

当科における口腔顎顔面領域の技工について

山越 典雅, 富塚 健, 小宮 徳春, 森 良之

東京大学医学部附属病院 顎口腔外科・歯科矯正歯科

Dental Technique in Oral and Maxillofacial Region at Our Department

Norimasa Yamakoshi, Ken Tomizuka, Tokuharu Komiya, Yoshiyuki Mori

Department of Oral-Maxillofacial Surgery, Dentistry and Orthodontics,
The University of Tokyo Hospital

要旨

口唇口蓋裂などの先天異常や顎変形症等の発育異常, 顎骨骨折および口腔腫瘍術後の症例などに対し咀嚼, 嚥下, 発音などの口腔顎顔面領域の機能と形態の回復を目的とした種々の技工製作物の果たす役割は大きい。これらの技工製作物のうちで現在当科で製作しているものを紹介し, その位置づけ, 適応, 製法について概説する。

キーワード: Hotz 型口蓋床, セットアップモデル, アーチワイヤー, ガイドプレート, 軟口蓋挙上装置

Key words: Hotz type plate, Setup model, Arch wire, Guide plate, Palatal lift prosthesis

1. はじめに

口腔顎顔面領域の機能および審美性の障害を修復するために, 当科では, 口唇口蓋裂などの先天異常, 顎変形症, 顎骨骨折, 口腔腫瘍その他の全身疾患を有する症例に対し, 口腔外科医, 矯正歯科医, 補綴歯科医によるチームアプローチにより, 咬合, 咀嚼, 嚥下, 発音そして審美性など口腔顎顔面領域の機能と形態の回復を図っている。これらの治療過程において必要とされる技工製作物は多岐にわたる。本稿では, 代表的な技工製作物の適応とその製法について説明する。

2. 口唇口蓋裂に関わる技工

Hotz 型口蓋床 (図1)

口蓋形成手術までの全期間装着可能で上顎発育を妨げない, 1990 年頃から当科で用いられている口蓋床が Hotz 型である。この装置は各医療機関にて, 工夫されて製作されている。これは哺乳機能, 歯槽形態など

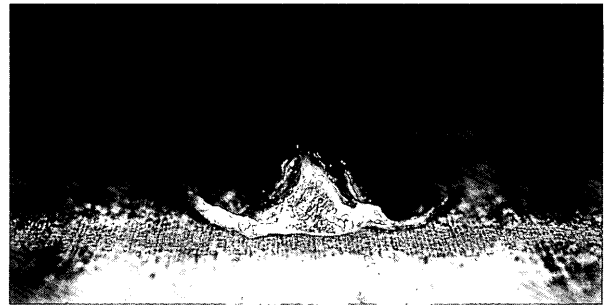


図1. Hotz型口蓋床 粘膜面を軟性シリコン裏装した。

の改善, そして口蓋裂隙の狭小化を目的としている¹⁾。以下に当科における口蓋床の製法を述べる。

まず患者の口腔内形態を想定して熱可塑性材料であるハイドロプラスチック®にて作製した個人トレーを用いて印象採得し, 作業模型を作製する。予め模型上で顎裂部, 顎堤のアンダーカットをブロックアウトしておく。まず硬性レジンで歯槽部および口蓋部を筆積み法圧力釜重合により作製し, 表面を研磨した後, 粘膜面を超軟性シリコンで裏装^{1) 2)}する二重構造とする。粘膜面に超軟性シリコンを用いることにより, 上顎の成長発育に従って調整することが容易となる。その結果, 口蓋形成手術までの全期間にわたり本装置を装着することができ, より適格な手術が可能となる。硬性材料としては Orthodontic Resin® (DENTSPLY CAULK 社製), ORTHOFAST® (G-C 社製, 速硬性矯正用レジン) などを使用し, 軟性材料としてはトクヤマソフトリライニング®, トクヤマスーパーソフトソフトライナー®, G-C リラインエクストラソフト®など義歯床用軟質裏装材を使用している。

その他にも SANKIN SOFTREBASE®などの加熱

重合タイプの床用軟質裏装材を用いる場合もある。粘膜面調整用の直接法用軟質リライニング材には、床用軟質裏装材のソフトエン並びにテッシュテnder®（亀水化学工業社製）などの種類がある。

