

インビザライン治療における下顎前方誘導(MA)を使用したクラスII矯正治療

プレジジョン・ウィング付きインビザライン・システムと挺出用エラスティックを使用した中等度のクラスII分類1および上顎犬歯異所萌出の治療



Dr. Bart Iwasiuk (カナダ、オンタリオ州トロント)

Dr. Iwasiukは矯正歯科研修医として研修を受けた後、2002年よりクリニックでインビザライン・システムを使用した患者の治療にあたってきました。2012年にはエリート・プロバイダーとなり、現在も引き続き、クリアアライナーによる治療範囲の拡大に努めています。トロント大学でDDS(歯学博士号)を取得した後、ロチェスター大学で矯正歯科医の認定を受けました。ワシントン大学で2年間を過ごし、シアトルスタディクラブの影響を受けたことがきっかけで、学際的な歯科治療に関心を持つようになりました。基調講演者、研究コンサルタント、またアライン・テクノロジー社における下顎前方誘導クリニカルエキスパートパネルのキーオピニオンリーダーです。現在は、インビザライン・ダイヤモンド・ステータスのプロバイダーとして、グレートトロントでクリニックを運営しています。

患者

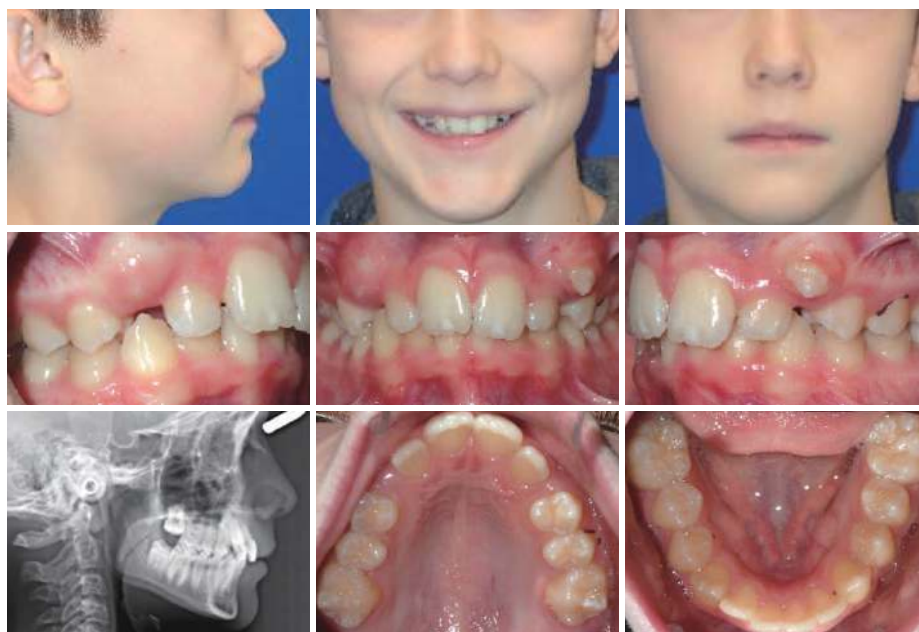
年齢：13歳1か月男児

主訴：両親が患者の上顎犬歯が正しく生えていないことに気が付いた。

診断：

- ・永久歯列
- ・直線型の顔貌
- ・左右に重度のクラスII関係(歯性)
- ・5～6 mmのオーバーバイト
- ・上顎の狭窄による上顎犬歯の萌出阻害
- ・下顎前歯部に軽度の叢生
- ・上顎切歯に石灰化不全スポットあり
- ・すべての第三大臼歯に発育不全

初診時の記録



主なセファロ分析の数値

測定	値	基準値	標準偏差
SNA	76.8	82	3
SNB	75.2	79	3
ANB	1.6	3	2
U1-SN	102.4	103	6
L1-MP	92.9	90	5
Interincisal angle	134.2	135	11
FH-MP (FMA)	23.1	24	3



治療目標

1. 上顎犬歯を歯列弓内に収め、すべての歯牙を整列させる。
2. 非抜歯で大白歯と犬歯をクラスⅠの咬合に矯正する。
3. ディープバイト（過蓋咬合）の緩和。
4. 歯列弓を拡大し、笑顔の幅を広げる。
5. 矯正治療中および治療後の口腔内衛生を良好な状態に維持する。

