# درسنامه ترمیمی


**مولفین:**

**دکتر مهدی رهبر**

(استادیار گروه ترمیمی و زیبایی، دارای بورد تخصصی، پژوهشگر برجسته کشوری، دانشجوی نمونه کشوری در مقاطع، دکترای حرفه ای و دکترای تخصصی)

دکتر زهرا ملک‌حسینی

دکتر مهدی اله‌دادی

دکتر شوکا شلیله

دکتر وحید موسوی


**«پیش به سوی مثبت اندیشی»**

بزرگترین منبع شادی و مثبت اندیشی توانایی شکرگزاری در تمام زمان هاست .


**دوست عزیز؛ از شما خواهشمندیم جهت حمایت از محصولات علمی و آموزشی، از در اختیار قرار دادن جزوات خود به دیگران جداً خودداری نمائید.**

**اگر عزیزانی به دلیل مشکلات مالی درخواست کپی از جزوات شما را دارند، ایشان را به واحد حمایت از دانشجویان موسسه راهنمایی نمائید تا علاوه بر جزوات، فیلم‌های کلاسی که مکمل اصلی جزوه‌ها می‌باشند را با شرایط ویژه در اختیار آنها قرار دهیم.**

**با تشکر از فرهنگ بالای شما**

# فهرست

فصل ۹ کریگ ۲۰۱۸: کامپوزیت‌های رزینی و پلیمرها ..... ۱

فصل ۱۰ کریگ ۲۰۱۸: آمالگام ..... ۲۶

فصل ۱۳ کریگ ۲۰۱۸: مبانی باندینگ ..... ۳۶

فصل ۱۰ سامیت ۲۰۱۳: کامپوزیت‌های قدامی ..... ۵۳

فصل ۱۱ سامیت ۲۰۱۳: کامپوزیت خلفی ..... ۷۶

فصل ۶ سامیت ۲۰۱۳: ملاحظات پالپی ..... ۱۰۷

فصل ۷ سامیت ۲۰۱۳: اصطلاحات و وسایل ..... ۱۲۵

فصل ۹ سامیت ۲۰۱۳: ادهیژن به مینا و عاج ..... ۱۳۵

فصل ۱ آرت ۲۰۱۹: شواهد بالینی از آناتومی، بافت شناسی،فیزیولوژی دندان و اکلوژن ..... ۱۵۰

فصل ۲ آرت ۲۰۱۹: پوسیدگی دندانی ۲ ..... ۱۵۹

فصل ۳ آرت ۲۰۱۹: ارزیابی، معاینه، تشخیص و درمان بیمار ..... ۱۹۳

فصل ۴ آرت ۲۰۱۹: اصول تهیه حفره ..... ۲۱۳

فصل ۵ آرت ۲۰۱۹: مقوله‌های بنیادین ادهیژن به مینا و عاج ..... ۲۲۵

فصل ۱۰ آرت ۲۰۱۹: آمالگام ..... ۲۴۹

فصل ۸ رونالد گلداشتاین ۲۰۱۸ : ساخت رستوریشن‌های زیبایی از طریق جلوه‌های ویژه ..... ۲۹۷

# فصل ۹ کریگ ۲۰۱۸

# کامپوزیت‌های رزینی و پلیمرها

### کامپوزیت رزین

مینا، عاج، استخوان، پلیمرهای تقویت شده، (برخلاف آلیاژهایی مانند برنج) به عنوان کامپوزیت‌ها دسته‌بندی می‌شوند. در این فصل واژه رزین کامپوزیت به مواد ماتریکس پلیمری تقویت شده به عنوان ماده ترمیمی اطلاق می‌شود. هرچند گلاس‌آینومرهای کانونشال (GIs) و رزین مدیفاید گلاس آینومرهای (RMGIs) نیز در گروه کامپوزیت‌ها قرار می‌گیرند، امّا چون این مواد بیس آبی و واکنش ستینگ از نوع اسید-باز دارند، به طور سنتی خودشان به عنوان یک دسته طبقه‌بندی می‌شوند. اخیراً نانوکامپوزیت‌ها به منظور زیبایی عالی و خواص مکانیکی خوب در نواحی تحت استرس بهینه سازی شده و در دسترس قرار گرفته‌اند. GIها و RMGIها نیز در ضایعات کوچک، در نواحی‌ای که یک یا چند مارژین در عاج قرار گرفته، و در نواحی فعال پوسیدگی استفاده می‌شوند. رزین کامپوزیت‌ها به عنوان موادی که نسبت به آکریل‌ها و سیلیکات‌ها ۱) ضریب انبساط حرارتی کم‌تر ۲) تغییرات ابعادی کم‌تر در حین ستینگ ۳) مقاومت به سایش بیش‌تر داشتند توسعه یافتند و در نتیجه ۴) عملکرد کلینیکی بهبود یافته را ارائه نمودند. پیشرفت مداوم در تکنولوژی این مواد و ورود نانوتکنولوژی در کنترل فیلرها منجر به ساخت موادی جدید با دوام بالا، مقاوم به سایش و زیبایی مشابه دندان طبیعی شده است. هم چنین پیشرفت عوامل باندینگ نیز بهبود دوام و عملکرد ترمیم‌های کامپوزیتی را به دنبال داشته است. (جدول ۹-۱ و ۹-۲)

* بیومتریال کامپوزیت به مواد جامدی اطلاق می‌شود که وقتی بزرگتر از مقیاس اتمی در نظر گرفته می‌شوند شامل ۲ یا چند ماده یا فاز تشکیل‌دهندهٔ مشخص است.
* توانایی تغییر خواص بر اساس کنترل اجزاء تشکیل‌دهنده آنها یک مزیت مهم است.
* GIها مواد با بیس آبی و براساس واکنش اسید ـ باز پودر فلوئور و آلومینو سیلیکات گلس و محلول آبی پلی آکریلیک اسید
* RMGI مثل GIهای کانونشنال فلوراید آزاد می‌کند.

TABLE 9.1 Types of Restorations and Recommended Resin Composites

| Type of Restoration | Recommended Resin Composite |
|---|---|
| Class 1 | Multipurpose, nanocomposite, bulk filled, microfilled (posterior),[a] compomer (posterior)[a] |
| Class 2 | Multipurpose, nanocomposite, bulk filled, laboratory, microfilled (posterior),[a] compomer (posterior)[a] |
| Class 3 | Multipurpose, nanocomposite, microfilled, compomer |
| Class 4 | Multipurpose, nanocomposite |
| Class 5 | Multipurpose, nanocomposite, microfilled, resin-modified glass ionomer, compomer |
| Class 6 (MOD) | Bulk filled, nanocomposite |
| Cervical lesions | Flowable, resin-modified glass ionomer, compomer |
| Pediatric restorations | Flowable, resin-modified glass ionomer, compomer |
| 3-unit bridge or crown | Laboratory (with fiber reinforcement) |
| Alloy substructure | Laboratory (bonded) |
| Core build-up | Core |
| Temporary restoration | Provisional |
| High caries-risk patients | Glass ionomers, resin-modified glass ionomer |

[a]*Special microfilled composites and compomers are available for posterior use.*
*MOD*, Mesial-occlusal-distal.

**جدول مهم است.**

**نکته جدول**: RMGI : سرویکال /V/ اطفال

کامپوزیت لابراتواری: بریج ۳ واحدی و کلاس II + کراون

Bulk.Filled composite : I و II و کلاس ۶ و MODها

در جدول ۹،۱ همه کلاس‌ها nano دارند.

TABLE 9.2 Characteristics of Various Types of Resin Composites

| Type of Composite | Size of Filler Particles (mm) | Volume of Inorganic Filler (%) | Handling Characteristics and Properties | |
|---|---|---|---|---|
| | | | Advantages | Disadvantages |
| Multipurpose | 0.04, 0.2–3.0 | 60–70 | High strength, high modulus | |
| Nanocomposite | 0.002–0.075 | 72–79 | High polish, high strength, high modulus, polish retention | |
| Microfilled | 0.04 | 32–50 | Best polish, best esthetics | Higher shrinkage, lower strength |
| Bulk filled | 0.04, 0.2–20 | 59–80 | Deep cure, reduced step | Questionable marginal adaptation |
| Flowable | 0.04, 0.2–3.0 | 42–62 | Syringeable, lower modulus | Higher wear |
| Laboratory | 0.04, 0.2–3.0 | 60–70 | Best anatomy and contacts, lower wear | Laboratory cost, special equipment, requires resin cement |

## نکات جدول

Flow: بیشترین سایش

Micro: بیشترین shrinkage

***BulkF: تطابق مارژین سوال برانگیز***

لابراتواری : کمترین سایش

Micro: بهترین پالیش

نانو: بهترین حفظ پالیش

لابراتواری: بهترین contant و آناتومی

Micro: کمترین حجم فیلر

Bulk.F: مراحل کار کاهش یافته

## ❋ کامپوزیت‌های چند منظوره (Multipurpose)

❋ ترکیب

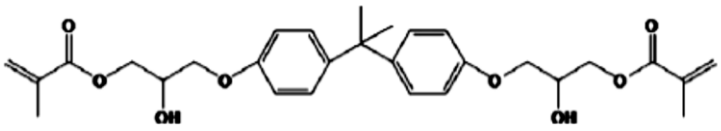
**مروری اجمالی و تقسیم‌بندی**

### اجزای اصلی تشکیل دهنده رزین کامپوزیت‌ها:

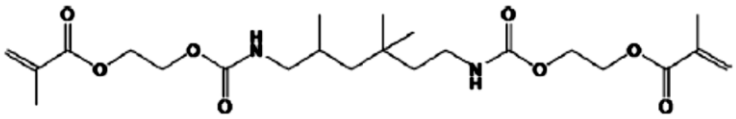
۱- ماتریکس رزینی پلیمری آلی ۲- ذرات فیلر غیرآلی ۳- عامل کوپلینگ ۴- سیستم آغازگر-تسریع کننده (initiator – accelerator)

## ماتریکس پلیمری آلی

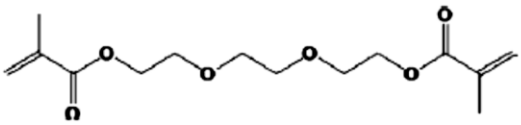
اغلب یک ماتریکس کراس لینک شده از «مونومرهای دی متاکریلات» است. ۱-شایعترین مونومرها، دی متاکریلات‌های آروماتیک هستند.
۲-مونومرهای متاکریلاتی با انقباض کم ۳-مونومرهای سیلوران با انقباض کم



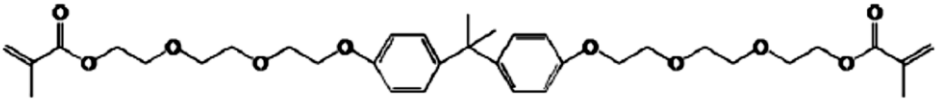
**Structure of Bis-GMA.**



**Structure of UDMA.**



**Structure of TEGDMA.**



**Structure of Bis-EMA6.**

**نکات شکل:**

* شکل اول: دارای دو ساختار حلقوی و ۲ واحد OH می باشد.

شکل دوم و سوم: سوال ورودی: ساختار خطی دارند.

UDMA و TEGDMA مشابه هم هستند.

شکل دوم: مولکول NH دارد.

Bisها ساختار حلقوی دارند مشابه هم Bis-EMA6 و Bis_GMA حلقوی هستند.

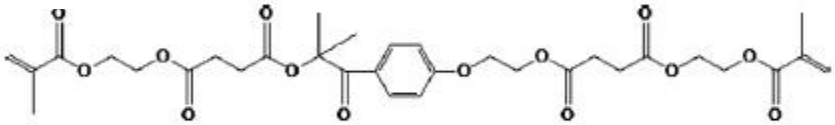
پیوندهای دوگانه موجود در دو انتهای این مولکول‌ها تحت فرآیند پلیمریزاسیون افزایشی قرار می‌گیرند. این مونومرها ویسکوز بوده و لازم است به منظور به دست آوردن قوام کلینیکی مناسب پس از افزودن فیلرها با مونومرهای رقیق‌کننده با وزن ملکولی کم مخلوط شوند.
«اجزاء کامپوزیت‌هایی که به عنوان کامپوزیت‌های دارای انقباض کم معرفی شده‌اند دارای مونومرهایی با گروه فانکشنال اپوکسی (oxirane) در انتهای زنجیره‌ها بوده و پلیمریزاسیون آن‌ها توسط کاتیون‌ها آغاز می‌شود».

