الخزف السني

Dental Porcelain

المواد السنية التعويضية

2020 - 2021

D. ModarAhmad

D.D.S, M.Sc, Ph.D

لمحة تاريخية:

- يعود استخدام الخزف السني إلى العام 1774 حين استخدمه Duchateau لصنع جهاز كامل خزفي.
- عام 1820 طور دولابار عجينة الخزف لصنع اللثة الصناعية
- في عام 1903 قام Charles Landبخبز الخزف على رقاقة بلاتينية, وسيئته الأساسية تعرضه للكسر, ولتفادي ذلك تم في العشرينيات تطوير طريقة خبز الخزف على المعدن.

جامعة المنارة
MANARA UNIVERSITY

تركيب الخزف السني:

- يشبه في تركيبه الخزف المستخدم في الأواني المنزلية ولكن مع إختلاف في نسب المكونات الأساسية(في الأواني نسبة الصلصال أعلى-في الخزف السني نسبة الفلدسبار أعلى.
- ينتج على شكل مسحوق وسائل:

يتكون المسحوق من:

- مادة الكاؤولين(الصلصال أو الطفالين): هي عبارة عن سيليكات الألومنيوم المائية $Al_2O_3.SiO_2.2H_2O$ لونه بني خاص,يعطي الخزف ظلاليته .عند مزجه بالماء يصبح قابلاً للتشكيل.يتكثف ويصبح صلباً عند 1600 ْ.يستخدم بنسبة بين 4%,

وهو الذي يقوم بربط ذرات الخزف قبل الخبزفيزيد متانة الخزف عن طريق التصاقه بحجر الصوان عند تعرضه للحرارة ويحسن قابلية التشكيل.

تركيب الخزف السني:

- الفلدسبار(بلق الصحراء) $K_2O.Al_2O_3.6SiO_2$:

وهو سيليكات الألمنيوم و البوتاسيوم الثنائية المكون الأساسي للخزف السني 70-80% أبيض مائل للرمادي أو الأحمر .

يبدأ بالانصهار عند 1150 ْ متحولاً إلى بللورات اللوسيت التي تنصهر عند 1520 ْ

وظيفته ثبات الخزف و امتلاء الهيكل واضفاء الشفوفية و إعطاء البريق و اللمعان اللازمين كمادة مسيلة.

جامعة المنارة

تركيب الخزف السني:

- الكوارتز أو السيلكا أو حجر الصوان (SiO_2 أوكسيد السيليسيوم):

مادة عديمة اللون درجة انصهارها عالية بين 1400

- 1600 م وتشكل بين 10-20% من المسحوق.وظيفتها زيادة القساوة و الصلابة و تشكيل الهيكل الأساسي الذي يجتمع حوله الفلدسبار و الصلصال

تبقى ثابتةً خلال الخبز و تعطي الخزف خواصه البصرية.

جامعة المنارة
MANARA UNIVERSITY

تركيب الخزف السني:

- **مسيلات:** تعمل على خفض درجة انصهار المواد (فوسفات البوتاسيوم,كربونات البوتاسيوم,كربونات الصوديوم,البوراكس).

تتراوح نسبتها بين 10-20%.

يتم مزج هذه المكونات مع بعضها وصهرها ثم تبرد فجأة للإقلال ما أمكن من بللورات الفلدسبار وتصبح الكتلة ذات بنية زجاجية غير منتظمة عالية الشفوفية تدعى Frit تسحق بعد ذلك للحصول على حبيبات ناعمة (مسحوق الخزف)

جامعة المنارة
MANARA UNIVERSITY

تركيب الخزف السني:

-الملونات: وهي غالباً أنواع مختلفة من الأكاسيد يعطي كل واحد منها لوناً خاصاً:

0أوكسيد الفضة برتقالي

0أوكسيد الكروم أخضر

0أوكسيد الكوبالت أزرق

0أوكسيد النيكلرمادي

0أوكسيد الحديد أحمر

0أوكسيد التيتانيوم أصفر

جامعة المنارة
MANARA UNIVERSITY

- تحوي كل مجموعة خزف على 12 لون وكل لون مؤلف من ثلاث مستويات شفوفية:الطبقة الظليلة, الطبقة العاجية, الطبقة المينائية.
- تحوي المادة الظليلة على 15% من أوكسيد التوتياء أو اوكسيد الزركونيوم أو أوكسيد التيتانيوم.
- .

تركيب الخزف السني:

- أما السائل فهو الماء المقطر, ويضاف اليه بعض المواد العضوية مثل النشاء أو الغليسرين لتسهيل تكوينه وتشكيله, وتحترق هذه المواد العضوية عند الخبز ولا تترك أي بقايا

جامعة المنارة
MANARA UNIVERSITY

الخواص الفيزيائية:

البنية:

- يملك الخزف السني بنية غير منتظمة الشكل تشبه بنية الزجاج (شبكة غير منتظمة من السيليكات مع شوارد معدنية فيما بينها مثل شوارد الصوديوم أو البوتاسيوم).
- يملك الزجاج القدرة عند التسخين و التبريد للإنتقال من الحالة الصلبة إلى السائلة أو العكس دون تشكل طور جديد.
- هذه البنية غير المنتظمة للخزف تكسبه الخواص الفيزيائية نفسها للزجاج من شفافية عالية وقساوة وقصافة.

جامعة المنارة
MANARA UNIVERSITY

الخواص الفيزيائية:

المدى الحراري للانصهار:

- لا يملك الخزف درجة انصهار محددة بل مدى حراري للانصهار.
- بازدياد درجة الحرارة تتناقص لزوجة وتماسك الخزف, ويحدث انخفاض حاد في اللزوجة قرب المدى الحراري للانصهار.
- يعزا الانصهار التدريجي للخزف الى ضعف ناقليته الحرارية, ويتطلب حدوث التوازن الحراري بين كل أجزاء كتلة الخزف بعض الوقت وارتفاعاً في درجة حرارة التسخين.

