١٤٢٧٩٤

دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی قزوین

دانشکده دندانپزشکی

پایان نامه جهت اخذ درجه دکترای دندانپزشکی

عنوان:

مقایسه ریزنشت میکروبی چهار ماده ترمیمی به عنوان مواد ترمیمی موقت تاج، در دندان‌های درمان ریشه شده، در شرایط آزمایشگاهی

استاد راهنما:

دکتر حبیب خلیل‌خانی **دکتر علی پهلوان**

استاد مشاور:

دکتر فروزنده خیری

۱۳۸۹/۹/ ۸

نگارش:

پونه محبی

شماره پایان نامه: ۳۰۶

سال تحصیلی ۸۶-۱۳۸۵

۱۴۶۶۹۴

تقدیم به :

پدرم ؛

بخاطر صبوری و گذشتش

مادرم ؛

بخاطر مهربانی و دلسوزی‌اش

و برادر عزیزم ؛ پویا

تقدیم به :

همسر عزیزم ؛

هومن

- تقدیر و تشکر از راهنمایی اساتید عزیزم ؛

- جناب آقای دکتر حبیب خلیل خانی
- سرکار خانم دکتر فروزنده خیری
- جناب آقای دکتر علی پهلوان

- و با سپاس فراوان از استاد و دوست عزیزم؛

سرکار خانم دکتر مریم جعفری

با تشکر و قدردانی از همکاری:

جناب آقای دکتر شاهرخ مجتبایی، جناب آقای دکتر علی فلاح و جناب آقای دکتر حمید لشکری که در تهیه نمونه‌ها به اینجانب یاری رساندند.

همچنین از :

خانم‌ها: محمد بیگی، داریوش، رحیمی، معصومی، نیارکی، مدنی و نصیری

و آقایان: علی سلیمانی، حسینی و بذرافشان

نهایت تشکر را دارم.

فهرست مطالب

عنوان **صفحه**

چکیده فارسی ۱
مقدمه و کلیات ۲
موفقیت و شکست در درمان ریشه ۳
انسداد سیستم کانال ریشه ۳
انسداد تاج ۴
تاریخچه مواد چسبنده ۶
مزایای روش‌های چسبیدن ۶
معیارهای دخیل در اتصال به بافت دندانی ۷
چسبندگی به مینا و عاج ۷
آماده‌سازی عاج ۷
آغازگرها ۸
مواد باندشونده ۹
مروری بر مقالات ۱۳
اهداف و فرضیات، مواد و روش‌ها ۲۵
ملاحظات اخلاقی ۳۴
یافته‌ها ۳۸
بحث و نتیجه‌گیری ۴۱
چکیده انگلیسی ۴۸
منابع ۴۹

فهرست تصاویر

عنوان **صفحه**

تصویر ۱: رادیوگرافی تعدادی از دندان‌های اندو شده در این مطالعه ۳۵
تصویر ۲: برش قطعه اپیکالی دندان بوسیله فرز دیسک..... ۳۵
تصویر ۳: تعدادی از نمونه‌ها بعد از برش قطعه اپیکالی و پوشانده شدن توسط سه لایه لاک ۳۵
تصویر ۴: مواد ترمیمی استفاده شده ۳۶
تصویر ۵: اجزای ساخت مجموعه آزمایش و مجموعه آزمایش ۳۶
تصویر ۶: نمونه‌ها در انکوباتور ۳۷ درجه ۳۷
تصویر ۷: یک نمونه کدر شده و یک نمونه شفاف ۳۷

فهرست نمودارها

عنوان **صفحه**

نمودار ۱: توزیع فراوانی نسبی ریزنشت میکروبی نمونه‌ها در ماه اول، ماه دوم و پایان ماه دوم به تفکیک گروه ۴۰
نمودار۲: توزیع فراوانی ریزنشت میکروبی گروه‌های آزمایشی بر مبنای روز ۴۰

چکیده

هدف و زمینه : از آنجا که هنوز ماده یا تکنیکی برای انسداد کامل سیستم کانال در دسترس نیست، انسداد تاجی دندان‌های اندو شده تا زمان پرکردن دائم آنها، لازم به نظر می‌رسد. هدف از این مطالعه، بررسی توانایی چند ماده باند شونده و غیر باند شونده بعنوان مواد ترمیمی موقت بوده‌است.

