



咬合印象法の有用性について

大阪歯科大学 有歯補綴咬合学講座

助教 鳥井 克典

1. はじめに・・・

クラウンブリッジには、齲蝕などで失われた歯冠形態を回復することによって、食物を摂取し、咬断、粉碎、嚥下を円滑に行う咀嚼機能の口腔諸機能が十分に発揮できることが求められる¹⁾。口腔内で十分に機能する歯冠修復装置を製作するためには、口腔内においては、支台歯を正確に印象および咬合採得し、技工においては、口腔内の情報を正確に模型および咬合器に再現することによって、歯冠修復装置を製作する必要がある。

現在、歯冠修復装置は間接法によって製作されているが、細心の注意を払ったとしても試適時で約100 μ m以上高い歯冠修復装置が製作される²⁾。その場合、口腔内での調整時には歯冠修復装置の咬合面削除量が多くなり、ワックスパターンに本来意図した咬合面形態が再現されない。さらに、咬合調整時間が長くなることによって、チェアタイムが長くなり、患者や術者の負担も大きくなる。

これらの原因として、従来から臨床で行われている支台歯の印象、対合歯の印象、さらに咬合採得する方法（以下、通法）に問題があるとされている^{2,3)}。

通法では、上顎歯列と下顎歯列の印象採得を開口状態で行う。この時、下顎骨は開口筋の作用で歪むことが知られており、下顎歯列においては歪んだ状態を印象採得し、作業模型上で再現していることになる⁴⁾。その後、咬合記録を参考にして、歪んだ歯列模型を咬合器に装着するため、咬合器での咬頭嵌合位は口腔内の咬頭嵌合位と異なることになり、製作される歯冠修復装置も精度の低いものとなる⁵⁾。

そこでわれわれの講座では、以前から咬合印象法に着目し、研究を行っている⁶⁻¹⁵⁾。咬合印象法とは、患者に印象材を噛んでもらうことによって、閉口状態での上下顎歯列と咬合関係の印象を同時に得られる方法であり、Dual-arch impression、Double-arch impression、Closed-mouth impression、Triple-tray impressionとも呼ばれている。この咬合印象法では下顎骨は歪まず印象採得できる¹⁶⁾ことから、通法に比べて、咬頭嵌合位での咬合関係を咬合器上で正確に再現でき、印象操作や技工操作が簡便であると報告されている^{5,17-19)}。

本稿ではわれわれの講座が行ってきた咬合印象法に関する研究のなかで、実際の患者を被検者とし、通法と比較した臨床研究^{13,15)}をクラウンの適合性と調整量、また患者からのアンケート結果を紹介し、咬合印象法の有用性を報告する。

2. 咬合印象法の臨床手順

まず、咬合印象法の術式を図1に示す。はじめに患者が安定した咬頭嵌合位を再現できるかをチェックする。その後、咬合印象用トレーを患者に試適し、咬合させた状態でトレーが歯や粘膜に接触していないか十分確認した後、トレーに接着剤を塗布する。次に支台歯を十分乾燥した後、付加重合型シリコンゴム印象材のインジェクションタイプを支台歯に塗布する。その後直ちにレギュラータイプを咬合印象用トレーの両面に盛り、口腔内に挿入し咬合させる。印象材の硬化後、印象体を撤去する。

