

هیلا رئیسی

آتنا فلاح زاده



فائزه شمس

ریحانه پوروهاب

حمیدرضا فیروزی

۱۰

بافت دندان

## پوسیدگی

پوسیدگی دندانی یک بیماری عفونی ، multi factorial و قابل انتقال است ؛ ویژگی اصلی آن از دست دادن محتوای معدنی بافت کلسیفیه ی دندان است.

روند پوسیدگی با از دست رفتن ساختار معدنی یعنی قسمت های غیر آلی دندان شروع می شود اما اگر این روند ادامه پیدا کند قسمت آلی دندان نیز تخریب می شود ؛ در این حالت cavitation رخ می دهد .



در این تصویر شروع پوسیدگی یا white spot مشاهده می شود .

لکه های سفید آغاز روند پوسیدگی و از بین رفتن مواد معدنی مشاهده می شود و در قسمت علامت گذاری شده حفره ( یعنی از بین رفتن قسمت آلی ) مشاهده می شود .

## عوامل ایجاد کننده پوسیدگی

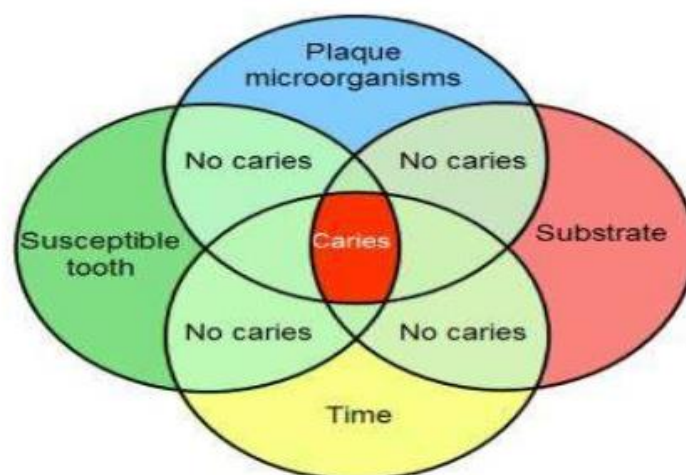
با توجه به دیاگرام کیز جوردن (keyes Jordan) می توان این عوامل را به ۳ دسته تقسیم کرد:

(۱) عوامل اولیه: مانند سوپسترا یا دندان، پلاک میکروبی و رژیم غذایی که مهم ترین عوامل تاثیر گذار در ایجاد پوسیدگی هستند.

(۲) عوامل دیگر تاثیر کمتری دارند مانند زمان، بزاق، سیستم ایمنی و فلوراید موضعی

(۳) و در نهایت عواملی چون تحصیلات، رفتار، درآمد، عادات و موقعیت اجتماعی اقتصادی که به تبع تاثیر خیلی کمتری دارند.

پس از نظریه جوردن نظریه دیگری نیز مطرح شد که در حال حاضر این نظریه مورد قبول است. طبق این نظریه علاوه بر ۳ مورد اصلی یعنی ساختار دندان و فلور میکروبی و رژیم غذایی فاکتور دیگری نیز مطرح به نام زمان مطرح است این فاکتور اهمیت زیادی دارد به عبارت دیگر ایجاد پوسیدگی نیازمند یک میزبان مستعد است که فلور میکروبی کافی داشته باشد و رژیم غذایی نامناسب هم داشته باشد و این ها برای مدت زمان کافی در کنار یکدیگر باشند.



