

②「放射線検査に対して院内の取り組み」

～ 院内勉強会の開催 ～

上尾中央総合病院

田中 水悠

近年、医療の質や安全性の向上、高度化・複雑化に伴う業務の増大に対応するため、多種多様なスタッフがそれぞれの専門性を高め、目的・情報を共有し、互いに連携・補完しあう「チーム医療」がさまざまな医療現場で実践されている。

患者の状況に的確に対応した医療を提供するために個人の知識や技術の充実および他職種間共同を図る必要があると考え、当科では放射線部門の業務に直接関わるテーマを中心として勉強会を開催している。他職種に向けて勉強会を開催することは、放射線部門に関する検査の専門的な知識・理解、画像に対する読影力の向上が期待でき、互いにコミュニケーションを取ることで、チーム医療をより円滑に進めることができるのではないかと考える。また、自らが講師となって勉強会を行うことで画像診断に関する知識の向上と患者に対する説明力の向上に繋がるなど、さまざまな利点がある。平成 28 年度に行われた、放射線技術科主催の勉強会は 9 回開催され、表題は以下の通りである。

1. MRI「MRI 検査を安全に行うために」
2. CT「CT でみる急性腹症」
3. CT「CT でわかる動脈硬化 カチコチ血管」
4. CT「脳卒中、その怖さを CT でみる」
5. CT「ここまで見えるの!? 外傷性疾患」
6. DR「透かすとなにが視えてくる!?」
7. AG「のぞいてみよう! カテ室ってどんなところ?」
8. RI「RI に触れてみよう!」
9. RT「放射線治療とは…?」

今回、私は「CT でみる急性腹症」というテ

マで消化器疾患に関する勉強会を担当した。初めに CT や MRI などの検査がどのような検査なのか、基本的な画像の見方、正常画像と所見画像の比較について簡単な説明を行い、より内容を理解していただけるように心掛けています。勉強会に参加するスタッフに興味を持ってもらえるような消化管穿孔・イレウスなどの疾患をピックアップし、解説を行った。腹痛の部位を分類し、MPR 像や 3D 画像を用いた基礎的な解剖の説明や当院で実際に撮影した患者データを基に、特徴的な sign や所見を血液検査や身体所見なども交えて約 1 時間程度の内容となるようにした。消化管穿孔では、腹腔内に通常は認められない遊離ガスをみつけることが重要であり、立位胸部や腹部単純撮影でも認められるため、横隔膜下の観察や濃度を変えて病変の有無を確認する必要がある。CT では穿孔部の周囲腸管壁の粘膜下浮腫を伴い、浮腫により肥厚した腸管壁内に欠損像を認めることで診断できる。しかし、遊離ガスの存在だけでは穿孔と診断することはできず、腸管嚢胞様気腫やガス産生菌などの疾患によっても認められることも理解する必要があることも伝えた。

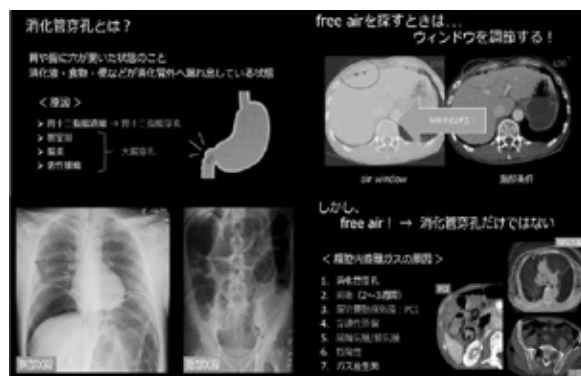


図1 一部スライド紹介 (消化管穿孔)

また医療安全側からのアプローチとして、造影剤と副作用、放射線被ばくに関する内容も取り入れることで医療安全の側面もあり、事前にコミュニケーションを取ることで急変時の迅速な対応につながっている。

