

名古屋市立大学医学部附属
西部医療センター
名古屋陽子線治療センター

所在地：愛知県名古屋市北区平手町 1-1-1
病床数：500床（名古屋市立大学医学部附属
西部医療センターとして）

主な導入装置：
SOMATOM go.Open Pro
syngo.via



お話をうかがった先生
陽子線治療科 センター長
荻野 浩幸 教授
運営企画室（陽子線治療技術科）
阿部 邦章 室長
陽子線治療物理科 博士
歳藤 利行 主幹
陽子線治療技術科 医学物理士
下村 朗 技師



荻野 浩幸 センター長

陽子線治療センターにおける CT Imagingの重要性

SOMATOM go.Open Proが 治療計画に必要な精細画像を提供

名古屋陽子線治療センターは、東海3県初の粒子線治療施設として2013年2月に治療を開始、当初は前立腺のみであった対象も、現在は体幹部、頭頸部、骨軟部、小児腫瘍へと拡大しています。2023年には、陽子線治療計画策定において重要な役割を担うCT装置としてSOMATOM go.Open Proが導入されました。今回は、同CTを選定した理由、評価、今後の陽子線治療における期待について、荻野 浩幸センター長、阿部 邦章 運営企画室長、歳藤 利行 陽子線治療物理科主幹、下村 朗 技師にお話をうかがいました。

センターの特徴、診療体制、治療実績について ご解説ください

阿部 室長 当センターにはガントリ照射室が2部屋、固定照射室が1部屋あります。医師7名、放射線技師22名、物理士4名、看護師12名、事務職員5名の体制で診療に臨んでいます。治療患者数は令和3年度以降昨年度までに年間666人、891人、881人と推移し、日本にある20カ所の陽子線治療施設の中で最多となっています。治療部位は、開設から令和5年3月末までの累計で前立腺が5割強を占め、次いで肝臓、肺という順番になっています。また、居住地域別患者数では愛知県が3/4強を占め、岐阜県が1割強、これらに三重県を加えた東海3県で95%強を占めるということで、地域密着型治療の展開が当センターの1つの特徴と言えると思います。

高精度低侵襲を特徴とする陽子線治療における CT Imagingに求められる機能をどのようにお考え ですか

荻野 センター長 CTは治療計画を立案する上で重要な位置を占め、その機能として最も重要なのが画質です。なぜならば、照射部位がCT画像に基づいて決められるからであり、画質が治療精度を決定する要因だからです。阿部室長が話したとおり、当センターで治療を受ける患者数は増加傾向にあり、それに伴ってわれわれスタッフの業務量も増えています。しかしながら、

それを言い訳に治療の質を低下させるわけにはいきませんし、むしろ、向上させる必要があります。そのような背景から、CTには高精細な画質と業務効率を向上させる機能が求められます。

SOMATOM go.Open Pro (以下 go.Open Pro) を選定された要因をお聞かせください

歳藤 主幹 陽子線治療の場合、陽子の飛程を誤差なく割り出し、標的となる腫瘍のサイズと深度にプラグピックを正確に合わせる必要があります。2種類のX線のデータから仮想単色X線画像や電子密度画像を描出するDual Energyは、この要件を満たす上で原理的に非常に優れており、go.Open ProがDirect SPR (CT値-阻止能比) との組み合わせで唯一の阻止能比画像を出力するDual Energy CTであったことが機種選定における決定要因となりました。

導入後約1年経過した時点での go.Open Pro に対する印象をお聞かせください

下村 技師 Siemens Healthineersの装置のインターフェイスはuser friendlyだと以前から感じていましたが、go.Open Proについても同様でした。実際、治療計画策定経験の浅い技師でも戸惑うことなく操作できますし、次の撮影がどのように走るかが想定しやすいように設計されているという印象を受けました。また、新たな呼吸同期撮影法であるDirect i4Dが、従来までの