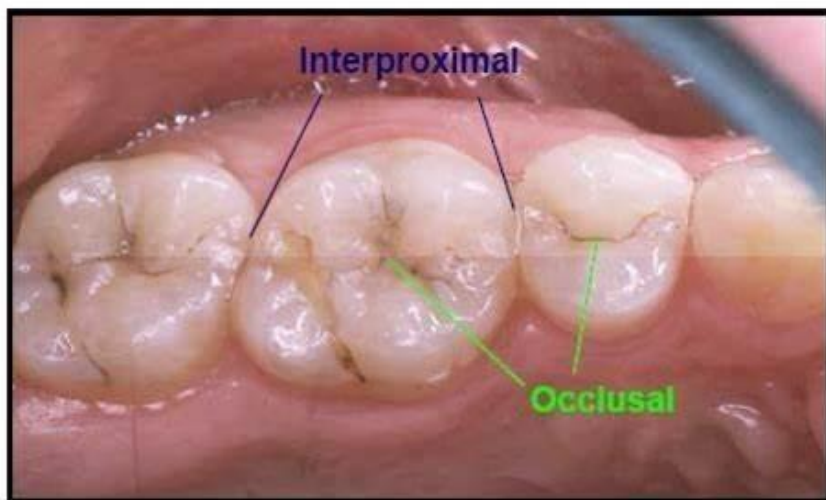
همانطور که در نمودار مشاهده می کنید اگر هر یک از این عوامل وجود نداشته باشد پوسیدگی نمی تواند ایجاد شود.

از بین عوامل اتیولوژیک که گفته شد یک سری از این عوامل بستگی به ویژگی های میزبان دارد از جمله سن، عوامل اجتماعی اقتصادی، بهداشت، آناتومی دندان ها، رژیم غذایی و میزان فلوراید مصرفی.

## نقش میکروارگانیسم ها

حفره ی دهان میزبان بیش از ۲۵۰ گونه میکروبی است؛ ویژگی خاص دهان این است که برعکس مخاط دهان که دائم در حال جا به جایی است و به سرعت دچار shedding و جایگزینی می شود، دندان ها سطح داخلی و خارجی شان این ویژگی را ندارند.

علاوه بر این، مورفولوژی یا شکل دندان ها بصورتی است که بسیاری از مناطق دندان را برای مکانیزم های جویدن و جریان بزاق غیر قابل دسترسی می کند. بنابراین با در نظر گرفتن این شرایط دندان محیطی بسیار مناسب برای این عوامل میکروبی می شود.



(مناطق غیر قابل دسترسی برای مکانیزم های کلیرنس (clearance) محیط دندان)

### پلاک میکروبی

پلاک میکروبی یک لایه ی چسبناک و نرم است که بر روی سطح خارجی دندان جمع می شود.

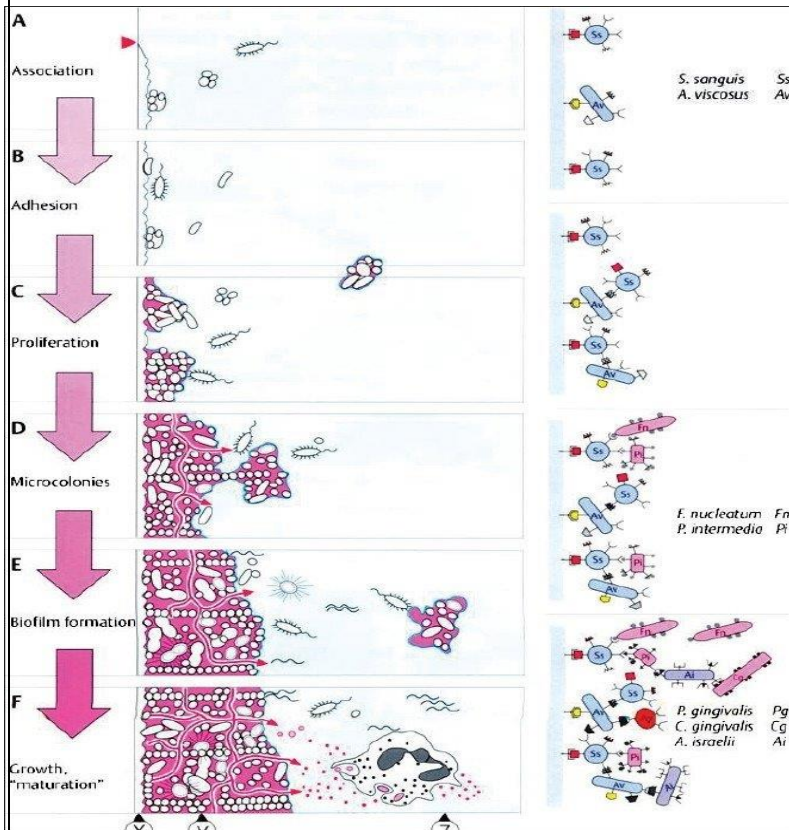
- ۹۰ درصد ساختار آن شامل باکتری ها و مواد حاصل از فعالیت آن ها است.
- پلاک میکروبی متفاوت با مواد غذایی باقی مانده در دهان است و یک تفاوت خیلی مهم آن این است که پلاک به شدت منظم و organized است.



