The background features several large, overlapping geometric shapes in shades of light blue and grey. A prominent grey shape is a wide, downward-sloping triangle on the left side. To its right, there are several upward-sloping shapes, including a large light blue triangle and a grey triangle, creating a sense of dynamic movement and depth.

# **THE INVISALIGN SYSTEM**

# مخطط البحث

- الصفائح الشفافة المستخدمة لتحريك الأسنان
- The Invisalign
- مراحل العلاج
- الحالات التي يمكن معالجتها باستخدام Invisalign
- إنتاج الصفائح
- ميكانيك الحركة
- مزايا نظام Invisalign
- كيفية استخدام الصفائح
- التثبيت

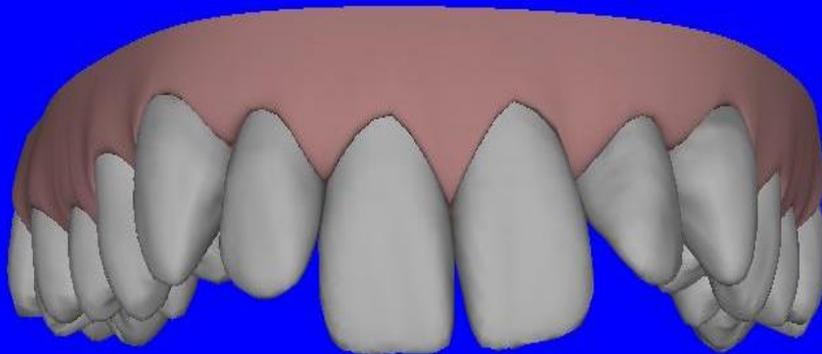
الصفائح الشفافة المستخدمة لتحريك الأسنان

Invisible retainers

# الصفائح الشفافة المستخدمة لتحريك الأسنان

## Invisible retainers - ١

- مهمتها إحداث الحركة السنية الصغيرة
- بعد انتهاء المعالجة بالجهاز الثابت تبقى شذوذات إطباقية صغيرة في القوس السنية الواحدة أو بين القوسين السنيتين يمكن إزالتها باستخدام الصفائح الشفافة حيث تطبق مباشرة بعد إزالة الحاصرات
- كما يمكن استخدامها عند بداية ظهور النكس بعد الانتهاء من المعالجة التقويمية



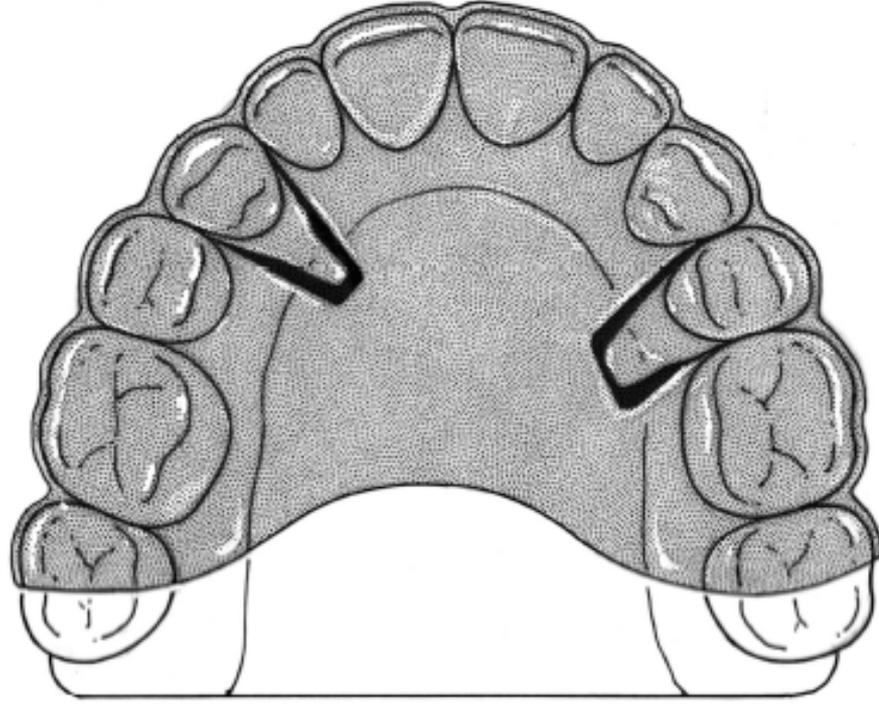
## Invisible retainers

- يمكن إتمام التفاصيل النهائية في بناء الإطباق المثالي من خلال تغيير مكان سن واحد في كل ربع قوس سنية على المثال الجبسي قبل صنع الصفائح الشفافة
- على سبيل المثال فإن القاطعة السفلية المنفتلة يمكن تغيير مكانها Reset لتصبح بعلاقة إطباقية مثالية قبل صنع الصفيحة و بالتالي فإن مرونة الإكريل المستخدم تطبق قوة مجبرة السن المنفتلة على التوضع في مكان جديد

## Invisible retainers

- في حالة الأرحاء فإن التغييرات التي نحصل عليها باستخدام الصفائح الشفافة تكون صغيرة جداً
- لكن أحياناً يمكن إغلاق المسافة التي تخلفها الأطواق بعد إزالتها من خلال تغيير مكان الرحى ووضعها إلى الأمام قليلاً على المثال الجبسي
- على أية حال لا يمكن إحداث تغييرات كبيرة في وضع الرحى وذلك لأن إعادة وضع الرحى في مكان جديد على المثال الجبسي يجعل الصفيحة التي تصنع بعد ذلك غير منطبقة بإحكام على القوس السنية للمريض

## Invisible retainers



- تصنع الصفيحة الشفافة على الفك العلوي مع امتداد خلفي منحني لمنع إثارة منعكس الإقياء عند المريض
- يمكن تشذيب الصفيحة بحيث تبقى قبة الحنك بكاملها أو جزء منها غير مغطاة بالصفيحة

# طريقة صنع الصفائح الشفافة المستخدمة في تحريك الأسنان

## Invisible retainers

### ١- تحضير أمثلة العمل

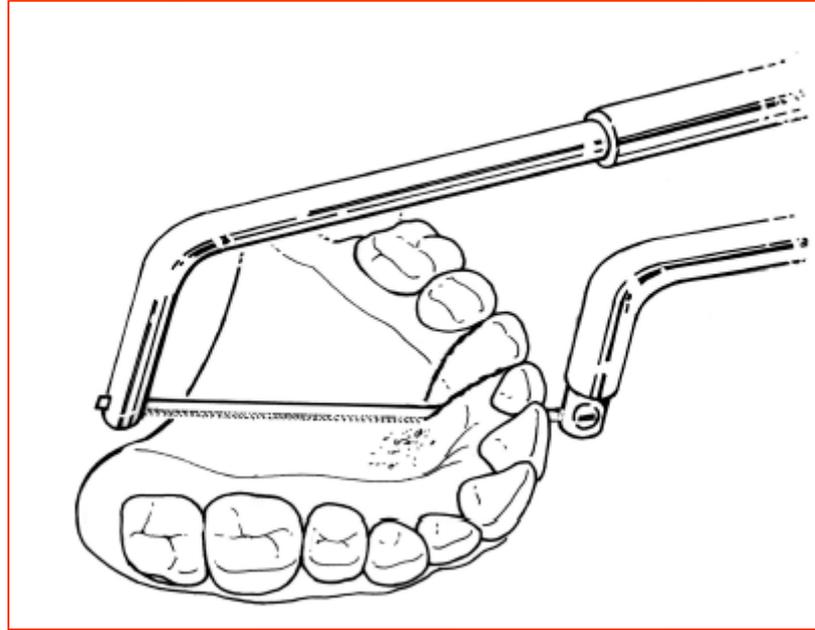
لا بد من إزالة الزوائد والفقاعات على السطوح الإطباقية للأسنان بحذر وباستخدام سكين حاد أو أداة تشميع

