症 例 報 告

デジタル・ゴシックアーチトレーサーによる無歯顎患者の 水平的下顎位の経時的観察

渡辺 禎之 菅野 康幸*

Periodic Observations of Horizontal Mandibular Positions with
the Edentulous Patient by Using Digital Gothic Arch Tracer

Yoshiyuki Watanabe and Yasuyuki Sugano*

Abstract : In prosthesis for patients with temporomandibular disorders, centric relation should be determined after the clinician has restored the physiological condition by controlling the load placed on the joint due to the treatment denture. An 82-year-old female edentulous patient with a history of temporomandibular disorder was admitted to fabricate new dentures. Determining the mandibular position, the gothic arch, tapping point, bilateral manipulation, light chin point guidance, and light guide tapping position were distinguished and displayed on the same coordinates using a digital gothic arch tracer, whereby centric relation was determined. Reproducibility of the centric relation was evaluated by standard deviation for 20 continuous guidances, the averages for each guidance were distinguished and displayed, and the positional relationship of the mandible was evaluated to verify the determined centric relation.

The tracing apparatus was kept and stored for periodic observation of the horizontal mandibular position before and after fitting new dentures at the same coordinate. It was possible to observe correlating, approximating and focusing of the tapping point to the gothic arch apex. Occlusal stabilization suggested that the determined mandibular position was accurate, whereby the system offered a different method for judging the treatment results.

Key words : temporomandibular disorders, centric relation, digital gothic arch tracer, complete denture

I. 緒 言

補綴治療の目標の一つは、咬合の安定である。咬合を安定させるためには、咬合の支点となる顎関節の健康の回復・維持を図ることが重要である。そのためには、同部にかかる荷重をコントロールし、応力の集中に伴う顎関節の形態的变化を抑制することが必要であ

る。したがって、補綴物製作にあたっては、関節窩内における下顎頭の位置、すなわち下顎位を適正に設定すると同時に、これに調和した最大咬頭嵌合位を付与しなければならない。

総義歯患者のなかには、不適切な補綴処置や、ブラキシズムなどに起因する筋の緊張、悪習慣、潜在記憶機構のため、下顎を中心位へ誘導することが困難な場合がある。このような症例では、下顎位を客観的に評価し、補綴物製作顎位を決定して義歯を製作するとともに、補綴物装着後も経時的にゴシックアーチ、およびタッピングポイントを観察し、治療による効果を確認することが必要である^{1,2)}。

中国・四国支部（渡辺歯科医院）

*関西支部（菅野歯科医院）

Chuugoku-Shikoku Branch (Watanabe Dental Clinic)

*Kansai Branch (Sugano Dental Clinic)

平成 12 年 1 月 24 日受付

筆者らは、デジタル・ゴシックアーチトレーサーを使用した下顎位決定法を開発し、その理論的背景についてすでに報告している³⁻⁸⁾。今回は、このシステムの補綴治療効果の判定への応用について報告する。

II. 症例の概要

患者は 82 歳女性である。1999 年 9 月に上下顎総義歯製作を希望して当院を受診した。

1. 現病歴

40 歳代、右顎関節に疼痛があったが、自然消退した。15 年前に無歯顎となった。1997 年 7 月に当院で上下顎総義歯を製作した。その際、筋の緊張が強く、術者が適切と考えられる下顎位への誘導を行えず、咬合採得が困難であった。

2. 現症

1) 初診時臨床所見

開口障害および、両側顎関節に自発痛、運動痛、関節雑音などの異常所見は認められなかった。下顎位を

図 1 Intra oral views at first examined. Anterior maxillary residual ridge was flabby gum. Mandibular residual ridge was poor

初診時口腔内
上顎前歯部はフラビーガム状態で、下顎顎堤は吸収高度である

確認するため下顎を誘導したが、筋の緊張が強く、適正な下顎位の採得が困難であると思われた。

2) 口腔内所見

上顎前歯部はフラビーガムを呈し、下顎顎堤の吸収は高度であった (図 1)。

3) 旧義歯所見

咬頭傾斜 20° の硬質レジン臼歯が使用されていた。人工歯排列、前歯部被蓋、義歯床外形は通法に従うものであった^{9,10)}。

4) X線所見

4 分割法の顎関節パノラマ断層撮影で、顎関節の形態を観察したところ右側下顎頭に osteophyte, flat-

図 2

(a), (b) : Panoramic cross-section of TMJ in maximum intercuspal position with previous dentures. Condyles were situated anterior to and below articular fossa. Osteophyte formation appears from anterior surface of the right condyle. The anterior surface of the right condyle is flattened. In addition, the posterior slope of right articular eminentia is flat, form shallow inclines, and form congruent articulations with opposing condyles

