

〔症例報告〕

Temporary anchorage deviceを用いて治療した開咬症例

岡山 三紀, 岡 由紀恵, 溝口 到

北海道医療大学歯学部口腔構造・機能発育学系歯科矯正学分野

A case with open bite treated by temporary anchorage device (TAD)

Miki OKAYAMA, Yukie OKA, Itaru MIZOGUCHI

Division of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics, Department of oral Growth and Development,
School of Dentistry, Health Sciences University of Hokkaido

Key words : temporary anchorage device, severe anterior open bite, molar intrusion

Abstract

At the initial examination a female 20 years 4 months old patient was diagnosed with a skeletal Class I jaw relationship, angle Class II molar relationship, bi-maxillary protrusion, and severe anterior open bite. She was treated with maxillary molar intrusion by a tempo-

rary anchorage device (TAD) after extraction of 4 pre-molars. Active treatment was completed in 1 year 11 months. The result was the achievement of a satisfactory improvement of the overjet, overbite, and optimal occlusion.

緒 言

1990年代以降, temporary anchorage device (TAD) が矯正治療に使用され始め, 2012年にTADの薬事承認後, 固定源に用いた矯正治療が急速に普及した(本吉ら, 2014). TADを固定源に用いることにより不動固定源が確実かつ簡単に確保することが可能となった. これにより患者に依存する治療方法や困難とされていた大白歯の圧下や遠心移動が可能となり, 治療の質と幅を大きく広げた(Creekmore et al., 1983).

開咬症例では, 臼歯部の挺出による下顎骨の後下方回転が多く見られ, 従来の治療方法では, 外科的治療併用による下顎骨の前上方回転や, ハイプルヘッドギアを用いた上顎大白歯の圧下により開咬を改善していた. 後者においては, 顎外可撤式装置で一定の装置使用時間が必要のため患者への依存が大きく, 十分な治療効果を得られることは困難であった(Schudy., 1965; Proffit., 1993). また, 前歯部顎間ゴムによる代償的な前歯部挺出により改善することが多い(Bell et al., 1980).

2012年以降TADを応用した開咬治療が多く報告されている(Umemori et al., 1999; Sugawara et al., 2002;

Sherwood et al., 2002; Erverdi et al., 2004; Kuroda et al., 2004; Park et al., 2004; Paek et al., 2004; Sherwood et al., 2005; Paek et al., 2005; Xun et al., 2007; Erverdi et al., 2007; 谷本ら., 2013). これはTADにより大白歯を圧下することにより, 下顎骨のオートローテーションが生じる. 従来の外科的治療が必要な開咬症例において, TADを用いることにより, 外科的処置を伴わない矯正治療のみで開咬治療が可能となった(谷本ら., 2013).

今回, 我々は重度開咬を伴う叢生症例に対し, 外科的治療を併用しないでTADを用いて上下顎左右第一小臼歯を抜去して治療を行い, 良好な咬合関係を得たので報告する.

症 例

初診時年齢: 20歳4か月

性別: 女性

主訴: 叢生と前歯で噛めない

既往歴: 幼稚園児の頃にアデノイドを切除, アレルギー性鼻炎

機能所見: 舌突出癖が認められた.

顔貌所見(図1): 正貌はoval typeを呈し, 正面形態は



図1 初診時顔貌写真および口腔内写真

左右対称であった。側貌はstraight typeを呈し、口唇閉鎖時軽度のオトガイの緊張を認めた。スマイル時の上顎切歯の露出度は平均的であった。

口腔内所見（図1）：上下顎第一臼歯咬合関係は両側Angle II，軟組織正中線に対して上顎前歯の正中線は一致，下顎前歯の正中線は1.0mm右側偏位していた。Over jetは3.0mm，overbiteは-3.0mmで前歯部が開咬で

あった。模型分析の結果，上顎に-9.3mm，下顎に-3.5mmのアーチレンジスクレパンシー（A.L.D.）を認めた。

口腔内X線所見（図2）：上下顎左右第三大臼歯を認め，下顎左右第三大臼歯は水平埋伏していた，その他歯数，歯根形態，顎骨疾患等の異常は認められなかった。側面頭部X線規格写真所見（表1）：骨格系ではSNA角