鼻腔用リテーナー

唇裂鼻形成術²⁾後の手術創の収縮や鼻軟骨の後戻りなどの、鼻孔や外鼻形態の維持を目的とする³⁾。

この装置は、睡眠時用と、日中使用の2種類を製作し前者ではソフトタイプを使用する。印象後石膏模型上にて目的とする鼻孔縁の形態を削合しておく、材料は厚さ4mmのThermoforming Materialを用いてStaVac (Buffalo Dental Mfg Co Inc)にて、圧接、吸引し鼻形と鼻孔を作り、鼻孔部分に呼吸孔を形成する。他の材料としてはマウスガードのソフトシート®、(モルテンメディカル社製)厚さ4mmも使用する。

後者では、Hotz型口蓋床^{1) 2)}の場合と同様の硬性レジンを使用し、鼻形を作り圧力釜にて重合を行い、研磨後、直接法用軟質リライニング材を鼻孔部分に填入し硬化後、呼吸孔を形成する。創面の治癒に従い直接法用軟質リライニング材を鼻孔部分に添加し、鼻孔形態および適合を図る。

エラスティックチェーンプレマキシラリポジショニング装置 (図2)

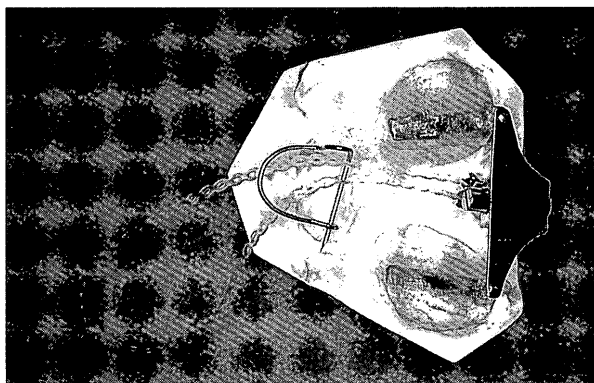


図2. エラスティックチェーンプレマキシラリポジショニング装置 中間顎骨の後退を図るため用いる。

中間顎（プレマキシラ）とは、両側性口唇口蓋裂において、中央の遊離した骨部である。口唇形成術前の両側性口唇口蓋裂患者²⁾のプレマキシラは、前方に突出していることが多いが、その突出が著しいと口唇形成術の施行が困難になる。このため術前に、中間顎の後退をはかるため口蓋部分に固定源を求めて中間顎を後方に牽引するエラスティックチェーンプレマキシラリポジショニング装置⁴⁾を用いる。チタン合金または、パラジウム合金にて鋳造したもの、金属板を加工したものがあ、すべてその金属部を中心に、同種のネジを鋳造または、加工したものを取り付け、中間顎を牽引する部分と口蓋に固定する部分から成り、

前者はリング状の形態でCo-Cr鋼線にて製作し、中間顎部分に繋ぐエラスティックチェーンをリングに通してネジ部に接続する。後者はレジンにて歯槽堤に合った床を完成させた後、ピンを用いて口蓋部に埋め込み固定する牽引装置である。この装置の牽引力はかなり強いので患者の口蓋部にかかる負荷が大きい。また、口蓋部にピンを打ち込むが、抜けやすく、同部に与えるダメージなどが問題点として挙げられる。この装置は鋳造、加工するため構造的に複雑であり、製作時間の面でもコストの面でも負担が大きい。

3. 顎変形症および顎骨骨折に関わる技工

バーチャルリアリティモデル

このモデルは、骨延長術^{5) 6)}や上下顎骨切り術⁶⁾などの顎矯正手術のシミュレーションや、患者への手術の説明に使用する。

まず手術に先立ち、模型上で模擬手術を行いminiplateにて仮止めをして上顎前突、下顎前突、開咬などを修復再生手術後の硬組織の状態をある程度予測することができる。将来的に3D-CAD/CAMシステムによる情報処理技術分野の技工が必要となることが予測される。

セットアップモデル（予測模型）(図3)