Structure of a monomer with cycloaliphatic units.

پلیمریزه شده از قبل دارای ۲ سر آزاد

بنابراین طول مونومر ↑

و انقباض ↓

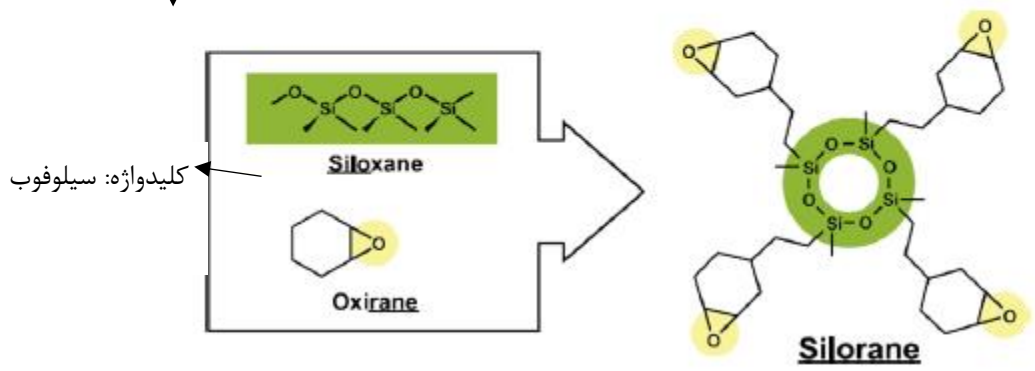


Structure of a monomer with photocleavable units.

در اثر نوردهی کلیواژ (باز) می‌شود و

طول مونومر ↑

انقباض ↓




Structure of silorane.

«تصویر رنگی از رفرنس، در انتهای جزوه آمده است»

### ذرات فیلر غیرآلی:

پراکنده شده ممکن است از ذرات گلاس یا کوارتز فاین، سرامیک‌های مشتق شده و یا سیلیکای میکروفاین یا اخیراً نانوذرات تشکیل شده باشند.

### عامل کوپلینگ:

که اغلب سیلان نامیده می‌شود برای عملیات سطحی فیلرها قبل از اختلاط با جزء مونومری بر روی آن‌ها (فیلرها) به کار برده شده و باعث پیوند بین فازهای آلی و غیرآلی کامپوزیت‌ها می‌شود.

یک انتهای این ملکول‌ها دارای گروه‌های فانشکنال (متوکسی) بوده که پس از هیدرولیز شدن با فیلر غیرآلی واکنش می‌دهد و انتهای دیگر ملکول نیز با دارا بودن پیوندهای دوگانه متاکریلاتی با مونومرها کوپلیمریزه می‌شود. سیستم آغازگر- تسریع کننده نیز مسئول پلیمریزه شدن سیستم به یک توده سفت است که این واکنش پلیمریزاسیون می‌تواند به صورت نوری، شیمیایی (سلف کیورینگ) و نوری- شیمیایی (دووال کیورینگ) باشد.

# فصل ۱۰ کریگ ۲۰۱۸

# آمالگام

*** مواد ترمیمی- فلزات**

آمالگام دندانی از ترکیب مایع جیوه با ذرات جامد آلیاژ دیگر حاوی نقره، قلع و مس و گاهی مقادیر کمی از روی و پالادیوم ایجاد می‌شود. آلیاژ آمالگامی که به صورت تجاری تولید می‌شود می‌تواند با مایع جیوه مخلوط شود آمالگام دندانی را بسازد.

دستورالعمل شماره ۱ ANSI/ADA در مورد ترکیب آمالگام: به طور اولیه باید شامل نقره- قلع و مس باشد و مقادیر کمی از ایندیوم، پالادیوم، پلاتین، روی و جیوه هم می‌تواند داشته باشد. همین طور این دستورالعمل ترکیبات با مقدار روی بیشتر از ۰/۰۱ را به عنوان آلیاژهای حاوی روی و ترکیبات با مقادیر کمتر از ۰/۰۱ روی را به عنوان آلیاژهای بدون روی طبقه‌بندی کرده است.

* روی برای کمک به ساخت آلیاژ به ترکیب اضافه می‌شود، که مراحل کارخانه‌ای تولید شمش آمالگام را راحت می‌کند. روی کمک به تولید شمش‌های تمیز و سالم می‌کند. که برای تولید آلیاژهای cut-particle استفاده می‌شوند. ***اگرچه نشان داده شده است که حضور روی باعث انبساط تأخیری می‌شود.***

(در صورتی که هنگام کندانس کردن آمالگام مایعات با بیس آب مثل خون یا بزاق حضور داشته باشند).

آلیاژ low-copper حاوی ۵٪ یا کمتر مس است و high- copper حاوی ۱۳-۳۰٪ مس است.

TABLE 10.1 Approximate Composition of Low- and High-Copper Amalgam Alloys

| Alloy | Particle Shape | Element (wt%) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Ag | Sn | Cu | Zn | In | Pd |
| Admixed | Irregular | 40–70 | 26–30 | 2–30 | 0–2 | 0 | 0 |
| regular | Spherical | 40–65 | 0–30 | 20–40 | 0–1 | 0 | 0–1 |
| Admixed | Irregular | 52–53 | 17–18 | 29–30 | 0 | 0 | 0.3 |
| unicomposition | Spherical | 52–53 | 17–18 | 29–30 | 0 | 0 | 0.3 |
| Unicompositional | Spherical | 40–60 | 22–30 | 13–30 | 0 | 0–5 | 0–1 |

Regular: یعنی ترکیب شیمیایی کروی و براده‌ای (تراشه‌ای) عادی است ولی فرق دارند با هم.

Unicomposition: یعنی ترکیب شیمیایی کروی و براده ای یکسان است.

Admixed Regular میکس کروی و براده ای

Admixed Unicomposition میکس کروی و براده ای


۰۲۱۴۲۸۸۱۱۰۰ NDmahan dmahan_ir www.dmahan.ir

Unicompositional یعنی فقط کروی

Unicomposition: در uni compositional admixed به ترکیب شمیایی Ama و

Unicompositional : در unicompositional به شکل Ama اشاره دارد.

**نکته جدول:** In فقط در ...Unicomposi است / zn فقط در Admix رگولار هست. + pd قطعاً در Admix نیست.

آلیاژ آمالگام پودر شده از ذرات نامنظمی تشکیل شده که از طریق خرد کردن شمش آلیاژ ذرات به شکل تراشه‌ای، میکروسفرهای با اندازه‌های مختلف تشکیل شده با تکنیک‌های خاص hot spraying، یا ترکیبی از این دو (که در صورت مشابهت یا عدم مشابهت ترکیب این دو نوع ذرات، ادمیکسد نامیده می‌شوند) تولید می‌شود.آلیاژهای ذرات نامنظم تراشه‌ای شامل نقره و قلع با نسبت تقریبی ترکیب بین فلزی $Ag_3Sn$ هستند و معمولاً در آلیاژهای ادمیکسد استفاده می‌شوند (چون گفته Unicompositional فقط کروی دارد). ذرات کروی ممکن است بیشتر دارای نقره و مس بوده و به عنوان جزء دوم در آلیاژهای ادمیکسد استفاده شوند و یا ممکن است ترکیبشان بیشتر شبیه ذرات تراشه ای بوده و شامل نقره، قلع، و مس باشند (تک ترکیبی).

* آلیاژها admixed regular حاوی ۶۰-۳۳٪ ذرات spherical است که دارای ترکیبی مشابه ترکیب یوتکتیک $Ag_3cu_2$ می‌باشد، بالانس با ذرات تراشه ای برقرار شده است.

* محتوای نقره آلیاژهای Unicompositional از ۶۰-۴۰٪ و محتوای مس آنها از ۳۰-۱۳٪ تفاوت می‌کند، محتوای قلع آنها ۲۲-۳۰٪ است.

* آلیاژهای unicomposition high-copper admixed هم در دسترس است که در آن ذرات spherical و irregular ترکیب یکسانی دارند و محتوای مس آنها بین ۲۹ و ۳۰٪ است. بطور کلی در آمالگام‌ها آلیاژهای ادمیکسد رایج‌تر از انواع کروی unicomposition هستند.

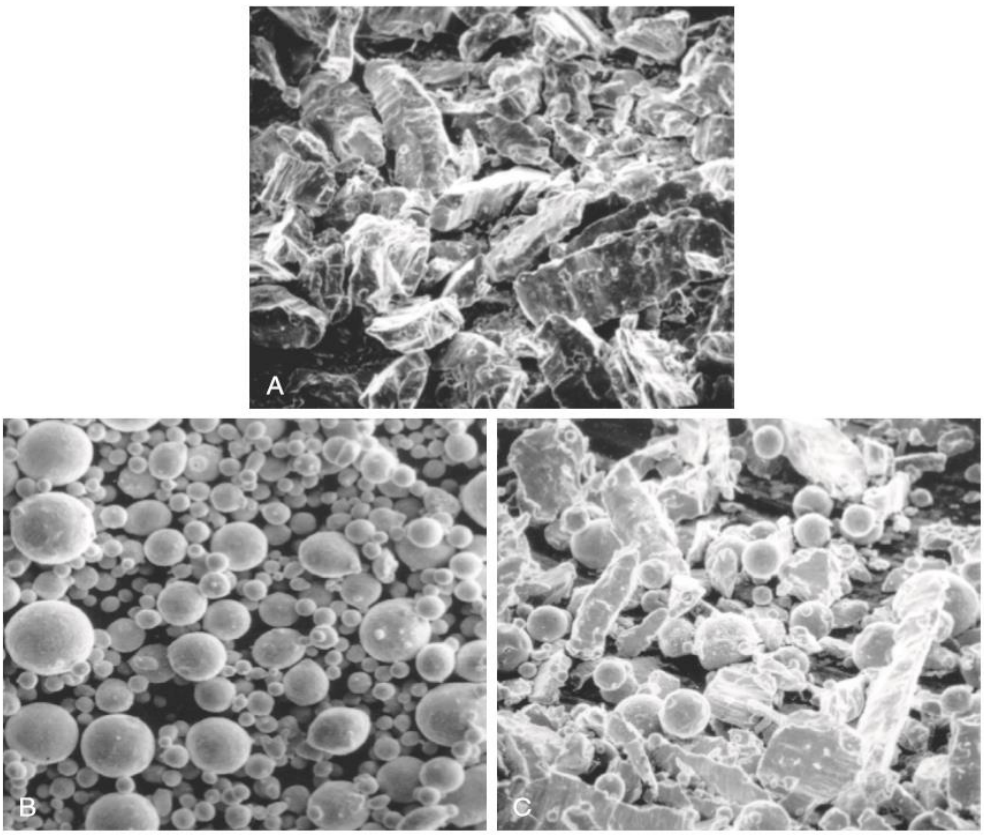



FIGURE 10.2 **Scanning electron micrographs. A**, Lathe-cut; **B**, spherical; and **C**, admixed amalgam alloys.

**«تصویر رنگی از رفرنس، در انتهای جزوه آمده است»**

TABLE 10-2 Mercury in Mix, Compressive Strength, Tensile Strength, Creep and Dimensional Change

| | Mercury In Mix (%) | Compressive Strength (MPa) | | Tensile Strength (MPa) | | Creep (%) | Dimensional Change (mm/cm) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1 hr | 7 days | 15 min | 7 days | | |
| *LOW-COPPER* | | | | | | | |
| **Alloys** | | | | | | | |
| Lathe-cut | | | | | | | |
| Caulk 20th Cent | 53.7 | 45 | 302 | 3.2 | 51 | 6.3 | -19.7 |
| Spherical | | | | | | | |
| Caulk Spherical | 46.2 | 141 | 366 | 4.7 | 55 | 1.5 | -10.6 |
| *HIGH-COPPER* | | | | | | | |
| **Alloys** | | | | | | | |
| Admixed | | | | | | | |
| Dispersalloy | 50.0 | 118 | 387 | 3.8 | 43 | 0.45 | -1.9 |
| Unicompositional | | | | | | | |
| Sybraloy | 46.0 | 252 | 455 | 8.5 | 49 | 0.05 | -8.8 |
| Tytin | 43.0 | 292 | 516 | 8.1 | 56 | 0.09 | -8.1 |

*Adapted from Malhotra ML, Asgar K: J Amer Dent Assoc 96:446, 1978.*

**نکات جدول:** Tensile بعد از ۷ روز در همه Amaها برابر است.

Uni.com در همه جزئیات بهتر است بجز در تغییرات ابعادی و به تبع آن مقاومت به کروژن که Admix بهتر است.