治療計画

1. まずインビザライン・システムの1週間交換で、クラスⅡエラスティックを補助的に利用する遠心移動を活用し、上顎犬歯の近心と遠心に適切な空隙を作る。この間に、下顎歯列弓を平衡化する。
2. クラスⅡエラスティックを上顎犬歯に設置したボタンにつなぎ、それらの歯牙の挺出を補助する（3/16インチ、4.5オンスのエラスティックを常時使用）。このステップは、空隙を生成し犬歯が萌出し続ける間は待つことが可能。
3. 犬歯が歯列弓内に萌出したら、患者を再スキャンし、下顎前方誘導用にアライナーにプレジジョン・ウィングを追加する。

4. 必要に応じて追加アライナーで咬合のディテールリングと仕上げを行う。

5. 上顎2-2、下顎3-3にリンガルワイヤーを設置して歯牙を保定する。歯牙が落ち着き咬合が安定したら、45日後までに上顎にクリア・リテーナーを追加する。ディープバイトが後戻りする兆候が見られた場合は、上顎のクリア・リテーナーに舌側のバイトランプを形成する。*

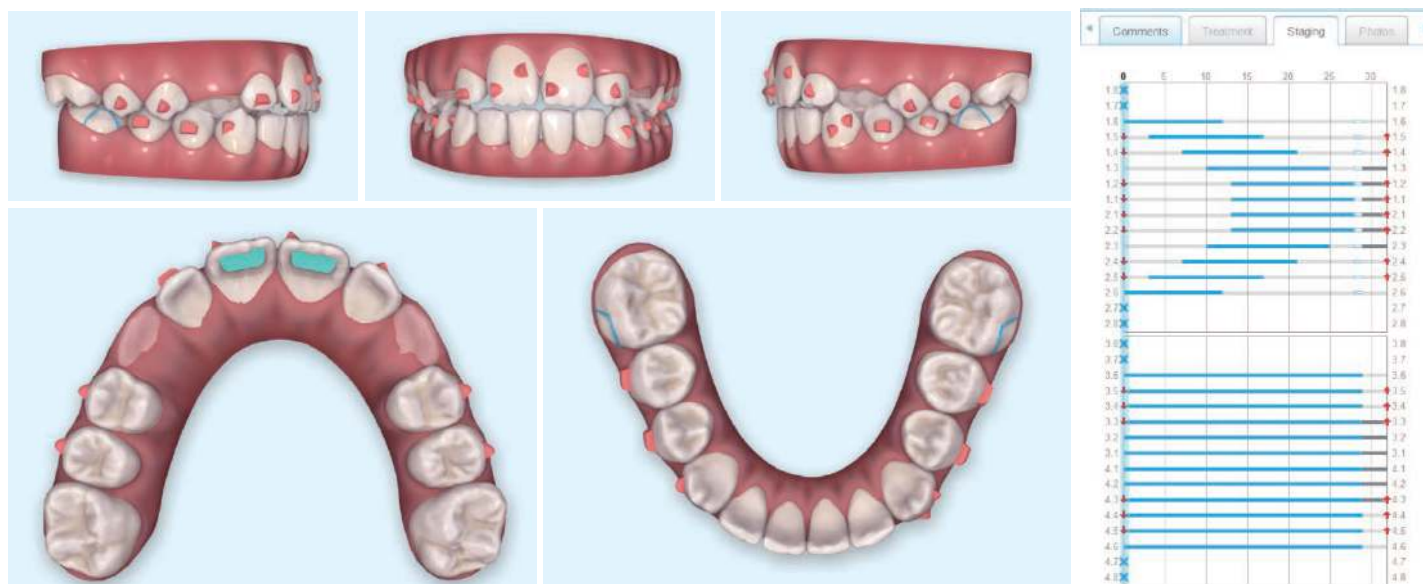
使用したインビザライン・システムの機能

- 上顎犬歯の萌出スペース機能（実際の犬歯が異所性であることから、アライナーの構造的整合性を得るため）。
- クリンチェック治療計画におけるさまざまな歯牙移動のための最適アタッチメント。
- 下顎の平衡化を補助するための上顎舌側のプレジジョン・バイトランプ。
- 左右側下顎6にクラスⅡエラスティックのためのプレジジョン・ボタン用カット。
- アライナー保定用の通常アタッチメント。
- 下顎前方誘導用のプレジジョン・ウィング（犬歯萌出後）。

