原 著 論 文

顎顔面断層 X線撮影装置 Scanora® の顎関節診査への応用

都尾 元宣 山内 六男* 柿谷 幸男 長澤 亨
片木喜代治** 松岡 正登*** 藤下 昌巳***

Application of Scanora® to the Examination of the Temporomandibular Joint

Motonobu Miyao, Mutsuo Yamauchi*, Yukio Kakitani, Tooru Nagasawa,
Kiyoji Katagi**, Masato Matsuoka*** and Masami Fujishita***

Abstract: Recently, multimodal radiography system "Scanora®" was introduced to Japan. Scanora is small enough to set in the dental office. In this paper, the images of the temporomandibular joint by Scanora were compared to images by multidirectional tomography.

It was possible to observe the morphology of the temporomandibular joint and joint spaces by Scanora. There were no differences of images between the multidirectional tomography and Scanora in most clinical cases.

These results suggested that the tomograms of the temporomandibular joint by Scanora can be used clinically.

Key words: multimodal tomography, temporomandibular joint, multidirectional tomography, joint space

I. 緒 言

顎関節の画像診断装置としては、一般的に X線撮影による経頭蓋撮影法が多く用いられているが、最近では X線断層撮影法や CT が用いられている。また、磁気共鳴映像法 (MRI) も用いられるようになってきている¹⁾。しかし、X線断層撮影や MRI には大型の機器が必要であり、一般歯科診療所に設置することは不可能である。

最近わが国に紹介された顎顔面断層 X線撮影装置

朝日大学歯学部歯科補綴学講座 (主任: 長澤 亨教授)

*朝日大学歯科臨床研究所付属歯科診療所 (所長: 山内六男教授)

**朝日大学付属病院放射線室 (主任: 片木喜代治)

***朝日大学歯学部歯科放射線学講座 (主任: 藤下昌巳教授)

Department of Removable Partial Denture Prosthodontics,
Asahi University School of Dentistry (Chief: Prof. Tooru
Nagasawa)

*Post-Doctoral Institute of Clinical Dentistry, Asahi University
(Chief: Prof. Mutsuo Yamauchi)

**Department of Radiology, Asahi University Hospital (Chief:
Kiyoji Katagi)

***Department of Oral Radiology, Asahi University School of
Dentistry (Chief: Prof. Masami Fujishita)

平成 9 年 5 月 28 日受付

Scanora® (図 1, Soredex 社, 以下 Scanora と略す)^{2,3)} は、すべての撮影法をコンピュータにより記録、制御され、顎顔面領域の局所および広範囲を自動的に撮影が行われる比較的小型の X線撮影装置であり、一般診療所にも設置可能である⁴⁾。われわれは、Scanora を補綴領域の診査・診断に応用すべく基礎的検討を行ったところ、Scanora により顎骨の形態や構造の把握が可能であり、撮影された X線写真は再現性が高かったことを報告した⁵⁾。また、Scanora には独自の顎関節断層 X線写真撮影法があり、明瞭な画像が得られることも報告した⁶⁾。

そこで今回は、Scanora による顎関節部の断層撮影の臨床応用の可能性について基礎的および臨床的検討を行ったところ、十分応用が可能であることが判明したので報告する。

II. 材料と方法

Scanora による顎関節の断層撮影では、まず頭部の位置づけをライトビームにより行った後、プログラムに従い顎関節部の前頭面断層撮影を行い、下顎頭間距離を計測す

る。次に、下顎頭長軸角 15, 20, 25, 30 度の断層撮影を行い長軸角を決定する。これら計測値より 3 桁のコード番号を入力するだけで、顎関節部の最適方向の断層写真が得られる (図 2)。なお、断層厚は 5 mm である。

Scanora の顎関節部断層 X 線写真を評価するため、多軌道断層撮影装置 (東芝社製 LGU-1, 以下, LGU と略す) で撮影した断層 X 線写真と比較検討した。すなわち、

図 1 Scanora X-ray unit
Scanora 本体

乾燥頭蓋骨 4 体 8 下顎頭上面に長軸に沿って中央と中央から内側および外側の 6 mm の位置に大きさの異なる金属球形マーカーを取り付け、顎関節側方断層撮影を行った (図 3)。X 線写真上の関節構造をトレース後、顎関節内側、中央、外側のそれぞれの断層面における関節空隙幅の計測をした (図 4)。得られた値を Scanora では理論上の拡大率 1.4 で除し、LGU では理論上の拡大率 1.2 で除し、測定値の相関について検討した。なお撮影条件は、Scanora で 70 Kv, 4.0 mA, 99 sec, フィルター使用, LGU で 66 Kv, 250 mA で行った。

