

大臼歯の近心傾斜および萌出不全に対する効率的な咬合誘導

吉村 剛 海原 康孝*
林 文子 香西 克之

要旨: 大臼歯の咬合誘導は、その歯根が複根であり、表面積も広いという解剖学的構造などにより、歯の移動には大きな力が必要となる。そのため、これまでに報告された大臼歯の治療法は、数歯にわたる固定源を必要とするものが多く、いずれの治療法も複雑であった。しかし、咬合誘導はできるだけ単純で容易であることが望ましい。そこで著者らは、パワーチェーンやセクショナルワイヤーなどを利用した装置により、咬合誘導を2例行った。

下顎第二乳臼歯の低位が原因で、下顎第一大臼歯が近心傾斜し、咬合不全を生じた症例に対しては、リングアーチとパワーチェーンから構成される simple molar controller を用いて治療した。

下顎の萌出スペース不足が原因で、下顎両側第二大臼歯が近心傾斜し、萌出困難となった症例に対しては、クリンパブルフックとセクショナルワイヤーを用いて咬合誘導を行った。右側はエラストックの弾性を、左側はワイヤーの復元力を利用して治療した。

これらの治療の結果、以下のことが明らかとなり、治療法の有効性が示された。

1. いずれの装置も構造が単純で、施術や調整が容易であるため、チェアタイムが短かった。
2. 装置の装着期間は3~7か月と比較的短く、装着期間中に患者が苦痛や違和感を訴えることはなかった。

Key words: 咬合誘導, MTM, リングアーチ, セクショナルワイヤー

緒 言

大臼歯の萌出異常や不正咬合を改善することは、小児歯科の治療の中でも重要である¹⁾。歯は口腔内で、咬合力、咀嚼力、舌、頬、口唇などの筋による圧力の力学的なバランスがとれる場所に位置している^{2,3)}。大臼歯の位置異常は、対合歯の挺出や咬頭干渉などを引き起こし、口腔内全体の力学的なバランスを崩すために、歯列不正をさらに助長したり、顎関節症の一因となることもある⁴⁾。従って、大臼歯の不正咬合は、早期に治療することが望ましい。

大臼歯は歯根の表面積が大きいだけでなく、複根でそれぞれの方向も異なっている。そのため、歯の移動力が加わった場合に、隣接する歯のみでは固定源が不足し、歯が動揺する可能性がある^{1,5)}。そのため、これまでの大臼歯の移動に関する報告では、数歯にわたる加強固定

やマルチブラケットなどの複雑な装置が必要とされている^{1,5-7)}。咬合誘導においても、最低限の加強固定などの配慮は必要であるが、装置の構造やメカニズムが単純で調整も容易であることが、術者だけでなく患者にとっても望ましい。

そこで、今回著者らは、簡便な治療法による大臼歯の咬合誘導を2例行った。一例は第一大臼歯の近心傾斜の症例で、もう一例は下顎両側第二大臼歯の異所萌出の症例である。咬合誘導の結果、いずれの症例においても改善されたので、その装置や経過について報告する。なお、報告するにあたり本人および保護者の承諾を得ている(広島大学倫理委員会疫-126号)。

症 例

症例1: 低位の下顎左側第二乳臼歯に隣接する第一大臼歯の近心傾斜

初診時年齢: 14歳1か月男子

既往歴

患者は噛み合わせの改善を主訴として、広島大学病院小児歯科を受診した。低位乳歯であった下顎左側第二乳臼歯は初診より2か月前に当病院口腔外科で抜去された。

広島大学大学院医歯薬学総合研究科顎口腔頸部医科学講座
小児歯科学研究室

(主任: 香西克之教授)

*広島大学病院口腔健康発育歯科小児歯科

(科長: 香西克之教授)

(2009年9月17日受付)

(2009年11月9日受理)