مواد و روش‌ها : تعداد ۵۸ عدد دندان پرمولر تک کانال انسانی، شامل ۱۰ عدد کنترل، پس از آماده سازی و پرشدن توسط گوتاپرکا و سیلر AH26 ، در ناحیه تاجی خود توسط یکی از مواد زیر به ضخامت ۴ میلی‌متر پرگشتند: گروه ۱) ماده چسبنده (3M Single Bond / ESPE) کامپوزیت Z-250 (3M ESPE) ؛ گروه ۲) ماده چسبنده (3M Prompt L-Pop / ESPE) کامپوزیت Z-250 ؛ گروه ۳) (Coltene) Coltosol / Single Bond؛ گروه ۴) Coltosol . نمونه‌های گروه کنترل مثبت فاقد هرگونه سد تاجی بوده و نمونه‌های گروه کنترل منفی در تمام سطوح خود توسط لاک، به طور کامل پوشانده شدند. دندان‌ها در یک مجموعه آزمایشی قرار گرفتند و ریزنشت باکتری با استفاده از پروتئوس ولگاریس به عنوان نشانگر میکروبی و براساس کدورت محیط کشت TSB سنجیده شدند. برای بررسی نتایج درمدت ۶۰ روز، از روش‌های آماری χ^2 Pearson's و Fisher's exact test استفاده‌شد.

یافته‌ها: نمونه‌های گروه ۴، پس از ۳۰ و ۶۰ روز، به طور معنی‌داری بیشتر از سایر گروه‌های آزمایش دچار ریزنشت شدند ($P<۰/۰۰۷$) و در پایان هیچ نمونه شفافی باقی نماند. ۹۰٪ از نمونه‌های این گروه در طی روزهای چهاردهم تا بیستم ریزنشت دادند. هیچ کدام از نمونه‌های گروه ۱ و۳ در ۳۰ روز اول ریزنشت نداشتند و تعداد نمونه‌های بیشتری در گروه ۲ نسبت به گروه ۱ درطول ماه اول و درپایان ۶۰ روز کدرشدند که این تفاوت معنی‌دار نبوده است.

نتیجه‌گیری: مواد چسبنده صرفنظر از همراه شدن با رزین کامپوزیت‌ها یا مواد پانسمان موقت، توانایی جلوگیری از ریزنشت باکتریایی را دارند و استفاده از مواد پانسمان موقت در دندان‌های اندو شده، بدلیل کارایی کم در جلوگیری از ریزنشت بیشتر از دو هفته توصیه نمی‌شود.

واژه‌های کلیدی: ریزنشت باکتری، دندان‌های درمان ریشه شده، مواد باند شونده به عاج

مقدمه

و

کلیات

هدف ایده آل در درمانهای اندودنتیک انسداد کامل سیستم کانال ریشه است (۴۱). علیرغم کلیه تلاشهایی که بمنظور دستیابی به این هدف صورت پذیرفته، نشان داده شده است که امکان ریزنشت از پرکردگی های کانال ریشه وجود دارد (۳۶). Leonard و همکارانش بیان کردند که در حال حاضر هیچ ماده یا تکنیکی برای انسداد کامل سیستم کانال در دسترس نیست (۱۸)؛ در نتیجه هنگامیکه قسمت تاجی کانال در مجاورت محیط دهانی قرار بگیرد، کانال پر شده بعنوان راهی برای میکروارگانیزمها برای دستیابی به بافتهای پری اپیکال عمل می نماید. در نتیجه ریز نشت تاجی می تواند بعنوان یک عامل مهم در شکست درمانهای ریشه محسوب گردد (۳۲و۱۴). بنابراین لازم است از موادی بعنوان ترمیم موقت، در فواصل درمان چند جلسه ای اندو و همچنین پس از اتمام درمان ریشه تا زمان پر کردن دائم دندان بعنوان سد مکانیکی در مقابل ریزنشت باکتریها استفاده گردد که توانایی مقابله با نفوذ میکرو-ارگانیزمها را داشته باشند.