Lathe cut بدترین است.

ترتیب تغییرات ابعادی:admix < uni: comP < Low cu < lathe cut

*عموماً ۱) ترکیب آلیاژ ۲) اندازه ۳) شکل ذرات ۴) توزیع آنها ۵) heat treatment، خصوصیات آمالگام را کنترل می‌کند.

فرآیندهای amalgamation

آلیاژهای admixed

* همه آمالگام‌های دندانی، ترکیب اولیهٔ $Ag_3Sn$ ($\gamma$ گاما) دارند که با جیوه واکنش می‌دهند و $Ag_2Hg_3$ ($\gamma_1$) را تشکیل می‌دهند که فاز اصلی ماتریکس آمالگام ست شده است.

* $\frac{Ag3Sn}{\gamma}$ فاز اصلی آمالگام است که با جیوه واکنش می‌دهد/

* $Ag_2Hg_3 = \gamma_1$ فاز اصلی آمالگام ست شده است.

* آلیاژ آمالگام با مایع جیوه مخلوط می‌شود تا سطح ذرات را مرطوب کند و واکنش با جیوه را تسهیل کند. طی این واکنش جیوه به داخل ذرات آلیاژ نفوذ کرده و با قسمت‌های نقره و قلع ذرات واکنش می‌دهد و غالباً یک ترکیب نقره-جیوه $Ag_2Hg_3$ (گاما یک) تشکیل می‌گردد. فاز گاما یک به عنوان فاز ماتریکسی عمل می‌کند که ذرات آمالگام واکنش نیافته را احاطه می‌کند.

تا زمانیکه کریستال‌های این فاز شکل می‌گیرند، آمالگام نسبتاً نرم و براحتی قابل کندانس کردن و کارو کردن است. با گذشت زمان که کریستال‌های بیشتری از $\gamma_1$ شکل می‌گیرند، آمالگام سخت‌تر و قوی‌تر می‌شود و دیگر قابل کندانس کردن و کاروکردن نمی‌باشد.

به فاصله زمانی بین trituration و سخت شدن آمالگام (به نحوی که دیگر قابل کار کردن نباشد) زمان working گویند. تکمیل واکنش ممکن است چندین روز تا چند هفته طول بکشد، که منعکس کننده تغییر در خواص مکانیکی در طول زمان است. معمولاً به بیمار توصیه می‌شود که از جویدن مستقیم بر روی ترمیم‌های آمالگام تا ۲۴ ساعت اجتناب کند، هرچند در چند ساعت اول، استحکام قابل توجهی بدست می‌آید.

میزان مایع جیوه که برای amalgamate کردن آلیاژ بکار می‌رود برای اینکه کاملاً با ذرات واکنش نشان دهد، کافی نیست. در نتیجه در توده آمالگام ست شده، ۲۷٪ ذرات واکنش نداده (که قوی‌ترین بود) وجود دارند که منجر به افزایش استحکام ماده ی نهایی می‌شود.

* در یک آلیاژ high- copper admix، مس اضافی با اضافه کردن ذرات spherical از آلیاژ نقره مس یوتکتیک ($Ag_3Cu_2$) به آلیاژ نقره-قلع ($Ag_3Sn$) بدست می‌آید. حلالیت نقره، قلع و مس در جیوه تفاوت زیادی دارند. ***«در یک دمای مشابه، ۱ میلی گرم از مس، ۱۰ میلی گرم نقره و ۱۷۰ میلی گرم از قلع می‌توانند در جیوه حل شوند»*** بنابراین جیوه عمدتاً نقره و قلع را در $Ag_3Sn$ حل می‌کند در حالیکه مقدار خیلی کمی از ذرات نقره- مس یوتکتیک حل می‌شوند. با این حال مقداری از نقره و قلع حل شده توسط جیوه با هم واکنش داده و ترکیب مس-قلع $Cu_6Sn_5$ یا فاز اتا پریم را تشکیل می‌دهند. حضور این ترکیب نقره-قلع بجای تشکیل ترکیب قلع-جیوه ضعیف و مستعد خوردگی، باعث عملکرد بهتر آمالگامهای با مس بالا در مقایسه با مس پایین می‌شود.

$Ag_3sn$ (γ)+Ag-Cu(eutectic) $Ag_3Cu_2$ + Hg → $Ag_2Hg_3(\gamma_1)$ + unreacted Ag-Cu (ecutectic) + $Cu_6Sn_5$(ń) +unreacted $Ag_3Sn(\gamma)$

واکنش جیوه در آلیاژ Unicompositional

$Y(Ag_3sn)+ 4(cu_3sn)+ Hg \rightarrow y_1(Ag_2Hg_3)$ , $z(cu_6sn_5)+[y(Ag_3sn) + 4]$

## واکنش نیافته

در آلیاژهایUnicompositional با مس بالا، ذرات آلیاژ حاوی هر دو فاز $Ag_3Sn(\gamma)$ و $Cu_3Sn(\varepsilon)$ می‌باشد. وقتی مایع جیوه با آلیاژ مخلوط می‌شود، به سطح این ذرات نفوذ می‌کند و مانند آلیاژ ادمیکسد، فازهای $Ag_2Hg_3$ , $Cu_6Sn_5$ تشکیل می‌شوند.

* تفاوت در این است که چون مس در داخل هر ذره وجود دارد، واکنش مس و قلع در حلقه ای اطراف ذرات کروی رخ داده و با ماتریکس نقره-جیوه احاطه می‌شود.

## ساختار میکروسکوپی آمالگام

آمالگام ست شده شامل ذرات واکنش نداده است که توسط ماتریکسی از محصولات واکنش احاطه شده است و ماتریکس ذرات واکنش نداده را به هم باند می‌کند. نفوذ اولیه و واکنش جیوه و آلیاژ نسبتاً سریع بوده و توده سریعاً از حالت پلاستیک به سخت تغییر می‌کند. کامل شدن واکنش ممکن است ازچندین روز تا چندین هفته طول بکشدو به تبع آن خصوصیات مکانیکی هم تغییر می‌کند. ماتریکس سیاه/آبی فاز گاما۱ است (گاما ۲ هم به رنگ سبز است). نارنجی اتاپریم است که در اطراف ذرات کروی بسیار مشهود است.

* جیوه بیشتر از همه دوست دارد قلع را در خودش حل کند ← بعد نقره و بعد مس.

* حلالیت در جیوه: قلع > نقره > مس

۱mg ۱۰mg ۱۷۰Mg

# فصل ۶ سامیت ۲۰۱۳

# ملاحظات پالپی

پوسیدگی نوعی عفونت باکتریایی است← اثر مخرب بر پالپ از التهاب خفیف تا مرگ پالپی

RDT = ضخامت عاج باقیمانده: مهمترین فاکتور منفرد در حفظ پالپ از تحریک← RDT (remaining dentin tissue)

Little pulpal reaction←≥ ۲mm

۱mm← کاهش اثر مواد سمی تا ۹۰٪

***۰/۵mm*** ←کاهش اثر مواد سمی تا *۷۵٪*

۰/۳ – ۰/۲۵ کمتر← بیشترین تاثیر روی پالپ

در نتیجه حفظ نسوج دندانی باقیمانده > برای سلامت پالپ از جایگزینی ساختمان‌های دندانی از دست رفته به وسیله لاینر پایین، بسیار مهم‌تر می‌باشد.

### علل التهاب پالپ:

قبلا تصور می‌شده التهاب پالپ نتیجه اثرات سمی مواد دندانی می‌باشد.

-امروزه: علت اصلی التهاب پالپ:تهاجم باکتریها و سموم آنها (واکنش adverse در پالپ) – «التهاب ناشی از گذاشتن مواد ترمیمی، ***ملایم (mild) و گذرا*** *(transitory) است».*

-***ضایعات مینایی اولیه با گسترش کمتر*** از $\frac{۱}{۴}$ فاصله تا DEJ← ***واکنش خفیف پالپی*** به علت ↑نفوذپذیری مینا و عبور محرک در طول رادهای مینایی

-رسیدن باکتریها یا توکسین‌های آنها به پالپ ← التهاب شدید یا نکروز پالپ

-***جریان رو به خارج مایع توبولی← جلوگیری از ورود باکتری‌ها نمی‌کند***

* اندو: تست سرما باعث میشه جریان هیدرودینامیک و مایعات عاجی برند به سمت خارج، اما تست گرما باعث حرکت رو به داخل (به سمت پالپ) می‌شود.

-پوسیدگی← ساخت عاج ترمیمی و عاج اسکلروزه واکنشی

-جلوگیری از آلودگی باکتریایی← واکنش مناسب پالپی در مجاور هم مواد ترمیمی دیده میشود .

اسید اچ کردن عاج← در صورت جلوگیری از آلودگی باکتریایی و عبور اجزای رزینی پالپ قادر به تحمل اثرات PH پایین آن است.

شایعترین instrumentationکه باعث برانگیختن پاسخ پالپی می‌شود ← وسایل Rotary با سرعت بالا و پایین

میزان پاسخ پالپی، بستگی به این دو عامل دارد

اصطکاک

خشک شدن

میزان پاسخ پالپی، بستگی به این دو عامل دارد:

۱- Friction میزان اصطکاک

۲- خشک کردن desiccation

کلید کنترل این دو عامل : وجود اسپری آب در محل تماس فرز ودندان← > مهمتر از حجم آب پاشیده شده روی فرز چرخنده است (هرچیزی استفاده شود، روتاری ـ لیزر ـ الکترو سرجری ← نکته ۳: اسیدی آب در محلی که فرز در تماس است).

ـ سیلر را به همه دیوارهای عاجی می‌زنیم تا همهٔ توبول‌ها سیل شوند.

ـ لاینر (دایکال) = ضخامت ۰/۵ + به صورت نقطه‌ای + اثرات درمانی دارد.

ـ بیس: بیشتر از ۰/۷۵ نباشد.

* ضریب الاستیسته و استحکام لاینر باید بالاتر یا مساوی از ماده ترمیمی رویی باشد تا مادهٔ روی نشکند.

* ضریب الاستیسته RMGI < conventional GI

RMGI همه چیزش خوبه اما ضریب الاستیسته convertional بهتره.

* زیر آمالگام از GI کانوشنال

* زیر کامپوزیت از RMGI

## فاکتورهای کلیدی:

نیروی ملایم – فرز نو – خنک کننده هوا – اسپری متناوب آب از سرنگ آب و هوا←به ندرت نیاز به درمان ریشه دندان بعد از ترمیم

* گرمای ناشی از اصطکاک burn lesions-۱ در پالپ ۲- تشکیل آبسه

پالپ قادر به تحمل تهیه حفره خشک در ناحیه محدود است ولی شدت واکنش پالپ، با افزایش ناحیه عاج از دیگر تبعات خشک کردن عاج، خروج مایع توبولی و از دست رفتن آن است که با مواد شیمیایی جایگزین می‌شود که واکنش پالپی harmful را به دنبال دارد.

*هنگام برش مینا یا مینا و عاج← افزایش دما، > بیشتر از زمان برش عاج به تنهایی

*فشار وارد شده به وسایل روتاری برروی افزایش دما، تاثیر بیشتری > نسبت به سرعت چرخشی دارد + درد↑

***تراش با وسایل چرخنده کم سرعت نسبت به سرعت بالا ← اثرات مخرب بیشتری بر پالپ*** ← **low speed تروماتیک‌تر > از high speed است.**

*فرزهای الماسی← افزایش دمای بیشتر > نسبت به فرزهای کارباید ← * برای کامپوزیت بهتر است از فرز کارباید استفاده شود.