### ٢- تغيير مكان السن على مثال العمل

إن أحد الأمور التي تحد من استخدام الصفائح الشفافة التقليدية كجهاز لتحريك الأسنان بعكس الصفائح الراصفة invisible aligners هو أنه للحصول على إنطباق جيد للجهاز عادة ما يتم تغيير مكان سن واحد فقط في كل ربع قوس

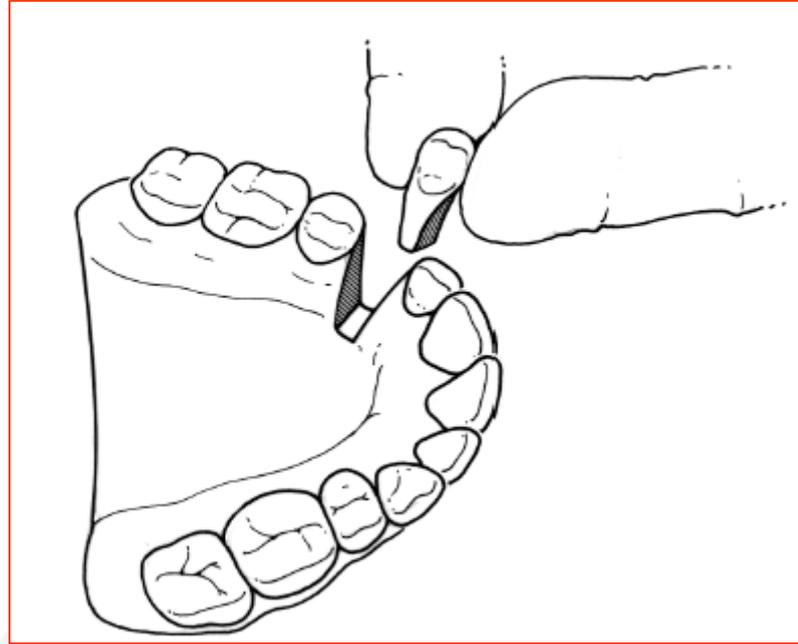
## Invisible retainers

- عندما يكون من الضروري تغيير مكان الناب العلوي الأيمن تجرى شقوق أنسي ووحشي الناب باستخدام المنشار بحيث تقترب هذه الشقوق من المحور الطولي للناب المراد تغيير مكانه



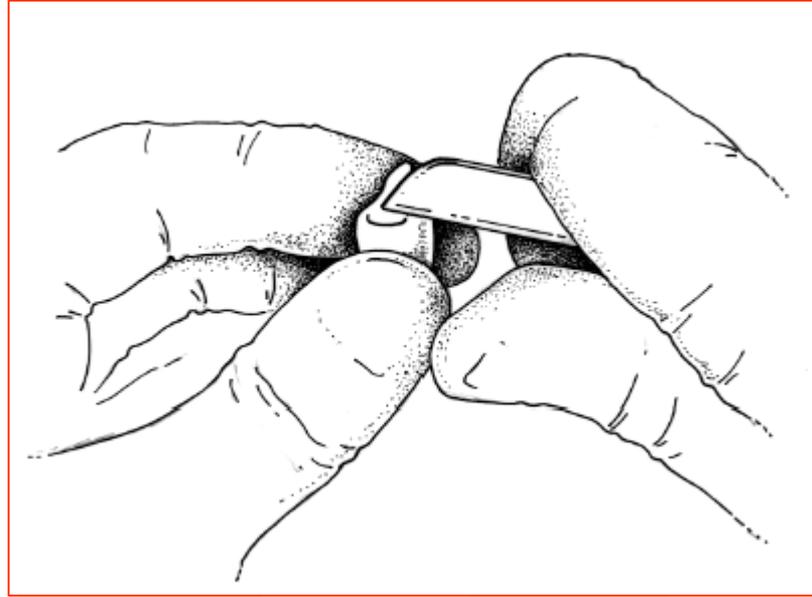
## Invisible retainers

ثم تطبق قوة خفيفة بالأصابع لكسر الجبس المتبقي و لتحرير السن من المثال



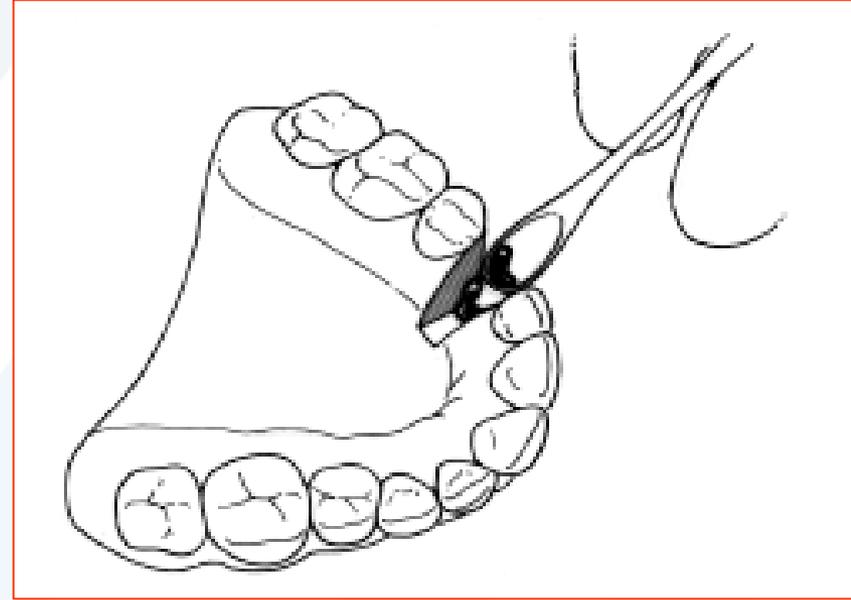
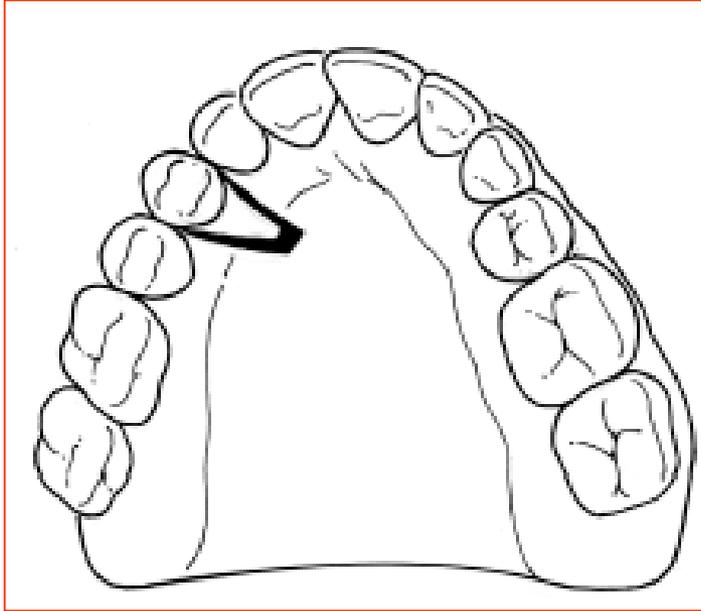
# Invisible retainers

- تستخدم سكينه حادة لتشذيب المكان الذي سيعاد وضع السن فيه كما ينبغي تشذيب جوانب السن للسماح بإمكانية تغيير مكان هذا السن إلى وضع أكثر مثالية ولتأمين مسافة للشمع تساعد في تثبيت الوضع الجديد للسن



