الجمهورية العربية السورية

جامعة حماه

المعهد التقاني لطب الأسنان

الخزف السني 2

أنظمة الخزف السني الخالي من المعدن

الدكتور: محمد حافظ

الدكتور محمد حافظ

المحاضرة الخامسة **2020-2019**

القسم الأول

أنظمة الخزف السني الخالي من المعدن

1- 1 لمحة تاريخية عن تطور أنظمة الخزف الخالية من المعدن :

ظهر عام 1990 نظام الخزف الزجاجي الحاوي على بلورات اللوسيت (Leucite) بنسبة 34% (نظام IPS Empress) الذي لا يتطلب اجراء عملية البلورة. تم في العام نفسه تطوير خزف زجاجي حاو على بلورات ثنائي سيليكات الليثيوم (Lithia –Disilicate Crystals) بنسبة 70% (نظام IPS Empress 2) الذي يصلح لصنع جسور مكونة من ثلاث وحدات يمكن تطبيقها حتى منطقة الرحى الأولى.

تمتلك معظم الأنظمة الخزفية الخالية من المعدن متانة عالية.

ومن المكونات المسؤولة عن هذه المقاومة أوكسيد الزيركونيوم والألومينا وثنائي سيليكات الليثيوم.

1- 2 تصنيف الخزف السني:

1-2-1 مبادئ تصنيف الخزف : يمكن تصنيف الخزف بعدة طرق حسب :

* التركيب والبنية المجهرية.
* تقنية تصنيع الترميمات الخزفية.
* الاستطباب : تيجان، جسور، وجوه.
* درجة حرارة الخبز : منخفض جداً، منخفض، متوسط، مرتفع.
* الشفوفية : ظليل، عاجي، شفاف.
* مقاومة الكسر.
* تقنية التصميم:

-نموذج بالشكل التشريحي الكامل (Full contour) : على شكل ترميم أو تاج أو جسر.

-نموذج آخر على شكل قبعات خزفية ظليلة (Core) يضاف فوقها خزف طبقي

1-2-2 التصنيف حسب التركيب والبنية المجهرية (microstructure)

تصنف الأنظمة الخزفية حسب حسب كمية وحجم البلورات والمحتوى الزجاجي إلى الأنظمة التالية :

- ذات أساس زجاجي.
- ذات أساس زجاجي مضاف إليها مواد Fillers بلورية.
- ذات أساس بلوري مضاف إليها مواد Fillers زجاجية.
- متعددة البلورات ذات البنية الصلبة.

الدكتور محمد حافظ

أ–أنظمة ذات أساس زجاجي : تتركب بشكل أساسي من السيليكا كالخزف الفيلدسباتي التقليدي. كان أول استخدام لهذا الخزف في صنع تيجان جاكيت الخزفية ، ثم استخدم فيما بعد في بناء الشكل التشريحي للتيجان فوق قيعات خزفية كما في نظام (In–Ceram) و كذلك نظام (Procera).

ب–أنظمة ذات أساس زجاجي مضاف إليها مواد بلورية Fillers: تتركب أيضاً بشكل أساسي من السيليكا نفس تركيب الزجاج في الصنف الأول ويختلف عنه بوجود البلورات التي يمكن أن تتشكل أو تضاف الى القالب الزجاجي، هناك عدة نماذج من البلورات وهي اللوسيت، ثنائي سيليكات الليثيوم، الفلور أباتيت، فكان لهذا الصنف ثلاثة أنظمة حسب نموذج البلورات الداخلة في تركيبه :

- الخزف الزجاجي مدعم ببلورات اللوسيت.
- الخزف الزجاجي مدعم بثنائي سيليكات الليثيوم.
- الخزف الزجاجي الغني ببلورات الفلور أباتيت.

يتم تحريض تشكل بلورات اللوسيت بزيادة نسبة أوكسيد البوتاسيوم الموجود في زجاج سيليكات الألومينا (القالب الزجاجي).