جامعة المنارة
MANARA UNIVERSITY

الخواص الفيزيائية:

- يصنف الخزف السني حسب مدى انصهاره الى:

1. عالي الانصهار High fusing: يتراوح مدى انصهاره بين 1288 ْ- 1371 ْ ويستخدم في صناعة الأسنان الخزفية الجاهزة<
2. متوسط الانصهار Medium fusing: مدى انصهاره 1093 ْ- 1260 ْ, يستخدم في صناعة التيجان الخزفية الكاملة.
3. منخفض الانصهار Low fusing: 871 ْ-1066 ْ , يستخدم لصناعة التيجان والجسور الخزفية.
4. الأكثر انخفاضاً:650 ْ-850 ْ يستخدم مع الترميمات المعدنية الخزفية وخاصةً عند استخدام معدن التيتانيوم.

جامعة المنارة
MANARA UNIVERSITY

الخواص الفيزيائية:

- **معدل التمدد الحراري:**
  - في درجات الحرارة مادون درجة التحول الزجاجي يأخد منحني التمدد الشكل المستقيم.
  - فوق درجة التحول الحراري تحدث زيادة كبيرة وحادة في معدل التمدد(عندما يكون الخزف له بنية سيالة أكثر).
  - عند تسخينه للحد الأعلى للانصهار ينهار الخزف ويصبح سيالاً بشكل تام عند درجة حرارة الطراوة.
  - هذا عند قياس التمدد على قطعة خزف ولكن يبنى التاج الخزفي بعدة طبقات تختلف هذه الطبقات عن بعضها بتركيبها,وتتطلب هذه الاختلافات توافقاً في معامل التمدد الحراري لكل الطبقات.

جامعة المنارة MANARA UNIVERSITY

الخواص الفيزيائية:

- يمكن للطبقة الخارجية أن تملك معامل تمدد أعلى يمكنها من التوضع فوق الطبقات الأخرى عند تبريدها . ويؤدي ذلك إلى زيادة مقاومة السطح الخارجي للتاج الخزفي.
- إن اضافة بعض الأكاسيد المعدنية مثل أوكسيد الصوديوم أو الليتيوم تزيد من عامل التمدد نتيجة احداث هذه الأكاسيد تخلخلاً في بنية السيليكا.
- يجب أن يتوافق معامل التمدد الحراري للمادة الظليلة مع معمل التمدد الحراري للمعدن, ويؤدي الى تشكل جهود عند التبريد أوالتسخين ثم انكسار الخزف وانفصاله عن المعدن لأن الخزف المادة الأضعف.

جامعة المنارة
MANARA UNIVERSITY

الخواص الفيزيائية:

- **المقاومة:**

يملك الخزف السني مقاومة عالية للضغط ومنخفضة للكسر, ويعود ذلك الى عدم انتظام تركيبه وغياب ظاهرة الانزلاق للمستويات المختلفة و التي تكون موجودة في المواد المتبلورة (مثل الخلائط المعدنية).

تبلغ مقاومة الضغط للخزف السني Mpa517, ومقاومته للكسر Mpa 35, ويبلغ معامل التمزقMpa 90, ويبلغ معامل المرونة لديه من Gpa 70-69,في حين تبلغ في ميناء الأسنان Gpa 40.

جامعة المنارة
MANARA UNIVERSITY

الخواص الفيزيائية:

- تتعلق مقاومة الكسر للخزف بالأمور التالية:

✓التركيب الكيميائي لكتلة الخزف , فكلما كانت نسبة الشوارد المعدنية أكثر انخفضت أكثر درجة التحول الزجاجي ومقاومته للكسر, بسبب مساهمتها في خلخلة بنية السيليكا.

✓درجة تكثيف مسحوق الخزف,فكلما كانت درجة التكثيف أعلى كلما زاد عدم انتظام شبكة أوكسيد السيليسيوم وبالتابي زيادة الشفوفية ومقاومة الضغط و الاقلال من مقاومة الكسر.

✓حرارة الخبز, تزيد درجة حرارة الخبز من قصافة الخزف.

✓مدة الخبز,تضعف زيادة مدة الخبز وعدد مرات الخبز من مقاومته للكسر.

جامعة المنارة
MANARA UNIVERSITY

الخواص الفيزيائية:

- ✓سرعة التبريد, يضعف التبريد السريع للخزف من مقاومته للكسر التي تتجلى بظهور شقوق على سطحه.
- ✓محتواه من المسام وعدم انتظام سطحه ووجود الشقوق عليه يضعف مقاومته للكسر.
- ✓محتواه من البلورات, تزداد مقاومة الخزف للكسر بازدياد محتواه من بلورات الأكاسيد المعدنية مثل أوكسيد السيليسيوم و أوكسيد الألومنيوم . وفي الجدول التالي مقارنة بين الكوارتز و الألومينا..

جَـامعة
المَـنارة
MANARA UNIVERSITY

الخواص الفيزيائية:

المواد المقوية للخزف:

الكوارتز	الألومينا
زيادته تنقص الشفوفية. يمكن اضافته الى خزف المينائي والشفاف لمقاومة الكسر. معامل تمدده الحراري مختلف عن الفلدسبار الزجاجي.	زيادته تنقص الشفوفية بشكل أكبر. بكمية قليلة للعاجي وأكثر للطبقة الظليلة لمقومة الكسر و الظلالية. يتواقق معامل تمدده مع الفلدسبار الزجاجي الى حد كبير.

جامعة المنارة
MANARA UNIVERSITY

- مقاومة الخزف للضغط أكبر من الشد بسبب أن قوى الضغط تميل لإغلاق الشقوق على سطحه عكس الشد.

الخواص الفيزيائية:

oالقساوة:

- يملك قساوة عالية تبلغ KHN460 ,أعلى من قساوة الميناء التي تبلغ KHN340 ,فالخزف من أكثر المواد مقاومة للسحل.

oحجم حبيبات المسحوق الخزفي:

- عند استخدام حبيبات مختلفة الأحجام تكون كثافة الخزف أفضل و المسام أقل.

