

環軸椎回旋位固定の検討

—3D CT の有用性—

埼玉県立小児医療センター整形外科

山田博信・佐藤雅人・梅村元子・加藤有紀

要旨 環軸椎回旋位固定(以下 AARF と略す)は早期診断, 加療が必要な小児疾患であるが, 病態把握が困難な場合が多い. 1985~2000 年までの間に当院を受診した AARF は, 4~11 歳(平均 7 ± 0.5 S. D. 歳)までの男児 6 名, 女児 10 名の計 16 例であり, Fielding 分類 I 型が 13 例, II 型が 2 例, III 型が 1 例であった. 多くの症例は, 単純 X 線像では斜頸位, 下顎, 歯などにより上位頸椎の判読が困難であったが, 3D CT による 3 次元再構築像では, その病態把握が非侵襲的かつ容易に行えた. 3D CT を用いて診断までの期間を短縮することは, 適切な治療法の選択が早期に行え, 良好な整復位を獲得するうえで有用と思われる.

はじめに

小児で斜頸位を呈する疾患のなかで, 後天性に生じる骨関節性斜頸である環軸椎回旋位固定(Atlanto-axial rotatory fixation, 以下 AARF と略す)は, 稀である. またその診断においては, 理学所見では特徴的な斜頸位である cock robin position を認めるが, 各症例によりその程度は様々であり, さらに単純 X 線像を用いた画像診断では, 斜頸位のためその詳細な所見を十分観察することができないことが多く, 見逃される場合がある. そして, 診断が遅れると治療に難渋することがある.

当センターでは, これまで本症に対して早期診断および早期治療のため, 3D CT を用いて良好な結果を得ているので報告する.

対象および方法

対象は 1985~2000 年までの間に, 当院を受診した 4~11 歳(平均 7 ± 0.5 S. D. 歳)までの男児 6 名, 女児 10 名の計 16 例である. その誘因は軽微

な外傷後が 4 例, 炎症後が 5 例, 誘因の明らかでないものが 7 例であった. 発症から受診までの期間は 2 日~2 か月であった. 理学所見では, 全例に cock robin position および可動域制限を認めたが, 神経脱落症状は認めなかった. また, 3 例に心的要素を認めた.

全例に頸椎単純 X 線撮影(前後像, 側面像, 開口位), 単純および 3D CT 撮影を施行した. 使用した CT の機種は, Siemens 社製 Somatom Plus 4 である. 最初に 2 次元単純 CT 撮影を行った後, 90 mA, 幅 2 mm の X 線ビームを用いてヘリカルスキャンを行った後, 1.5 mm 間隔で再構築を行い, 3 次元画像を得た.

AARF の評価は Fielding 分類⁷⁾を用いて行い, I 型が 13 例, II 型が 2 例, III 型が 1 例であった.

結果

治療は全例に対して入院後, 介達牽引を行った. 整復が得られた 12 例はその後, 装具療法および可動域訓練を行い軽快したが, 1 例に cock robin

Key words : atlanto-axial rotatory fixation(環軸椎回旋位固定), CT(computed tomography)

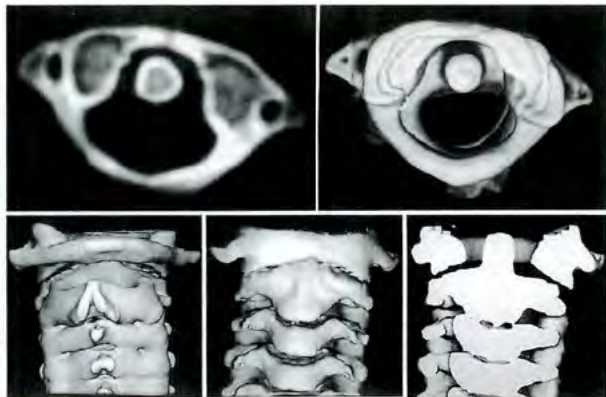
連絡先: 〒344-8588 埼玉県春日部市中央 7-2-1 春日部市立病院整形外科 山田博信 電話(048)735-1261

受付日: 平成 14 年 1 月 25 日



図 1. 症例 1

- a : 頸椎単純 X 線前後, 側面, および開口位像. 斜頸位を認め, 上位頸椎の詳細は不明であった
 b : 単純 CT および 3 DCT 像, Fielding 分類 I 型. 環椎の右回旋, 環軸関節裂隙の非対称性を認めた