يتم تحريض تشكل بلورات ثنائي سيليكات الليثيوم بإضافة أوكسيد الليثيوم (Li_2O) لزجاج سيليكات الألومينا مما يعمل على تخفيض درجة انصهار الزجاج. تمتاز هذه البلورات بأنها ابرية الشكل، كما أنها تشكل ثلثي حجم القالب الزجاجي. أهم نظام تجاري هو IPS Empress II. وهو يأتي على شكل قطع قابلة للحقن (مضغوطات Ingotes)، كما تم تطوير نوع أكثر متانةً وتطوراً وقابل للتصنيع الآلي IPS e.max يتمتع هذا النظام بشفوفية كبيرة تمكن من تصنيع تاج دون الحاجة الى استخدام خزف زجاجي لبناء الشكل التشريحي الخارجي، كما يمكن استخدام نوع خاص من الخزف الزجاجي الحاوي على بلورات الفلور أباتيت أكثر من بلورات اللوسيت للبناء فوق هذا النظام. تتركب بلورات الفلور أباتيت كيميائياً من الفلور الحاوي على فوسفات الكالسيوم $Ca_5(PO_4)_3F$.

يتوفر نوعين من الزجاج الحاوي على بلورات اللوسيت، وذلك حسب نسبة هذه البلورات في القالب الزجاجي:

النوع الأول : الخزف الفلدسباتي (قليل اللوسيت)

الخزف الزجاجي الحاوي على نسبة قليلة أو متوسطة من اللوسيت، ويدعى هذا النوع بالخزف الفيلدسباتي أيضاً، أي يمكن أن يطلق مصطلح الخزف الفيلدسباتي على هذا النوع

من الخزف بالإضافة الى الصنف الأول من الأنظمة الخزفية. والهدف من إضافة بلورات اللوسيت إلى هذا النوع رفع معامل التمدد الحراري للخزف حتى يتم تطبيقه فوق القبعة المعدنية أو فوق قبعة الزيركونيا، حيث تختلف نسبة بلورات اللوسيت بحسب نوع القبعة المستخدمة. تمتاز بلورات اللوسيت بتوزعها بشكل عشوائي ضمن القالب الزجاجي ويبلغ حجمها تقريباً 20 ميكرون. إن هذا التوزع العشوائي للبلورات هو المسؤول عن ضعف مقاومة هذا النوع لقوى الكسر وتسببه في انسحال الميناء السني في الأسنان المقابلة للتعويض. يتوافر هذا النوع من الخزف على شكل مسحوق– سائل ويستخدم في بناء الشكل الخارجي للتاج فوق أنواع مختلفة من القبعات، كما يمكن استخدامه في صنع الأوجه الخزفية.

تم تطوير جيل حديث من هذا النوع من الخزف من قبل شركة Vita وسمي (VM13)* وهو يحتوي على بلورات لوسيت ذات حجم أصغر من الجيل السابق مما ساهم في تحسين الخواص الفيزيائية للخزف، ويستخدم في بناء الترميمات المدعومة بالمعدن.

النوع الثاني : الخزف الزجاجي المدعم باللوسيت

الخزف الزجاجي الحاوي على نسبة عالية من بلورات اللوسيت (حوالي 50%) من حجم القالب الزجاجي، ويدعى بخزف الزجاج. تم تطوير هذا النوع بتحريض نمو وتشكيل بلورات اللوسيت ضمن القالب الزجاج أو ما يسمى بلورة الزجاج وهو ما جعله يختلف عن النوع الأول (الخزف الفيلدسباتي) الذي تتم فيه اضافة بلورات اللوسيت الى القالب الزجاجي.

أهم الأنظمة المنتجة لهذا النوع هو نظام IPS Empress لشركة Ivoclar. يتوافر هذا النوع من الخزف إما على شكل مسحوق – سائل أو على شكل قطع قابلة للحقن أو قابلة للتصنيع الآلي كما في نظام CEREC، حيث أعطت هذه الأنظمة نتائج سريرية ممتازة عند استخدامها كحشوات أو وجوه خزفية أو تيجان أمامية.

تتمتع التيجان المصنوعة من الأنظمة القابلة للنسخ الالي (Copy–Milling) بمقاومة أعلى للكسر مقارنة مع النظام التقليدي (مسحوق – سائل)(Reiss-Walther 2000).

ت–أنظمة ذات أساس بلوري مضاف إليها مواد Fillers زجاجية : بشكل أساسي الألومينا (نظام In–Ceram Alumina) أو الزيركونيا (نظام In–Ceram Zirconia).

