

救急指定医療病院における Supria Grandeの運用状況

Operational Status of Supria Grande at the Designated Emergency Hospital

吉澤 康宏 Yasuhiro Yoshizawa
高橋 宏明 Hiroaki Takahashi

廣田 陵 Ryo Hirota
石川 雄三 Yuzou Ishikawa

社会医療法人至仁会 圏央所沢病院 放射線科

2016年の診療報酬改定が2年連続のマイナス改定となり病院経営の負担が増加する中、中小規模病院にとって大型医療機器の導入には慎重な選択が迫られている。当院では24時間365日体制で脳外科領域を中心とした救急患者の受け入れと治療を行っているが、64列CT装置の導入により従来の16列装置では難しかった検査の実現と、大幅な質の向上が可能となった。加えて、冠動脈CTA(CT Angiography)検査に必要な高速スキャンの機能を省いたことで、導入・維持にかかる経営的負担も減らすことができている。今回導入した64列CT装置 Supria Grande^{*1}(株式会社日立製作所製)は当院のような救急医療を担う施設にとって有効な選択肢の1つであると考ええる。

The burden on the hospital operation has been increasing since the reimbursement for medical fees was lowered in YR2016 further to the changes in YR2015. Under such situations, it is required for small-mid size hospitals to carefully consider about the introduction of expensive medical equipment. Our hospital accepts and treats emergency patients mainly for neurosurgical area 24 hours/365 days. By introducing 64slice CT system, it became available to do the examinations which were not possible with 16slice CT, and the quality was also improved.

In addition, the financial burden on the initial and maintenance cost of the system was also saved since the availability for fast speed scan required for a coronary CTA (CT Angiography) was removed from our choice. We think the CT system we introduced, Supria Grande^{*1} (Hitachi, Ltd.) is one of the effective choices for hospitals like us which have a key role in the emergency medical services.

Key Words: 64Slice CT, Emergency Hospital, 3D-CTA, Dose Management, Neurosurgery

1. はじめに

社会医療法人至仁会 圏央所沢病院(埼玉県所沢市、図1)は、脳血管障害を中心とした地域の救急医療に対応すべく前身の吉川病院から2009年4月に新築移転した病床数137床の中規模病院である。移転に伴い従来の総合的診療内容に加えて、脳血管障害の急性期治療とそのリハビリテーションを柱とする専門性の高い診療を重視する方針を掲げた¹⁾。

救急搬送患者の診断において短時間で多くの情報を得ることができるCT検査の有用性は非常に高い。移転から7年が経過し、今まで以上に迅速かつ高精度な診断を求め16列CT装置ECLOS^{*2}(株式会社日立製作所製)から64列CT装置Supria Grande^{*1}(株式会社日立製作所製)への更新を行っ



図1：圏央所沢病院外観

た。今回CT更新にあたっての検討事項と、使用経験について臨床画像を交えて報告する。

2. 当院の救急体制

当院は脳卒中センター、透析センター、予防医療センターを備え、その中でも特に脳卒中センターを中心とした救急医療に力を入れている。救急体制では夜間休日においても一般当直医とは別に脳神経外科医師が在中し、24時間365日体制で脳外科領域の救急患者の受け入れと治療を行っている。救急件数は月平均164件、内訳では脳外科領域が約60.5%を占め、くも膜下出血をはじめとする極めて緊急度が高い疾患の発見と治療に対応している。

放射線科はスタッフ10名(診療放射線技師9名、助手1名、平均年齢30.4歳)で構成され、脳外科領域の専門性の高い治療および救急搬送時の緊急検査にいつでも対応できるよう、休日・夜間の当直体制を交代でとっている。CT検査の月平均数は約720件、内訳は頭部領域49.0%、体幹部33.3%、整形骨領域16.5%、そのほか1.2%となり頭部領域がCT検査の約半数を占める。頭部領域でCT検査を行う主訴には頭痛やめまい、意識消失および頭部外傷などが挙げられる。検査にてクモ膜下出血が認められた場合には即時に頭部3D-CTAを施行し脳動脈瘤の有無と部位の同定、周囲の血管の位置関係の確認を行っている。緊急開頭手術になる症例も多く、画像処理では精度だけではなくスピードも求められる。