*با ↑ عمق حفرهRemaining Dentinal Thickness(↓***RDT***)← ↑واکنش پالپی

چون که اسمیر لایر فرز الماسی زیاد است، مخصوصاً اگر باندینگ سلف اچ استفاده شود چون باندینگ سلف اچ اسمیر را نمی‌تواند مدیفای کند.

*یکی از تبعات تراش جهت روکش‌های کامل نکروز پالپی

(٪۲۲-۳ دندان‌های تراش خورده جهت روکش← نیاز به درمان اندو و نکروز می‌شود)


۰۲۱۴۲۸۸۱۲۰۰ noavarandanesh noavaranedanesh_com www.noavaranedanesh.ir

برای به حداقل رساندن آسیب پالپی

حین استفاده از وسایل روتاری:

۱) اسپری خنک کننده هوا –

۲) فشار ملایم

۳) وسایل روتاری برنده تیز

۴) حفظ ساختار دندان

فشار به کار رفته حین استفاده از وسایل LOW Speed نسبت به سرعت چرخش افزایش بیشتری در درد ایجاد می‌کند تراماتیک‌تر بودن تراش با وسایل low speed

۲روش جدید تراش حفره ۱) لیزر ← اثراتش حداقل است.

۲) تراش حفره kinetic (ایرابریژن) ← ممکن است به اندازهٔ روتاری تروماتیک باشد اما لیزر ↓تر است.

*ایر ابریژن← بیشتر از وسایل روتاری، برای پالپ تروماتیک نیست(no more tramatic than rotary

***لیزر← CO2 و YAG : Er و Nd:YAG ولیزر الکترون آزاد و Er/cr:YSGG***

***در مقایسه با وسایل روتاری سرعت بالا،حداقل پاسخ پالپی را ایجاد میکنند***

کلید به حداقل رساندن آسیب حرارتی در لیزرها نیاز به خنک کننده آبی است.

درمان جانبی که به طور شایع در ترمیمی به کار می‌رود، الکتروسرجری است که نسوج لثه‌ای را جهت افزایش دسترسی طی تهیه حفره و قالب گیری بر می‌دارد.

در الکترو سرجری:← تماس پروپ با مینا یا دندان سالم واکنش پالپی خفیف است یا ندارد

↙ تماس پروپ با ترمیم واکنش فلزی پالپی مضر و شدید (با یا بدون بیس) ← * بنابراین با فلز (آمالگام) چه بیس باشد چه نباشد ← مضر است و شدید و تروماتیک.

* در قسمت‌هایی که «توبول باز بیشتری» داریم برای جلوگیری از ازدیاد حساسیت ← فقط sealer استفاده می‌کنیم.

عایق حرارتی ← بیس: انواع سمان‌ها بیس‌اند مثل زینک فسفات و GI هم بیس + هم لاینر است چون خصوصیات فیزیک و مکانیک خوب دارد.

در الکتروسرجری:

۱-زمان تماس (بیش از *۰/۴ ثانیه*) ←پاسخ پالپی شدیدتر است.

۲-RDT هرچه ↓تر واکنش شدیدتر.

*علل درد پالپ :۱)↑ فشار داخل پالپی بر روی انتهاهای عصبی، ثانویه به یک پاسخ التهابی۲) علت درد ناشی از تهاجم باکتریایی است.

۳)حساسیت ایجاد شده در «غیاب التهاب» پالپ ← «تئوری هیدرودینامیک»

*علل حساسیت گرمایی:

برای جلوگیری از آن← بیس گذاشته می‌شده است.

-٪۵۰ بیماران طی ۲۴ ساعت اول قدری ناراحتی داشته‌اند،ولی ٪۷۸آنها گفته بودند که این ناراحتی ملایم (خفیف وزود گذر) است.

-اکثریت قابل توجهی از بیماران دریافت کننده ترمیم آمالگام، بدون توجه به عمق ضایعه و حضور یا عدم حضور سیلر یا لاینر، حساسیت گرمایی پس از درمان نداشته‌اند.

-افراد دارای حساسیت ← تقریباً همگی :mild-تقریبا همیشه در طی ۳۰ روز ناپدید می‌شود.

## تئوری شوک حرارتی

*علت حساسیت حرارتی (معمولا به سرما) پس از ترمیم: شوک مستقیم حرارتی به پالپ به علت انتقال تغییرات حرارتی حفره دهان از طریق ترمیم به سمت پالپ

*برای جلوگیری ← گذاشتن بیس (بخصوص اگر عاج نازک است)

↙ (ماده عایق کننده با انتشار حرارتی پایین)

*ماده عایق← برای ترمیم‌های کامپوزیت لازم نیست ← چون کامپوزیت خودش دادهٔ عایق است.

↙ محدود به ترمیم‌های فلزی می‌شود.

*ضخامت بیس ←در نواحی تحت نیروی اکلوزال، حداقل باشد

↙ ↑ضخامت بیس ← کاهش fracture resistance آمالگام روی آن که بد است .

↙ ضخامت بیس بیشتر از ۰/۷۵mm نشود ← چون اگر بیشتر شود مقاومت به شکست آمالگام روی ↓ می‌شود.

ضریب کشسانی خاصیت کلیدی است که تعیین می‌کند چگونه یک بیس یا لاینر به شکل موثری آمالگام را حمایت خواهند کرد.

*کاهش مدول الاستیک ماده بیس ← کاهش fracture resistance آمالگام روی آن

flexibility←low EM stiffness←high EM

*فاکتور اپراتور در کاهش حساسیت به تغییرات حرارتی، سیل موثر توبول‌های عاجی به جای قرار دادن متریال عایق با ضخامت خاص است. در نواحی ازدیاد حساسیت در SEM توبول‌های باز بیشتری دیده می‌شود.

۲) تئوری هیدرودینامیک پالپی

مقبولیت بیشتری در ارتباط با حساسیت حرارتی پالپی دارد.

*وجود gap بین ترمیم و دندان ← حرکت آرام رو به خارج مایع عاجی

*دمای سرد← انقباض ناگهانی این مایع← افزایش سریع جریان← درد

نزدیک پالپ :افزایش دانسیته و قطرتوبولهای عاجی و تراوایی آنها← افزایش حجم و جریان مایع پالپی← افزایش اثرات هیدرودینامیک و نفوذپذیری توبولها

* EM = الاستیک مدولوس = stiffness ← اگر می‌شود بنابراین ماده stiff↓ ← مقاومت به شکست ماده رویی ↓

= ضریب الاستیسته = شیب نمودار stress strain ← هرچه شیب‌دارتر سخت‌تر stiffتر و مستحکم‌تر

[مشکلات بیشتر از جهت حساسیت :در ترمیم‌های عمیق]

*راه حل ← انسداد دهانه توبولها (سیل کردن)، > موثرتر از گذاشتن ماده عایق

طبق مطالعات SEM ←در عاج hypersensitive← تعداد دهانه‌های توبولی باز بطور قابل ملاحظه ای بیشتر است

## سیلرها، لاینرها و بیس‌ها:

protective coating Barrier

الف) سیلرها: پوشش محافظتی دیواره حفره و سدی جهت ممانعت از ***لیکیج*** در اینترفیس دیواره‌ها و ترمیم. سیلرها معمولا پوشش همه دیواره‌های حفره را انجام می‌دهند.

# فصل ۱ آرت ۲۰۱۹

# شواهد بالینی از آناتومی، بافت‌شناسی، فیزیولوژی دندان و اکلوژن

### اجزای مینای دندان

۱- هیدروکسی آپاتیت ۹۲-۹۰٪ حجمی
۲- ماتریکس پروتئین آلی ۲-۱ ٪ حجمی
۳- آب ۱۲-۴٪ حجمی

فرم و کانتور دندان و ارتباطات آن در نقطه تماس با دندان‌های کناری و مقابل، تعیین‌کنندهٔ اصلی عملکرد عضلات هنگام جویدن، زیبایی، صحبت کردن و محافظت می‌باشد.

### دندان‌ها و بافت‌های پشتیبان

شکل دندان‌ها بیانگر عملکرد آن هاست؛ دندان‌های انسان همه چیز خوار (Omnivorous) نام گرفته است.
آناتومیکی تاج و طول ریشه، این دندان‌ها (کانین) را به پایه‌ای با ثبات و مستحکم برای پروتزهای ثابت و متحرک تبدیل کرده است.
کانین‌ها به دلیل استحکام و موقعیتشان در قوس دندانی تنها راهنمای مهمی در اکلوژن هستند، پایه پروتز هم هستند.
***پره مولرها نقشی دو جانبه دارند:*** ۱) در پاره کردن غذا مشابه کانین‌ها هستند و ۲) در آسیا کردن غذا مشابه مولرها هستند.
مولر: در نزدیک‌ترین محل به مفصل گیجگاهی فکی (TMJ) که در عمل مضغ نقش تکیه‌گاه (فولکروم) را دارد، قرار گرفته‌اند. **پره مولرها و مولرها در حفظ ارتفاع عمودی صورت نقش مهمی دارند.**

### بافت شناسی مینا

ساخت مینا= آملوژنزیس، توسط سلول‌هایی به نام آملوبلاست از لایه زاینده جنینی تحت عنوان اکتودرم منشا می‌گیرند.
۲mm در لبه اینسیزال انسیزورها؛ ۲/۳ mm تا ۲/۵ در کاسپ‌های پره‌مولرها و ۲/۵ تا ۳ mm در کاسپ‌های مولرهاست.
«کاسپ‌های سطح اکلوزال دندان‌های خلفی از مراکز ossification جداگانه‌ای پدیدار می‌شوند».
کاسپ فانکشنال در تماس با مینای دیواره‌های طرفی گروو (یا فوسا) مقابل قرار می‌گیرند نه در تماس با عمق گروو. این نحوه قرارگیری، یک فضای V شکل بین کاسپ و گروو مقابل ایجاد می‌کند که حین جویدن فضا جهت حرکت غذا ایجاد می‌کند.

ضخامت مینا در نواحی مختلف ساختارهای تکاملی دندان متفاوت است و می‌تواند در بعضی نواحی بسته به کیفیت اتصال محل کاسپ‌های مجاور حتی به صفر هم برسد. ناتوانی در به هم رسیدن یا رسیدن ناکامل مینا در محل اتصال لوب‌های تکاملی، باعث یک فرو رفگی عمیق در ناحیه گروو از سطح مینایی شده که فیشور نامیده می‌شود. محل به هم نرسیدن مینا در عمیق‌ترین ناحیه فوسا، پیت نام دارد.

Composition مینا: بزرگترین جزء معدنی است (۹۰ تا ۹۲ درصد حجمی).

ماتریکس پروتئین آلی (۱ تا ۲ درصد حجمی) و آب (۴ تا ۱۲ درصد حجمی) می‌باشد.

«از لحاظ ساختاری مینا از میلیون‌ها راد (یا منشور (prism)) مینایی که بزرگترین جزء ساختمانی مینا هستند رادهای مینایی به صورت خطی با تجمع (apposition) افزایشی پی در پی مینا در قطعات جدا شکل می‌گیرند. تنوع ایجاد شده در ساختار و معدنی شدن؛ خطوط افزایشی رتزیوس نام دارد و می‌تواند به عنوان حلقه‌های رشدی در نظر گرفته شود. در مقاطع عرضی دندان، خطوط رتزیوس به صور دوایر متحدالمرکز دیده می‌شوند. در مقاطع طولی خطوط عرضی نواحی کاسپی و اینسایزال را قطع نموده و سپس به صورت مایل به سمت ناحیه سرویکال پایین آمده و در DEJ ناپدید می‌شوند. وقتی این دوایر در سطح مینا ناکامل هستند، یک سری شیارهای متناوب به نام خطوط ایمبریکیشن پیکرل (imbrication lines of pickerill) را شکل می‌دهند».

برجستگی‌های بین شیارها پریکایماتا نام دارد که به طور پیوسته اطراف دندان و معمولاً موازی CEJ و یکدیگر قرار گرفته‌اند. تعداد رادها تقریباً از (حداقل) ۵ میلیون در یک اینسایزور مندیبل تا (حداکثر) ۱۲ میلیون در مولر ماگزیلا متفاوت است.