در این تصویر پلاک دندانی مشاهده می شود که بواسطه ی ماده disclosing agent آشکار می شود.

- نکته حاشیه ای : جالبه بدانید حتی بعد از مسواک زدن و نخ دندان کشیدن هم مقداری از پلاک باقی خواهد ماند.

## باکتری ها چگونه می توانند پلاک میکروبی ایجاد کنند ؟



از بین بیش از ۲۵۰ گونه میکروبی تعداد کمی از میکرو ارگانیسم ها هستند که توانایی اتصال به سطح دندان را دارند از جمله استرپتوکوک ها

استرپتوکوک ها دارای رسپتور هایی هستند که به سطح دندان متصل می شوند و پس از آن باکتری هایی مثل فیلامنتوس و اسپیرال ها به آن ها متصل می شوند و کلونی ایجاد می کنند.

مراحل مختلف ساخت پلاک دندانی در تصویر روبرو مشاهده می شود. ابتدا از adhesion شروع می شود بعد با proliferation ادامه پیدا می کند تا جایی که میکرو کلونی ها (بیوفيلم) تشکیل شوند و در نهایت maturation سبب ایجاد ساختار بسیار organized پلاک شود.

| Habitat             | Predominant species              |
|---------------------|----------------------------------|
| Mucosa              | S.mitis, sanguis, salivarius     |
| Tongue              | S.salivarius, mutans and sanguis |
| Teeth (non carious) | S.sanguis                        |

در این جدول با فلور میکروبی نرمال بافت های مختلف دهان و دندان آشنا می شویم برای مثال فلور نرمال موكوز salvarious,sanguis,s.mitis(همگی نوع استرپتوکوک ) و در دندان سالم هم s.sanguis فلور نرمال غالب است.

## پاتوژن های مهم بافت دندان

- در پوسیدگی سطح مینا: s.mutans
- در پوسیدگی سطح عاج : s.mutans و lactobacilous ها
- در پوسیدگی سطح ریشه: actinomyces

## لاکتوباسیل ها

راد های گرم مثبت که لاکتیک اسید را به عنوان byproduct تولید میکنند. ویژگی مهمی که این باکتری ها دارند این است که هم اسید تولید می کنند و هم می توانند در محیط اسیدی حیات خود را حفظ کنند .

## اکتینومایسیس ها

فیلامنت های گرم مثبت هستند که هم می توانند بی هوازی اجباری باشند و هم بی هوازی اختیاری و به دلیل همین بی هوازی بودن است که در پوسیدگی های ریشه بیشتر دیده می شوند.

## جمع بندی

- پوسیدگی دندان یک بیماری عفونی است . یکی از عوامل ایجاد کننده آن پاتوژن ها هستند .
- علایم ایجاد این بیماری حل شدن موضعی ساختار کلسیفیه ی دندان است.
- برای درمان پوسیدگی کافی است عوامل و ظواهر پوسیدگی را حذف کرد و دندان را درمان کرد. اما باید توجه داشت که این درمان ، درمان علامتی محسوب می شود چون با این عمل (restoration) به تنهایی در دندان دیگر پوسیدگی ایجاد می شود و این روند ادامه دارد پس restoration به تنهایی درمان محسوب نمی شود و باید عوامل زمینه ای ایجاد پوسیدگی برطرف گردد.

