

セッションⅦ 治療

久喜総合病院 西山 史朗

33. 電離箱線量計を用いたリニアックの日常出力点検と、Cube Phantomを使用したIGRTの画像中心軸の日常点検の発表であった。リニアックの日常出力点検ではX線、電子線の両方ともMU校正直後の値を基準値として、その基準値に対する相対誤差を記録していた。この時に考慮しなければならない事は、その基準値を取得する際の時間帯である。今回使用された基準値は、稼働中に出力が変動するリニアックのどの時間帯に取得された値であるかを把握しておく必要がある。日本放射線腫瘍学会から出されている外部放射線治療の保守管理プログラムでは、1日安定性試験の許容値は $\pm 2\%$ であり、一般的には、電源投入直後は、出力が低く、安定するまである程度の時間を費やす傾向があり、自施設のリニアックの出力特性を認識して、日常点検に使用する基準値を取得すべきである。またIGRTの画像中心軸を確認する事は、高精度な放射線治療を施行する上で大変重要であるが、これは取得した2D画像中心と外部レーザーの関係をプロットした結果であって、ビーム軸を毎回直接確認しているわけではない。もし高精度放射線治療を施行するのならば2Dの画像軸中心とビーム軸中心が、半径1mm以内の円におさまる必要がある。この品質の担保を確認するには、日常点検の2D画像中心確認とは別に、外部レーザーとビーム軸の関係をWinston Lutz test等を施行して定期的に確認する必要がある。この点検で外部レーザーの位置を決定し、さらには2D画像中心の精度保証が可能になることを認識する必要がある。いずれにしてもデイリーチェックはリニアックの品質保証の為に非常に重要ではあるが、簡便に施行出来ることも望まれる。今後は簡易的で、かつ信頼できるQAツール

についてさらなる検討を期待したい。

34. 高エネルギー電子線の測定において、平行平板型線量計と水の組合せに対する指頭型電離箱線量計と固体ファントムを使用した場合の測定精度に関する発表であった。今回の研究では、12MeVのエネルギーを使用しているために、水の場合の校正深 (dc) における線量計の種類に依存する誤差は認められなかった。しかし、dcを超えた深さでは誤差が認められた。演者は、この誤差は線量計の配置によるセットアップエラーと述べていたが、これは平行平板型では1.0で定義されている擾乱補正係数が指頭型電離箱に対してはdc以外の深さでは与えられていない事も原因に含まれていると考える。深部量百分率の測定では、擾乱補正係数が深さに依存しない平行平板型線量計による測定を推奨する。しかし、dcのみの線量評価においては指頭型電離箱の使用は可能と考えられる。また、深さスケーリングcplを用いたPDD曲線の補正は、平行平板型線量計、指頭型電離箱いずれにおいても補正されなかった。これはcplを実測する必要があると思われる。使用するファントムは各施設において、その特性を実測しcpl等を求めるべきである。もし、PDD曲線の補正を行うのであれば、実測したcplを用いてRW3ファントムの各深さにおける水等価深を算出し、さらにhplで補正する必要があると思われる。次回の研究では自施設で求めた係数を用いての結果に期待したい。

35. 小児の頭部放射線治療に対して、顔面開口型頭部シェルを使用した固定精度に関する発表であった。今回の対象患者の最年少年齢は4歳であ

り、顔面開口型のシェルは治療中にDVD等を鑑賞出来ることもあり、安心して放射線治療を受けてもらう上で非常に有用である。固定用シェルに穴をあける事で、固定精度に影響があるかを検討されていた。結果は約2~3mmのsystematic errorと約2.2~2.6mmのrandom errorであり貴院のtolerance 5mmを達成しており安全に放射線治療が出来ると述べていた。Systematic errorの考察をシェルの縮みによるとされていたが、他にもリニアック/シミュレータ システムの精度について述べておく必要がある。リニアック/シミュレータ システムの管理項目として、1.絞り回転中心精度、2.光軸とX線軸の回転軸の一致精度、3.X線軸とガントリ回転軸の一致精度、4.アイソセンターとロカイザの一致精度、5.スケール板と光学距離計の一致精度等が挙げられる。各回転軸の誤差や指示計器との誤差を評価する事が重要であるが、今回の研究に関する重要なQAは、シミュレータが示すアイソセンターと実際の治療アイソセンターの系統的な誤差がどの程度あるかを評価しておく必要がある。もちろん定期的なQAはされているはずであるが、今回のsystematic errorの中に機械的な系統誤差がどの程度占めているかについての研究を期待したい。

36. 近年、IGRTを実施可能な放射線治療機が標準的に普及してきており、取得画像の中心とビーム中心との整合性を確認するために、様々な検証ツールが販売されている。今回の研究では、放射線治療用QAファントムであるISIS-QA1の付属品のALIGNMENT BARを使用したIGRT中心軸精度の検討であった。2009年に出版されたAAPM Task group142の中では、実施する治療内容に対応した放射線治療用直線加速器QAのtolerance値が示されている。その許容値を採用した今回の研究のIGRT中心軸誤差はGantry角度0°、90°共に±1mm以内におさまっていた。但し、これは外

部レーザーと2D画像の中心軸の誤差を測定していて、実際のビーム軸と2次元画像中心軸を直接測定しているわけではない。ビーム軸との整合性を担保するためには、外部レーザーとビーム軸の一致度を確認するWinston Lutz Test等の定期的なビーム軸QAが必要となる。また、ALIGNMENT BARの材質が木材であるため、BARの中心にある直径0.8mmの鉄球の位置精度が継時的に変化しないことを確認する必要もあると思われる。今後の検討項目として頂きたい。

37. 直線加速器の出力の簡易チェックとして、電離箱型線量計であるCheckmate2を3台同時に導入した事によって、Checkmate2と校正用Farmer chamberとの比較と、3台のCheckmate2の個体差を比較検討した発表であった。Farmer chamberとの出力相関係数は、約0.85であり良い相関が得られていた。また3台のChackmate2の温度と気圧の8日間の測定結果であるが、1台は気圧表示に相違が認められていた。しかし、farmer chamberの出力と相関関係にある1台のChackmate2に対する別の2台のChackmate2の平均出力誤差は約0.1%であり始業点検時における許容値±2%に対して十分小さいので問題ないとの事であった。同一QA機器を複数導入する施設は、限られており今回の発表は、同機器について今後導入を検討している施設にとってはとても有用であったと思われる。今後は、Chackmate2の継時的な出力変化や、内蔵されている温度・気圧計の継時的な劣化を含めた変化を調査され発表されることを期待したい。