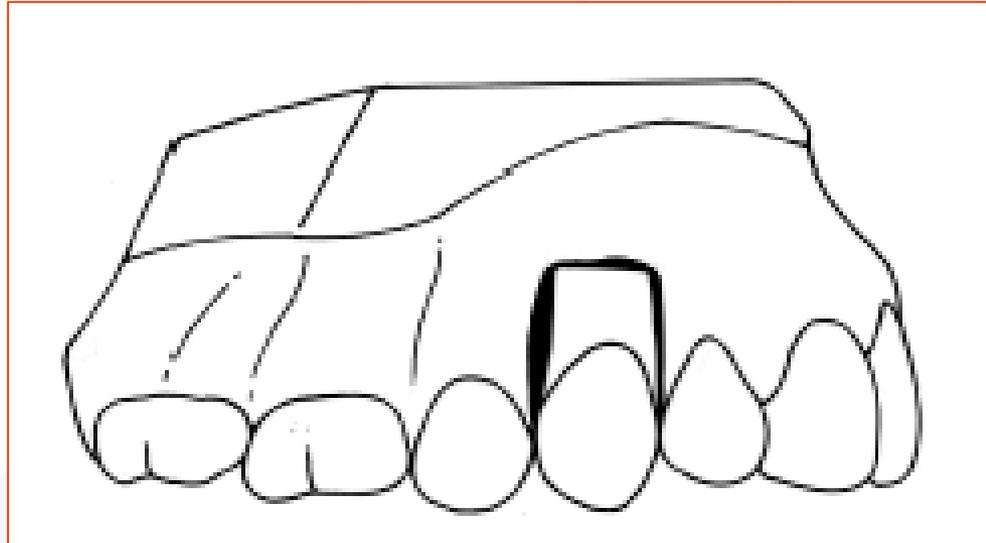
## Invisible retainers

- يذاب الشمع و يوضع في المكان الذي تمت إزالة السن منه ثم يتم تغيير مكان السن في الشمع للوصول إلى الإطباق المثالي



# Invisible retainers

- توضع الأمثلة بوضعية الإطباق المركزي للتأكد من صحة الإطباق ثم تجرى بعض التغييرات النهائية في موضع السن ثم يتم تنعيم حواف الشمع وبذلك تكون الأمثلة جاهزة لصنع الصفائح الشفافة

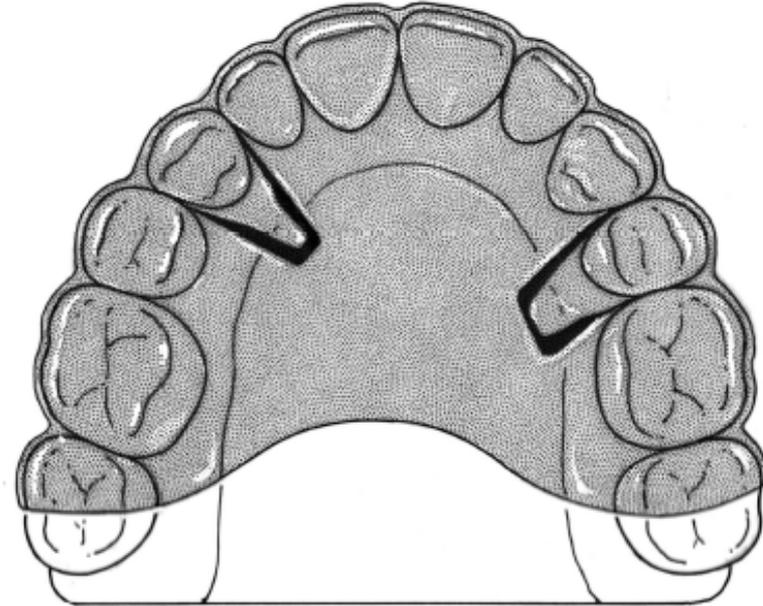


# تَشْدِيبِ الصَّفِيحَةِ

- تشذب الزوائد الأكريلية و يعطى الشكل المنحني للصفحة باستخدام قرص من الكربورانديوم ثم تغمر الصفحة في ماء دافئ لإزالة الشمع ثم يتم تلميع حواف الجهاز وصلقه بمسحوق الخفان

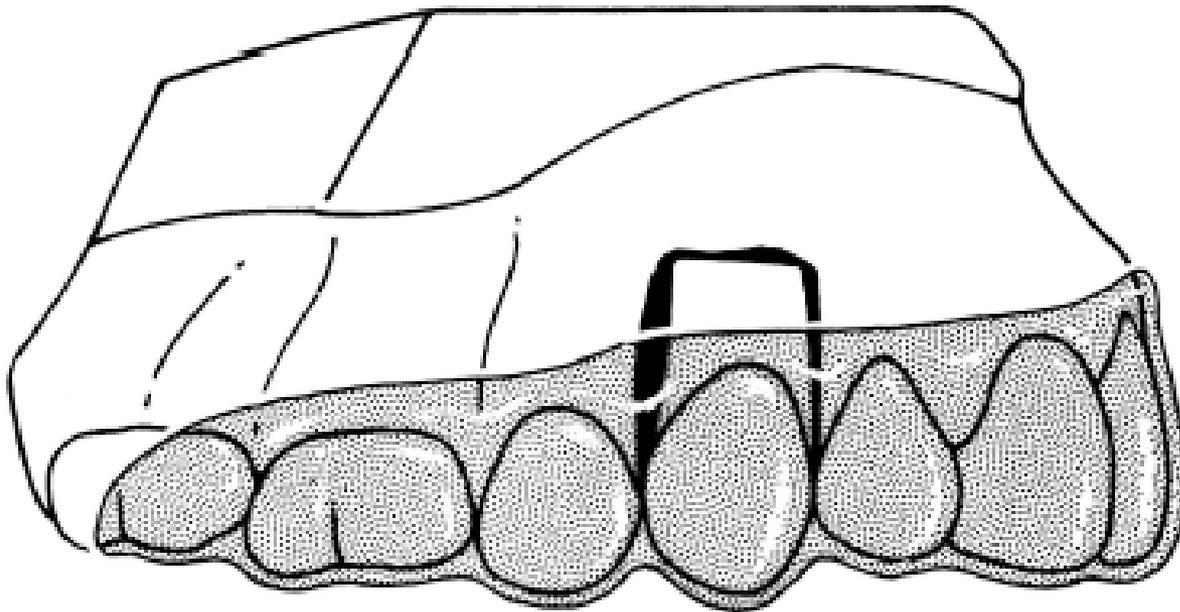
## Invisible retainers

- من الضروري جداً تغطية جزء من الرحى الأخيرة في كل قوس سنية ( بما فيها الرحى الثالثة ) لمنع بزوغ هذه الأسنان في حالة ارتداء الجهاز كامل الوقت



## Invisible retainers

• يشذب السطح الشفوي للصفحة بحيث يساير الحواف اللثوية



## تسليم الجهاز

- لا تتطلب الصفائح الشفافة أي تعديل فعلي وقت التسليم باستثناء تشذيب المناطق التي يحصل فيها رض و تخريش للنسج الرخوة
- إذا تم تغيير مكان سن على المثال الجبسي قبل صنع الصفيحة الشفافة فلا بد من إعلام المريض أن الجهاز سيتطلب عدة ساعات إلى عدة أيام لينطبق بإحكام
- أما إذا تم إنجاز حركة سنية مبالغ فيها على مثال العمل أو تم تغيير مكان أكثر من سن في كل ربع قوس فالجهاز لن ينطبق و لا بد عندئذ من إعادته



# The Invisible Aligners

# The Invisible Aligners

• إن كمية الحركة التي تقدمها الصفائح الشفافة المشكلة بالتفريغ Invisible Retainers تبقى محدودة كما أنه لا يمكنها تحريك سوى سن واحد في كل ربع قوس سنوية عدا أن تحريك الأرحاء بواسطتها يعتبر أمراً في غاية الصعوبة

