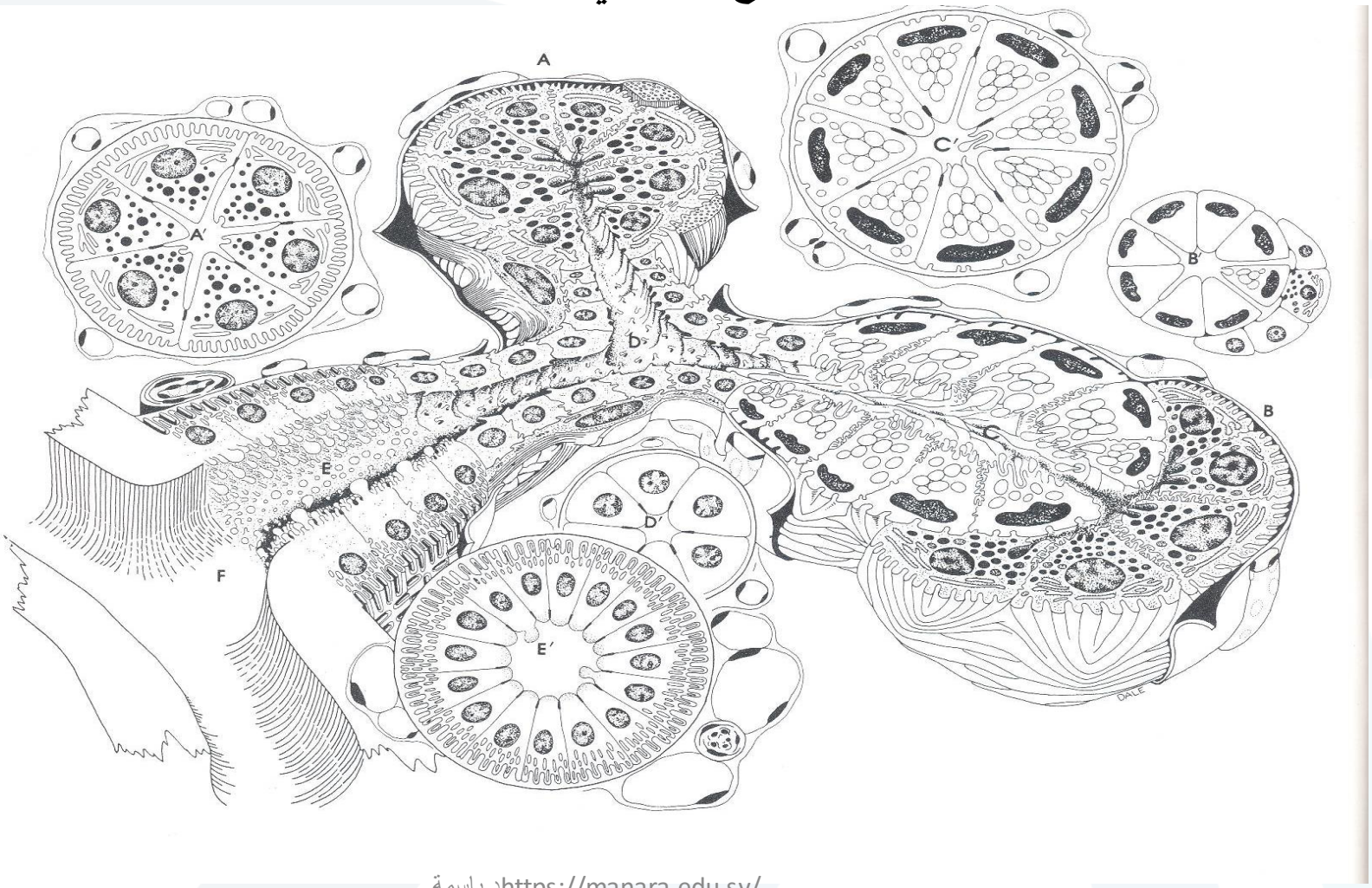
الغدد اللعابية
Salivary Glands

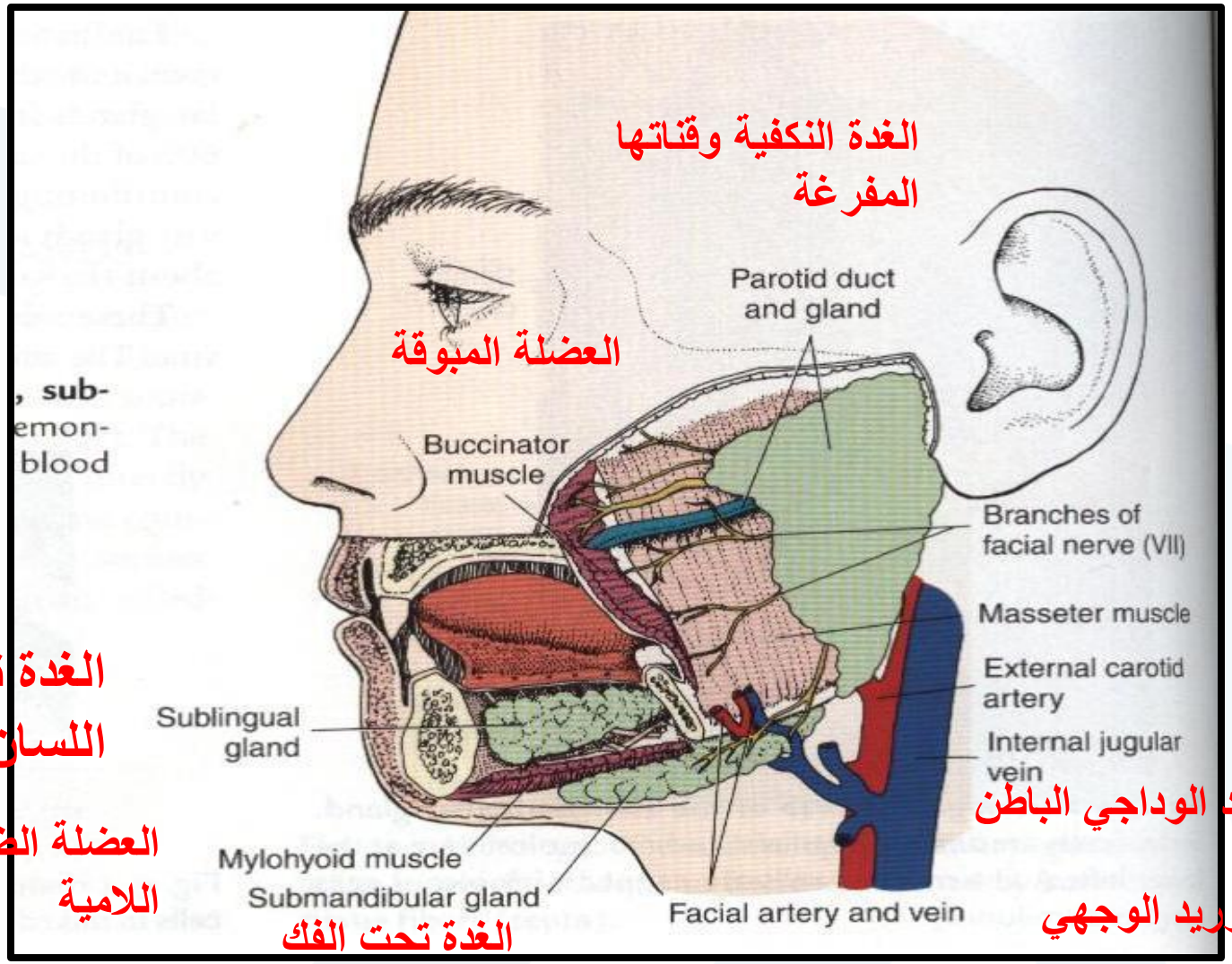
- تعتبر الغدد اللعابية غدداً خارجية الإفراز, حيث تقوم بطرح منتجاتها الإفرازية داخل الحفرة الفموية. يوجد هناك ثلاث أنواع من الغدد اللعابية الرئيسية (الكبيرة) والتي تتوضع خارج الحفرة الفموية ومن ناحية ثانية يوجد عدد كبير من الغدد اللعابية الصغيرة والتي تتوضع داخل الحفرة الفموية ضمن الطبقة المخاطية أو تحت المخاطية المبطنة لهذه الحفرة الفموية , وتدعى هذه الغدد الصغيرة بالغدد اللعابية الثانوية.
- إن كلاً من الغدد اللعابية الرئيسية أو الثانوية تتكون من :