クリンチェック治療計画とステージング：

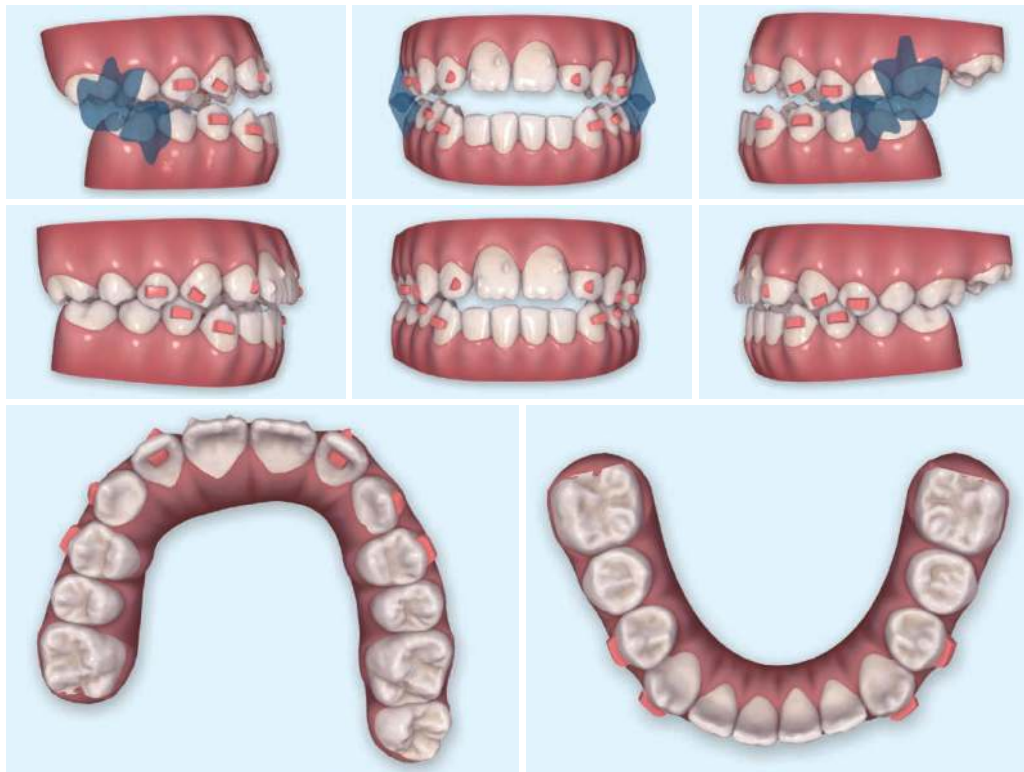
最初のアライナー

上顎切歯のフレアアウトを最小限に抑えながら上顎犬歯のための十分な空隙を確保するために、最初のインビザライン・システムのクリンチェック治療計画で上顎臼歯部を遠心移動させました。異所性犬歯は治療計画に含めず、萌出スペース機能を使用しました。この際、萌出した犬歯にはクラスⅡエラスティック用のボタンを設置しました。



クリンチェック治療計画とステージング：

下顎前方誘導用アライナー



下顎前方誘導用アライナーのクリンチェック治療計画とステージングにおけるプレジジョン・ウイングあり（上段）とウイングなし（中段）。オーバーバイトは1～1.5 mm 開咬したオーバーコレクションの位置に設定されています。下顎は切端咬合より2 mm 過ぎたところに設定します（ウイングを装着した状態でややクラスIIIになる位置）。

