

استاد : دکتر آرمان روغنی

رادیولوژی غدد بزاقی - برکت

بزاق

فصل ۹ کتاب برکت، کتاب آسیب شناسی بزاقی فصل ۱ و ۲ (مطالب اضافه جزوه سال بالایی ها در { } با فونت متفاوت قرار میگیرد)

بزاق یک ماده شفاف، اسیدی، موکوسروز و ناشی از ترشح اگزوکرین است.

بسیاری از بیماری ها باعث تغییر مقدار یا ترکیبات بزاق می شوند. بسیاری از داروها روی ترکیب یا مقدار بزاق اثر گذارند. مقدار بزاق و ترکیبات آن بر بیماری های حفره دهان اثر گذار است. { بعضی بیماری ها باعث کاهش جریان بزاق می شوند؛

بیماری های سیستمیک، ۲- بیماری های موضعی، ۳- رادیوتراپی، ۴- سنگ غده بزاقی }

Whole Saliva (بزاق کامل): شامل ترکیبی از مایعات غدد بزاقی ماژور و مینور { که به صورت مایهاری کوتاه است } و مایع شیار بین لثه ای که حاوی باکتری ها و دبری های غذایی است.

متوسط تولید بزاق کامل ۱ تا ۱/۱ لیتر در روز است. (در کتاب برکت ۰.۵-۱.۵ لیتر در روز گفته شده است).

انواع آسینی ها:

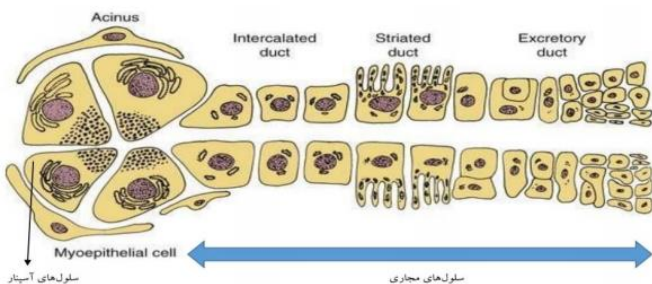
۱. **آسینی سروزی:** به صورت کروی، از سلول های هرمی بلند تشکیل شدند و حفره وسطی آسینی نامشخص است. هسته

سلول ها گرد است و در نزدیک قاعده قرار میگیرد و سیتوپلاسم آنها در سطح راسی حاوی گرانول های ترشحی است. اگر بخواهیم با میکروسکوپ الکترونی ببینیم یکسری شبکه اندوپلاسم دانه دار گسترده ای در قاعده این سلول ها میبینیم که نشان دهنده فعالیت پروتئین سازی آنها است. ترشحات آسینی سروزی مایع سروزی است که از پروتئین ها و آنزیم های مترشحه است که به وسیله سلول ها و آب و املاح تشکیل شده است و روی غشای پایه قرار گرفته اند.

۲. **آسینی موکوسی:** کروی یا لوله ای هستند. از سلول های هرمی کوتاه و حفره وسطی نسبتاً مشخصی تشکیل شدند. هسته سلول ها پهن است و چسبیده به قاعده سلول قرار گرفته است. چون محتویات داخل سلول موکوسی ضمن آماده سازی بافت حل میشود و از بین میرود آسینی موکوسی زیر میکروسکوپ حالت کف آلود و روشن دیده میشوند. در واقع این سلول ها حاوی گرانول های موکوسی متعددی هستند که در سیتوپلاسم راس خودشان توسعه پیدا نکردند. ترشحات آسین های موکوسی مایع موکوسی است که از گلیکوپروتئین های اسیدی مترشحه از سلول ها و آب و املاح تشکیل شده است. در آسینی موکوسی مثل سروزی، سلول های مترشحه بر روی غشا پایه قرار گرفته اند.

۳. **آسینی مختلط:** از نوع لوله ای یا کروی هستند که از سلول های موکوسی و تعدادی از سلول های سروزی تشکیل شده اند. سلول های سروزی که به صورت کلاهی قرار میگیرند هلال ژیانوزی نامیده میشوند.

سلول های سیستم مجاری



یک سری از ساختمان غدد بزاقی سلول های سیستم مجاری هستند که به صورت های زیر وجود دارند

- **Intercalated:** در تغییر ترکیبات بزاق اثری ندارند
- **Striated (مخطط):** تنظیم الکترولیت و باز جذب سدیم
- **Excretory:** تنظیم الکترولیت، باز جذب سدیم و دفع پتاسیم
- { هنگام عبور بزاق از سلول های **Striated** باز جذب سدیم و دفع پتاسیم رخ میدهد. }

انواع مجاری:

❖ **مجاری رابط:** مجاری باریکی هستند که مرتبط با آسین های ترشحی قرار گرفتند و سلول های پوشاننده آنها مکعبی و حاوی شبکه آندوپلاسمی نسبتاً گسترده ای هستند.

❖ **مجاری مخطط:** مجراهای نسبتاً بزرگی هستند که در بین آسین ها دیده میشوند و وجود چین های قاعده ای متعدد و میتوکندری های فراوان در سلول های آنها باعث مخطط دیده شدن قاعده سلول ها میباشد. این سلول ها مشخصات سلول های انتقال دهنده یون ها را دارا هستند و با افزودن و بازجذب مواد خودشان باعث تغییر ترکیب بزاق مترشحه به وسیله آسینی ها میشوند.

❖ **مجاری بین لبولی:** این مجاری از به هم پیوستن مجاری داخل لبولی حاصل در بافت همبند بین لبول ها مشاهده میگردند. بافت پوششی، پوشاننده این مجاری از نوع منشوری ساده و بلند میباشدند. مجاری بین لبولی به هم پیوسته و مجاری بزرگتر بین لبولی را به وجود می آورند که اپیتلیوم پوشاننده آنها از منشوری ساده تا مکعبی مطبق و نهایتاً سنگفرشی مطبق تغییر میکند.

{مایع بزاق فقط توسط سلول های آسینار تولید می شود اما تولید پروتئین ها و انتقال به سمت غره دهان هم توسط سلول های آسینار و هم سلول های مبرای انجام می گیرد. مایع بزاق داخل آسینی ها نسبت به سرم ایزوتونیک است اما مین تغییر بازمزب سریم و کلد و ترشح پتاسیم به داخل دهان هایپوتونیک می شود}

غدد بزاقی:

سه غده بزاقی ماژور (پاروتید، ساب مندیبولار و ساب لینگوال) و یک سری غدد بزاقی فرعی داریم.

غدد بزاقی ماژور:

تقسیم بندی بر اساس ترشحات

- غده پاروتید : کمتر موکوسی و بیشتر سروزی
- ساب لینگوال : بیشتر موکوسی
- ساب مندیبولار: هم موکوسی و هم سروزی

غده بزاقی مینور: در نواحی مثل لب پایین، زبان، کام، مخاط باکال، لوزه ها (Weber's gland)، رترومولار (Carmalt's gland)، قسمت های تحتانی، جوانه های چشایی (Ebner's gland) و حنجره یافت میشوند.

- {مبرای غره پاروتید، استنسون است که در مخاط باکال و در مفاذات دندان مولر اول یا دوم فک بالا قرار گرفته است.
- مبرای غره ی ساب مندیبولار، وارتون است که در دو طرف فرنوم لینگوال قرار دارد.
- مبرای غره ی ساب لینگوال: ۱. مبرای مستقل کوتاه rivinus ۲. مبرای کوتاه بهم می پیوندند و یک مبرای غره ی ساب لینگوال ایجاد میکنند به نام Bartholin که میتواند به مبرای وارتون پیوندد}

ترشح بزاق را می توان به سه نوع سروزی (آبکی و غنی از آنزیم ها)، موکوسی (ویسکوز و غلیظ و غنی از موسین) و میکس تقسیم بندی کرد :

۱. موکوسی غدد بزاقی فرعی

۲. سروزی پاروتید

۳. میکس غدد بزاقی ساب مندیبولار

✓ طبق کتاب برکت غده ساب لینگوآل فقط ترشحات موکوسی دارد در حالی که طبق رفرنس های دیگر این غده ترشحات موکوسی و سروزی (میکس) دارد.