咬合器には自由運動咬合器（V2 Quadrant Articulator[®]、Monotrac Articulation社製、ア

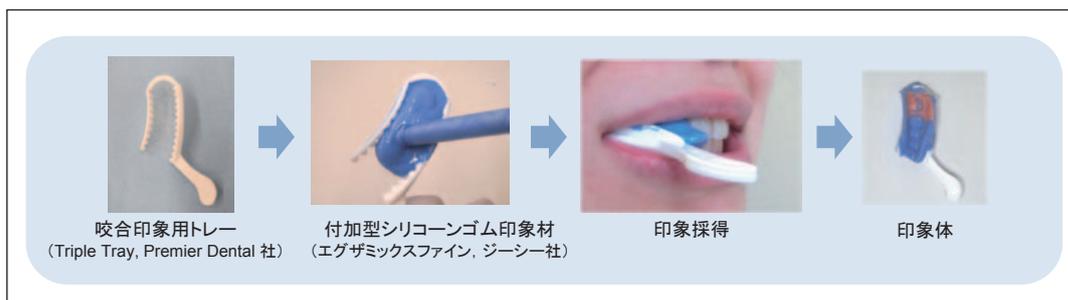


図1 咬合印象法の術式

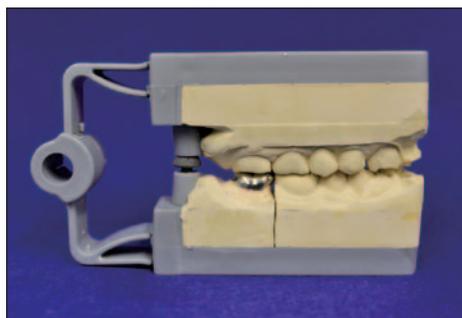


図2 咬合器に装着された上下顎模型

メリカ)を用い、印象体の支台歯側および咬合器のベース部に超硬質石膏を注入する。硬化後、印象体および咬合器を上下逆にし、印象体の対合歯側および咬合器のベース部にも同様に超硬質石膏を注入し、硬化後、印象体を咬合器から撤去し、咬合器への装着を終える(図2)。

3. 咬合印象法と通法から製作したクラウンの適合性と調整量の比較

1) 実験材料および方法

被検者は、上下顎臼歯部の1歯のみの全部鑄造冠(12%金銀パラジウム合金製)による補綴処置を必要として大阪歯科大学附属病院に来院した患者で、咬頭嵌合位の安定が確認でき、研究の主旨を理解し、同意を得た患者10名(男性5名、女性5名、平均年齢 47.0 ± 15.8 歳)とした。なお、すべての被検者の咬合支持状態は、Eichnerの分類でA1であった。

支台歯形成、印象採得およびクラウンの調整を行う術者は、同病院、補綴咬合治療科の勤務歯科医6名(臨床経験年数 4.8 ± 0.8 年)とした。

咬合器装着およびクラウンを製作する歯科技工士は、3か所の院外歯科技工所の歯科技工士3名(臨床経験年数 17.0 ± 2.6 年)とした。

評価者は、同病院、補綴咬合治療科の指導医2

名(臨床経験年数7年および16年)とした。

印象採得において、咬合印象法は前述したとおりだが、通法では、支台歯は片顎用アルミ既製トレーおよび付加重合型シリコンゴム印象材を用いて行い、対合歯は片顎用金属既製網トレーおよびアルジネート印象材を用いて行った。

咬合採得は咬合採得材(エグザバイト、ジーシー社製、東京)を用いて行った。

その後、支台歯側は超硬質石膏で、対合歯側は硬質石膏で歯列模型を製作し、平線咬合器に咬合記録を参考にして、模型法によって咬合器装着を行った。

研究デザイン

印象採得において、術者は1人の患者に対し、咬合印象法と通法の2種の印象採得を行い、その順はランダムとした。

クラウンの製作は、ランダムに選択した歯科技工士が同一患者のそれぞれの印象体から1つずつクラウンを製作した。

完成された2つのクラウンを支台歯にランダムな順で試適し、評価者はクラウンの適合性を評価し、術者は調整を行った。なお、評価者および術者には、いずれの方法で製作したクラウンか認知できないようにブラインド化した。

評価項目は、隣接歯間関係、辺縁適合性、クラウンの過高量、咬合調整時間および咬合調整量の5項目とした。

- ① 隣接歯間関係は接触点診査用ゲージ(コンタクトゲージ、ジーシー社製、東京)を用いて、5つの評価基準¹⁾(表1)にて評価した。評価部位は、クラウンの近心側とした。
- ② 辺縁適合性は探針による触診および視診に

	判定
1: クラウンが入らない	不可
2: クラウンは入るが、50 μm のコンタクトゲージが入らない。	不可
3: 50 μm が入るが、110 μm のコンタクトゲージが入らない。	適正
4: 110 μm が入るが、150 μm のコンタクトゲージが入らない。	注意
5: 150 μm のコンタクトゲージが入る。	不可

表1 歯間離開の検査基準

1: 探針による診察で段差あるいは間隙がない。
2: 探針によりわずかな段差はあるが間隙はない。
3: 探針の先が入るわずかな段差や間隙が認められる。
4: 肉眼でも確認できる著しい段差や間隙がある。