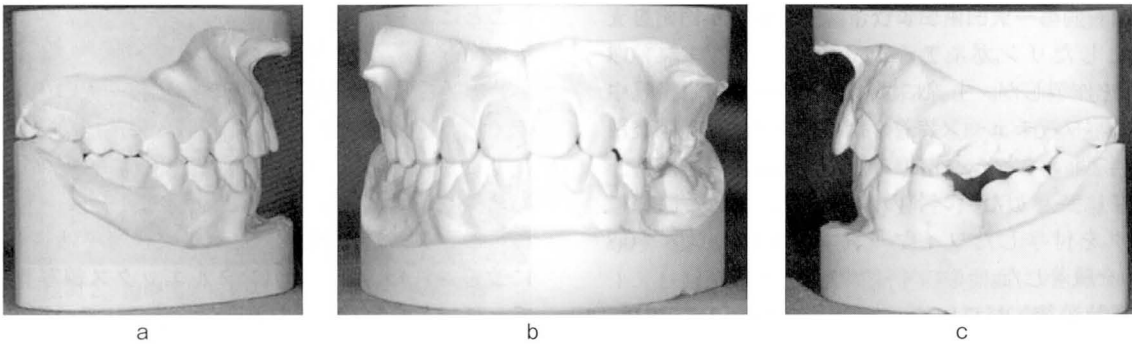


図1 症例1 研究用模型 (14歳1か月)
a: 右側面 b: 正面 c: 左側面

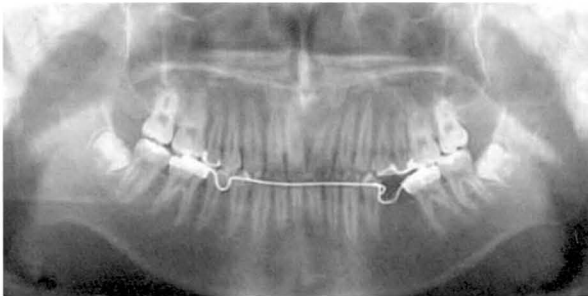


図2 症例1 治療開始前のパノラマエックス線写真 (14歳1か月)

現症

患者の over jet は 3.1 mm, over bite は 2.3 mm で、前歯部被蓋は正常であった。しかし、下顎左側第二小臼歯の先天欠如のため、欠損部に隣接する左側第一大臼歯は近心に傾斜していた。臼歯部の咬合関係は、歯の欠損がみられない反対側は Angle I 級であったが、患側は Angle III 級であった。パノラマエックス線写真からは、下

顎左側第三大臼歯の近心咬頭が第二大臼歯の遠心面に接しており、放置すると第一・第二大臼歯が現状より近心に傾斜することが予想された。治療前の研究用模型とパノラマエックス線写真を示す (図1, 図2)。

治療方法

著者らは下顎左側第一大臼歯のアップライトを行い、大臼歯の咬合関係を改善することを治療目標とした。

まず、下顎左側第一大臼歯の近心傾斜を抑制する目的で、下顎の第一大臼歯にリングアーチを装着した。次に、左側第三大臼歯を抜去することによって、第二大臼歯の歯根吸収を予防し^{1,4)}、大臼歯のアップライトを容易にした。さらに、欠損部位の対合歯の挺出を防止するために、上顎左側第一、第二小臼歯、および第一大臼歯をワイヤー (ステンレススチール .017" × .025") により固定した。

下顎左側第一大臼歯のアップライトには、リングアーチとパワーチェーンからなる Simple molar controller (以下 SMC)^{8,9)} を適用した。装置の写真と移動のメカニズムを図3に、治療の手順を以下に示す。