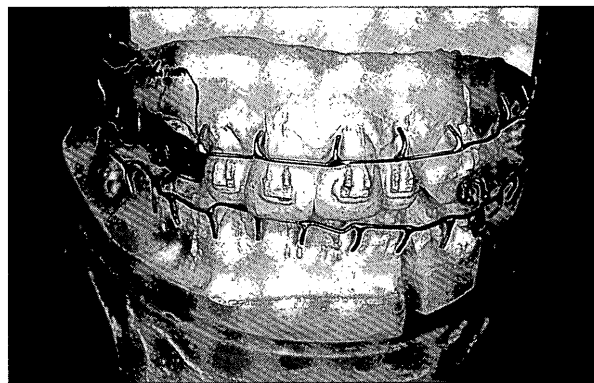


図3. セットアップを行いアーチワイヤーガイドプレートの試適。

矯正治療、上下顎外科手術、骨折の治療などに際し、術後の歯列および咬合を予測したモデルである。患者への説明や抜歯部位の選定、あるいは矯正治療上の力系の立案など、診断の一助として製作される、またダイナミックポジショナー、スプリングリテーナーなどの矯正装置製作時にも用いられる。術前の複模型を咬合器に装着し、矯正治療にて移動する個々の歯または骨切り部、骨折部の歯列を分割し治療目標である適切な位置に移動し、模型上で咬合の再構築を図る。

アーチワイヤー、ガイドプレート (図3)

顎骨骨折の症例では、歯列、咬合回復を目的とした

観血的または非観血的な顎骨の整復固定がなされる。その際、症例によっては顎間固定装置として上下顎に歯列矯正用ブラケットおよび角のアーチワイヤーと咬合を規定するガイドプレートが必要である。これら装置により、多数歯欠損によって咬合が定まらない症例においても、上下顎関係の復元、顎間固定が可能となり、顎骨骨折の治療に有用と考えられる。

まず咬合器上でセットアップモデルを製作する。次に予測模型上にて、.016 × .022 角型ワイヤーをターレットを用い、アーチ型の形状をつくる。予め矯正医によって歯面にボンディングされたブラケットに適合するように、アーチワイヤーにベンドを加える。さらにアーチワイヤーの歯間相当部に顎間固定用のプラスワイヤー固定する。また予測模型上でレジンを用い上下顎歯列舌側面に適合した位置決め用のガイドプレートを作製する。ガイドプレートは、口腔内で固定できるようレジンの中に、Co-Cr 鋼線φ0.7mmあるいは、Co-Cr 鋼線φ0.9mmのボールクラスプを埋込んでおく。

レームスボジショナー

顎変形症に対する顎矯正手術に置いて、骨切り後の顎関節の位置を再現する為に用いられる。この装置は下顎枝近位骨片の復位法⁷⁾の一つとして用いられて来たが現在では、屈曲 K-Wire (φ1.0mm) による3点計測法を適用している。前者の製作法をのべる。エンドチューブに太さを合わせた Co-Cr 鋼線にて歯列に沿って曲げ、小臼歯部にレジンを付けるため維持部を曲げておき、大臼歯部をブラケットのエンドチューブに収まるように水平にし、正中部にワイヤーを固定する、次に、miniplate 固定用のレジン部分を厚さ 5 mm にて設置し完成とする。

4. 口腔腫瘍に関わる技工

顎義歯 (図4)

