



١٠٢٥٥





دانشگاه علوم پزشکی شیراز

دانشکده دندانپزشکی

پایان نامه جهت اخذ درجه تخصصی در رشته پروتزهای دندانی

عنوان :

**بررسی مقایسه‌ای Flexural strength
سه نوع کامپوزیت تقویت شده با فایبر**

استاد راهنما :

جناب آقای دکتر کیانوش ترابی

استادیار بخش تخصصی پروتزهای دندانی

استاد راهنما
دکتر کیانوش ترابی

۱۳۸۷ / ۸ / ۱ -

نکارش :

دکتر مریم صالحی

شماره پایان نامه : ت- ۶۹۹

سال تحصیلی : ۸۳-۱۳۸۲

۱ ۵ ۳ ۷ ۸ ۵

به نام خدا

«ارزیابی پایان نامه»

پایان نامه تخصصی شماره: ت-۶۹۹

در رشته: پروتزیهای دندانی

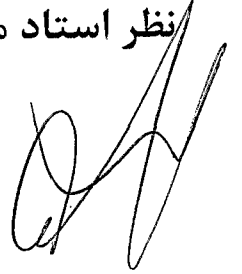
تحت عنوان: بررسی مقایسه ای Flexural strength سه نوع کامپوزیت

تقویت شده با فایبر

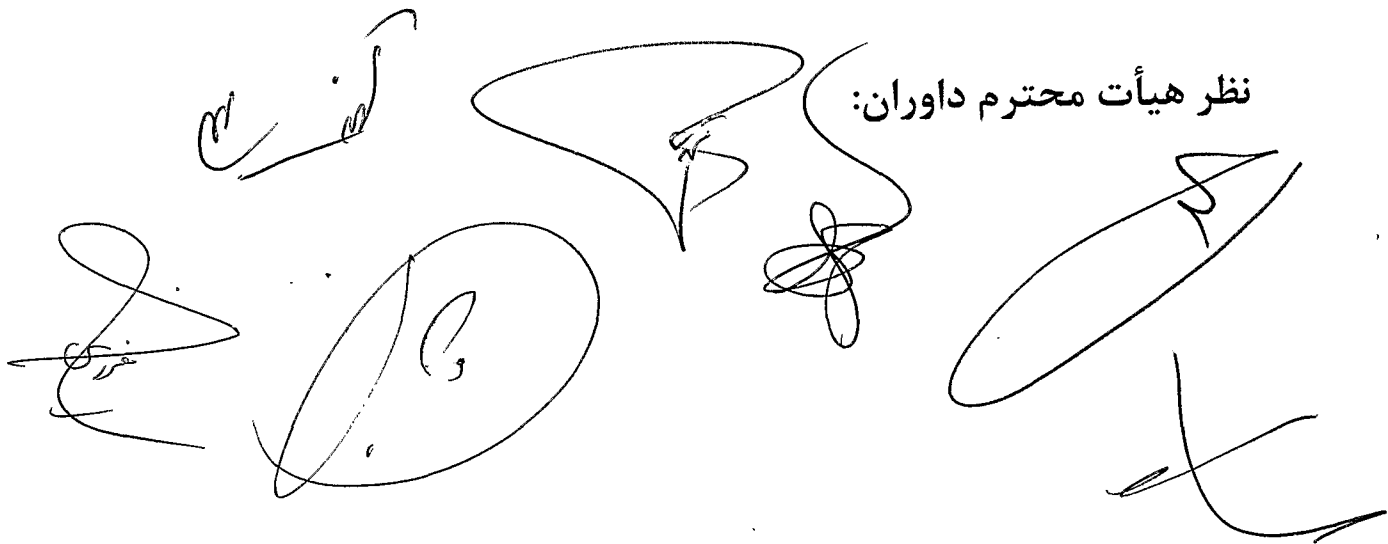
به نگارش: دکتر مریم صالحی

در تاریخ با نمره و درجه مورد تأیید قرار گرفت.

نظر استاد محترم راهنما:



نظر هیأت محترم داوران:



تقدیم به :

آقای دکتر کیانوش ترابی

استاد گرانقدری که بسیار صبورانه و بی دریغ
مرا در تحصیل علم همواره یاری و همراهی
فرموده‌اند.