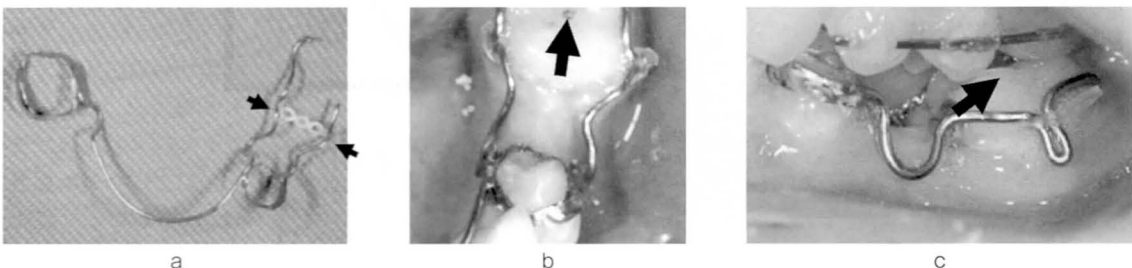


図3 装置とメカニズム

- a: 装置 (simple molar controller: SMC) (➡: フックの位置)
- b: 咬合面 (➡: 矯正力のかかる方向)
- c: 左側面 (➡: 矯正力のかかる方向)

パワーチェーンを2か所のフックに装着することにより、第一大臼歯をアップライトする力がかかる

1. 下顎右側第一大臼歯および下顎左側第一小臼歯を支持歯としたリングルアーチ（コバルトクロム：0.8 mm）を作製した。主線には、左側第一大臼歯歯冠中央部にパワーチェーン装着のためのフックと、調整用のU字型のバンドを屈曲により作成した。左側第一小臼歯に装着したバンドの頬側にも、舌側と同様にフックを付与したワイヤー（コバルトクロム：0.8 mm）を鑲着した。
2. 装置装着後、パワーチェーン（F. M. RINGLET, ロッキーマウンテンモリタ, 東京）の保持のため、左側第一大臼歯の近心面にリングルボタン（トミーインターナショナル, 東京）を接着した。
3. 頬側のフック、リングルボタンおよび舌側のフックにパワーチェーンを通し、緩やかに歯の移動力を加えた。
4. 活性化はパワーチェーンを4~5週おきに交換する

ことにより行った。

治療経過

装置装着後約3か月で、下顎左側第一大臼歯のアップライトと遠心移動が完了した。図4に治療前後の口腔内模型とデンタルエックス線写真を示す。治療の結果、近心頬側咬頭は遠心に2.4 mm、上方に1.7 mm、直線距離にすると3.2 mm 移動し、左側の咬合関係は Angle I 級に改善された。また、デンタルエックス線写真によって、第一大臼歯の歯軸の角度が改善されていることを確認した（図4c）。