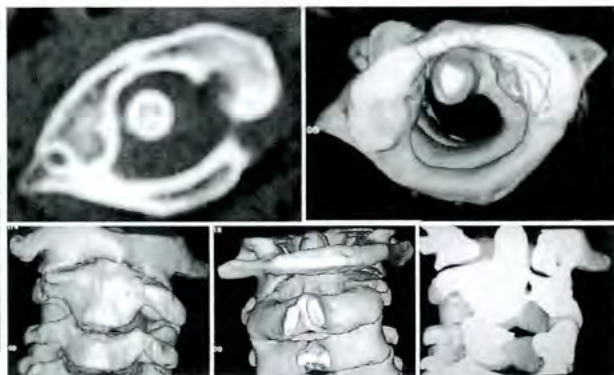


a|b



図 2. 症例 2

- a : 頸椎単純 X 線前後, 側面, および開口位像. 斜頸位を認め, 上位頸椎の詳細は不明であった
 b : 単純 CT および 3 DCT 像, Fielding 分類 II 型



a|b

position の残存を認めた. さらに, 牽引終了後に再発を認めた 3 例に対して再度介達牽引を行い, それら全てに整復位が得られた. また, 1 例は精神発達遅滞児であり, 両親の協力が得られず治療の継続を断念した. 次に代表例を提示する.

症 例

症例 1 : 7 歳, 女児. 1997 年 5 月 30 日, 上を向いた際に頸部痛および斜頸位が出現した. 近医で経過観察されていたが軽快せず, 同年 6 月 12 日当院受診した. 単純 X 線前後および側面像では, 斜頸位のため上位頸椎の詳細な観察が不可能であり, また開口位では環軸関節裂隙の描出が不明瞭であり, 判読困難であった(図 1-a). 単純 CT 像では軸椎に対する環椎の右方向の軽度回旋を認め, さらに, 3 D CT 像では環軸椎関節裂隙の左右非

対称性が明らかであった(図 1-b). これらより Fielding 分類の I 型と診断した. 同日入院後, 約 3 週間頸椎介達牽引および可動域訓練を行い症状の軽快を認めたため, 同年 7 月 4 日退院した.

症例 2 : 10 歳, 女児, 既往に自閉症を認めた. 1998 年 10 月 20 日, 軽度の外傷後, 頸部痛および斜頸位が出現した. 近医にて入院, 介達牽引されていたが軽快せず, 1999 年 1 月 4 日当院受診した. 単純 X 線像では斜頸位を認め, 上位頸椎の詳細な病態把握が困難であり, 開口位では環軸椎関節の左右非対称性を認めた(図 2-a). 単純 CT 像では軸椎に対して環椎が左前方向に回旋転位しており, さらに 3 D CT 像では歯突起と環椎側塊間および環軸椎関節裂隙の左右非対称性を認めた(図 2-b). これらより Fielding 分類の II 型と診断した. 入院後, 約 4 週間頸椎介達牽引および可動域

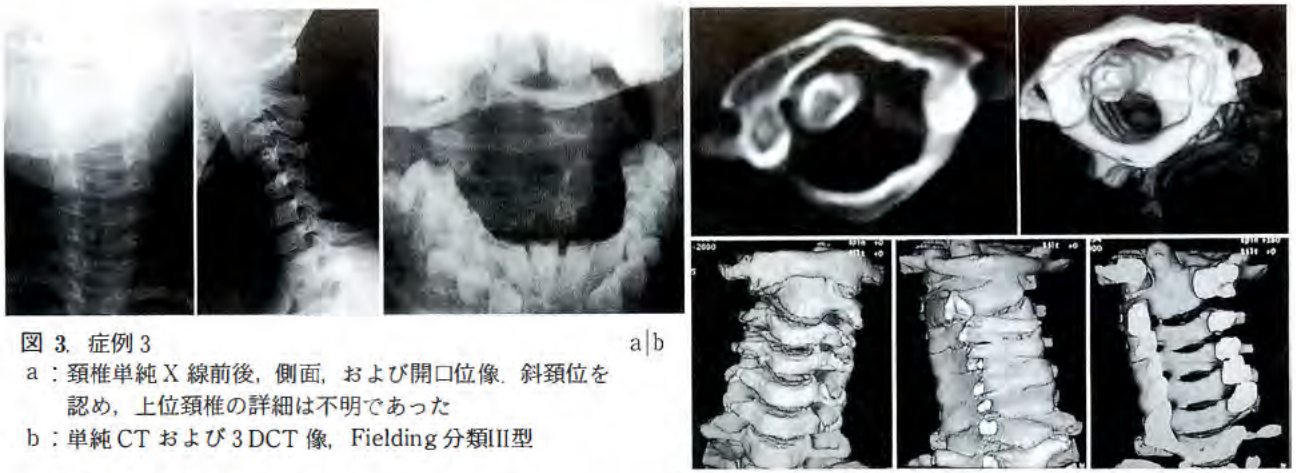


図 3. 症例 3
 a : 頸椎単純 X 線前後, 側面, および開口位像. 斜頸位を認め, 上位頸椎の詳細は不明であった
 b : 単純 CT および 3 DCT 像, Fielding 分類 III 型

