

東北からはじまる世界最先端のがん治療 「MRI一体型放射線治療装置の導入と東北大学病院の取り組み」

東北大学大学院医学系研究科放射線腫瘍学分野 教授 神宮 啓一

放射線治療の高精度化や技術革新は様々ながん種にて生命予後の改善を認めており[Lancet Oncol. 2019 Apr;20(4):494-503.][Jpn J Clin Oncol. 2021;51(9):1444-1451.]、定位放射線治療や強度変調放射線治療には大きな利点があり、東北大学病院では積極的にこれを利用してきた。令和2年度ではおおよそ半数の症例でこれらのいわゆる高精度放射線治療を実施してきている(Fig.1)。当院の症例による解析では、上咽頭がんの5年局所制御率が67.7%から95.2%に改善しており、前立腺癌高リスク群では5年生化的再発率は29.9%から92.5%に改善している。また腫瘍の体内の動きはその日によって異なり、予測を行うのは難しく、余分に大きくマージンを設定するか、金属マーカーなどを留置してその動きを確認するしかなかった。当院でもリニアック搭載のOBIにて見えない肝臓腫瘍や腎臓腫瘍などには金属マーカーを利用したSyncTrax STX(Fig.2)による治療を実施してきた[<https://www.med.shimadzu.co.jp/products/rt/video.html>]。患者さんには軽度ながら侵襲を与えていた。そこで我々は先進医療棟の建築計画が持ちあがった段階からエレクタ社製の高磁場MRI一体型のリニアック(Unity)の導入を計画した。本装置は1.5テスラのMRIのマグネットの外周に回転ガントリを設置したものである。アクティブ磁気シールド技術により電子銃位置の磁場を遮蔽し、リニアック部分は非磁性部品を使うことで実現化したものである。COVID-19の流行による外国人技術者の入国制限など様々な問題が起り、当初計画案よりも随分と導入が遅れたが、2021年11月2日時点でやっと設置が完了となった(Fig.3)。搬入の様子はYouTubeに開催しているのでご覧になってほしい(<https://youtu.be/z01mt2yj2TQ>)。本装置では詳細な軟部組織描出や照射中のリアルタイムのシネ画像描出により前述の金属マーカーを使用することなく、これまで以上の高精度放射線治療が可能となると期待している。当院の予定では前立腺癌やすい臓がん、オリゴ転移に対する定位放射線治療から開始する予定でいる。これにより2か月近く通院が必要であった方がたった5回の治療で終わることになり、患者さんのADLの維持にも貢献できるものと期待している。

しかし、こうした高精度放射線治療については大きなリスクも伴っている。ROIの外側はすぐに低線量域となるため、そのROIのコンツリーングと位置合わせを丁寧に行わないと再発に直結する可能性がある。事実、海外の論文では経験症例数によりその危険性があることも報告されている[[J Clin Oncol](#). 2016 Mar 1; 34(7): 684-690]。そのため患者さんに本当の恩恵を享受するためには医療スタッフの育成とその連携が大変重要である。当施設では、放射線治療専門医の育成が順調に進んでおり、当院と当施設の関連施設の常勤放射線治療医は10年前には15名であったものが、33名まで増やし、宮城県内では7施設でIMRTを行うことができるようにするなど医療スタッフの育成にも力を入れている。また、医師・放射線技師・医学物理士・外来および病棟看護師による放射線治療品質管理委員会を開催し、インシデント報告やその解決策の相談、その他の問題点を話し合っている。その議事録はweb上で閲覧できるようにしている。また前教授時代から続いている「13日の金曜日の会」という年1~2回ほどの懇親会を継続しており、医療スタッフのコミュニケーションを円滑に図れるように工夫をしている。

最後になりますが、本機会を与えてくれた日本放射線技術学会代表理事の白石順二先生、日本診療放射線技師会会長の上田克彦先生、それから準備をしてくれた東北大学病院の診療放射線技師さん方に御礼を申し上げます。



Fig.1 東北大学病院のSyncTrax-STx

東北大学病院 高精度放射線治療件数推移

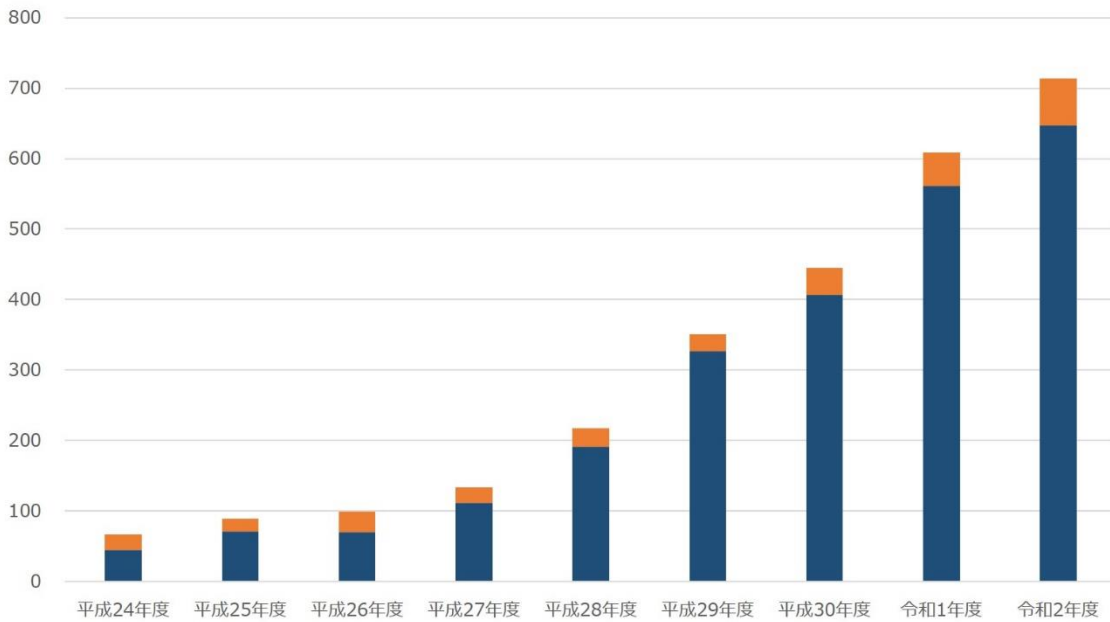


Fig.2 東北大学病院における定位放射線治療と強度変調放射線治療症例数の年度別推移



Fig.3 東北大学病院に新たに導入したエレクタ社製MRIニアック