脊椎疾患に対するヘリカルスキャンの応用

— 3次元CT画像の有用性について —

総合せき損センター整形外科

加 治 浩 三・芝	啓一郎
植 田 尊 善・白 澤	建 蔵
大 田 秀 樹・森	英 治
力 丸 俊 一・檜 田	伸 一
藤 原 将 巳・池之上	貴

Three Dimensional Imaging of the Spine with Helical Volume CT

by

Kozo Kaji, Keiichiro Shiba, Takayoshi Ueta,
Kenzo Shirasawa, Hideki Ohta, Eiji Mori, Syunichi Rikimaru,
Shinichi Hida, Masami Fujiwara and Takashi Ikenoue

Department of Orthopaedic Surgery, Spinal Injuries Center

Helical volume computed tomography (CT) involves continuous patient translation during x-ray source rotation and scan data acquisition. As a result, high-quality three-dimensional images can be produced from the continuous volume data sets in a relatively short period of time. Helical CT scanning and three-dimensional surface reconstruction of the spinal lesions were performed. In fracture and dislocation of the spine, three-dimensional CT provides excellent images of posterior aspects of the lesion and demonstrates sharp sagittal images of vertebral fractures compared with magnetic resonance imaging. In degenerative spinal disorders, three-dimensional CT is helpful in evaluating patients with ossification or calcification of ligaments. Three-dimensional images with helical volume scanning may be useful for the diagnosis of spinal disorders.

Key words : Herical Volume Computed Tomography (ヘリカルCT), Three Dimensional Surface Reconstruction (3次元再構成法), Spinal disorder (脊椎疾患)

は じ め に

従来のCTスキャンによる3次元画像では、段差を減少させるためにスライス幅を小さくする必要があり、これにより撮影時間が長くなり、臨床的な実用性は少なかった。しかし、検体を螺旋状に連続して撮影するヘリカルスキャンの登場により撮影時間の大幅な短縮が可能となり、また連続したスキャンデータにより体

軸方向に優れた画像が得られるようになった¹⁾。これにより臨床的な実用性は少なかった3次元画像の脊椎疾患の病態診断に対する可能性が広がりつつある。当センターにてヘリカルスキャンによる3次元再構成を行った症例に検討を加え、脊椎疾患の診断における有用性について述べる。

図1-a 環椎及び歯突起骨折
左の矢状断にて歯突起の骨折が、右上の頭蓋をcuttingし頭側より見た図で前弓に1カ所、後弓に2カ所の骨折がある。

図1-b 環椎及び歯突起骨折 (3ヶ月後)
歯突起、環椎とも癒合している。

図2 C6脱臼骨折
左の矢状断にてC6の脱臼と棘突起の骨折が、右の後方よりの図にて両側のファセットロッキングがわかる。

図3 C4脱臼骨折
左のファセットの扁側ロッキングである。

図4 C5 Flexion tear drop型骨折
右上の矢状断にてtear drop骨片と椎体の後方転位が、下段の側面像にて両側ファセットの後方脱臼が描出されている。

図5 T6圧迫骨折及びT7椎弓根骨折
左の単純CTでは骨折形態はわからないが右の3DCTにて右のpedicleの水平骨折であることがわかる。

図6 T12 Chance型骨折
骨折線は棘突起, 椎弓, pedicle におよんでいる。

図8 L5分離症
左は左後方より, 右は右後方より見た図である。

図7-a, b 黄色靱帯石灰化症
単純レ線でC5/6 6/7 後方に石灰化陰影を, 3DCT 矢状断像にて脊柱管右側の石灰化が見えている。

対象及び方法

対象は平成5年9月より現在までにヘリカルスキャンによる3次元再構成を行った症例。撮影装置は東芝X force/SH, 再構成装置にはXtensionを使用した。

通常スライス幅, 再構成とも2mmで行った。撮影時間は1例につき2~4分, 再構成の所要時間は約30分であった。

症 例

図1-aは環椎と歯突起の骨折である。左の矢状断にて歯突起の骨折が明瞭に描出されている。右上は頭蓋をcuttingし頭側より見た図である。環椎前弓に1カ所, 後弓に2カ所の骨折がある。図1-bは同じ症例の3ヵ月後である。左の矢状断像及び右下の脊柱管前方を見た図より歯突起の癒合が, 右上の図にて環椎の癒合が確認された。図2はC6脱臼骨折である。左の矢状断にてC6の脱臼と棘突起の骨折が, 右の後方よりの図にて両側のファセットロッキングがわかる。図3はC4の脱臼骨折で, 左のファセットの扁側ロッキングである。この症例は変性が強く画像はやや不鮮明である。図4はC5のflexion tear drop型骨折である。右上の矢状断にてtear drop骨折と椎体の後方転移が, 下段の側面像にて両側ファセットの後方脱臼が鮮明に描出されている。図5はT6の圧迫骨折とT7のpedicleの骨折である。左の単純CTでは骨折形態はわからないが右の3DCTにて右pedicleの水平骨折であることがわかる。このように2次元画像ではとられることの難しい水平方向の骨折については3DCTが有用である。図6はT12陈旧性Chance型骨折である。骨折線は棘突起, 椎弓, pedicleにおよんでいる。このような症例では単純レ線, 断層撮影, 2次元CTいずれでも1つで骨折形態を描出することは困難である。図7-aは黄色靱帯石灰化症の単純レ線,

MRI, 2次元CTである。C5/6 6/7 後方に石灰化陰影を認める。図7-bは同じ症例の3DCTである。左の矢状断像にて脊柱管右側の石灰化が見えている。右上はC5椎体の上半をcuttingした図である。また右下は脊柱管前方をcuttingし脊柱管後面を見た図である。このように3DCTではいずれの方向にも360度回転可能であり、また任意の平面でのcuttingが可能である。図8はL5分離症である。左は左後方より、右は右後方より見た図である。分離部の形態が明瞭に描出されている。

結果及び考察

3DCTは外傷においては特に後方要素の骨折形態が表面画像にて明瞭にわかり、今まで単純レ線、断層撮影、2次元CT、MRI等をくみあわせて推察していた立体像が手に取るようにわかる。矢状断像はMRI像と同様の像を呈するが、MRIでは皮質骨が低

信号となるため3DCTの方がより鮮明な像がえられる。また単純レ線では鮮明な画像を得ることが困難な上位頸椎病変、胸椎病変に対しても有用である。変性疾患においては、骨化、石灰化病変、分離等の骨の形態異常にたいしては有用であるが、軟部組織の病変については無力であると考えている。また撮影時間が短いため、小児の頭蓋頸椎部の奇形等にも有用であると考えている。

ま と め

脊椎疾患の診断における3DCTの有用性について述べた。

参 考 文 献

- 1) 二宮正志：脊椎疾患に対する three dimensional surface reconstruction の応用, 別冊整形外科 No.13 19-22, 1988.