ث– أنظمة متعددة البلورات ذات البنية الصلبة: (بلورات ألومينا أو زيركونيا) والتي تعتمد في تركيبها على ارتباط البلورات (ألومينا أو زيركونيا) مع بعضها دون وجود أي قالب ، مما يشكل بنية صلبة متعددة البلورات خالية من الهواء والزجاج.

1-2-3 التصنيف حسب تقنية تصنيع الترميمات الخزفية:

يمكن تصنيف الخزف حسب تقنية التصنيع إلى مايلي:

أ- تقنية الخزف الألومينى (نظام Vitadur-Hiceram):

أول من قدم هذه التقنية في طب الأسنان Mclean وHughes عام 1965 حيث صنعا ترميمات باستخدام خزف ألومينى الذي يتألف من بلورات أوكسيد الألمنيوم (الألومينا) مبعثرة ضمن قالب زجاجي، تعتمد هذه التقنية على استخدام نواة ظليلة حاوية على الألومينا بنسبة 50% من وزنها، ويتم بناء الشكل التشريحي الخارجي للتاج باستخدام الخزف الفيلدسباتي التقليدي، يكون الترميم الناتج أقوى بنسبة 40% من الخزف الفيلدسباتي التقليدي.

ب-تقنية الخزف القابل للحقن:

دخلت هذه التقنية في طب الأسنان عام 1990، ويبدو أن الانطباق الحفافي للترميمات المصنعة بهذه التقنية أفضل من تقنية الخزف المقوى بنواة أوكسيد الألمنيوم ولهذه التقنية جيلين:

الجيل الأول:

الخزف الحاوي على بلورات اللوسيت كبلورات تقوية مبعثرة ضمن قالب زجاجي، يتراوح حجمها من 3-10 ميكرون، كما يتراوح حجم المحتوى البلوري من 35-40%. يُحقن هذا الخزف بدرجة حرارة 1165 C باستخدام تقنية الشمع الضائع، تُصنع القبعة الداعمة للترميم باستخدام مضغوطات خزفية جاهزة للحقن ذات ألوان مختلفة بعد تشميعها بتقنية التشميع التقليدي. منها أنظمة تجارية متعددة : نظام IPS Empress لشركة Ivoclar- نظام Optic(OPC) لشركة Penetron- نظام Finesse لشركة Dentsply.

الجيل الثاني :

الخزف الحاوي على بلورات ثنائي سيليكات الليثيوم. يعتمد هذا الجيل في تصنيع النواة الداعمة للترميم على تقنية الجيل الأول نفسها، والفرق الوحيد هو أن القطع الخزفية هنا تُحقن بدرجة حرارة 950 C. يوجد العديد من الأنظمة التجارية منها IPS-Empress II- ونظام (OPC 3G) - ونظام IPS e max .

ت-الخزف الزجاجي القابل للصب (نظام Dicor):

يعتمد هذا النظام على تقنية الشمع الضائع أيضاً، حيث يحقن الزجاج المنصهر في القالب لتتم فيما بعد معالجته حرارياً ليتحول لخزف زجاجي.

ث-تقنية Slip-Cast (نظام In-Ceram):

يعتمد على نواة الألومينا المشربة بالزجاج.

ج-تقنية التصنيع الآلي (Machaining or Copy-Milling technique):

استخدمت هذه التقنية كتقنية بديلة للتقنية اليدوية (Slip-Casting) في السنوات الأخيرة، طبقت هذه التقنية لأول مرة في نظام Celay، حيث تم استخدام أجهزة التصنيع الآلي للحصول على نواة الترميم من قطع من الخزف الزجاجي الحاوي على بلورات الألومينا كما في نظام Celay In-Ceram أو الحاوي على بلورات الألومينا والزيركونيا كنظام Celay In-Ceram Zirconia.

تصنع القطع الخزفية المعدة للنسخ الآلي في الشركة المنتجة بالضغط الجاف للمسحوق الخزفي مما يعطيها كتلة مسامية أقل وأكثر تجانساً، ليتم في المختبر السني تشريب النواة بالزجاج بعد عملية النسخ الآلي لها للحصول على مقاومة أعلى. تتم عملية التصنيع الآلي (Copy-Milling) بطريقة مشابهة لنسخ المفاتيح.

ساهم استخدام القطع الخزفية الجاهزة في اختصار الوقت بمقدار عشر ساعات وهو الوقت المستخدم في التقنية التقليدية في عملية الترصيص (التلبيد) (Sintering)*، حيث يحتاج هذا النظام فقط الى 40 دقيقة لإجراء عملية ترشيح الزجاج ضمن القبعة.