放射線科の医療機器設備としては従来のCT装置や一般撮影装置をはじめ、1.5T MRI、0.3T MRI、血管内治療装置を備えている。今回、64列CT装置への更新を行うことで画像診断のさらなる強化を図った。

3. CT装置更新にあたって

CT装置更新にあたって求められたポイントとしては、1)頭部および頭部3D-CTAの画質向上、2)救急搬送で増加した胸部から骨盤部までの広範囲な検査での画質向上、3)逐次近似法などソフト面での被ばく低減と画質向上、があげられた。

まず、1)~3)を実現するにあたっては、64列以上のCT装置が必須であると判断した。更新前の16列CT装置は最小コリメーション0.625mmであったが、胸部から骨盤部などの広範囲撮影では息止め時間を考慮して1.25mmコリメーションを使用していた。64列以上のCTでは、体幹部や整形領域など広範囲の撮影においても1mm未満のサブミリ撮影が短い息止め時間で可能になり、特に長軸方向のMPR(Multi Planer Reconstruction)画像(冠状断、矢状断)の画質向上が見込まれた。頭頸部領域においては、撮影時間が大幅に短縮されることで3D-CTAで静脈の影響を最小限に抑えた動脈優位相で撮影が行えることや、動静脈2相撮影が可能となることが期待された。

加えて、当院ではCTでの心臓(冠動脈CTA)精査は視野に入れない方向性であることも考慮する必要があった。当初はスキャン時間0.4秒以下の高速回転CT装置の導入も検討されたが、実際の現場での見学や事前の情報から、心臓以外の

撮影においてはView数の確保や装置負荷を考慮し、おおむね0.5秒程度の最速ではないスキャン時間で撮影を行っている施設が多い状況であった。スキャン時間が短くなれば、それに逆比例して単位時間あたりの管電流は増加し、管球容量の増大が必要となる。そのため管球重量増大と高速回転による遠心力の大幅な増加に耐えうるCT装置全般の強度、またそれを支える床の補強など、より強固な機構が求められ、それは機器の購入費、保守費用にも大きく影響すると考えられた。結果、当院にとって高速回転は必ずしも必要な能力ではないという結論となった。

以上のような検討の結果、今回のCT装置更新では株式会社日立製作所製64列CT装置 Supria Grande(図2)を導入することとなった。最速スキャンは0.75秒とやや抑えられているが、当院の目的とする頭頸部3D-CTAや胸部から骨盤部までの広範囲な検査での画質向上が十分に見込まれると判断され、さらに逐次近似応用再構成法(Intelli IP^{®3)}、アーチファクトを抑えたハイピッチ撮影が可能となる3次元画像再構成のCORE法をはじめとするさまざまな先進技術を搭載していることで、今まで以上の低被ばくと、高速・高画質撮影の両立が見込めると期待した²⁾³⁾。また、前身となるECLOSが画質に関して非常に安定感のある機器であった点、そして7年間の使用において撮影を停止する故障や不具合による部品の交換が一度もなかったことによるメーカーおよびサービス体制への信頼も機器選定の要因となった。