移動完了後は、保定として、第一小臼歯遠心面に補助弾線を沿わせたリングルアーチを装着しているが、後戻りは生じていない。

症例2：下顎両側第二大臼歯の近心傾斜を伴う萌出不全
今回の受診時年齢：13歳3か月女子

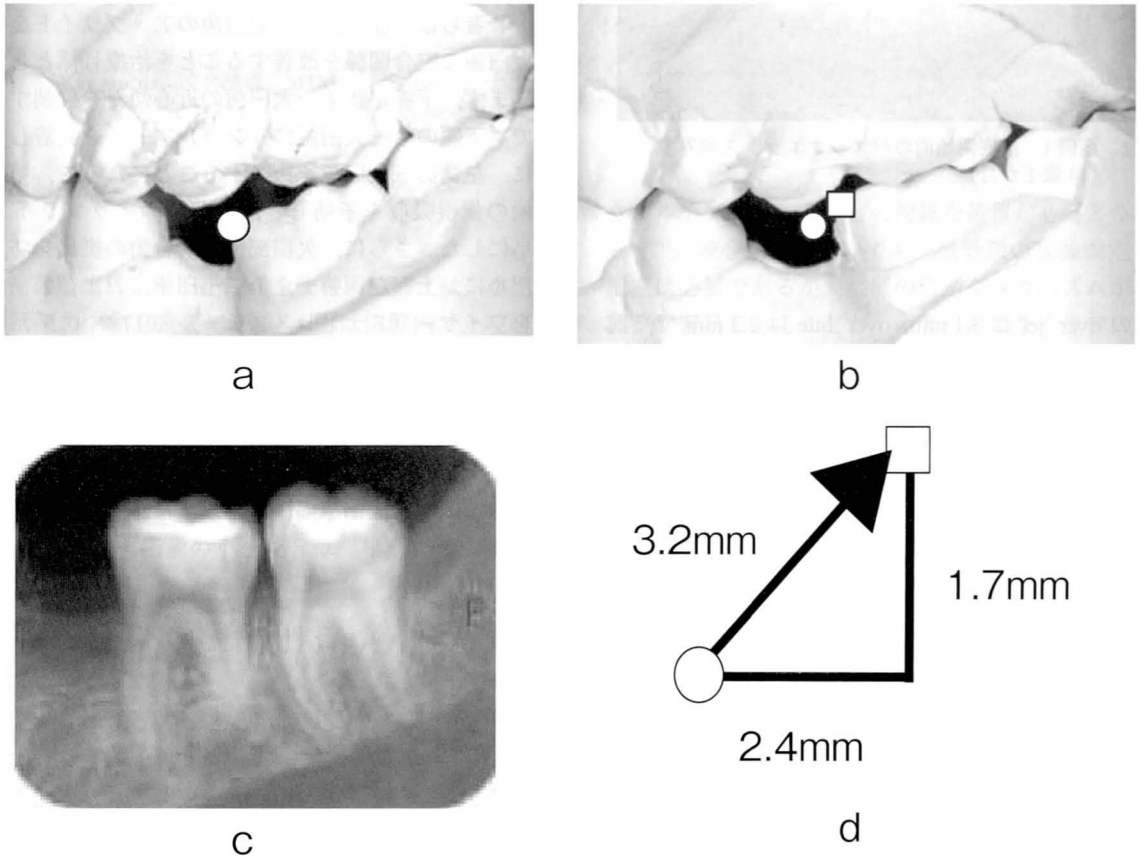


図4 症例1 治療経過

- a：治療開始前（14歳1か月） b：治療終了時（14歳7か月）
 c：治療終了時のデンタルエックス線写真 d：治療による咬頭の移動（模式図）
 ○：治療開始時の第一大臼歯近心頬側咬頭の位置
 □：治療終了時の咬頭の位置



図5 症例2 治療開始前のパノラマエックス線写真 (12歳1か月)

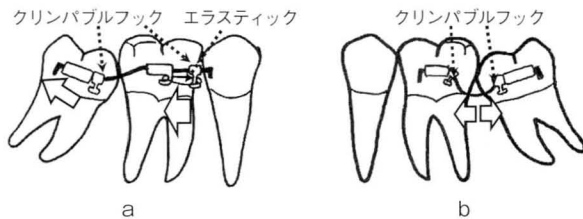


図6 症例2 歯の移動のメカニズム

a: エラスティックの弾性力を用いる方法 (右側)

エラスティックを装着することにより、下顎右側第二大臼歯の近心に装着したクリンパブルフックを通じて、後方に対象歯を押し出す力がかかる。

b: ワイヤの復元力を用いる方法 (左側)

ワイヤをたわませてフックを装着することにより、ワイヤの復元力が下顎左側第二大臼歯を後方に押し出す力として働く。

既往歴

患者は定期的に当科を受診しており、10歳時に下顎前歯部の叢生を改善している。

現症

下顎両側第二大臼歯が近心傾斜しており、近心咬頭が第一大臼歯の遠心面に緊密に接しているため、第二大臼歯の萌出が障害されていると診断された (図5)。患者の overjet は 1.4 mm、overbite は 4.1 mm で、第一大臼歯の咬合関係は Angle I 級であった。

