

超高精細CTの今後の臨床展開について

関野 啓史 先生 福島県立医科大学附属病院放射線科

今回、「CT・MR Advanced Imaging Seminar 2018」に参加させていただきました。Session 1：MRのAIを応用したMRIの画像再構成なども非常に聴き応えのある内容ではあったが、やはりSession 2：CTの超高精細CT「Aquilion Precision」の臨床応用は非常に興味深い内容であった。

肝胆膵領域では、膵癌の神経浸潤の評価がより明瞭になる症例報告があり、術前診断がより容易になる可能性が示された。また、胆管癌の症例では、減黄のため胆管内にステントが留置された状態でCTが撮影されることが多いが、アーチファクトの低減と詳細な画像評価によって、胆管壁の肥厚や動脈浸潤が明瞭に描出されている症例も提示された。HCCに対するTACEの術前CTでは、細かい栄養動脈が描出されており、治療戦略への貢献も大きいことが示唆された。脈管の細かい描出という点では、ステント留置後でも冠動脈や頸動脈のプラークがより明瞭に描出されることが報告されており、術後CTでの内腔評価にも適していることが示された。特に、脳腫瘍に対するCTAでは、腫瘍による脈管の圧排所見のほか、腫瘍内を走行する脈管の描出も可能であり、術前の腫瘍と脈管の全体像の把握がより鮮明になると考えられた。そのほか、中耳内の構造物が描出された症例があり、従来のCTでは評価が不可能であった耳小骨に付着する筋腱が描出可能であるとの報告があった。以前は原因不明の難聴として加療されていた症例に関しても、筋腱の断裂や石灰化が描出可能となったため、今後新しい病態や病因が解明される可能性があり、これからの報告が期待される分野と思われる。

CTセッションを中心に感想を述べたが、超高精細CTの特徴としては、「見えているものをより見やすく」に加え、「今まで見えなかったものが見えるようになる」と考えられる。臨床展開によっては、非常に強力な診断ツールになると考えられる。

「Aquilion Precisionだけが写すもの(中内耳・胸部)」を聴講して

市川新太郎 先生 山梨大学医学部放射線医学講座

今回、山城恒雄先生(琉球大学)の「Aquilion Precisionだけが写すもの(中内耳・胸部)」を聴講して、中耳は超高精細/高精度の恩恵を最も受ける領域であると感じた。山城先生の提示された画像は非常に衝撃的だった。従来の中耳ターゲットCTでもすでに高精細と思っていたが、Aquilion Precisionでは微細な構造も完璧に描出されていた。スライス厚0.5mmと0.25mmでは見える世界が全く異なり、Aquilion Precisionの画像を見せられた今となっては、もう他のCTでは中耳の画像を見たくないくらいである。

肺の画像も印象的で、ルーチンの5mm厚画像も従来のCTとは全く異なる画質だった。末梢の構造まで明瞭に描出されており、ノイズレベルやアーチファクトも改善しているとのことだった。

中耳と肺の美しい画像を見せていただいて感じたのは、微細な構造まで明瞭に描出されることから、診断にごまかしがきかない、ということである。せっかく微細な構造まで完璧に描出されている画像を提供していただいても、われわれがそれを認識し、診断できなければ意味がない。すなわち、われわれは、超高精細画像から得られる情報を最大限に活用できるスキルを身につけなければならない。幸い(?)、当院にはAquilion Precisionが導入されていないため、いつ導入されても対応できるように、専門外である中耳と肺についてもじっくり学び直そうと反省した次第である。

Session 2 : CT を聴講して

堤 貴紀 先生 名古屋大学医学部附属病院医療技術部放射線部門

超高精細CT [Aquilion Precision] の有用性について、「CT・MR Advanced Imaging Seminar 2018」に参加した診療放射線技師の立場から報告を行う。

Aquilion Precisionの特長は、0.25 mm×160列、1792チャンネルによる高密度なデータ収集と、そのデータを2048マトリックスで画像再構成することが可能な点にある。性能評価では、形状再現性とCT値の感度特性に優れること、また、画像SDが増えても検出能（視認性）が担保されるとのことであった。さらに、空間分解能も幅広い周波数帯域で表現できるなど、Aquilion Precisionの画質改善効果が、性能評価の観点からも紹介された。