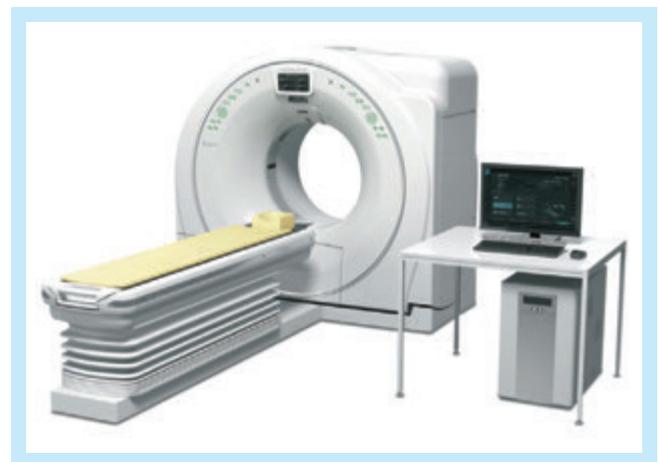


図2 : Supria Grande外観

今回のCT装置更新にあたっては、周辺機器である画像処理装置と造影剤注入器の更新、高濃度造影剤の更新と見直しも同時に行った。画像処理装置では頭部や頸部3D-CTAでの処理に注目し、高精度のサブトラクションが可能なZIOSTATION^{®4}2(アミン株式会社)を導入した。造影剤注入器ではDUAL SHOT^{®5} GX7(株式会社根本杏林堂)を導入し、CTとインジェクタ同期を行うことで、より簡便で高精度な造影検査を可能とした。さらに、造影剤も300製剤に加えて高濃度造影剤も導入し使い分けることで、被検者間の造影効果を一定とすることをめざした。

検査の質の向上には良好な画像取得はもちろん、得られたデータを解析し処理を的確に効率よく行うことが必要であ

る。今回の更新ではCT本体の性能のみならず、周辺環境をバランスよく整えることで大幅な検査の質の向上が可能となった。

4. Supria Grandeの臨床例

以下にSupria Grandeにて検査を実施した臨床例を示す。

1) 右中大脳動脈瘤

図3-aに右中大脳動脈瘤CTA検査の3D-VR(Virtual Reality)画像を示す。撮影タイミングの決定にはポーラストラッキング法であるプレディクトスキャン(以下、PDT)を用いて上大動脈にてモニタリングを行い、全脳を約4秒間で撮影している。動脈瘤のような病変があった場合には拡大再構成を行い、blebの有無や形状等を確認できるよう分解能の高い画像も作成している(図3-b)。

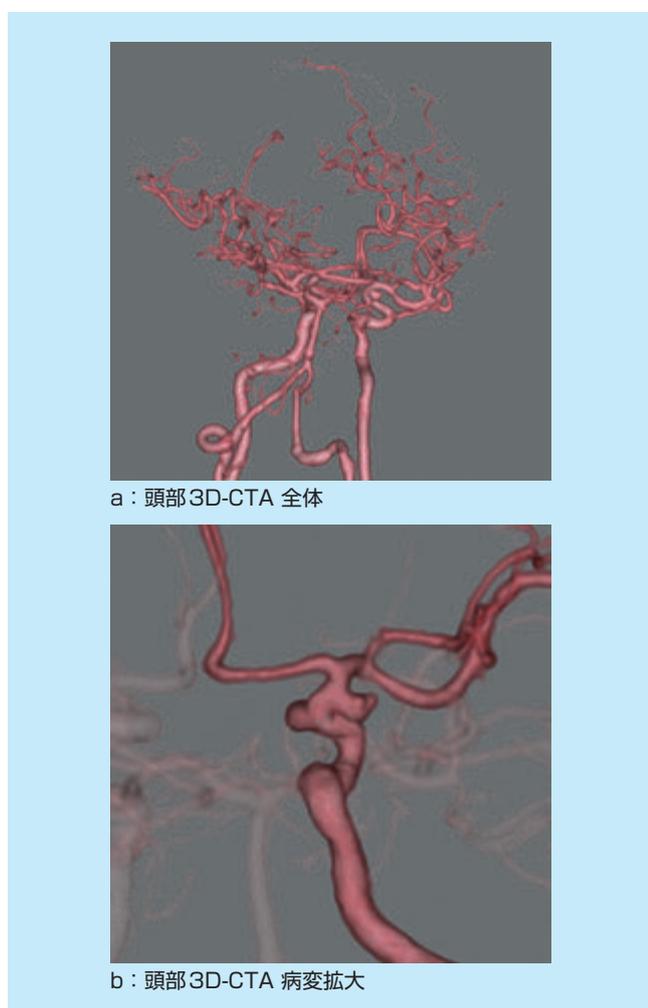


図3：頭部3D-CTA

2) 脳静脈奇形

図4に静脈奇形疑いで動静脈2相撮影を実施した例の3D-VR画像を示す。Supria Grandeでは従来の装置では難しかった頭部の動静脈2相撮影が可能となった。動脈相はPDTにて撮影タイミングを決定し、動脈相撮影開始の10秒後より静脈相撮影を頭尾方向で行っている。提示したVR画