این مواد می توانند شامل IRM[1]، Cavit، گلاس آینومر، مواد رزینی همراه با عوامل باند شونده به عاج[2] و MTA[3] و... باشند (۱۲،۲۲،۲۳،۳۳،۳۴).

مطالعات انجام شده در زمینهٔ مواد باند شونده بعنوان مواد ترمیمی موقت اندک بوده است که در این میان هم نتایج متفاوتی در مورد توان انسداد عوامل باند شونده به عاج بعنوان مهروموم کنندهٔ تاجی بدست آمده است (۸،۴۲).

در این مطالعه توانایی جلوگیری از نفوذ باکتریها توسط مواد ترمیمی متفاوت از جمله کامپوزیت همراه با عوامل باند شونده به عاج از نسل پنجم و ششم و Coltosol، در دندانهای تحت درمان ریشه قرار گرفته، مورد ارزیابی قرار خواهد گرفت.

---

[1] Intermediate Restorative Material
[2] Dentin Bonding Agent
[3] Mineral Trioxide Aggregate

موفقیت و شکست در درمان ریشه

موفقیت و شکست را چگونه می توان تعریف کرد؟ تعبیر هر دندانپزشک از موفقیت با دیگری متفاوت است. برای یک دندانپزشک ممکن است درمانی موفق تلقی شود که به اندازه ای که بیمار هزینه می کند برای او عمر کند! و نشانهٔ شکست درمان آن باشد که بیمار با دندانپزشک تماس بگیرد و از سمپتوم های شدید شکایت کند. از طرف دیگر ممکن است این انتظار سخت گیرانه وجود داشته باشد که هیچ سلول التهابی نباید پس از درمان در انساج اطراف ریشه باقی بماند. خصوصیت واقع بینانهٔ درمان موفق، جایی بین این دو خصوصیت و بیشتر متمایل به دومی است. باید به خاطر داشته باشیم که پریودنتیت اپیکالی که معمولاً علت اصلی شکست درمان ریشه است، بدون علامت بوده و تنها راه قطعی مشخص کردن آن تهیهٔ نمونه هیستولوژیک است (۳۷).

مهمترین علت التهاب پالپ و پری اپیکال، میکروارگانیزمهای موجود در سیستم کانال ریشه هستند (۲۹). موارد عدم بهبودی (شکست) درمان ریشه بطور مستقیم یا غیر مستقیم به وجود باکتری در کانال ریشه مربوط است. برخی از عواملی که تأثیر پایداری بر پیش آگهی درمان ریشه نشان داده اند عبارتند از: ۱) ضایعهٔ اپیکالی، ۲) وضعیت باکتریایی کانال، ۳)کیفیت و میزان پرکردگی کانال و ۴) کیفیت ترمیم تاج (۳۷).

انسداد سیستم کانال ریشه

در درمان کانال حاوی پالپ زنده، موفقیت هنگامی بدست می آید که از ورود باکتری به سیستم کانال ممانعت شده و در نتیجه از تشکیل ضایعهٔ اطراف ریشه جلوگیری شود. در کانال

حاوی پالپ نکروتیک، درمانی موفق در نظر گرفته می شود که باکتریهای موجـود در کانـال را حذف کند یا به میزان قابل توجهی کاهش دهد تا در نهایت ضایعهٔ پری اپیکال بهبود یابد(۳۷).