図2 初診時パノラマX線写真

表1 側面頭部X線規格写真の分析値

計測項目 (° /mm)	治療開始時	動的治療終了時	成人女性 標準値
	20歳4か月	22歳5か月	
SNA	80.3	80.3	82.3
SNB	76.9	77.3	78.9
ANB	3.4	3.0	3.4
Facial angle	82.7	84.0	84.8
Y-axis	69.5	68.0	65.4
FMA	30.4	28.1	28.8
SN-MP	36.5	34.7	35.0
Gonial angle	118.7	118.7	131.0
U1 to SN	114.1	103.9	107.1
IMPA (L1 to MP)	106.0	96.8	96.3
FMIA	43.6	55.1	54.9
Interincisal angle	103.4	124.6	124.1
U1 to A-Pog (mm)	12.0	9.0	4.9
L1 to A-Pog (mm)	9.0	6.0	4.7
E-line : Upper (mm)	-2.5	-4.0	0.0
E-line : Lower (mm)	3.0	-1.0	-1.0
Overjet (mm)	3.0	3.0	3.66
Overbite (mm)	-3.0	2.0	2.25

は80.3°, SNB角は76.9°, Facial angle 82.7°とA点, B点ともに標準的であった。ANB角は3.4°と標準的な値を示した。FMA30.4°, Y-axis angle 69.5°とnormal angleであった。結果より, 前後的にはskeletal Class I, 垂直的にはnormal angleであった。

診断および治療方針

機能系は舌突出癖が認められ, 骨格系は前後的にはskeletal Class Iであった。上下顎第一大臼歯の近遠心的関係はAngle II級であり, 上下顎中切歯は唇側傾斜, 上下顎前歯部に叢生および前歯部のopen biteを認めた。以上の所見より, 「舌突出癖を伴い上下顎叢生および上下顎前歯唇側傾斜を有する臼歯関係Angle II級開咬症例」と診断した。

分析の結果より, 上下顎中切歯は唇側傾斜しており, さらに負のA.L.D.があったため上下顎左右第一小臼歯を抜去し, マルチブラケット装置を用いたoptimal occlusionの確立を目標とした。また, 開咬の程度が大きいため, 上顎臼歯部を圧下し下顎骨をオートローテーションさせ前歯部の挺出量を少なくするように治療を行うこと

とした。大臼歯関係がAngle II級のため, TADを利用して上顎臼歯部の加強固定を行う計画とした。舌突出癖にはMFTを行うこととした。

治療方針は上下顎左右第一小臼歯を抜去したセットアップ模型を作製し, 上顎前歯: 3.0mm口蓋側移動, 下顎前歯: 4.5mm舌側移動, 下顎臼歯: 1.5mm近心移動, 上顎臼歯: 1.0mm近心移動, 2.0mm圧下と設定した。上顎臼歯部を2.0mm圧下より下顎骨のオートローテーションをすることにより, Meが1.5mm前上方移動し, 下顎前歯および大臼歯が1.5mm前方にシフトすることを考慮し臼歯の近心移動量を設定した。

治療経過および結果

上顎骨左右第一大臼歯口蓋側根尖部付近にTAD (長さ: 6.0mm, 径1.6mm, デュアルトップ・オートスクリュー, プロシード, 東京) を植立後, 上顎第一大臼歯にトランスパラタルアーチ (T.P.A.) を装着した。上下顎左右第一小臼歯を抜去後, 上下顎にマルチブラケット装置を装着 (.022" slot preadjusted bracket) しT.P.A.とTADをelastic chainを用いて連結し臼歯部に圧下力を加え, 動的治療を開始した (図3A)。

