

BEAUTICEM VENEER



山本恒一

Koichi Yamamoto

Smile Plan やまもと 歯科クリニック  
理事長・院長

# 予知性の高い MI 審美修復治療のプロトコール

デジタルスマイルデザインと  
ダイレクトモックアップの融合

## この記事のPOINT

### ビューティセム ベニア

- 症例概要
- 治療計画
- スマイルデザイン
- モックアップ
- 支台歯形成
- 試適、セメント合着
- 咬合調整、最終研磨

## Introduction

2000年代前半よりMI(Minimal Intervention)のコンセプトが脚光を浴び始め、天然歯が本来もっている構造的な特性をできるかぎり残しながら治療を行うことが、治療の長期的な予後において非常に重要であることがわかってきている。現在の審美修復治療は、このMIのコンセプトに基づいた歯牙構造の保存が主流となっており、できるだけ少ない切削量で、高い審美性と機能を獲得することが求められている。

また一方で近年、デジタルデンティストリーの発展が加速度的に進んでおり、口腔内スキャナ、ミリングマシン、3Dプリンターなどのハードウェアが進歩し、われわれの臨床においても非常に身近になってきている。同時にソフトウェアの開発も進み、あらゆる治療分野にデジタル技術が導入され、現在は各治療分野におけるデジタルでの連携が試みられている段階である。

デジタル技術の臨床導入は、時間の短縮、コスト削減、

再現性の向上などさまざまなメリットをもたらしてくれているが、治療後の状態のシミュレーションという点においても、革新的な進歩を遂げつつある。画像合成技術により、初診来院時に短時間で高画質の術前シミュレーションを患者に提供することが可能になっている。これらの技術を用いて、治療に入る前に予測される治療後の状態を患者にわかりやすくビジュアルに提案することによって、患者のモチベーションアップ、信頼関係の構築、患者の治療に対する期待と実際の治療結果の一致などに役立てることができる。

実際の治療の流れにおいてはバーチャルで行うデジタルスマイルデザインのステップと、それを基に実際の患者の口腔内で行うダイレクトモックアップのステップがこれらに該当する。

本稿では、一つの症例を通してその流れを紹介したい。

## Case Overview

患者は25歳女性、上顎右側側切歯の変色と前歯の前突感を主訴に来院された。上顎右側側切歯は失活による変色を認め、さらに隣在歯に比べてやや口蓋側に位置していることが、歯冠が暗く見えることの原因と考えられた(図1~3)。

図1 術前のアクティブスマイルの状態  
正中ライン、スマイルラインには問題ない。



図2~4 術前の前歯の状態

患者の主訴は右側側切歯の変色と中切歯の突出感であったが、各歯の明度にもばらつきがあり、特に右側中切歯は明度が高く、前突感がある状態であった。

## Treatment Planning

患者は結婚式を間近に控え治療期間には限りがあったため、矯正治療は治療オプションから外し、4前歯のポーセレンラミネートベニア（以下、ラミネートベニア）修復にて治療を行うこととした。

主訴でもある右側側切歯の変色に対しては、根管内部よりインターナルブリーチを行うことも検討したが、ブリーチ後の後戻りで再度変色が起こることも好ましくないため、他の歯と比較してややラミネートベニアの厚みを確

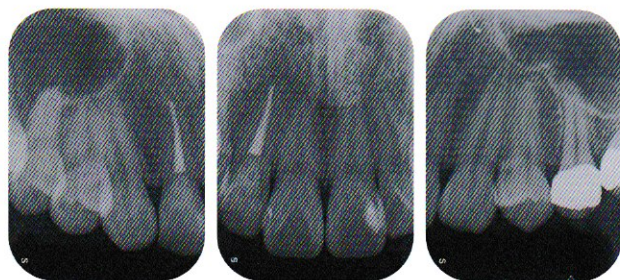


図5～7 術前の前歯のエックス線写真

右側側切歯は失活歯である。また同歯は、口蓋側辺縁隆線のエナメル質の発達が見てとれる。

保し、セラミックスの明度の調整により4前歯の色調の調和を図ることとした。

本症例において、中切歯の前突感の改善のためラミネートベニアにて修復を行う場合、唇側エナメル質の大幅な削除が必要となるが、幸い中切歯は厚いエナメル質を有しており、診断用ワックスアップの結果からもラミネートベニア修復で治療可能であると判断した（図5～8）。