برای از بین بردن التهاب موجود در سیستم کانال ریشه، از ترکیبـی از مـواد شـیمیایی/ مکانیکی برای ضد عفونی کردن فضای کانال ریشه و مواد جلـوگیری کننـده از عفونـت مجـدد برای مسدود کردن کانال ریشه و حفرهٔ دسترسی استفاده می گردد (۲۹). در حال حاضر، لوازم آماده سازی کانال ریشه بخوبی شناخته شده است ولی بـا وجـود ضـد عفـونی کـردن انتخـابی کانال، تکنیک ها و مواد فعلی پر کنندهٔ کانال، سد مناسبی را در مقابل میکرو ارگانیزمها فـراهم نمی کنند (۲۸).

مواد مختلفی بعنوان پر کنندهٔ کانال ریشه معرفی شده اند ولی هیچکـدام نتوانسـته انـد جایگزین گوتا پرکا[1] که بعنوان یک مادهٔ پر کننده با استاندارد جهانی است، گردند.

تمام رزین ها و مواد چسبنده[2] که تا به امروز بعنوان ماده پر کنندهٔ کانال ریشـه مطالعـه شده اند، دارای مشکلاتی در نحوه بکارگیری، رادیو اپسیتی[3] و امکان درمان مجدد بوده اند. ولی حتی خود گوتا پرکا هم بعنـوان مـادهٔ پـر کننـدهٔ ریشـه، یـک نقطـه ضـعف در درمـان ریشـه است(۲۸). بطوریکه نشان داده شده است نیمی از کانالهای پر شده با گوتا پرکا پـس از ۳۰ روز قرار گرفتن در معرض باکتری، دارای نشت بودند (۳۲).

انسداد تاج

با اینکه حتی عمق پر کردگی ریشه همیشه از عمق ماده ترمیمـی تـاجی بیشـتر اسـت، برخی ادعا کرده اند که موفقیت در درمان ریشه بیش از اینکه وابسته به مـادهٔ پرکننـدهٔ کانـال

---

[1] gutta-percha
[2] bonding
[3] radioopacity

باشد، مربوط بـه کیفیـت تـرمیم تـاجی بعنـوان خـط دوم دفـاعی در مقابـل میکروارگانیزمهـا می‌باشد(۲۵). بدین ترتیب بعد از درمان ریشه، مادهٔ ترمیمی تاجی کـه سـد مناسـبی را ایجـاد نکند، به میکروارگانیزمها و سموم آنها اجازه می دهد که در طول دیواره های کانال یا از طریـق حفره‌های[1] موجود در پرکردگی کانال ریشه به بافتهای پری اپیکال رسیده و منجر بـه شکسـت درمان شوند؛ بطوریکه در صورت عدم انسداد مناسب تاجی، ایـن آلـودگی در کمتـر از سـه روز اتفاق می افتد (۳۱). در نتیجه ایجاد انسداد تاجی بمنظور جلوگیری از ریزنشت بین زمان بعـد از پرکردن کانال و قرار دادن مادهٔ ترمیمی دائم، لازم است.

اهمیت بیشتر کیفیت تکنیکی مادهٔ ترمیمی تـاج از کیفیـت تکنیکـی درمـان ریشـه در سلامت پریودنشیوم ناحیهٔ اپیکال از آنجا مشخص می شود که در دندانهای دارای سـد مناسـب تاجی که فاقد پرکردگی کانال هستند، بهبود مشاهده شده اسـت (۱۶) و علـت کشـیده شـدن ۵۹/۴٪ از دندانهای درمان ریشه شده، شکست ناشی از درمان ترمیمی بوده است در حـالی کـه تنها ۸/۶٪ از شکست ها بدلایل اندودنتیک اتفاق افتاده است (۳۶).

طیف گوناگونی از مواد بمنظور ایجاد سد تاجی در مقابل ریزنشت مورد آزمایش و مطالعه قرار گرفته اند. از جملهٔ این مواد: مواد ترمیمی موقت دراندو، آمالگام، گلاس آینومر، Super-EBA, IRM هستند (۱۲،۲۲،۲۳،۳۳،۳۴). ولی هنوز سد ایده آلی برای مدخل کانال شناخته و یا ساخته نشده است (۴۰).

