON社製Aquilion ONE ViSION、そして、UHR-CTAにはCANON社製Aquilion Precisionを使用した。スキャンプロトコルを表1に示す。

表1 スキャンプロトコル

	C-CTA (Aquilion ONE VISION)	UHR-CTA (Aquilion Precision)
管電圧(kVp)	120	120
管電流(mA)	AEC(SD 7 @ 0.5mm)	240
回転時間(s/r)	1.5	0.75
コリメーション	0.5mm×320	0.25mm×160
ピッチ	volume scan	0.569
焦点サイズ	Small(0.9×0.8 mm)	S2(0.4×0.5mm)
画像スライス厚(mm)	0.5	0.25
スキャン範囲(mm)	160	160
スキャン時間(s)	1.5	7.25
再構成関数	FC44+AIDR 3D	FIRST
DFOV(mm)	200	200
マトリクスサイズ	512	1024
Fractional dose(mgl/kg/s)	26.0	27.5
注入時間(s)	12	14

表2 患者背景

	C-CTA群	UHR-CTA群	p-value
症例数	49	77	
年齢	48.7±19.2	52.6±16.1	0.89
女性：男性(%女性)	29：20(59%)	40：37(51%)	0.43
身長(cm)	161.1±8.6	162.2±8.3	0.37
体重(kg)	59.1±14.2	62.5±13.6	0.08
BMI(kg/m ²)	22.6±4.5	23.6±4.1	0.11

表3 視覚評価

	C-CTA群		UHR-CTA群	
	描出あり	描出なし	描出あり	描出なし
Observer 1	15(30.6%)	34(69.4%)	45(58.4%)	32(41.6%)
Observer 2	18(36.7%)	31(63.3%)	43(55.8%)	34(44.2%)
Average	16.5(33.7%)	32.5(66.3%)	44(57.1%)	33(42.9%)

p-value=0.01 by Fisher's exact test

表4 CT値計測

	C-CTA群	UHR-CTA群	p-value
M1のCT値	480.6±64.3HU	421.1±69.8HU	<.001
M2-M3のCT値	356.5±49.8HU	382.5±58.2HU	<.001

2. 対象症例

対象は、当院でCTAが施行されたC-CTA群の49症例、UHR-CTA群の77症例で、症例群間に、年齢、男女比、身長、体重、そしてBMIに有意差は認めなかった(表2)。

評価方法

1. 定性的評価

2名の脳神経外科専門医によって、2mmのslab MIP画像の矢状断でScAが視覚評価された。

2. 定量的評価

それぞれの症例群の中大脳動脈の水平部であるM1セグメントとM2~M3セグメントのCT値を計測評価した。

結果

1. 定性的評価

視覚評価の結果を表3に示す。

C-CTA群でScAが描出ありと評価されたのは平均で33.7%(30.6~36.7%)であったのに対し、UHR-CTA群では57.1%(55.8~58.4%)であった。

観察者間のκ係数はC-CTA群で0.78、UHR-CTA群で0.77となり、観察者間の評価結果に大きな差異は認められなかった。

2. 定量的評価

CT値計測の結果を表4に示す。

中大脳動脈水平部では、C-CTA群のCT値が高い結果(p<0.05)となった一方で、中大脳動脈M2-M3セグメントでは、UHR-CTA群が高い結果(p<0.05)となった。