像は動脈相と静脈相でそれぞれ画像処理を行った後、合算をしたものである。

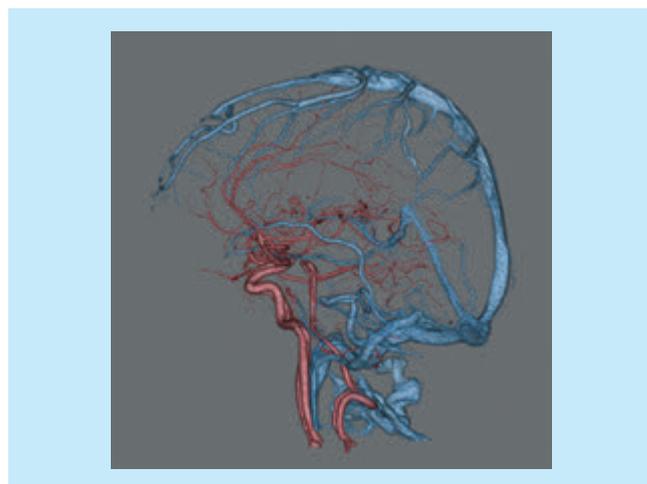


図4：頭部3D-CTA(静動脈分離)

3) 右内頸動脈狭窄症

図5に右内頸動脈症精査を目的としたCTA検査の3D-MIP(Maximum Intensity Projection)画像を示す。頸部CTAでも頭部同様に上大動脈レベルでモニタリングを行い、Willis動脈輪から大動脈弓部までの範囲を頭尾方向にて撮影している。インジェクタ同期機能を用いてPDTでのトリガーと同時に生食40mLの後押しを行っており、頭尾方向の撮影との組み合わせによって静脈の返りを減らし、かつ大動脈周囲のアーチファクト軽減が可能となっている。



図5：頸動脈CTA MIP

4) 腹部大動脈瘤

体幹部においては、16列CT装置では困難であった胸部から骨盤部の650mm以上にわたる広範囲のサブミリ(0.625mm)撮影が10秒程度の息止めで可能となり、高精細なMPR画像

の作成が行えている。図6は腹部大動脈瘤患者のMPR画像であるが、アーチファクトの非常に少ない高精細な画像が作成できている。



図6：体幹部MPR

5) 右脛骨骨折

図7は右脛骨骨折症例の3D-VR画像である。術前の検査等で必要な広範囲の整形領域でもサブミリ撮影を行えるため、3DやMPR画像がより高精度に作成できるようになっている。



図7：右脛骨骨折

5. 最後に

64列CT装置 Supria Grandeは脳外科領域および救急医療に力を入れている当院において十分な診断能を備えていると装置だと考える。より高性能の最新医療機器を導入することで患者の集客、医師や技術者の人材確保、地域における優位性などの付加価値を期待する場合もある。しかし2016年の診療報酬改定では2年連続のマイナス改定(-8.4%)となり病院経営の負担が増加する中、中小規模病院にとって大型医療機器の導入には慎重な選択が迫られる。医療の最終的な目的は疾患の発見と治療であって、各医療施設に求められる役割を考え設備の構成を図る必要がある。また地域の医療機関と連携を強化し、無駄のない最適な検査と治療が求められてくると考える。今後は造影剤量の低減や、撮影タイミングのさらなる検討、Intelli IPを有効利用した低線量撮影の見直しなどを行い、機器の性能をより引き出した質の高い、治療につながる画像を提供していきたい。

※1 Supria GrandeおよびSupria、※2 ECLOS、※3 Intelli IPは株式会社日立製作所の登録商標です。

※4 ZIOSTATIONはザイオソフト株式会社の登録商標です。

※5 DUAL SHOTは株式会社根本杏林堂の登録商標です。

参考文献

- 1) 加藤 裕：脳卒中センター創設における画像診断機器と情報システム整備 運用状況を中心に. 新医療, 142-145, 2012.
- 2) 井上幸平, ほか：地域医療における64列CT装置の新たな役割. MEDIX, 63: 27-30.
- 3) 高橋 誠, ほか：新型Compact & High performance 64列CT装置“Superia Grande”の開発. MEDIX, 63: 31-34.