- 1- عناصر بارانشيمية والتي يتم تغطيتها وتدعيمها بوساطة النسيج الضام .
- 2- تشتق هذه العناصر البارانشيمية من البشرة الفموية.
- 3- تتكون من وحدات إفراز انتهائية وتتصل بأقنية .
- 4- تجتمع هذه الأخيرة في قناة أو أكثر, لتنفتح في النهاية على الحفرة الفموية وضمن المكان المخصص لها.
- 5- يشكل النسيج الضام محفظة تحيط بالغدة اللعابية وتدعى بالمحفظة الخاصة للغدة اللعابية .
- 6- يندخل هذا النسيج الضام ضمن الغدة اللعابية مقسماً إياها إلى فصوص ثم إلى فصيصات.

غدة لعابية نموذجية

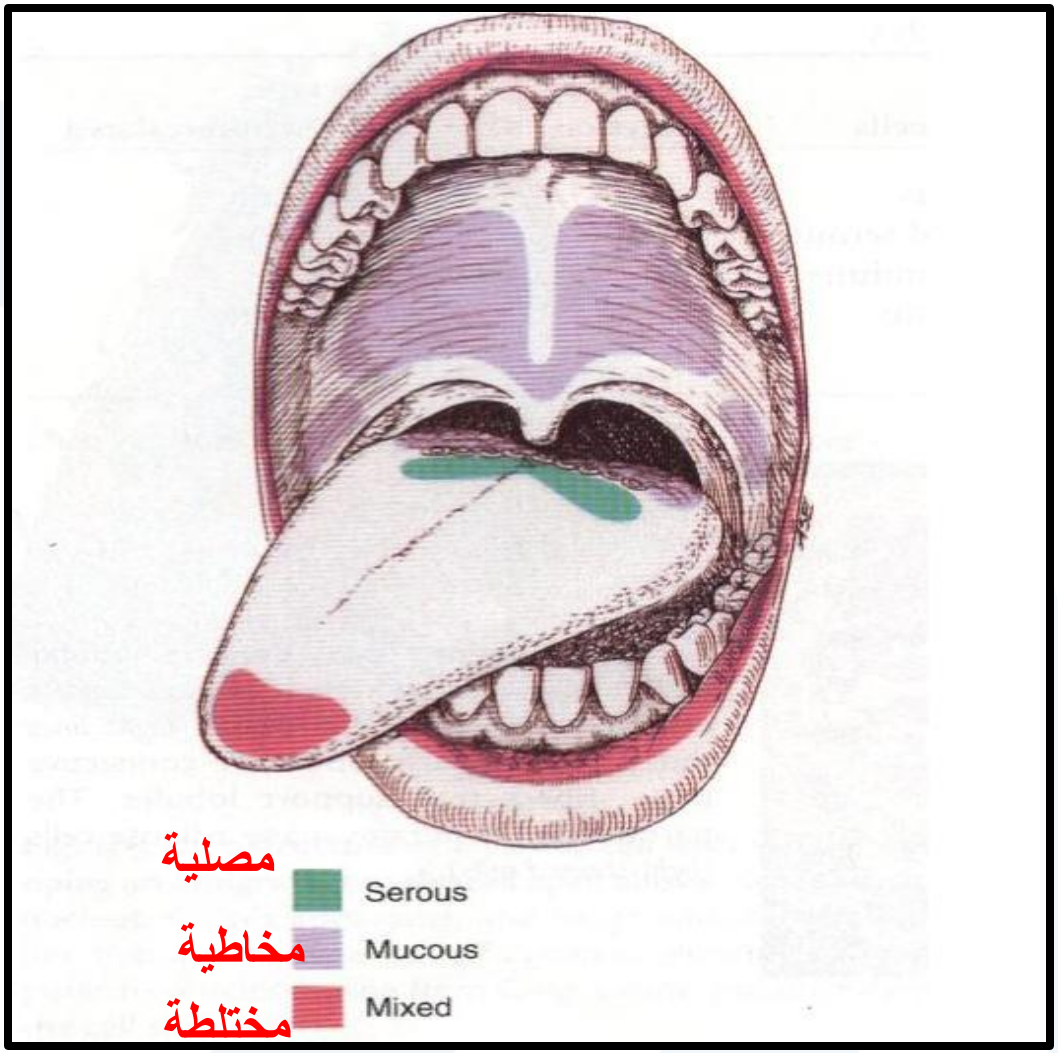
C هلال مصلي مخاطي Dقناة جامعة E قناة مخططة F قناة إفرازية انتهائية
A قطعة انتهائية مصلية مخاطية Bمقطع عرضي .