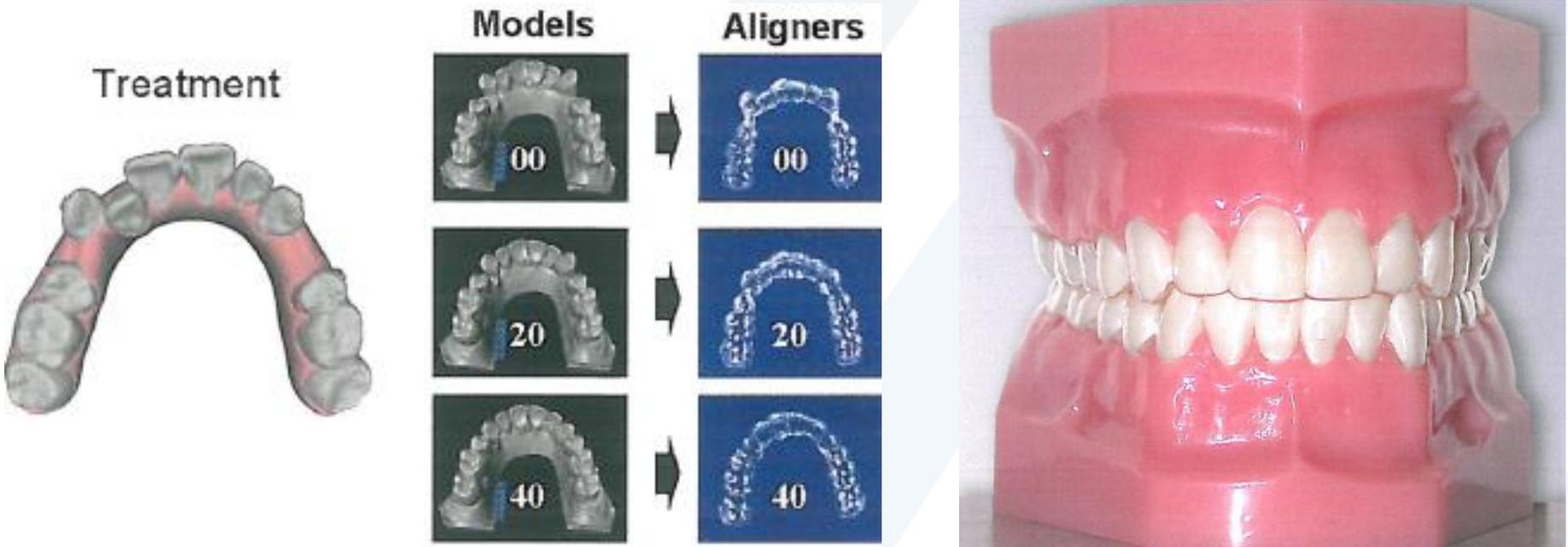
• ولكن مع استخدام الحاسوب في المعالجة التقويمية تطور النظام الجديد والمسمى بـ *Invisalign*® الذي يستخدم تقنية المسح ثلاثي الأبعاد من أجل مسح الأمثلة الجبسية و تشكيل مجسمات ثلاثية الأبعاد يتم بناء خطة المعالجة لهذه المجسمات ثم يتم استصدار صفيحة خاصة بكل مرحلة علاجية

# Invisalign®

- هي طريقة لرصف الأسنان بدون حاصرات
- ظهرت هذه الطريقة في المعالجة في عام ١٩٩٧
- طور هذه التقنية Kelsey Wirth وذلك من خلال استخدام عدة أجهزة متتالية بالتعاون مع تكنولوجيا التصوير الرقمي لإنتاج الحركة السنوية المرغوبة

• تمكن هذه الطريقة من تحريك عدد أكبر من الأسنان بما في ذلك الأرحاء

• تقدم هذه الطريقة مجموعة من الصفائح الراصفة الشفافة المبنية خصيصاً لتحريك السن بشكل تدريجي



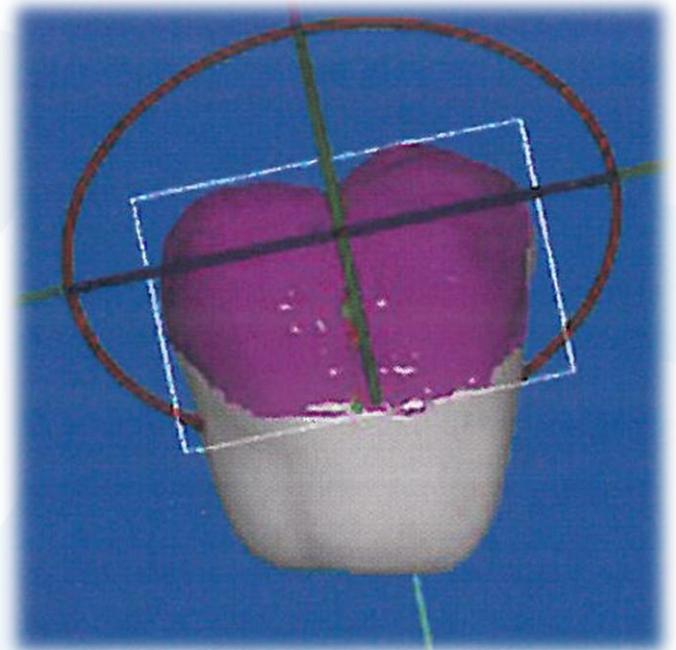
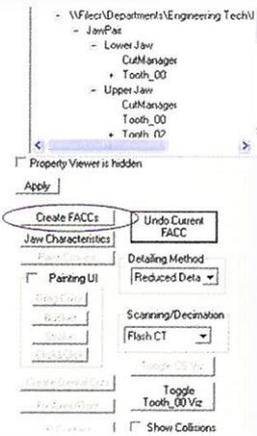
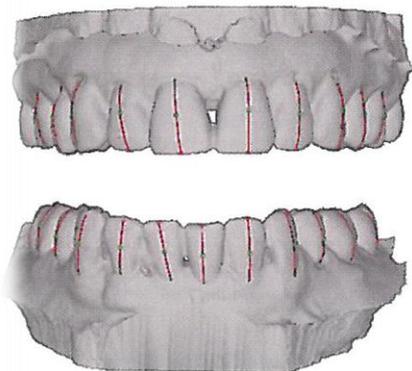
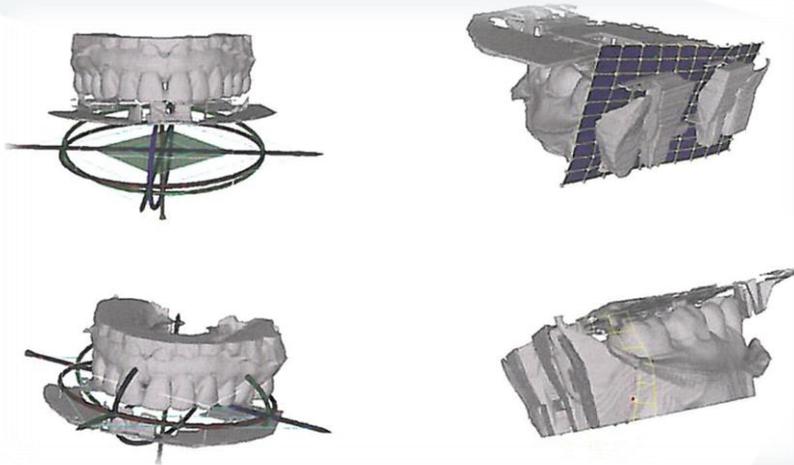
• إن سوء الإطباق المعالج بنظام *Invisalign*<sup>®</sup> يجب أن يكون في مرحلة الإطباق الدائم وبشرط ألا يكون لدى المريض أي بقايا نمو تؤثر على المعالجة