上下顎leveling後, sliding mechanicsにより上下顎抜歯空隙閉鎖時には, TADを上顎臼歯部の加強固定として用いた。上下顎にideal archを装着し細部調整と, 側方歯の咬合緊密にするために垂直ゴムを併用した。動的治療期間1年11か月後に保定装置に移行した。動的治療終了時の顔面写真, 口腔内写真 (図4) およびパノラマX線写真を示す (図5)。主訴であった開咬と叢生は改善された。側貌はU1-SNが10.2°, IMPAが9.2°減少したことによりE-lineに対し上唇-1.5mm, 下唇-4.0mm後退した。左右臼歯関係はAngle I級, overjet + 3.0mm, overbite + 2.0mm正常な被蓋関係となった。側方頭部X線規格写真の重ね合わせでは (図6), 上顎中切歯は3.0mm口蓋側移動, 上顎両側第一大臼歯は1.0mm近心移動, 1.5mm圧下し, 下顎中切歯は4.0mm舌側移動, 下顎両側第一大臼歯は2.0mm近心移動した。この結果, 下顎骨のオートローテーションが生じ (Me: 1.5mm上方, 1.0mm前方), 下顎中切歯および下顎大臼歯部が1.0mm前方へシフトした。

上顎中切歯歯軸はU1 to SNが114.1°から103.9°と, 下顎中切歯歯軸はFMIAが43.6°から55.1°, IMPAが106.0°から96.8°と唇側傾斜から標準的な値となった。初診時に設定した治療目標の結果を得ることができた。(表1)