الغدة Gland	الحجم Size	التوضع Location	نوع الخلايا Type cells	معدل الإفراز%	نوع الأقنية مخططة\جامعة Striated\intercalated
النكفية Parotid	الأكبر حجماً	أمام الأذن	مصلية Serous	%25	طويلة \طويلة
تحت الفك Submandibular	متوسطة الحجم	زاوية الفك السفلي	أهلة مصلية مختلطة	%60	طويلة \قصيرة
تحت اللسان	الأصغر حجماً	مقدمة قاع الفم	مختلطةMucous	%5	قصيرةالايوجد

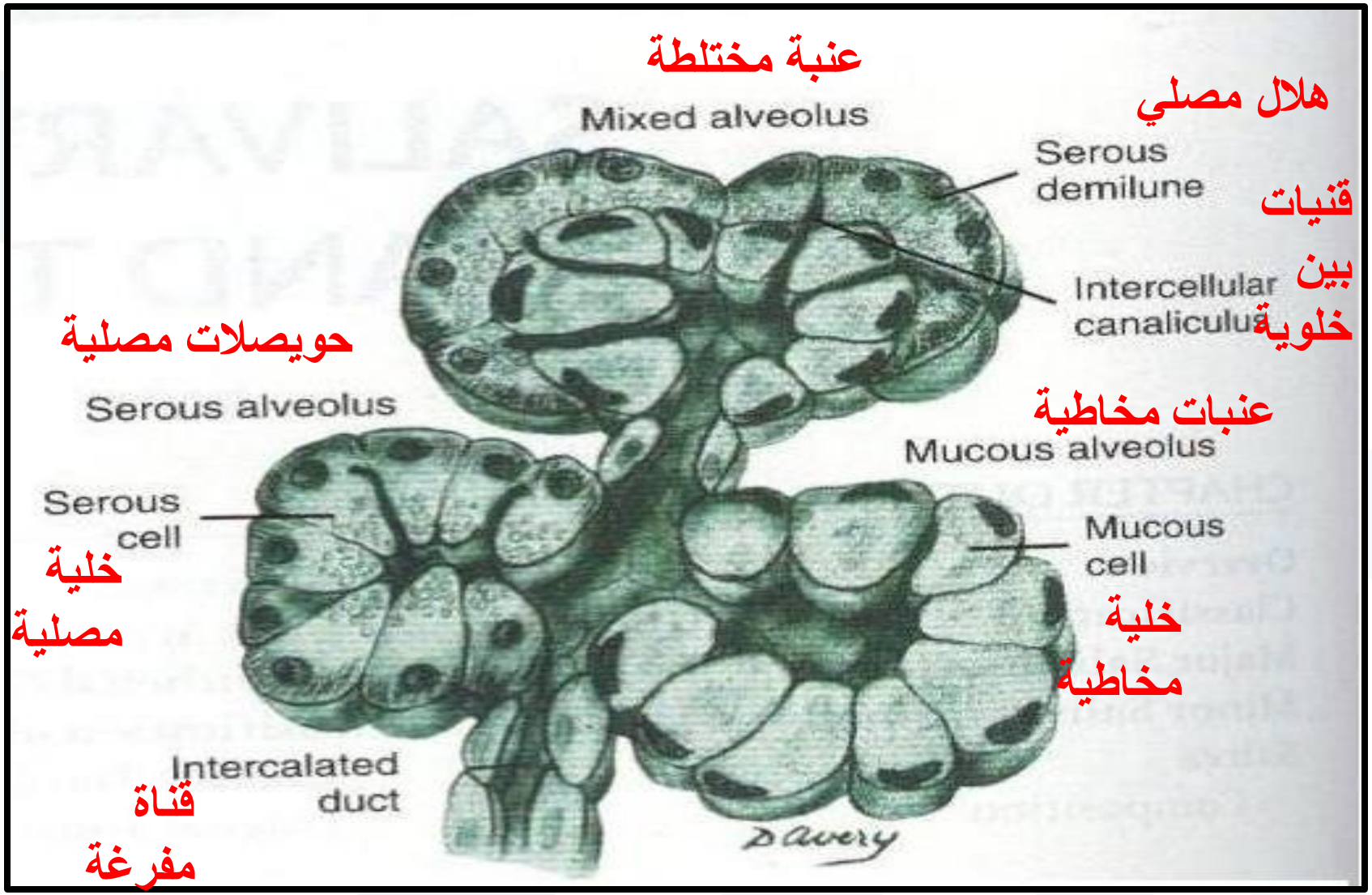


توضع الغدد اللعابية الرئيسية : الغدة النكفية، الغدة تحت الفك ، والغدة تحت اللسان .
الشكل يبين علاقة الأعصاب الوجهية و الأوعية الدموية مع البنى الفموية .



توضع الغدد اللعابية ضمن المخاطية الفموية .الغدد المصلية تتوضع في منتصف اللسان ، الغدد المخاطية تتوضع في الحنك ، والغدد المختلطة تتوضع في الشفاه ، الخد ،وذروة اللسان .

https://manara.edu.sy/
د.باسمة يوسف



الخلايا العنبية اللعابية – تظهر الحويصلات المصلية و المخاطية و المختلطة كما يلاحظ حجم الخلية شكلها وتوضعها بالنسبة الى القنيات الجامعة والقناة المفرغة

https://manara.edu.sy/
د.باسمة يوسف

- **الخلايا المصلية Serous Cells :**

- تعتبر الخلايا المصلية خلايا مجهزة ومخصصة من أجل اصطناع واختزان وإفراز البروتينات. تأخذ هذه الخلية شكلاً هرمياً, بقاعدة عريضة تتوضع على الغشاء القاعدي الرقيق و بذروة ضيقة تندخل ضمن اللمعة التي يشكلها اصطفاف هذه الخلايا . ومن جهة ثانية تتوضع نواتها الكروية الشكل في المنطقة القاعدية من الخلية, وليس من النادر مشاهدة خلية مصلية بنواتين.
- إن أبرز ما يميز الخلايا المصلية هو تجمع الحبيبات المفرزة فيها, ضمن الجزء العلوي (الذروي) من السيتوبلاسما وهذه الحبيبات تكون بقطر يبلغ 1 ميكرون, كما أن لهذه الحبيبات غشاء مميز وواضح, وهي تحتوي على مكونات كثيفة, وفي بعض الغدد اللعابية , بما في ذلك الغدد اللعابية الموجودة عند الإنسان, فإن هذه الحبيبات تحتوي على جوهر كثيف أو على مركب بشكل خيوط ملتفة متوضعة ضمن قالب مضيء.

