265. Radiosurgeryへのアプローチ (第3報)

Narrow Beam 線量分布測定 of 検討

Approach to Radiosurgery

; Study for a measurement of dose distribution of narrow beam

杏林大学医学部付属病院放射線科治療室

○池田 郁夫

(Ikou Ikeda)

池崎 廣海

(Hiromi Ikezaki)

吉村 明彦

(Akihiko Yoshimura)

【目的】1974年、Larsson によってGamma unitに代わるisocentric linacを利用したradiosurgeryが紹介され、linac によるradiosurgeryが発展してきた。近年、日本でもその関心が高まり、多くの施設で研究が始まった。linac によるradiosurgeryを行うための必要条件は装置の精度、照射方法、患者の固定、線量測定法などである。装置の精度および照射方法の検討については昨年、当学会で報告した。今回我々はNarrow Beam の線量分布測定法の検討を行った。

【方法】Ion chamber (応用技研 0.6、0.2、0.0092 cc)、TLD と Film法(リソグラフィックフィルム)による10MV-X線Narrow Beam の測定を行ない比較検討した。濃度測定時のデータ処理にはマイコン(PC-98)制御のDensitometer(PDM-5)により行った。

【結果】Narrow Beam の測定について諸家が過去に報告しているように、PDD およびTPR の測定結果は、TLD は個々の測定値のバラツキが多く、Film法はエネルギー依存性の影響のため両者ともに不適当とされたが、各Ion chamber の容量による相違は見られなかった。深さに対するエネルギー依存性を知るために、Phantom にMix-Dpを用いSFD 100cm、照射野10x10 cmで数箇所の深さでH-D curve を測定した。

Fig.1 はTPR 曲線である。0.6cc chamber の基準TPR (曲線A)のPeakを0.4GyとしてTPR 曲線の全体を線量に変換し、更に線量を深さに応じたH-D curve を使用し黒化度に変換した。その濃度曲線を深さ10cmのH-D curve のみを使用して線量曲線に変換し、Peakを1としたのがFilmから求めたTPR 曲線(曲線C)である。最大で22mmの誤差がみられた。同様に、Source Diameterを4mmと仮定し、半影を幾何学的に求めた基準線と、Filmにおけるエネルギー依存性から得られる誤差を考慮した曲線と比較した結果、最大誤差は0.1mmであった(Fig.2)。

Ion chamber、TLD、のプロフィールをMix-Dp10cm厚、SCD 100cm、移動間隔1mmで測定し、Film法と比較した結果、0.2ccで2.0mm、0.0092ccで0.1mmの差であり、TLDでは最大差0.2mmであった(Fig.3)。我々は線量分布測定に対するDensitometerのSlit sizeの許容範囲を知るために、モデル化した数式によって検討した。水Phantomを使用して、0.5cmφの線量プロフィールを基準とし、それに近似させた実験式を得た。照射野中心からの距離と、Slit幅の関係式で、手順としては検出器の大きさを0、3、6mm幅で積分したものを比較した。その結果、この3つを重ね合わせると良く一致した。この結果を証明するため、0.5cmφの固定照射で得られたFilmをDensitometerで測定し、得られた濃度を線量に変換して、線量プロフィールと等線量曲線を種々のアーチャー(25x25, 125x125, 125x1000μm)で比較を行った。各Slit sizeによる変化はみられず、線量プロフィール、等線量分布図ともに3つとも良く一致した。(Fig.4)

【結論及び考察】1)Narrow Beam のPDD 及びTPR 測定はIon chamber が適している。

2)Narrow Beam の線量プロフィールはFilm法が適しており、かつ簡便である。

3)またその線量プロフィール及び等線量分布曲線作成においては、DensitometerのSlit size は125x1000μmまでは測定精度に影響を及ぼさない。

Fig. 1

Fig. 2

Fig. 3

Fig. 4