تقدیم به :

تمامی اساتید بخش ثابت و متحرک پروتز

دانشکده دندانپزشکی شیراز

زحمات و تلاش‌های پیگیر این اساتید بزرگوار را

قلباً سپاس می‌گوییم.

با تشکر از

همسر مهربانم که مرا در امر تحقیق و تهیه این
پایان نامه یاری بسیار نمود.

با تشکر از

پرسنل محترم بخش تخصصی پروتز

و با تشکر از

پرسنل محترم کتابخانه دانشکده دندانپزشکی

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
	چکیده <i>Abstract</i>
۲	مقدمه <i>Introduction</i>
۶	کلیات <i>Principles</i>
۶	دلایل استفاده کلینیکی FRCs
۱۰	کاربرد FRC خارج از محدوده دندانپزشکی
۱۱	کاربرد FRC در دندانپزشکی
۱۵	ضرورت داشتن مهارت کلینیکی
۱۶	ترکیب، ساختار و خواص مکانیکی FRCs
۱۹	تاریخچه تقویت با فایبر در دندانپزشکی
۲۶	Mechanics of Fiber Composites
۲۸	Rule of Mixtures
۳۱	Flexure Strength
۳۴	خواص مکانیکی محصولات تجارتي
۳۶	Future applications of FRC
۴۲	فاکتورهای مؤثر بر FRC Strength
۴۷	بررسی مقالات <i>Review of articles</i>
۶۱	مواد و روش مطالعه <i>Materials & Methods</i>
۶۵	نتایج <i>Results</i>
۷۳	بحث <i>Discussion</i>
۷۷	نتیجه‌گیری <i>Conclusion</i>
۷۹	منابع <i>References</i>

چکیده

Abstract

چکیده

هدف از این مطالعه، بررسی Flexural strength سه نوع کامپوزیت تقویت شده با فایبر موجود در بازار BelleGlass (گروه اول)، GC Gradia (گروه دوم) و Signum⁺ (گروه سوم) می‌باشد. ۳۰ عدد beam یک شکل به ابعاد ۲۰ mm × ۲ mm × ۲ mm (۱۰ عدد برای هر گروه) آنطوریکه کارخانه‌هایشان توصیه نموده‌اند. ساخته شدند. سپس تمام نمونه‌ها تحت اعمال نیرو قرار گرفتند و تست three-point برای آنها انجام شد تا flexural strength سنجیده شود. نتایج این تحقیق نشان دادند که BelleGlass بالاترین flexural strength را (۳۸۶/۶۵ MPa) نسبت به GC Gradia (۲۱۹/۲۵ MPa) و Signum⁺ (۱۷۲/۸۹ MPa) داشت. آنالیز آماری One-way ANOVA در مورد flexural strength تفاوت معنی‌دار (Significant) آماری BelleGlass را نسبت به دو گروه دیگر نشان داد. ($P < 0/0001$) تفاوت معنی‌دار آماری بین دو ماده GC Gradia و Signum⁺ دیده نشد. بر اساس این یافته‌ها، BelleGlass را با اطمینان بیشتری نسبت به GC Gradia و Signum⁺ می‌توان در کلینیک استفاده نمود.

مقدمه

Introduction

مقدمه

تامین زیبایی و ایجاد نمای طبیعی در ترمیم دندانهای آسیب دیده یا از دست رفته، یکی از مهمترین اهداف علم دندانپزشکی مدرن است. تلاشهای زیادی جهت دستیابی به موادی که نیازهای زیبایی را تامین نموده، استحکام کافی نیز داشته باشند، صورت گرفته است. Metal ceramics از اولین موادی بودند که در این راستا به کار گرفته شدند. علیرغم محبوبیت و موفقیت این مواد در دندانپزشکی محدودیتهایی در استفاده از این مواد ترمیمی در کلینیک وجود دارد که شامل موارد زیر می باشد:

- آلیاژهای فلزی به کار رفته به عنوان زیربنای کراون، محکم و سخت بوده ولی از زیبایی کراون می کاهند.^(۱)

- آلیاژهای بیس متال معمول به کار رفته در آن دچار خوردگی شده، ممکن است باعث واکنش آلرژیک شوند.^(۲و۳)