表2 辺縁適合性の評価基準

て、日本補綴歯科学会のホームページに掲載されている4つの評価基準(表2)にて評価した。評価部位は、マージン全周を調べ、その最大点数を評価点として採用した。

- ③ クラウンの過高量は、試適時にクラウンがどれだけ高かったかを示し、クラウン試適前後における近心隣接歯の上下顎歯間距離を、咬合接触検査材の厚みから推定して評価した。
- ④ 咬合調整時間は、咬頭嵌合位の咬合調整のみに要した時間を計測した。
- ⑤ 咬合調整量は咬頭嵌合位での咬合調整前後のクラウンの重量を計測し、その差を咬合調整量とした。

なお、咬合調整の終了の確認では、咬合接触検査材および歯接触分析装置(BiteEye BE-1、ジーシー社製、東京)を用いた。

統計学的解析として、隣接歯間関係および辺縁適合性においてはWilcoxon符号付順位和検定を、クラウンの過高量、咬合調整時間および咬合調整量においては、Pair-t検定を適用した($\alpha = 0.05$)。

本研究は、大阪歯科大学「医の倫理委員会」の承認を得て遂行した。

2) 実験結果と考察

① 隣接歯間関係(図3)

咬合印象法と通法のいずれも、コンタクトがきつすぎてクラウンが入らなかったのは2症例あつ

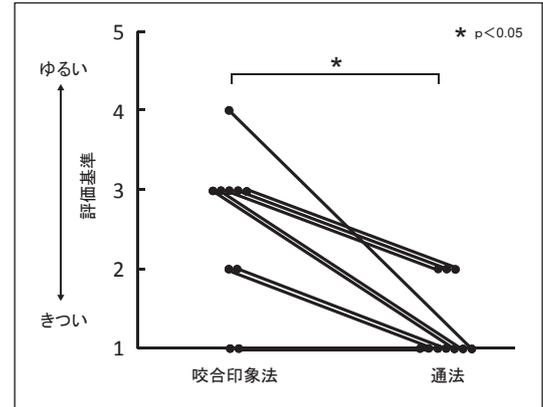


図3 隣接歯間関係の比較

た。その他の8症例では、咬合印象法よりも通法の方がきつくなった($p < 0.05$)。

評価基準の判定によると、咬合印象法では「適正」が5症例、「注意」が1症例および「不可」が4症例となった。一方、通法ではすべて「不可」となった。

これは、咬合印象法では咬合することによって歯が内側に変位し、歯と歯の隙間が狭くなる²⁰⁾と報告されていることから、通法では歯冠の近遠心径が咬合印象法よりも大きくなり、きついクラウンが製作されたと考えられる。しかし、きついクラウンは調整できるが、ゆるすぎるクラウンでは接触部にろうの添加や、あるいは再製作しなければならないので注意が必要である。

② 辺縁適合性(図4)

咬合印象法および通法は、すべて2すなわち「探針によりわずかな段差はあるが間隙はない」となり、差異は認められなかった。

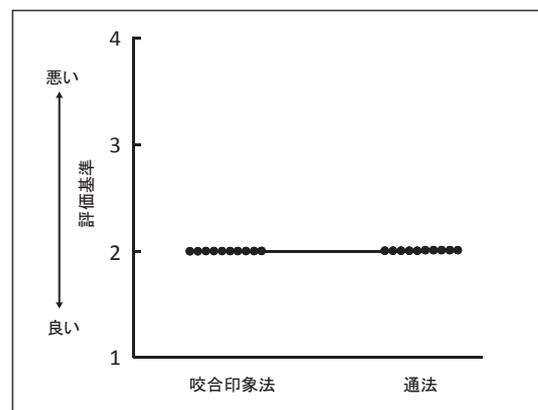


図4 辺縁適合性の比較

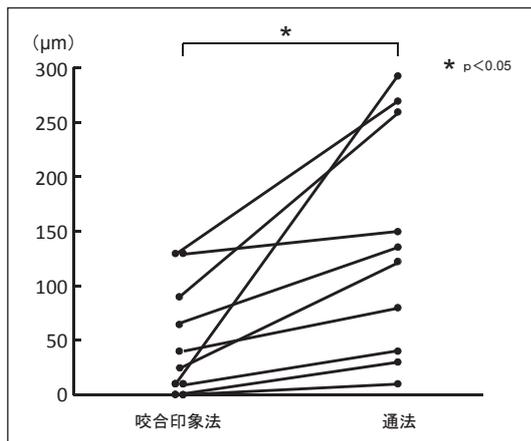


図5 クラウンの過高量の比較

これは、印象採得時の咬合の有無は辺縁適合性に影響を及ぼさないということであり、咬合印象法でも一般に行われている通法と同程度の精度があったということである。

③ クラウンの過高量 (図5)