このように放射線検査になじみのない他職種の方でも気軽に参加できるような内容となっている。

広報活動としては、職員全員が閲覧することができる院内 Web やロッカーなど、職員の目に留まりやすい場所にポスターを掲示し、より多くの職員に勉強会の開催を知ってもらえるように呼び掛けている。



図2 掲載したポスター

勉強会終了後には参加者にアンケートを取り、勉強会の有用性を調査し、次回の勉強会に生かしている。

【アンケートの結果より】

・業務に生かせる勉強会でとても参考になった

- ・MRI と CT の撮像原理が分かった
 - ・正常と症例を比較した説明で違いが分かりやすかった
 - ・画像の動きが速くて一部分かりづらかった
 - ・専門的な内容が多く難しかった
- などのさまざまな声が寄せられた。

他職種あるいは幅広い職歴の職員が参加するため、勉強会の難易度の設定が困難であるが、若手技師に講師を任せることで、自身の知識向上とプレゼンテーションの練習になり、科内の底上げにもつながる。今後も定期的な院内勉強会の開催により、臨床現場で必要とされる他職種の知識・技術が向上できるようにしていきたい。現在行っている院内勉強会で、正しい知識・情報を共有するために、診療放射線技師がチーム医療の initiative を取っていきたいと考える。

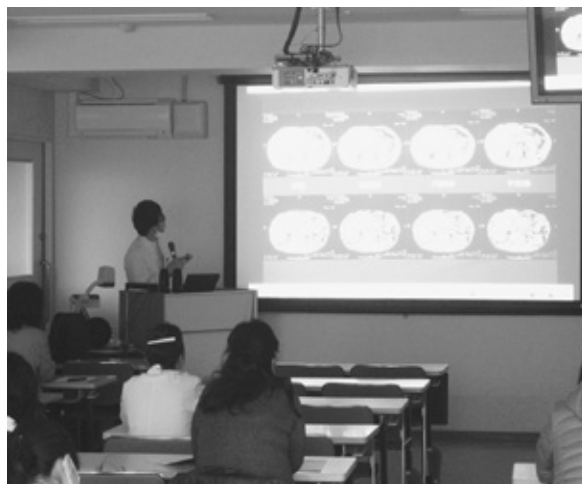


図3 勉強会の風景

②「整形外科疾患から考える CT 撮影のポイント」

～脊椎領域～

越谷市立病院

村本 圭祐

1. はじめに

整形外科領域の診断において、画像診断は必要不可欠になっており、単純 X 線撮影による診断は、現在でも gold standard とされている。

近年は医療技術の発展に伴い、単純 X 線撮影のほかに、MRI・CT 検査も整形外科領域の診断に大きな役割を担っている。MRI は靱帯や軟部組織の描出に優れ、CT は骨折や骨形態の詳細な情報を提供することができるので利用価値は高い。さらに MDCT の多列化が進み、時間・空間分解能が向上したことで、より詳細なボリュームデータを取得することが可能となり、Axial 画像のみならず、Coronal 画像・Sagittal 画像・VR 画像といった 3 次元画像を構築することで、術前シミュレーションにも大きな役割を果たしている。

整形外科領域は、救急医療においても重要かつ頻度が高い疾患であるが、全身どこにでも発生し、受傷部位ごとに評価のポイントが異なる。本稿では、脊椎 CT の撮影方法・撮影条件を踏まえ、受傷機転や症状、画像診断に至る経緯とともに、単純 X 線写真・CT 画像を提示し疾患の解説・診断のポイントを紹介していく。疾患を理解することで CT 画像に求められる画像所見を学び、日々の業務に役立てていただきたい。

2. ポジショニング・撮影条件

CT 検査は一般撮影同様に、ポジショニングに留意しなければならない。



図1 頸椎ポジショニング

頸椎のポジショニングを図1に示す。下位頸椎と上腕骨頭が同一断面に入らないよう両肩はできるだけ下垂させ、手を交差させる。取り外せない義歯などがある場合は、側面の位置決め画像で、目的とする椎体と同一断面にならないようチルトヘリカル撮影でアーチファクトを回避する。