- پرسنل ماده‌ای شکننده (brittle) بوده، پتانسیل شکسته شدن و جدایی از فلز را دارد.^(۴و۱)

- پرسنل از مینا سخت تر بوده، به دندانهای مقابل آسیب می رساند.^(۵)
- Opaque به کار رفته جهت پوشاندن فلز نازیا بوده باید با ضخامت کافی body porcelain پوشانده شود.^(۴و۱)

- از نظر اقتصادی نیز ساخت Framework فلزی و پرسنل روی آن وقت گیر بوده، نیاز به مهارت بالای پرسنل لابراتوار دارد.^(۴)

وجود این مشکلات تلاش جهت بدست آوردن ماده ای جایگزین metal ceram را ضروری می سازد. کامپوزیتهای جدید که ساختار سرومری دارند، (Ceramic optimized polymer)^(۶) زیبایی سرامیکها و Flexural strength و Shade control رزینها را با هم دارا بوده، خواص فیزیکی مطلوبی مانند:

Flexural strength , Wear resistance, Hardness بالایی دارند. در

صورت نیاز به استحکام بالاتر به عنوان connector در اتصال بین پونتیک و retainer در بریجها (حداکثر ۴ واحدی)، هر کدام از این مواد را می توان با قرار دادن فایبرهای خاص، درون ماتریکس کامپوزیتی، تقویت نمود. از این رو این مواد را که قابلیت تقویت با فایبرهای ویژه ای دارند را کامپوزیتهای تقویت شده با فایبر یا FRC (Fiber-reinforced Composite) می نامند.^(۱ و ۷ و ۸) از دیگر ویژگی آنها translucency بوده و نیازی به استفاده از اپک نیست.^(۴) کامپوزیتهای تقویت شده با فایبر از نظر strength تفاوت بسیار دارند. از میان Tensile strength , Compressive strength و Flexural strength آنچه بدست آوردن آن عملی تر بوده و مبنای مقایسه بسیاری از مقالات می باشد، Flexural strength است^(۱) زیرا اندازه گیری مستقیم Tensile strength از نظر کلینیکی مشکل است. در عین حال انعکاسی از Flexural deformation در وضعیت Occlusal loading نمی باشد. اندازه گیری Tensile strength نیازمند آن است که ماده هیچگونه plastic flow نداشته باشد که این موضوع در مورد رزینهای کامپوزیتی صادق نیست.^(۹) Compressive strength نیز ارتباط غیر مستقیمی با مجموعه Tensile strength و Shear failure mode دارد.^(۹) از این رو نتایج تست Flexural strength در انتخاب مواد جدید بسیار سودمند و قابل مقایسه می باشند.^(۱)

FRCs انواع گوناگونی دارد. از ۴ نوع مرسوم موجود در بازار یعنی:

۱- Vectris/ Targis

۲- BelleGlass

۳- GC Gradia

۴- Signum⁺

شاید مشهورترین آنها Vectris / Targis باشد که سالها مورد استفاده بوده است ولی اکنون ثابت شده است که کارایی لازم کلینیکی را ندارد.^(۱۰) از آنجائیکه strength یک ماده جدید مثل FRC از اصولی ترین موارد انتخاب آن برای ترمیم یا جایگزینی دندان می باشد،^(۱۱) این تحقیق با این هدف که از بین سه ماده FRC جدید موجود در بازار (GC Gradia، BelleGlass و Signum⁺) بهترین آنها از نظر flexural strength انتخاب شود، پایه ریزی شده است.