غده بناگوشی (پاروتید)

این غده در زیر و مقابل گوش ها قرار گرفته است. مهمترین و بزرگترین غده بزاقی است با وزن ۱۸-۲۴ گرم و پشت شاخه صعودی راموس فک پایین قرار گرفته است. تقریباً همه آسین های تشکیل دهنده آن سروزی هستند. (در رفرنس دیگر ممکن است مقداری موکوسی یافت شود) بافت همبند بین لبولی در این غده حاوی چربی، پلاسماسل و لنفوسیت ها است. پلاسماسل ها مسئول ترشح آنتی بادی میباشند که پس از بسته شدن به پروتئین های اتصالی مترشحه از مجاری رابط و مخطط به حفره دهانی منتقل میگردد. این غدد مسئول ترشح ۲۵٪ بزاق میباشند و ترشحات هر غده توسط مجرای به نام مجرای استنسون در مقابل دومین دندان مولر بالا، در حفره دهانی تخلیه میگردد. عفونت ویروسی این غده اوریون نامیده میشوند. در بعضی از حیوانات غده پاروتید ترشح کننده مواد سمی هم باشد. این غده در امتداد لایه سطحی نیام عمقی گردن قرار دارد و در مقابل زاویه مندیبل ضخیم تر میشود و نوار زاویه ای (Angular Tract) را پدید میآورد که بین غده بناگوشی و غده ساب مندیبولار فاصله میاندازد. مجرای بناگوشی که از حاشیه قدامی آن شکل میگیرد بصورت عرضی از روی ماهیچه ماستر عبور میکند و با نفوذ در ماهیچه بوکسیناتور در مقابل دومین دندان مولر فک بالا به وستیبول باز میشود.

غده بناگوشی از انشعابات سرخرگی متعددی تغذیه میشود که عبارتند از:

۱. سرخرگ کاروتید خارجی: چون این سرخرگ از عمق غده به سمت بالا صعود میکند شاخه هایی نیز برای این غده از آن منتشر میشود.

۲. سرخرگ عرضی گونه: (Transvers Facei) یکی از شاخه های سرخرگ گیجگاهی سطحی است که در تغذیه بناگوشی نیز موثر است.

۳. سرخرگ گوش خلفی (Posterior Auricular): که ضمن عبور به پشت لاله گوش انشعابات ظریفی به این غده میدهد.

فعالیت ترشحاتی پاروتید تحت تاثیر الیاف پاراسمپاتیک است. شاخه ای از تیمپانی، گلو سوفارنژیال به Oval window میرسد و با شاخه سوم مندیبولار و با اوریکولوتمپولار سیناپس میدهد و به غده عصب دهی میکند. در حالی که حس عمومی آن از طریق عصب اوریکولوتمپورال (از شاخه های عصب مندیبولار) به هسته حسی زوج ۵ منتقل می شود.

غدد تحت فکی

بعد از پاروتید بزرگترین غده است. با وزن حدود ۱۰-۱۵ گرم، این غدد در زیر فک تحتانی و در طرفین گردن در مثلث ساب مندیبولار قرار گرفته اند. اکثریت آسین های آن سروزی و مابقی از نوع موکوسی و مخطط میباشند. این غده مسئول ترشح ۷۰٪ از بزاق میباشد و ترشحات هر غده توسط مجرای به کف دهان به نام مجرای وارتون به طرفین بند زبان تخلیه میشود.

غدد زیر زبانی

این غدد در کف حفره دهانی و در طرفین بند زبان قرار گرفته اند. آسین های تشکیل دهنده غدد زیر زبانی عمدتاً از نوع موکوسی و بقیه از نوع سروزی و مخطط میباشند. ترشحات این غدد توسط مجرای کوتاهی به نام بارتولن به کف حفره دهانی (در مجاورت با محل باز شدن غده تحت فکی) تخلیه میگردد یا اینکه با مجرای وارتون یکی میشود.

ترکیب بزاق

بزاق حاوی الکترولیت های متنوعی شامل سدیم، پتاسیم، کلسیم، منیزیم، بی کربنات و فسفات است. همچنین در بزاق ایمنوگلوبین ها، پروتئین ها، آنزیم ها، موسین ها و محصولات نیتروژنی مثل اوره و آمونیاک یافت می شود. این ترکیبات در رابطه با عملکرد کلی بزاق اثراتی در کنار هم دارند {و به مقدار بسیار کمی (زیر ۱ درصد) در بزاق هستند}.

۱. بی کربنات، فسفات و اوره: سبب تنظیم PH و افزایش ظرفیت بافری بزاق میشوند.

۲. پروتئین های ماکرومولکول و موسین ها: در متابولیسم پلاک دندانی اثر دارند و کمک میکنند میکروارگانیسم ها به یک دیگر متصل شوند، یا با هم جمع گردند و از محیط دهان پاک شوند. (کمک به اتصال میکروارگانیسم ها بهم یا به دندان)

۳. کلسیم فسفات و پروتئین ها: به عنوان فاکتور ضد حل شدن مینا اثر می کنند و دمینرالیزاسیون و رمینرالیزاسیون را تنظیم میکنند.

۴. ایمنوگلوبین ها، پروتئین ها و آنزیم ها: فعالیت ضد باکتری اعمال می کنند

بزاق یک مایع بیولوژیک منحصر به فرد است که متفاوت از پلاسما است. بزاق یک مایع به شدت رقیق است که بیش از ۹۹٪ آن آب است. بزاق یک ترشح ساده از پلاسما نیست. بزاق در ابتدای تولید در آسینی ها ایزوتونیک است، اما همچنان که در طول شبکه ی مجرای حرکت می کند هیپوتونیک میشود.

هیپوتون بودن بزاق غیر تحریکی کمک می کند جوانه های چشایی مزه های مختلف را بدون آن که با سطوح سدیم پلاسمایی نرمال پوشیده شوند، درک کنند.

{اگر بزاق در اثر عواملی مثل مس بویایی، چشایی، خوردن لیمو ترش و ... تحریک شود و جریان بزاق افزایش پیدا کند، بزاق تحریکی است (بیشتر غدد بزاقی مازور) و جریان بزاق در حالت Rest بزاق غیر تحریکی است (بیشتر غدد بزاقی مینور کمک کننده هستند)}

با اینکه بیشترین میزان ترشح بزاق مربوط به غدد بزاقی مازور است اما غدد بزاقی فرعی در محافظت و پروتکشن دهانی فیلی کارآمدتر هستند. }

هیپوتون بودن بزاق همچنین کمک میکند که مولکول های گلیکوپروتئینی موسین آب جذب کنند و بزرگ شوند و مانند یک پتو روی مخاط را بپوشانند.

سطوح پایین گلوکز، بی کربنات و اوره در بزاق غیر تحریکی، محیط هیپوتونیک را برای افزایش قدرت چشایی مساعد میکند.

Ph نرمال بزاق بین ۷-۵ است. (در کتاب برکت بین ۷-۶) به این معنا که بزاق کمی اسیدی است. بزاق در مراتب مختلف ترشح میتواند از ۱.۳ در جریان بزاق کم، تا ۷.۸ حداکثر جریان بزاق تغییر کند.