治療方法

下顎の第二大臼歯は、両側とも萌出を積極的に誘導する必要があった。

これまでにクリンパブルフックとリングアーチを用いた咬合誘導については、二種類の方法が報告されている。一つはエラスティックの弾性力を用いる方法^{10,11)}で、もう一つはワイヤの復元力を用いる方法¹¹⁾である。今回筆者らは、それら二つの方法を当該歯に応用した。右側第二大臼歯にはエラスティックの弾性力を用いる方法を (図6a)、左側にはワイヤの復元力を利用する方法 (図6b) を行った。なお、クリンパブルフック

とは、プライヤーを握るだけでワイヤの任意の位置に直接装着できるフックのことである。

治療に先立ち、下顎に左右の第一大臼歯を支台歯とするリングアーチ (コバルトクロム: 0.8 mm) を装着し、固定源として用いた。以下に治療の手順を示す。

まず、エラスティックの弾性力を用いた方法を以下に示す (図6a)。

1. 右側第一大臼歯のバンドの頬側面にバックルチューブ (トミーインターナショナル, 東京) を溶接した。
 2. 下顎右側第二大臼歯の頬側面にもバックルチューブを接着した。
 3. 第一大臼歯と第二大臼歯のバックルチューブにニッケルチタンのセクショナルワイヤ (.016" × .022") (ナイチノール, 3M ユニテック, 東京) を挿入した。
 4. 第二大臼歯のバックルチューブのすぐ近心と、第一大臼歯のバックルチューブの近心から約 5 mm 離れた位置の二か所にクリンパブルフック (T.P.orthodontic, LA porte, California, USA) を付与した。
 5. フックとバックルチューブをエラスティック (トミーインターナショナル, 東京) にて結紮した。その結果、ゴムの収縮力が、ワイヤを介して第二大臼歯のバックルチューブのすぐ近心につけたクリンパブルフックに伝わり、第二大臼歯を遠心方向に動かす力となって、第二大臼歯がアップライトされた。
 6. 活性化はワイヤ、エラスティック、クリンパブルフックを 4~5 週おきに交換することにより行った。
- 次に、ワイヤの復元力を用いた方法を以下に示す (図6b)。

1. 下顎左側第一大臼歯のバンドにバックルチューブを溶接した。
2. 下顎左側第二大臼歯の頬側の歯面にもバックルチューブを接着した。
3. 第一大臼歯と第二大臼歯のバックルチューブにワイヤ (ナイチノール: .016" × .022") を挿入した。
4. 第一大臼歯のバックルチューブのすぐ遠心にクリンパブルフックを装着した。
5. アシスタントはプライヤーを用いてワイヤを少し頬側に引っ張ることによりたわませる。術者はその間に第二大臼歯のブラケットのすぐ近心にクリンパブルフックを装着した。
6. 活性化はワイヤを 6~7 週おきに交換することにより行った。