به طور کلی رادها در دندان‌های ***شیری و دائمی، هم نسبت به DEJ و هم نسبت به سطح دندان حالت عمودی دارند، به جز ناحیه «طوق» دندان‌های دائمی که منشورها هنگام امتداد به سمت خارج،*** اندکی جهت اپیکالی پیدا می‌کنند. از لحاظ میکروسکوپی سطح مینا فرورفتگی‌های دایره ای شکلی را نشان می‌دهد که بیانگر انتهای رادهای مینایی است. این تقعرها در شکل و عمق متنوع بوده و تدریجاً با افزایش سن سایش می‌یابد. یک لایه خارجی بدون ساختار مینایی با حدود ۳۰ میکرومتر ضخامت موجود است که معمولاً در نواحی سرویکال و با شیوع کمتر در نوک کاسپ‌ها دیده می‌شود. در این نواحی هیچ گونه حدود خارجی در منشورها دیده نشده و تمام کریستال‌های آپاتایت موازی با هم و عمود بر خطوط رتزیوس هستند. این لایه تحت عنوان مینای بدون منشور نامیده شده و ممکن است بیشتر معدنی باشد.

هر آملوبلاست یک راد مینایی منفرد را شکل می‌دهد که طول مشخصی برحسب نوع دندان و محل کرونالی آن در دندان دارد. رادهای مینایی مسیری موج دار و مارپیچی را دنبال می‌کنند چند میکرومتر کوتاه‌تر از سطح دندان خاتمه می‌یابند، رادهای مینایی ندرتا مسیری مستقیم و شعاعی را می‌پیمایند و تغییرات متناوب در جهت عقربه‌های ساعت و خلاف آن از مسیر شعاعی در تمام سطوح تاج دیده می‌شود. آنها در ابتدا مسیری منحنی را در ۱/۳ مینا در مجاورDEJ می‌پیمایند. سپس رادها معمولاً مسیری مستقیم تری در ۲/۳ باقی مانده مینا به سمت سطح طی می‌کند. گروه هایی از رادهای مینایی ممکن است با گروه‌های مجاور ***در هم بپیچند*** و مسیری نامنظم و خمیده را به سمت سطح دنبال کنند. این امر باعث شکل گیری مینای گره‌دار (***gnarled***) شده که نزدیک نواحی سرویکال، اینسایزال و اکلوزال رخ می‌دهد. به‌اندازه ی مینای معمولی دچار شکستگی نمی‌شود. این نوع از شکل‌گیری مینا در آماده‌سازی دندان به آسانی تسلیم فشار وسایل برش دستی و تیغه‌دار نمی‌شود. جهت گیری سر و دم رادهای مینایی و گره خوردن آنها، به وسیله مقاومت در برابر نیروهای فشاری و پخش و مستهلک نمودن فشارها، موجب ***استحکام*** می‌شود.

تغییر جهت منشورهای مینایی که شکستگی را در جهت آگزیال کاهش می‌دهد، ظاهری اپتیکال به نام نوارهای هانتر ـ شرگر را می‌سازد. (۷-۱). این نوارها به نظر از نواحی متناوب تیره و روشن ***با پهنای متفاوت و تفاوت اندک در نفوذپذیری و*** محتوای آلی ساخته شده‌اند. این نوارها در نواحی متفاوتی از هر دسته از دندان‌ها دیده می‌شوند. نیز تفاوت‌هایی را از نظر تعداد ـ موقعیت در هر دندان نشان می‌دهند. در

دندان‌های قدامی آنها نزدیک سطح اینسایزال قرار گرفته‌اند. تعداد و نواحی آنها در دندان از ***کانین‌ها به پره مولرها افزایش می‌یابد***. در مولرها نوارها از نزدیکی ناحیه ***سرویکال تا نوک کاسپ‌ها*** دیده می‌شوند.

قطر رادهای مینایی نزدیک مرز عاج حدود ۴ میکرومتر و در نزدیک سطح حدود ۸ میکرومتر است. این اختلاف با بزرگی سطح خارجی مینای تاجی در مقایسه با سطح عاج در DEJ همخوانی دارد.

قسمت سرگرد هر منشور ما بین بخش باریک دم دو منشور مجاور قرار می‌گیرد. عموماً قسمت گرد سر در جهت اینسایزال یا اکلوزال و قسمت دم در جهت سرویکال قرار گرفته‌اند. آخرین عمل آملوبلاست ها، بعد از ساختن رادهای مینایی، ترشح غشایی پوشاننده روی انتهای رادهای مینایی است. این لایه غشا ناسمیت یا کوتیکل مینایی اولیه نام دارد. به دنبال اتمام ساخت غشای ناسمیت، آملوبلاست‌ها دژنره شده و این غشا دندان تازه رویش یافته را پوشانده و با جویدن و شستشو سایش می‌یابد. این غشا با یک رسوب آلی به نام پلیکل، حاصل از پروتئین‌های بزاقی، جایگزین می‌شود.

اجزای ساختاری منشورهای مینایی میلیون‌ها کریستالیت آپاتیت کوچک و کشیده هستند که از نظر شکل و اندازه متفاوت‌اند. کریستالیت‌ها در یک الگوی مشخص از نظر جهت درهم فشرده شده‌اند که استحکام و ویژگی‌های ساختاری به منشورهای مینایی می‌بخشد. محور طولی کریستالیت‌های آپاتیت در درون ناحیه مرکزی سر (بدنه) تقریباً موازی با محور طولی رادها جهت گرفته‌اند و با نزدیک شدن به ناحیه دم رفته رفته زاویه آنها (۶۵ درجه) نسبت به محور طولی منشور افزایش می‌یابد.

آسیب‌پذیری این کریستالیت‌ها به اسید، چه در روند اچینگ و چه در پوسیدگی‌ها، ممکن است با جهت‌گیری آنها مرتبط باشد. روند انحلال معدنی وابسته به اسید بیشتر در نواحی سر راد رخ می‌دهد. نواحی دمی و نواحی اطراف سر نسبتاً در برابر حملات اسیدی مقاوم‌اند. شکل نامنظمی دارند و به طور میانگین ۱۶۰ ناتومتر طول و ۲۰ ـ ۴۰ نانومتر عرض دارند.

یک کریستالیت ممکن است ۳۰۰ واحد سلولی طول، ۴۰ سلول عرض و ۲۰ سلول ضخامت در یک شکل ۶ گوش داشته باشد. یک ماتریس آلی هر کریستالیت را احاطه می‌کند.

اگرچه مینا ساختاری سخت و محکم است، نسبت به یون‌ها و ملکول‌های خاصی نفوذپذیر است. این مسیر عبور ممکن است از طریق نواحی کمتر معدنی شده و غنی از مواد آلی ساختار، مانند غلاف رادها، ترک‌های مینایی و سایر نواقص باشد. آب نقش مهمی به عنوان واسطه انتقالی از طریق فضاهای بین کریستالی ایفا می‌کند. تافت‌های مینایی ساختارهایی کمتر معدنی هیپونیرالیزه شده از رادها و ماده بین رادها هستند که بین گروه هایی از رادهای مینایی از DEJ می‌شوند (Tuft) این استطاله‌ها از عاج در جهت محور طولی تاج به مینا گسترش یافته و ممکن است در گسترش پوسیدگی‌های دندانی نقش داشته باشند. لاملاهای مینایی نقایص نازک برگ شکلی بین گروه‌های رادهای مینایی هستند که از سطح مینا به سمت DEJ شکل گرفته‌اند و گاهی درون عاج امتداد می‌یابند. ***لاملا:*** برگ مانند از مینا به DEJ گاهی درون عاج پوسیدگی آنها بیشتر ***شامل مواد آلی*** بوده که دندان را نسبت به ***ورود باکتریها و پوسیدگی*** مستعد می‌سازند. «نفوذپذیری مینا با افزایش سن به علت تغییرات ماتریکس مینا که به عنوان بلوغ مینا شناخته می‌شود، کاهش می‌یابد».

## خلاصه

هانترشوگر: تغییر جهت منشور مینایی ← ظاهر اپتیکال

gnarad ← پیچیدگی و نامنظمی راد مینایی ← استحکام

رتزیوس ← تفاوت در مینرالیزاسیون

Prismless : بسیار معدنی یا Heavily mineralized


۰۲۱۴۲۸۸۱۲۰۰ noavarandanesh noavaranedanesh_com www.noavaranedanesh.ir

# فصل ۲ آرت ۲۰۱۹
# پوسیدگی دندانی ۲

پوسیدگی دندانی بیماری چند فاکتوری به طور اولیه در اثر بهم خوردن فلور دهانی (بیوفیلم) بدلیل وجود کربوهیدارت‌های قابل تخمیر روی سطوح دندانی با گذشت زمان ایجاد می‌گردد. بطور سنتی، این اثر متقابل دندان ـ بیوفیلم ـ کربوهیدارت با دیاگرام کلاسیک keyes Jordan – نشان داده می‌شود و همه افراد با دندان‌ها، بیوفیلم و کربوهیدرات‌های مصرفی با گذشت زمان پوسیدگی نخواهند داشت.

این اسیدهای «آلی» اگر در اکوسیستم بیوفیلم برای مدتهای طولانی موجود باشند، می‌توانند PH بیوفیلم را به زیر حد بحرانی (۵/۵ برای مینا و ۶/۲ برای عاج) پایین بیاورند.

PH پایین در تلاش برای رسیدن به تعادل، کلسیم و فسفات را از دندان به بیوفیلم منتقل می‌کند. بنابراین نتیجه آن از دست رفتن مواد معدنی دندان یا دمینرالیزاسیون است.

بنابراین پوسیدگی دندانی در ناحیهٔ سطحی و زیر سطحی دندان، در نتیجه یک روند دینامیک از آسیب (دمینرالیزاسیون) و جبران (رمینرالیزاسیون) مادهٔ دندانی است.

پوســـیدگی‌های مهاجم یا ***rampant caries*** *(که به طور تیپیک همراه* ***Caries baby bottle Meth mouth radiation caries therapy****/ ست.)* پو سیدگی‌های اکلوزال و سطوح صاف اینترپروگزیمال معمولاً به دنبال ایجاد پو سیدگی‌های سطوح صاف فا سیال بروز می‌کند. حضور اینگونه ضایعات، معمولا باید دندانپزشک را نسبت به حضور فعالیت‌های پوسیدگی وسیع در نقاط دیگر دهان آگاه گرداند.

باکتری های اسید اوریک و غیرموتانس: Severve / prolonged Acidification

جمعیت میکروبی غالب در مرحله دینامیک ۱ـ به صورت استرپتوکوک‌های غیر موتانس و اکتینومایسس است که با تغییرات خفیف در PH نیز تطابق می‌یابد. زمانی که رژیم غذایی به مصرف متناوب کربوهیدارت‌های قابل تخمیر تغییر می‌یابد، در ۲ـ مرحله اسیدوژنیک که باکتری‌های به PH پایین تمایل دارند، جمعیت میکروبی با محیط اسیدی‌تر تطابق می‌یابد. استرپتوکوک‌های موتانس و باکتری‌های اسید اوریک غیر موتانس افزایش می‌یابد.