استفاده از مواد باند شونده به عاج دردندانپزشکی ترمیمی بـرای بهبـود اتصـال مـواد بـه دندانها و جلوگیری از ریزنشت در زیر ترمیم ها، گسترش یافته اسـت. ایـن مـواد در پرکردگـی کانـال ریشـه، بـرای تـرمیم پرفوراسـیون و بعنـوان سـد انتهـای ریشـه مـورد ارزیـابی قـرار گرفته‌اند (۳۵،۱۸). ولی علی رغم استفادهٔ این مواد در سایر زمینه های دندانپزشکی، استفاده از

[1] void

مواد باند شونده به عاج بعنوان سد تاجی رایج نیست. مطالعات انجام شده، نتایج ضد و نقیضی از توانایی این مواد در جلوگیری از ریزنشت تاجی بیان داشته اند(۴۲،۸) و سؤال در زمینهٔ استفاده از آنها بعنوان سدهای تاجی در دندانهای درمان ریشه شده همچنان وجود دارد.

تاریخچهٔ مواد چسبنده (Adhesive)

پس از مشاهدهٔ کاربرد صنعتی اسید فسفریک در ارتقاء چسبندگی رنگها، Buonocore در سال ۱۹۵۵، اسید را بر دندانها اعمال نمود تا سطح دندان را برای پذیرش اتصال مستعدتر نماید.

امروزه، ما در عصر دندانپزشکی با مواد چسبنده به سر می بریم. روشهای مکانیکی مرسوم برای گیر مواد ترمیمی به میزان زیادی با روشهای استفاده از مواد چسبنده، جایگزین شده اند (۳۰).

مزایای روشهای چسبیدن (Adhesion)

۱. بدست آوردن گیر و ثبات بدون نیاز به برداشت نسج سالم دندانی در بسیاری موارد

۲. کاهش ریزنشت در حد فاصل ترمیم / دندان و در نتیجه ممانعت از نفوذ مایعات دهان و باکتریها در طول دیواره های حفره و افزایش دوام بالینی درمانهای ترمیمی

۳. انتقال بهتر تنش های حاصل از عملکرد دندانها در حد فاصل اتصال مواد به دندان و درنتیجه تقویت ساختمانهای دندانی ضعیف

۴. افزایش زیبایی (۳۰)

معیارهای دخیل در اتصال به بافت دندانی

۱. خواص فیزیکی و شیمیایی مادهٔ مورد اتصال و چسب

۲. ایجاد آلودگی های سطحی حین تهیهٔ حفره

۳. تجمع تنش های خارجی تداخل کننده با فرآیند اتصال و روندهای جبرانی آن

۴. روند انتقال و پخش بارهای اعمال شده بر محل اتصال

۵. محیط دندان که خود در معرض رطوبت، تنش های فیزیکی، تغییرات حرارت و pH، محتویات رژیم غذایی و عادات دهانی است (۳۰).

چسبندگی به مینا و عاج

چسبندگی موفق به مینا نسبتاً با سهولت حاصل شد، ولی ایجاد پیوندی قابل اعتماد به عاج بدلایل الف) وجود درصد بالاتری از آب در بافت عاج، ب) غیر یکنواخت بودن بافت عاج و ج) تراوایی نسج عاج بدلیل وجود توبولهای عاجی مرتبط با پالپ، بسیار دشوارتر بوده است. به تازگی سیستم های اتصال به عاج، موفق به ارائه نتایج آزمایشگاهی شده اند که درحد نتایج اتصال به مینا بوده و به میزانی قابل قبول از موفقیت بالینی رسیده است (۳۰).