当院の撮影条件を図2に示す。なお撮影条件は、X 線 CT 撮影における標準化～ GALACTIC ～（改訂2版）に準じた撮影条件としている¹⁾。

CT 設定	Definition Edge
ワークステーション	AZE Virtual Place
管電圧[kV]	120
管電流[Quality reference mAs]	220
rotation time[s]	1.0
再構成間隔	0.90
再構成スライス厚[mm]	0.75
Pitch Factor	0.8

図2 撮影条件

3. 症例紹介～頸椎～

3-1 外傷性疾患

3-1-1 患者情報

56歳 女性

主訴：歩行中に乗用車との交通事故にて受傷。

頭部・頸部に痛み訴え救急受診。

単純 X 線撮影の結果、図3右の頸椎側面像で軸椎の骨折が疑われ単純 CT が施行された。



図3 単純 X 線画像

3-1-2 診断のポイント

CT 画像では、単純 X 線写真同様、軸椎に骨折線が認められ、軸椎骨折と診断された。図 4c の coronal 像では左上関節面、右下関節面の骨折線が同一断面で明瞭に描出されている。

脊椎 CT 検査は、axial 像と sagittal 像で多くの異常は診断できるが疾患や骨折箇所によっては coronal 像を追加することでさらなる診断の補助となる。以下、MPR 像が有用な外傷性疾患を紹介する。

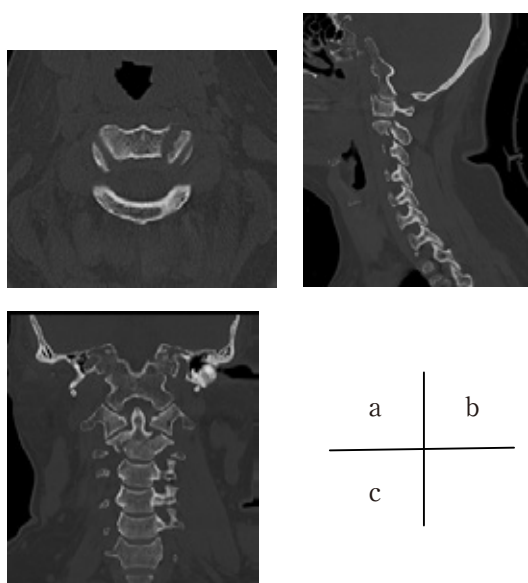


図 4 単純 CT 画像

3-2 歯突起骨折

上位頸椎の外傷の中では最も多い。歯突起骨折の代表的な分類として Anderson 分類（図 6）があり、骨折箇所を Type 別に分け、治療方針を決定している。図 5 は歯突起基部に骨折線を認め、Anderson 分類 Type II と診断された。このように歯突起骨折が疑われる場合は MPR の評価が必須である。

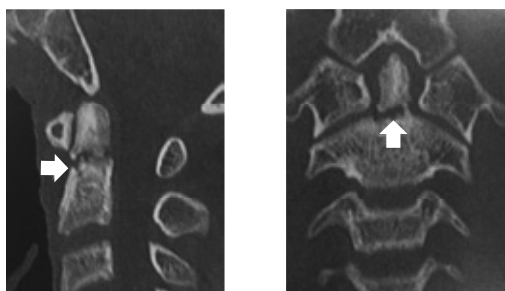


図 5 単純 CT 画像

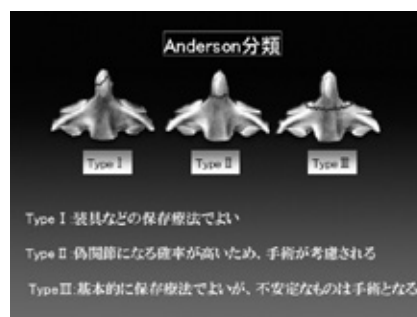


図 6 Anderson 分類

3-3 Jefferson 骨折

環椎の破裂骨折で頭部からの圧迫外力により受傷することが多い。頸椎側面像で後弓骨折は判断できるが前弓骨折は困難である。図 7 の単純 CT 画像では前弓と後弓に骨折があるのが確認できる。