ح-تقنية التصميم والتصنيع بمساعدة الحاسوب (CAD\CAM):

كانت شركة Sirona أول شركة طورت أجهزة وبرامج حاسوبية لهذا الغرض عام 1987 تحت اسم نظام Cerec.

تعتمد هذه التقنية المتطورة على الكمبيوتر في تصميم و تصنيع نواة الترميم بالتصنيع الآلي للسطح الداخلي للقبعة الخزفية باستخدام سنابل أو رؤوس ماسية ساحلة تعتمد في حركتها على البيانات المعطاة اليها من مسح السطح الخارجي للسن المحضر. يتم نقل البيانات الناتجة عن مسح السن المحضرة مباشرة أو النموذج الجبسي له بالماسح الخاص الى جهاز حاسوبي آخر يتحكم بدوره بحركة الرؤوس الماسية لنحصل بالنتيجة على قبعة خزفية مطابقة في أبعادها الداخلية للسن المحضرة. طورت أنظمة حديثة لتشكيل وبناء السطح الخارجي للترميم فوق القاعدة الخزفية بمساعدة الكمبيوتر أيضا. كما طورت أنظمة حديثة كنظام Cerec-Inlab (Cerec III) الذي مكن من صنع حشوة خزفية في جلسة واحدة في العيادة السنية.

سمحت هذه التقنية باستخدام مواد حديثة في صنع الترميمات والتعويضات السنية لم يكن من الممكن استخدامها وفق التقنيات التقليدية في صنع الترميمات، حيث تصنع هذه المواد

بالشركات المصنعة المختصة بتقنية عالية مما يساهم في اعطائها بنية مجهرية منتظمة وكثافة عالية ومسامية قليلة، الأمر الذي ساهم في الحصول على ترميمات وتعويضات أكثر نجاحاً من الناحية السريرية.

1- 3 نظام خزف IPS e-max :

نظام IPS e-max هو نظام ترميمي خزفي خالي من المعدن ويعتبر من أنظمة الخزفية الزجاجية المحقونة. والمركب الأكثر قوة ومتانة في تركيبه هو ثنائي سيليكات الليثيوم، وهو النظام الأكثر شفافية من المواد الخزفية الأخرى ذات المتانة العالية لذلك تم اختياره في هذه الدراسة.

وهو مقدم من قبل Ivoclar وتكون البلورات داخل هذه المادة إبرية الشكل وتشكل ثلثي حجم الخزف الزجاجي مما يؤدي إلى مضاعفة مقاومة الإنحناء والانكسار لهذه المادة. تجهز على شكل مضغوطات قابلة للحقن. وذلك لتصنبع الترميم بشكله الكامل أو لصنع الهيكل أو القالب (النواة) الخزفي الداخلي.

حيث تستخدم عمليات تصنيع حديثة ومتطورة تعتمد على تقنية تصنيع الزجاج بسلسلة من العمليلت المتعاقبة والمضبوطة والخاصة بالشركة المنتجة من عمليات ضغط لتصنيع تلك المضغوطات والتي تمنع تشكل العيوب والمسامات في كتلتها.

1-3-1 ميزات وخصائص خرف IPS e-max:

- خصائص ميكانيكة عالية ومقاومة عالية للانكسار.
- نواحي تجميلية عالية.
- مقاومة اهتراء وانسحال قريبة من مقاومة انسحال الأسنان الطبيعة.
- قايلبة تخريشه بحمض الفلور.
- يمكن تصنيع ترميمات بثخانات قليلة جداً.
- سهولة التصنيع بالمخبر، حيث يتم استخدام تقنية الشمع الضائع.
- هذه التقنية تؤمن درجة عالية من الانطباق الداخلي والحفافي.

تمتلك تيجان IPS e-max المحقونة انطباقاً حفافياً مقبولاً سريرياً، ولا تأثير لتقنية التلوين وثخانة القبعة الداعمة على الانطباق الحفافي.

1-3-2 طريقة التلوين وألوان المضغوطات *:

تعتمد طريقة التصنيع الخاصة بهذا النظام على استخدام الشوارد الملونة متعددة التكافؤ التي تكون محلولة ضمن المادة الزجاجية عند وصول المادة إلى درجة الانصهار لتأمين اللون المرغوب به.