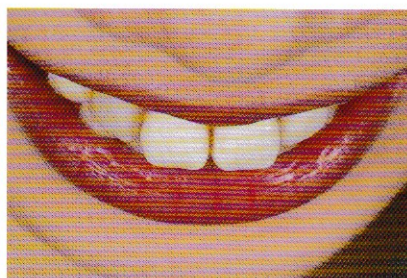


図8 中切歯のインサイザルポジションは、下唇のドライウェットラインを超えて前方に位置している。

## Smile Design

術前に患者の顔貌写真を撮影し、画像上で二次元的なスマイルデザインを行なった。最近ではスマイルデザイン用のソフトウェアの開発も進み、短時間で非常に効果的に治療後の状態のイメージを提供できるようになってきている。

本ケースにおいては、中切歯のインサイザルポジションと歯軸の変更、側切歯の歯冠色と形態の対称性の改善を中心にスマイルデザインを行なった（図9、10）。スマイル

デザイン（画像処理）に要した時間は約5分であり、顔貌写真の確実な撮影さえできれば、初診時にスマイルデザインを行い術後の状態をイメージしてもらうことも十分に可能である。

作成したスマイルデザインのデータを患者とともに評価をし、その後、スマイルデザインより得られた情報を基に模型上で診断用ワックスアップを行なった（図11）。

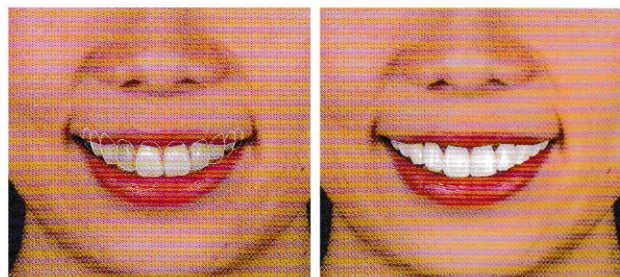


図9、10 静止画でのデジタルスマイルデザイン

画像撮影後5分ほどで作業が完了するため、患者にも簡単に術後の状態をイメージしてもらうことができ、ラボサイドとの情報共有においても非常に有用である。



図11 デジタルスマイルデザインによって決定された歯牙の形態や排列を参考に、アナログの診断用ワックスアップを行なった。

## Mock Up

診断用ワックスアップ模型より透明なシリコーンインデックスを製作し、モックアップ用の光硬化型レジンを用いて、患者の口腔内にて直接法でダイレクトモックアップを行なった(図14)。

ダイレクトモックアップには2つの利点があり、1つは患者が術後の状態を現実的にイメージ、評価できることである。モックアップ後は1週間ほど患者に評価のための時間を与えるようにしている。2つ目はモックアップにて修復後の最終歯冠形態が決定されるので、そこから均一なマテリアルスペースを削除することにより適切な支台歯形成が行えることである。

本ケースにおいては1回目のモックアップを行い1週間の評価期間後、患者より歯冠形態の変更の要望があったため、形態を修正し2回目のモックアップを行なった(図15、16)。修正後の形態で患者の満足が得られたため、支台歯形成に移行した。

本症例においては、中切歯の突出感の解消のためにモックアップ前にエナメル質の削合が必要であったことから、バキュームフォーマーにてリダクションガイドを製作し、必要量のエナメル質削合を行ったのちにダイレクトモックアップを行なった(図12、13)。



図12 リダクションガイドを装着した状態で、不要となるエナメル質の削合を行なった。



図13 エナメルリダクションが終わった状態。最小限の削合が達成されている。

図14 診断用ワックスアップから製作したシリコーンインデックスにフロアブルレジンを填入し、口腔内に挿入し、光照射を行う。

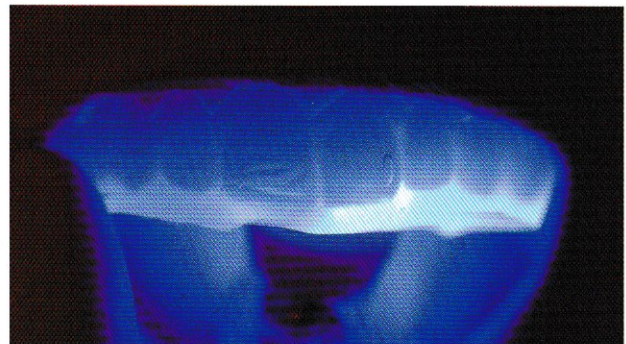


図15 初回のモックアップ  
歯を小さく見せるように、ややオボイド形態とした。



図16 初回のモックアップより1週間後、患者の希望に従い、少しテーパ形へと形態修整を行なった。

# Tooth Preparation

支台歯形成は、最終の歯冠形態に対して各部位で求められるマテリアルスペースを均一に削除する作業であるが、ラミネートベニアの支台歯形成に関しては大きく4つのステップに分けて行われる。