جامعة المنارة
MANARA UNIVERSITY

الخواص الفيزيائية:

o**تبدل الأبعاد:**

يتعرض الخزف الى تقلص واضح حوالي 20-35% من حجمه,ويعود سبب هذا التقلص الى:

- ✓ تقلص جاف, يتم عند تكثيف مزيج الخزف وخسارته لجزء من ماء المزج.(محدود يمكن اهماله).
- ✓ تقلص لدى تسخينه,بسبب احتراق المواد العضوية المضافة الى الماء(غليسرين,نشاء).(محدود يمكن اهماله).
- ✓ تقلص لدى خبز الخزف,عند انصهار حبيبات المسحوق وإغلاقها للمسافات بينها, ويكون التكثيف أفضل في الأفران المفرغ منها الهواء وبالتالي التقلص أكبر.(هو المسؤول عن تقلص الخزف).

جامعة المنارة
MANARA UNIVERSITY

الخواص الفيزيائية:

- يتم التقلص باتجاه المنطقة الأكثر ثخانة في كتلة الخزف بسبب التماسك الداخلي بين حبيباته وبسبب التوتر السطحي الذي ينشأ بينها,فتميل لتأخذ شكلاً دائرياً,إذاً يتم التقلص باتجاه المعدن وهذا يفسر الإندخال الجيد للخزف في التخريشات المجهرية لسطح المعدن.
- أما في حال تاج جاكيت خزفي فيكون التقلص من حواف التاج الأقل سماكة الى الحد القاطع أو السطح الطاحن, لذا يجب تحضير كتف عند حواف التاج لإعطاء سماكة كافية لكتلة الخزف عند العنق.

جامعة المنارة
MANARA UNIVERSITY

الخواص الفيزيائية:

oالشفوفية:

- أن الفلدسبار يصبح بعد خبزه مادة شفافة, ويعكر شفوفيته بلورات الكوارتز و الكاؤولين بالإضافة الى المسام المجهرية,وأسباب تشكل هذه المسام:

1-تبخر سائل المزج. 2-احتراق المواد العضوية المضافة للسائل.

3-تكثيف غير كافي للطبقات.4-انطلاق غازات أوأبخرة الماء لدى سيلان السيليكا.

5-فراغات بين حبيبات المزيج عند تكثيفها الحراري.

6-انطلاق غاز من احتراق مواد مندخلة عندما يكون مكان العمل غير نظيف.

جامعة المنارة
MANARA UNIVERSITY

الخزف المعدني

Porcelain Fused to Metal

تركيب الخزف المعدني:

- يشبه ما ذكر سابقاً عن تركيب الخزف الفلدسباري,وتم تطوير معامل تمدده الى 13*10 ليجاري الخلائط المعدنية.
- يمكن الحصول على المسحوق بتسخين الفلدسبار البوتاسي مع كربونات البوتاسيوم والليتيوم لدرجة 1093ْ,ثم تبريده بشكل مفاجئ ليتكون زجاج خزفي بحالة غير منتظمة يعرف بأنه في طور اللوسيت.
- الخزف المعدني هو خزف منخفض درجة الانصهار ويتكون من خزف ظليل وعاجي وميناني.

جامعة المنارة
MANARA UNIVERSITY

تركيب الخزف المعدني:

- للخزف الظليل دور هام في الخزف المعدني,فهو المسؤول عن ارتباط الخزف بالمعدن المصبوب بالإضافة الى اخفاء لون المعدن المصبوب,لهذا يختلف تركيبه عن باقي الطبقات الأخرى اذ يضاف اليه:

1-أكاسيد معدنية لزيادة مقاومة الكسر(أوكسيد الألمنيوم).

2-أكاسيد معدنية لإكسابه ظلالية جيدة(أوكسيد القصدير و التوتياء و التيتانيوم والزرقونيوم).

3-مواد تزيد من سيولة الخزف لتحسين ترطيبه للخليطة(أوكسيد الكالسيوم و البوراكس).

جَـامعة
المَـنارة
MANARA UNIVERSITY

مزايا ومساوئ الخزف المعدني:

- **المزايا:**

1- مقاومة عالية للضغوط.

2-امكانية عمل جسور تجميلية طويلة المدى.

3-انطباق حفافي جيد.

- **المساوئ:**

1-ظهور حواف المعدن.

2-صعوبة تأمين الشفوفية.

3-احتمال استخدام خلائط تسيء للمظهر التجميلي للخزف.

4- أخطاء في الارتباط الخزفي المعدني.

الحزف الكامل

جامعة

الخزف الكامل

- دعت الحاجة الى خواص تجميلية أفضل و تقبل حيوي أعلى الى تطوير أنظمة الخزف الكامل.
- تمت تقوية الخزف بإضافة بعض الأكاسيد اليه(أكسيد الألومنيوم و المغنيزيوم), أو ببعثرة بعض البلورات فيه(اللوسيت,الميكا,الليتيوم).
- كما جرى تطوير طرق خبز الخزف فمنها يعتمد الطريقة التقليدية ومنها صب الخزف بطريقة الشمع الضائع.
- رغم التطور فما تزال استخداماتها مقتصرة على الوجوه و الحشوات والتيجان المفردة وأنظمة قليلة يمكن فيها صنع جسور صغيرة.

جامعة المنارة
MANARA UNIVERSITY

يصنف الخزف الكامل حسب تركيبه الكيميائي الى:

- 1-الخزف الفلدسباري:-خزف عالي المحتوى من اللوسيت(optec).

  -خزف منخفض المحتوى من اللوسيت(pjc).

- 2-القلب المقوى:-الومينا(Hi-ceram).

  -الالومينا المنزلق (In-ceram slipcast).

  -الومينا المغنيزيوم(In ceram-spinell).

  -صب بالحقن ألومينا المغنيزيا(cerestore).

  -مغنيزيا.

