

中枢神経領域における 空間分解能の価値を探る

茅野 伸吾 東北大学病院診療技術部放射線部門

「消費者が商品を買う際には、何か目的があるはずである。つまり、消費者はやり遂げたい“ジョブ”があり、そのジョブを解決するために商品を“雇用”している」と経営学者のクレイトン・クリステンセンは語る。顧客の属性や製品の特徴ではなく、“顧客が片づけたい用事”つまり“ジョブ”こそが、商品を買うか買わないかの決定要因であると、クリステンセンはジョブ理論を提唱している¹⁾。すなわち“ジョブ”とは、ある特定の状況で人が成し遂げたい進歩を指す。

当院に、キヤノンメディカルシステムズ社製高精細CT「Aquilion Precision」が導入されて3年を迎えた。われわれにとって、この装置で成し遂げたい“ジョブ”とは何か——すなわち、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求してきた。その取り組みとして、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^{2)~4)}。この3年間、臨床と研究の視点から本装置を活用する中で気がついたことは、「私たちが欲しいのは0.25mmスライス厚で撮れるCT装置ではなく、手に取るようにわかるリアルかつ正確な人体やデバイス構造の情報である」ということである。

Cobalt-based alloy carotid artery stenting

頸動脈ステント留置術（以下、CAS）は、頸動脈狭窄の高リスク患者に対する頸動脈内膜剥離術（CEA）に代わる治療法であり、その安全性と有効性は多くの報告によって支持されている^{5)~8)}。しかし、CAS後2年以内に4~8%の患者に再狭窄が起こることも報告されている^{9),10)}。

一方、超音波と頸動脈CT angiography（以下、CTA）は、CAS後の患者における新生内膜形成の評価を行うための非侵襲的な画像診断法である^{11)~13)}。CTAのメリットは、頸動脈全体を可視化でき、オペレータに依存しない方法であること¹⁴⁾、また、ステント内腔の再狭窄をイメージングすることが可能であることも報告されている^{12),13),15)}。しかし、従来のCTAにおけるステントから発生するアーチファクトは、合金の種類、構造などによってさまざまであり¹⁶⁾、特にコバルト系合金のステントでは強いアーチファクトが発生し¹⁷⁾、ステント内腔の評価を困難にしていることは広く知られている。

われわれは、高精細CTでコバルト系合金ステントを用いたCAS後の頸動脈CTAを施行し、従来のCTAと比較して、ステント内腔を良好に評価することができたことをcase seriesとして報告した²⁾（図1~3）。高精細CTでmodel based iterative reconstruction（MBIR）を活用することによって、ステントや治療歯からのアーチファクトが劇

的に改善されることが示唆された。そして、CAS後の新生内膜形成や血管の開存性を詳細に評価することが可能となったほか、これらの革新的な技術により、侵襲的なdigital subtraction angiography（以下、DSA）検査が回避され、結果として医療費削減に貢献することが期待される。CAS後のフォローアップ検査において、ステント内再狭窄や血管の開存性を評価する上で、高精細CTは重要な役割を果たすツールと考える。

Postoperative evaluation of intracranial aneurysm after clipping surgery

DSAは、脳動脈瘤の確定診断のためのゴールドスタンダードである^{18),19)}。一方、CT装置の多列化に伴い高分解能化が図られ、頭部CTAは脳動脈瘤の検出と管理において、非侵襲的で信頼性の高いツールとして広く知られるようになり^{20)~23)}、脳動脈瘤の画像診断において、従来のDSAに代わってCTAが使用されるようになってきている²⁴⁾。

また、DSAは脳動脈瘤クリッピング術後の残存動脈瘤の有無の評価においてもゴールドスタンダードであるが、クリッピング術後評価におけるCTAの有効性、そして、クリッピング術後の管理において、CTAがDSAに取って代わることができるとする報告もある^{25)~27)}。その一方で、脳動脈瘤クリップは金属アーチファクトを誘発し、残存動脈瘤の正確な評価を妨げる^{28),29)}ことから、最近のメタアナリシスでは、DSAは引き続きゴールドスタンダードであるべきであ