## بافت دندان

بافت دندان از ۱) ماده آلی، ۲) ماده معدنی و ۳) آب تشکیل شده است. منوط بر این که اندازه گیری مقادیر این سه ماده ی تشکیل دهنده بر اساس حجم باشد یا وزن، درصد متفاوتی گزارش می شود.

- دقت شود که انامل (enamel) و دنتین (dentin) با وجود اینکه هردو بافت سخت دندان به حساب می آیند، ترکیب شیمیایی متفاوتی دارند.
- Enamel درصد بسیار کمی از ماده ی آلی دارد. به طوریکه ۹۸ درصد وزن خشک آن یا ۹۰-۹۲ درصد حجم آن را ماده ی معدنی تشکیل می دهد.
- Dentin حاوی مقادیر بیشتر ماده آلی نسبت به مینا است. بطوریکه میزان ماده ی معدنی آن حدود ۷۰ درصد وزنی یا ۵۰ درصد حجمی گزارش شده است.

به دلیل همان تفاوت در ترکیب است که بافت انامل، شکننده تر (brittle) است درحالی که بافت دنتین انعطاف پذیر تر است و بافت پرآب تر محسوب می شود.

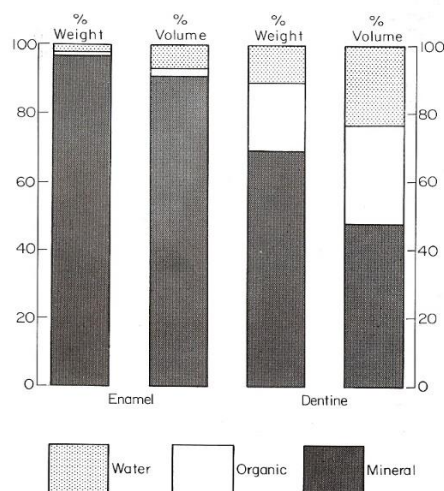


FIG. II.4. Diagram of the relative proportions in enamel and dentine of water, organic matter and inorganic matter by weight and volume.

در این نمودار تفاوت میزان ماده آلی و معدنی را در انامل و دنتین، به تفکیک وزن یا حجم، به خوبی میتوان مشاهده و مقایسه کرد.

- در بررسی ترکیب معدنی دندان متوجه می شویم که عنصر غالب، کلسیم است و پس از آن، فسفات و به دنبال آن، منیزیم است. ترکیب مهم تشکیل دهنده بافت معدنی، کلسیم فسفات است که کریستال های آن به نام آپاتیت (apatite) شناخته می شوند.

### کریستال های آپاتیت:

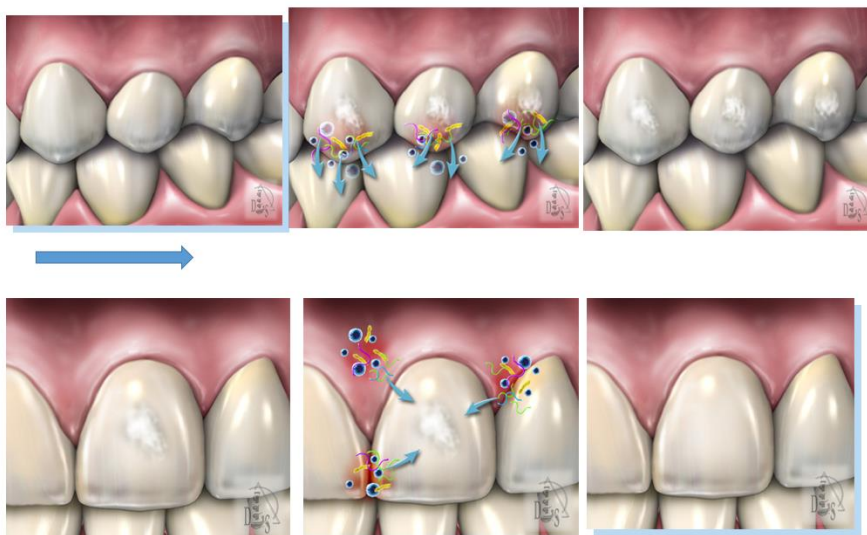
کریستال های ۶ وجهی هستند که در بافت انامل، ۱۰ برابر بزرگتر از بافت استخوان و یا عاج هستند. فرمول کلی آنها به این صورت است  $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6\text{X}_2$ . اگر در محل X، OH (یون هیدروکسیل) قرار بگیرد، به این ترکیب «هیدروکسی آپاتیت» گفته می شود که در ساختار دندان هم غالباً به همین شکل وجود دارد.