次に、下顎頭における骨変化の検出能について検討を行った。すなわち、乾燥頭蓋骨 2 体の 4 下顎頭上面中央に骨吸収病体モデルとして直径 3 mm, 深さ 1.5 mm の人工的骨欠損を形成した (図 5)。これを Scanora で撮影し、臨床経験 8 年以上の歯科医師 10 人に読影させ、骨変化を認める、わからない、認めないの 3 段階で評価させた。

図 2 Optimal lateral tomogram of the temporomandibular joint by Scanora
Scanora による顎関節部の最適方向の断層写真

図 3 Comparison of lateral tomogram of the temporomandibular joint by Scanora and that by LGU
A : Scanora, B : LGU
Scanora と LGU で撮影した顎関節側方断層 X 線写真の比較

関節結節と関節後方の突起部を結んだ線を基準線として

Fw: 関節結節と関節後方の突起部との距離を下顎窩の幅

Fh: 下顎窩最深部より基準線に垂線をおろした距離

Cw: 基準線上の下顎頭の幅

Ch: 下顎頭最高部より基準線に垂線をおろした距離

f 30°: f 90° より 60 度前方の関節空隙の幅

f 60°: f 90° より 30 度前方の関節空隙の幅

f 90°: 下顎窩最深部より基準線に垂線をおろしたときの関節空隙の幅

f 120°: f 90° より 30 度後方の関節空隙の幅

f 150°: f 90° より 60 度後方の関節空隙の幅

図 4 Measurement position of joint spaces in lateral tomogram of the temporomandibular joint
顎関節側方断層X線写真の顎頭位の計測部位

図 5 Artificial resorption model of condylar head and lateral tomogram
A: Artificial resorption model, B: Lateral tomogram
人工的下顎頭骨吸収モデルと断層像
A: 吸収モデル, B: 断層X線写真像

また、下顎頭上面中央に陥凹を生じている乾燥骨の断層写真を撮影し、人工的骨変化と同様に読影させた(図6)。

また、実際に臨床例において顎関節部の骨変化がScanoraによって診断できるかどうかLGUとの比較を行った。被験者は、顎関節に異常を訴えて本学付属病院に来院した患者で経頭蓋側斜位撮影法(Schuller変法)により下顎頭に骨の変化がみられた3症例とした。撮影に際しては患者に撮影の目的を十分に説明し同意を得た。これら患者の顎関節の下顎頭長軸方向に対して垂直な断層撮影をScanoraとLGUで行い比較検討した。

III. 結 果

1. 顎頭位の各計測部位におけるScanoraとLGUとの比較

相関係数はFwで0.96, Fhで0.96, Cwで0.86, Chで0.92, f 30°で0.86, f 60°で0.84, f 90°で0.82と高い相関係数を示したが, f 120°では0.75, f 150°では0.68と前方部に比べるとやや低い相関係数を示した(表1)。ただし、いずれの部位でも両者は有意な相関であった。

2. 骨変化の検出能

人工的骨欠損では、骨変化を認めると回答したものが55%, わからないと回答したものが18%, 変化を認めな

図 6 Resorped condylar head and lateral tomogram
A : Resorped condylar head, B : Lateral tomogram
骨吸収を示す下顎頭と断層像
A : 吸収モデル, B : 断層X線写真像

表 1 Correlation between joint spaces measured by images with Scanora and that with LGU
Scanora と多軌道断層撮影装置による関節空隙の測定値の相関

計測項目	相関係数
Fw	0.96
Fh	0.96
Cw	0.86
Ch	0.92
f 30°	0.86
f 60°	0.84
f 90°	0.82
f 120°	0.75
f 150°	0.68

いと回答したものが27%であった。一方、下顎頭上面中央に陥凹を持つ乾燥骨下顎頭の読影では、全員が変化を認めると回答した。

3. 臨床例

症例1は、25歳の女性で、開口障害を主訴に来院した。ScanoraとLGUの両X線写真において照射野や拡大率は異なるものの、ともに下顎頭前縁の平坦化が認められ、下顎頭や関節窩および関節空隙などの形態的な差はみられなかった(図7)。

症例2は、開口障害を主訴として来院した26歳女性である。下顎頭前縁の平坦化および関節空隙の狭小化が両X線写真に認められ、先の症例と同様に形態的な差は認めら

れなかった(図8)。

症例3は、61歳女性で開口障害を主訴として来院した。先の2症例とは異なり、下顎頭形態および顎頭位がScanoraとLGUで異なっていた(図9)。

IV. 総括と考察

本研究では、小型で一般の歯科診療所にも設置可能な断層撮影装置 Scanora を用いて撮影した顎関節部の断層写真による顎関節部の診査の可能性について検討した。すなわち、実験的に乾燥頭蓋骨を用い、Scanoraと以前より本学に導入されていた多軌道断層撮影装置 LGU による顎関節断層X線写真との比較を行った。