図 7 単純 CT 画像

3-4-1 環軸椎回旋位固定

(atlantoaxial rotatory fixation: 以下、AARF)

3-4-2 患者情報

7歳 女性

主訴：発熱出現して両頸部腫脹。小児科でムンプスの診断。後日、左側屈位になりムンプス改善しても症状が改善しないため整形外科受診。

AARF 疑いにて単純 X 線撮影、CT 撮影が施行された。

3-4-3 診断のポイント

本疾患の単純 X 線撮影では頸椎正面・側面・開口位撮影を行い診断する。

正面像では斜頸位 (cock robin position) の観察、側面像では環椎前弓後縁から歯突起前縁までの距離 (Atlanto-Dental Distance: ADD) の開大の程度 (図 8) や環軸椎間の脊柱管後縁の不正を評価する。ADD は成人で 3mm 以下、小児で

は5mm以下が正常とされる。「回旋の有無」は開口位撮影で行い、環椎側方塊と歯突起との関節間隙の左右対称性などを評価する。



図8 ADD計測

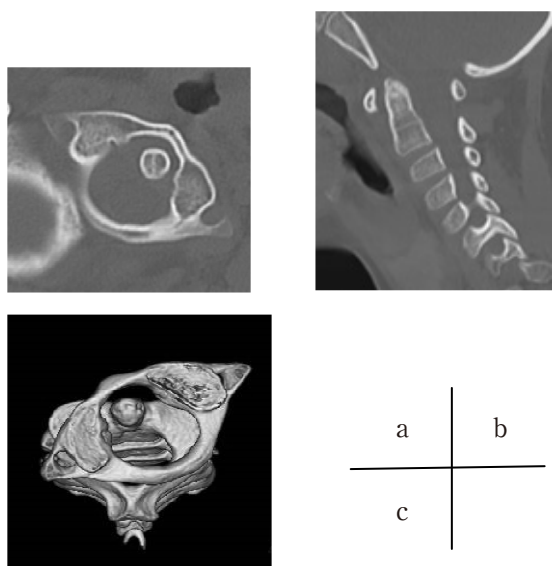


図9 単純CT画像

しかし、単純X線撮影では疼痛があり、体位の保持が困難な患者や体位の軽度なズレでも左右差が現れるので、AARFの確定診断にはCTが有用である。本症例でも疼痛のため頸椎側面像、開口位撮影が困難であり、単純X線撮影での確定診断には至らなかった。

OHKUSUらは、AARFが疑われた症例11例に単純X線撮影とCT撮影を施行したところ、CTでは「回旋の有無」「ADDの評価」が全例可能だったと報告している。²⁾ 図9aのaxial像では、環椎が歯突起に対して左にshiftしており、図9bのsagittal像では、ADDが軽度開大しているのが確認され、AARFと診断された。AARFの診断にはVR像(図9c)を追加することで環椎と歯突起との関係が明瞭になり、回旋と偏移を組み合わせたFielding分類(図10)に類似した

画像情報が提供できる。

本疾患は、斜頸位(Cock robin position)を呈するのが特徴的で、幼・小児期に多い疾患である。発症の原因は外傷性や咽頭炎といった鼻咽頭部の炎症による斜頸など、さまざまな報告があるが、当院では、炎症性斜頸による膿瘍形成との鑑別のために本疾患が疑われる場合は軟部条件も再構成して画像を提供している。