治療経過

エラスティックを使用した右側では、治療開始より 5 か月後、第一大臼歯の遠心面に接触していた第二大臼歯

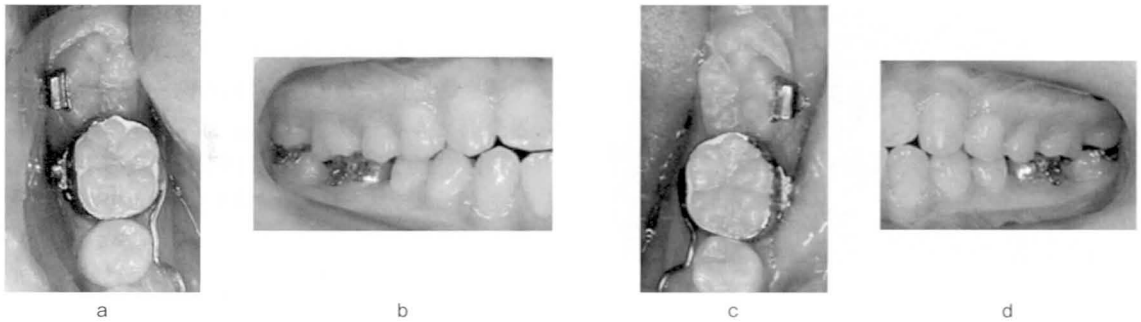


図7 症例2 治療経過

a：下顎右側第二大臼歯治療開始時（12歳1か月）
c：下顎左側第二大臼歯治療開始時（12歳1か月）

b：右側治療終了後7か月経過時（13歳5か月）
d：左側治療終了時（13歳5か月）

の近心咬頭がアップライトされ、対合歯と正常に咬合するようになった。左側は、右側と同様にエラストティックを用いた方法で治療を開始した。しかし、右側よりも改善のスピードが遅かったため、ワイヤーの復元力を用いる方法に変更した。その結果、変更後7か月でアップライトが完了した（図7）。治療後は両側とも自然保定により経過を観察しているが、移動終了後16か月たった現在、後戻りは生じていない。

考 察

1. 症例1について

本症例の場合、下顎左側第二乳臼歯の低位に伴って、第一大臼歯が近心に傾斜したと考えられる。大白歯の近心傾斜は咬合位の変化や、対合歯が挺出する原因となり、ひいては咬頭干渉を引き起こす可能性がある³⁾。従って、著者らは将来の健全な歯列の育成を見据えて、第一大臼歯の歯軸改善を行うこととした。

著者らは、鈴木らが報告した⁸⁾SMCを用いて、第一大臼歯のアップライトを行った。SMCはリングルアーチとパワーチェーンのみの非常に簡便な装置である。以前に、山本らは第一大臼歯を支台歯にしたSMCを用いて、第二大臼歯のアップライトを行っているが⁹⁾、著者らは第一小臼歯を支台歯に用いて第一大臼歯のアップライトに適用した。その結果、約3か月で第一大臼歯のアップライトが完了し、デンタルエックス線写真においても第一大臼歯の歯軸の傾斜が改善していることが確認された。丸山らは、低位であった下顎両側第二乳臼歯の抜去後に第一大臼歯のアップライトを行った症例において、治療後の第一大臼歯近心側の骨レベル（セメントエナメル境の位置）が10%程度改善したと報告している¹²⁾。具体的な数値を求める骨レベルの判定には、側方頭部エックス線規格写真を用いて前後の変化を分析する

必要がある¹³⁾。本症例のデンタルエックス線写真では、改善の程度を数値化できないが、第一大臼歯近心側の骨レベルが改善していることが診断できた。また、右側第一大臼歯を固定源とし、左側第一小臼歯を支台歯として左側第一大臼歯をアップライトしたが、歯根の短小化や、反作用による歯の移動などの有害事象は、どの歯においても認められなかった。

咬合誘導はできるだけ単純で容易であることが望まれるが、本装置はその要件を満たしていた。口腔内で接着性レジンによる接着を行ったのは第一大臼歯近心面の保持用のボタンのみであり、活性化はパワーチェーンを交換するだけの簡便なものであった。また、フックの近心に調整用のU字型のバンドを設けることによって、口腔内で装置を装着したまま、容易にフックの位置を調整することが可能となった。さらに、治療期間中に患者が治療や装置について苦痛や違和感を訴えることはなかった。

以上より、SMCを用いた下顎第一大臼歯のアップライトは、短期間かつ簡単な方法であることが示された。

2. 症例2について

第二大臼歯の異所萌出の原因には、下顎臼歯部の萌出余地の不足、下顎骨の形態、下顎第三大臼歯の存在などが挙げられる¹⁴⁾。本症例の場合も、10歳の頃にリーウエイススペースを利用して下顎前歯部の叢生を改善していることから、下顎臼歯部の萌出余地が不足した可能性があることや、第三大臼歯の存在したことが、異所萌出の原因であったと考えられる。

治療対象の両側第二大臼歯は、最後位であるため、器具の装着やワイヤーの調整などが困難になりやすい。しかし、クリンパブルフックやワイヤーの装着および調整などの手技はいずれも容易に行うことができた。また、治療期間中に患者が苦痛や違和感を訴えることもなかつ