کلیات

Principles

کلیات

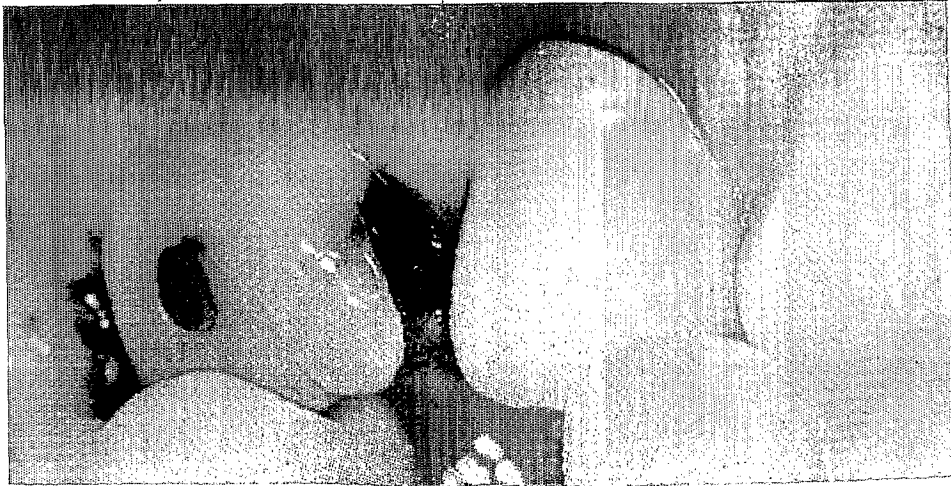
دلایل استفاده کلینیکی FRCs:

تکنولوژی و مواد قابل دسترس امروزی، راه‌های متفاوتی را برای مشکلات پیچیده دندانپزشکانی که کار ترمیم دندانها را انجام می‌دهند، به ارمغان آورده است. دندان از دست رفته می‌تواند با استفاده از adhesive و metal-ceramic crown یا پروتز ثابت که از ساپورت دندانها و یا ایمپلنت بهره می‌گیرد، جایگزین شود. Porcelain-fused to metal هنوز هم بعنوان ساختار اساسی پروتز ثابت و Polymethyl methacrylate نیز بعنوان انتخاب اصلی ماده پروتز کامل، مورد استفاده بسیار می‌باشند.^(۱)

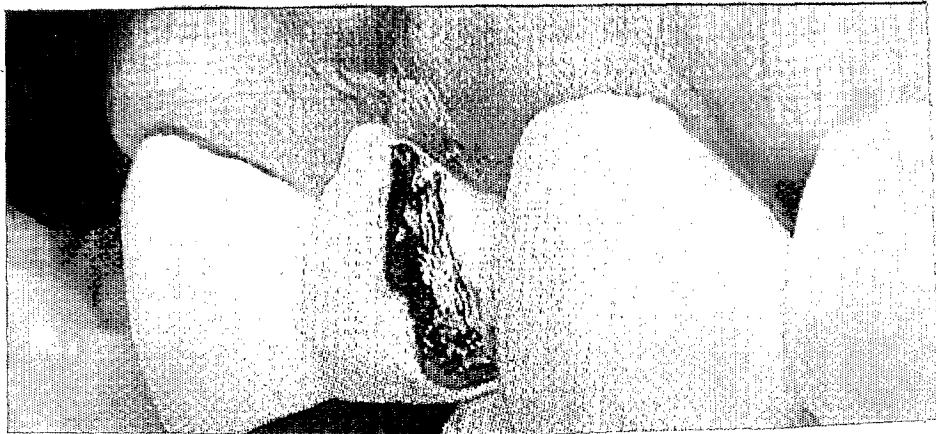
علی‌رغم محبوبیت و موفقیت این مواد، نارسایی‌هایی نیز دارند که اغلب باعث مشکلات کلینیکی می‌شوند:

۱- آلیاژهای فلزی بکار رفته جهت تقویت کراونها و پروتزهای ثابت، محکم (strong) و سخت (rigid) هستند ولی زیبایی ندارند.^(۱) علاوه بر آن آلیاژهای فلزی معمول که در کلینیک استفاده می‌شوند ممکن است سایش پیدا نمایند و بعضی بیماران به آنها واکنش آلرژیک نشان می‌دهند.^(۲و۳) برخی ترکیبات آنها ممکن است باعث ایجاد خطر حاد یا مزمن برای سلامتی افراد لابراتور شوند.^(۱و۲و۳) (شکل ۱)