治療経過の記録



最初のアライナー。十分な空隙が確保できた後に上顎犬歯と下顎第一大臼歯に3/16インチ、4.5オンスの挺出/クラスIIエラスティック用のボタンを設置。



最初のアライナーの完了後（上顎27個、下顎27個、プレジジョン・ウイングなし）。



下顎前方誘導用アライナーのフェーズ終了後（上顎36個、下顎36個、プレジジョン・ウィングあり）。クリンチェック治療計画上の前歯部には1～1.5 mmの開咬がありますが、正常なオーバーバイトが達成されていることが分かります。

治療後の記録



上下それぞれ12個の追加アライナーでディテールリングを行った後、確実なクラスⅠ咬合と理想的なオーバーバイトおよびオーバージェットが達成されました。歯科レントゲン撮影に関するカナダのガイドラインに従い、医学的に正当な理由がなかったため、最終的なレントゲン撮影は実施しませんでした。

治療概要

- 使用したアライナー数：
 - 上顎：27個（プレジジョン・ウィングなし）+ 36個（MA）
+ 追加アライナー12個（ディテールリング）
 - 下顎：29個（プレジジョン・ウィングなし）+ 36個（MA）
+ 追加アライナー12個（ディテールリング）
- アライナーの交換：1週間
- 治療期間：アクティブな治療期間は18か月。この期間には、歯牙の咬合を落ち着かせる目的でアライナーシリーズの間に設けた2か月間の休止期間とアライナーの注文と納入にかかった4週間は含まれていません（つまり、治療期間には合計3か月の開きがあったことになります）。
 - アライナー装着開始より3か月経過した後、上顎犬歯にクラスII/犬歯挺出エラストック用のボタンを設置しました。3/16インチ、4.5オンスのクラスIIエラストックを常時装着しました。
 - 最初のアライナーシリーズの29個中27個目のアライナー終了後、上顎のアライナーを中断し（保定なし）、下顎の残りのアライナーは夜間のみそれぞれ1か月間装着することで、上顎犬歯のさらなる萌出を促しました。その後、インビザライン治療における下顎前方誘導のために両顎の口腔内スキャンを新たに採得しました。
- 診察スケジュール：
 - 下顎前方誘導機能のないアライナーでは、3か月ごとに受診してもらいました。最初のMAが組み込まれていないアライナーシリーズは、患者にすべて一度に渡すことで、診察を受けられない場合でも治療を続けていけるようにしました。
 - プレジジョン・ウィング付きのアライナーに関しては、8週間ごとに受診してもらいました（毎回のバイトジャンプ増加前）。この目的は、新しいジャンプごとに患者がプレジジョン・ウィングを正しくエンゲージできるかを確認することです。前回の増加以降に十分な成長が得られていない場合、プレジジョン・ウィングが正しくエンゲージせず、患者が噛むことでプレジジョン・ウィングが破損し、プレジジョン・ウィング周辺の歯牙に望ましくないトルクが生じる可能性があるため、このステップは非常に重要なチェックポイントとなります。患者が新しいバイトジャンプ増加によるプレジジョン・ウィングをエンゲージできない場合、1つか2つ前のアライナーに戻してそれぞれ1〜2週間装着してもらうことができます。前のアライナーでこのように6〜8週間追加すると、通常は十分に咬合を次のバイトジャンプの増加に進めることができます。

臨床上の検討事項

最初のアライナーシリーズの第一目標は、上顎犬歯のための空隙を作り、それらを歯列弓内に収めることです。上顎切歯のフレアアウトを防ぐために、アンカレッジ目的でのクラスIIエラストックによる遠心移動の機序を計画しました。アライナーの下顎前方誘導機能ではこのアプローチを利用できないため、このフェーズを下顎前方誘導フェーズの前に完了させました。インビザライン・システムの連続遠心移動または改良された連続遠心移動は、第一大臼歯の遠心移動に有効です。いくつかの遠心移動¹のステージングパターンが利用できますが、今回の症例では、任意のタイミングで2本の歯牙を遠心移動する標準的なアプローチを採用しました。