این PH در چیزهای دیگر هم متفاوت است، مثلاً در vomiting ترکیب بزاق متفاوت است و میزان بزاق افزایش می یابد تا مواد اسیدی که از معده می آید را کمی خنثی کند. ولی ترکیبات این افزایش بزاق با افزایش هنگام غذا خوردن متفاوت است. یا افزایش بزاق در خوردن برای شکلات یا ترشی ترکیبات مختلفی دارد

جریان بزاق

{طیف نرمال جریان بزاق غیر تحریکی ۲.۱ میلی لیتر در دقیقه است. هر جریان بزاقی زیر ۲.۱ به عنوان کاهش عملکرد بزاق شناخته می شود (برکت کمتر از ۱.۰ درصد)}

در یک شخص با ۱۲٪ کاهش جریان بزاق از بیس آن به عنوان هایپوفانکشن شناخته میشود.

به طور میانگین جریان بزاق غیر تحریکی ۲.۳ میلی لیتر بر دقیقه است. جریان بزاق طی خواب تقریباً به صفر میرسد. جریان بزاق تحریکی حداکثر ۷ میلی لیتر بر دقیقه است. در طول روز ۸۲ تا ۹۲ درصد تولید بزاق مربوط به بزاق تحریکی است {یعنی بیشتر ناشی از پشایی و بویایی است}.

ترشح بزاق به وسیله مرکز تولید بزاق که هسته ای در مدولا بصل النخاع است کنترل میشود اما شروع کننده های مشخص دیگری نیز برای این ترشح وجود دارد. شروع کننده ها یا محرک های تولید بزاق عبارت اند از:

۱. Chewing یا جویدن
 ۲. چشایی (اسید بیشترین محرک و قند کمترین محرک است)
 ۳. بویایی (یک محرک ضعیف است)
 ۴. عوامل درونی مثل درد و... (میتواند سبب کاهش یا افزایش بزاق شود)
 ۵. انواعی از دارو ها (خشکی دهان در افراد مسن به علت مصرف دارو)
 ۶. بیماری های سیستمیک متنوع (سندرم شوگرن باعث کاهش بزاق می شود)
- ما یک ظرفیت ذخیره ترشحی بزاق داریم، با این که تعداد سلول آن کاهش پیدا میکند حتی در افراد مسن از آن میتوان استفاده کرد. مگر به علت بیماریها و داروها این ظرفیت از بین برود و فرد دچار خشکی دهان شود.
۷. نوروترنسمیتر های هورمون های مختلف بر انواع خاصی از سلول های بزاقی اثر میگذارند. مثلاً
 - ۷/۱. سمپاتیک غالب: آسینی ها پروتئین بیشتر ترشح میکنند
 - ۷/۲. پاراسمپاتیک غالب: ترشحات بیشتر آبکی دارند.
- سیستم سمپاتیک و پاراسمپاتیک تنها سیستمی است در بزاق که در یک مسیر عمل میکنند و هر جفتشان باعث ترشح بزاق میشوند، فقط از نظر زمان و ترکیب بزاقشان با هم تفاوت دارند (سمپاتیک بزاق موسینی تر ایجاد میکند (پروتئین بیشتر) و پاراسمپاتیک بزاق آبکی تر ایجاد میکند (آب بیشتر) البته سمپاتیک در لحظه اول باعث تنگ شدن عروق شده و مقداری کاهش ترشح بزاق را در لحظه اول داریم، اما با گذشت زمان باعث افزایش ترشح بزاق میشود.
- جریان بزاق حتی در خود حفره دهان هم یکسان نیست؛ به طوریکه در ناحیه لینگوال مندیبولار (قدام مندیبل) حجم بزاق زیاد است و در ناحیه قدام ماگزیلا و ناحیه بین دندانی جریان بزاق کم است.
- بزاق در غدد بزاقی مختلف ترکیبات متفاوتی دارد مثلاً:

❖ بزاق پاروتید حاوی آمیلاز، پروتئین های غنی از پرولین و آگلوتینین هاست. {گفتیم ترشحات غده ی پاروتید سروزی هستند و سروزی یعنی غنی از آنزیم مثل آمیلاز}.

❖ بزاق ساب لینگوال (موکوسی) غلظت های بالایی از موسین های $MG1$ و $MG2$ و نیز مقدار زیادی از لیزوزوم ها را دارد.

محتوای بزاق

حدود ۹۹٪ بزاق به صورت محلول (آلی، ارگانیک و آنزیمها) و مابقی به صورت جامد (غیرارگانیک) مثل سدیم، کلسیم و پتاسیم که بار مثبت دارند و برومید بی کربنات، کلراید، فلوراید و فسفات که بار منفی دارند، است. در بزاق گازهای $O2$ ، $CO2$ و $N2$ وجود دارد. نیتروژن در بزاق می تواند مسبب بوی بد دهان شود..

گاهی اوقات هالیتوزیس میتواند با افزایش میزان گاز نیتروژن در ارتباط باشد اما چه چیزی باعث افزایش گاز نیتروژن میشود؟ فست فودها، سوسیس و کالباس و... بخاطر وجود نیتروس آمیدهایی که دارند میزان گاز نیتروژن را افزایش میدهند و باعث ایجاد هالیتوزیس میشوند.

{ غدد بزاقی غرضی در همه جای دهان به جز لثه و قدام کام سفت است. بیشترین پیچی که از ترشحات غدد بزاقی غرضی برای ما اهمیت دارد این است که این ترشحات باعث محافظت از مفاط دهان میشوند. تمام غدد بزاقی غرضی موکوسی هستند به جز غدد اینر که فقط سروزی هستند. ون اینر در خلف زبان و کف شیار V شکل زبان قرار گرفته است. }

بررسی هایپو فانکشن بودن غده بزاقی در افراد کار سختی است چون عملکرد غدد بزاقی تحت تاثیر عوامل و فاکتور های زیادی است.

{ ۳۲٪ جمعیت عنوان میکنند که فشکی دهان دارند اما این مسئله Subjective است. یعنی بیمار آنرا حس کرده و بیان میکند. آنچه که ما اندازه میگیریم Objective است.

درست است که با افزایش سن میزان ترشح موسین کاهش پیدا می کند اما فیلی از این تفاوت ها در مواد موکوزی ارتباطی با سن ندارد؛ حتی اگر با افزایش سن، سلول های آسینار هم از بین بروند، افراد ذفیره ی ظرفیت ترشی دارند که می توانند از این ذفیره ی ظرفیت ترشی استفاده کنند و ترشح بزاق ثابت و بدون تغییر باقی بماند؛ آنچه واقعا در مورد کاهش جریان بزاق در افراد سالمند مطرح می شود بیشتر بفاطر بیماری ها و داروهای مصرفی مربوط به این بیماری هاست.

تعیین کاهش جریان بزاق و تشفیص آن بسیار مهم است؛ مثلا در مواردی که بیمار بیان می کند "جنس دندان هایم اصلا خوب نیست با وجود اینکه رعایت بهداشت خوبی دارم" و پوسیدگی زیادی در دهانش دیده می شود. گاهی مقدار جریان بزاق و ترکیبات آن هستند که در ایباد پوسیدگی در حال ایفای نقش اند؛ که البته دهانشویه هایی بدین منظور وجود دارد که ترکیبات بزاق را تعدیل می کنند.

موضوع مهم دیگر در ارتباط با افراد سالمند تغییرات تغذیه ای و سوتغذیه است؛ مثلا تغییرات تغذیه ای در افرادی که دست دندان دارند می تواند باعث کاهش جریان بزاق در این افراد شود. اگر چه حتی مصرف روزانه مقدار کمی پروتئین هم می تواند ترشح بزاق را تحریک کند ولی محدودیت شدید کالری در این افراد باعث کاهش ترشح بزاق می شود.

معروف ترین بیماری که فشکی دهان ایباد میکند سندروم شوکرن است که در آن بیمار دچار فشکی دهان و پشتم میشود و به دنبال فشکی دهان دچار پوسیدگی های شدید دندانی میشود. ممکن است تغییرات در ترکیبات بزاق نیز باعث ایباد بیماری شود. به طور مثال افزایش سدیم کلراید بزاق ممکن است باعث ایباد سندروم شوکرن در بیمار شود.