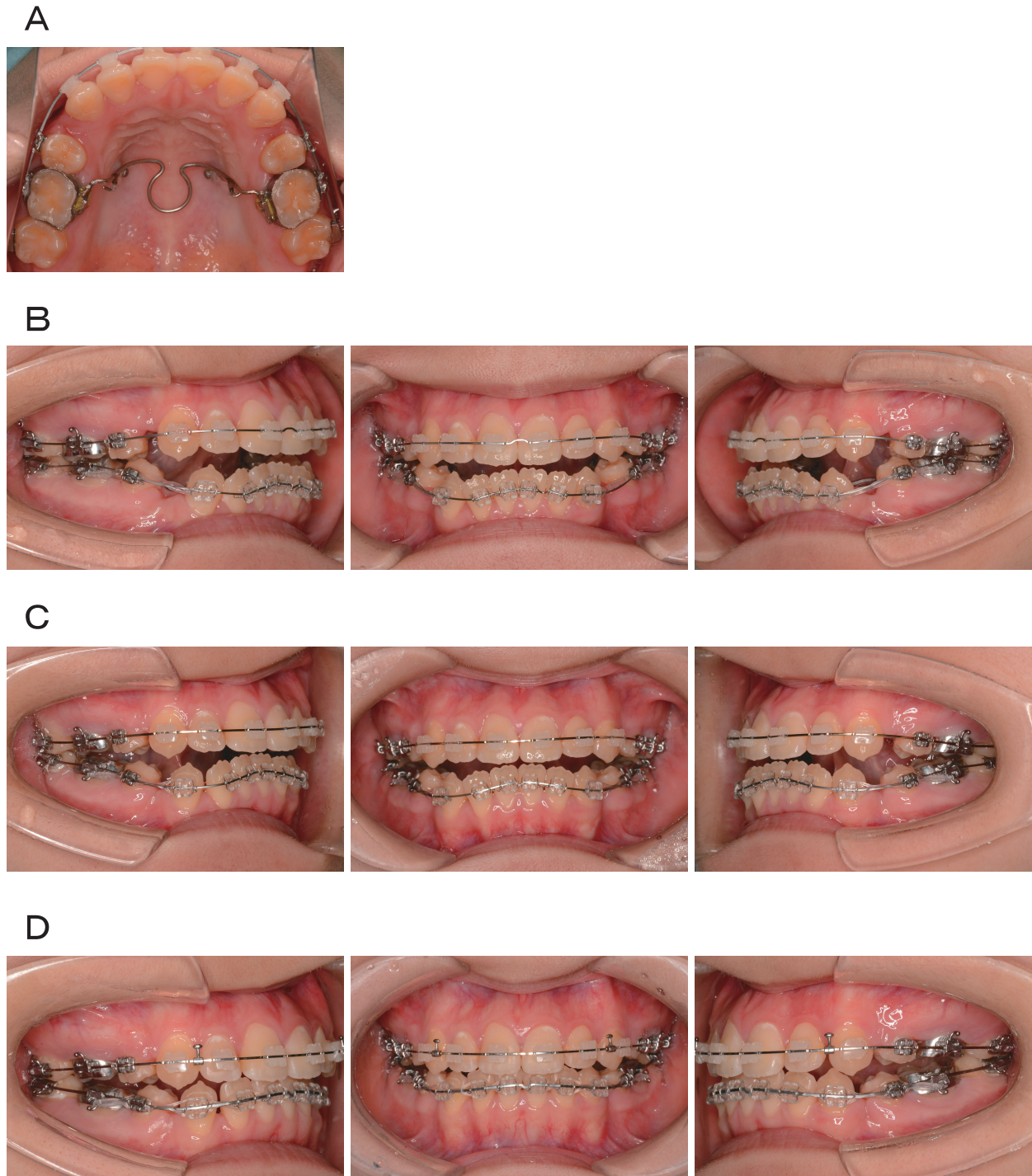


図3 A 口蓋側にTADを植立，トランスパラルアーチ装着
 B 動的治療期間5か月後
 C 動的治療期間10か月後
 D 動的治療期間14か月後

考 察

開咬症例は，FMAや下顎角の開大による下顎骨の後方回転した骨格性原因，上下顎前歯部低位や臼歯の挺出による歯槽性原因がある。また顎関節変形による下顎頭の吸収，変形による下顎骨後方回転によって位置

的变化により開咬が生じることがある (Schellhas et al., 1989)。

本症例は，TADを上顎骨左右第一大臼歯口蓋側根尖部付近に植立することにより，上顎第一大臼歯を1.5 mm圧下と1.0mm近心移動量であった。過去の報告では，TADを用いた上顎第一大臼歯の平均圧下量は2.64



図4 動的治療終了時顔貌写真および口腔内写真

mm, 下顎大白歯の平均圧下量は1.94 mmであった (Umemori et al., 1999; Sugawara et al., 2002; Paek et al., 2004; Xun et al., 2007; Erverdi et al., 2007; Kaku et al., 2007; Yanagita et al., 2007; Kuroda et al., 2007; Sakai et al., 2008; 谷本ら., 2013). 本症例は, 上顎第一大白歯の圧下と近心移動防止の加強固定として必要があり, 動的治療開始時直後にTADを植立したため, 十分な大白

歯のコントロールをすることができたため, 初診時治療目標. また, TADを用いた矯正治療により歯槽性の変化だけでなく骨格性の変化があることが報告され, 垂直的变化として \angle FMAは平均 2.0° 減少, 水平的変化として, \angle ANBは平均 1.6° 減少している (Sherwood et al., 2002; Erverdi et al., 2004; Kuroda et al., 2004; Park et al., 2004; Paek et al., 2004; Xun et al., 2007; Erverdi et al.,