در صورتی که یون فلوراید (F) جایگزین OH شود، کریستال حاصل از نظر شیمیایی بسیار با ثبات تر است و حلالیت کمتری نسبت به هیدروکسی آپاتیت دارد.

کریستالهای هیدروکسی آپاتیت موجود در انامل، در اسید حل می شوند. آنها می توانند در pH=5.5 و پایینتر از آن دچار انحلال شوند.

باید دقت شود که بافت تخریب شده انامل نمی تواند دوباره بازسازی (renew) شود اما میتواند دوباره معدنی سازی در آن اتفاق بیفتد.

## Demineralization and Remineralization



تصویر بسیار مهمی مشاهده می کنید. ردیف بالا پروسه ی معدنی زدایی (demineralization) را نشان می دهد و ردیف پایین، دوباره معدنی شدن (remineralization) را نشان می دهد.

**demineralization**: در اثر pH اسیدی، یون های کلسیم و فسفر حل میشوند و از دندان جدا شده و وارد بزاق میشوند. اولین تظاهرات حل شدن بافت معدنی دندان، لکه های سفید (white spots) روی دندان است.

**remineralization**: در شرایط خاصی مثل pH بالا، حضور یون های کلسیم و فسفر در بزاق به تعداد کافی و به شکل قابل جذب و همچنین وجود یون فلوراید، این یون های کلسیم و فسفر می توانند دوباره وارد ساختار دندان شوند و لکه های سفید نیز از بین بروند.

عمده ترین عامل انحلال بافت درونی دندان، اسیدهای موجود در حفره ی دهان هستند. این اسیدها عمدتاً به دلیل متابولیسم شدن کربوهیدرات ها توسط باکتری های پوسیدگی را ایجاد می شوند. این اسیدها در پلاک دندانی، در مجاورت دندان قرار دارند و عمدتاً شامل لاکتیک اسید و بوتیریک اسید (butyric acid) هستند. باید توجه شد که در pH=5.5 و کمتر از آن، انامل شروع به decalcify شدن می کند. در pH=6.2 و کمتر از آن، بافت عاج شروع به انحلال می کند.

### عوامل پوسیدگی را

#### (۱) کربوهیدرات ها

عواملی که می توانند باعث تغییر در میزان پوسیدگی زایی کربوهیدرات ها شوند، به ۴ دسته ی عمده تقسیم می شوند:

(a) Frequency of ingestion (فراوانی مصرف کربوهیدرات ها) ← اگر کسی کربوهیدرات ها را فقط در وعده های اصلی غذای خود مصرف کند، پوسیدگی زایی آن به مراتب کمتر از حالتی است که کربوهیدرات ها با توالی زیاد و با فاصله ی کم، به صورت میان وعده، چندین بار مصرف شوند.

(b) Physical form (فرم فیزیکی غذا) ← مایع یا جامد بودن غذا، چسبناک بودن غذا و... نیز مهم است.

(c) Chemical composition (ترکیب شیمیایی کربوهیدرات ها) ← مثلاً فروکتوز (قند میوه) به مراتب اثر پوسیدگی زایی کمتری نسبت به ساکارز و گلوکز دارد.

(d) حضور بقیه ترکیبات در کنار قند ← مثلاً اینکه غذایی نمک، چربی و... داشته باشد یا نه.