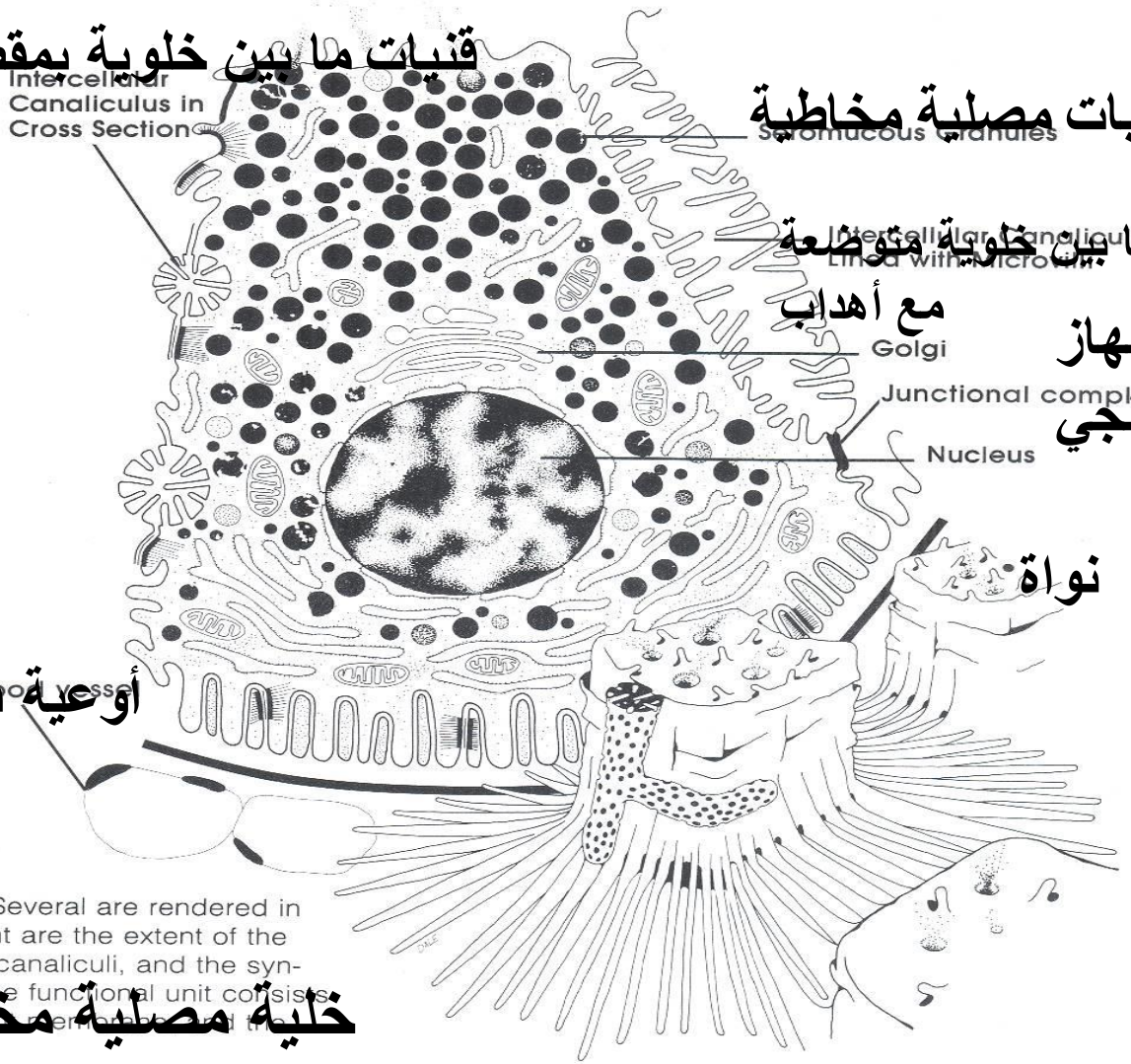


FIG. 17-13 Seromucous cell. Several are rendered in three dimensions. Clearly evident are the extent of the foot processes, the intercellular canaliculi, and the synthesizing apparatus. Note that the functional unit consists of vascular [illegible] parenchyme.