訓練を行い症状の軽快を認めたため, 同年 2 月 9 日退院した. 以後, 外来にて経過観察中に斜頸位の増強を再度認めたため, 同年 3 月 7 日精査加療目的にて再入院した. しかし, 3 D CT を用いた再評価では環軸関節に異常を認めなかった. 以後, 約 6 週間介達牽引および頸椎可動域訓練を行い, 症状の軽快を認めたため, 同年 4 月 27 日退院した.

症例 3 : 6 歳, 女児, 既往にうつ病を認めた. 2000 年 2 月頃頸部リンパ節炎を発症し以後, 斜頸位の残存を認めた. 単純 X 線像では環椎の左回旋および前方転位を認め(図 3-a). 単純 CT 像では環椎の左回旋および右側塊の前方転位を認めた. さらに, 3 D CT 像では右側塊の前方および下方転位を認め, 右環軸関節が interlocking した状態であった(図 3-b). これらより, Fielding 分類の III 型と診断した. 2000 年 3 月 14 日入院後, 約 6 週間頸椎介達牽引および可動域訓練を行い可動域の改善を認めたが, cock robin position が残存した状態であった. しかし, 患児の精神状態が不安定になりこれ以上の入院治療が困難な状態であったため, 同年 5 月 9 日一時退院した. 外来経過観察中, 患児の精神状態は安定したが cock robin position の残存を認めたため, 2001 年 1 月 4 日再入院した. しかし, 両親, 患児ともに手術療法を希望しなかったため, 再度介達牽引および可動域訓練のみ施行し, 同年 3 月 16 日軽快, 退院した. 今日, 外来にて経過観察中であり頸椎可動域の改善を認めるが, cock robin position の残存した状態である.

考 察

AARF が小児に好発する理由として ① 小児では環軸関節の骨性支持が少なく, ② 関節包が緩く回旋角度が大きく, ③ 環軸関節のなかで軟部組織の占める役割が大きく, 炎症が容易に波及しやすいことなどが考えられている.

AARF の診断は, 特徴的な斜頸位である cock robin position や可動域(特に回旋)制限を認めれば比較的容易に疑われるが, その病態の把握は必ずしも容易ではない. これまで画像診断には, 単純 X 線前後像, 側面像および開口位撮影を施行してきた. しかし, AARF は年少児に好発し有痛性であり, さらに自験例を含め下顎や歯などが環軸椎関節に重なるため, 正確な撮影が困難な場合が多い.

そのため, AARF の病態把握には, 非侵襲的で施行が容易である CT による精査がこれまで推奨されてきた³⁷⁾. しかし, CT は 2 次元的な形態評価であり, 環軸椎の回旋および前後方向の転位を判読できるが, 垂直方向の転位の評価は困難である. AARF は 3 次元的な脊椎の構築性変化であり, その病態評価には立体的かつ多面的な観察が必要である. これらより, 近年では 3 D CT が AARF の診断に適しているとする報告が増加してきている⁴⁾⁵⁾⁶⁾⁸⁾. AARF の 3 次元的な構造変化を把握するには, 単純 X 線, CT 像では平面上の 2 次元的な評価しか行えず, また早期では斜頸位により詳細な観察が行えない場合があり, それらの情報量

だけでは診断に不十分である。一方、3次元CT像では、水平断、横断、前額断などの立体的かつ多面的な観察が可能であり、単純X線では斜頸位により十分な観察が困難な場合である。今回、年少児では疼痛のため正確な開口位を得ることが困難なこともあり、判読不可能な場合も認められた。さらに、CTを用いた2次元的评价では環軸椎側塊の左右関節裂隙の不均等を認めたが、3DCTを用いた3次元的评价では、環椎の前方転位および下方への転位(垂直脱臼)を認めた症例もあった。