腫瘍切除後に生じた組織欠損を修復し、咀嚼機能、嚥下機能、発音機能、顔面形態を回復することを目的とするものである^{8) 9) 10)}。上顎骨欠損の場合、まず手

術による組織欠損部を含めて印象採得し、通法により作業模型を製作する。作業模型上では大きなアンダーカット部分をブロックアウトしておく。従来の方法では義歯床部分と組織欠損相当部 (以下、栓塞子部という) を一体にしたまま重合し、栓塞子部を削合することにより同部の天蓋開放型⁹⁾、中空型¹⁰⁾を製作していた。当科では栓塞子部のみを先に製作して同部を可及的に軽量化し、適合を図るようにしている。はじめに栓塞部の鼻腔側部分のみを厚さ 2~3 mm の即時重合レジンで圧力下に重合し、つづいてこの上に口腔と鼻腔との境界部分も同様に製作して中空型の栓塞子部分のみを作製する。天蓋開放型とする場合は義歯の維持、安定を損なわない範囲で栓塞子の上方を削除する。義歯床部分は通法どおりにフラスコに埋没して加熱重合するが、この時栓塞子部も一緒にフラスコに埋没する。完成した義歯の栓塞部は口腔内で軟性裏装材等で適合を微調整する。なお、咬合採得時に咬合床の安定が得にくいと予測される場合には栓塞部と床部分を製作しこれに蠟堤を形成し咬合床としている。

下顎骨欠損がある場合、程度の差はあれ下顎の偏位を生じ、咀嚼、嚥下、発音などの各機能が障害を受ける。また、上顎骨欠損の場合に比較して審美性に問題を残すことも少なくない。腫瘍切除後には下顎部の再建^{5) 6)}が行われることも多いがその結果、口腔前庭が狭小化したり顎堤に相当する部分には植皮がされ義歯の維持安定を得ることが難しくなる。このような場合に義歯の維持安定を図るためインプラント、バーアタッチメントなどを用いることがある。

5. 特殊な義歯およびその他の技工

軟口蓋挙上装置 (palatal lift prosthesis)^{12)~16)} (図5)

脳血管障害などの後遺症として鼻咽腔閉鎖機能不全を生じると言語機能に障害をもたらす^{12) 13)}。本装置は軟口蓋を押し上げる作用を有するものでこれにより鼻咽腔閉鎖が獲得され言語の明瞭化が期待できる。まず軟口蓋部分が十分に記録された印象より石膏にて作業模型を作製する。最初に模型上で上下の対合関係を考



図4. 上顎顎義歯 天蓋開放型にして粘膜に軟性シリコン裏総を行う。

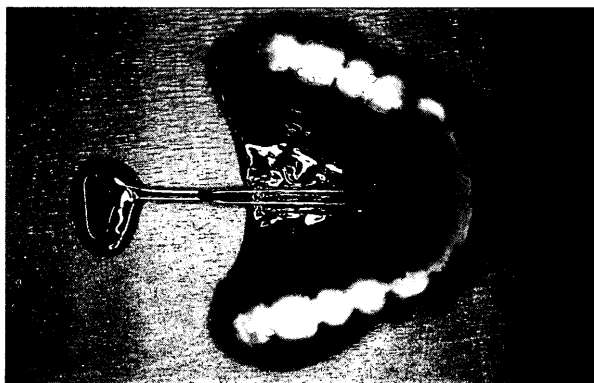


図5. 軟口蓋挙上装置 全部床形態では切歯乳頭付近より挙上子に連結するワイヤー部分を床表面から出す。

慮した上でφ1.0mmのCo-Cr線を用いてクラスプ、歯槽堤口蓋側の口蓋床補強線、口蓋床部分と挙上部分を連結するワイヤーループを作製し三者を鑲着する。続いて口蓋床部分および軟口蓋挙上部分（以下、挙上子という）をOrthodontic resinにて作製する。この際、口蓋床部分は可及的に面積を大きくし装置の維持安定を図る。挙上子は必要に応じてワイヤー部分の屈曲によりその位置を、またレジン添加、削合によりその形態を調整し口腔内で適合を図るが、すべてのCo-Cr線を鑲着して一体化させることにより挙上時に軟口蓋から加わる力に対抗し、装置の破損を回避する効果が発揮されるものと思われる。

また、本装置は一般に維持源の得にくい全部床義歯タイプでは装用が難しいとされている¹¹⁾。当科ではこのような場合に挙上子に連結するワイヤーを口蓋床部分に埋没させず床表面に形成した溝内に設定して、切歯乳頭付近で口蓋床内の補強線と鑲着することで装置の維持安定を図った症例もみられる。しかしこれらはまだ症例数も少なく、患者の軟口蓋の被可動性に加えて対合歯列の状態、咬合力、年齢などによる影響が大きいと思われ、今後さらに検討を要する。

関節リウマチにより開咬を呈している患者の義歯(図6)