قنيات ما بين خلوية بمقطع عرضي

حبيبات مصلية مخاطية

قنيات ما بين خلوية متوضعة مع أهداب

جهاز كولجي

نواة

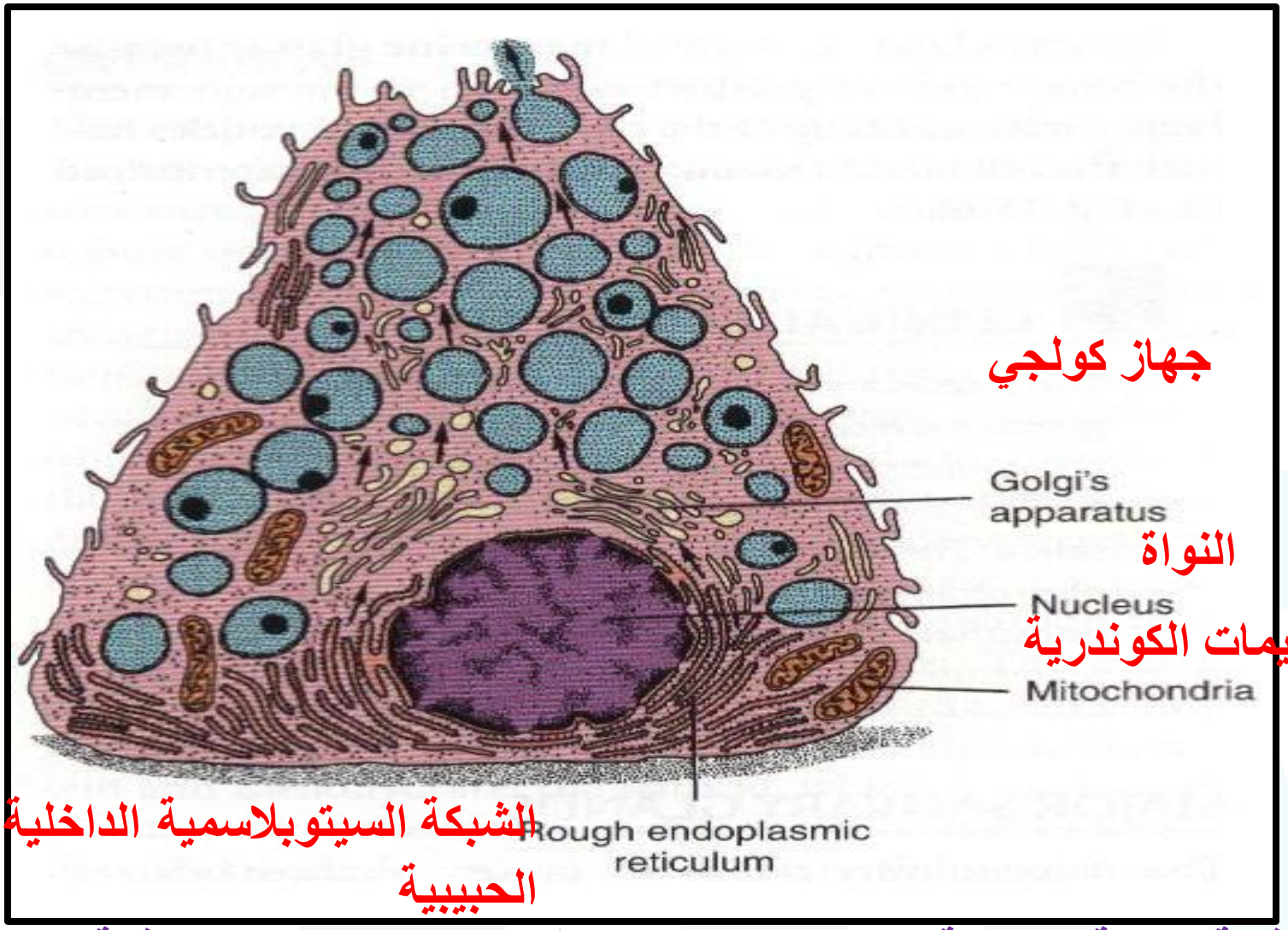
أوعية دموية

خلية مصلية مخاطية بالمجهر الإلكتروني

- إن تحديد إفراز محتويات هذه الحبيبات يتم من خلال حادثة تدعى بالإفراز الخلوي التسريبي وتتضمن هذه الحادثة اندماج غشاء الحبيبة مع الغشاء السيتوبلاسمي للخلية وذلك في مستوى اللمعة (اللمعة المشكلة من اجتماع أو تجمع الخلايا المصلية) أو في مستوى الأقنية المخصورة بين الخلوية وبعدها يحدث انفتاح الجزء المندمج من الغشاءين, وبهذه الآلية فإن غشاء الحبيبة يصبح مستمراً مع غشاء الخلية, وبالتالي فإن محتوياتها تطرح نحو الخارج, وبدون فقدان سيتوبلاسما الخلية

- ومن ناحية ثانية, فإنه عندما يتم إفراز سريع لمحتويات الحبيبات المفرزة, كما هو الحال عندما يتم تنبيه الإفراز باستخدام مركبات دوائية, فإن الحبيبة الثانية يمكن أن تندمج مع غشاء الحبيبة الأولى التي تم إفرازها للتو , واستمرار هذه العملية يطلق عليها الإفراز الخلوي التسريبي المركب.والذي يمكن أن يقود إلى تشكيل حلقة طويلة من الحبيبات المندخلة والمرتبطة مع بعضها البعض والتي تمتد داخل السيتوبلاسما. هذا وإن ازدياد كمية الأغشية للحبيبات المفرزة و المتوضعة على غشاء الخلية يؤدي إلى إحداث ضخامة كبيرة في الغشاء السيتوبلاسمي للخلية, وذلك في سوية سطحها المفرز. وخلال عودة الخلية إلى وضع الراحة فإن الأغشية الحبيبية المتبقية يعاد اصطناعها على شكل حويصلات صغيرة, وبحيث يذهب جزء من هذه الحويصلات إلى جهاز غولجي وذلك عندما يراد إعادة استخدامها من أجل تشكيل حبيبات مفرزة جديدة, وفي الحقيقة فإن نسبة الأغشية التي يتم إعادة استخدامها غير معروفة بشكل جيد.

https://manara.edu.sy/ د.باسمة يوسف



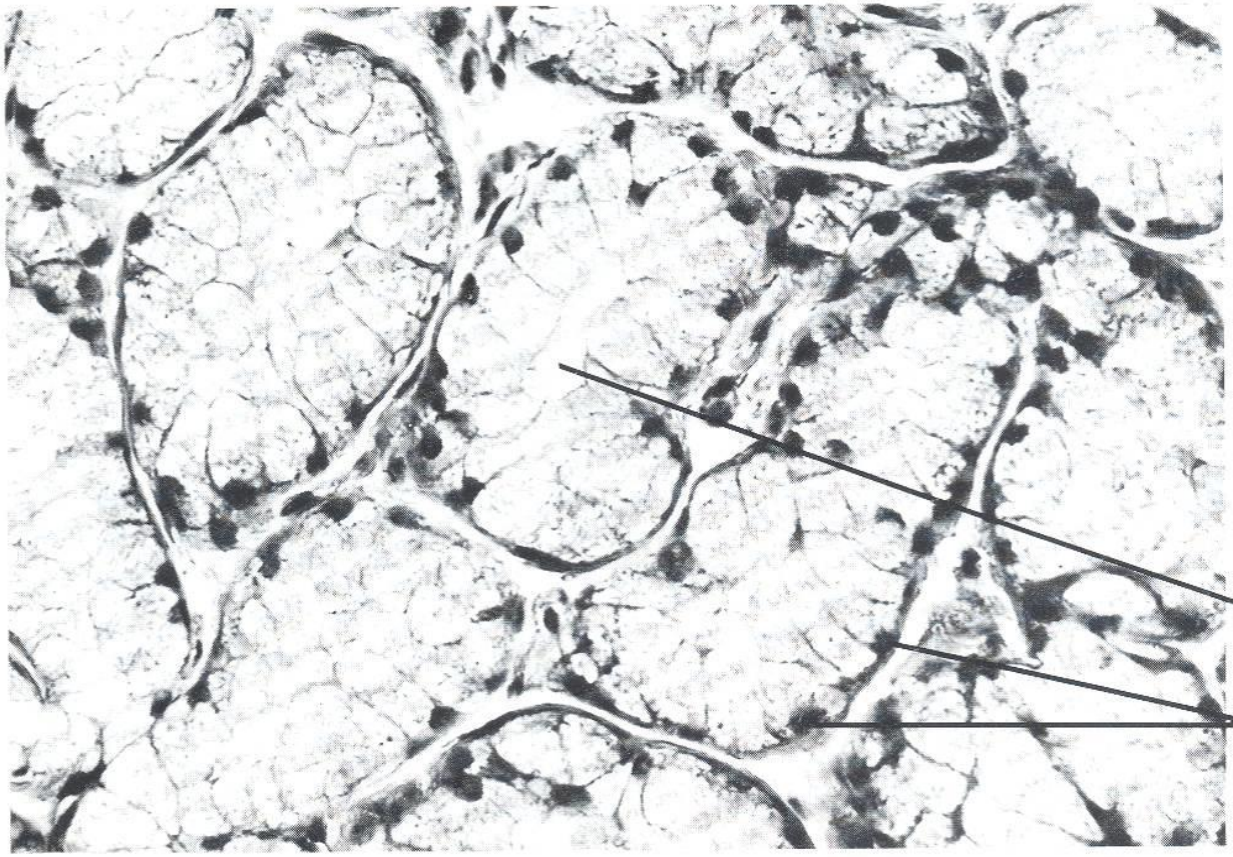
البنية الدقيقة للخلية المصلية مع الحويصلات المتطورة و التي تهاجر الى قمة الخلية . لاحظ النواة المدورة ، جهاز كولجي ، الشبكة السيتوبلاسمية الداخلية الحبيبية التي تميز الخلية المنتجة للبروتين .يشير السهم الى الحويصلات التي تنشأ من جهاز كولجي و تهاجر الى سطح الخلية .