咬合印象法の平均値は48 μm 、通法は、140 μm となった。咬合印象法では、0~130 μm だったが、通法では、10~300 μm とばらつきが大きくなった。すべての症例において、咬合印象法よりも通法の方が高いクラウンが製作され ($p < 0.05$)、その差の平均値は、92 μm となった。

咬合印象法では1つの印象体から、上下顎の模型と咬合関係が正しく咬合器に再現できるが、通法では上下顎別々の模型を咬合器に装着することから、上下顎の模型がやや浮いた状態でクラウンが製作され、結果的に高くなったと考えられた。

その他、生体側の原因として、通法では、開口時に、咀嚼筋群や口腔底周囲の筋群の働きによって下顎骨の幅径が減少する⁴⁾が、咬合印象法は咬合採得を印象採得と同時に行うため、口腔内の咬頭嵌合位に近い状態で印象されていると考えられる。

④ 咬合調整時間 (図6)

咬合印象法の平均値は5分39秒、通法は、9分42秒となり、すべての症例において、咬合印象法よりも通法の方が調整時間が長くなった ($p < 0.05$)。

これは咬合印象法ではチェアタイムが通法に比べ短縮されることから、患者にも苦痛を与えず、優しい方法だと思われる。

⑤ 咬合調整量 (図7)