آماده سازی عاج (Conditioning)

هرگونه تغییر شیمیایی سطح عاج با اسیدها (یا سابقاً توسط عوامل chelating به کلسیم) با هدف برداشت همزمان لایهٔ اسمیر و معدنی زدایی سطح عاج، Conditioning نامیده می شود.

این فرآیند معدنی زدایی، میزان انرژی آزاد سطحی عاج را تغییر می دهد. محتوای بالای پروتئین عریان شده پس از آماده سازی با عوامل اسیدی، عامل اصلی میزان انرژی آزاد سطحی پائین در عاج اچ شده است که وجه افتراق آن با مینای اچ شده است. مرطوب سازی سطحی با چنین انرژی آزاد سطحی پائین دشوار است و در صورتیکه انرژی سطحی عاج با عوامل ارتقاء دهنده یا آغازگرها[1] افزایش نیابد، حصول چسبندگی دشوار است (۳۰).

آغازگرها

آغازگرها بعنوان عوامل حقیقی ارتقاء دهنده پیوند عمل نموده و محتوی منومرهای آب دوست حل شده در حلالهای آبی همچون استون یا اتانول می باشند. این حلالها بدلیل خصوصیت تبخیر شدن قادر به جابجایی آب از سطح عاج و شبکهٔ مرطوب کلاژنی بوده و می‌توانند نفوذ منومرها را به فضاهای نانومتری بین شبکه کلاژنهای عریان شده ارتقاء بخشند. آغازگرهای مؤثر محتوی منومرهای با خاصیت آب دوستی است که موجب تمایل آنها نسبت به الیاف کلاژن عریان شده می گردد.

افزون بر این منومرهای چنین آغازگرهایی خواص آب گریزی نیز دارند که به پلیمریزاسیون اشتراکی آنها بارزینهای چسبنده کمک می نمایند. هدف از این مرحله کاربرد آغازگرها، تبدیل سطح آب دوست عاج به ساختمانی آب گریز و دارای حالت اسفنجی است که به رزین چسبنده، امکان مرطوب سازی و نفوذ مؤثر بین شبکه کلاژن عریان را بدهد.

HEMA (۲ - هیدروکسی اتیل متاکریلات) بدلیل خواص عالی مرطوب کنندگی در آغازگر اغلب سیستمهای اتصال دهنده نوین یافت می شود (۳۰).

---

[1] primers

مواد باند شونده (Bonding Agent)

این مواد عمدتاً محتوی منومرهای آب گریز همچون Bis-GMA و منومرهای آب دوست تر مثل TEG-DMA بعنوان تنظیم کنندهٔ گرانروی[1] و HEMA بعنوان عامل مرطوب کننده می باشند. نقش اساسی رزینها یا عوامل اتصال دهنده، ثابت سازی لایهٔ هیبرید (ناحیه ای که در آن رزین سیستمهای اتصال یابنده به رشته های کلاژن عاج، گیر میکرومکانیکال می یابد) و شکل گیری استطاله های رزینی[2] در داخل توبولهای عاجی است.

این مواد دارای انواع سخت شونده با نور و خود سخت شونده هستند (۳۰).

نسلهای مواد باند شونده

رایجترین طبقه بندی مواد چسبنده بر اساس زمان ارائه آنها به بازار مصرف استوار است و بطور معمول تا هفت نسل مشخص شده است.

نسل اول

این مواد مانند bonding agent های مینا، رزین های بدون پرکنندهٔ خالص نبوده، بلکه منومرهای دوکارهٔ آلی با گروههای فعال ویژه بوده اند. در این رزینها گروه متاکریلات یا M با رزین کامپوزیت پلیمریزاسیون اشتراکی پیدا می کرد و گروه فعال یا X به کمک روند chelation به کلسیم عاج متصل می گردید. در این میان فضا ساز یا R که ساختمان قطبی داشت، گروههای فعال فوق را از هم جدا می کرد. عیب مواد باند شوندهٔ این نسل ایجاد باند بر اساس chelation با کلسیم مینا و عاج بود که از قدرت ضعیفی برخوردار می باشد (۳۰).