臨床医の先生方によるSession 2-2では、従来CTで観察が困難な情報も得られようになり、診断から治療に有用であることが発表された。冠動脈領域では、Full IR逐次近似再構成（FIRST）を使用することで、プラークや脂肪の視認性の向上や、従来、問題となっていた石灰化によるブルーミングアーチファクトも低減するとの報告があり、ステント内腔の評価や細いステントの描出への応用も期待される。不整脈症例では、「Aquilion ONE」の優位性は変わらないものの、心拍をコントロールすることで被ばく線量も同等か許容範囲内であるとの結論であった。当院でも期待される耳鼻科領域では、耳小骨の構造の正確な把握が可能であり、アブミ骨筋の描出など、臨床医が必要とする新たな付加価値が生まれ、臨床におけるCTの役割自体も変えるものではないかと思われる。

最後に、Aquilion Precisionの高い空間分解能に目を奪われがちであるが、画像スライス厚5mmの従来の512マトリックスの画質も大幅に向上していることは特筆すべき点である。本セミナーに参加し、超高精細CTの先進性を実感できた。今後はDeep Learning Reconstruction (DLR) などの最新技術を用いた展開も期待したい。

Session 2 : CT を聴講して

酒井 友貴 先生 九州大学病院医療技術部放射線部門

「CT・MR Advanced Imaging Seminar 2018」に参加させていただいたので、その感想を述べる。私はCTに従事しているため、Session 2のCTに焦点を絞って述べたい。

超高精細CTは、従来通りに撮影するnormal resolution (NR) モード、面内を高分解能に撮影するhigh resolution (HR) モード、面内と体軸を高分解能に撮影するsuper high resolution (SHR) モードの3つの撮影モードがあり、検査の目的に応じて使い分けことが可能である。

先生方の発表によると、SHRモードで撮影された症例報告が多く、高コントラスト領域の部位ではノイズを上回る分解能を有していることは共通の認識のようであった。琉球大学の山城恒雄先生によると、ルーチンで撮影した5mm厚の画像であっても、従来の画質よりも優れていることが超高精細CTの最大の特長であるとコメントされていた。また、胸部画像をワークステーションに読み込んだときに、6次気管支までは自動的に抽出できることも印象的であった。脳血管領域においても、分解能の向上により偽病変の診断を減らすことが可能であることも超高精細CTの強みである。

また、面検出器である「Aquilion ONE」と比較すると4D撮影ができないが、検査に応じて使い分ければよいので大した弱点でもないと思う。低コントラスト領域における有用性に対しては、今後検討の余地がありそうである。

今回の講演では多くの論文が紹介されており、私も発表者の先生方に続けるよう日々邁進する必要があると感じた。

「Aquilion Precisionの性能と物理特性」、 「Aquilion Precisionだけが写すもの（中内耳・胸部）」を聴講して

白坂 崇 先生 九州大学病院医療技術部放射線部門

この度、「CT・MR Advanced Imaging Seminar 2018」にて拝聴した講演内容について、診療放射線技師の立場から、Session 2のCTを中心に振り返りたい。今回は、超高精細CT「Aquilion Precision」におけるイメージング技術の紹介や物理指標を用いた評価に加え、超高精細CTを用いた最新の画像診断について、各領域のエキスパートの先生方からの講演を拝聴した。Session 2-1では、国立がん研究センター中央病院の石原敏裕先生が、「Aquilion Precisionの性能と物理特性」というテーマで講演された。従来CTに比べ、超高精細CTで得られる高い空間分解能について、ファントムデータをもとに基礎的な部分から発表された。当院においてもAquilion Precisionの臨床使用を行っているため、画質の評価法やphantom dataで示された結果は非常に参考になるデータであった。診療放射線技師の立場として、このような評価方法などを学ばせていただけたことは非常に有用であった。

Session 2-2では、各領域の先生方からAquilion Precisionで得られる画像の有用性について臨床の立場での発表が行われた。琉球大学の山城恒雄先生は、「Aquilion Precisionだけが写すもの（中内耳・胸部）」というテーマで講演された。特に、空間分解能がダイレクトに診断にかかわってくる中内耳領域や肺野についての講演であったため、Aquilion Precisionの能力が如何に診断に貢献しているかを知ることができ、非常に興味深い内容であった。超高精細CTで得られる画像は、5mm厚等の厚いスライスであっても、high resolution CT画像のような薄いスライス厚画像と比べて遜色のない情報量を有しているとのことであった。改めて、0.25mmのスライス厚から得られる高い空間分解能について驚かされる結果であった。

本セミナーに参加したことで、超高精細CTで得られる次世代イメージングを考える機会となった。また、診療放射線技師としてもさらなる画質向上や被ばく低減など、自分たちが貢献できる部分を考える機会となった。