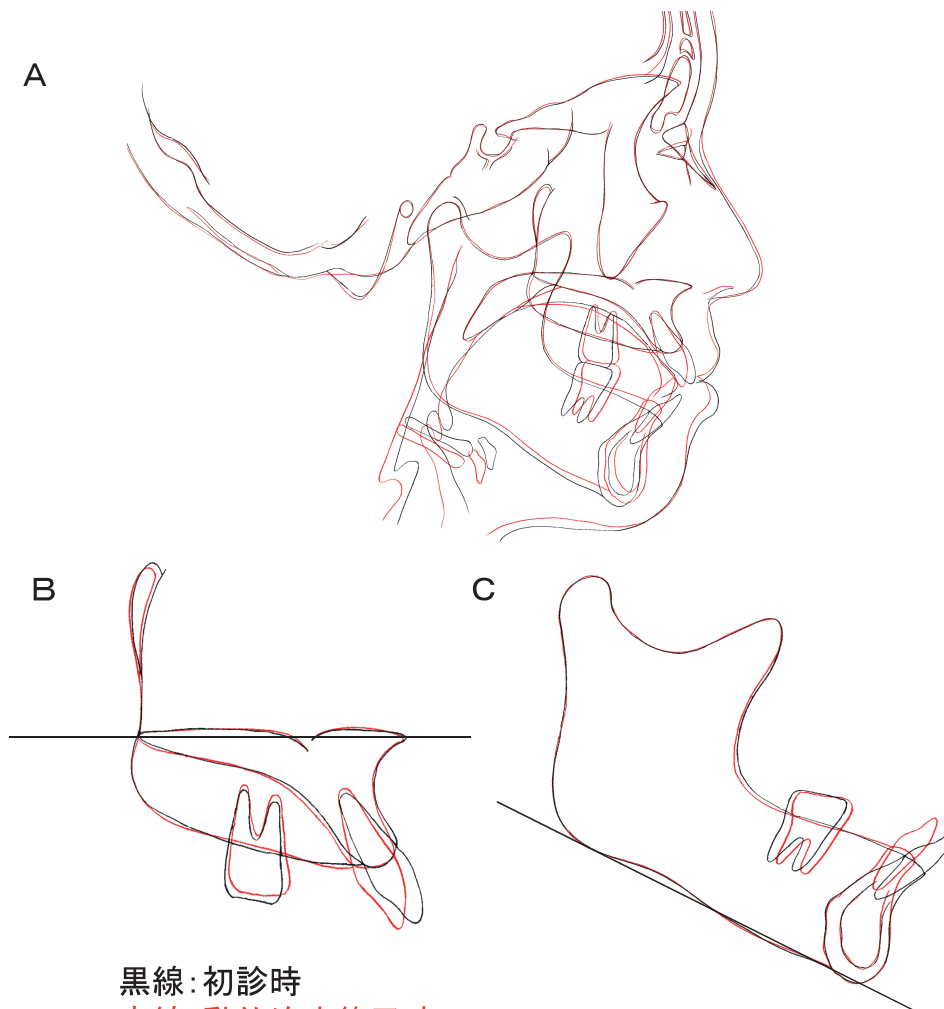
図5 動的治療終了時パノラマX線写真

2007 ; Kuroda et al., 2007 ; Kaku et al., 2007 ; Yanagita et al., 2007 ; Sakai et al., 2008 谷本ら., 2013). 本症例の初診時と比較してより, $\angle ANB$ は 0.4° の減少, $\angle FMA$ は 2.3° 減少したことで, $\angle ANB$ 3.0° , $\angle FMA$ 28.1° と標準値内への変化が認められ, 歯槽性の変化だけでなく下顎骨のオートローテーションを伴う骨格性の変化により

良好な側貌が得られた (表1).

大臼歯の圧下量にともなう下顎骨のオートローテーションは, 下顎骨の垂直および前後的な位置変化の正確な予測は必要であるが非常に困難である, そのため抜歯をともなう開咬症例では, 大臼歯圧下による顎位の変化を確認後, 抜歯部位や抜歯時期を再検討し抜歯治療へ移行する二段階治療や, 下顎骨のオートローテーションによる骨格的不調が改善しない場合, 外科的手術の適応も考慮する必要がある (Umemori et al., 1999 ; 谷本ら., 2013).

2012年にTADの薬事承認後, TADを用いた開咬治療の方法や報告が多くされているが, 長期保定や後戻りについての報告は少ない. 本症例では, 大臼歯の挺出および後戻りを考慮して, 上下顎固定式保定装置とマウスピース型リテーナーを併用し使用した. 今後, TADによる矯正治療後の保定方法や長期的咬合安定性について詳



黒線: 初診時

赤線: 動的治療終了時

図6 側面頭部X線規格写真トレース図の重ね合わせ

A : S, S-N平面重ね合わせ

B : ANS, 口蓋平面重ね合わせ

C : Me, 下顎下縁平面重ね合わせ

細な検討が必要であると考えられる。

結 語

上下顎叢生および上下顎前歯唇側傾斜を有する臼歯関係Angle II級開咬症例に対し、上顎骨左右第一大臼歯口蓋側根尖部付近にTADを植立し、大臼歯の圧下と加強固定を目的として治療を行った。