- 3-الخزف الزجاجي المصبوب:-بلورات اللوسيت(Empress1)

  -بلورات الليتيوم(Empress2)

  -بلورات الميكا(dicor)

  -بلورات فوسفات الكالسيوم(Cerapeal)

جامعة المنارة
MANARA UNIVERSITY

الخزف الفلدسباري:

- **1-تاج جاكيت خزفي تقليدي:**

طور Land عام 1903 طريقة خبز الخزف على الرقاقة البلاتينية على شكل طبقات مختلفة الشفوفية,وبعد الانتهاء من الخبز تزال الرقاقة ويوضع التاج على الدعامة.

(leucite is 45-50%)

تم استخدام التيتانيوم لأنه ذو معامل تمدد قريب من معامل الخزف و لعدم تعرضه للأكسدة ولدرجة انصهاره العالية وسهولة إزالة الرقاقة بعد الخبز.

جامعة المنارة
MANARA UNIVERSITY

الخزف الفلدسباري:

- **2- الخزف الفلدسباري عالي الحتوى من اللوسيت (Optec):**

يتكون القلب من الخزف الفلدسباري عالي المحتوى من اللوسيت,وبلورات اللوسيت هي الشكل البلوري للفلدسبار البوتاسي في درجات الحرارة العالية.

يتم وضع هذا الخزف على نموذج السن المحضرة المصنوع من مواد تتحمل درجات حرارة عالية ليتم بعدها خبز الهيكل الخزفي بدرجة 1035ْ.

جَـامعة
المَـنارة
MANARA UNIVERSITY

أنظمة القلب المقوى:

- **1-القلب المقوى بأوكسيد الألومنيوم(Hi-ceram):**

تم تطويره عام 1965 ,وتحسين الخواص الميكانيكية وزيادة مقاومة الكسر بإضافة أوكسيد الألومنيوم40-50% من الكتلة الخزفية.

يتم خبز الكتلة المقواة على مثال السن ثم يتم خبز الطبقات الأخرى بالطريقة التقليدية.

يقوم القلب المقوى بزيادة الصلابة و القساوة ويعمل كمادة ظليلة.

بلغت مقاومته للالتواء 131Mpa(ضعف الفلدسباري)

معدل الفشل في الأسنان الأمامية2% وهو مقبول.

معدل الفشل في الأسنان الخلفية15,2% وهذا غير مقبول.

جامعة المنارة
MANARA UNIVERSITY

أنظمة القلب المقوى:

- **1-قلب الألومينا المنزلق(In-ceram):**

تتكون المادة المكونة للقلب من مسحوق أوكسيد الألومنيوم ذي الحبيبات الناعمة2-5ميكرون يمكن فيه صناعة تيجان وحشوات وجسور.

تمزج الحبيبات مع سائل خاص لتشكل معلق بكثافة الكريم ينقل الى المثال الجبسي ليتم تشكيله,ثم يكثف بشكل جاف بامتصاص الجبس ماء الأمثلة,ثم يكثف حراريا 1120ْ لساعتين فيتم التحام الذرات دون أن تنصهر فنحصل على هيكل ألوميني نفوذ ذي مسام,نطلي الهيكل بمزيج زجاج اللانثانيوم ألومينوسيليكات ثم في فرن 1100ْ لـ4 ساعات, فيتم اندخال الزجاج في الهيكل الألوميني فنحصل على هيكل يملك قوة التواء Mpa600 ومقاومة كسر عالية, بعدها يتم بناء الطبقات الأخرى بالطريقة التقليدية.

مساوئ النظام التكلفة ومدة العمل وعدم امكانية تخريش الهيكل للالصاق.

أنظمة القلب المقوى:

- **3-قلب الومينا مغنيزيوم(In-ceram spinell):**

يعتمد مبدأ القلب الألوميني المنزلق مع تعديل يهدف الى قلب أكثر شفوفية.

يتكون المسحوق من الومينا المغنيزيوم البلوري(spinell).

يمزج المسحوق مع سائل خاص و يسخن وبدوره سيرتشح بالزجاج,ويتابع العمل بطريقة الHi-ceram نفسها.

تبلغ مقاومة التواء هذا النظام Mpa350 لذلك يقتصر استعماله على الحشوات و التيجان.