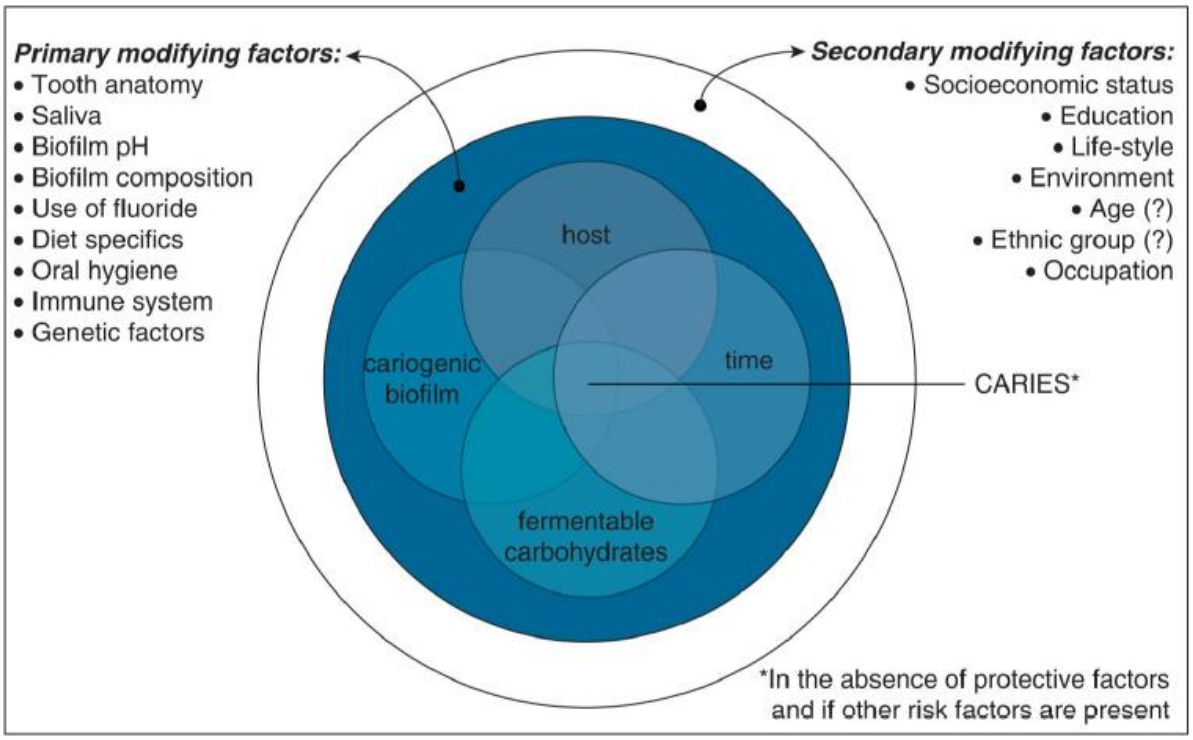



**Fig. 2. 1** Modified Keyes-Jordan diagram. As a simplified description, dental caries is a result of the interaction of cariogenic oral flora (biofilm) with fermentable dietary carbohydrates on the tooth surface (host) over time. However, dental caries onset and activity are, in fact, much more complex, as not all persons with teeth, biofilm, and who are consuming carbohydrates will have caries over time. Several modifying risk factors and protective factors influence the dental caries process. (Modified from Keyes PH, Jordan HV: Factors influencing initiation, transmission and inhibition of dental caries. In Harris RJ, editor: *Mechanisms of hard tissue destruction*, New York, 1963, Academic Press.)

**«تصویر رنگی از رفرنس، در انتهای جزوه آمده است.»**

**دیاگرام Keyes. Jord:**

**فاکتورهای مداخله گر اولیه**

***آناتومی دندان*** / بزاق / PH بیوفیلم

فلوراید / رژیم غذایی / بهداشت/ ایمنی ***ژنتیک***

فاکتورهای ***ثانویه***: ۱ـ ***وضعیت اقتصادی اجتماعی*** / ۲ـ مدل زندگی / ۳ـ سن / ۴ـ قوم و نژاد / ۵ـ تحصیلات/ ۶ـ محیط/ ۷ـ شغل

**فاکتورهای ثانویه**

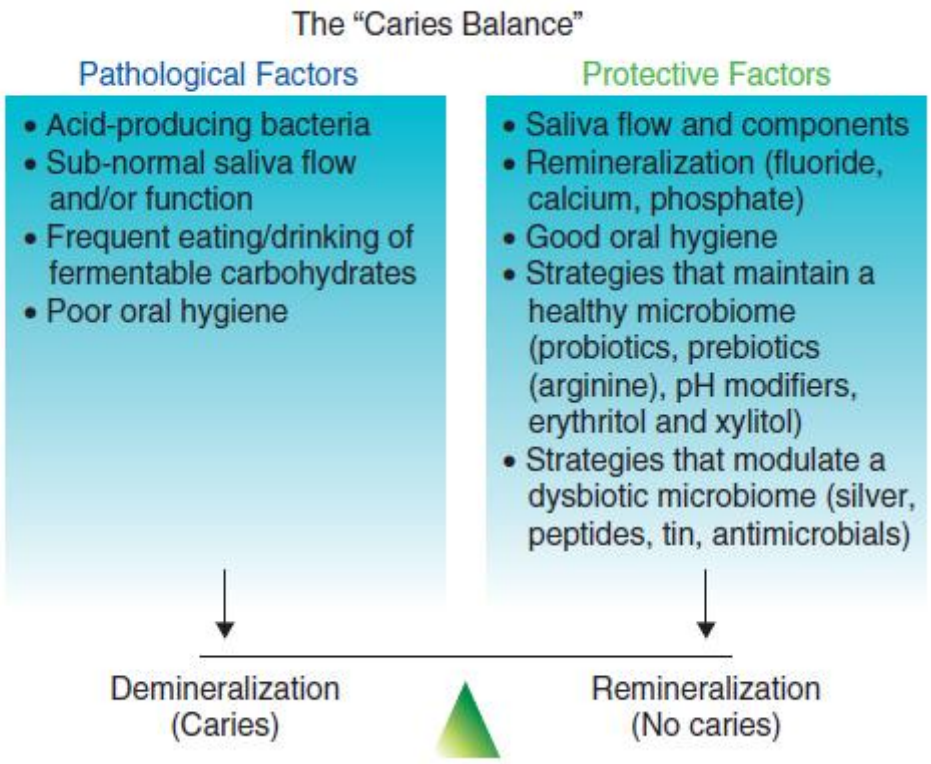



**Fig. 2.5** The caries balance. The balance between demineralization and remineralization is illustrated in terms of pathologic factors (i.e., those favoring demineralization) and protective factors (i.e., those favoring remineralization). (Modiied from Featherstone JDB: Prevention and reversal of dental caries: role of low level luoride, Community Dent Oral Epidemiol 27:31–40, 1999.)

* افت PH پلاک غیر وابسته به ساکارز دریافتی است.

******شکل مهم **** شکل ۵-۲**

** درک تعادل بین دمینرالسیون و رمینرالیزاسیون کلید کنترل پوسیدگی‌ها است.

دمینرالیزاسیون شدید عاج باعث اکسپوژر ماتریکس پروتئینی می‌شود که در ابتدا بوسیله ماتریکس متالوپروتئیناز (MMPS) میزبان دناتوره می‌شود و سپس بوسیله MMPS و سایر پروتئازهای باکتریال تخریب می‌شود.

**MMP میزبان**

↓

باکتری‌ها

با اینکه درمان سمپتوماتیک مهم است ولی شکست در تشخیص و مدیریت فاکتورهای ایجاد کننده زمینه‌ای، اجازه می‌دهد که بیماری ادامه پیدا کند و احتمال شکست درمان افزایش یابد.

← درمان ترمیمی روند پوسیدگی را درمان نمی‌کند.

# فصل ۴ آرت ۲۰۱۹

# اصول تهیه حفره

اخیراً بسیاری از اندیکاسیون‌های درمان به علت تخریب ناشی از پوسیدگی نیست و تراش دندان چندی است که به عنوان cavity preparationبه کار نمی رود بلکه به آنtooth preparation می‌گویند.

**آماده‌سازی دندان: تعریف تراش و مفاهیم پایه**

| | |
|---|---|
| فاکتورهای مربوط به بیمار | • طرح فرز |
| • تمایلات | • نوع ابزار برنده تراش |
| • مراقبت خانگی بیمار | • توانایی ایزولاسیون |
| • وضعیت ریسک بیمار | فاکتورهای مربوط به ضایعه/نقص |
| • سن | • ساپورت استخوانی |
| • شغل | • اکلوژن |
| • بی‌حسی | • شدت |
| فاکتورهای آناتومیک | • وضعیت لثه |
| • جهت رادهای مینایی | • وضعیت پالپی |
| • ضخامت عاجی | • گسترش شکستگی |
| • موقعیت پالپ | فاکتورهای مربوط به مواد ترمیمی |
| • کانتورهای تاجی | • خواص فیزیکی |
| • وسعت پوسیدگی قبلی | • خصوصیات رنگ |
| فاکتورهای مربوط به روند کار | مقرون به صرفه بودن اقتصادی ماده |
| • مهارت اپراتور | |

کادر ۱-۴ فاکتورهای قابل ملاحظه قبل و حین تراش دندان

## مفاهیم بنیادی تراش

هدف تراش دندان:


۰۲۱۴۲۸۸۱۱۰۰ NDmahan dmahan_ir www.dmahan.ir

۱) حفظ ***نسج سالم دندان***

۲) برداشت ***تمام نقایص***

۳) تراش دندان به گونه‌ای که تحت نیروی جویدن دندان یا ***ترمیم نشکند*** و خالی نشود.

۴) امکان قراردهی زیبای ترمیم

طبقه بندی بلاک در ابتدا براساس مشاهدات فراوانی ضایعات پوسیده در سطوح مختلف مناطق دندان بود.

کلاس V,IV,III,II,I طراحی شده بود. پس از طبقه‌بندی اصلی بلاک، یک کلاس اضافی به آن اضافه شد که CI VI بود.

تمام آماده‌سازی‌های مورد نیاز برای درمان پوسیدگی‌های پیت و فیشور کلاس I نامیده می‌شود. این شامل تراش هایی است که بر (۱) سطح اکلوزال پره مولرها مولرها (۲) ۲/۳ اکلوزالی سطح فیشیال و لینگوال مولرها و (۳) سطح *لینگوال* ***اینسایزورهای ماگزیلا قرار دارند***.

سطوح پروگزیمال دندان خلفی ایجاد می‌شود: کلاس II سطوح پروگزیمال دندان‌های قدامی ایجاد می‌شود و شامل لبه اینسایزالی نمی‌باشد کلاس III نامیده می‌شود. آماده سازی برای بهبود ضایعات پوسیدگی و یا سایر نواقص که در سطوح پروگزیمال دندان‌های قدامی ایجاد می‌شود و شامل لبه اینسایزالی می‌باشد کلاس IV نامیده می‌شود. آماده سازی برای بهبود ضایعات پوسیدگی و یا سایر نواقصی که بر ۱/۳ جینجیوالی سطوح فیشیال ولینگوال تمام دندان‌ها ایجاد می‌شود CI V نامیده می‌شود.

آماده سازی برای بهبود ضایعات پوسیدگی و یا سایر نواقصی که لبه اینسایزال دندان‌های قدامی یا نوک کاسپ اکلوزالی دندان‌های خلفی را دربر بگیرد کلاس VI نامیده می‌شود.

مواد ترمیمی پلی کریستالین نیازمند رسیدن rm به ۹۰ درجه هستند. توجه نمایید محور تراش در امتداد محور طولی تاج دندان‌های خلفی مندیبل است.

مینای دندان فوق مینرالیزه به ارتجاعیت (resiliency) عاج زیرین خود وابسته است.

وقتی که پوسیدگی دندان و یا هر نقص دیگری DEJ را به خطر می‌اندازد، آنگاه مینای سطحی دندان تحت بارگذاری دوره ای اکلوزالی در معرض شکستگی قرار می‌گیرد.

بارزترین ویژگی مواد دندانی ترمیمی، مربوط به توانایی آن‌ها برای مقاومت و بقاء تحت تنش‌ها و فشارهای محیط دهان در مقایسه با ساختار دندان طبیعی می‌باشد.

* مواد ترمیمی ایده آل از نظر دوام قادرند تا با ساختار دندان طبیعی برابری کنند. مواد دندانی ترمیمی از نظر ساختاری یا پلی کریستال و یا پلیمری باشند.

مواد ترمیمی که دارای ماهیت پلی کریستالین هستند (برای مثال آمالگام دندانی، گلاس ـ سرامیک) توانایی بسیار محدودی برای خمش بدون شکستگی دارند.

مواد پلی کریستال نیازمند حداقل ضخامت ۱/۵ تا ۲ میلی متر می‌باشند تا در برابر بارگذاری اکلوزال بدون خمش مقاومت کنند.

طرح مارجین کاووسرفیس نزدیک به ۹۰ درجه می‌باشد زیرا این شکل لبه ای امکان ایجاد حداکثر ضخامت را در ماده پلی کریستالین که متعاقباً در منطقه تراش قرار خواهد گرفت فراهم می‌کند.