このように、3DCTでは環軸椎側塊の詳細な観察が任意の角度から行え、その結果、早期に予後の予測および治療方法を選択することが可能である。

FieldingはAARFを4型に分類している¹⁾。I型は最も多く、歯突起を中心に左右環軸関節が正常可動域範囲内にて回旋固定した状態であり、II型は片側の環軸関節を中心に正常可動域を超えて回旋固定した状態である。III型は両側の環軸関節が前方へ回旋転位した状態であり、IV型は環椎が回旋性に後方転位した状態であり、歯突起の低形成が原因で生じる。病態は病型によりそれぞれ異なり、その整復障害因子はI、II型では腫脹した関節包と滑膜組織であり、さらに筋の痙縮が加わり、回旋位に固定された状態と考えられている。III型では環軸椎横靭帯と翼状靭帯の障害が原因とされている。

一般に発症から3か月以上経過した症例では、その整復を得ることが困難である¹⁾。したがって、AARFの治療において最も重要なことは早期に確定診断を行い、その病態を把握し治療を開始することである²⁾。このことは関節包や翼状、横靭帯の拘縮など、軟部組織の2次性変化による整復障害因子の続発を予防し、さらに治療成績の向上および再発予防に対して重要である。当センターではそれら治療評価に対して3DCTを用い、その有用性を認めてきた。I、II型では診断直後より介達牽引および可動域訓練を行い、良好な成績を得た。一方、症例数は少ないがIII型では保存療法に対して抵抗性であり、その治療法の選択には当初より手術療法も含めて考慮する場合があると思

われた。また、再発例では初回保存療法後に可動域の改善を認めたが、これは下位頸椎による代償運動の結果と思われた。

しかし自験例の様に、その背景に様々な心因性要素が存在している可能性も考えられるため、必ずしも解剖学的に十分な整復が得られなくても、患児とその家族の関係に十分配慮した治療法の選択も必要と思われる。

まとめ

初診時の理学所見および単純X線像より環軸椎回旋位固定が疑われた場合、3DCTを用いた立体的な環軸椎の多面的評価が、病態の把握および整復位を確認するうえで有用と思われる。

文献

- 1) Fielding JW, Hawkins RJ: Atlanto-axial rotatory fixation. *J Bone Joint Surg* 59-A: 37-44, 1977.
- 2) 片山直樹, 森 建躬, 横田慎太郎ほか: 小児の骨折を伴わない atlanto-axial rotatory fixation について. *整形外科* 32: 121-128, 1981.
- 3) 岡田孝三, 米延策雄, 富士武史ほか: CT像からみた小児の atlanto-axial rotatory fixation 病態と機序について. *臨整外* 18: 429-438, 1983.
- 4) Logan PM, O'Rourke K, Gibney RG: Case of the month: atlanto-axial rotatory fixation. *The British Journal of Radiology* 68: 93-94, 1995.
- 5) Lukhele M: Atlanto-axial rotatory fixation. *SAMJ* 86: 1549-1552, 1996.
- 6) 村角恭一, 川内義久, 鮫島浩司ほか: 環軸椎回旋位固定における3D-CTの有用性. *整形外科と災害外科* 49: 982-984, 2000.
- 7) Stephen JL, John M: Anteroposterior spondylosis of the atlas revealed by computerized tomography scanning. *J Bone Joint Surg* 60-A: 1104-1105, 1978.
- 8) Cowan IA, Inglis GS: Atlanto-axial rotatory fixation: improved demonstration using spiral CT. *Australian radiology* 40: 119-124, 1996.

Abstract

Improved diagnosis of Atlanto-Axial Rotatory Fixation with Three-Dimensional Computed Tomography

Hironobu Yamada, M. D., et al.

Department of Orthopaedic Surgery, Saitama Children's Medical Center

Atlanto-axial rotatory fixation is an uncommon condition. We have 16 patients and describe all of them examined by spiral computed tomography in three dimensions between 1985 and 2000. The apparatus was a Siemens Somatom Plus 4. Spiral computed tomography was done at 90-mA with 2-mm slices, and reconstruction of these slices at 1.5-mm intervals. Three-dimensional reconstruction was done with the Siemens workstation supplied with the scanner. These images showed rotation of the lateral mass of C₁ over that of C₂ on the affected side. Clinical and radiographical reduction was obtained by gradual head halter traction in 12 patients. One patient had improvement in the torticollis but still had subluxation. The parents of one patient refused treatment. There was recurrence in three patients and reduction was obtained again by gradual head halter re-traction. Atlanto-axial rotatory fixation is often missed at the initial presentation because of its rarity and the difficulty of making the diagnosis on plain films. Computed tomography should be the next imaging procedure after plain films. The patients diagnosed early responded well to head halter traction followed by external support. Three-dimensional images gave an easily interpreted picture of the overall alignment of the upper cervical spine and aided diagnosis and management.