---

[1] viscosity
[2] resin-tags

نسل دوم

این محصولات دارای اساس استرهای فسفاته بودند تا بدین ترتیب واکنش متقابل یونی بین گروههای فسفاته دارای بار منفی و کلسیم دارای بار مثبت ایجاد شود. اساس باند در مواد باند شوندهٔ این نسل، اتصال شیمیایی بود که ارزش زیادی در چسبندگی نداشت، زیرا اتصال این مواد در درجهٔ اول به لایهٔ اسمیر و نه به عاج زیر آن بود و همچنین این مواد در برابر هیدرولیز در محیط دهان ثبات کافی نداشتند(۳۰).

نسل سوم

براساس حذف لایهٔ اسمیر به صورت اچ کامل [۱] طراحی شده اند. چرا که بر خلاف قبل، اعتقاد القای التهاب پالپ توسط اچ کننده‌های اسیدی از بین رفت. اساس باند در محصولات این گروه، میکرو مکانیکال بوده ولی میزان آن بعلت آب گریز بودن باندینگ قابل قبول نبوده است (۳۰).

نسل چهارم

در این محصولات آماده سازی عاج به کمک آماده سازها یا آغازگرهایی است که موجب می گردند ماده زیر ساخت ناهمگون و آب دوست عاج، برای اتصال مستعد تر گردد. این مواد از موفقیت بالایی بر خوردار بودند ولی عیب آنها تعدد مراحل[۲] بوده است (۳۰).

نسل پنجم به بعد

بدلیل پیچیدگی و تعدد مراحل با اجزای سیستم های نسل چهارم، محققان تلاش نموده اند که سیستمهای اتصال دهندهٔ ساده تری ابداع نمایند. هدف حصول اتصال و مسدود سازی مشابه یا حتی بهتر از مواد نسل چهارم ولی با ظروف کمتر و زمان پائین تر بوده است

---

[1] total etch
[2] multistep

(۳۰)؛ بطوریکه مواد نسل ششم و هفتم بصورت تک مرحله ای "all-in-one" بوده که در این میان تنها چسبهای نسل هفتم one-bottle حقیقی هستند (۱۰).

طبقه بندی علمی چسب های جدید

با توجه به اینکه طبقه بندی مواد چسبنده بر اساس زمان ارائه به بازار، فاقد اساس علمی بوده و امکان دسته بندی چسب ها بر اساس اهداف و روشهای کاری فراهم نمی شود، نوعی طبقه بندی منطقی تر چسب ها که بر اساس تعداد مراحل کاری در بالین بیمار و مهمتر از آن نحوهٔ اثر چسب ها بر سطوح عاجی استوار است، مورد توجه قرارگرفت.

بر حسب روش برخورد با لایهٔ اسمیر، امروزه سه خط مشی توسط سیستم های نوین مواد اتصال یابنده به عاج اتخاذ می شود:

الف) مواد اتصال دهنده از نوع تغییر دهندهٔ لایه اسمیر: این گروه بر این اساس طراحی شده اند که لایهٔ اسمیر، حکم سدی طبیعی را دارد که پالپ را در برابر هجوم باکتریها حفاظت نموده و جریان رو به خارج مایع پالپی را که می تواند مانع کفایت اتصال گردد، مهار نماید.

این سیستم به انواع یک یا دو مرحله ای قابل طبقه بندی اند که انواع یک مرحله ای تنها دارنده یک رزین اتصال دهنده و انواع دو مرحله ای محتوی یک آغازگر و یک رزین اتصال دهنده می باشند. از نظر بالینی این سیستم ها نیازمند اچ اختصاصی مینا در مرحله ای جداگانه اند. واکنش متقابل این اتصال دهنده با عاج بسیار سطحی بوده و تنها نفوذی محدود از جانب رزین بداخل سطح عاج صورت می پذیرد (۳۰).