(e) نحوه ی مصرف ماده غذایی ← مثال: یک نوشیدنی شیرین، اگر با نی مصرف شود پوسیدگی زایی بیشتری نسبت به حالتی که با لیوان مصرف شود، دارد. چرا که در مصرف با نی، میزان زمانی که مایع شیرین در مجاورت دندان ها قرار می گیرد، بیشتر از زمان مصرف آن با لیوان است. کودکانی که تا سن ۳ سالگی با شیشه شیر، شیر می خورند نسبت به کودکانی که با لیوان شیر میخورند بیشتر دچار پوسیدگی دندان می شوند.

- کربوهیدرات هایی که چسبناک و جامد هستند به شدت باعث ایجاد پوسیدگی می شوند. مثل تمام غذاهایی که از آرد تصفیه شده (آرد بدون سبوس یا آرد سفید) تهیه میشوند. انواع کیک ها، شیرینی ها و... از این دسته اند.

- Detergent foods (غذاهای پاک کننده) برای دندان بسیار کم ضررند. چرا که در عین مصرف، به صورت مکانیکی، سایر غذاهای پوسیدگی زا را نیز پاک می کنند.

- ثابت شده است که اگر کربوهیدرات ها به همراه چربی، پروتئین و نمک مصرف شوند، پوسیدگی زایی آنها به مراتب کمتر می شود.

- مواد غذایی اسیدی مثل مرکبات، نوشیدنی های انرژی زا و همه نوشیدنی های گازدار (چون carbonated اند) از آنجایی که باعث کاهش pH محیط دهان می شوند، ایجاد پوسیدگی می کنند.

(۲) بزاق (saliva)

بزاق از طریق ۴ مکانیسم می تواند از دندان ها در مقابل پوسیدگی حفاظت کند:

(a) نقش فیزیکی بزاق (physical protection) ← بزاق با خاصیت شویندگی خود، دندان را از پلاک های

چسبنده و خرده (debris) های باقی مانده ی غذا پاک میکند.

- هرچه ساختار بزاق غلیظ تر و viscous تر باشد، نقش کمتری در پاک کنندگی دارد نسبت به بزاقی که حالت رقیق تری دارد.

(b) نقش آنتی باکتریایی بزاق (antibacterial function) ← بزاق از طریق عوامل و آنزیم هایی که درون خود

دارد، می تواند به طور مستقیم باکتری هارا از بین ببرد.

(c) نقش شیمیایی بزاق (chemical protection) ← موادی که درون بزاق هستند و خاصیت قلیایی دارند مانند

بیکربنات میتوانند خاصیت بافری ایجاد کنند و اسیدی که توسط باکتری یا مواد غذایی در دهان ایجاد می شود را تا حدودی خنثی کنند.

(d) نقش دوباره معدنی زایی بزاق (remineralization effect) ← همانطور که قبلاً گفته شد، اگر شرایط مساعد

باشد و کلسیم و فسفات همراه با میزان کافی و قابل جذب فلوراید وجود داشته باشند، دوباره معدنی شدن یا

remineralization می تواند اتفاق بیفتد و این مواد جایگزین ساختارهای از دست رفته شوند. قابل توجه است

که این فرایند در حضور فلوراید تسریع می شود. از طرفی دیگر فلوراید با جابه جایی با OH و وارد شدن در ترکیب هیدروکسی آپاتیت، باعث مقاومت بیشتر کریستال های آپاتیت در مقابل حل شدن در اسید می شود.



در تصویر مقابل، چند عامل باعث پوسیدگی شده اند. یکی از این موارد عدم رعایت بهداشت، و مورد دیگر خشکی دهان است. خشکی دهان در این بیمار به دنبال استفاده از یکسری داروها اتفاق افتاده. در افرادی که خشکی دهان باعث پوسیدگی می شود، پوسیدگی ها معمولا در ناحیه طوق (cervical) دندان، بیشتر و شایعتر از بقیه نواحی است.