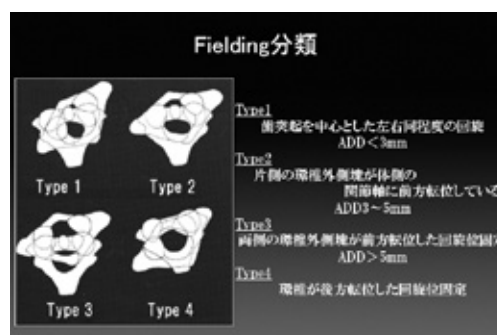


図10 Fielding分類

3-5-1 石灰化病変

3-5-2 患者情報

65歳 女性

主訴：急性の頸部痛出現し、頸部が全く動かなくなったため救急受診。

上肢神経症状なし。

頸椎2Rが施行されたが異常が認められず頸椎CTを施行。

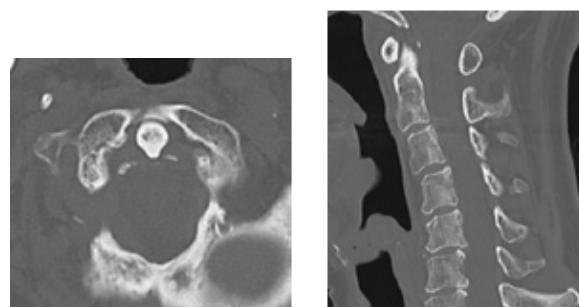


図11 頸椎CT

3-5-3 診断のポイント

CTの結果を図11に示す。歯突起周囲に石灰化沈着を認め、Crowned dens-syndromeと診断された。本疾患は高齢女性に多く認められ、環椎十字靭帯にピロリン酸カルシウムやヒドロキシアパタイトが沈着することが原因である。発熱や炎症反応上昇も伴うので、CRPなどの血液検査も併せて観察する必要がある。また、誘因なく急

性の頸部痛や頭痛が出現するため、夜間帯に受診されることもあり、専門医がいないうちで検査を依頼されることも少なくない。緊急の頸椎検査では、まず脊髄損傷の評価のため頸椎側面像で Alignment（椎体前縁線、椎体後縁線等）を確認する。そして椎体を C1～C7 まで観察し歯突起周囲に目を向けることで本疾患を疑うことができる。

4. 症例紹介～腰椎～

4-1-1 腰椎分離症

4-1-2 患者情報

17 歳 男性

主訴：2 年前から走ると腰痛あり。

陸上歴 5～6 年

腰椎分離症疑いにて腰椎 6R、腰椎 CT が施行された。

4-1-3 診断のポイント

単純 X 線撮影を図 12 に示す。図 12 左の側面像で L4～5 の椎間関節（Pars）に分離を認める。斜位像では分離症の典型的な画像所見であるスコッチテリアサインを認める（図 12 右）。単純 X 線撮影のみでも分離症の評価は可能だが症例や撮影条件によっては正しく診断することは困難であり、特に進行中の分離症は偽陰性となることも多い。

CT は椎弓に傾きを合わせた Oblique Axial 像が有用である。Fujii らは CT の Oblique Axial 像を用いて病期分類を行い、治療方針の決定に役立てている。³⁾ 分離初期では部分的に骨透亮像や hair line 様の亀裂が認められる。進行期では明瞭な亀裂を伴うが骨硬化は認めない。終末期は骨硬化を認め、偽関節の状態にある。（図 13）

分離症はスポーツを行うことによって椎間関節が疲労骨折を起こすことが原因とされている。初期と進行期の分離症では骨癒合が期待できるため、スポーツを 3～6 カ月中止し、硬性コルセットなどで保存的に治療を行う。終末期では骨癒合が得られないため対症療法となる。当院では、Oblique Axial 像の他に、分離が認められた症例に対しては、分離部を広く観察するため分離部に垂直な断面を再構成している。（図 14）