از داروهایی که ممکن است باعث تغییرات در مقدار و یا ترکیبات بزاق شوند میتوان به یکسری از داروهای ضد فشار خون و انتی هیستامین ها اشاره کرد.

درست است که بیشترین میزان ترشح بزاق توسط غدد بزاقی ماژور صورت میگیرد اما آنچه که باعث محافظت از بافت های دهان میشود بزاق مترشحه از غدد بزاقی مینور است.

سوال: آیا میزان بزاق در تابستان و زمستان متفاوت است؟

در تابستان نسبت به زمستان میزان بزاق کاهش می یابد که این به دلیل هورمون کورتیزول (هورمون استرس) است. به اینگونه که هورمون کورتیزول بالا میرود و مایعات داخل دهان کاهش پیدا میکند. افزایش میزان کورتیزول در تابستان مانند روند خود هورمون است

که در صبح میزان بالاتری دارد و همینطور که به سمت عصر پیش می‌رویم، میزان آن کاهش می‌یابد (برخی بیماریها در شب شدت می‌گیرند که این می‌تواند به دلیل کاهش میزان هورمون کورتیزول باشد، به این صورت که با کاهش هورمون کورتیزول در تمام پایین می‌آید. {

منبع اولیه بزاق

خون‌رسانی که از طریق شاخه های کاروتید به سلولهای آسینی می‌رسد منبع اولیه ی بزاق به شمار می‌آید (غلظت خون موجود در آسینی ها کمتر از غلظت خود خون است). غلظت بزاق یک پنجم غلظت پلاسماي خون است.

{چه چیز باعث کنترل ترشحات غدد بزاقی میشود؟}

ترشحات بزاق می‌تواند از طریق فیزیکی مانند مواد غذایی یا هر چیزی که در دهان وجود دارد کنترل شود. یک جز روانی هم در این تفریک وجود دارد که از طریق بو، طعم و مشاهده ی مواد غذایی هم می‌تواند در ترشحات غدد بزاقی تاثیرگذار باشد. تنها چیزی که در بزاق فرق میکند ترکیبات بزاق است مثلاً بزاق تفریک شده به دنبال مکیدن آب نبات با زمانی که افزایش بزاق از استفراغ است خیلی متفاوت است. {

عصب دهی غده بزاقی:

عصب دهی می‌تواند از طریق سمپاتیک و پاراسمپاتیک باشد. ترشحات بزاق از طریق اعصاب نیز کنترل میشود. سمپاتیک از طریق دیواره ی شریانهای کاروتید به غدد بزاقی می‌رسد و به واسطه ی نور اپی نفرین اثر خود را القا میکند. پاراسمپاتیک از طریق عصب گلو سوفارنژیال (شاخه تیمپانیک و سیناپس با شاخه سوم مندیبولار در گانگلیون Otic) به غده ی پاروتید و از طریق عصب فاشیال (کورداتیمپانی) به غدد ساب مندیبولار و ساب لینگوال می‌رسد و به واسطه ی استیل کولین و ماده P اثر خود را القا میکند. پاراسمپاتیک از طریق شریان کاروتید هم می‌تواند مثل سمپاتیک به غدد بزاقی برسد.

الیاف سمپاتیک تحریک ترشح مایع به صورت اولیه از طریق گیرنده های موسکارینی کولینرژیک {گیرنده های استیل کولین و ماده P} است. تحریک آزادسازی پروتیین ها از طریق رسپتورهای بتا آدرنژیک {گیرنده های نوراپی نفرین} است.

{مایع تنها در سلول های آسینی ترشح شده در مالیکه پروتئین هم توسط آسینی و هم توسط ماباری انتقال پیدا میکند. {

سلولهای بزاقی حاوی گیرنده های موثر بر عملکرد ترشحي که در سلولهای آسینی وجود داشت، باعث فعالیت گیرنده ها میشود و به این صورت سیگنال های پیچیده را ایجاد میکند و این سیگنال ها باعث القای فعالیت های انتقالی متعددی میشود که این به تنظیم فرایند ترشحي بر میگردد و همچنین جابجایی و تنظیم کلسیم داخل سلولی را نیز فراهم میکند. در انتها بزاق به صورت هایپوتونیک در داخل دهان ترشح می شود.

ابعادی از فیزیولوژی ترشحي

کاربرد این ابعاد در درمان اختلال غده بزاقی است، مانند از دست رفتن آسینی ها که می‌تواند باعث محدودیت توان غده در انتقال مایع و تولید بزاق شود. مثال: اختلال اگزوکراین اتوایمیون (سندرم شوگرن)

{ در افراد مسن ممکن است آسینی ها به طور کامل از بین رفته باشند ولی ظرفیت ذخیره ترشحي دارند که می‌تواند از این ذخیره استفاده کنند. اگر افراد مسن دچار بیماریهایی شوند که از ذخایر ترشحي خود بطور کامل استفاده کنند و این ذخایر تمام شوند، آن موقع فرد دچار فشکی دهان میشود. تفاوتی در ظرفیت ترشحي بین افراد مسن و جوان وجود دارد و در افراد مسن این ظرفیت آرام آرام استفاده میشود و دیگر آن را نخواهند داشت. }

گیرنده های موسکارینی (مقلد پاراسمپاتیک):

نقش ترشحی ویژه دارند، محرک اولیه ی ترشح مایع هستند، از آنها برای افزایش ترشح بزاق به صورت موقت و بهبود خشکی دهان استفاده میشود. در نتیجه از آگونیستهای موسکارینی به عنوان دارو موقت برای افزایش ترشح بزاق میتوان استفاده کرد.

وظایف اعصاب غدد بزاقی:

۱. Hydrokinetic: تولید آب بزاق (مربوط به همان آگونیست های موسکارینی در ارتباط با گیرنده های کولینرژیک موسکارینی مربوط به الیاف پاراسمپاتیک)
۲. Prokinetic: ترشح پروتئین (از طریق گیرنده های بتا آدرژنیک مربوط به الیفا سمپاتیک)
۳. Trophic: حفظ سائز و فانکشن و قوام غده
۴. تولید هورمون ها و مدیاتور ها مانند کالکرین ها

سیستم اتونوم از طریق اثرگذاری بر موارد زیر باعث تولید بزاق میشود:

۱. سلول میو اپی تلایال در برگیرنده آسینی ها که موجب افزایش سرعت جریان بزاق، کاهش حجم لومینال، ایجاد فشار ترشحی، ساپورت پارانشیم و غلبه ی جریان بر مقاومت محیطی میشود.
۲. رگه های خونی با اثر روی اپی نفرین یا نوراپی نفرین $\{\alpha_1-\alpha_2$ و $\beta_1-\beta_2\}$
۳. مجاری غده بزاقی { بازبذب های یونی کفیم ما می توانیم انتقال فعال را داشته باشیم و در سلولهای آسینی وقتی وارد مجاری، رابط ترکیبات بزاق میشوند تغییری در ترکیبات آنها اتفاق نیفتاده بود در صورتی که در مجاری فقط انتقال فعال را از طریق بازبذب سدیم و کلر و ترشح پتاسیم را داشتیم که ترکیب نهایی بزاق را تشکیل میدهد. }

مراحل تولید بزاق

۱. Isotonic primary saliva: ترشح آب و الکترولیت ها و پروتئین ها به درون لومن در آسینی ها
۲. Hypotonic final saliva: بازجذب سدیم و کلر (از طریق انتقال فعال در پمپ سدیم پتاسیم) و ترشح پتاسیم و یکسری پروتئین ها در مجاری مخطط (در نزدیکی حفره دهان)

شمای کلی از اثر اعصاب پاراسمپاتیک:

اثر اعصاب پاراسمپاتیک < تاثیر کولینرژیک ها مثل استیل کولین < Stimulation < بالا رفتن میزان کلسیم در سلول آسینی < خروج کلر از سلول آسینی < انتشار سدیم به درون لومن و خروج آب به دنبال آن (اصل تشکیل بزاق) < ایجاد بزاق آبکی