## عناصر هذا النظام هي

١- الصفائح الراصفة الشفافة التي تصنع من مادة لدنة حرارياً وبسماكة ١ مم تقريباً



## ٢- البرنامج الحاسوبي الخاص Clincheck من أجل معاينة مراحل تقدم المعالجة التقويمية



**The Invisalign Process**

**مراحل العلاج**

# مراحل العلاج

- يحدد الطبيب فيما إذا كان المريض مناسباً للعلاج بالصفائح الراضفة حيث يقوم الطبيب بشرح ما يمكن لهذا النظام أن يقدم للمريض ومدى توافقه مع توقعات المريض من المعالجة
- من المهم في هذه المرحلة الاستماع لرغبات المريض قبل إبداء أي رأي
- ومن المهم أن نشرح مدى أهمية التعاون من أجل إنجاز المعالجة كما أن هذا النظام غير مناسب لمعالجة جميع الحالات

## الحالات التي يمكن معالجتها بالInvisalign

- ١- المرضى الذين لا يريدون المعالجة باستخدام الجهاز الثابت التقليدي (أشخاص مشهورين - الخوف من الألم ...)
- ٢- المرضى الذين لديهم إطباق خلفي مستقر
- ٣- تحسين وضع الأسنان الأمامية من أجل المعالجة الترميمية والتعويضية
- ٤- المرضى الذين تحتاج معالجتهم لبعض حركات التورك والإمالة البسيطة فقط
- ٥- المرضى الذين لديهم جذور أسنان قصيرة أو قابلية امتصاص جذري عالية

٦- المرضى الذين يعانون من أمراض نسيج داعمة حيث أثبتت الدراسات أن التهاب اللثة الحاصل أثناء المعالجة أقل منه قبل بدء المعالجة

٧- حالات الضرز

٨- حالات الألم الوجهي حيث أثبتت دراسة جديدة ل **Nedwed, Miethke, 2005** أن لا يوجد زيادة في الألم أثناء المعالجة

الحالات التي لا يمكن علاجها بالصفائح الراصفة الشفافة هي

- التوسيع الهيكلية
- العضات المفتوحة الأمامية والخلفية الشديدة
- الحالات التي تتطلب جر الأسنان المنظرة

# Treatment Process

- ثم يقوم الطبيب بأخذ طبقات للمريض بمادة بولي فينيل سيلوكسان كما يسجل له العضة
- تسمح هذه المادة الطابخة بأخذ طبعة دقيقة تبقى صالحة للصب ولأكثر من مرة واحدة حتى ثلاثة أسابيع
- كما يأخذ الطبيب صورة سيفالومتريه جانبية وصورة بانورامية بالإضافة إلى صور داخل و خارج فموية

# Treatment Process

## ➤مرحلة أخذ الطبعة :

- واحدة من أهم مراحل المعالجة بال Invisalign هي الحصول على تمثيل دقيق للأسنان حيث يقوم الطبيب بأخذ طبعات بمادة البولي فينيل سيلوكسان
- اختيرت هذه المادة كونها تعطي أعلى درجات الدقة والثبات في الأبعاد



# Treatment Process

## ➤ تسجيل العضة :

إن تسجيل العضة مهم من أجل الحصول على علاقة إطباقية صحيحة ويكون أخذ العضة في الإطباق المركزي

يتم تسجيل العضة بمواد خاصة ( Additional Silicone Bite registration material) عن طريق الحقن باستخدام محقنة مزودة برأس عريض

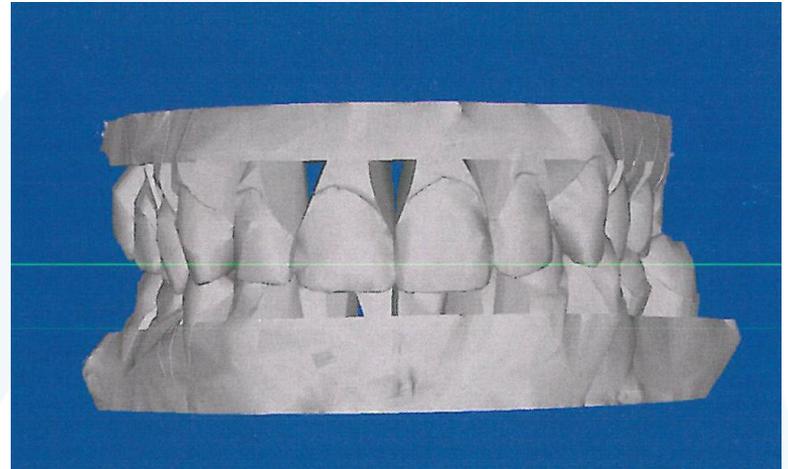


# Treatment Process

- يتم إرسال الصور والطبعات والعضة وشرح لخطة العلاج المقترحة والطريقة المفضلة لحركات الأسنان حتى الوصول إلى الوضعية المثلى للإطباق

# Treatment Process

- يتم بعد ذلك صب مجموعتين من الأمثلة تسمى المجموعة الأولى بمجموعة المسح scan model و تستخدم للحصول على مجسمات رقمية ثلاثية الأبعاد لأسنان المريض و النسيج الرخوة المجاورة أما المجموعة الثانية من الأمثلة فتستخدم للتحقق من خطة العلاج المقترحة من الطبيب و ذلك من قبل أخصائيين في الشركة

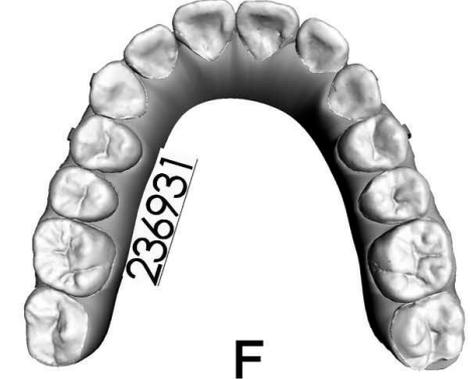
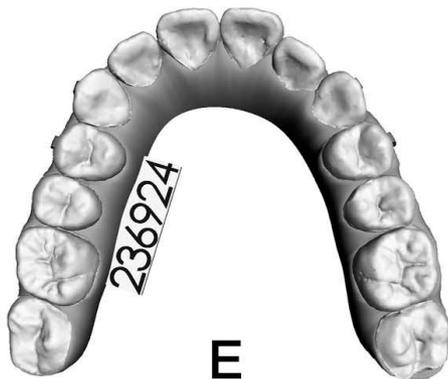
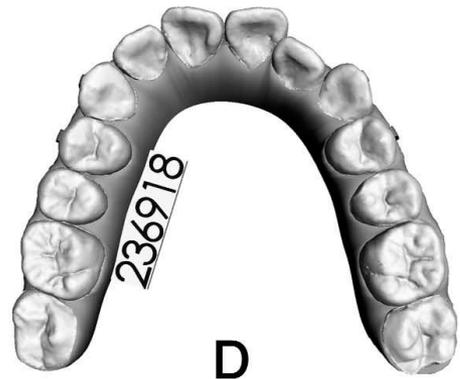
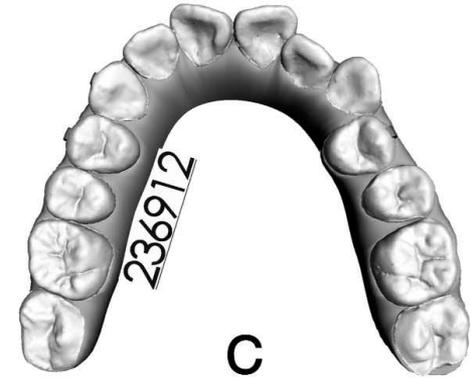
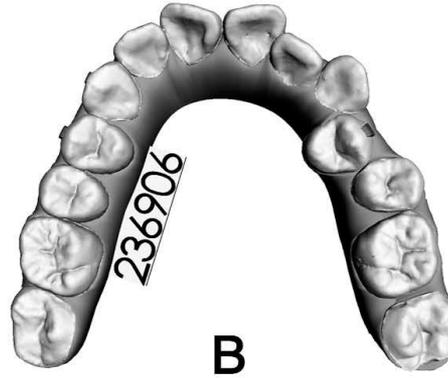
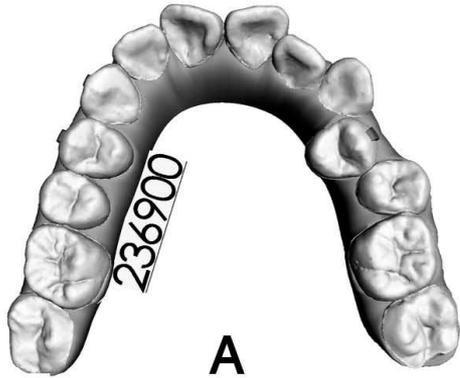


