357. 踵骨軸方向撮影の実験的検討

Experimental study of the calcaneus radiography(Axial projection).

日本医科大学付属病院 放射線科

○渡辺典男 槇 利夫 鈴木 健
(Tuneo Watanabe) (Toshio Maki) (Takeshi Suzuki)

日本医科大学千葉北総病院 中央画像検査室

川村義彦
(Yoshihiko Kawamura)

[目的] 一般的に踵骨軸方向撮影は下肢を伸展し、足底面と足軸を垂直とするように固定してX線束を40度程度斜入射する。この方法にはX線束の感光材料への斜入射による鮮鋭度の低下や濃度分布、また体位固定に於ける安定度を含め患者の下腿後面に於ける苦痛等に問題がある。そこで我々は筋や靱帯の作用及び特性を考慮して患者の苦痛をなるべく避ける事を念頭に踵骨軸方向撮影を再構築し、鮮鋭度の向上と適正な濃度分布そして体位の安定度の向上等を目的に検討し良い結果を得たので報告する。

[踵骨軸方向撮影の分析] まず足部の側面投影像から踵骨軸方向撮影の必要条件を類推すると、足底に対するX線の入射角にポイントが存在し、それは踵骨を障害陰影と重ならずにより広く観察しようとする考えが根底にある。障害陰影としては立方骨と距骨がそれに値する。立方骨と距骨は踵骨と直接関節を構成していて稼動性もほとんど認められない。つまり立方骨の下縁と距骨の後縁を結ぶ線がX線の入射角を決定するもっとも重要な要因となる。足底に対するX線の入射角は5名10例の平均値で39.8度となり、足底に対するX線の入射角40度はほぼ正しいと言える。またこの考え方からすると立位では50度のX線の入射角が必要となり、画質及び歪曲からも良いとは言えない。

[踵骨軸方向撮影の改良] 前の条件を踏まえてまず患者の下肢後面に於ける負担を軽減する事を検討すると、膝関節伸展時の下腿三頭筋の弛緩が重要と考えられる。下腿三頭筋は大腿骨の外側上窩及び内側上窩から踵骨隆起に存在していて、膝関節の軽度屈曲が弛緩に有効と考えた。この時足底は下方を向き、大きなX線の入射角を必要とするが下腿三頭筋が弛緩した一部を足関節の屈曲に回して改善を考えている。photo-2はグラブゾントエコー法T₁強調によるMRI画像である。腓腹筋内側頭の状態をMRIによって確認した結果膝関節を30度以上屈曲する事により充分な下腿三頭筋の弛緩状態がえられる事が判明した。つぎにX線に対しては、足底に対するX線の入射角が40度である事が絶対条件であるとする足関節の屈曲角に依存する。上から伸展時では40度、屈曲15度では25度、屈曲25度では15度のX線の入射角となる。X線の入射角40度に対して25度では約18%、15度ではおよそ30%の1.0LP/mmに於けるMTFの向上がえられる。photo-3は25度足関節屈曲時の写真であるが患者自信の手により固定可能である事を示していて、特別な補助具を必要としない事も重要である。

[結果] photo-4に実際のX線写真を示す。従来法では一見広く投影されている様に見えるが、歪曲による現象である。今回の改良法では実際の形に近く投影されていて、鮮鋭度も良く距踵関節まで観察可能である。以上の改良事柄をまとめると、体位の設定が容易で安定度が向上した事、歪曲が少なく鮮鋭度が向上した事、また患者の苦痛が比較的少なく優しいものである事が上げられる。

[考察] 次に今回の研究からも示唆され、我々が撮影技術を考える時の基本事項を示す。体位設定時に関する事項としては、患者の苦痛が少ないこと、体位の安定度が高い事、作業の無駄が少なく短時間の作業である事が上げられる。次に画像に関する項目としては、画質の向上、画像の歪曲が少なく出来る限り正投影とする事、投影方向が正確である事等がある。また無駄な被曝を避ける事も重要である。つまりそれらは患者に対する心配りに集約され、最も重要な項目は良い治療の為に高精度なX線写真である。そして我々が今後撮影技術を研究して行く上で課題となるのが、「患者に優しい撮影技術の構築」であると確信している。

photo-1

photo-2-1

photo-2-2

photo-3

photo-4 従来法

改良法