https://manara.edu.sy/
د.باسمة يوسف

- **الخلايا المخاطية Mucous Cells :**

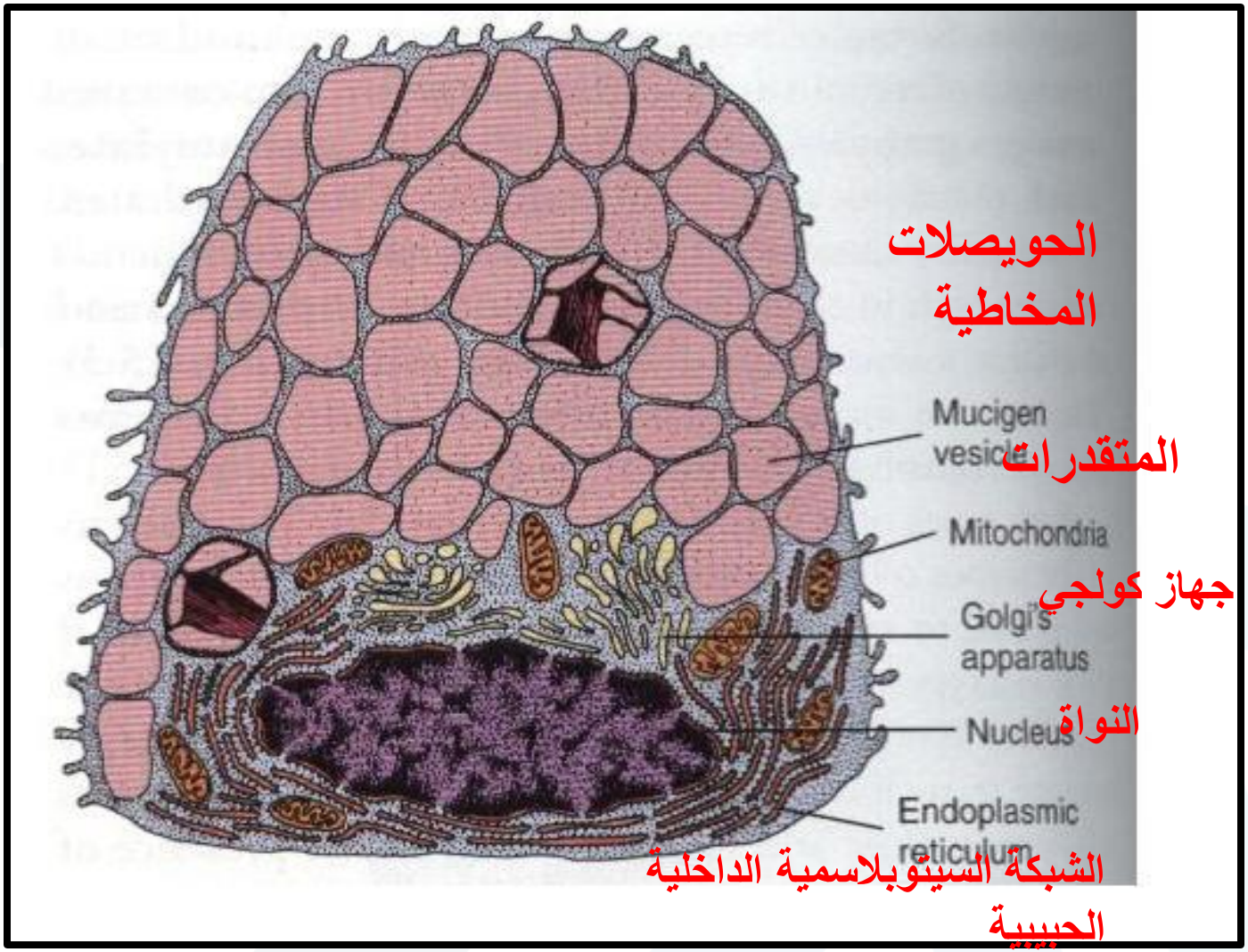
- تشبه الخلايا المخاطية المصلية وذلك من حيث كونها متخصصة من أجل الاصطناع والاختزان والإفراز وذلك للمواد المفرزة . ولحد ما فإن تركيب أو بنية الخلايا المخاطية تختلف عن الخلايا المصلية, ففي المحضرات العادية تبدو قمة الخلية المخاطية لدى فحصها فارغة ماعدا كونها تحتوي على جدائل رفيعة في السيتوبلاسما مشكلة شبكة حويجزية.
- ومن خلال الفحص بواسطة المجهر الالكتروني فإن الخلية المخاطية تبدو مملوءة بقطيرات مفرزة ساطعة تحتوي على مواد (سبحية) مبعثرة. وهذه القطيرات في الحقيقة تكون أكبر من الحبيبات المفرزة المشاهدة من الخلايا المصلية كما ويمكن أن تأخذ شكلاً غير منتظماً منضغطاً .