مواد ترمیمی که دارای ماهیت پلیمری هستند (برای مثال رزین کامپوزیت) دارای توانایی بیشتری برای خمش بدون شکستگی هستند.

این مواد هیچ گونه محدودیت ضخامت حداقل مواد را ندارند. مواد ترمیمی نازک در صورت نیاز دچار خمش می‌شوند. مثلاً منشور سیلانت و PRR در ضخامت خیلی ↓ هم قابل استفاده‌اند.

می‌توان آن را یک طرح با حداقل تهاجم در نظر گرفت. اتصال بین مواد پلیمری و مینای دندان در طول زمان ثابت و پایدار باقی می‌ماند. با این حال، اتصال بین مواد پلیمری و عاج دندان در طول زمان تخریب می‌شود.

به طور کلی، ظاهر تراش ***stumplike*** است. مقدار واقعی فضای مورد نیاز مستقیماً بستگی به خواص فیزیکی ماده ترمیمی مورد استفاده دارد.

**تراش داخل تاجی:** بخش اعظمی از سطح تاج درگیر نمی‌شود، ظاهری شبیه باکس دارد و بدون توجه به نوع ماده ترمیمی در طولانی مدت به استحکام دندان نمی افزاید.

**تراش خارج تاجی:** شبیه به کنده درخت stumplike

## تراش دندان: واژگان

در صورتی که تنها یک سطح دندان مدنظر باشد، تراش دندان به صورت ساده (simple) ، در صورتی که دو یا سه سطح دندان مد نظر باشد به صورت مرکب (compound) و اگر یک تراش شامل چهار سطح یا بیشتر باشد به صورت تراش پیچیده (complex) تعریف می‌شود.

یک دیواره داخلی، یک سطح تراش خورده ای است که تا سطح خارجی دندان توسعه نمی یابند. دو نوع دیواره داخلی وجود دارد. دیواره آگزیال، یک دیواره داخلی است که موازی با محور طولی دندان است. دیواره پالپی یک دیواره داخلی است که عمود بر محور طولی دندان بوده و در قسمت اکلوزال پالپ قرار گرفته است. دیواره داخلی گاهی مواقع موسوم به کف پالپی است. یک دیواره خارجی، یک سطح تراش خورده‌ای است که تا سطح خارجی دندان گسترش یافته است. نام این دیواره از سطح دندان (یا نما) گرفته شده است که دیواره در مجاور آن قرار دارد.

اصطلاح طولی را می‌توان به جای عبارت عمودی استفاده کرد. ویژگی‌های تراش دندان که عمود بر محور طولی دندان‌ها هستند (یا تقریباً عمود بر محور طولی هستند) موسوم به ویژگی‌های افقی یا عرضی هستند.

لاین انگل داخلی، یک زاویه خطی است که رأس آن به سمت دندان است. لاین انگل خارجی، زاویه خطی ای است که رأس آن از دندان دورتر است.

## تراش دندان: مراحل گام به گام تراش

هدف این فرایند، که مرسوم به اناموپلاستی است، ایجاد یک سطح خارجی صاف و نعلبکی شکل است که خود تمیز شونده – (self cleansing) بوده و به آسانی تمیز می‌شود.

روش‌های ادنتومی پروفیلاکتیک درگذشته استفاده می‌شد. این روش‌های تهاجمی شامل تراش نقایص رشدی و ساختاری مینای دندان می‌باشند که تصور می‌شد در معرض خطر بالای پوسیدگی هستند و ترمیم تراش با آمالگام برای پیشگیری از پوسیدگی‌ها در این مناطق قرار دارند. ادنتوتومی پروفیلاکتیک دیگر به عنوان یک روش پیشگیرانه محسوب نمی‌شود.

***اناملوپلاستی به صورت بخشی از مرحله تراش اولیه انجام می‌شود ولی شامل گسترش حدود خارجی( out line form) تراش نبوده و هنگام*** ایجاد یک تراش برای ترمیم با آمالگام یا گلاس ـ سرامیک مفید خواهد بود. مواد ترمیمی در منطقه ریکانتور شده قرار داده نخواهد شد. تنها تفاوت در ترمیم این است که ضخامت ماده ترمیمی در حاشیه اناموپلاستی شده به طور خفیفی کاهش می‌یابد زیرا عمق پالپی دیواره خارجی تراش به میزان اندکی کاهش می‌یابد.

نکته: ۱-اناملوپلاستی برای فریم‌های پلی کرستالین کاربرد دارد.

۲-اندیکاسیون اناملوپلاستی: ۱-عمق مینا در حدود ۳/۱ یا کمتر ۲-گروو باریک Groove

## کادر ۳-۴ مراحل تراش دندان

* مرحله تراش اولیه دندان(initial tooth prep)

مرحله ۱: فرم حدود خارجی و عمق اولیه(outline)

مرحله ۲: فرم مقاوم اولیه(*resistance*)

مرحله ۳: فرم گیردار اولیه(*retention*)

مرحله ۴: فرم دسترسی(conveniece)

مرحله تراش نهایی دندان(Final tooth prep)

مرحله ۵: برداشت ماده ترمیمی معیوب یا عاج نرم (یا هر دو)

***مرحله ۶: محافظت پالپی***

مرحله ۷: فرم مقاوم و گیردار ثانویه

مرحله ۸: پرداخت دیواره‌های خارجی

مرحله ۹: اقدامات نهایی: تمیز نمودن و بازبینی

**• BOX 4.3 Steps of Tooth Preparation**

**Initial Tooth Preparation Stage**

Step 1: Initial depth and outline form
Step 2: Primary resistance form
Step 3: Primary retention form
Step 4: Convenience form

**Final Tooth Preparation Stage**

Step 5: Removal of defective restorative material and/or soft dentin
Step 6: Pulp protection
Step 7: Secondary resistance and retention forms
Step 8: External wall finishing
Step 9: Final procedures: debridement and inspection

precisely as possible if optimal treatment outcomes are to be obtained. The stages and steps in tooth preparation are listed in Box 4.3. The sequence of these steps may need to be altered when extensive caries has increased the risk of pulpal involvement (see Chapter 2).

The concepts of initial and final stages of tooth preparation are utilized for caries lesions that have progressed into dentin, have compromised the dentinal support of enamel, and therefore require surgical intervention. The information presented is comprehensive and specific primarily for tooth preparations designed to receive direct restorative materials that are not adhesively attached to the tooth structure and are polycrystalline in nature (i.e., amalgam). Major differences that exist for other types of minimally invasive tooth preparations for polymeric restorative materials (composite resin) are noted.

# فصل ۸ رونالد گلداشتاین ۲۰۱۸

# ساخت رستوریشن‌های زیبایی از طریق جلوه‌های ویژه

### مشاهده دندان‌ها در نور متفاوت

ساخت رستوریشن در لابراتوار زیر لامپ‌های فلورسنتی انجام می‌شود. امتحان رستوریشن توسط دندانپزشک نیز در یک موقعیت کنترل شده زیر نور درخشان داخل دهان نتایجی مشابه لابراتوار دارد.اما در خارج از مطب و نور محیط و همچنین تحت تاثیر لب ها و شکل لبخند و اخم و... شرایط رستوریشن تغییر می‌کند.

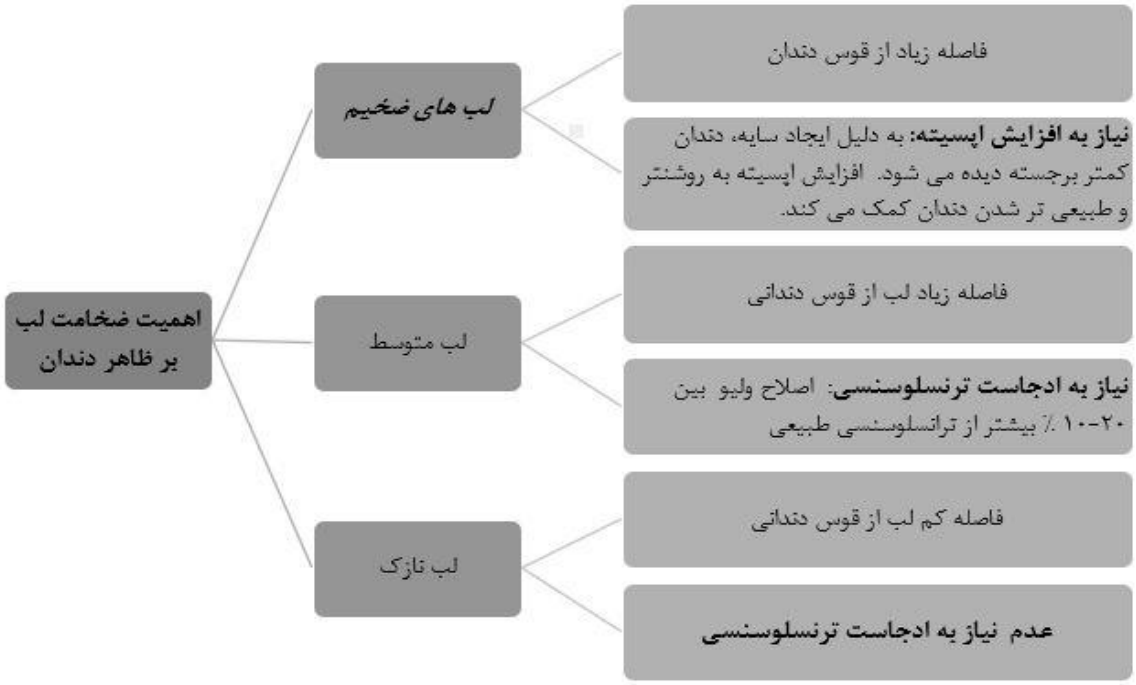
Smile line: خطی در امتداد لبه انسیزال دندان‌های قدامی بالا و تقریباً موازی کانتور لب پایین است. هرچه لب پایین خمیده تر باشد خط لبه انسیزال بالا نیز منحنی تر می‌شود.

- اغلب موارد دندان‌های سانترال بالا برابر یا کمی بلندتر از کانین هستند.

### لب ها و لثه ها: فریم دندان‌ها

لب ها همانند پرده (curtain) روی دندان سایه ایجاد می‌کنند. لثه‌ها مانند پس زمینه یا صفحه ای هستند که دندان‌ها روی آن قرار می‌گیرند. لثه انتقال دهنده و بازتابنده نور است که این امر وابسته به ضخامت آن است. به همین دلیل ریشه‌های تیره‌تر و ایمپلنت و پست فلزی روی رنگ لثه موثر است.

وجود لب ضخیم موجب سایه روی دندان می‌شود. در نتیجه یک روکش سفید ممکن است به صورت یک ریختگی خاکستری دیده شود. وقتی لب روی دندان‌ها قرار می‌گیرد نواحی که لاین انگل می‌چرخد، تیره تر می‌شود و دندان نازکتر دیده می‌شود. وقتی لب کنار می‌رود، نمای دندان‌ها عریض‌تر می‌شوند.




## اصول ( illusion خطای دید)

- وجود سایه برای دیدن کانتور و انحنای سطح ضروری است. درک شکل جسم دارای سطوح منحنی نرم (smooth ) فقط در صورت وجود سایه و نور امکانپذیر است.
- حرکات افقی چشم راحتتر از حرکات عمودی است. برای مغز زمان طولانی تری جهت تفسیر خطوط عمودی لازم است درنتیجه خطوط عمودی بلندتر به نظر می‌رسند.
- روشنایی باعث جلوتر به نظر رسیدن و تاریکی موجب تصور عقبتر بودن جسم می‌شود.