図6. 自身の歯列口蓋側に人口歯排列を行い咀嚼機能の改善を図った。

本症例では関節リウマチによる顎関節部の変形のため、最後臼歯のみでしか咬合接触がみられなかった。そこで上顎の元来の歯列の口蓋側に人工歯を排列し、咀嚼機能の改善を図った。臼歯部には維持を求めるためCo-Cr鋼線でクラスプを設定し、通法にしたがって床を重合し研磨した。なお、元来の歯列との間隙は透明レジンにて封鎖し、食物残渣が滞らないようにした。元来の前歯部歯列の口蓋側に排列した人工歯は審美性を損ないやすいため、その歯冠長には十分な配慮が必要である。本症例では審美性にやや問題を残したものの患者の満足を得ることが可能であった。

義歯着脱の補助装置

関節リウマチによって手指の機能障害を生じたため

義歯の着脱が困難な症例では、義歯の前歯部にCo-Cr鋼線のボールクラスプを設定してフックとし、患者の親指に通した輪状のCo-Cr鋼線をこのフックにかけて義歯をはずす装置を製作した。これにより患者自身で義歯の着脱が可能となった。

床副子（止血用ステント）

止血困難な患者の抜歯後や露出創など創面の保護に用いる¹¹⁾。抜歯後の止血用床副子製作においてはまず模型上で対合関係を考慮の上、隣接歯等にCo-Cr鋼線のクラスプを設定する。その後、抜歯予定部位を削合し、分離剤を塗布し筆積み法にてレジンを築盛し部分床の形態をつくる。この時人工歯の排列は必要としない。

無歯顎の場合の床副子製作では創面に相当する部分をリリースし、レジンで全部床の形態をつくる。前者と同様に人工歯は排列しない。このタイプの床副子は維持を求めるため唇側、頬側、口蓋側の粘膜に縫合して使用する場合があるが、このための保持孔も付与しておく。

分割義歯（図7）

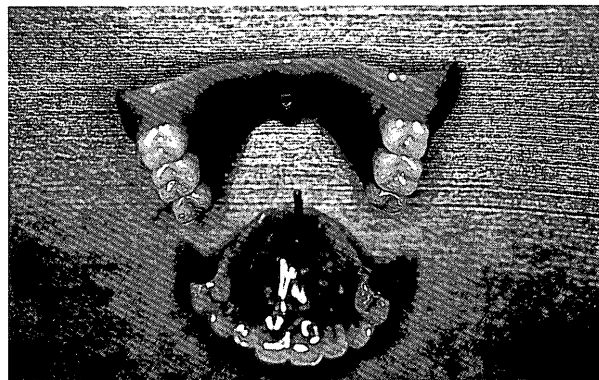


図7. 分割義歯 前方床口蓋部にボールクラスプの一端を埋入し後方床口蓋部に適合する溝を設置する。

強皮症などの疾患により極度に開口量が少なく、通常の義歯着脱が困難な症例に対して分割可能な上顎全部床義歯を製作した。印象の際、既製トレーの口腔内挿入が不可能であったため正中付近で二分割した個人トレーを製作した。これを用いて印象採得後作業模型を製作し、通法により義歯製作を行った。今回は完成した全部床義歯を両側の犬歯小白歯間の位置で前後に分割した。以後の操作を作業模型上で行うために重合後の割り出しの際には作業模型を極力破損しないよう留意した。分割した義歯を作業模型に戻した後、連結部となる前方部の犬歯遠心部および後方部の小白歯近心部にマグネット⁹⁾を埋入し即時重合レジンにて固定した。両マグネット間には約1mmのスペースを設け同部にはレジンを填塞してマグネットが唾液と直接接

触しないようにした。また、分割した義歯の前方部と後方部が口腔内で正しい位置に装着されるためのガイドとして前方部の床口蓋部にボールクラスプ用の Co-Cr 鋼線 ($\phi 1.0\text{mm}$) の一端を埋入させ、もう一端を後方へ延ばし、後方部の床口蓋部にこの Co-Cr 鋼線 ($\phi 1.0\text{mm}$) と適合する溝を形成した。