TADにより大臼歯の圧下を伴う下顎骨のオートローテーションによる前方移動がみられた。また、上顎臼歯の近心移動量抑制により目標の前歯部後退をすることができた。

TADを用いることにより、前歯部の挺出防止を含めた綿密な治療計画立案とメカニクスに配慮して治療を行うことで良好な結果を得ることが出来た。

文 献

- Bell, W.H., Proffit, W. R. : Openbite. ; Bell, W. H., Proffit, W.R. White, R. P. Eds. Surgical Correction of Dentofacial Deformities, Philadelphia, PA, 1980, Saunders, 1058–1209.
- Creekmore, T.D., Eklund M.K. : The possibility of skeletal anchorage, J Clin Orthod 17 : 266–269, 1983.
- Erverdi, N., Keles, A., Nanda, R. : The use of skeletal Anchorage in open bite treatment : acephalometric evaluation, Angle Orthod 74 : 381–390, 2004.
- Erverdi, N., Usumez, S., Solak, A., Koldas, T. : Noncompliance open-bite treatment with zygomatic anchorage. Angle Orthod 77 : 986–990, 2007.
- Kuroda, S., Katayama, A., Takano-Yamamoto, T. : Severe anterior open-bite case treated using titanium screw anchorage, Angle Orthod 74 : 558–567, 2004.
- Kuroda, S., Sakai, Y., Tamamura, N, Deguchi, T., Takano-Yamamoto, T. : Treatment of severe anterior open bite with skeletal anchorage in adults : comparison with orthognathic surgery outcomes, Am J Orthod Dentofacial Orthop 132 : 599–605, 2007.
- Park, H. S., Kwon, T. G., Kwon, O. W. : Treatment of open bite with microscrew implant anchorage, Am J Orthod Dentofacial Orthop 126 : 627–636, 2004.
- Park, H. S., Jang, B. K., Kyung, H. M. : Maxillary molar intrusion with micro-implant anchorage (MIA). Aust Ortho J 21 : 129–135, 2005.
- Proffit, W. R., Fields, H. : Contemporary Orthodontics. 2nd., St.Louis, MO, 1993, Mosby, 128446.
- Sakai, Y., Kuroda, S., Murshid, S. A., Takano-Yamamoto, T. : Skeletal Class III severe openbite treatment using implant anchorage, Angle Orthod 78 : 157–166, 2008
- Schellhas, K. P. : Internal derangement of the temporomandibular joint : radiologic staging with clinical, surgical and pathologic correlation, Magn Reson Imaging 7 : 495–515, 1989.
- Schudy, F. F. : The rotation of the mandible resulting from growth : its implications in orthodontic treatment, Angle Orthod 35 : 36–50, 1965.
- Sherwood, K. H., Burch, J. G., Thompson, W. J. : Closing anterior open bites by intruding molars with titanium miniplate anchorage, Am J Orthod Dentofacial Orthop 122 : 593–600, 2002.
- Sherwood, K. H., Burch, J. G. : Skeletally based miniplate supported orthodontic anchorage, J Oral Maxillofac Surg 63 : 279–284, 2005.
- Sugawara, J., Baik, U.B., Umemori, M., Takahashi, I., Nagasaka, H., Kawamura, H., Mitani, H. : Treatment and posttreatment dentoalveolar changes following intrusion of mandibular molars with application of a skeletal anchorage system (SAS) for open bite correction, Int J Adult Orthodon Orthognath Surg 17 : 243–253, 2002.
- 谷本幸太郎, 吉岡基子, 鷺見圭輔, 栗田哲也, 廣瀬尚人, 丹根由起, 丹根一夫 : 矯正用アンカースクリューを用いた成人開咬の一治療例. 中・四国矯正歯科学会雑誌 25 : 29–36, 2013.
- Umemori, M., Sugawara, J., Mitani, H., Nagasaka, H., Kawamura, H. : Skeletal anchorage system for open-bite correction, Am J Orthod Dentofacial Orthop 115 : 166–174, 1999.
- 本吉満 : 歯科矯正用アンカースクリューの基礎と臨床 東京, クインテッセンス出版 : 2014.
- Xun, C., Zeng, X., Wang, X. : Microscrew anchorage in skeletal anterior open-bite treatment, Angle Orthod 77 : 47–56, 2007.



岡山 三紀

北海道医療大学歯学部口腔構造・機能発育学系歯科矯正学分野 助教

1999年 3月 北海道医療大学歯学部 卒業

2003年 3月 北海道医療大学歯学部歯学研究科博士課程 修了

2003年 4月 北海道医療大学 特別研究員

2004年 5月 北海道医療大学歯学部

口腔構造・機能発育学系歯科矯正学分野 助教