- إن المنتجات المفرزة للخلايا المخاطية تختلف عن المنتجات المفرزة للخلايا المصلية وذلك بناحيتين أساسيتين:
- 1- إن هذه المنتجات المخاطية تمتلك فعالية أنزيمية ضعيفة, وبالتالي فإن فوائدها تنحصر فقط في تسهيل انزلاق اللقمة الطعامية وترطيب النسج الفموية المخاطية .
- 2- إن نسبة السكريات المندخلة مع البروتينات المصنوعة من الخلايا المخاطية تكون أكبر من تلك السكريات المندخلة مع البروتينات المصنوعة في الخلاية المصلية,كما ويلاحظ كميات كبيرة من حمض السياليك و سلفات السكر مرتبطة مع البروتينات.
- إن هذا الإختلاف في المحتوى السكري للمواد المفرزة ما بين الخلايا المخاطية والمصلية يمكن أن يحدد ويميز بوساطة الطرق الكيميائية النسيجية. تؤخذ النواة في هذه الخلايا شكلاً بيضوياً أو منبسطاً(مفلطحاً) وهي تتوضع تماماً فوق الغشاء السيتوبلاسمي القاعدي.



خلايا مخاطية ، لاحظ أنها هرمية الشكل وأن نواها كثيفة و قاعدية التوضع

- إن إفراز القطيرات المخاطية يتم بطريقة مختلفة نوعاً ما عن الإفراز الخلوي التسريبي , فعندما تظهر قطيرة واحدة فقط فإن غشائها المحدد يندمج مع الغشاء السيتوبلاسمي العلوي (الذروي) للخلية مؤدياً إلى ظهور غشاء واحد فقط يفصل القطيرة عن اللمعة المفرغة , ويمكن أن يتحطم هذا الغشاء الفاصل بعد ذلك, وبالتالي يظهر المخاط, وأحياناً تنبثق القطيرة وتظهر مع غشاء سليم محيط بها .
- وخلال عملية ظهور القطيرات بشكل سريع(أي سرعة الإفراز) فإن السيتوبلاسما الذروية للخلية لا تستطيع في بعض الأحيان أن تخدم نفسها بشكل جيد, وبالتالي فإن كامل الكتلة من المخاط الموجود في المنطقة الذروية من الخلية تنزلق إلى اللمعة المفرغة



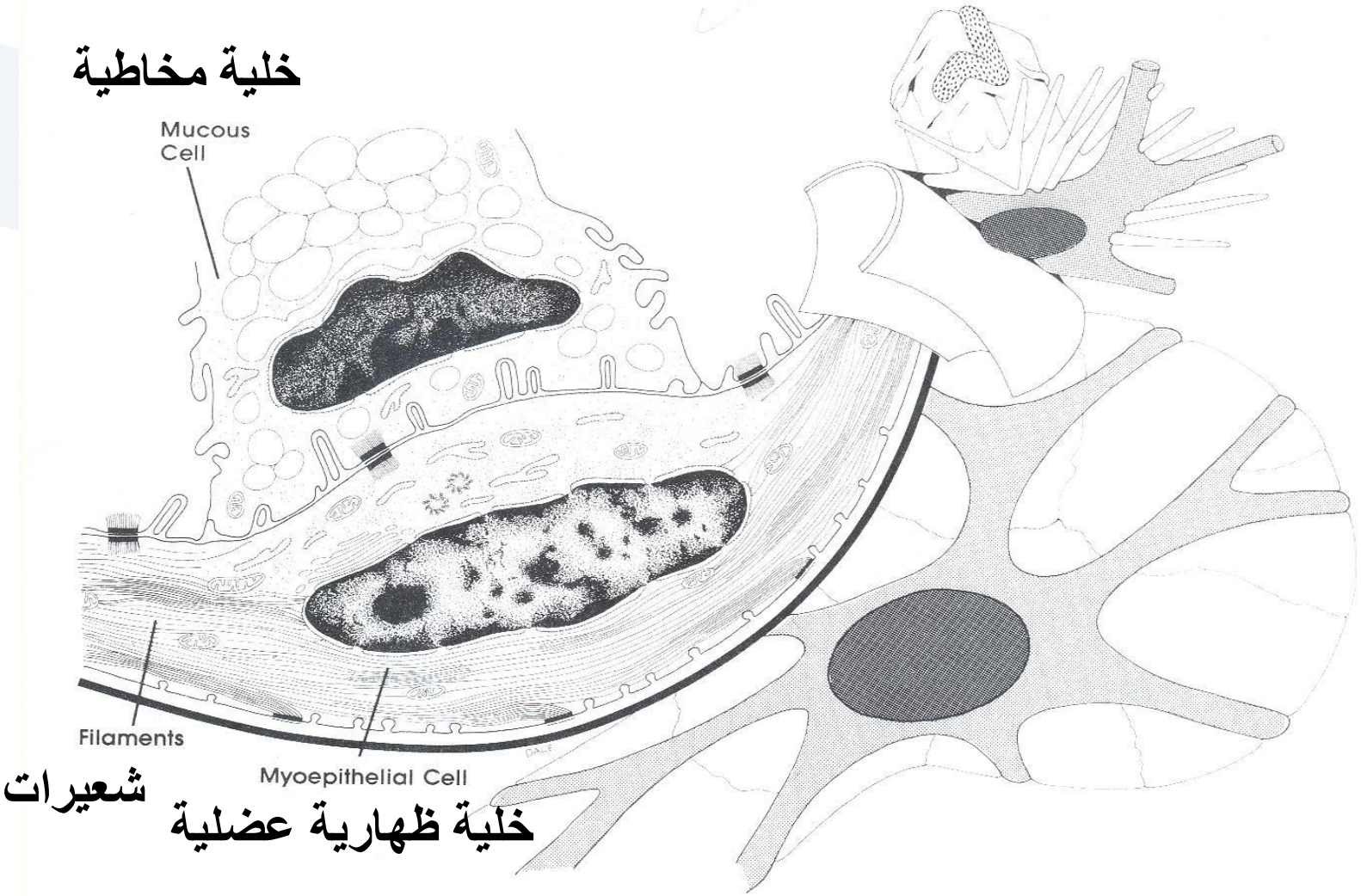
البنية الدقيقة للخلية المخاطية . قارن شكل نواة هذه الخلية مع نواة الخلية المصلية .لاحظ جهاز كولجي ، الشبكة السيتوبلاسمية الداخلية الحبيبية ، والمفرزات المخاطية (الحويصلات المخاطية) في الخلية .