咬合印象法の平均値は15.4mg、通法は41.5mg

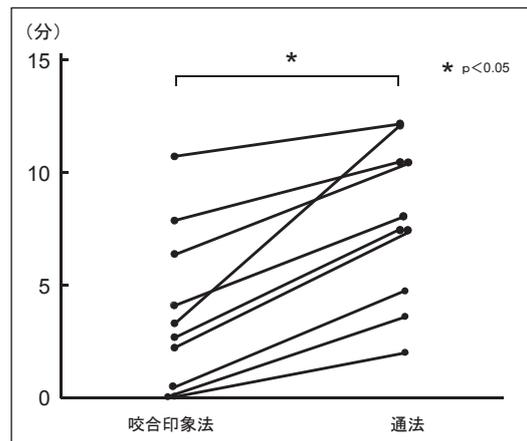


図6 咬合調整時間の比較

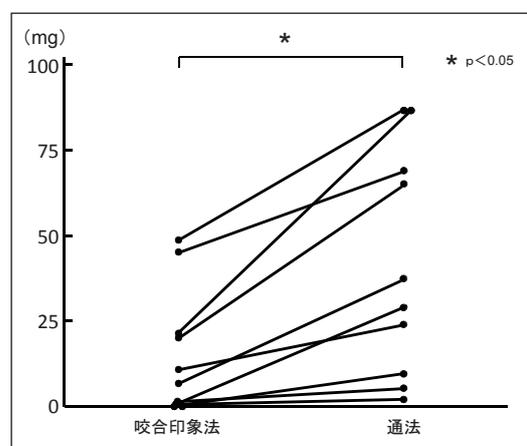


図7 咬合調整量の比較

となった。すべての症例において、咬合印象法よりも通法の方が調整量すなわち金属削除量が多くなり ($p < 0.05$)、その差の平均値は26.0mgとなった。

咬合印象法で金属削除量が少ないということは、近年の歯科用金属価格の高騰からも、コストの面で有利である。

4. 咬合印象法に関する患者へのアンケート調査

以上の結果から、咬合印象法は通法に比べ調整量が少ないことが明らかとなったが、実際の診療において、患者は咬合印象法に対してどのように感じているのだろうか？

そこで、われわれは患者に対して、アンケート調査を実施した¹³⁾。

1) 方法

アンケート対象者は、大阪歯科大学附属病院に来院し、臼歯部に1歯のみの補綴治療を必要とし

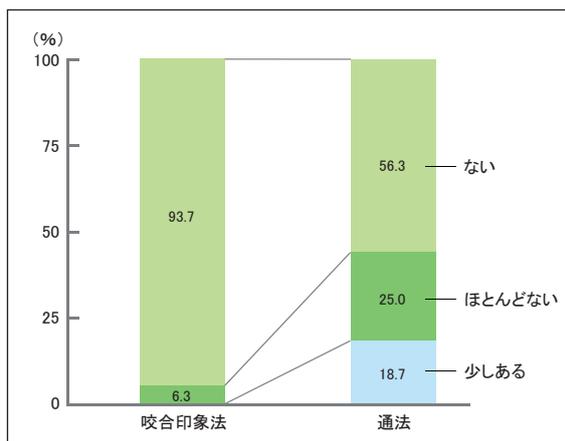


図8 ① 歯型とり中、痛みはありましたか？

た16名の患者（男性7名、女性9名、平均年齢51.6±14.8歳）とした。

各患者に、咬合印象法および通法の2種の印象採得をランダムな順序で行い、その後、アンケート調査を行った。

2) 結果

- ① 「歯型とり中、痛みはありましたか？」では、「ない」を選択したのは、咬合印象法で93.7%、通法で56.3%を示した（図8）。通法で少し痛みがあったのは、金属製トレーが粘膜に強く接触していたことが理由として挙げられた。
- ② 「歯型とり中、アゴのだるさはありましたか？」では、「ない」を選択したのは、咬合印象法では62.5%、通法で37.5%を示した（図9）。これは、咬合印象法では閉口状態で1回で終わるのに対し、通法では開口状態で2回、咬合採得で1回の計3回かかったためだと考えられた。
- ③ 「歯型とり中、えずく様な感じはありましたか？」

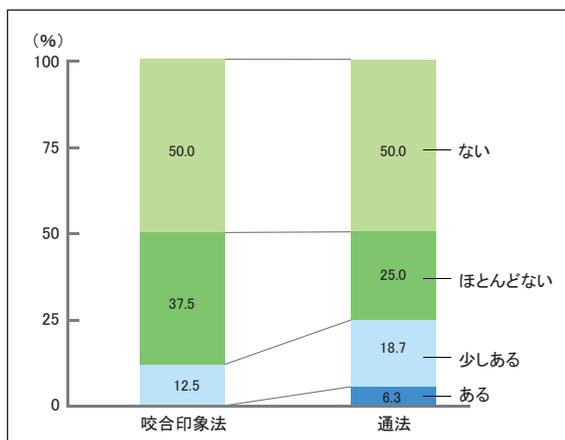


図10 ③ 歯型とり中、えずく様な感じはありましたか？

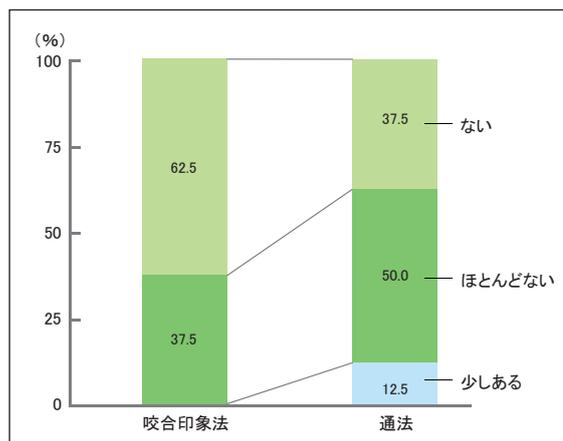


図9 ② 歯型とり中、アゴのだるさはありましたか？

か？」では、ほぼ同様な結果を示した（図10）が、咬合印象法で、「少くある」と「ある」がやや少なかったのは、咬合印象法の方が印象材の量を少なくできたからだと考えられた。

- ④ 「歯型とりの時間はどうでしたか？」では、「短い」を選択したのは、咬合印象法で75.0%、通法で25.0%を示した（図11）。実際、咬合印象法では約5分、通法では約15分かかるため、このような結果となった。
- ⑤ 「総合評価はどうですか？」では、「良い」および「どちらかといえば良い」を選択したのは、咬合印象法で100%、通法で62.5%を示した（図12）、患者の感覚に関して、咬合印象法の方が良い結果が得られた。
- ⑥ 「次回、歯型とりを行うとしたら、どちらの方法が良いですか？」では、「咬合印象法」および「どちらかといえば咬合印象法」を選択したのは合わせて81.7%を示した（図13）、多くの患者が咬合印象法を希望した。以上のことから、咬合印象法は、患者において、

