**مواد الـ FRC والتعويضات الثابتة:**

يوجد نظامان تجاريان مسبقا التشريب من مواد الـــ FRC لصنع التعويضات الثابتة هما الأكثر استخداماً في المخابر السنية يستخدم كلا النظامين ألياف الزجاج لتصنيع هيكل التعويض framework ويتم بناء المحيط والشـــكل النهائي للتعويض من راتنج مركب ترميمي مقوى بذرات مالئة دقيقة particulate-reinforced restorative composite.

**النظام الأول:** Sculpture\fibrekor لشـركة Jeneric\pentron وهو عبارة عن ألياف زجاجية لتصـنيع هيكل التعويضات الثابتة مع مادة مغطية وهو عديد تماثر خزفي يمتلك مقاومة انكسار عالية وتقلص تصلبي أصـغري يتصـلب بالضـوء والحرارة والضـغط ويسـتخدم الألياف المقوية fibrekorوهي ألياف وحيدة الاتجاه مسبقة التشريب .

**النظام الثاني:** Targis\vectris لشركة Ivoclar vivadent

وهو عديد تماثر محسن بالخزف يتصلب بالضوء والحرارة والضغط أما الألياف المقوية فهي vectris وهي ألياف وحيدة الاتجاه مسبقة التشريب يبلغ قطرها 14 ميكرون تمتلك مقاومة انحناء عالية .

يفيد تطبيق الضغط على الألياف أثناء التصنيع في التقليل من الفراغات لتحقيق اندماج كافٍ للألياف مع القالب الراتنجي من جهة وبين الألياف والراتنج المركب المغطي من جهة أخرى، كما يتم التقليل من الفراغات عن طريق المهارات الفنية لفني الأسنان الذي يولي اهتماماً خاصاً عند تصنيع هذه التعويضات، حيث أن اندخال الفقاعات الهوائية في المناطق الحرجة مثل مناطق الوصلات تؤدي لزيادة نسبة الفشل.

في حين أن تطبيق الحرارة يرفع من نسبة البلمرة وبالتالي يزيد درجة تحول وحيدات التماثر إلى عديدات تماثر.

**مكونات التعويض الثابت المصنع من الـ FRC :**

يتكون التعويض الثابت المصنع مخبرياً من مكونين أساسيين:

1- البنية التحتية: وهي عبارة عن حزم من الألياف الزجاجية مسبقة التشريب بالقالب الراتنجي والذي يتكون عادةً من بيسفنول A غليسيديل دي ميثاكريلات (BisGma) بالمشاركة مع تري إيتيلين غليكول دي ميثاكريلات (tegdma ).

2- يغطي البنية التحتية راتنج مركب دقيق الذرات: particulate composite

أظهرت الاختبارات الميكانيكية والتجارب السريرية أن هذين المكونين يقدمان تعويضاً ثابتاً راتنجياً بأفضل الخصائص حيث أن الألياف تقدم الصلابة والمقاومة في حين أن الراتنج المركب الدقائقي يقدم مقاومة الاهتراء wear resistance والنواحي الجمالية.

**البنية التحتية (الهيكل) :substructure (framework)**

إن الألياف وحيدة الاتجاه مسبقة التشريب قادرة على مقاومة الحمولة من 2- 3 مرات أكثرمن الألياف المنسوجة والتي تتطلب التشريب يدوياً.

أما معامل الانحناء flexure modulus لهذه الألياف أكبر بـ 10 مرات من الألياف المنسوجة.

تظهر مواد الـ FRC المصلبة بالحرارة والضوء والمستخدمة في التعويضات المصنعة مخبرياً مقاومة strength أكبر بـ 7 مرات من الراتنج المركب الدقائقي المغطي لها وبالتالي فهي أكثر صلابة منه.

وبما أن مواد الـ FRC ذات مظهر شفاف translucent appearance فإنها لاتحتاج سوى لطبقة رقيقة من الراتنج المركب المغطي لإعطاء النتائج الجمالية (الشكل التشريحي والمحيط واللون النهائي ) وهذه الطبقة هي بحدود 0.5 ملم .

فالمظهر الطبيعي لهذه التعويضات عند الحواف العنقية يلغي حاجة طبيب الأسنان لإخفاء هذه الحواف تحت اللثة حيث أن الحواف فوق اللثوية تحقق بسهولة انسجاماً مع البنى السنية غير المحضرة تماماً كما ينسجم التعويض مع الأسنان الطبيعية المجاورة.

**مزايا تعويضات الـ FRC:**

1- الحصول على نتائج جمالية.
2- صنع تعويضات خالية من المعدن.

3- إنقاص اهتراء الأسنان المقابلة مقارنةً بالتعويضات الخزفية المعدنية.
4- استخدام تقنية الإلصاق (تثبيت إضافي ).
5- تعويض مرحلي وبجلسة واحدة لفقد سن وحيد.

**مضادات الاستطباب:**

1- عدم القدرة على السيطرة على السوائل.
2- مسافة فقد طويلة.
3- المرضى ذوو العادات الوظيفية الشاذة.
4- المرضى ذوو العناية الفموية السيئة.

تستخدم تعويضات الـــ FRC في التحضيرات خارج التاجية extracoronal كذلك في التحضيرات داخل التاجية intracoronal.

**استخدامات الـ FRC في طب الأسنان:**

1- صنع هياكل التيجان Frameworks.

2- صنع تعويضات ثابتة أمامية أو خلفية.

3- صنع الجبائر حول السنية periodontal splints.