شمای کلی از اثر اعصاب سمپاتیک

اثر اعصاب سمپاتیک < بتا آگونیست ها (بتا آدرنرژیک ها-نور اپی نفرین ها)- اثر بر گیرنده های بتا ۱ < تولید CAMP < ترشح انزیم ها و یونها و موسین به درون لومن < ایجاد بزاق موسینی

مواردی که روی جریان بزاق اثر میگذارند:

- (1) Time of day: در اوایل صبح جریان بزاق بسیار کم است و به تدریج افزایش پیدا میکند. در ساعت ۱۲ ظهر به بیشترین میزان خود میرسد که بیشتر مواقع مربوط به غذاست (چون هروقت غذا میخوریم میزان جریان بزاق هم بیشتر میشود)

بعد از آن دوباره جریان بزاق کاهش می یابد و در این هنگام اگر کسی خواب باشد میتواند به صفر برسد. بعد دوباره افزایش جریان بزاق را داریم و وقتی به شب میرسد بسیار پایین می آید {اگر کسی خواب نباشد فقط میزان بزاقش کم میشود ولی به صفر نمیرسد}.

۲) Feeding (تحریکات بزاق با وعده های غذایی): {درست است که با تحریکات غذایی میزان جریان بزاق ما افزایش پیدا میکند ولی این یک حالت مشفوی دارد. بعد از اینکه به یک مرد مشفوی رسید اگر تمریک غذایی نیز اضافه شود باعث افزایش بزاق نمیشود و حالت ثابتی باقی میماند}.

۳) Stimulus of Frequency: یعنی جریان بزاق به طور متناوب تحریک شود و این که زمانی که تحریکات باعث افزایش بزاق میشود، میزان بزاق به حد ثابتی میرسد و دیگر افزایش نمی یابد.

{پرا آزمایشات را روی بزاق انجام می دهیم؟ اول اینکه توابع کمتری نسبت به آزمایش خون دارند و خیلی راحت است. یک سری کیتها هستند که فرد میتواند در خانه از آن استفاده کند یا یک سری نرم افزارهایی به اسم smart must بود که ورزشکاران در مین فعالیت از آن استفاده میکردند برای اینکه ترکیبات بزاق شان را بسنجند. مثلاً میفهمیدند آب بدنشان کم شده است اما یکسری کیت هایی بود که خانمهای باردار از آن استفاده میکردند و میزان کلسیم فونشان را اندازه می گرفتند. مزیت دیگر هزینه کم آن است}.

جمع آوری بزاق

چگونه میتوان فهمید چه کسی ترشح بزاقش کاهش یافته است؟ یا اصلاً کاهش پیدا نکرده است؟

چیزی که برای ما بسیار مهم است این است که جمع آوری بزاق به چه صورت باشد. روشهای زیادی برای جمع آوری بزاق وجود دارد ولی چیزی که در جمع آوری بزاق برایمان خیلی مطرح است این است که یک چیز ثابت و استاندارد را داشته باشیم و بدون تغییر باقی بماند تا بتوان با بقیه ی موارد یا با خود فرد در دفعه ی قبلی مقایسه کنیم.

روشهای اصلی جمع آوری بزاق کامل

- تخلیه بزاق (Draining): روی دهانه غده بزاق قرار میگیرد
- مکش (Suction): لوله های مخصوص برای هر غده بزاقی متفاوت است.
- بیرون ریختن (Spitting): ریختن بزاق هر شصت ثانیه یکبار در لوله به مدت ۵ الی ۱۵ دقیقه که پر مصرفترین روش است.
- استفاده از مواد جاذب (Absorbent) یا اسفنج ها: اسفنجی که از قبل وزن شده را داخل دهان بیمار قرار میدهم تا مدت معینی صبر میکنیم (۱۵ دقیقه) بعد اسفنج را در می آوریم و دوباره وزن آنرا اندازه گیری میکنیم.

مهمترین مسئله حین رساندن به آزمایشگاه، نگهداری نمونه در محیط سرد است.

جمع آوری بزاق:

به دو صورت تحریکی و غیر تحریکی امکان پذیر است.

{مزایای جمع آوری بزاق تحریکی:

۱) اندازه گیری عملکرد نسبی غره های بزاقی را مشفوی میکند ۲) موثر بودن عوامل محرک بزاق را مشفوی میکند}.

روش تحریکی: برای جمع آوری بزاق حتما باید یک حالت استاندارد را داشته باشیم. حالت استاندارد آن تحریک با جویدن آدامسهای خالص بدون طعم غیر محرک مثل پارافین یا یک نوار لاستیکی با یک سرعت کنترل شده است (شصت بار در دقیقه/

دادن مترونوم برای کنترل سرعت). برای جمع آوری بزاق در کارهای تحقیقاتی از اسید سیتریک ۲٪ در فواصل زمانی ۳۰ ثانیه روی زبان استفاده میکنیم. در واقع اگر بتوان جمع آوری بزاق تحریکی را خیلی خوب با یک تکنیک خوب به دست آوریم، هم قابل اطمینان و قابل تکرار است.

روش غیر تحریکی: اما چیزی که برای ما خیلی مهم است بزاقی است که به صورت غیرتحریکی جمع آوری میکنیم، حالت غربالگری دارد و بهترین کار این است که اول بزاق غیرتحریکی بیمار را اندازه گیری کنیم، {اگر بیمار فشکی دهان داشت و افتلال عملکرد غده بزاقی را نشان داد، آن موقع به جمع آوری بزاق تحریکی اقدام میکنیم چون جمع آوری بزاق غیرتحریکی هم آسان است هم سریع تر، بدون نیاز به تکنیک خاص، حساسیت خاصی ندارد، ارزان تر است و در نتیجه بهتر است اول آن را جمع آوری کنیم و بعد سراغ بزاق کامل تحریکی برویم.

ما میتوانیم هر یک از غدد بزاقی را به تنهایی بزاقشان را اندازه گیری کنیم. مثلاً جمع آوری بزاق غده تحت فکی و لینگوال میتوان فهمید کدام یک از ترکیبات بزاق مشکل پیدا کرده برای مثال سندرم شوکران میزان پروتئین ها و آنزیم ها اضافه میشود. پس وقتی میزان آنزیم ها و پروتئین ها افزایش پیدا کند، متوجه میشویم به دلیل یک افتلال خود ایمنی است و به وجود سندرم شوکران شک میکنیم. برای همین خیلی مهم است که غده ها را به طور جداگانه بتوان بزاقشان را جمع کرد. پس جمع آوری بزاق یا به صورت کامل یا به صورت جداگانه انجام میکیرد.

جمع آوری بزاق پاروتید یا زیر زبانی و تحت فکی به تنهایی: گاهی میزان بزاق کافی است ولی فانکشن یکی از غدد بزاقی دچار اشکال است و غده دیگر برای جبران میزان بزاق بیشتری ترشح میکند. برای فهمیدن غده بزاقی که مشکل دارد، غده بزاقی را به صورت جداگانه مورد بررسی قرار میدهیم.

لوله ای که برای غده پاروتید استفاده میکنند لوله ای به نام Carlson-Crittenden است {یک حالت ساکشن دارد که روی مبرای استنسون قرار میکیرد و با یک مکش به آرامی بزاق داخل مبرای پاروتید را برمیدارند}

و برای بزاق زیر زبانی و تحت فکی از وسیله آسپیره کننده استفاده میکنند. {برای هر فردی به صورت اختصاصی ساخته میشود و Custom-made میباشد و به آن کلکتر میگویند. کلکترها را روی مبرای وارتون میگذارند و در آنها آسپیره یا مکش میکنند و بزاق این دو غده را میتوانند جمع آوری کنند. میزان بزاقی یک پنجم حجم کل پلاسما است. ۸۰ml از بزاقی که در دهان وجود دارد در داخل دهان باقی میماند و بقیه آن بلعیده میشود. بزاق هم از طریق روده بازجذب میشود هم خود مایعی که بلعیده شده از طریق Circulation برای تولید بزاق استفاده میشود.