#### (۱) سلامت عمومی (general health)

تحقیقات ثابت کرده اند که میزان بروز پوسیدگی در بیمارانی که به نوعی بیماری مزمن مبتلا هستند یا دارای معلولیت می باشند، بسیار بیشتر از افراد سالم است. دلایل مختلفی باعث این موضوع می شود:

- medication ← داروهایی که این افراد استفاده می کنند. مثلا داروهای فشار خون، ضد افسردگی، ضد حساسیت و... می توانند باعث خشکی دهان و به دنبال آن بروز پوسیدگی شوند.
- معلولیت، بیمار بودن و بستری بودن مانع از رعایت صحیح بهداشت دهان می شود.
- Special diet ← خیلی از این افراد معلول یا بیمار از رژیم غذایی نرم (soft diet) استفاده می کنند. اینگونه غذاها که نیاز به جویدن ندارند، فرایند پوسیدگی را به شدت تشدید می کنند.

یکی از مثالهای شاخص درمورد نقش بیماری های زمینه ای در ایجاد پوسیدگی، سرطان هایی است که در آنها بیمار مجبور است پرتو درمانی انجام دهد. پرتودرمانی در ناحیه ی سر و صورت، روی غدد بزاقی تاثیر گذاشته و باعث خشکی دهان (xerostomia) می شود.



در تصویر بالا، با گذشت ۳ ماه پس از شروع پرتودرمانی، چنین پوسیدگی هارا در ناحیه ی cervical مشاهده می کنیم که به صورت generalized اند یعنی در کل دندان ها دیده می شود.

## Fluoride exposure (۲)

همانطور که قبلا نیز تا حدودی به آن اشاره شد، فلوراید از طریق ۳ مکانیزم از فرایند پوسیدگی جلوگیری می کند:

- دوباره معدنی زایی را از طریق کمک به جذب یون کلسیم و فسفات بزاق به درون دندان تسریع می بخشد.
- جابه جایی با یون OH در هیدروکسی آپاتیت و افزایش مقاومت آن در مقابل انحلال پذیری
- سومین سود، اثر مستقیم آنتی باکتریال فلوراید بر روی باکتریهای حفره ی دهان است.

فلوراید از چند طریق می تواند جذب شود:

(۱) جذب سیستمیک ← با دوز بسیار کم و جزئی و غیر رسمی در آب آشامیدنی

(۲) جذب موضعی ← الف) به صورت استفاده ی روتین و روزمره از طریق خمیر دندان های حاوی فلوراید.

ب) به صورت استفاده ی حرفه ای در کلینیک های دندانپزشکی. معمولا سالی یک یا دو بار اتفاق می افتد و از طریق ژل ها، وارفیش ها و فوم ها، فلوراید درمانی در مطب ها انجام میشود.



### ۳) بهداشت دهان و دندان (oral hygiene)

رعایت بهداشت دهان و دندان از چندین طریق می تواند جلوی پوسیدگی را بگیرد:

- تمیز کردن مکانیکی دندان ها، پلاک های باکتریال و خرده های (debris) مواد غذایی را از بین می برد.
- با مسواک زدن، شستشوی دهان با فشار آب و نخ دندان کشیدن، باکتری های بی هوازی (anaerobe) در معرض اکسژن قرار می گیرند و این موضوع می تواند باعث از بین رفتن باکتری ها شود.
- موادی مثل خمیر دندان ها و دهان شویه ها می توانند نقش آنتی باکتریال را بازی کنند و باکتری های بیماری زا را از بین ببرند.

### ۴) عوامل اجتماعی-اقتصادی (socioeconomic status)

- مثلا درآمد کم می تواند باعث شود که فرد برای پیشگیری و درمان به دندانپزشکی مراجعه نکند.
- ممکن است فردی آگاهی کافی درمورد بهداشت دهان و دندان نداشته باشد.
- دسترسی کافی و مناسب به مراکز بهداشتی درمانی برای فرد وجود نداشته باشد.
- فرد ارزش و اهمیت سلامت دهان و دندان را نداند.