## ①フィニッシュラインの決定

支台歯形成の最初のステップとして、隣接面、歯頸部のフィニッシュラインの位置の決定を行う。隣接面では松風ダイヤモンドポイントFGの104R、歯頸部では101RDを用いて形成を行なった(図19、20)。これらのバーはともに先端が細いシャンファア形状で、十分な長さを有しており、マイクロスコープ下でのラミネートベニアの形成に最適である。隣接面部と歯頸部のフィニッシュラインの移行部は側方から観察した場合に、フィニッシュラインが露見しやすいため、十分に歯間部口蓋側方向に追い込む必要がある。

マイクロスコープ下でのラミネートベニア形成においては、超音波振動器具を用いた形成も非常に有効である。振動系器具での形成は回転系器具と比較して、修復物の適合精度と接着強さを高めるとされている(図18)。

## ②ガイドグループ

均一なマテリアルスペースの獲得にあたり、ガイドグループ形成を行い削除量目標を明確にする。松風ダイヤモンドポイントFGの121を用いて第3面、第2面においては0.5mm、第1面においては0.3mmのガイドグループ形成を行なった(図17)。

また切縁においては、101RDを用いて約1.0mmのガイドグループ形成を行なった。

## ③リダクション

ガイドグループに従い、101RDを用いて唇面エナメル質のリダクションを施した。101RDで全体の大まかなりダクションを行なった後で、F101RDを使って各面の移行部を角のないスムーズな面に仕上げる。最終歯冠形態に対して均一なマテリアルスペースを確保するために、唇面の3面形成を意識して平面的な形成になりすぎないように心がける。

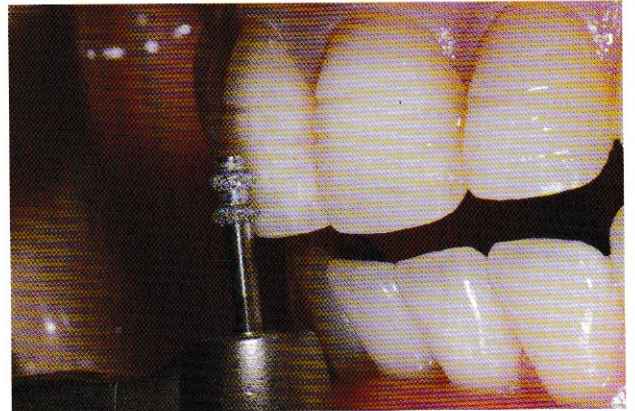


図17 松風ダイヤモンドポイントFGの121を用いて唇側第3面、第2面のガイドグループ形成を行なった。0.5mmの均一なグループが得られる。

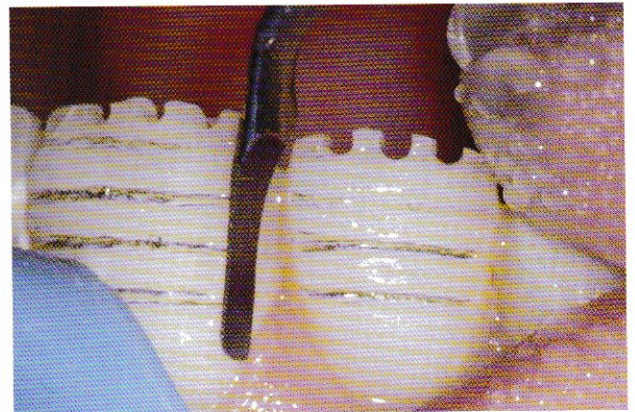


図18 超音波チップ ピエゾンチップVE(EMS)による隣接面の形成  
超音波器具は、回転系の切削器具に比べてヘッドを有さない点で、マイクロスコープ下での形成に有用である。