بیماری های دیگری که میتوانیم با بررسی بزاق به آن پی ببریم:

- شوکران (افزایش پروتئین و آنزیم بزاق)
- مواد آلی و ارگانیک مثل سرب کوکورد بیسموت جیوه اگر در بدن افزایش پیدا کنند ما از طریق بزاق متوجه آن میشویم
- افزایش یکسری از آنزیم ها
- الکلی بودن فرد را در پزشک قانونی می توانیم بفهمیم
- حتی DNA فرد را می توانیم بررسی کنیم
- افزایش قند نشان دهنده دیابت است
- افزایش اوریک اسید نشان دهنده بیماری کلیوی است

- افزایش ژن P53 نشان دهنده سرطان است.
- ویروس هرپس پاپیلوما اورویون اگر وجود داشته باشد از طریق بزاق می توانیم به آن پی ببریم.

اما بزاق یکسری ایراداتی هم دارد:

۱. تحقیقاتی که روی آن انجام شده خیلی کامل نیست
۲. یک سری ترکیبات اصلا وارد بزاق نمیشوند و میس میشوند

تعیین میزان جریان بزاق در هر غده:

بر اساس اندازه گیری وزن یا غلظت در میلی لیتر بر حسب دقیقه است. وزن مخصوص بزاق ۱ میباشد، یعنی ۱ گرم معادل یک میلی لیتر بزاق میباشد. نمونه های بزاق حتما باید روی یخ قرار بگیرد تا زمانی که مورد آزمایش واقع شوند در ارزیابی بیمار با شکایت از خشکی دهان، اختلال عملکرد غده بزاقی و بزاق غیرتحریکی مهمتر از تحریکی است و باید مورد بررسی قرار گیرد.

جریان بزاق در هنگام جمع آوری تحت تاثیر عوامل زیر است:

۱. موقعیت بیمار
۲. دهیدراتاسیون
۳. تغییرات فصلی و شبانه روزی
۴. زمان تحریک

پس مهم است بدانیم در چه شرایطی بررسی میکنیم تا تکرار آزمایش بزاق در شرایط یکسان باشد.

برای اطمینان از نمونه ی غیر تحریکی: اجتناب از خوردن و آشامیدن و سیگار کشیدن یا هرگونه تحریک دهان مثل رعایت بهداشت به مدت ۹۰ دقیقه قبل از جمع آوری بزاق

همان گونه که گفته شد جمع آوری بزاق کامل غیرتحریکی روش توصیه شده برای ارزیابی کلی عملکرد غده بزاقی است که این به دلیل سادگی انجام، صحیح و قابل تکرار بودن جمع آوری بزاق و هزینه ارزانتر آن است.

جمع آوری بزاق روشی بسیار سخت است و به طور مطمئن نمیشود آن را تعیین کرد. به خاطر همین طیفی برای آن تعیین میکنند:

اگر میزان جریان بزاق کامل غیر تحریکی کمتر از ۰.۱ میلی لیتر در دقیقه و یا میزان جریان بزاق کامل تحریکی کمتر از ۰.۷ میلی لیتر در دقیقه گزارش شود فرد دچار کاهش عملکرد غده بزاقی (غیر طبیعی و کم) است و احتمال میدهم جریان بزاق کاهش پیدا کرده و به سمت خشکی دهان میرود.

{در افرادی که عادی هستند اگر ۴۰ تا ۵۰٪ بزاق غیر تمریکی شان کاهش پیدا کند علائمی از خشکی دهان را نشان میدهند.}

مقادیر بالاتر بزاق عملکرد طبیعی غده را تضمین نمیکند، چرا که ممکن است عوامل دیگر باعث افزایش بزاق شده باشند. مثلا یک غده کار میکند ولی غده ی دیگرش کار نمیکند و چون همپوشانی دارند، در اندازه گیری بزاق کامل نمیتوان به درستی تعیین کرد که عملکرد غدد بزاقی طبیعی است بنابراین بهتر است میزان بزاق را به صورت غدد مجزا اندازه گیر ی کنیم تا متوجه شویم کدام غده دچار مشکل شده است.

✓ اکثر تغییرات مربوط به کاهش عملکرد غده بزاقی است تا یک اختلال در غده بزاقی.

✓ اغلب تغییرات محتوای بزاقی از نظر تشخیصی غیراختصاصی هستند و دارای کاربرد اندک در تعیین نوع اختلال عملکرد غده بزاقی اند.

از دلایل کاربرد اندک بزاق میتوان به این موارد اشاره کرد: ترکیبات متفاوت بزاق تحریک شده و غیر تحریکی که بر تشخیص ما تاثیرگذار است، بعضی هیدروفیل یا هیدروفوب هستند و از بعضی سطح ها نمیتوانند عبور کنند و این در میزان بزاق تاثیر گذار است، بعضی مواد در داخل بزاق با یکدیگر تداخل دارند و در آخر تحقیقات موجود در ارتباط با بزاق خیلی زیاد نیست.

پس برای تشخیص و غربالگری بعضی از بیماری ها از تست های بزاقی استفاده میکنیم. بعضی مواد معدنی مثل سرب و جیوه و گوگرد از طریق بزاق دفع میشوند یا مواد آلی مثل الکل، اسید اوره یا اوره نیز از بزاق دفع میشوند (بزاق برای شناسایی اعتیاد به الکل میتواند استفاده شود). همچنین ویروس هایی نظیر ایدز، اوریون، فلج اطفال و هرپس رو میتوان از بزاق شناسایی کرد. آنتی بیوتیک هایی مثل پنی سیلین و سپتومایسین، تتراسیکلین، ارومایسین از طریق بزاق دفع میشوند. ماده ای مثل مورفین نیز میتواند از بزاق دفع شود (پس هم برای شناسایی مسمومیت دارویی و همچنین اعتیاد کاربرد دارد) در شخص دیابتیک مقدار گلوکز قابل اندازه گیری است.

بزاق ترکیبی آبی و شفاف است و اگر غلیظ باشد نشاندهنده کاهش ترشح و اگر کدر و چرکی باشد نشان دهنده عفونت باکتریال غده بزاقی است.

فاکتورهای موثر بر ترکیبات بزاق

(۱) **Flow**: سرعت جریان بزاق و تحریکی یا غیر تحریکی بودن آن

در بزاق تحریکی سرعت تولید بزاق بیشتر است، بنابر این فرصت کمتری برای تبدلات ترکیبات بزاق در مجرای بزاقی دارد.

تغییرات ترکیب بزاق در تحریکی نسبت به غیر تحریکی:

افزایش سدیم، افزایش بیکربنات، افزایش کلر، کاهش پتاسیم، کاهش کلسیم، منیزیم و فسفات و افزایش PH و اسمولالیتیه (به دلیل انتقال فعال)

به علت فرصت کمتر بازجذب در بزاق تحریکی، واحد آمیلاز و مجموع پروتئین بزاق (Total Protein) بیشتر میشود.

(۲) هر چه تحریکات پاراسمپاتیک فعالتر باشد بزاق آبی تر و هر چه تحریکات سمپاتیکی فعالتر باشد بزاق موسینی تر است.