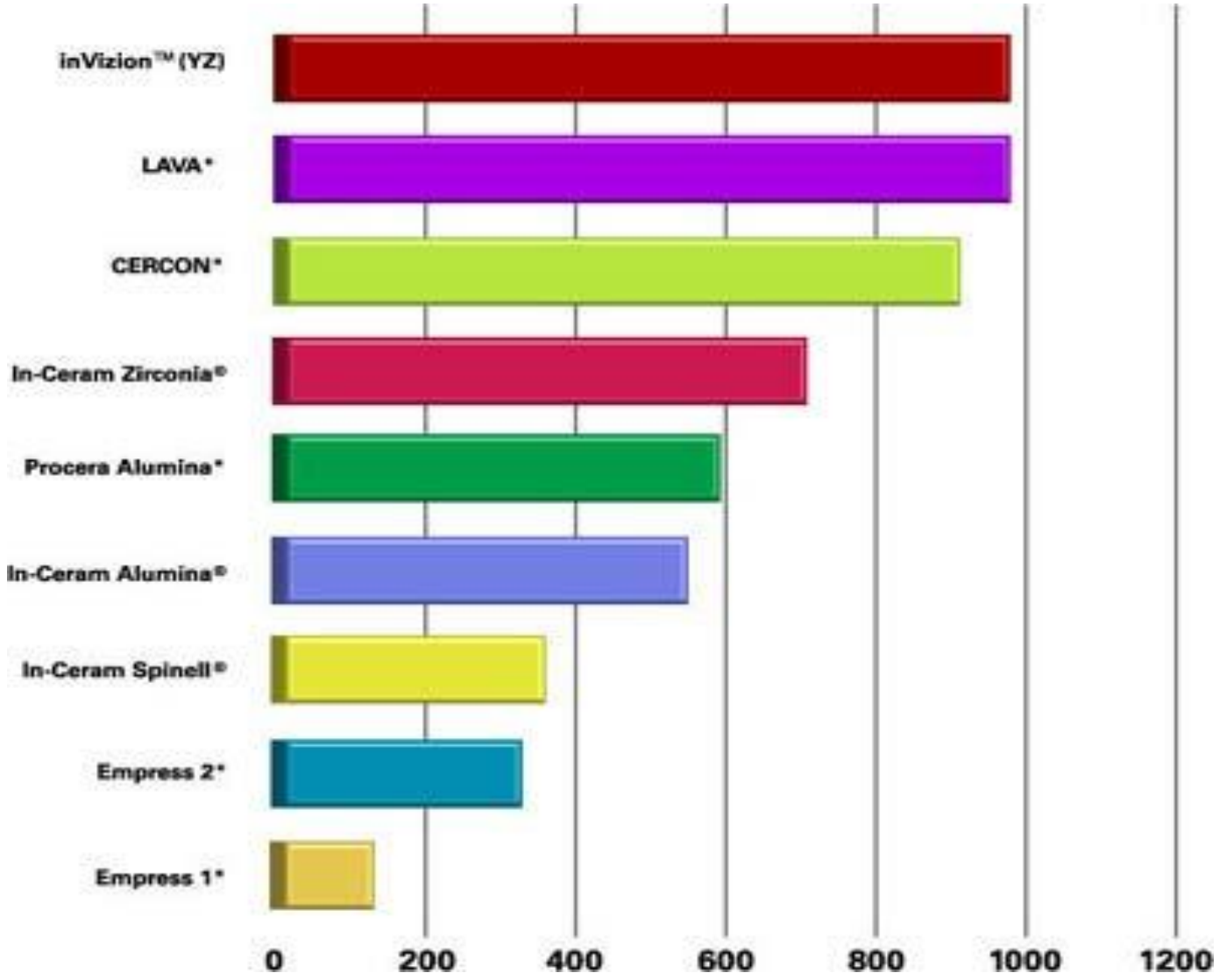
وقد تم تطوير شكل ثالث لهذا النظام بإضافة أوكسيد الزرقونيوم33% فتحسنت مقاومته للكسر مع خواص بصرية ضعيفة(جسور خلفية فقط).

جامعة المنارة
MANARA UNIVERSITY

(In-ceram spinell)

القالب المقوى بواسطة أوكسيد الزركونيوم:

- **inVizionنظام للترميمات الخزفية الكاملة يعتمد الايتيريوم الموازن و أوكسيد الزركونيوم.**
- **تصل مةاومة الالتواء فيه أكثر من Mpa900 ,مع خصائص جمالية عالية.**
- **مقاومة عالية جداً تسمح بعمل جسور من 3-4 وحدات والتي تمتد الى 40مم,بالاضافة الى جمالية عالية.**
- **يستخدم لجميع استطبابات التيجان والحشوات و الجسور.**


inVizion™ (YZ)
LAVA*
CERCON*
In-Ceram Zirconia®
Procera Alumina*
In-Ceram Alumina®
In-Ceram Spinell®
Empress 2*
Empress 1*
0
200
400
600
800
1000
1200

القالب المقوى بواسطة أوكسيد الزركونيوم:

- نظام Procera® - Zirconia :

يستخدم أوكسيد الزركونيوم, وتصل مقاومة الالتواء فيه من 900-1400Mpa .

وممكن أن يعوض أي فقد في أي منطقة في الفم ويمكن أن يشكل جسور ب3-4 وحدات.

يمكن الصاقه بالاسمنتات التقليدية دون الحاجة لالصاقه بالراتنج.

أنظمة القلب المقوى:

- **4-قلب الألومينا والمغنيزيا القابل للصب(Cerestore):**

يعتمد هذا النظام طريقة الصب بالحقن للقلب المكون من 65-70%من أوكسيد الألومنيوم و8-10%من أوكسيد المغنيزيوم ومن زجاجBaO.SiO2.Al2O3 بالإضافة الى راتنج سيليكوني.

يتم ادخال مادة القلب تحت الضغط الى البوتقة بعد تسخينه الى ْ180وبعد تنظيف القلب من المسحوق الكاسي يسخن في أفران خاصة الى ْ1300بشكل تدريجي.

تبلغ مقاومة الالتواء Mpa118,ميزات القلب أنه لايتقلص لذا فيتمتع بانطباق حفافي جيد, سيئاته الكلفة و التجهيزات الخاصة.

جامعة المنارة
MANARA UNIVERSITY

أنظمة القلب المقوى:

- **5-قلب المغنيزيا:**

تستخدم فيه المغنيزيا أكثر من الألومينا كأساس بسبب عامل تمددها الحراري العالي, والتقوية تتم ببعثرة بلورات المغنيزيا في قالب زجاجي وتبلورها ضمنه.

قلب المغنيزيا له مقاومة تمزق Mpa131 بعد الخبز ويمكن مضاعفة متانته عن طريق التزجيج الى Mpa 269 بآليتين:اندخال الزجاج في مسام القلب وتوضع زجاج التزجيج على سطح القلب بضغط لاختلاف عامل التمدد لدى عن القلب.

جامعة المنارة
MANARA UNIVERSITY

الخزف الزجاجي المصبوب:

- **1-القلب الخزفي الزجاجي المقوى ببلورات اللوسيت المضغوطة(Empress 1):**

بعد كسي النموذج الشمعي وتبخير الشمع توضع قطع الخزف الغني باللوسيت الأسطوانية الشكل عند قمع الصب وتتعرض لحرارة 1050ْ تحقن بعدها بالضغط الى داخل البوتقة(5بار) فنحصل على القلب الخزفي.

يتكون هذا القلب من قالب خزفي زجاجي محاط ببلورات اللوسيت, ونتيجة لاختلاف عامل التمدد الحراري للقالب والبلورات تنشأ قوى توتر تزيد من متانة الخزف,واختلاف عامل التمدد بين القلب و الخزف الشفاف أيضاً تزيد من مقاومة التاج النهائي.