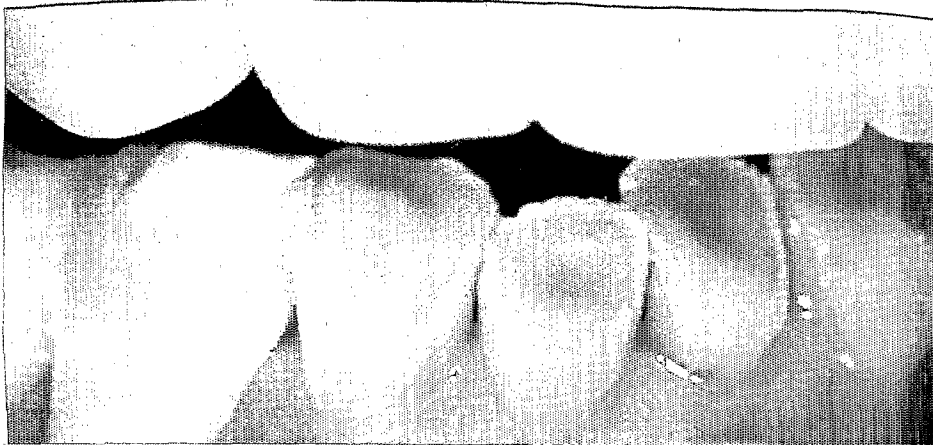
۲- مواد سرامیک مثل پرسلن، از نظر زیبایی خوب هستند ولی سخت و شکننده بوده، استعداد از دست رفتن یکپارچگی (integrity) ساختمانش را دارند. (شکل ۲) و گاهی باعث سایش و یا شکستن دندانهای مقابل می‌شوند.^(۱و۴) (شکل ۳)



(شکل ۱) نمایان بودن فلز زیر پرسلن



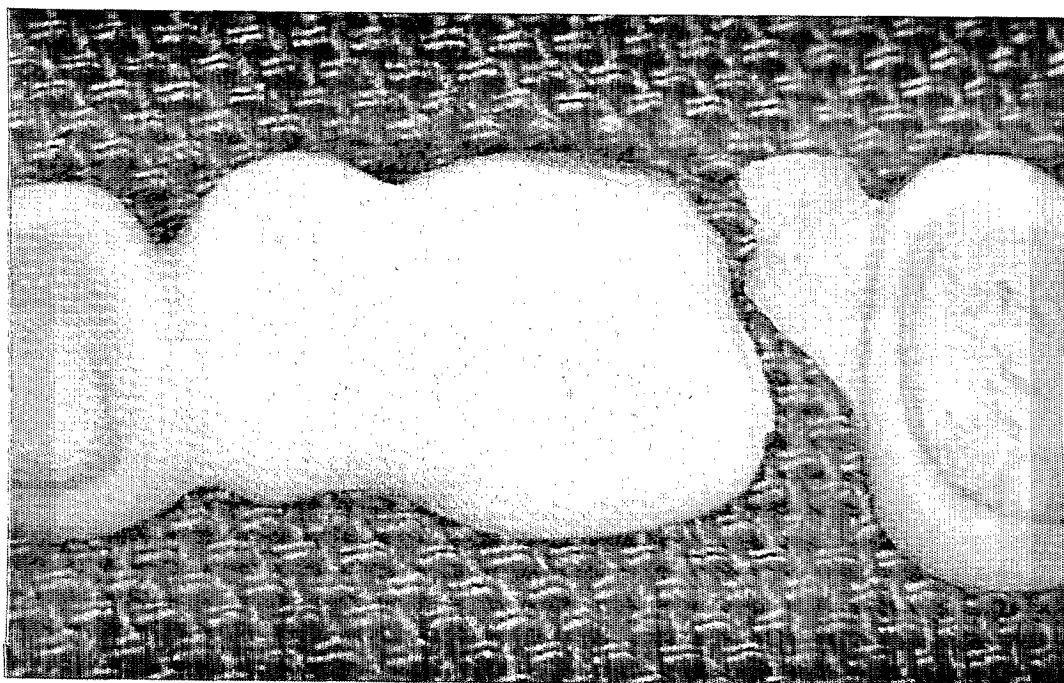
(شکل ۲) از دست رفتن integrity پرسلن



(شکل ۳) سایش دندانهای مقابل پرسلن

۳- ایک مورد استفاده جهت پوشاندن فلز، زیبایی نداشته و لازم است تا در حداقل ضخامت استفاده شود. تا نتیجه مطلوب حاصل شود.