一般的に顎頭位の診査・診断に用いられている下顎頭と関節窩の空隙測定⁹⁾を Scanora と LGU 両装置で行い、各計測部位における測定値の相関について検討したところ、関節前方部では非常に高い相関係数を示したが、関節後方部では前方部に比較して低い相関係数を示した。この原因としては断層面内の骨組織の重なりと断層面外の障害陰影の重なりによって骨輪郭が不鮮明になり、計測時の誤差を大きくしたものと考えられる。しかしながら、相関係数には違いがあるもののいずれも有意な相関であり、Scanoraによる顎頭位診断には問題はないと思われる。

人工的に骨変化を付与した乾燥頭蓋骨下顎頭の断層写真を読影させた場合、骨変化を認めると回答したものは55%とやや低い認識率であったが、下顎頭上面中央部に陥凹を認める下顎頭を断層撮影し読影させたところ、全員

図 7 Comparison of lateral tomogram of the temporomandibular joint by Scanora and that by LGU in case 1
A : Scanora, B : LGU
症例 1 の Scanora と LGU との比較

図 8 Comparison of tomogram of the temporomandibular joint by Scanora and that by LGU in case 2
A : Scanora, B : LGU
症例 2 の Scanora と LGU との比較

が変化を認めると回答した。これは骨欠損の程度や皮質骨の存在などによる差と思われ、実際の読影には問題はないと思われた。

また、臨床例において Scanora と多軌道断層撮影装置の顎関節断層 X 線写真を比較した場合、拡大率の違いや照射野の違いはあるものの、下顎頭や関節窩および関節空隙

などの形態的な差はほとんどの症例においてみられなかった。しかし、拡大率が Scanora では 1.4 倍と LGU の拡大率 1.2 倍よりも大きいため、臨床的に拡大率の大きい Scanora のほうが読影しやすかった。また、LGU ではディスプレイ上で照射野の確認を行った後、顎関節部のみの範囲を撮影しているため Scanora と照射野の違いが認

図 9 Comparison of tomogram of the temporomandibular joint by Scanora and that by LGU in case 3
A : Scanora, B : LGU
症例 3 の Scanora と LGU との比較

められたが、臨床上特に問題はなかった。

今回供覧した症例以外においても、Scanora と LGU による顎関節断層X線写真はほとんどの症例において臨床的にほぼ差のないことが示唆された。しかし、これまで両者を同時に撮影した症例のなかで必ずしも両者の像が一致しているとはいえない症例もあった。この症例の場合、LGU に比べて Scanora では下顎頭長軸角が少し小さく適切な角度ではなかったためと考えられる。これは、Scanora が 15~30 度までの 5 度間隔以外撮影できないことや、イヤーロッドによる頭部固定ではなくライトビームによる位置決めを行うため、位置決め後患者が動いたのではないかと考えられる。

以上のことより、頭部固定に工夫すれば Scanora による顎関節部断層X線写真は、多軌道断層撮影装置による顎関節断層X線写真と臨床的に遜色のない診断情報が得られるものと考えられる。

V. 結 論

今回われわれは、顎顔面断層X線撮影装置 Scanora による顎関節部の断層撮影の臨床応用の可能性について、従来より一般的に用いられている多軌道断層撮影装置との比較検討を行った。

その結果、頭部固定に工夫すれば Scanora による顎関節部断層X線写真は、多軌道断層撮影装置による顎関節断層X線写真と臨床的に遜色のない診断情報が得られるもの

と考えられ、Scanora による顎関節部断層X線写真は十分臨床に応用可能であることが示唆された。

本論文の要旨は第 7 回日本顎関節学会（平成 6 年 7 月 8 日、松本）および平成 7 年度日本補綴歯科学会東海支部学術大会（平成 7 年 12 月 3 日、名古屋）において発表した。

文 献

- 1) 上村修三郎, 細木秀彦. 顎関節症の診断と治療—画像診断の現状—. Innervision 7 : 7-32, 1992.
- 2) Tammsalo E, Tammsalo T. Multimodal radiography. A new imaging technique and system for oral diagnosis. Finn Dent Soc 80 : 259-270, 1991.
- 3) Tammsalo E, Hallikainen D, Kanerva H et al. Comprehensive oral X-ray diagnosis : Scanora multimodal radiography. A preliminary description. Dentomaxillofac Radiol 21 : 9-15, 1992.
- 4) 川俣明敏, 片木喜代治, 松岡正登ほか. 顎顔面断層X線撮影装置 (SCANORA) について. 歯界展望 80 : 1463-1473, 1992.
- 5) 都尾元宣, 柿谷幸男, 山内六男ほか. 顎顔面X線撮影装置 Scanora®の補綴領域への応用に対する検討. 補綴誌 41 : 629-633, 1997.
- 6) 東 英幸, 山内六男, 久保牧己ほか. Accurad-100 による顎関節側方X線規格写真の顎頭位再現性について. 岐阜学誌 13 : 174-186, 1986.