(c), (d) : Panoramic cross-section of TMJ in maximum intercuspal position with new dentures. Condyles were situated central of and maximum height above articular space

(a), (b) : 旧義歯の最大咬頭嵌合位における顎関節パノラマ断層撮影。両側下顎頭は関節窩の前下方に位置している。右側顎頭前面には Osteophyte を認め、右側下顎頭前面の flattening を認める。それに伴い関節結節後斜面の傾斜角は緩やかになっており、これに対向する下顎頭と調和した関節を形成している

(c), (d) : 新義歯の最大咬頭嵌合位における顎関節パノラマ断層撮影。両側下顎頭は関節窩の中央で最上方に位置している

tening がみられた (図 2-a, b)。

III. 治療方針および治療内容

本症例では現在顎関節症の症状はなく、X線所見で下顎頭および関節結節に吸収を認めず、一層の皮質骨を認めることよりすでに顎関節は退行性病変の終焉を迎えており、ほぼ一定の状態を維持していると考えられた。したがって、治療義歯を用いずに、現在の中心位と考えられる位置を新義歯の最大咬頭嵌合位とした最終義歯を製作することとした。個人トレーを使用し、ペリコンパウンド (ジーシー) で辺縁筋圧形成を行い、ファインチェッカー (松風) で精密印象を行った。咬合採得は、患者体位 45° light chin point guidance で、下顎を中心位と考える位置へ誘導し (以後、この下顎位を LCPG とする)、咬合堤が左右同時同圧で接触するように軟化ワックスを積層しながら旧義歯の咬合高径と一致させた後、酸化亜鉛ユージノールペーストでウォッシュバイトを行った。上下顎石膏模型を咬合器に付着後、デジタル・ゴシックアーチ描記装置を製作した。デジタル・ゴシックアーチトレーサーは、パーソナルコンピュータと二次元座標入力装置であるデジタイザーを組み合わせ、設定した咬合高径における水平的下顎位をコンピュータディスプレイ上で表示する小型軽量描記装置である (図 3)³⁻⁵⁾。スタイラスとして使用する描記球の咬合器上での位置は 1 回目に決定した下顎位であり (以後、この下顎位を咬合器付着顎位とする)、ゴシックアーチ描記路の頂点 (以後、Go A apex) とは異なる。Go A apex を下顎位として採用するため、デジタル・ゴシックアーチトレーサーを使用して 2 回目の咬合採得を行い、下顎模型を咬合器に再付着した。新義歯は上下咬頭傾斜角 20° の硬質レジン臼歯を使用し、イボカップ (Ivoclar) で重合した (図 4)。

顎関節パノラマ断層撮影によって、新義歯の最大咬頭嵌合位における下顎頭の位置を確認したところ、両側下顎頭は関節窩の中央で最上方に位置していた (図 2-c, d)。患者は、装着直後より新義歯になじみ、6 カ月後の現在まで顎機能にも問題は認められない。

図 3 The tracing apparatus of digital gothic arch tracing system

Resistance film system sensor (30×31×1 mm) was attached to tracing board. Plastic sphere (6 mm diameter) used as stylus. Anchorage was achieved with fast setting resin

デジタル・ゴシックアーチトレーシングシステムの描記装置

抵抗膜方式のセンサー (30×31×1 mm) を描記板に付着した。直径 6 mm のプラスチック球を即重レジンで固定して描記針として使用した

図 4 New dentures
新義歯

IV. 測定結果および経過観察

図 5~8 は、ディスプレイの左下隅角を原点とする X 軸 (側方) 20 mm, Y 軸 (前後) 20 mm で設定されたセンサー上の座標の拡大図であり、新義歯装着前、および装着後 1 週間、1, 3 カ月の測定結果である。図 5 (新義歯装着前) において LCPG^{11,12)}、および light guide tapping position により得られた下顎位 (以後、LGTP)^{13,14)} は 0.7~0.8 mm Go A apex の後方に位置していた。顎関節症の病歴があるため、下顎後退位の危険性を避けたほうが賢明であると考え、bilateral manipulation により得られた下顎位 (以後、BM) に近く^{12,15)}、患者座位、自由描記 (術者誘導なし) で描かれた Go A apex 座標 (9.9, 8.7) を中心位として評価し、最終的に補綴物を製作するための下顎位 (以後、補綴物製作顎位) とした。したがって、患者体位 45° LCPG で採得し、ゴシックアーチ描記装置を製作した咬合器付着顎位は Go A apex の 0.9 mm 左前方にあり、不適正であると考えられたため、補綴物製作顎位を座標 (9.9, 8.7) に変更するために再度咬合採得を行った。