۴- مواد پلیمر آکریل مثل متیل متاکیریلات که جهت ساخت پروتز متحرک یا پروتز ثابت موقت استفاده می شوند خواص *handling* و فیزیکی مطلوبی دارند ولی در بیشتر موارد مستعد شکسته شدن هستند. (شکل ۴)

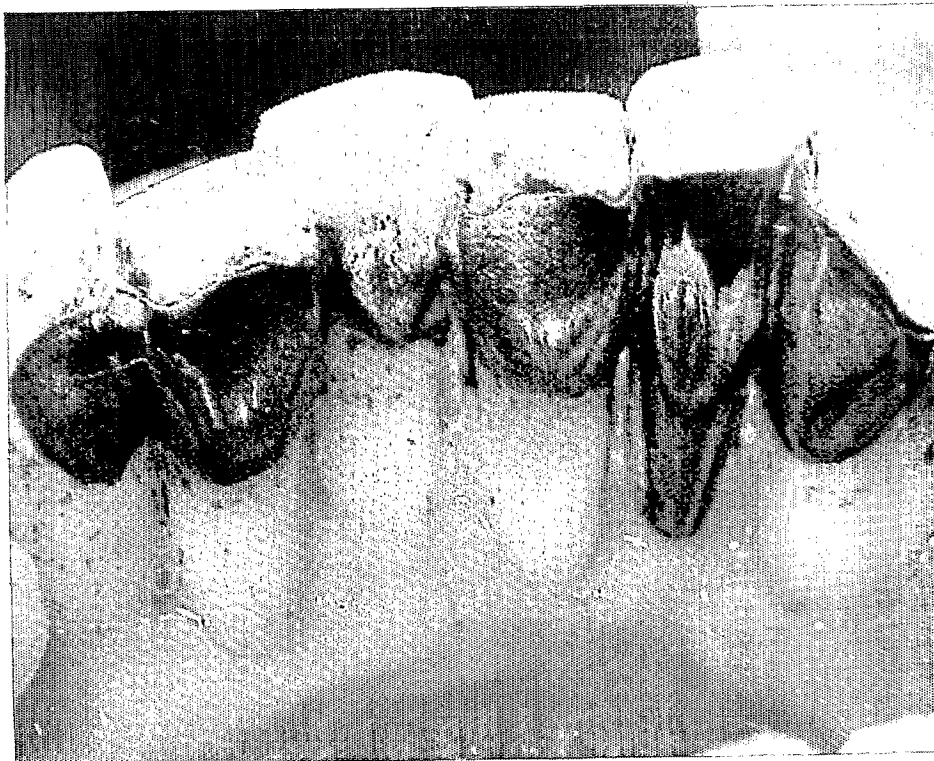


(شکل ۴) FPD موقت شکسته شده

بعضی موارد هرگز بصورت رضایت بخشی با این مواد درمان نمی شوند مثلاً:

- تلاش جهت ثابت نمودن دندانهای لق بدون پرکردگی یا با پرکردگی کم توسط استفاده از آمالگام یا کامپوزیت‌های ترمیمی، با یا بدون سیم، غالباً نتیجه نامطلوبی دارد. استفاده از *Cast metal plate*

جهت ثبات این دندانها گران می شود، از نظر تکنیکی کار حساسی است و نهایتاً زیبا نمی باشد. (شکل ۵) استفاده از کراون کامل metal-ceramic بعنوان اسپلینت نیز برداشتن زیادی از ساختمان سالم دندان را می طلبد.