تبلغ قوة الالتواء لهذا النوع Mpa200, يتميز بانطباق جيد ومقاومة عالية للتعويض الخزفي.

يستخدم هذا النظام لصنع حشوات وتيجان ووجوه خزفية.

جامعة المنارة

الخزف الزجاجي المصبوب:

2- <u>1-القلب الخزفي الزجاجي المقوى ببلورات الليتيوم(Empress 2):</u>

تم تطوير هذا النظام بهدف زيادة مقاومة الالتواء Mpa350 تقريباً,لصنع جسور خزفية بثلاث وحدات.

يحوي القلب الخزفي الزجاجي في هذا النظام بلورات تنائي سيليكات الليتيوم,ويتم الصب بالطريقة السابقة.

يغطى القالب بالخزف الزجاجي الغني ببلورات فلور الأباتيت,وعند التسخين الى 800ْ ترتبط بلورات الاباتيت بالقالب الخزفي, وهذا يزيد التقبل الحيوي ويحسن الخواص التجميلية.

جامعة المنارة
MANARA UNIVERSITY

IPS Empress® Esthetic Line

الخزف الزجاجي المصبوب:

- **3- القلب الخزفي المقوى ببلورات الميكا(dicor):**

نظام قابل للصب تم تطويره عام 1973,يتكون القلب الخزفي الزجاجي من نظام رباعي أوكسيد السيليسيوم, وأوكسيد البوتاسيوم, وأوكسيد المغنيزيوم, بالاضافة الى فلور المغنيزيوم الذي يعمل كعامل مشجع للتبلور وزيادة انسيابية الخزف.

بعد تبخر الشمع تصهر قطعة من الخزف الزجاجي بدرجة 1380ْثم تدخل الى القالب الكاسي بواسطة القوة النابذة.

ثم يعالج التاج المصبوب بالحرارة ليتحول من الحالة الزجاجية الى خزف بلوري(التخزيف),وذلك بتسخينه الى 1075ْلحوالي 6-10 ساعات,تنمو البلورات ويفقد الزجاج شفوفيته وتزداد قساوته ويتكون من بلورات فلورين ميكاسيليكات.

بسبب تبادل الشوارد بين الكاسي(رابطة فوسفاتية)والخزف يحوي القالب عبى بنية طرية من الداخل ومن الخاج أكثر كثافة حيث تتوضع بلورات سيليكات المغنيزيوم,وتكسب هذه الطبقة الظلالية ومقاومة الالتواء(Mpa152).

ثم تبنى الطبقات الأخرى,ويجب اختيار لون المادة اللاصقة لأن اللاصق يساعد في اعطاء اللون النهائي.

الخزف الزجاجي المصبوب:

- **4- قلب خزفي زجاجي مقوى ببلورات فوسفات الكالسيوم (Cerapeal):**

هو تطوير لنظام الخزف المصبوب ويستند الى نظام Dicorفي الصب, إلا أن البلورات المتشكلة من المعالجة الحرارية هي هيدروكسيل اباتيت.

يستخدم بشكل خاص للوجوه الخزفية.

الخزف منخفض الانصهار(LFC):

طور هذا النوع ليستخدم مع معدن التيتانيوم ليتناسب مع عامل تمدده الحراري.

تتراوح درجة انصهاره بين650 ْ-850 ْ ,ويحافظ على التركيب المجهري أكثر من عالي درجة الانصهار.

يعطي مظهر أكثر طبيعية وأكثر شفوفية, مقاومته للالتواء مشابهة للخزف الفلدسباري.

طورت شركة Ducera خزف ينصهر في 660 ْ ويستخدم لصنع حشوات خزفية وحشوات مغطية ووجوه, ويمكن فيه اصلاح الترميمات الخزفية الأخرى.

جامعة المنارة
MANARA UNIVERSITY

الترميمات الخزفية بواسطة الكمبيوتر:

- **تدعى هذه الأنظمةComputer Aided Design\Computer Aided CAD\CAM Manufacturing.**

أي التصميم و التصنيع بواسطة الكمبيوتر,وتتضمن المراحل التالية:

1-تحضير السن.

2-وضع مسحوق على السن لإعطائه تضاداً على الماسح الضوئي.

3-مسح السن بالقبضة الضوئية لتخزين صورة السن(الطبعة).

4-تصميم الحشوة أو التاج على الشاشة.

5- بعد التصميم يتم اختيار قطعة الخزف ذات اللون المناسب,ثم يتم نحتها في حجرة داخل الكمبيوتر.

6-يلصق التعويض ويتم تشكيل السطح الطاحن و النهاء والتلميع داخل الفم.