図 12 単純 X 線画像

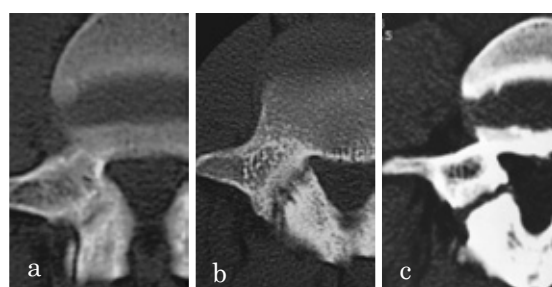


図 13 Oblique Axial 像による病期分類
a) 初期 b) 進行期 c) 終末期

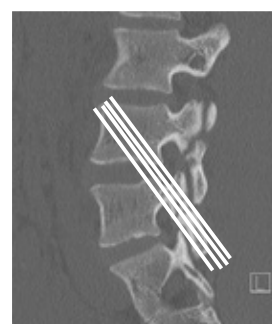


図 14 単純 CT 画像

4-2 患者情報

84 歳 男性

主訴：腰椎後方固定術後

術後の follow up として腰椎 CT が施行された。（図 15）



図 15 単純 CT 画像

4-2-1 診断のポイント

腰椎後方固定術後の CT 検査では、screw が椎弓に貫通しているか、screw の逸脱の有無が主な評価目的とされているが、金属によるメタルアーチファクトの発生が診断の障害陰影となる。メタルアーチファクトは、金属のような極端に高い X 線吸収係数を有する物質が存在するために発生する現象であり、メタルアーチファクトを低減するためには高電圧での撮影が推奨されている。図 16 の腰椎後方固定術で使用されている screw は、近年ではチタニウムが用いられており、この物質は k 吸収端が低い元素 (Ti : 4.97keV) なので管電圧の上昇とともに X 線検出器に入射する光子が増大し、金属アーチファクトが減少する。⁴⁾

近年では、Dual Energy CT を利用した Monochromatic Imaging⁵⁾ やメタルアーチファクト低減ソフトのよる金属アーチファクトの低減技術⁶⁾ も多数報告されており、整形領域においても期待されている。

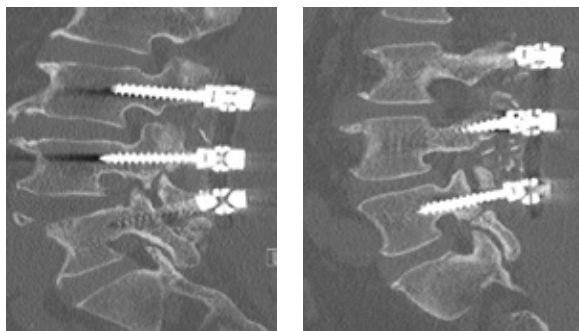


図 16 単純 CT 画像
左 : 120kV 右 : 140kV

5. 最後に

厚生労働省医政局長通知より、診療放射線技師は画像診断等における読影の補助が業務として明文化された。このことからわれわれ、診療放射線技師は撮影技術のみならず、画像診断等における読影の補助が現行制度の下で実施する業務として挙げられた。整形外科領域は MPR や VR を再構成することが多い領域であるがゆえに各疾患の特徴を正確に捉え、画像の構築を行う必要がある。まずは、診断価値の高い画像を医師に提供するという理念から読影の補助を遂行していきたいと私は考えている。

参考文献

- 1) 公益社団法人 日本放射線技術学会
X 線 CT 撮影における標準化～ GALACTIC ～ (改訂 2 版)
- 2) Ikuko OHKUSU, 環軸椎回旋位固定における 3D-CT の有用性
- 3) Fujii.K Union of defects in the pars inter-articularis of the lumbar spine in children and adolescents,86-b,2004
- 4) 北口茂聖, 極値統計を用いた CT 画像における金属アーチファクトの定量評価
- 5) Lifeng Yu Dual-Energy CT-Based Monochromatic Imaging,AJR : 199,S9-S15,2012
- 6) Akinaga Sonoda Evaluation of the quality of CT images acquired with the single energy metal artifact reduction (SEMAR) algorithm in patients with hip and dental prostheses and aneurysm embolization coils, Jpn J Radiol,710-716,2015
- 7) 一戸裕子, 救急・当直で必ず役立つ! 骨折の画像診断 改訂版
- 8) 酒井紀典, 分離症を中心とした胸・腰椎傷害における画像診断の活用