表 1 は患者体位座位、自由描記による Go A apex, tapping point (以後、Ta P)^{16,17)} の経時的変化である。表 2 は、新義歯装着後 1 カ月における各種中心位誘導法の結果である。

V. 考 察

1. Go A apex および Ta P の変化

新義歯装着 1 週間後 Ta P は集束し、1 カ月後 Ta P の平均値と Go A apex はほぼ一致し、6 カ月後までほぼ一定の値を示した。これらは、設定した補綴物製作顎位が適正なものであったことを示唆するものと考えられる。

2. ゴシックアーチの変化

ゴシックアーチの前方運動路、右側方運動路の著明な変化は、中心位で新義歯を製作した結果、下顎のスムーズな前方、側方運動を阻害していた何らかの因子が消失した結果と考えられる。6 カ月後も経過良好であるが、顎関節症の病歴があるため経過観察の必要が

ある。

3. 各種誘導法の再現性について

新義歯装着以前は筋の緊張が強く、中心位誘導法による連続測定は困難であり、再現性の評価はきわめて困難であった。1 カ月後、筋の緊張が緩和したため、20 回連続測定を行ったところ LCPG, LGTP の標準偏差は左右的に 0.02~0.03 mm, 前後的に 0.02~0.05 mm であり、BM では、他の誘導法と比較してバラツキが大きかった (表 2)。これは、術者の誘導力を必要とするため患者の緊張を誘発しやすいことによるものと思われる。各中心位誘導法の位置関係を観察すると、新義歯装着前と比較して装着後 1 カ月ではすべての誘導法の平均値が接近していた。この結果は、筋の緊張が強く誘導困難な症例に対して、一般的には治療義歯を使用し、筋の緊張を緩和した後、咬合採得が行われていることの意義を確認するものである。また、顎関節症の症状のある患者については、治療義歯で顎関節の病的リモデリングの進行を抑え、生理的な状態に移行した後、再評価して中心位を決定し、最終義歯を製作すべきであり¹⁸⁾、治療のための下顎位を最終的下顎位とするべきではないことを示唆するものであろう¹⁹⁾。

4. 機能分析および下顎位決定におけるデジタル・ゴシックアーチ描記法の意義について

一般的に、補綴治療効果を判定するための下顎運動計測は、補綴物を装着した状態で行われており、顎運動の終末であり補綴物が規制する最大咬頭嵌合位に適應した筋機能を反映するものである。一方、ゴシックアーチ描記板上のセンサーは平面であり、補綴物の形態の影響を受けることなく側方運動、タッピング運動を観察できる利点を有する。さらに、下顎位を顎関節の構造を反映した中心位に誘導し、Go A apex, および筋肉位である Ta P との位置関係を比較することにより、中心位と筋肉位の一致、あるいはズレの程度を確認できる手段として有用である。

無歯顎患者の義歯製作にあたって適切な下顎位を決定することは重要なテーマである。補綴学的理想咬合とは中心位と筋肉位の一致であり、形態と機能の調和である。新義歯装着前の下顎位の測定結果にみられるバラツキは、旧義歯の咬合面形態に対する生体機能の

図 5 Gothic arch (Go A) tracing records before fitting new dentures

Go A tracing and tapping were carried out with free tracing in upright positions

Go A starting path indicated by green, return path by yellow, tapping point (Ta P) by red. Concentric circles centered on Go A apex, with radius of 5 mm. Ta P is dispersive. Mean value for Ta P located 3.5 mm anterior and left of Go A apex. Anterior movement paths start on the way of left lateral movement paths. Right lateral movement path draw curves forward

新義歯装着前の描記図

Go A, Ta P は座位, 自由描記. Go A 往路は緑, 復路は黄, Ta P は赤で表示される. Go A apex を中心に半径 5 mm の同心円が表示される. Ta P は分散している. Ta P 平均値は Go A apex の左前方 3.5 mm に位置している. 前方運動路は左側方運動路の途中より始まっている. 右側方運動路は前方に彎曲している