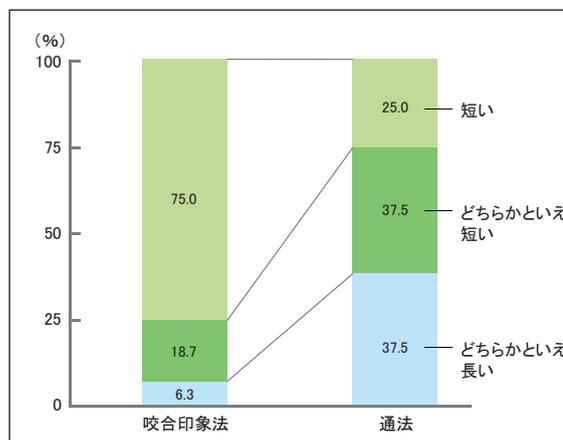


図11 ④ 歯型とりの時間はどうでしたか？

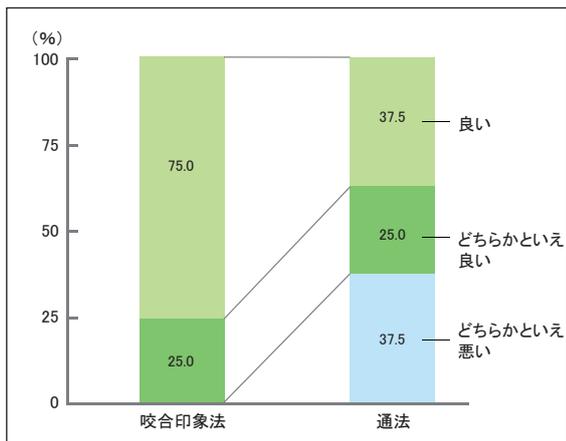


図12 ⑤ 総合評価はどうか？

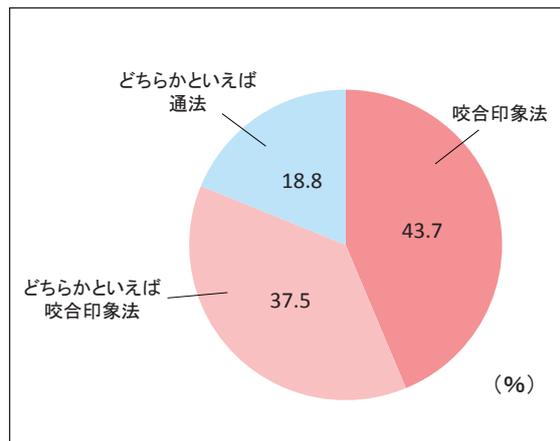


図13 ⑥ 次回、歯型とりを行うとしたら、どちらの方法が良いですか？

苦痛が少なく、短時間で採得できる印象法であることが明らかとなった。

5. 今後の展望

前述した研究はシングルクラウンを対象とした臨床研究であり、ブリッジについては検討していない。ブリッジ症例においても、通法では下顎の

歪みが生じ、上下顎別々の模型を咬合器に装着することから、ブリッジの印象採得に咬合印象法を応用した場合、シングルクラウンと同様な結果が予想される。その調整量や調整時間の咬合印象法と通法との差は、より顕著になるのではないだろうか。今後は、補綴反対側での咬合支持が確実なブリッジ症例での咬合印象法の有用性についても研究を進めていきたい。