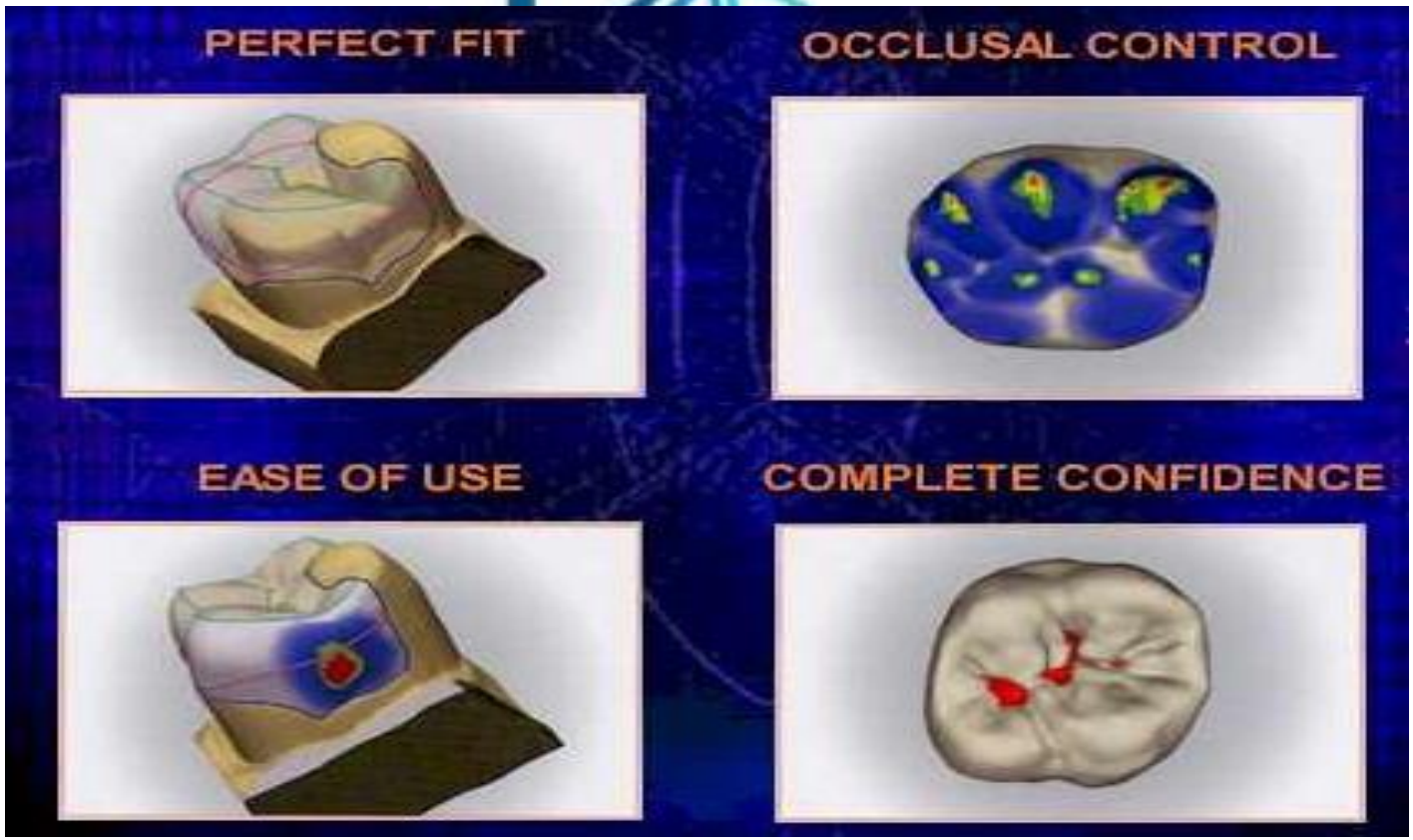
مساوئ النظام هي التكلفة وتأمين علاقة إطباقية و تلميع التعويض و الانطباق الحفافي.

جامعة المنارة
MANARA UNIVERSITY

Company	Product
Sirona Dental Systems GmbH	CEREC modular CAD/CAM system
KaVo Elektrotechnisches Werk GmbH	Everest CAD/CAM System
Amann Girrbach GmbH	digiDENT® CAD/CAM System
DCS Dentalsysteme GmbH	DCS PRECIDENT System
Nobel Biocare	Procera Forte and Piccalo
3M ESPE AG	The Lava(TM) All-Ceramic System
WDT-Wotz-Dental-Technik GmbH	WOL-CERAM-EPC-CAM
DeguDent GmbH (Dentsply Corp)	Cercon Smart Ceramic CAD/CAM system
Mikrona Technologie AG	Celay CAD/CAM System
CICERO Dental Systems B.V.	CICERO® (Computer Integrated Ceramic Reconstruction)

INSTANT OPTICAL IMPRESSION
1

DESIGN
2


PERFECT FIT
OCCLUSAL CONTROL
EASE OF USE
COMPLETE CONFIDENCE

الخزف المقوى بالألياف:

- **Sculpture / FibreKor**
- آخر ما في أنواع السيراميكِ البوليميري وتقنية الألياف هو Sculpture / FibreKor خزف بوليميري (polyceram) ، يَتّحدُ مع تركيبِ ثانويِ ليفي قوي ويعطي مظهر جماليِ مع انسحال منخفض ومقاومةَ للتصبغ.

يعطي قوة المعدن وجمال الخزف.

Manufacturer: Jeneric/Pentron

الخزف المقوى بالألياف:

- **<u>قوّة العالية</u>**

مقاومة FiberKor تصل الى حوالي 1000 Mpa تجْعلُ FiberKor موثوق لجسورِ onlayو هياكل ومثبتات ملصقة.