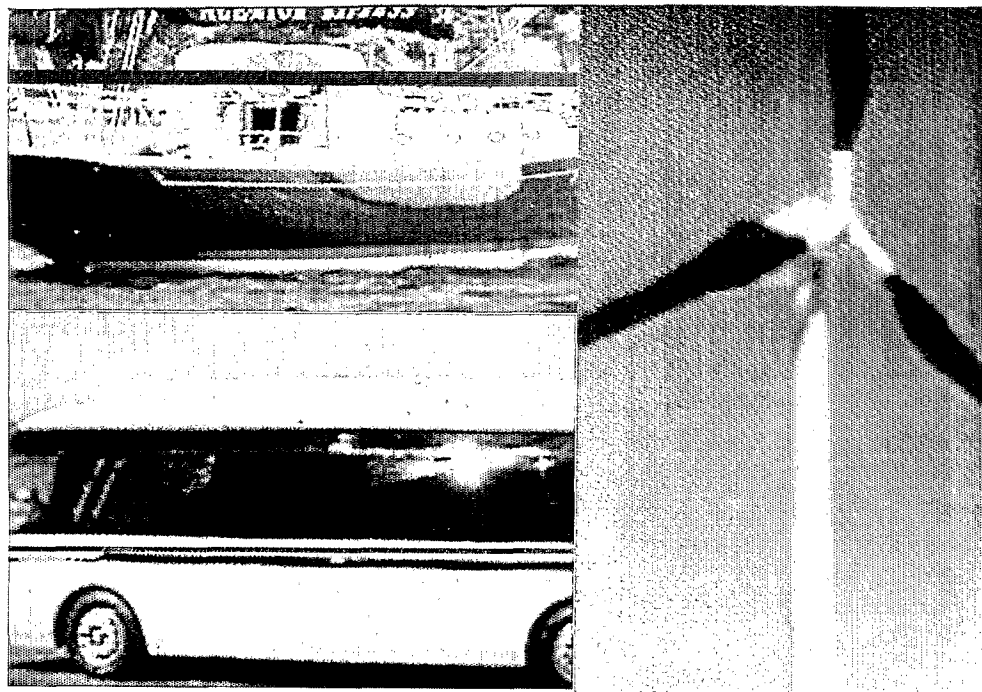


(شکل ۵) زیبا نبودن آلیاژهای بیس متال

-تحقیق برای جایگزینی سریع دندان در مطب ادامه دارد. در گذشته تکنیکهای جایگزینی پونتیک شامل استفاده از دندانهای کشیده شده، دندانهای آکریلی و رزینهای کامپوزیتی بودند. این پونتیکها که به دندانهای پایه بوسیله تکنیک اسید اچ و باندینگ رزین و کامپوزیت (با یا بدون سیم) متصل می شوند عموماً طول عمر کوتاهی دارند.^(۱)

کاربرد FRC خارج از محدوده دندانپزشکی:

در صنعت کاربرد فراوانی دارند مثلاً بدنه قایقها (Boat hulls) یا دیگر قطعات قایقها مانند دکل کشتی (mast) و سکان (rudder) اتوبوسهای با کیفیت بالا و آسیابهای بادی بزرگ جدید، همگی از FRC ساخته می شوند. (شکل ۶)



(شکل ۶) کاربرد FRC در صنعت

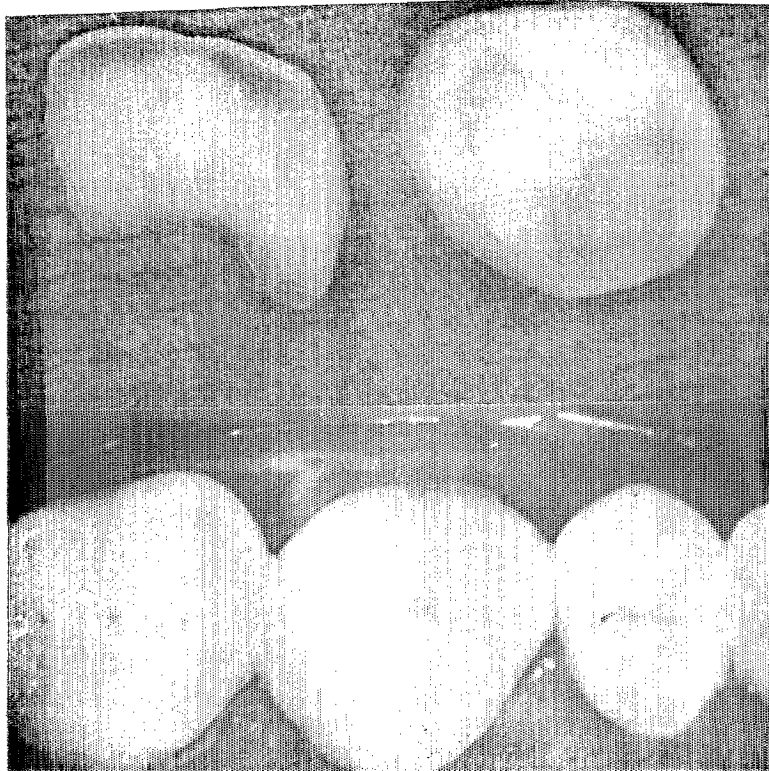
مواد تقویت شده با فایبر در مجموع خواص مکانیکی خوبی داشته و نسبت $strength/weight$ آنها بالاتر از بیشتر آلیاژها می باشد. خواصی چون عدم سایش، ترانسلوسنسسی، رادیو لوسنسسی، باندینگ خوب و سادگی ترمیم، همگی جزو مزایای این مواد در مقایسه با فلزها می باشند.