図19 隣接面フィニッシュラインの形成には、細い104Rを用いる。

最終診断用ワックスアップから製作したシリコーンインデックスを使って、小まめにリダクション量の確認を行うことで、適切なリダクション量を確保する(図23)。

#### ④フィニッシング

支台歯形成の最後のステップは、フィニッシュライン全体の仕上げと、全体のラウンドオフ(丸め付与)である。

隣接面部のフィニッシュラインについてはF104Rを、歯頸部のフィニッシュラインについてはF101RDを使って、滑らかで連続性のあるフィニッシュラインに仕上げる(図21)。

また形成面を滑らかな面にすることと、すべての角において角のない鈍的な形成面にするために、松風スーパースナップリボンキットを用いてラウンドオフを行なった(図22)。

本キットは直径12mmと8mmの4種類の粗さの異なる研磨用ディスクで構成されており、柔軟性が高く、歯面にフィットしやすいため、効果的にラウンドオフを行うことができる。

ラミネートベニアの形成においては、咀嚼機能時の応力集中を避けるためにも均一で角のない形成が重要となるため、形成の仕上げとしてディスクを用いたラウンドオフを行うことが推奨される。

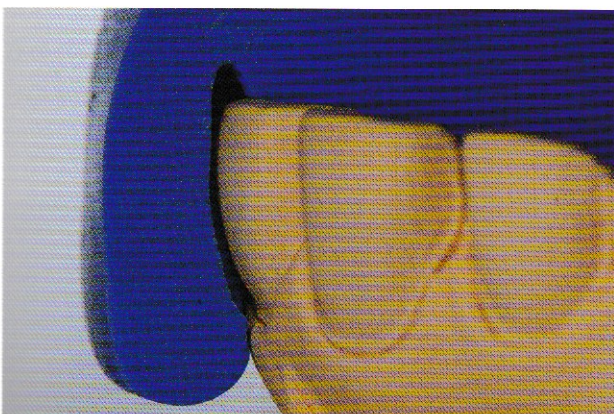


図23 削除量確認のためシリコーンインデックスを製作し、形成中にも確認を行う。

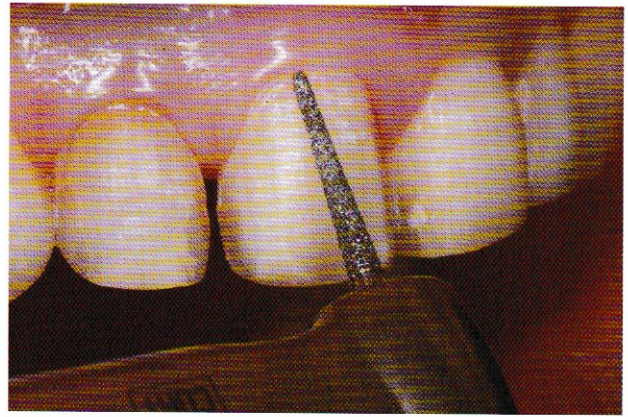


図20 歯頸部フィニッシュラインの形成  
101RDを用いて、前方45°からの着脱方向を意識しながら形成を行う。

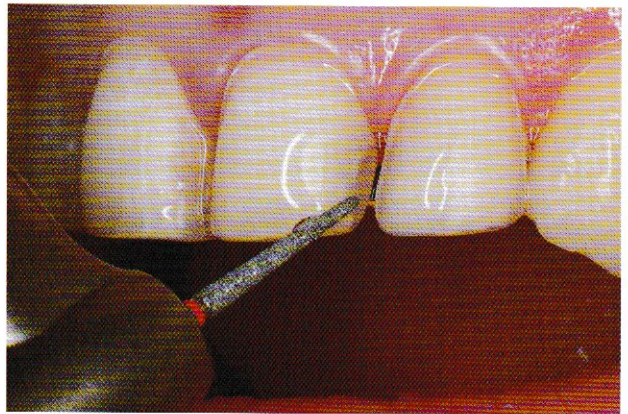
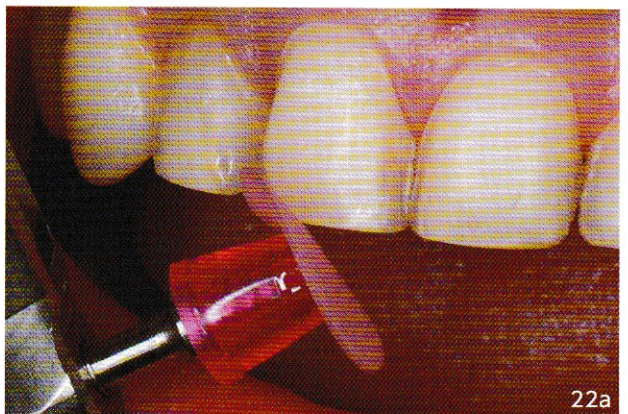
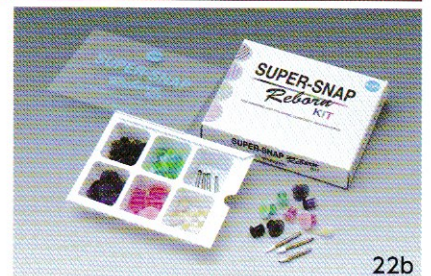