犬歯が異所性であったことから、それらをクリンチェック治療計画には含めず、犬歯の萌出スペース機能をリクエストしてアライナーの構造的安定性が保たれるようにしました。

ボタンを設置し、クラスIIエラストックを使用して犬歯の正しい位置への誘導を補助しました。結果的に、このフェーズ中に上顎犬歯の後方への傾斜と回転が生じましたが、エラストックのこの副作用は、下顎前方誘導フェーズ中の2つ目のアライナーセットにより解消されました。下顎前方誘導フェーズでは、クラスII矯正と犬歯の整列の完全なコントロールが同時に実現しました。犬歯が望ましい位置の近くに移動した後、下顎前方誘導フェーズ用に新たな口腔内スキャンを採得する前に、安定化のフェーズを開始しました。

下顎前方誘導フェーズの目標は、歯列弓を調整し、臼歯部が確実なクラスI関係で噛み合わされるのを阻害している前歯部の歯科的干渉を排除することです。

エラストックを用いずに咬合をディスクローションし下顎を前方に誘導するためにプレジジョン・ウィングを使用しました。このフェーズでは、アライナーの適合が特に重要となるため、アライナーと歯牙の接触面が減るような機能（ボタン用カットなど）の追加を避けました。このフェーズでは、1/4顎ごとに2つの保定用アタッチメントを設置するようにしています。プレジジョン・ウィングの位置によって頬側に保定用アタッチメント（第1選択肢）を設置できない場合は、この目標を達成するために第一大臼歯に舌側のアタッチメント*を設置することになります。保定目的で、咬合的に勾配を付けた横型アタッチメントを使用します（歯冠のサイズによって3 mmまたは4 mm）。歯間領域にはこれらのアタッチメントを配置するのを避けます。

上顎および下顎の切歯を圧下し、犬歯および小臼歯にアタッチメントを使用することで、歯牙上へのアライナーのアンカレッジ

1. 2019年7月16日時点、アライン・テクノロジー社提供のデータ。

* 本症例の治療以降、現在では舌側アタッチメントが利用可能となっており、処方書の特記事項において、インビザライン治療における下顎前方誘導に対して第一大臼歯または小臼歯にリクエストできるようになっています。十分な保定を提供するために、4分の1顎につき1つのアタッチメントが推奨されます。

を補助し、前歯部の干渉が解消されるようにします。このフェーズ中には、クラスⅠ咬合になるよう歯列弓の幅も最適化します。上顎のアライナーの前歯部の舌側プレジジョン・バイトランプが前歯部の圧下フォースの生成を補助します。

36個のうち31個目のアライナー（MAフェーズ）で、右側のプレジジョン・ウィングのエンゲージが難しくなったため、すべてのプレジジョン・ウィングをカットし、患者にはステージ32～36のアライナーを4-4に装着してもらいました。これにより、第一大臼歯の受動的萌出が咬合内に戻りました。これは、プレジジョン・ウィングの使用による一般的な副作用（Herbstなど歯冠全体を覆うその他の装置の場合と同様）が臼歯部のディスクロージョンであるためです。

2回目の下顎誘導フェーズを開始するのではなく、MA後の仕上げフェーズ中にクラスⅡエラスティックを使用し、必要となった追加

のA-P（前後的）修正を行いました（U3にプレジジョン・カット用フック、L6にボタン接着）。オーバーバイトの修正を除き、下顎前方誘導用アライナーには個々の歯牙の整列のためのオーバーコレクション（回転など）を組み込みませんでした。これは、下顎前方誘導フェーズ完了後に追加アライナーでの咬合のディテールリングを想定していたためです。

下顎前方誘導フェーズ後のディテールリング用アライナーの目標は、個々の歯牙の位置と小臼歯および第一大臼歯の周りのウィルソーカーブを改善することです。10週間、クラスⅡエラスティックを夜間のみ装着し、その後、最後の2個のアライナーの使用中に右側だけ常時装着するようにしました（正中線の改善のため）。

上顎2-2、下顎3-3に接着式のリンガル保定を設置しました。咬合が落ち着いた1.5か月後に上顎のクリアリテーナーを患者に渡しました。

追加の臨床セクション：10代の患者における上顎犬歯異所萌出の治療

クラスⅡの歯牙関係の原因が上顎乳歯列の早期喪失にある場合、臼歯部が近心にずれ、犬歯のための空隙が不十分となる場合があります。この場合、その後の適切なオーバージェット関係を維持するためには、切歯の前方誘導より上顎小臼歯と第一大臼歯の遠心移動のほうが望ましい場合があります。