## روش‌های ایجاد illusion خطای دید در دندانپزشکی

۱. شکل دهی و کانتور دادن : شایعترین روش illusion است.
۲. مرتب سازی دندان‌ها :(arrangement) برای ایجاد اثر زیبایی خاص (special esthetic effect) انجام می‌شود.
۳. رنگ آمیزی (staining)

## اصول اساسی illusion در مورد شکل و طرح کلی:

- خطوط عمودی ارتفاع را برجسته تر می‌کنند و تصور باریک و بلند بودن ایجاد میکند.
- خطوط افقی عرض را برجسته تر میکنند و تصور عریض و کوتاه بودن ایجاد می‌کند.
- سایه ها عمق را اضافه می‌کنند
- زاویه ها بر درک خطوط متقاطع تاثیر می‌گذارند.
- خطوط و سطوح منحنی نرم تر و خوشایندترندو حالت زنانه ایجاد می‌کنند

ساخت رستوریشن موقت بعد از آماده سازی دندان و قبل از قالبگیری نهایی ضروری است. رستوریشن موقت به عنوان طرح اولیه برای یک illusion موفق عمل می‌کندو بیمار تا جلسه بعد و قالبگیری نهایی فرصت دارد تا مشکلات خود را بیان کند.

ـ در جلسه امتحان رستوریشن سرامیکی نهایی، اصلاح رستوریشن داخل دهان با دیسک و سنگ پرسلن و بعد از مشخص کردن با مارکر الکل سیاه انجام می‌شود.

ـ چشم به حدود خارجی (outline) حساسیت بیشتری نسبت به شکل سطح دارد، ولی کانتور سطح نیز نقش اساسی در ایجاد illusion خوب دارد و بازتاب نور را کنترل می‌کند.

ـ برای طرح‌ریزی خصوصیات سطحی، یک مدل دقیق جهت بررسی، آماده کنید و آن را با گچ زرد یا سبز بریزید تا بافت به بهترین شکل نشان داده شود. از اسپری مدل یا پودر طلا می‌توان برای مشخص شدن texture و برجستگی ها استفاده کرد.

ـ در افراد مسن معمولا مینا در لبه اینسیزال سایش یافته و سطح نرم تری (smoother) دارد. دندان‌های جوان texture بیشتری دارند. سطوح مشخص یا دارای texture سایه ایجاد می‌کند و موقعیت سایه تعیین می‌کند که ذهن چگونه کانتور را تفسیر کند.

دندان‌های با سایه یا shading در لبه انسیزال موجب برجسته تر دیده شدن ناحیه جنجیوال می‌شود. سایه می‌تواند باعث سه بعدی دیده شدن یک جسم دوبعدی شود و موجب تغییر طول، عرض و ارتفاع گردد.

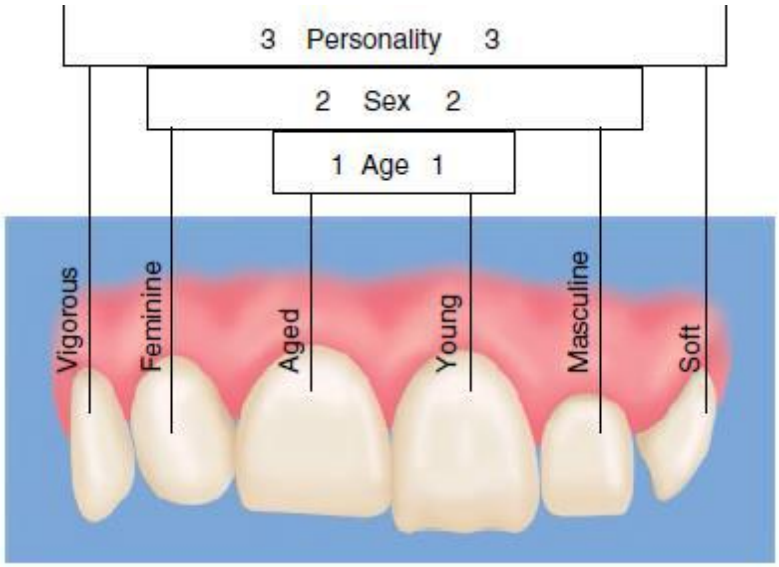
## Arrangement دندان‌ها

- چرخش دیستالی دندان موجب باریکتر به نظر رسیدن دندان می‌شود.
- چرخش مزیالی دندان موجب پهن تر به نظر رسیدن دندان می‌شود.

**راهنمای Lombardi:**

۱. دندان سانترال، سن را بیان می‌کند.
۲. دندان لترال، خصوصیات جنسیت را بیان می‌کند.
۳. دندان کانین، برای بیان خلق و خو به کار می‌رود.

- این راهنما نحوه استفاده از فضای "منفی" یا تاریک را در پشت دندان‌ها نشان می‌دهد.




«تصویر رنگی از رفرنس، در انتهای جزوه آمده است»

در خصوص مناسب بودن نوع خاصی از دندان برای نوع خاصی از صورت تحقیق قانع کننده‌ای وجود ندارد ولی مواردی مثل شخصیت، سن، و خواسته بیمار می‌تواند کمک کننده باشد.

**جلوه‌های ویژه با دستکاری شکل و ترتیب دندان‌ها**

ـ تغییر درنمای سطح دندان‌ها روی درخشندگی (luster) و روشنایی (brightness) آن موثر است. سطح صاف تر باعث عبور بیشتر نور از دندان و افزایش ترانسلوسنسی و کاهش ولیو می‌شود.

ـ texture نور بیشتری را منعکس می‌کند، بنابراین می‌توان دندان را با ولیو کمی بیشتر درحالیکه نمای طبیعی دندان حفظ شده، طراحی کرد.

ـ خصوصیاتی مثل ترانسلوسنسی و اپالسنسی و فلورسنسی باید در خود ساختار سرامیک باشد نه اینکه توسط گلیز و رنگ ایجاد شود.

انتخاب مواد زیرسازی و تاثیر آن بر ظاهر دندان‌ها

رنگ دندان آماده سازی شده (سوبسترا) ممکن است بر ظاهر نهایی ترمیم تاثیر بگذارد.

| Type of Material | Light Reflected | Light Transmitted | Tooth Stump Effect |
|---|---|---|---|
| Feldspatic ceramic | Low | High | High |
| Lucite reinforced | Low | High | High |
| Lithium disilicate | High | High | Medium low |
| Zirconia | High | Low | Low |
| Metal | High | Low | No effect |

**رنگ آمیزی (staining)**

برای شبیه سازی رنگ دندان و بهبودی illusion از طریق دستکاری در شکل و خصوصیات سطحی مورد استفاده قرار می‌گیرد.

ـ با افزایش ولیو (افزایش سفیدی) جسم نزدیکتر به نظر می‌رسد.

ـ با کاهش ولیو (افزایش خاکستری) برجستگی کمتر و جسم دورتر به نظر می‌رسد

Staining باید در بدنه رستوریشن گنجانده شود. هرچه لایه اپک و بادی به رنگ نهایی نزدیکتر باشد، نتیجه واقعی تر خواهد بود. مواد اپک رنگ‌های مختلف، می‌توانند ظاهر پرسلن را تحت تاثیر قرار دهند و به رنگ عمق دهند.

**روش‌های کاربرد stain سطحی**

۱. اول روکش گلیز می‌شود. در این حالت stain در یک مرحله جداگانه روی لایه گلیز قرار می‌گیرد. به گفته Aker با این روش سایش ۵۰٪ تسریع می‌شود و لایه stain طی ۱۰-۱۲سال از بین می‌رود.مگر اینکه گلیز ثانویه انجام شود.

۲. پرسلن cut back می‌شود و رنگ های فلورسانس روی سطح قرار می‌گیرند. سپس یک پرسلن اینسیزال شفاف یا اپک اضافه می‌شود و مجددا reglaze می‌شود.

۳. Glaze با stain ترکیب می‌شود.

انتخاب رنگ بر اساس درجه تغییر shade مورد نیاز و مشاهده رنگ ها در دندان طبیعی، تحت فلورسانس خواهد بود. کراونهای نهایی باید هم در نور طبیعی و هم در شرایط نور سیاه (black light)، طبیعی به نظر برسند.

## نکاتی در مورد تکنیک

Staining باید روی سطح نرم ( smooth) انجام شود. دندان می‌تواند دارای texture باشد، اما سطح آن نباید دارای pits and stone marks باشد. الماس ممکن است به سطح آسیب بزند و فرورفتگی هایی( puddles ) ایجاد کند. از کاربرد هرگونه سنگ که می‌تواند باقیمانده ای درپرسلن به جا بگذارد، خودداری کنید. از سنگ های Dedeco، Shofu، Busch استفاده کنید.

- Satinها اساسا درحالت مرطوب و خشک شده ولیو مشابهی دارند.
- در افراد جوان کاربرد میکروکرکهای سفید به جای قهوه ای می‌تواند مفید باشد.
- پختن های متعدد رستوریشن می‌تواند موجب از دست رفتن وایتالیتی آن و تغییرshade شود. طبق نظر دکتر برقی این مسئله باعث از دست رفتن وایتالیتی نمی‌شود ولی می‌تواند موجب کاهش یا ازدست رفتن اتوگلیز گردد.
- برای حرارت دادن stain، آنها را تا دمای کمی کمتر از دمای گلیز حرارت دهید تا ویژگی های دلخواه به دست آید. با این روش اثرات چندگانه (multiple effect ) بهتر حاصل می‌شود.

## ارتباط با لابراتوار:

۱. تصاویر فتوگرافی کامپیوتری

۲. مدل مومی

۳. کاربرد موم ivory، موم رنگ دندان و یا کاریرد ماتریکس vacuform همراه کامپوزیت مستقیما داخل دهان برای نشان دادن و تجسم نتیجه نهایی برای بیمار.

- ایزولاسیون با رول پنبه یا رترکتور پلاستیکی و کاربرد گاز ۲*۲روی لب پایین ایجاد می‌شود. برای نمایش مناسب، بیمار باید آینه را در امتداد طول بازوها قرار دهد.

به دلیل ترنسلوسنسی های مختلف، شفافیت، پوشش عاجی با مینا و مدیفیکیشن های مینا، shade tab های معمول نمی تواند با دندان طبیعی مطابقت داشته باشد.

سیستم Kahng shade، تئوری این رنگها را مورد توجه قرار می‌دهد و به دندان‌های طبیعی و همچنین رنگهای سنتتیک که بیماران هنگام سفید شدن دندان‌هایشان می‌بینند، توجه می‌کند.

زبانه های سایه (shade tabs ) سرامیکی Chairside Shade Guide به ۵ دسته تقسیم می‌شوند که هرگروه شامل ۲۰زبانه می‌شوند.

Figure 8.13 **(A)** The Chairside Shade Guide ceramic shade tabs are divided into different categories, with 20 tabs in each grouping. Figure courtesy of Lukus S. Kahng.

| گروه بندی shade gude | تعداد Tab | توضیحات |
|---|---|---|
| Shade guide 3.0 | ۶ رنگ زیبایی<br>۱۴ رنگ early age | دو سوم اکلوزال شامل کلسیفیکاسیون سفید و آبی اپال. رنگ عاجی بیشتر وترانسلوسنسی کمتر. یک سوم incisal دارای رنگ روشن همراه ترانلوسنسی |
| Shade guide 4.0 | ۲۰رنگMiddle Years | شامل تغییر رنگ درمینا، ۲۰ـ۳۰٪ کاهش در مقایسه با ۳/۰ در بین عاج و مینا. این گروه بندی مینای خارجی، ترانسلوسنسی و عاج را در نظر می‌گیرد. انتظار می‌رود ٪۵۰ مینا و ٪۵۰ ترانسلوسنسی را در این shade مشاهده کنید شامل سه شکل کلسیفیکاسیون سفید و انواع ترانسلوسنسی با ماملون |
| Shade guide 5.0 | ۲۰رنگ Later Years | اشباع رنگ شدیدتر با عاج عمیق، ترانسلوسنسی و ترانسپرنتی و همچنین انواع مختلفی ازترانسلوسنسی مینا مشابه شرایط داخل دهانی |
| Shade guide 6.0 | پرمولار( ۵)، مولار (۱۰) کانین( ۵ )گزینه | Stain اکلوزال خاکستری، برنز، اپال و مینای آبی و انواع مختلف مینای کانین در یک سوم انسیزال |
| Shade guide 7.0 | | ۱۰ رنگ مربوط به بعد از آماده سازی دندان طبیعی و پس از آماده سازی از ایمپلنت تا موارد ونیر و تیره<br>۴ رنگ Texture سطحی شامل عمودی، عمودی افقی، مه آلود (misty) و پالیش طبیعی<br>۶ رنگ لثه |