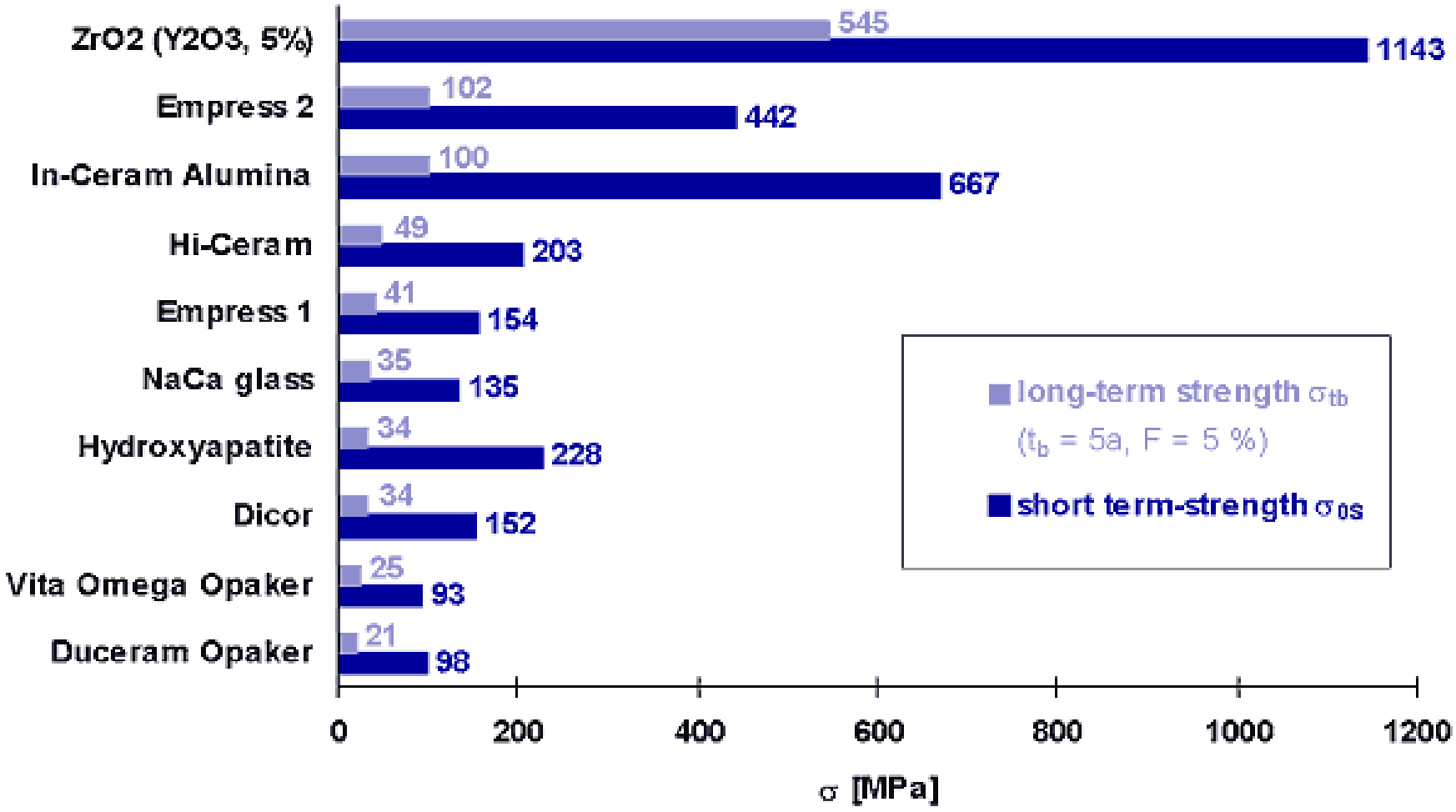
مقاومة السحل قريبة من نظيرتها في الأسنان,ومتانة وصلابة عالية بسبب راتنج PCDMA والمكونات المالئة التي تؤمن ترميمات متينة.

تقبل حيوي ممتاز حيث وجد أن هذا النظام غير سام خلوياً.

يمكن اصلاحه ويمكن أن يتم ذلك داخل الفم.

جامعة المنارة
MANARA UNIVERSITY

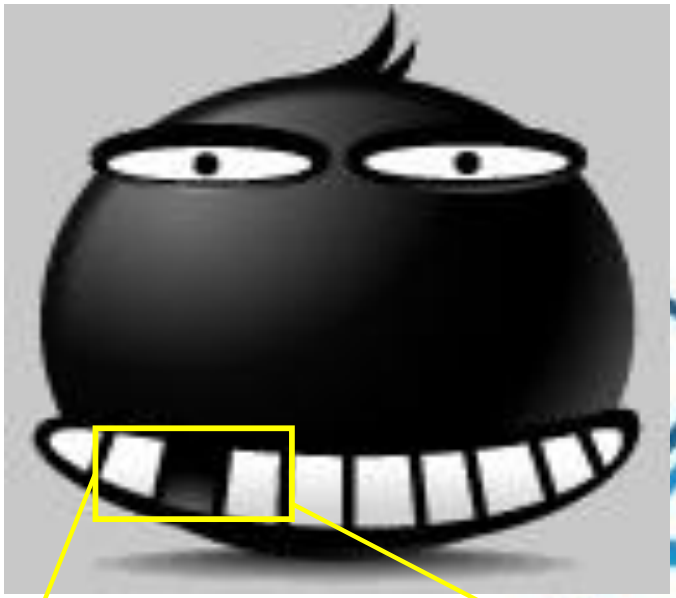
رسم بياني يعرض مقاومة(قوة) أنظمة الخزف على المدى البعيد و القريب:

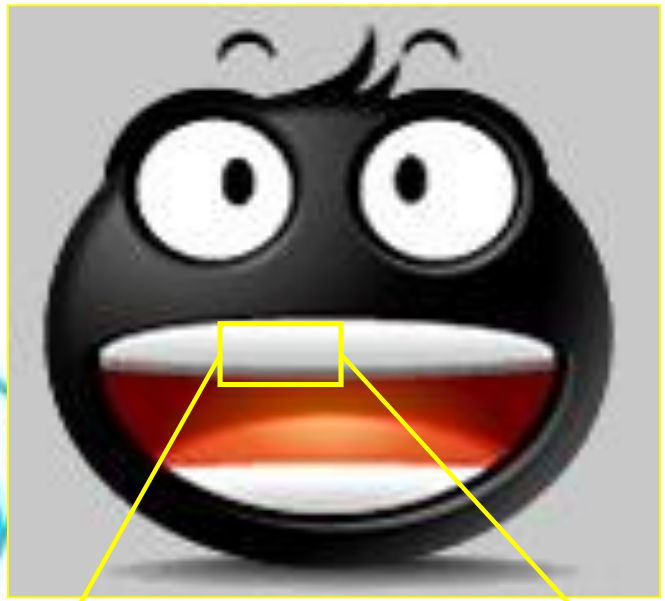


	FLEXURAL STRENGTH (MPa)	TRANSLUCENCY (#1 - best, etc.)
In-Ceram Zirconia	800	
Procera	687	6
In-Ceram	450	5
In-Ceram Spinell	350	4
OPC	150	3
IPS Empress	140-180	2
Vitablocs	120	
Dicor	120	1
Aluminous	100	
Feldspathic	60-90	

جامعة الأزهار
HANARA UNIVERSITY

MANARA UNIVERSITY





Thanx 4 ur
listening