犬歯がまだ萌出していない場合でも、それまでに脱落して近心にずれた歯列弓内の空隙を確保するために、インビザライン・システムの治療を開始することができます。エラスティックのエンゲージメントを促進するために、ボタンの設置やアライナーのフックカットの代わりにポンティックススペースまたは歯間リッジを使用することができます²。この技法は、エラスティックをフィットさせるために十分な歯間空隙がある場合にのみ奏功します。ただし、ボタン用カットやプレジジョン・カットを利用するのではなくアライナーにエラスティックを巻き付けることにより、欠損歯牙のポンティックスのアライナー部分（下図の右頬側部分）またはより小さな空隙の歯間リッジ（下図の左頬側部分）でエラスティックを保持することができます。



ボタンまたはプレジジョン・カット用フックを使用せず、上顎アライナーに「ひっかけた」上顎クラスⅡエラスティック。

「ひっかける」というこの技法を用いると、プレジジョン・カット用フックやボタン用カットアウトによりアライナー表面の接触部分が失われることなく、空隙に隣接する歯列の頬側面にプラスチックを完全にエンゲージさせることができます。空隙を再度確保するプロセスにおいて発生する遠心移動フォースを最大化するために、クラスⅡエラスティックの横方向のフォースベクターが、上顎切歯のフレアアウト防止に役立ちます。プレジジョン・カットを使用する場合のように、隣接歯牙に保定用アタッチメントを追加し、エラスティック装着中にアライナーと歯牙が離れてしまうリスクを最小限に抑えることもできます。

2. エラスティックとそのフォースに対応するだけの歯間空隙がない場合、この技法は推奨されません。アライナーの破損が生じる恐れがあります。

異所性犬歯の萌出に応じ、十分な面積のエナメル質が出てきたら、垂直 / 遠心移動エラスティック用のボタンを犬歯に接着することができます。萌出 / 挺出フェースでは、ポンティックススペースの歯肉縁をトリミングし、アライナーが歯牙の萌出 / 挺出を阻害しないようにすることができます。その場合でも、萌出犬歯を歯列弓内に収める準備ができるまで、その他の歯牙に対して別途アライナー治療を継続することができます。

必要に応じてレントゲン撮影を行い、犬歯歯根と隣接歯牙との位置関係を検証した後で、新たな PVS 印象または口腔内スキャンを通じ、歯列弓に犬歯を含めることができます。それまでは、実際の犬歯の形態をアライナー自体に含める必要はありません。欠損犬歯に関する何らかの機能をアライナーに組み込む場合は、アライナーの構造的整合性を十分に維持できるものとしなければなりません。十分な近心 / 遠心の空隙が確保され、異所性歯牙が咬合平面に近づくまでは、急いで実際の犬歯の形態をアライナーに含める必要はありません。準備が整った時点で、新たに PVS 印象または口腔内スキャンを採得することができます。これは、固定装置で、十分な空隙が確保されるまで影響を受ける歯牙のエンゲージを遅らせることで異所性歯牙をバイパスするのと似た技法です。

ご自身のクリニックで、他のドクターと共有されたいインビザライン治療症例がございましたら、是非 Global Invisalign Gallery に症例をお送りください。

➤ <https://submit.invisaligngallery.com>

・本白書に記載された見解は執筆者のものであり、必ずしもインビザライン・ジャパン株式会社の見解を示すものではありません。

販売名：クリンチェック・ソフトウェア 承認番号：23000BZX00197000



インビザライン・ジャパン株式会社

カスタマーサポート：受付時間：平日 10:00～17:00（土・日・祝日を除く）

TEL: 0120-944-187（フリーダイヤル） E-mail: info-japan@aligntech.com

© 2020 Align Technology, Inc. All rights reserved.

INVISALIGN、ITERO、CLINCHECKなどはAlign Technology, Inc.またはその子会社もしくは関連会社の商標および/またはサービスマークであり、米国および/またはその他の国において登録されている可能性があります。