4- التعويض المباشر عن فقد في العيادة السنية.

5- الأوتاد الجذرية مسبقة الصنع من الـ FRC.

7- تقوية قواعد الأجهزة المتحركة.

8- وصلات وضمات الأجهزة المتحركة الجزئية .

9- حافظات مسافة في طب أسنان الأطفال.

10- التعويضات المحمولة على الزرعات .

11- تقوية الجبائر الإطباقية.

**اختيار المريض لتقنية جسور الحشوات الراتنجية المقواة بالألياف:**

إن اختيار المريض لهذه التقنية هو متطلب أساسي لنجاح العمل السريري لذلك يجب تقييم كل حالة لتحديد مسافة الفقد والحالة الصحية للدعامات كذلك يجب تقييم الإطباق بشكل خاص، وأيضاً فإن التصميم المناسب والتحضير المحكم والاختيارالصحيح للمواد وتقنيات الربط هي عوامل هامة لنجاح هذا النوع من الترميمات.

ويبدأ الاجراء السريري بتحضير الحفر الملاصقة لتسهيل عمل خط إدخال جيد ويجب أن تكون جميع الزوايا الخطية الداخلية مدورة لتسهيل الانطباق وإنقاص تركيز الجهود أما الجزء الإطباقي من تحضير الحفرة فيجب أن يسمح بمسافة كافية لوضع الألياف وتأمين نتيجة تجميلية جيدة ومقاومة ضمن تاجية مناسبة.

## المشاكل السريرية مع تعويضات الـFRC:

يمكن تصنيف المشاكل التي تواجه طبيب الأسنان مع تعويضات الـ FRC كالتالي:

**1- شفوفية المعدن بلون رمادي في القلوب والأوتاد المعدنية وقلوب الأملغم على الدعامات من خلال التعويض:**

إن الشفوفية الزائدة للبنية التحتية وللراتنج المركب دقيق الذرات تجعل من الصعوبة إخفاء لون المعدن التحتي ويمكن حل هذه المشكلة بعدم استخدام القلوب والأوتاد المعدنية أوالأملغم مع تعويضات الـ frc حيث تستبدل بأوتاد راتنجية مقواة بالألياف مع قلوب راتنجية أو أوتاد زركونيوم مع قلوب من خزف محقون.

وفي حال وجود قلوب وأوتاد معدنية أو أملغمية يكون الحل بتطبيق أوباك راتنجي لإخفاء لون المعدن .

**2- فقدان لمعان سطح الراتنج المركب الدقائقي المغطي:**

يوجد ميل لفقدان اللمعان الأصلي لسطح الراتنج المركب الدقائقي مع الوقت ولحسن الحظ فإن مدة بقاء تعويضات الـ FRC لاتتأثر بفقدان لمعان السطح كذلك لايوجد دليل على زيادة تصبغ السطح مترافق مع فقدان لمعانه.

**3- الشفوفية الزائدة في مناطق الدمى:**

يظهر كلاً من الـــ FRC و الراتنج المركب الدقائقي شفوفية عالية وفي حين أن هذه الميزة يكون مرغوباً بها في مناطق المثبتات فإنها تشـكل عائقاً تجميلياً في مناطق الدمى حيث لاتوجد بنية سـنية تحتية تمنع مرور الضوء و حيث أن مرور الضوء من خلال الدمى يعكس لوناً رمادياً للتعويض لذلك يكون الحل بتطبيق طبقة رقيقة من الأوباك الراتنجي على هيكل الـــــ FRC وهذا الأوباك يشـكل عائقاً أمام مرور الضـوء وبالتالي لايظهر اللون الرمادي في مناطق الدمى .

**4- الحساسية بعد الالصاق:**

من الشائع حدوث حساسية على المشروبات الباردة بعد إلصاق تعويضات الـ FRC ذات التحضيرات الكاملة (خارج تاجية) وذلك بسبب كشف عدداً كبيراً من الأقنية العاجية مما يجعل ختم هذه الأقنية بالإسمنتات صعباً لوجود السائل العاجي ضمنها لذلك فإن العزل الجيد للدعامات والتطبيق الدقيق لأنظمة الربط العاجي حسب تعليمات الشركة الصانعة يقلل من الحساسية التالية.

**5 - انكسار الراتنج المركب الدقائقي المغطي:**

يسبب كسر جزء من الراتنج المركب الدقائقي مشكلة جدية اعتماداً على طبيعة الكسروتصميم البنية التحتية.

حيث أنه خلال تصنيع التعويض يتم تعريضه للضوء والحرارة والضغط وهذا مايرفع معدل البلمرة وبالتالي فإن مجموعات الميثاكريلات غير المرتبطة والمتاحة تكون محدودة جداً وهذا ماينقص احتمال حدوث روابط تكافؤية covalent bonding بين الراتنج المركب الموجود و الراتنج المركب الذي ستتم به عملية الإصلاح.

وتتراوح قوة الارتباط بين الراتنجين السابقين من 25 - 80 % من قوة الارتباط الأصلية.

**6- فك التصاق المثبتات:**

يمكن أن تكون مشاكل الإلصاق الحادثة مع تعويضات الـ FRC بشكلين:

- فقدان كامل للارتباط على كلا الدعامتين.

– فقدان الارتباط على دعامة واحدة مع بقاء التعويض في الفم.

وفي كلا الحالتين يتم إعادة إلصاق التعويض في مكانه إن لم يكن هناك أي ضرر في التعويض أو الأسنان الداعمة.