# Treatment Process

- تقدم الشركة مراحل العلاج لتصحيح سوء ارتصاف أسنان الفكين على شكل مجسمات رقمية ثلاثية الأبعاد يتم إنتاجها من خلال برنامج

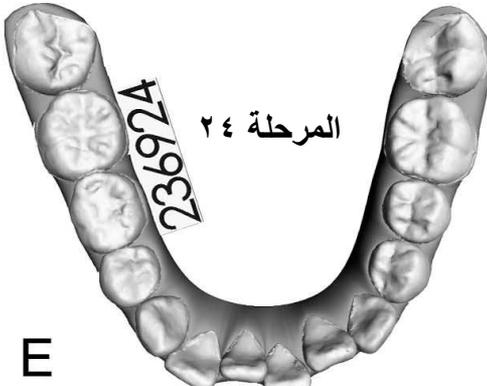
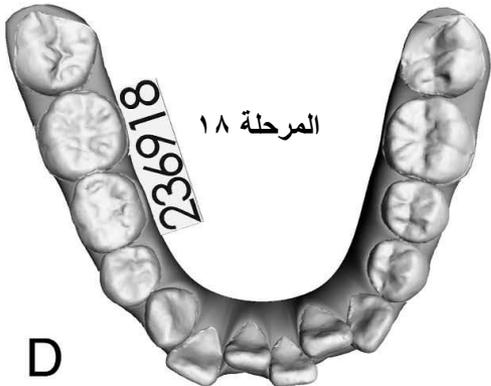
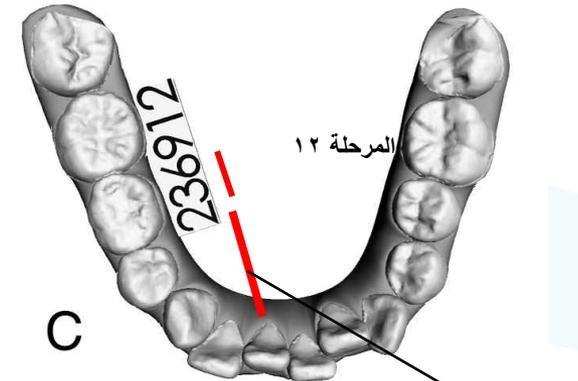
## Treat 2

- A تمثل سوء الإطباق قبل البدء بالعلاج أما الشكل F فيمثل النتيجة النهائية التي نحصل عليها بعد العلاج



# Treatment Process

• نلاحظ أن الأرقام الأربعة الأولى المجاورة لكل شكل تمثل رقم المريض الخاص به أما الرقمين المتبقيين فيمثلان رقم المرحلة



# Treatment Process

- ترسل هذه الأشكال والمراحل المتتالية للعلاج من خلال الانترنت إلى الطبيب والتي يتفحصها من خلال برنامج خاص يسمى بـ ClinCheck
- ثم يقوم الطبيب بالتعديل على خطة العلاج أو بتعديل مواضع أسنان محددة

# Treatment Process

- تقوم الشركة وبعد الإطلاع على آراء الطبيب وباستخدام سلسلة من النماذج الرقمية المتتالية بإنتاج الصفائح الراصفة الشفافة **invisible aligners**

The background features several large, overlapping geometric shapes in shades of light blue and teal. These shapes are composed of thick, solid-colored lines that form a series of interconnected, angular patterns, creating a modern and abstract aesthetic. The colors transition from a pale, almost white light blue to a slightly darker, more vibrant teal towards the right side of the image.

# ALIGNER PRODUCTION

## ALIGNER PRODUCTION

➤ بعد موافقة الطبيب النهائية على خطة العلاج المقترحة يتم تحويل المجسمات الرقمية ثلاثية الأبعاد إلى مجسمات راتنجية (أمثلة) من خلال عملية تدعى SLA (Stereolithography)



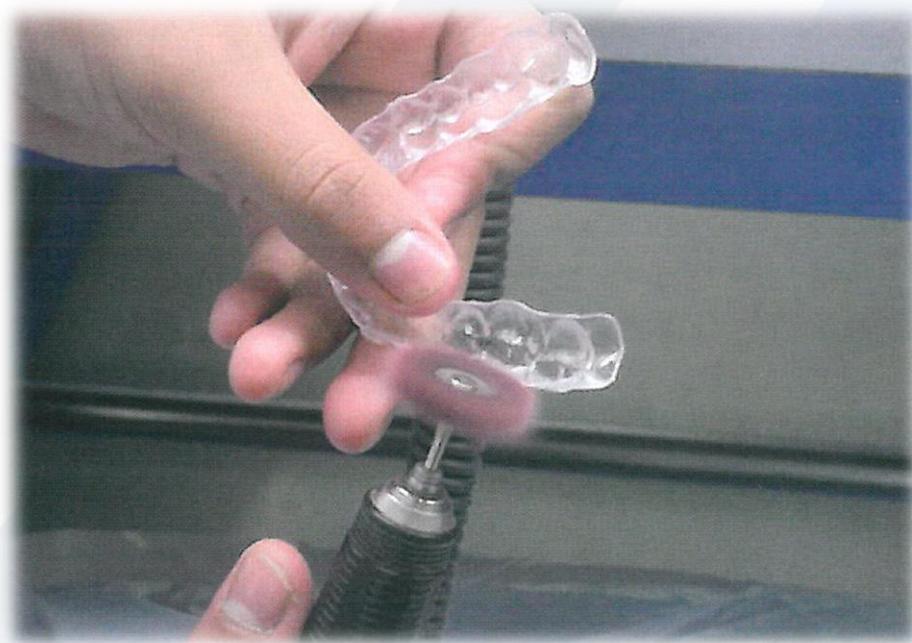
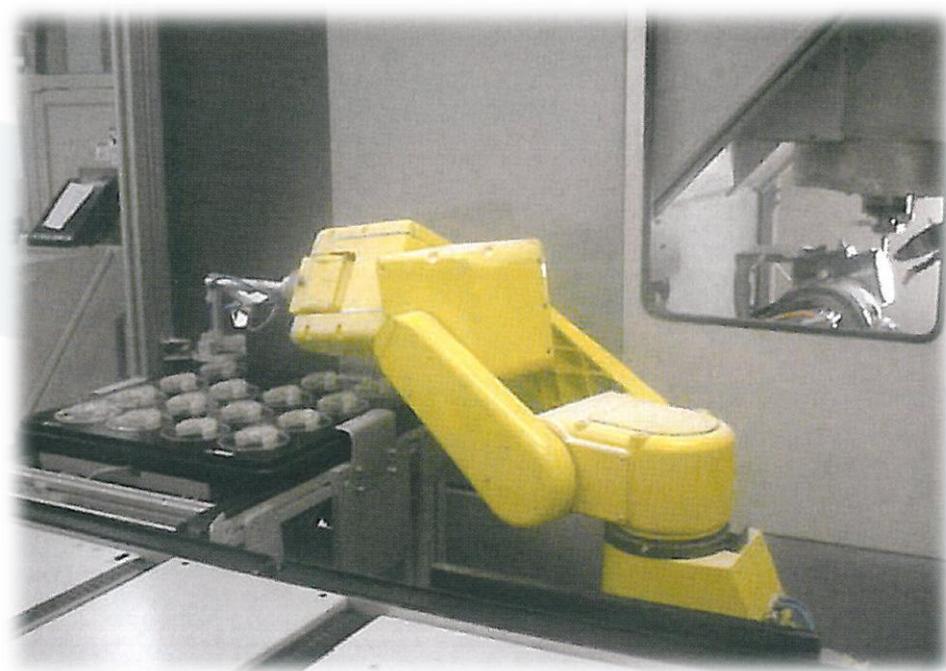
## ALIGNER PRODUCTION