本義歯を使用することによって次第に患者の開口量は通常の全部床義歯の着脱が可能となるまで増加した。そのため約 6 カ月後にマグネットを除去し、前方部と後方部を一体化して全部床義歯とした。このような分割義歯をある期間使用することによりリハビリテーション効果が期待できると考えられる。

口唇および舌の保護装置 (図 8)



図 8. 不随意の噛みしめから口唇や舌を咬断してしまうことを防ぐ目的で製作した保護装置。

神経系疾患などで寝たきりの状態では不随意の噛みしめにより口唇や舌を咬断してしまう場合がある。このような症例に対して口唇、舌を保護する装置を製作した。随意開口ができず通常の影響採得が困難なため、閉口させたままシリコーン印象材 PROVIL® (Heraeus Kulzer) のパテタイプにて上下顎の前歯から小白歯部にかけてと口腔前庭部にいたる印象採得を同時に行う。口腔内より撤去して上顎部に石膏を注入し硬化後、分離材を塗布して下顎部に石膏を注入し硬化させる。石膏模型と印象材を一塊としたまま咬合器に付着し作業模型とする。装置は口唇および舌を保護する部分とこれを維持固定させる部分からなるが、患者の噛みしめの度合や緊急性などを考慮した上で材料を選択する。本稿ではマウスガードのソフトシート® (モルテンメディカル社製) を用いた場合について記す³⁾。

まず作業模型上で上下顎の口腔前庭までの範囲をすべて被うようにソフトシートを加熱し圧接加工する。このソフトシートは後から曲率に合わせて埋め込まれる Co-Cr 鋼線 ($\phi 1.2\text{mm}$) と前歯部でこれと金属チューブを介して連結する顎外の Co-Cr 鋼線 (1.2mm) により維持固定される。顎外の Co-Cr 鋼線 (1.2mm) はほぼ咬合平面の高さで顔面に接触しないように屈曲し

後端はフック状にする。装用時には患者の後頭部においてこの両側のフック間を木綿製の紐あるいはゴムにて結び装置を固定する。ソフトシートに埋め込まれた Co-Cr 鋼線に対して顎外の Co-Cr 鋼線は、金属チューブの部分で回転運動が可能である。このためある程度患者の頭部の動きに対応することができる。

前歯部の審美的改善のための装置 (図 9)

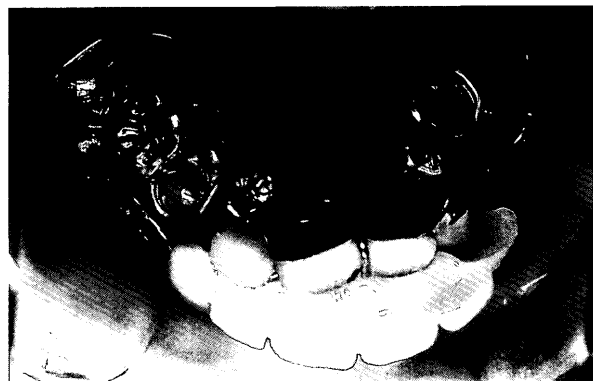


図 9. 瘻孔閉鎖装置に設置した前歯部の審美的改善

口蓋部に残存する直径約 5 mm の瘻孔を閉鎖するため、両側小白歯、大白歯の頬側に Co-Cr 鋼線 ($\phi 1.0\text{mm}$) の単純鉤を有するレジンプレートを製作した¹⁾症例であるが、瘻孔閉鎖装置が完成した後、患者が反対咬合の前歯部の審美的改善を希望した。健全歯を削合する歯冠修復は患者も希望しなかったため先に製作した瘻孔閉鎖装置に維持を求めた可撤性の前歯部補綴物を製作した。まず Co-Cr 鋼線を上顎歯列とほぼ相似形に湾曲させ、その前歯部に即時重合レジンを用いて人工歯を取り付ける。装置の維持安定は Co-Cr 鋼線の後端を臼歯部クラスプに鑲着した金属チューブに差し込むことによって獲得する。また、前歯部人工歯の口蓋側に付与したフックを元来の前歯部の歯間部にかけて装置の安定を図った。機能的改善は不十分であったが審美的改善が得られた。

