111. LEKSEL GAMMA KNIFEにおける治療計画 (脳血管撮影法での精度と工夫)

Treatment planning in radiosurgery with GAMMA KNIFE
(Accuracy & device using CAG)

横浜労災病院放射線部

○加藤 栄作
(Eisaku Katoh)
泉 則男
(Norio senzui)
佐藤 七三男
(Namio Satoh)

佐藤 律夫
(Rituo Satoh)
後藤 正美
(Masami Gotoh)

萩原 充人
(Yoshihito Hagiwara)
井上 文弘
(Fumihito Inoue)

【目的】ガンマーナイフの治療対象となる頭蓋内血管性病変にAVMがある。当院ではTargetとなるナイダスの空間座標算出方法のシミュレータとしてCT及び血管撮影装置を併用している。今回、Angio FilmからTargetの空間座標位置読取り精度の向上及び拡大率算定を精度良く迅速に行う為に撮影補助用具を作製、使用した所、良好な結果が得られたので報告する。

【方法】

X線用インジケータはスケールで構成された立方体からなり、各スケールのセンター目盛がそれぞれ100となっている。

Film上でのTargetの正確な拡大率はインジケータに対する直角二方向撮影法で算出するのでX線ビーム中心軸がインジケータ中心を通り、Filmに対して直交する事が条件となる。又、スケールからTargetの空間座標を求める条件として、スケールのPROXIMAL側とDISTAL側センター目盛100の一致が要求される。

①当初クロスラインアタッチメントを試作、実験したが [Fig1] (Case-1)のように透視下において、X線ビーム中心軸以外の線束でクロスが一致する場合があり、この時の各スケールのセンターが一致しても、Filmとインジケータが平行でないためにTarget像の歪み及び、Target座標値に誤差が生じる恐れがある。そこで [Fig1] (Case-2)のFilmを得る為にクロスラインアタッチメントにアライメント調整ラインを付属した補助用具 [Fig2] を作製した。センタークロスライン及びアライメント調整ラインは精度を保つ為に直径 0.3mmのワイヤーを使用。固定用ピンは各スケール目盛100の位置にある 1mmの穴に3点で固定される。アルミフレーム幅はLAT用に13mm, PA用には鼻骨の高さを考え40mmとした。アライメント調整ラインは読影時に陰影障害となるので、現在使用のタイプでは脱着可能となっている。

②頭部とインジケータの位置関係はTargetがインジケータ中心に近づく方向でフレーム固定されるために、撮影状況によってはスケールが読み取れない場合が多い。座標位置読取りの精度を上げるために、Film上にTargetとスケールが最適濃度となる素材、吸収厚を測定し濃度補償フィルターを作製した。 [Fig3] 素材として増感紙とマグネットゴムを選択した理由は、加工が簡便、安価、軽量であること又、コーマー側に簡単に装着することにより、任意の位置での使用が可能となる。これらを基にして頭部の大きさに合わせて3種類製作、使用している。撮影補助用具を使用しての実際の臨床写真を [Fig4] に示す。

【結果、考察】

①クロスラインアタッチメントを使用する事で透視下で、簡単にスケールのProximal側とDistal側のセンターが一致し、なおかつインジケータ中心と、X線ビーム中心軸が結ばれる。その結果、Film上でのTargetの空間座標算出及び拡大率が容易かつ精度良く求められる。

②濃度補償フィルターを使用することにより、スケール目盛の判読が確実となり、Targetの空間座標算出精度の向上が計れる。

③治療計画時間の大幅な短縮となり、患者負担も軽減された。

(Fig 1)

(Fig 2)

(Fig 3)

(Fig 4)