図 7 Gothic arch (Go A) tracing records at 1 month after fitting new dentures

Go A tracing and tapping were carried out with free tracing in upright position. Tapping point (Ta P) well focused. Distance of 0.1 mm between Ta P mean value and Go A apex. Go A apex and Ta P almost coincided. Anterior movement path starts from Go A apex and incline to the left. Mean values for the mandibular position based on bilateral manipulation, light guide tapping position, and light chin point guidance by 20 consecutive measurements were displayed in a distinguishable manner

新義歯装着後 1 カ月の描記図

Go A, Ta P は座位, 自由描記. Ta P は申し分なく集束している. Ta P 平均値と Go A apex の距離 0.1 mm, Go A apex と Ta P は一致している. 前方運動路は Go A apex よりスタートし, 左に偏位している. 各誘導法 20 回の平均値を識別表示している

図 6 Gothic arch (Go A) tracing records at 1 week after fitting new dentures

Free tracing in upright position. Tapping points (Ta P) almost focused. Distance of 0.6 mm between Ta P mean value and Go A apex. Right lateral movement path was straightened

新義歯装着後 1 週間の描記図

座位, 自由描記. Ta P はほぼ集束している. Ta P 平均値と Go A apex の距離 0.6 mm. 右側方運動路は直線化した

図 8 Gothic arch (Go A) tracing records at 3 months after fitting new dentures

Free tracing in upright position. Distance of 0.1 mm between tapping point (Ta P) mean value and Go A apex. Go A apex and Ta P almost coincided. Anterior movement path extend almost parallel to sagittal plane

新義歯装着後 3 カ月の描記図

座位, 自由描記. Ta P 平均値と Go A apex の距離 0.1 mm, Go A apex と Ta P は一致している. 前方運動路は矢状面にほぼ平行となった

表 1 Periodic changes of tapping point (Ta P) and gothic arch (Go A) apex
Ta P, Go A の経時的変化 (mm)

	新義歯装着前	装着後 1 週	装着後 1 カ月	装着後 3 カ月	装着後 6 カ月
Ta P 平均値	(8.6, 12.0)	(10.2, 8.6)	(10.1, 8.8)	(10.3, 8.8)	(10.2, 8.9)
Ta P 標準偏差	(0.31, 0.42)	(0.07, 0.07)	(0.03, 0.04)	(0.03, 0.05)	(0.05, 0.06)
Go A apex	(9.9, 8.7)	(10.6, 8.1)	(10.2, 8.7)	(10.3, 8.7)	(10.2, 8.7)
Ta P 平均値と Go A apex の距離	3.5	0.6	0.1	0.1	0.2

表 2 Coordinates of each mandibular position (one month after fitting new dentures)
各誘導法の座標 (新義歯装着後 1 カ月) (mm)

患者体位	誘導法	誘導回数	平均値	標準偏差
座位 (45°)	LCPG	20	(10.34, 8.36)	(0.02, 0.04)
座位 (90°)	LCPG	20	(10.28, 8.58)	(0.03, 0.05)
仰臥位	BM	20	(9.86, 9.17)	(0.14, 0.13)
仰臥位	LGTP	20	(10.12, 8.78)	(0.02, 0.02)

LCPG : light chin point guidance, BM : bilateral manipulation, LGTP : light guide tapping position

病的な反応であり、新義歯装着後、設定した下顎位への集束は新義歯の咬合面形態に対する生体機能の生理的な反応であるといえる。

Go A apex と Ta P の不一致は形態と機能の不調和であり、これを調和させるためには中心位を最大咬頭嵌合位とする義歯を製作しなければならない。中心位を決定する方法として一般に用いられている自由描記によるゴシックアーチ描記法は筋緊張の影響を受け、下顎前方位で描記される場合があるため、その Go A apex を客観的に評価することなく、中心位として採用することは危険である。したがって、各種中心位誘導法を同一座標に識別表示することにより²⁰⁾、Go A apex の位置を評価する必要がある。このようにして、中心位を決定し、咬合器付着顎位との位置関係を明確にすることにより、咬合採得が適正に行われたかどうかを評価する。咬合器付着顎位が不適切であれば、専用の描記球保持装置を使用して精度の高い咬合採得を行うことが可能である。また、測定装置を保存しておき、新義歯装着前後の Go A apex, Ta P の経時の変化を同一座標で観察し、臨床結果をフィードバックすることによって、術者が決定した下顎位を再評価することができる。その結果、下顎位に対して理解が深まり、定量的な議論が可能となると考える。

VI. 結 論

顎関節症の既往歴のある無歯顎患者の新義歯製作にあたり、各種誘導法の再現性および各種水平的下顎位の新義歯装着前、装着後 1 週間、1, 3, 6 カ月の経時の変化を観察することにより、以下の結果が得られた。