کاربرد FRC در دندانپزشکی:

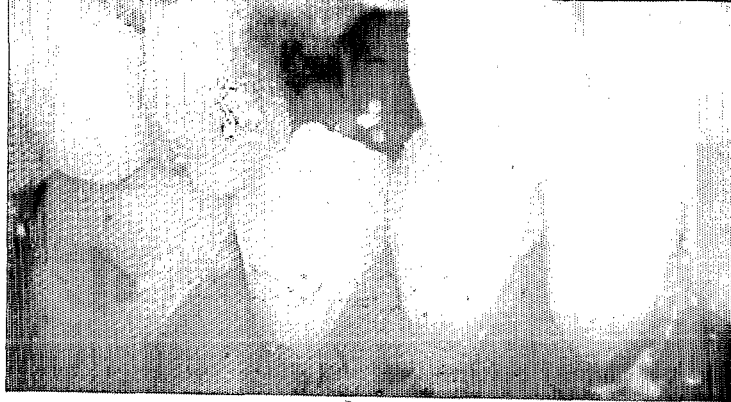
دندانپزشکان با کامپوزیتها تمام وقت کار می کنند. کامپوزیت‌های ترمیمی شامل تکه های کوارتز یا گلاس که توسط یک ماتریکس رزینی بهم وصل شده اند، می باشند.

دندانپزشکان این کامپوزیتها را برای ترمیم نقائص دندان یا بعنوان Veneer یک تک دندان یا پروتز بکار می برند. FRC شامل فایبرهایی است که با ماتریکس رزینی بهم متصل شده اند Flexural strength و دیگر خواص فیزیکی خوبی برای زیربنای پروتز دارند. (۱۴و۱۵)

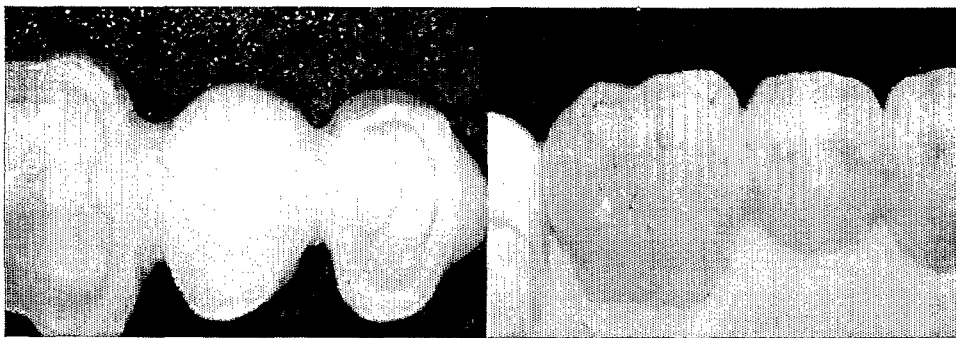
برخی مواد FRC Substructure یک لایه مقاوم به اکسیژن دارند که اجازه باندینگ مستقیم شیمیائی را با کامپوزیت Veneer می دهد در نتیجه نیاز به گیر مکانیکی و زیربنای فلزی را حذف می نماید. (۴۱)
FRCs را می توان برای ساخت framework کراونها، (شکل ۷) پروتز ثابت قدامی یا خلفی، (شکل ۸و۹) جایگزینی دندان بصورت chairside (شکل ۱۰) و اسپلینتهای پرئودنتال استفاده نمود، (شکل ۱۱)



(شکل ۷) دندانهای مولر اول و دوم بالا سمت چپ ساخته شده با Targis/Vectris



(شکل ۸) FPD سه واحدی از کانین تا پرمولر دوم



(شکل ۹) FPD خلفی ساخته شده با FRC