参考文献

1. 石橋寛二, 川添堯彬, 川和忠治, 福島俊士, 三浦宏之, 矢谷博文. クラウンブリッジ補綴学. 第4版. 東京: 医歯薬出版, 2009: 43.
2. 松下和夫. 歯冠修復物の咬合面精度に関する研究—全部鋳造冠の製作過程が咬合の高さに及ぼす影響—. 日本補綴歯科学会誌 1982; 26: 250-266.
3. 松下和夫, 堀沢育己, 長谷川成男, 土平和秀. 模型の製作が鋳造冠の咬合の高さに及ぼす影響. 日本補綴歯科学会誌 1985; 29: 1143-1149.
4. McDowell JA, Regli CP. A quantitative analysis of the decrease in width of the mandibular arch during forced movement of the mandible. J Dent Res 1961; 40: 1183-1185.
5. 荒井由紀. 全顎石膏模型における咬合接触の再現性. 口腔病理学会誌 2000; 67: 322-344.
6. 藤林 学, 久保大樹, 中島俊輝, 藤木 傑, 上田梨恵, 櫻井智章, 藤野智子, 鳥井克典, 田中昌博. クラウン試適時に調整量の少ない咬合印象法. 平成23年度日本補綴歯科学会関西支部学術大会2012. 2. 4 神戸市.
7. 中島俊輝, 久保大樹, 藤林 学, 藤木 傑, 上田梨恵, 櫻井智章, 土佐淳一, 鳥井克典, 田中昌博. 咬合印象法と従来法から製作されたクラウンの調整量の上下顎での比較. 平成23年度日本補綴歯科学会関西支部学術大会2012. 2. 4 神戸市.
8. 藤木 傑, 久保大樹, 田中雅章, 藤野寛暁, 藤林 学, 中島俊輝, 上田梨恵, 櫻井智章, 鳥井克典, 田中昌博. 咬合印象法から製作したクラウンの試適時での臨床的評価. 日本補綴歯科学会第121回学術大会2012. 5. 26 横浜市.
9. Kubo H, Torii K, Hayashi A, Satoh M, Tanaka J, Tanaka M. Clinical Comparison of Crown Fabricated from the Different Impression Techniques. 90th General Session & Exhibition of the IADR 2012. 6. 21 Brazil Iguazu falls.
10. 久保大樹, 鳥井克典, 藤井隆昌, 大河貴久, 佐藤正樹, 田中順子, 田中昌博. 咬合印象法と従来法から製作したクラウンの試適時調整に関する臨床試験. 日本顎口腔機能学会第49回学術大会2012. 10. 21 北九州市.
11. 久保大樹, 鳥井克典, 佐藤正樹, 田中順子, 田中昌博. 咬合印象法と通法から製作したクラウンの試適時での調整に関する臨床試験. 第536回大阪歯科学会例会2012. 12. 8 枚方市.
12. Kubo H, Torii K, Satoh M, Tanaka J, Tanaka M. Influence of Different Impression Techniques on Crown: A Clinical Study. The 60th annual meeting of Japanese Association for Dental Research 2012. 12. 15 新潟市.
13. 櫻井智章, 久保大樹, 中島俊輝, 藤林 学, 藤木 傑, 上田梨恵, 藤野寛暁, 鳥井克典, 田中順子, 田中昌博. 咬合印象法に関する患者および歯科医師へのアンケート調査. 平成24年度社団法人日本補綴歯科学会関西支部総会ならびに学術大会 2013. 3. 3 大津市.
14. 久保大樹, 鳥井克典, 大河貴久, 佐藤正樹, 田中順子, 田中昌博. 咬合印象法と通法から製作したクラウンの試適時での臨床調査. 歯科医学 2013; 76: 1-8.
15. Kubo H, Torii K, Satoh M, Tanaka J, Tanaka M. Clinical study on the adjustments required during try-in of crowns fabricated using the bite impression technique and with conventional methods. Journal of Osaka Dental University, 2013; 47(1): 95-106.
16. 堀沢育己, 松下和夫. 口腔内での咬合調整量が少ないクラウンの作り方 咬合印象法. DENTAL DIAMOND 1988; 13: 52-55.
17. Parker MH, Cameron SM, Hughbanks JC, Reid DE. Comparison of occlusal contacts in maximum intercuspation for two impression techniques. J Prosthet Dent 1997; 78: 255-259.
18. 寺田浩之. シリコン咬合印象法による咬頭嵌合位の再現精度. 日本補綴歯科学会誌1988; 32: 588-600.
19. Jeffrey AC, Glen HJ, Xavier L, Keith MP. A clinical study comparing the three-dimensional accuracy of a working die generated from two dual-arch trays and a complete-arch custom tray. J Prosthet Dent 2003; 90: 228-234.
20. 笠原健一. 機能時における隣接歯間関係の観察. 口腔病理学会誌 1999; 66: 370-381.