図21 F101RDを用いた隅角部のラウンドオフ



22a



22b

図22 a: ディスクを用いたフィニッシング。形成面が滑沢である必要はない。b: 松風スーパースナップリボンキット。

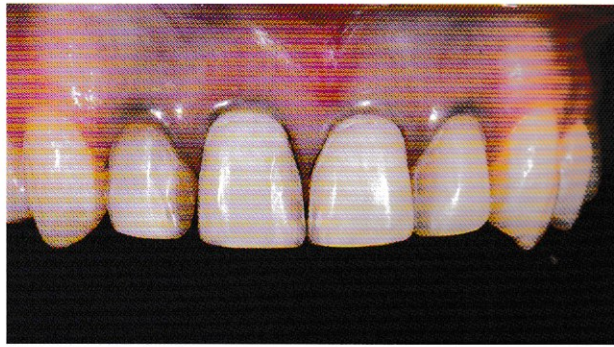


図24~26 4前歯の形成が終了した状態

本ケースではシリコン印象を行い、プレスセラミックスでのラミネートベニア製作を予定していたため、隣接面の削除量は最小限にしている。口腔内スキャナで印象をする場合は隣接面の形成量を増やし、隣接する歯牙の距離を開ける必要がある。

## Try-in, Cementing

完成したラミネートベニアの装着には、ラミネートベニア用レジンセメント「ビューティセム ベニア」を使用した。ポーセレンラミネートベニアは仮着ができないため、試適を行い適合性、形態や色調に問題がなければ即日、本接着を行う。

本症例では、主訴であった上顎右側側切歯に支台歯の変色があったため、4前歯の色調と明度をうまく調和させることが課題であった。まずラミネートベニアの製作方法として、右側側切歯のラミネートベニアだけ、やや透過性の低い2ケイ酸リチウムのフレームを応用することにより、

うまく明度を合わせることを試みた(図27)。

ラミネートベニアの本接着に先立って、ビューティセム トライインペーストを用いて試適を行なった(図28)。

ビューティセム ベニアのセメントスペースにはH-Value、M-Value、L-Valueの3種類の明度があり、支台歯の状態に合わせて選択する(図29)。本症例ではH-Value、M-Valueにて試適を行なった。M-Valueによる試適の結果、右側側切歯の明度がやや高かったため右側側切歯のみL-Valueを用い、残りの3歯はM-Valueのセメントを用いて本接着を行なった(図30)。