ترکیب بزاق:

{برای اندازه گیری ترکیبات بزاق یک نمک به آن اضافه میکنیم مثلاً برای شناسایی میزان سدیم بزاق نمک AgCl به آن اضافه میکنیم تا ترکیب NaCl ایجاد شده و ته نشین آنرا اندازه میگیریم و میزان سدیم ترکیب را به دست میآوریم. اما این که چه ترکیباتی در بزاق داریم که این کار را بکنیم را باید درس بنزیم ممکن است ماده ای در بزاق باشد که هنوز ناشناس باشد زیرا نمک مربوطه را امتحان نکرده ایم. تاکنون ۶۰ ترکیب در بزاق شناسایی شده است.}

یکی از این ترکیبات بزاق پروتئینی به نام موسین است که در واقع یک گلیکوپروتئین با وزن مولکولی بسیار زیاد است که چسبناک است و سطح دهان را مرطوب میکند و بر اساس بخش کربوهیدراتی آنرا دو قسمت میکنند: (۱) بازی: فوکوموسین (۲) اسیدی: سیالوموسین.

سیالوموسین ها سرشار از اسید سیالیک هستند و حالت اسیدی به بزاق میدهد (Ph بزاق بین ۶.۷-۵.۷ است) خود سیالوموسین فعالیت بعضی ویروس ها مثل آنفلانزا را مهار میکند و از آگلوتینه شدن گلبول های قرمز جلوگیری میکند.

فوکوموسین یک ترکیب مساوی از گلوکز آمین، فوکوز و گالاکتوز است که حالت بازی به بزاق میدهد.

موسین داخل یک سری دانه های موسیژن است که این دانه ها داخل سلول های آسینی های **سروزی** موکوسی قرار دارند، این دانه ها وارد مجاری مخطط ترشح کننده بزاق شده در آنجا آب جذب میکنند (بزرگ میشوند)، به موسین تبدیل میشوند، اگر یک سری املاح معدنی به آن اضافه شود به موکوس تبدیل میشود و با ورود به محیط دهان روی مخاط دهان قرار میگیرد و عملکرد آن نرم کردن سطح مخاط و محافظت از مخاط است و از ساییده شدن مخاط در داخل دهان جلوگیری میکند. {اگر تبدیل موسین به موکوس اتفاق نیوفتد خود موسین میتواند کل اعمال موکوس را انجام دهد}.

آنزیم های بزاق:

یکی دیگر از ترکیبات بزاق آنزیم های بزاق است. آنزیم های زیادی در بزاق وجود دارد مثل لیپاز، هیالورونیداز و آلكالین فسفاتاز و ... این آنزیم ها توسط باکتری دهان یا اپی تلایوم غده نیز میتواند ایجاد شود

- **آمیلاز (پتیالین):** یکی از آنزیم ها که فوق العاده مهم است که منبع عمده اولیه آن از غدد پاروتید است و باعث هیدرولیز و هضم نشاسته شده و آن را به گلوکز و مالتوز تبدیل میکند.
- **لیپاز زبانی:** علاوه بر این که از پاروتید آزاد میشود از غدد ون ابتر هم آزاد میشود (تنها غده بزاقی فرعی که سروزی بود) این آنزیم شدیداً هیدروفوب بوده و نفوذ خوبی در چربی ها دارد و باعث تجزیه لیپیدها میشود. لیپاز PH اسیدی ماکزیمم دارد تا تری گلیسیریدها را تجزیه کند، به خصوص در کودکان که پانکراس هنوز درست فعال نشده است.
- **کالیکرین:** از پاروتید و غدد تحت فکی ترشح میشود. این آنزیم اگر به خون تزریق شود باعث کاهش فشار خون میشود. این آنزیم روی پروتئین هایی به نام کینین اثر میگذارد و این کینین باعث آزادسازی برادی کینین شده که یک وازودیلاتور است و باعث کاهش فشار خون میشود.
- **استاترین:** سرشار از اسید آمینه پرولین بوده. این آنزیم از رسوب کلسیم و فسفات روی سطح دندان جلوگیری میکند پس نمیگذارد جرم و پلاک روی سطح دندان به وسیله کلسیم بزاق مستحکم بشوند و عملاً از تشکیل جرم جلوگیری میکند. این پروتئین همچنین باعث کاهش حالت اسیدی دهان میشود (پس به وسیله دو مکانیسم خاصیت ضد پوسیدگی دارد)
- **گاستن (Gusten):** باعث رشد و بلوغ جوانه های چشایی میشود. {همچنین با مل کردن بعضی مواد در خود و انتقال آنها به جوانه چشایی به حس چشایی کمک میکند}.
- **کلسیم باندیگ پروتئین (پروتئین های وابسته به کلسیم):** یک غشاء بزاقی در داخل دهان ایجاد میکنند که همان پلیکل بزاقی است و یک حالت محافظت کننده از مخاط دهان دارد. (مثل موسین که پلیکل تشکیل میداد)
- **سیالین:** این پروتئین با افزایش PH از اسیدی شدن محیط پلاک جلوگیری کرده و باعث جلوگیری از پوسیدگی میشود. محیط پلاک توسط اسید تولید شده توسط باکتری های پلاک که حاصل مصرف قند است اسیدی تر میشود که سیالین سعی در جلوگیری از این اتفاق دارد. (دقت کنید که استاترین بر کل دهان اثر دارد ولی سیالین روی پلاک اثر دارد)
- **لاکتوفرین:** از غدد بزاقی پاروتید و غدد تحت فکی ترشح میشود، این ماده با آهن آزاد متصل شده و آهن را از محیط دهان حذف میکند. آهن در رشد باکتری های پلاک بسیار موثر است پس این پروتئین خاصیت آنتی باکتریال و ضد پوسیدگی دارد.
- **هیستاتین:** اثر ضد میکروبی خصوصاً ضد قارچی دارد.

- **سیستاتین:** اثر ضد ویروسی دارد و از پروتئاز در بیماری های پرئودنتال جلوگیری میکند
- **لیزوزیم و پروکسیداز:** به شدت در ایمنی و دفاع مورد نیاز هستند. لیزوزیم به شدت خاصیت آنتی باکتریال دارد و غشاء پلی ساکارییدی دیواره باکتری را از بین میبرد و در نتیجه باکتری را نابود میکند. پروکسیداز خاصیت باکتریوسید دارد و از فعالیت باکتری جلوگیری میکند.
- **ایمنوگلوبولین ها:** حدود ۲۵۰ میلی لیتر ایمنوگلوبولین وجود دارد که از بین آنها IgA ترشحی به وفور و همچنین IgM و IgG هم در بزاق مشاهده میشود. در بین آنها IgA بیشترین نقش را دارد زیرا باعث جلوگیری از اتصال باکتری به دندان شده و عملاً از تخریب دندان جلوگیری میکند. (اثر ضد میکروبی و ضد پوسیدگی)
- **گاسترین:** باعث تکامل جوانه های چشایی میشود.

خلاصه عمل ترکیبات بزاق:

حفاظت (مهمترین عمل بزاق) < موسین و پروتئین های متصل به کلسیم

خاصیت بافری < یونهای فسفات و بیکربنات و سیالین

عمل گوارشی < آمیلاز و لیپاز

رمینرالیزاسیون < PRP، استاترین ها

بهبود حس چشایی < گاستن

عمل دفاعی < پزاکسیداز، لیزوزوم، لاکتوفرین . ایمنوگلوبولین

عمل هورمونی < پاروتیم (ماده محرک رشد)

ترمیم بافتی < بزاق باعث افزایش CT

مهمترین عمل بزاق حفاظت است که با شویندگی و حالت پاک کنندگی که دارد از چسبیدن ذرات باقی مانده، قندها و باکتری ها به دندان جلوگیری میکند، به همین علت با کاهش جریان بزاق میزان پوسیدگی افزایش میابد. همچنین موادی مثل موسین که با جذب آب باعث مرطوب شدن محیط دهان و لزج و نرم شدن آن میشود در حفظ سلامت مخاط دهان موثر است. همچنین اشاره کردیم به پروتئین هایی که با ایجاد کردن پلیکل بزاقی باعث محافظت دهان میشوند. از دیگر اعمال بزاق که در حفاظت موثر است ایجاد تعادل گرمایی در دهان است که غذای سرد را گرم و غذای گرم را سرد میکند همچنین با خنثی سازی بعضی مواد باعث محافظت میشود به عنوان مثال در زمان استفراغ میزان بزاق افزایش میابد تا اسید معده موجود در دهان را خنثی کند و از بافت دهان محافظت کند.