- تحمل كل من هذه المجسمات نص مقروء يكون محفوراً على طرف المثال يشير إلى المعلومات الخاصة بالمريض ورقم المرحلة التي يمثلها هذا الجسم
- كما يحمل الجسم bar code من أجل القراءة الآلية



## ALIGNER PRODUCTION

- يتم إرسال هذه المجسمات الراتنجية إلى المعمل حيث يتم تشكيل صفيحة بلاستيكية فوق كل مجسم ثم تمر هذه الصفائح تحت شعاع ليزري يقوم بطبع المعلومات المتعلقة بكل صفيحة
- بعد ذلك تتم عملية الإنهاء حيث يتم إرسال المجسمات إلى آلة خاصة تقوم بتشذيبها
- تعقم الصفائح بالأشعة فوق الصوتية



## ALIGNER PRODUCTION

➤ بعد إتمام عملية التعقيم تصبح الصفائح جاهزة للاستعمال





The background features several large, light blue geometric shapes, including triangles and parallelograms, arranged in a dynamic, overlapping pattern. The shapes are semi-transparent and create a sense of depth and movement.

# Mechanics Of Tooth Movement With Invisalign System

• البيوميكانيك في تقويم الأسنان هو دراسة استجابة الجهاز ما حول السني ( **periodontal apparatus** ) للقوى المطبقة عليه

• ولذلك فإن اتجاه ومقدار وتوزيع هذه القوى يؤثر على استجابة هذا الجهاز وبهذا تحدث الحركة السنية نتيجة تأثير عدة قوى تكون محصلتها انجاز الحركة المطلوبة

• إن كل جهاز تقويمي ينتج قوى معينة ولا تختلف الصفائح الشفافة في هذه النقطة عن بقية الأجهزة التقويمية

• ولكن مع تعقيد أكبر في نظام Invisalign حيث لا يوجد نقطة محددة لتطبيق القوة حيث تغطي الصفائح كامل سطوح الأسنان حيث تعتمد نقطة تطبيق القوة على :