إن تركيب وتركيز وتكافؤ هذه الشوارد الملونة يلعب دوراً أساسياً في آلية التلوين.

وميزة استخدام آلية التلوين المعتمدة على الشوارد تسمح بتوزيع الشوارد المحررة للألوان بشكل متجانس في المادة أحادية الطور، أما آلية التلوين المعتمدة على الأصبغة الملونة تؤدي إلى عيوب وشوائب ومشاكل لونية في البنية المجهرية للمادة.

إن ضبط لون وظلالية المضغوطات IPS e-max يعتمد على مفهوم متطور جديد للظلالية والشفافية، بمعنى أنه يمكن استخدام هذا النظام بمرونة عالية مع الألوان من A إلى D (ألوان دليل Vita) أو ألوان دليل (Vita-3D-Master)، وكذلك مع الألوان من100 إلى 400 (ألوان دليل Chromscope) تبعاً لكل حالة واستطبابها، كما أن درجة الشفوفية والظلالية لكل حالة تتحدد حسب موقع ولون الترميم وتقنية التلوين المستخدمة*.

لذلك يؤثر اختيار مدى شفوفية المادة الخزفية في تحديد لون الترميم النهائي وخصوصاً عند استخدامها في المنطقة الأمامية.

وتجدر الاشارة إلى أن هذه المضغوطات مترفرة بأربع نماذج من حيث الشفافية والظلالية :

1- شفافية عالية High Translucency (HT).

2- شفافية منحفضة Low Translucency (LT).

3- متوسط الظلالية Opacity Medium (MO).

4- عالي الظلالية Opacity High (HO).

وهذا ما يميزها عن نظام IPS Empress 2 من الناحية اللونية*.

تتدرج ألوان مجموعات المضغوطات ذات الشفوفية العالية (HT) وذات الشفوفية المنخفضة (LT) حسب لون لدليل VITAPAN التقليدي A-D وكذلك حسب ألوان التبيض Bleach BL، أو حسب ألوان دليل Chromscope، أوحسب ألوان لدليل Vit-3D-Master.

فحسب دليل VITAPAN التقليدي تتوفر مضغوطات الشفافية العالية والمنخفضة ب16 لون من A-D اضافة لأربع ألوان التبيض Bleach BL*.

وهي مناسبة لاستخدامها في تصنيع الترميمات بشكلها التشريحي الكامل بتقنية التلميع والتلوين الخارجي Staining Technique أو بتقنية التلوين الداخلي Cut-Back.

وتستخدم مضغوطات الشفافية العالية (HT) للترميمات الجزئية كالحشوات والوجوه وكما أن

الترميمات المحقونة من تلك المضغوطات تتميز بمحاكاتها للطبيعة وانسجامها التام مع بنية السن الطبيعي.

وتستخدم المضغوطات الشفافية المنحفضة (LT) للترميمات الكبيرة (التيجان والجسور مثلاً)، وتتميز الترميمات المحقونة بتلك المضغوطات بألوان أقرب للأسنان الطبيعة مشبعة باللكثافة اللونية Chroma والسطوع Brightness، مما يضمن لألوان هذه الترميمات عدم هيمنة اللون الحيادي (الرمادي) عليها.

وتستخدم مضغوطات الشفافية العالية والمنخفضة لتصنيع ترميمات على أسنان حية غير متلونة أو متلونة بشكل قليل أومعتدل لتؤمن ترميمات متطابقة لونياً وشكلياً. وتتميز هذه المضغوطات بخاصية التفلور مع شفافية وحيوية رائعة أقرب للطبيعي.

وتتدرج المضغوطات متوسطة الظلالية (MO) بخمس درجات لونية مختلفة بين (MO0-MO4) وهي مناسبة لاستخدامها في تصنيع الهيكل الأساسي أو القالب الخزفي الداخلي على الأسنان الحية غير المتلونة أو المتلونة بشكل معتدل واستخدام تقنية التلوين الداخلي بتقنية الطبقات Layering technique للوصول إلى ترميمات متطابقة لونياً حسب الأدلة السابقة لتحقيق التماثل اللوني مع الأسنان الطبيعية. وتتدرج هذه المضغوطات بألوانها تبعاً لدليل لوني خاص بها. وتنقص خاصية التفلور لهذه المضغوطات مع زيادة الكثافة اللونية.