خاصیت بافری بزاق هم در سلامت دهان بسیار موثر است که از مواد موثر در خاصیت بافری میتوان به فسفات و بیکربنات و سیالین اشاره کرد که باعث افزایش Ph بزاق میشوند و از فعالیت باکتری ها در محیط اسیدی حاصل از متابولیسمشان جلوگیری میکنند. {از دیگر موادی که اشاره شد سیالین و استاترین بود. از دیگر مواد موثر بر خاصیت بافری بزاق باید به پروتئین های با بار منفی مویبر در بزاق اشاره کرد.}

از دیگر اعمال بزاق به اعمال گوارشی آن اشاره شد که میتوان به آمیلاز و لیپاز اشاره کرد. هضم غذایی از دهان آغاز میگردد، به مدت ۳۰ دقیقه به معده میرود و ادامه پیدا میکند. آمیلاز تجزیه نشاسته را بر عهده داشت باید اشاره کرد که مدت عمل این آمیلاز از داخل دهان شروع و تا زمانی که توسط اسید معده غیرفعال شود ادامه میابد. لیپاز بزاق در هضم لیپیدها نقش دارد.

این عمل گوارشی بزاق باعث ایجاد احساس چشایی در دهان می شود. حتی بزاق محتویات مری را کمی خنثی می کند. به هضم غذا کمک میکند.

یونهای کلسیم و فسفات موجود در بزاق به علت اشباع بودن میتوانند تبادلاتی را در داخل محیط دهان انجام بدهند که این تبادلات به سمت دندان است. دندان در هنگام رویش شکل (مورفولوژی) نهایی خود را دارد ولی حالت کریستالی نهایی خود را ندارد. پس کلسیم و فسفات بزاق وارد کریستال های هیدروکسی آپاتیت دندان شده و باعث بلوغ سطح و استحکام سطح دندان میشود. کار دیگر آنها جلوگیری از افزایش میزان پوسیدگی است (زمانی که حفره ایجاد نشده باشد) و باعث رمینرالیزاسیون میشود، اگر در این زمان فلورایدی هم در محیط باشد بسیار در آینده مقاوم خواهد بود و نسبت به دندانی که در حالت عادی این جابه جایی یونی برایش اتفاق افتاده مقاومت بیشتری خواهد داشت. پروتئین های غنی از پرولین هم در فرایند کمک کننده هستند و از رسوب و حفظ شدن کلسیم و فسفات از داخل دهان جلوگیری میکنند

از دیگر اعمال بزاق بهبود حس چشایی بود که یکی از مواد کمک کننده گاسترین بود.

عمل دفاعی بزاق توسط آنتی بادی ها آنزیم ها و ایمنوگلوبولین ها اتفاق می افتد به IgA اشاره شد که از اتصال باکتری جلوگیری میکرد. آنتی بادی ها باعث دفاع اختصاصی در دهان میشوند. به لیزوزیم و پروکسیداز اشاره شد که میتوانند باکتریوسید و یا آنتی باکتریال باشند. همچنین به لاکتروفرین اشاره شد که به آهن متصل میشد و اثر آنتی باکتریال دارد.

عمل دیگر بزاق نقش هورمونی آن است. پارتوتین موجود در بزاق که از غدد پاروتید ترشح میشود در این نقش موثر است. این ماده محرک رشد است. باعث افزایش رشد بافت مزانشیم و عمل کلسیفیکاسیون در عاج دندان، کاهش کلسیم خون، افزایش درجه حرارت مغز استخوان، افزایش تعداد لوکوسیت در گردش می شود. آزمایشی در موشها انجام شد که مشخص شد از غدد تحت فکی آنها یک Epidermal Growth Factor ترشح شد که در موشهای نر به علت اثر تستوسترون بیشتر بود و میتوانست در آنها عمل دفاعی انجام دهد.

ترکیب بزاق با خون باعث کاهش زمان خونریزی در زخم ها و آسیب های دهانی میشود به نحوی که در بعضی موارد فرد را از زدن بخیه بی نیاز میکند. همچنین لخته های ایجاد شده در دهان استحکام زیادی ندارند و سختی و سفت بودن لخته نسبت به لخته های دیگر در سایر نقاط بدن کمتر است که به علت فعالیت ها و حرکات دهان و همچنین شرایط محیطی داخل دهان است.

در موشها مشاهده شد که اگر بزاق را روی زخمی قرار دهند باعث افزایش شدت انقباض زخم شده و این احتمالا به علت همان epidermal Growth Factor موجود در بزاق آنها است. این ماده در داخل بزاق انسان بسیار کم است و هنوز نتیجه قطعی در مورد اثر آن در زخم های انسان گرفته نشده است.

چند اصطلاح

Multifunctional: مولتی فانکشنال بودن ترکیبات بزاق یکی از ویژگی های بزاق است بدین معنی که چند کار را با هم انجام میدهند به عنوان مثال استاترین علاوه بر اینکه یک Inhibitor قوی است، از رسوب کلسیم و فسفات هم جلوگیری میکند، و یا در دفاع هم موثر باشد یا به عنوان مثالی دیگر آمیلاز بزاق که یک inhibitor بزرگ است و علاوه بر این که تجزیه نشاسته را انجام میدهد از رسوب کلسیم فسفات جلوگیری میکند.

Redundancy: به کاهش، کند شدن و توقف فعالیت برخی مواد موجود در بزاق میگویند.

Amphy Functionality: یعنی مواد موجود در بزاق دو عمل مقابل هم انجام میدهند. به عنوان مثال آمیلاز از یک طرف باعث تجزیه نشاسته شود و آن را به قند تبدیل کند و باعث پوسیدگی گردد، از طریق دیگر آمیلاز میتواند به دندان بچسبد و با باکتریها ترکیب شود و در شست و شوی باکتری کمک کند {مثال: استاترین از یک سو از رسوب کلسیم و فسفات جلوگیری کرده و باعث کلیرنس استرپتوکوک ها شود و از سوی دیگر در یک محیط دیگر این کار را انجام ندهد یا باعث پوسیدگی دندان شود. این بدان علت است که میکوبیم آن ماده باید متما فرم ویژه ای داشته باشد مثلا آمیلاز باید متما Helix آن از نوع آلفا باشد و اگر از نوع مشفص نباشد حتی اگر میزان آن در بزاق زیاد هم باشد کاربردی ندارد.}

Complexing: یعنی ترکیبات بزاق با هم ترکیب بشوند و دو عمل متفاوت انجام دهند. مثلا موسین میتواند با دندان ترکیب و باعث محافظت از آن بشود یا با باکتریها ترکیب شود و آنها را از بین ببرد. {استاترین با مینا ترکیب بشود و از اتصال باکتری ها جلوگیری کند یا این که خودش به تنهایی عمل کند.}

میزان یکی از ترکیبات بزاق روی ترکیبات دیگر اثر دارد مثلا اگر کلسیم زیاد باشد طبیعتا فعالیت استاترین زیاد میشود تا از رسوب جلوگیری کند ولی وقتی کلسیم بزاق کم باشد استاترین در این مورد فعالیتش کم میشود.

سوال:

کدامیک از جملات زیر در مورد نمونه بزاقی غیر تحریکی که طی Spiliting گرفته میشود صحیح نیست؟

- (۱) این نمونه، نمونه ای از بزاق کامل است
- (۲) در صورت جویدن ماده طعم دار نسبت به ماده بی طعم قبل از نمونه گیری ترکیبات بزاق متفاوت است.
- (۳) از روی نمونه میتوان به میزان بار ویروسی HIV بیمار پی برد.
- (۴) این نمونه در تشخیص، سطح هورمونی بیمار کمک کننده است.