た。

この症例では、治療開始時、左右第二大臼歯の近心傾斜の程度に差を認めなかった。しかし左側では、治療方法をエラスティックの弾性力を用いる方法からワイヤーの復元力を用いる方法に変更した。その理由には、患児の都合によって、来院期間が時期によっては2か月に1回程度であったことが挙げられる。エラスティックの弾性力を用いる方法は、歯の移動力を発揮させるためには、3~4週間に1回、エラスティックを交換する必要がある。しかし、ワイヤーの復元力を用いる方法ではワイヤーが伸びきるまで歯の移動力が発揮されるので、2か月に1回程度の来院でも近心傾斜が改善したのだと考えられる。

つまり、本症例で用いたいずれの方法も大白歯の咬合誘導を達成しており、これらの方法が有効であることが示された。

3. 装置の特徴について

大白歯の移動法としては、セクショナルワイヤーとオープンコイルスプリングを用いるもの^{15,16)}、L型にループを屈曲したセクショナルワイヤーを用いるもの¹⁶⁾、アップライトスプリングを用いるもの¹⁷⁾などがある。これらの方法は、固定歯の移動を防ぐためにアップライトの目的歯以外にもブラケットの付与が必要であったり、数歯にわたる加强固定が必要である。しかしながら、本稿で示した方法は、いずれも固定源が第一大臼歯や第一小臼歯などの少数歯ですみ、ブラケットやボタンの付与も一か所あるいは二か所であった。そのため、歯に対する移動力を再活性化する際もパワーチェーン、エラスティックおよびワイヤーの交換だけあり、チェアタイムが短くすんだ。さらに、患者の装置に対する違和感は殆どなく、治療期間中の有害事象もみられなかった。

以上より、著者らが大白歯の近心傾斜に対して行った咬合誘導は、いずれも簡便な治療法であることが示された。

結 論

パワーチェーンやセクショナルワイヤーなどを利用した簡便な装置により、大白歯の咬合誘導を2症例行った。

1例目は下顎第二乳臼歯の低位が原因で、下顎第一大臼歯が近心傾斜し、咬合不全を生じた症例であったが、リンガルアーチとパワーチェーンからなるSMCを用いて治療した。

2例目は下顎臼歯部の萌出スペース不足が原因で、下顎両側第二大臼歯が近心傾斜し、萌出困難となった症例

であったが、クリンパブルフックとセクショナルワイヤーを用いて咬合誘導を行った。右側はエラスティックの弾性力を、左側はワイヤーの復元力を利用した装置を用いた。

これらの治療の結果、以下のことが示された。

1. いずれの装置も構造が単純で、施術や調整が容易であるため、チェアタイムが短かった。
2. 装置の装着期間は3~7か月と比較的短く、装着期間中に患者が苦痛や違和感を訴えることはなかった。