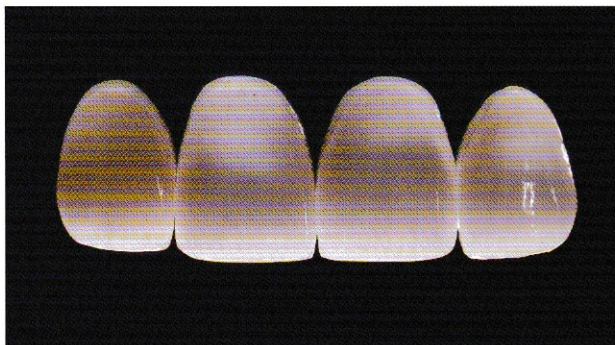


図27 完成した4前歯のラミネートベニア  
右側側切歯のみ、やや明度を高く製作した。

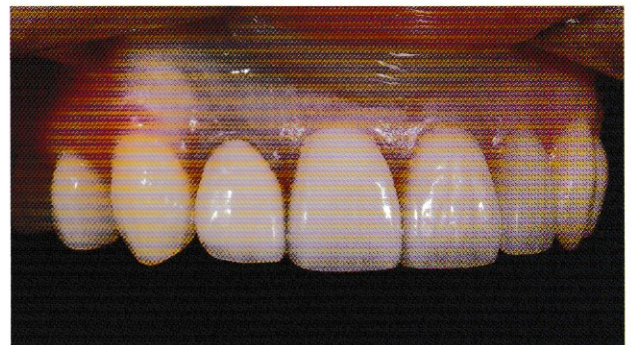
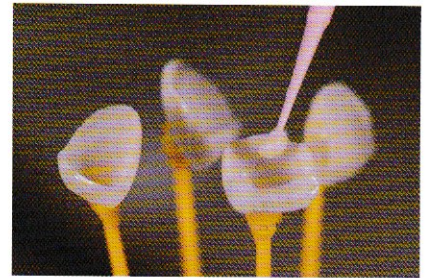


図28 M-Valueによる試適の状態  
明度に影響は見られない。



図29 光硬化型レジセメント「ビューティ セムベニア」。a:ビューティセム ベニア、b:ビューティセム トライイン、c:ビューティセム ベニアの色調構成 (ビューティセム ベニア、ビューティセム トライイン共通。左より、L-Value、M-Value、H-Value、Ivory-L、Ivory-D)。

図30 フッ酸によるエッチングの後、ポーセレン アクティベーター(松風ビューティボンドユニバーサル ポーセレン アクティベーター)により修復物の内面処理を行なった。



## Bite Adjustment, Final Finishing

ラミネートベニアの本接着後、咬合調整を行なった(図31~35)。ラミネートベニアによる修復の長期的な予後に関しては、セメントラインの変色やプラークの停滞、対合歯の摩耗などを予防する点において、最終研磨が必要となる。



図31~33 ビューティセム ベニアを用いてラミネートベニアの装着を行なった。明度のバランスも良好であった。



図34 術後の正面観

前歯の前突感、右側側切歯の変色の問題は改善されたが、歯根の変色がまだ認められる点が課題であった。将来的に結合組織移植を検討する必要があるかもしれない。





図35 術後のアクティブスマイルの状態  
インサイザルポジションも改善され、患者の満足も得られた。

## Conclusion

前述のとおり現在は、歯科診療のデジタル化が急速に進みつつある過渡期にあり、筆者も従来のコンベンショナルな方法と新しいデジタルを駆使した方法との両方を同時進行で行なっている。

本症例においても従来のアナログのワックスアップとデジタルワックスアップ、従来のシリコーン印象と口腔内スキャナを利用したデジタルインプレッション、従来のプレスセラミックスによるラミネートベニア製作とミリングによるベニアの削り出しなど、さまざまなステップでデジタル化を試みているが、ラミネートベニア修復においてはまだデジタルのみですべてを完結するには困難もある段階と思える(図36)。

これらの問題に関しては、各機器やソフトウェアの性能の向上により今後解決されていくものと思われる。

本症例ではデジタル機器を使用した術前のシミュレーションが、術者・患者・ラボサイドにおける術後イメージの共有において非常に有効であったと言える。

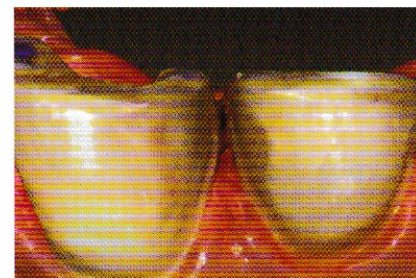


図36 本症例の形成後の口腔内スキャンデータ  
歯間距離が近い場合、データが連結されてしまう。

デジタル技術が進歩していく今後の歯科医療の変遷においても、当然ながらこれまでと変わらない部分も多くあり、支台歯形成や咬合調整、接着手技などは特に予後を大きく左右するものであり、従来どおりの方法のなかで、一つひとつのステップを確実にこなしていくことが肝要であると考えている。

### 参考文献

- 1) Machado AW. 10 commandments of smile esthetics. Dental Press J Orthod 2014 Jul-Aug; 19 (4) : 136-57.
- 2) Rufenacht CR. Fundamentals of esthetics. Chicago: Quintessence Publishing; 1990.
- 3) Tjan AH, Miller GD, The JG. Some esthetic factors in a smile. J Prosthet Dent 1984; 51 (1) : 24-28.
- 4) Bukhary SMN, Gill DS, Tredwin CJ, Moles DR. The influence of varying maxillary lateral incisor dimensions on perceived smile aesthetics. Br Dent J 2007; 22 (12) : 687-693.