١- الشكل التشريحي للأسنان

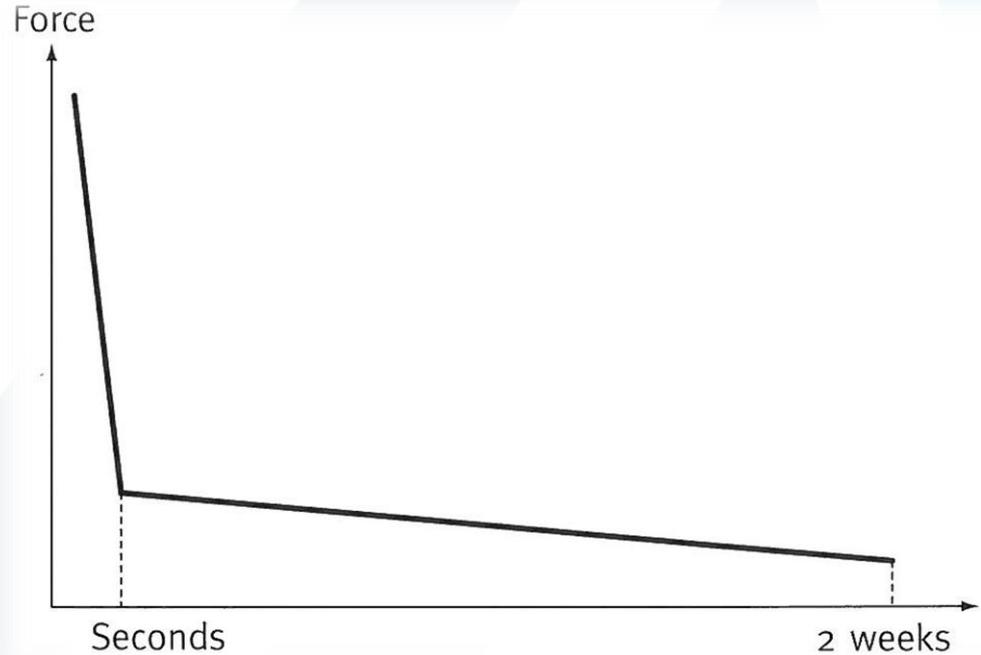
٢- خواص مادة الصفائح

٣- مدى انطباق الصفيحة على الأسنان

٤- مدى التنشيط المبرمج في الصفيحة

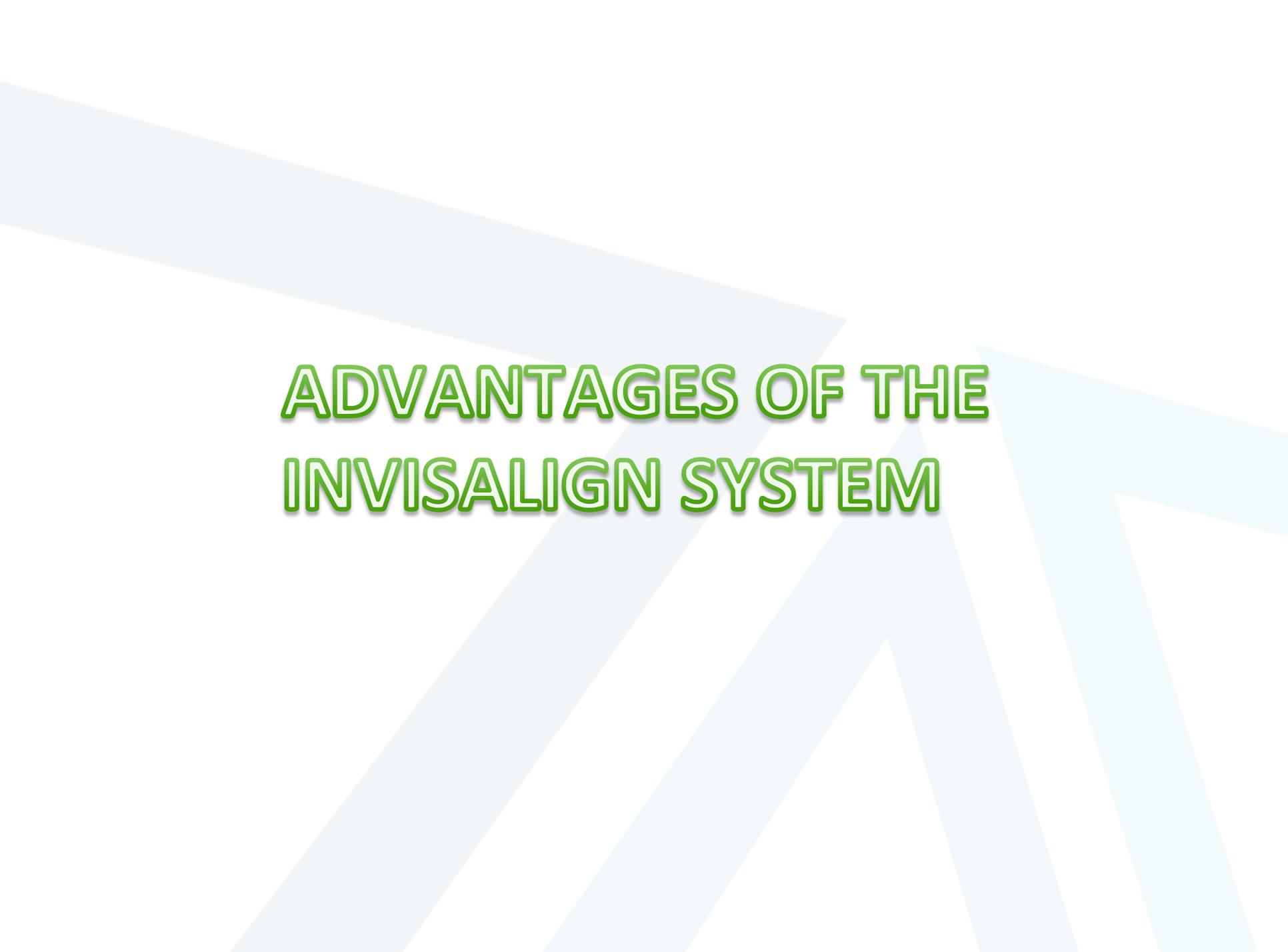
- من المقبول القول بأن الصفيحة تولد قوة مقدارها  $0.5g$  عند بداية الارتداء ولكن مع الوقت تتناقص هذه القوة مع استمرار تحرك السن حتى الوضع المطلوب
- يتم الوصول للمكان النهائي للسن بحركات بسيطة متتابعة تدعى مراحل الحركة (**Stages**) وبعد كل مرحلة يكون السن أقرب ما يمكن للمكان المحدد
- يحدث أحيانا تباطؤ في الحركة السنية نتيجة عوامل تتعلق بمادة الصفيحة ومدى استجابة النسيج حول السنية

- نتيجة الاختلاف في أوقات ارتداء الصفائح فإن القوة المطبقة ليست ثابتة ولكنها تتناقص بشكل ملحوظ خلال أسبوعين من بداية وضع الصفيحة
- كما أن هناك عامل آخر يسبب تخامد القوة هو ال **Stress Relaxation** الذي يحدث لمادة الصفيحة



## ✓تأثير نوع الحركة :

- عندما تكون الحركة المطلوبة هي حركة قتل يتم إنجاز الحركة عن طريق شكل الصفيحة وبذلك تكون النتيجة أنه عند كل ارتداء للصفيحة يحدث تغيير طفيف في العلاقة بين الصفيحة والفك وهذا بدوره يساهم بتغيير مقدار القوة المطبقة حيث أن حركة القتل أو الدوران تحتاج لارتباط وثيق بين الصفيحة والسن ولذلك نجد اختلاف في تغير منحنى تطبيق القوة عندما تكون الحركة حركة قتل أو حركة انتقالية



# ADVANTAGES OF THE INVISALIGN SYSTEM

# مزايا الصفائح الراصفة الشفافة invisible aligners

١٠- إن أهم ميزة في هذه الصفائح هي أنها شفافة وجمالية إلى أبعد حد مما يسمح بارتدائها كامل الوقت دون الانزعاج من مظهر الجهاز الثابت التقليدي

٢٠- الصحة الفموية :

العناية بالصحة الفموية أسهل في هذا النظام من الأجهزة الثابتة و بالتالي غياب مظاهر نقص التكلس

٣- مريحة :

لا يوجد ألم و لا تسبب تخريش للنسج المحيطة كما هو الحال مع الحاصرات والأسلاك التقليدية

٤- تجنب مشاكل الإلصاق :

خاصة مع المرضى الذين يعانون التبقع الفلوري مرضى التيجان والجسور الخزفية

٥- عدم وجود مشاكل الامتصاص الجذري :

لايوجد أي دراسة تشير الى وجود امتصاص مرافق لاستخدام هذه الصفائح وذلك بسبب تحريك السن مسافة أقل من ٠,٢٥ مم

## ADVANTAGES OF THE INVISALIGN SYSTEM

٦- توفير الوقت على المريض والطبيب حيث أن المراجعة الروتينية لا تأخذ وقتا طويلا كما أن الأدوات المستخدمة مع هذه الصفائح قليلة

٧- عدم وجود مشاكل كسر الحاصرات التقليدية حيث أن هذه الصفائح غير قابلة للكسر وفي حال انكسارها يتصل المريض بالطبيب وينتقل بكل بساطة إلى الصفيحة التالية

## ADVANTAGES OF THE INVISALIGN SYSTEM

٩- إمكانية العلاج في حالات العضة العميقة حيث لا تحتاج إلى مستويات رفع عضة

١٠- إمكانية العلاج في بعض الحالات الخاصة كالموسيقيين والرياضيين :

حيث يمكن للموسيقي نزعها عند الأداء كما أنها تكون بمثابة **mouthguard** بالنسبة للرياضيين

١١- حالات الضرس :

يمكن أن تكون هذه الصفائح بديلاً عن الجبائر الإطباقية مما يقلل من سحل الأسنان

## ADVANTAGES OF THE INVISALIGN SYSTEM

١٢٠- يمكن أن تستخدم هذه الصفائح كصفائح لتبييض الأسنان أثناء فترة المعالجة

١٣٠- تمكن من عرض نتائج المعالجة التقويمية النهائية التي سيحصل عليها المريض قبل البدء بالعلاج

١٤٠- تعتبر من الناحية العملية أسهل من طريقة التقويم اللساني

The background features several large, overlapping, semi-transparent geometric shapes in shades of light blue and green. These shapes are primarily triangles and quadrilaterals, some pointing upwards and others downwards, creating a dynamic, abstract composition. The text is centered horizontally and overlaid on these shapes.

**What Are The Weakest Elements Of The Aligners**

## WHAT ARE THE WEAKEST ELEMENTS OF THE ALIGNERS

### ➤ تعاون المريض :

إن أهم عائق قد يواجه المعالجة بهذه الصفائح هو تعاون المريض حيث أن معظم المرضى يجب أن يضعوا هذه الصفائح من ٣٠٠-٤٠٠ ساعة  
إن تغيير الصفائح بشكل غير منتظم قد يؤدي إلى خلل في خطة المعالجة المقترحة بينما يمكن الحصول على النتائج المتوقعة مع المرضى الملزمين

## WHAT ARE THE WEAKEST ELEMENTS OF THE ALIGNERS

### Extrusion Of Teeth ➤

المشكلة الثانية التي يمكن أن تواجهنا أثناء المعالجة هي تزيغ الأسنان .  
عدم قدرة الصفائح على تحريك **ذرى الجذور** كما في حركات التورك أو الحركة الانتقالية

# كيف يستخدم المريض الصفائح الراضفة الشفافة

- يجب أن ترتدى هذه الصفائح ليلاً نهراً باستثناء أوقات الطعام
- ترتدى كل مجموعة من الصفائح الراضفة مدة أسبوعين
- يتراوح عدد الصفائح الشفافة الراضفة المستخدمة في العلاج من ١٠-٥٠ صفيحة
- إن مدة المعالجة بهذه الطريقة تكون ١٥-١٦ شهر