6. おわりに

今回、当科における技工製作物について概説した。口腔顎顔面領域の疾患では適切な治療が行わなければ咀嚼、嚥下、発音などの機能や審美性が損なわれ、患者には身体的にも精神的にも大きな負担をかけることになる。したがって治療効果をより高めるため技工製作物の果たす役割は非常に大きい。口腔顎顔面領域の技工製作物の必要性はこれからますます高くなってゆることが予測されるが、現状ではいくつかの改良すべき点も認められる。今後、患者の QOL (Quality of life) を維持し、さらに向上させるために材料、製作方法など様々な観点から検討を加えてゆく所存である。

謝辞

稿を終えるにあたり御指導，御校閲を賜りました高戸 毅教授に心より感謝申し上げます。

また，装置の製作方法について御指導いただいた元愛歯技工研究所行川公雄先生に感謝いたします。

参考文献

- 1) 引地尚子，高戸毅，須佐美隆史ほか：超軟性シリコーン系裏装材を用いた Hotz 型口蓋床の経験．日形会誌，40(5)：503-506, 1997.
- 2) 高戸毅，松本重之，森良之，引地尚子：われわれの行っている口唇裂治療．Hosp. Dent. (Tokyo), 10(1)：2-11, 1998.
- 3) 江口智明，高戸毅，須佐美隆史，森良之：熱可塑性樹脂を用いた鼻腔用リテーナー．第42回日本形成外科学会学術大会プログラム：208, 1999.
- 4) Millard D R Jr. and Latham R A : Improved primary surgical and dental treatment of clefts. *Plast Reconstr Surg*, 86(5)：856-871, 1990.
- 5) 高戸毅ほか：片側下顎発育不全に対する下顎骨延長法．日形会誌，13(4)：187-197, 1993.
- 6) 小宮徳春，須佐美隆史，高戸毅ほか：下顎骨仮骨延長，症例の中期変化－延長後5年以上経過して－．日顎変形誌，9(1)：12-22 1999.
- 7) 杉林奈賀子，森 良之，須佐美隆史，高戸毅ほか：近位骨片復位装置を用いない骨接合法－下顎枝矢状分割法における術後評価－．日顎変形誌，7(2)：223, 1997.
- 8) 坂本泰宏，水谷 雄，塩田重利，大西正俊ほか：上顎腫瘍手術後の両側栓塞義顎による機能回復．顎顔面補綴，7(1)：62-67, 1984.
- 9) 坂本泰宏，水谷 雄，塩田重利ほか：上顎前方欠損症例に対する鼻孔リテーナーとの連結義顎による機能回復について．顎顔面補綴，8(2)：66-76, 1985.
- 10) 大西正俊：口腔腫瘍の治療に後遺した実質欠損の外科的，補綴的修復．口腔腫瘍の臨床ザ・デンタル 別冊，179-186, 書林，東京，1985.
- 11) 田代英雄，大山喬史訳：顎顔面リハビリテーション補綴的，外科的対応．第1版，272-279, 416-422, クインテッセンス出版，東京，1988.
- 12) 道健一，山下夕香里，今井智子，有澤康，鈴木規子：後天性運動障害性構音障害に対する軟口蓋挙上装置 (palatal lift prosthesis) の使用経験．音声言語医学，29：239-255, 1988.
- 13) 山下夕香里，今井智子：鼻咽腔閉鎖不全を伴った後天性運動障害性構音障害患者における軟口蓋挙上装置の効果．聴能言語学研究，7, 44-54, 1990.
- 14) 館村 卓，和田健：栓塞子付き口蓋挙上装置 (Bulb-PLP: Bulb attached Palatal lift prosthesis) の考案．日口蓋誌，13(2)：253-261, 1988.
- 15) 浜村康司，西尾順太郎ほか：Palatal lift prosthesisによる鼻咽腔運動の賦活化について．日口蓋誌，24(2)：253-260, 1978.
- 16) 館村 卓，高 英保，米田真弓ほか：軟口蓋挙上装置による脳卒中症例における鼻咽腔閉鎖機能の改善．音声言語医学，39：16-23, 1998.