以上より、これらの方法は技術的に容易で、患者と術者双方において負担が少なく、治療期間も比較的短時間で終了する有効な方法であることが示唆された。

本論文の内容の一部は第27回日本小児歯科学会中国地方会大会及び総会(平成20年11月9日・徳島)にて発表した。

文 献

- 1) 野田 忠：萌出障害の咬合誘導，新潟歯学会誌，30：1-13，2000。
- 2) 山内和夫，作田 守：歯学生のための歯科矯正学，医歯薬出版，東京，1997，pp.81-117。
- 3) 高橋正光：成人におけるMTM Uprightによる下顎大白歯近心傾斜の改善，DENTAL DIAMOND，32(14)：44-51，2007。
- 4) 桑原洋助，柴崎好伸，出口敏雄：一から学ぶ矯正歯科臨床，医歯薬出版，東京，2002，pp.277-278。
- 5) 山崎要一，徳富順子，櫻江玲史，岡 暁子，野中和明，中田稔：上顎第一大臼歯の異所萌出への早期対応法の検討，小児歯誌，40：549-556，2002。
- 6) 望月清志，太多和由美，町田幸雄，薬師寺 仁：永久歯萌出遅延歯の処置法について，小児歯誌，40：702-714，1998。
- 7) 池上明雄，一瀬智生，森本秀樹，長坂信夫：上顎左側第一小臼歯の遠心部に萌出した犬歯移転歯の1例，小児歯誌，36：910-916，1998。
- 8) 鈴木善雄，井上裕之，鳥居麻有子，山西敦子，山本亜矢子，日置茂弘，他：簡便なる大白歯の遠心移動装置の考案 Simple Molar Controller (SMC) の紹介，日本矯正歯学会抄集，62：240，2003(抄)。
- 9) 山本亜矢子，細川淳子，鈴木智子，広瀬 豊，鈴木善雄：Simple Molar Controller (SMC) を用いた下顎第二大臼歯のアップライト，日本矯正歯学会抄集，67：205，2008(抄)。
- 10) 海原康孝，青木 梢，三宅奈美，香西克之：クリンパブルフックとセクショナルワイヤーを用いた少数歯の咬合誘導，小児歯誌，45：92-96，2007。
- 11) 里見 優：クリンパブルフックを利用した大白歯 Upright 法，東北矯正誌，13：59-60，2005。
- 12) 丸山明華，松根健介，荒井清司，田中節子，渋谷 功，前田隆秀：低位乳歯抜歯後に行った咬合誘導の1例，小児歯誌，44：598-603，2006。
- 13) 松江一郎，松江美代子：改訂版新しい歯周治療マニュアル

- ル, 学際企画, 東京, 1998, pp.54-57.
- 14) 吉江のり子, 大野肅英: 下顎左右第二大臼歯に見られる近心傾斜について-その下顎骨形態および関連因子の分析-, 東京矯正歯誌, 11: 163-166, 2001.
- 15) 福本恵吾: オープンコイルを用いたアップライト, 歯界展望, 101: 539-541, 2003.
- 16) Sinha, K. P., Nanda, S. R., Ghosh, Y. and Bazakidou, E.: Uprighting Fully Impacted Molars, J. Clin. Orthod, 29: 316-318, 1995.
- 17) 山本英之: アップライトスプリングを用いたアップライト, 歯界展望, 101: 322-325, 2003.

A Case Study of Effective Appliance toward Mesial Inclination and Ectopic Eruption of Molar Teeth

Goh Yoshimura, Yasutaka Kaihara*, Fumiko Hyashi and Katsuyuki Kozai

*Department of Pediatric Dentistry Hiroshima University Graduate School of Biomedical Sciences
(Director : Prof. Katsuyuki Kozai)*

**Department of Pediatric Dentistry, Hiroshima University Hospital
(Director : Prof. Katsuyuki Kozai)*

It is difficult to treat the molar tooth's occlusal guidance, so a simple and easy treatment is desired. Thus, the authors conducted the treatment of the molar tooth's occlusal guidance, by using such simple equipments like a power chain, and sectional wire.

The first case was mesial inclination of the mandibular left first molar because of the submergence of the second primary molar, and treated by using, "Simple Molar Controller" which consisted of the lingual arch and the sectional wire.

The second case was ectopic eruption of the mandibular both sides second molar, because of lack of eruption space, and we carried out denture guidance by using the crimpable hook and the sectional wire. The right side of the equipment was to utilize elasticity of the elastic and the wire, and the left side was to utilize elasticity of the wire. These two treatment cases showed the results as follows ;

1. Because the structure of the equipment in both cases was simple, the adjustment could be completed in a short time, and the chair time of the treatment was short.
2. The period of fitting equipment was 3-7 months which was comparatively short. The affected patients did not show pain or discomfort during the fitting period.

The results suggest that these methods are technically easy, place little burden on the patient, and bring high treatment efficiency.

Key words : Occlusal guidance, MTM, Lingual arch, sectional wire