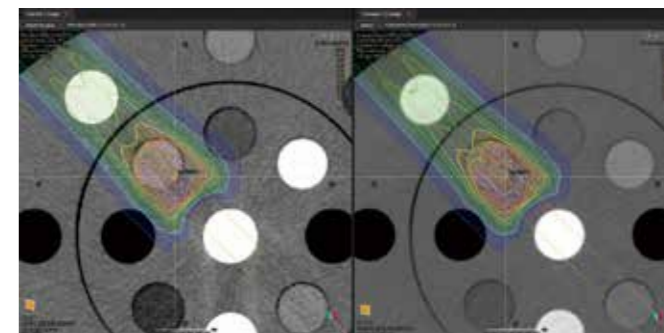
左から、下村 技師、阿部 室長、歳藤 主幹

retrospective法とは格段に違う体幹部の精細な画像を提供してくれます。これによりスループットが向上し、再撮影をすることもなくなりましたので被検者にとっても大きなメリットがあると考えています。加えて、陽子線治療センターという性格上、撮影における金属アーチファクトの低減も不可欠です。iMAR (金属アーチファクト低減技術) を搭載したgo.Open Proのアドバンテージは、陽子の飛程を高精度に計算する上で極めて大きいと評価しています。さらに、米国物理学会タスクグループ66基準よりも厳しいSiemens Healthineers独自に設定しているトレーランス規定をクリアしているということで、撮影にあたっての安心感も大きいものがあります。

放射線治療におけるシミュレーターとしてのCT およびSiemens Healthineersに対する要望 をお聞かせください

下村 技師 Direct SPRやAuto Contouringとのシームレスな連携機能を搭載したCTは、粒子線治療に特化している当センターにとって極めて魅力的です。そのこともあってgo.Open Proの導入が実現したわけですが、DirectDensity (CT値-電子密度) やDirect i4Dが搭載されていることから通常のCTとしても優れています。中でもiMARはさらに優れており、go.Open Proは基本的な機能に優れた使いやすいCTだと思います。

荻野 センター長 放射線治療において重要なのは、線量分布と有害事象発現の関係性を把握することです。その点で、Auto Contouringには解析の均質性向上を期待しています。この機能をさらに高めれば、将来的には腫瘍の完治に必要な線量、近接臓器における許容線量を解明することが可能になると考えられます。ここでは機械的に行われることが重要です。なぜならば、人が行えばバイアスがかかってしまうからです。パイ



線量分布比較
左：従来計算方法による線量分布結果、右：Direct画像を用いた線量分布結果
ファントムを用いた検証結果比較であるが、より詳細な線量分布を確認することができる

アスを排除し、線量と有害事象に関する治療後定量的評価の精度を高めて次の計画に反映させることができると思います。特に、心臓に対する線量の多少は予後に関係することが明らかにされていますので、分解能を上げて部位別に詳細かつ正確に解析することが求められています。さらに、同一装置を使用している複数の施設が情報を共有し、統合したデータを解析すれば、より正確な評価に繋がります。

阿部 室長 確かに、同一機種使用施設の共同研究が実現できれば高質なエビデンスを構築できます。Siemens Healthineersには、許される範囲でのサポートを期待したいですね。

歳藤 主幹 粒子線治療の分野では日本が先行しているという自負がありますが、ドイツでも盛んに研究がなされています。ドイツからの情報発信は日本の研究者にとって刺激となりますし、放射線治療を世界レベルで発展させる上で、

ドイツに本社を置くSiemens Healthineersの果たす役割は大きいと思います。

荻野 センター長 最後にCTについてもう一言。放射線治療は外科手術同様、病変局所へのアプローチが全てという側面を持ちます。CT/MRI間のfusionの精度はかなり向上しましたが、理想はCT単独で治療計画に必要な画像/画質を獲得できることです。例えば、Photon-counting CTの画像は精細で、外科医が直接目視しながら切除するのと同様に、照射範囲を詳細に決定できると考えます。これが粒子線治療においても可能になり、照射が必要な部位と不要な部位を明確に分離できるようになることを期待しています。そうなれば、肉眼的腫瘍体積や腫瘍周囲の正常組織の評価方法も変わるでしょう。今はCTで捉えられないものをMRI画像とのfusionで“マージン”としています。私の本音は“CTで見えるところまで見たい”ということですね。

(2024年11月14日取材)



陽子線治療センターの皆さま

ソマトム go Sim/go Open Pro
認証番号：302ADBZX00008000