1. 各種中心位誘導法および Go A apex, Ta P, 第 1 回目の咬合採得により得られた下顎位 (咬合器付着顎位) を同一座標に識別表示することにより、最終補綴物製作のための下顎位を決定する根拠とすることが可能であった。

2. Go A apex を最終補綴物製作顎位として採用した結果、新義歯装着前、Go A apex の前方で分散していた Ta P は装着後 1 週間で集束し、装着後 1 カ月で Go A apex と Ta P は一致し、6 カ月後もほぼ一定の座標を示した。

3. デジタル・ゴシックアーチトレーサーは、水平的下顎位を定量的に測定することを可能とし、補綴物装着前後の記録を比較することによって、補綴治療効果を客観的に判定する手段として有効である。

文 献

- 1) Utz KH. Studies of changes in occlusion after the insertion of complete dentures. Part I. J Oral Rehabil 23 : 321-329, 1996.
- 2) 小林義典. 高齢者におけるフル・デンチャーの咬合. 歯科ジャーナル 30 : 577-597, 1989.
- 3) Watanabe Y. Use of personal computers for gothic arch tracing : Analysis and evaluation of horizontal mandibular positions with edentulous prosthesis. J Prosthet Dent 82 : 562-572, 1999.
- 4) 渡辺禎之, 菅野康幸. デジタル・ゴシックアーチトレーサーを使用した義歯製作法その1. QE 19 : 175-185, 2000.
- 5) 渡辺禎之, 菅野康幸. デジタル・ゴシックアーチトレーサーを使用した義歯製作法その2. QE 19 : 315-323, 2000.
- 6) 菅野康幸. パーソナルコンピュータを用いたゴシックアーチ描記システムの試作について. 日本歯科産業学会誌 10 : 41, 1996.
- 7) 菅野康幸. 簡易的顎機能診査支援システムの試作について. 第43回西日本歯科矯正学会大会抄録集 : 54, 1998.
- 8) 久間一宏, 菅野康幸, 石川昌嗣ほか. エレクトリック・ゴシックアーチトレーシング・システムの臨床的有用性について. 補綴誌 42・100 回特別号 : 137, 1998.
- 9) Levin B, 長尾正憲監修. コンプリート デンチャーの印象. 東京 : クインテッセンス出版, 1986.
- 10) 早川 巖. 総義歯の研磨面形態 デンチャーカントウをイメージする. 東京 : クインテッセンス出版, 1991.
- 11) Shafagh I, Amirloo R. Replicability of chinpoint-guidance and anterior programmer for recording centric relation. J Prosthet Dent 42 : 402-404, 1979.
- 12) Muraoka H, Iwata T. A comparative study on manipulation for centric relation. J Gnathol 1 : 47-57, 1982.
- 13) 中村公雄, 赤西正光, 高島史男ほか. 顎関節症と咬合異常. 阪大歯学誌 28 : 274-286, 1983.
- 14) 中村公雄, 宮内修平, 森田和子ほか. 現代の臨床補綴, 咬合の基本. QE 15 : 85-112, 1996.
- 15) Dawson PE. Evaluation, diagnosis, and treatment of occlusal problems 2nd ed. 28-55, St Louis : Mosby, 1989.
- 16) Omatsu M, Mizokami T. Study on the influence of tapping force for registration of centric maxillomandibular relation on the antero-posterior position of tapping area. Bull Tokyo Dent Coll 29 : 125-134, 1988.
- 17) Omatsu M. A study on the tapping point drawing method for registration of maxillomandibular relationships in edentulous patients : Part I. Influence of the tapping force on the tapping point. Bull Tokyo Dent Coll 37 : 63-69, 1996.
- 18) 黒澤正雄, 虫本栄子, 田中久敏ほか. 総義歯治療により下顎頭のリモデリングを認めた症例. 補綴誌 43 : 963-969, 1999.
- 19) 阿部晴彦. 機能, 審美的な咀嚼器構築の臨床 (有歯顎, 無歯顎症例に対する SHILLA SYSTEM の活用). 東京 : クインテッセンス出版, 1999.
- 20) 右近晋一, 松浦智二, 長岡幸一ほか. 咬合採得法の相違による水平的下顎位の変動. 補綴誌 29 : 256-270, 1985.

著者連絡先 : 渡辺 禎之

〒720-0311 広島県沼隈郡沼隈町草深
1870-6

TEL : 0849-87-3888

FAX : 0849-87-4244