يؤمن هذا التنوع الواسع لألوان وظلاليات المضغوطات للفني (المخبري) مرونة عالية للوصول لترميمات متوافقة لونياً مع الأسنان الطبيعة.

ويتم اختيار المضغوطة استناداً للون السن المطلوب باستخدام الأدلة اللونية ولون السن المحضر باستخدام دليل Natural Die Materiales (ND1-ND9) إضافة لتقنية التلوين المتبعة (Layering، Cut-Back،Staining) كما هو موضح في الملحق (VII).

1-3-3 طريقة الحقن:

تستخدم طريقة الحقن على مبدأ تقنية الشمع الضائع مع أنظمة الخزف (Empress I و Empress II وأنظمة E.max وأنظمة All Ceramic)، حيث يتم في هذه الطريقة كسو النموذج الشمعي بمسحوق كاس خاص، ثم توضع البوتقة في فرن الاحماء حتى يتبخر الشمع، ويتابع الاحماء للبوتقة لدرجة حرارة محددة من قبل الشركة المنتجة، بنفس الوقت يتم احماء المضغوطات الخزفية لدرجة حرارة معينة، ثم تعرض لعملية الحقن حتى تنساب ضمن الجوف الذي شكله يمثل النموذج الشمعي الموجود ضمن القالب الكاسي، بعد ذلك تفتح البوتقة ويزال المسحوق الكاسي ويستخرج الترميم أو القلب الخزفي المحقون بعملية الترميل.

بعد ذلك تعطي الصفات اللونية والشكلية للترميم حسب طرق التلوين المذكورة سابقاً. وتستخدم مواد خزفية خاصة من خزف مينائي وعاجي وشفاف (تسمى بالمواد الطبقية المغطية)، لاعطاء الصفات اللونية والشكلية المطابقة للسن الطبيعي عند استخدام تقنيات الطبقات Layering وCut– Back .

1–3–4 المادة الطبقية المغطية* :

المادة المغطية المستخدمة مع هذا النظام هي الخزف القشري IPS e.max Ceram هو خزف نانو فلور أباتيت Flour apatite عبارة عن خزف زجاجي منخفض الانصهار ذات محتوى يلوري من بلورات فلور الأباتايت متناهية الصغر. ويكون عبارة عن بودرة وسائل متوفر بألوان متعددة وبشفافيات متنوعة. وهي المادة المغطية عند استخدام تقنية Layering أو Cut– Back. ونتيجة احتوائها على تراكيز مختلفة من بلورات فلور الأباتايت تجعل هذه المادة تبدي بنية بلورية مشابهة لتلك الموجودة في الأسنان الحية، وتعطيها خصائص بصرية مختلفة من شفافية وسطوع وتفلور وبريق، وذلك تبعاً لنمط القلب الخزفي الداخلي.

1–3–5 استطبابات نظام خزف IPS e-max Press * :

- التيجان المفردة الأمامية والخلفية.
- الجسور الأمامية ثلاثية القطع.
- الجسور ثلاثية القطع والتي يكون فيها الضاحك الثانية كدعامة وحشية.
- الحشوات الضمنية والمغطية والأوتاد والقلوب.
- الوجوه الخزفية Veneers والأوجه الخزفية الرقيقة Thin Veneers أو Laminate Veneers.
- الأوجه الخزفية الاطباقية Table Top .
- الترميمات فوق الزروع السنية كتيجان مفردة في المنطقة الأمامية والخلفية.
- للتعويض فوق الزروع السنية بجسور ثلاثية القطع والتي يكون فيها الضاحك الثاني دعامة وحشية كأقصى حد خلفي.
- تيجان Telescopic.

1–3–6 مضادات استطباب نظام خزف IPS e-max Press* :

- الجسور الخلفية والتي تكون فيها الدمية هي الرحى الأولى.
- الجسور الطويلة متعددة القطع (أربعة قطع فما فوق).

- في حالة التحضيرات تحت اللثوية العميقة جداً (لصعوبة استخدام أنظمة إسمنت الإلصاق الخاصة).
- المرضى ذوي الأسنان شديدة الانسحال (الاهتراء).
- في حالات الصرير.
- إطباق غير مُنصبَّ Malocclusion.

الدكتور محمد حافظ