- **الخلايا البشرية العضلية Myopithelial Cells:**

- لهذه الخلايا علاقة كبيرة بالإفراز, كما وأن لها علاقة واضحة مع خلايا الأقنية المخصورة وعادة تتوضع هذه الخلايا مابين الغشاء القاعدي, والأغشية القاعدية للخلايا البارانشيمية.

- إن جسم الخلية عادة ما يكون صغيراً ومملوءاً بالنواة المفلطحة, كما ونلاحظ نتوءات أو استطالات كثيرة العدد متفرغة في جسم الخلية, تنطلق بشكل شعاعي لتعانق وتحيط بالخلايا البارانشيمية. وفي الحقيقة فإن تحديد وإظهار هذه الخلايا بوساطة المحضرات النسيجية العادية أمر صعب ولكن إظهار هذه الخلايا النجمية الشكل يمكن أن يتم بوساطة المقاطع الملونة بالطرق الكيميائية النسيجية الخاصة, أو بطرق المناعة التألقية أو الومضانية. وتظهر من حيث الشكل كالسلة التي تحيط بالوحدات الإفرازية, لذلك دعيت هذه الخلايا سابقاً بالخلايا السلية الشكل.

- يحتوي جسم الخلية على النواة التي تتوضع عادة في الفراغ الذي يتركه اجتماع المناطق القاعدية لثلاثة أو اثنين من الخلايا البارانشيمية.
- هذا وتلعب هذه الخلايا دوراً تقلصياً (ضاغطاً) مؤمنة في ذلك انسيال وتدفق المفرزات اللعابية في لمعة الوحدات المفرزة الانتهائية و الأقنية المفرغة, بالرغم من أنه لا يوجد دليل واضح ومباشر حول العمل السابق لهذه الخلايا, إلا أن الدراسات أظهرت بأن هذا العمل يمكن أن يعود إلى النواحي التالية التي تمت ملاحظتها وهي:
- 1ـ تركيب الخلايا البشرية العضلية مشابه لتركيب العضلات الملساء .
- 2ـ اقترحت الدراسات المجراة حول الضغط القنيوي بعد تنبيه مناسب للغدة وجود عملية تقلصية .
- 3ـ أفاد الفحص المجهري السينمائي للوحدات المفرزة التي نبهت من أجل الإفراز بوجود حركة نابضة لكامل الوحدات المفرزة .



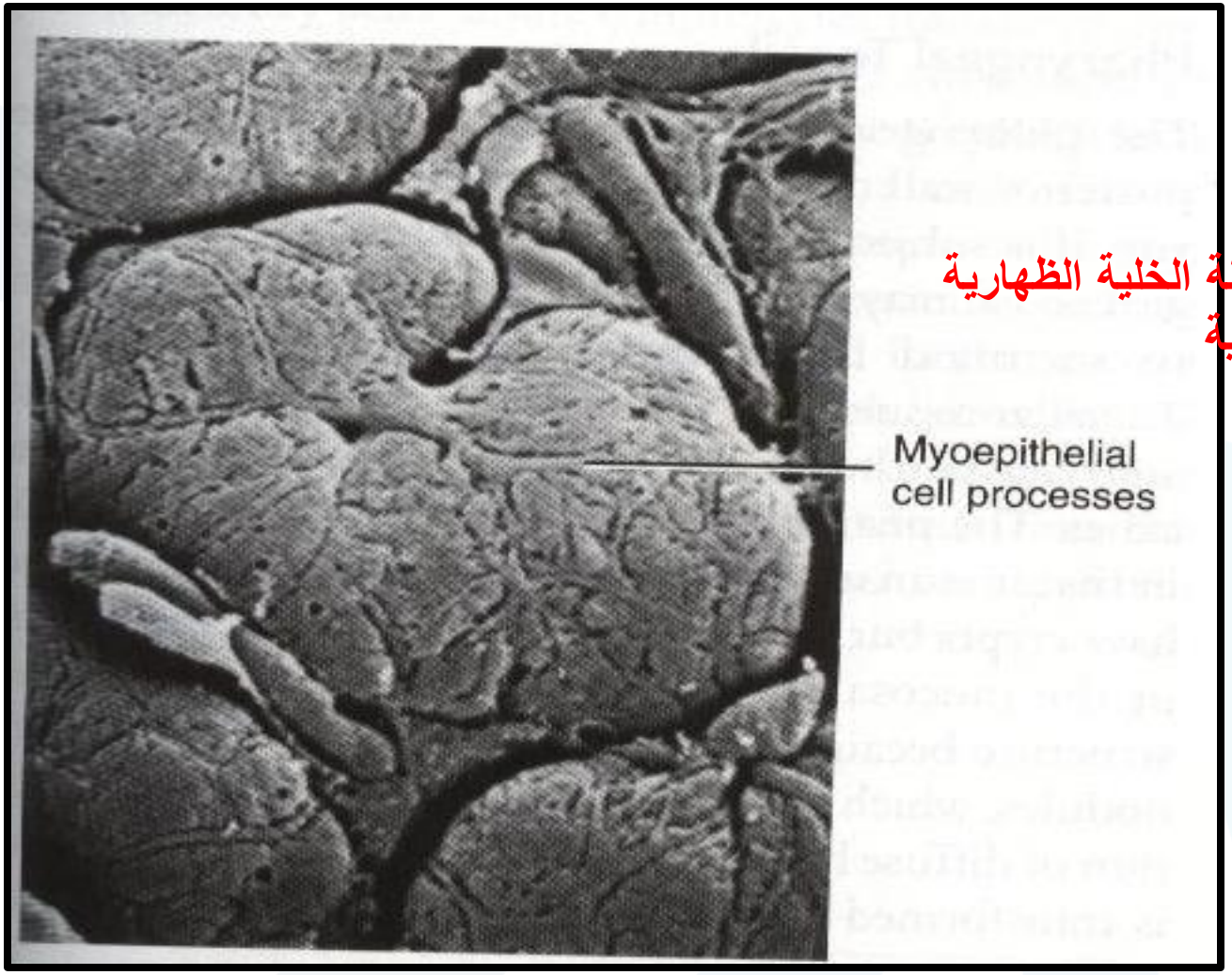
الخلية الظهارية العضلية

صورة بالمجهر الإلكتروني الماسح للخلية الظهارية العضلية والتي تشتبك مع القطعة الإنتهائية للغدة خارجية الإفراز

https://manara.edu.sy/ د.باسمة يوسف

البنية الدقيقة للخلية الظهارية العضلية

جميع الحقوق محفوظة - https://manara.edu.sy/
يوسف

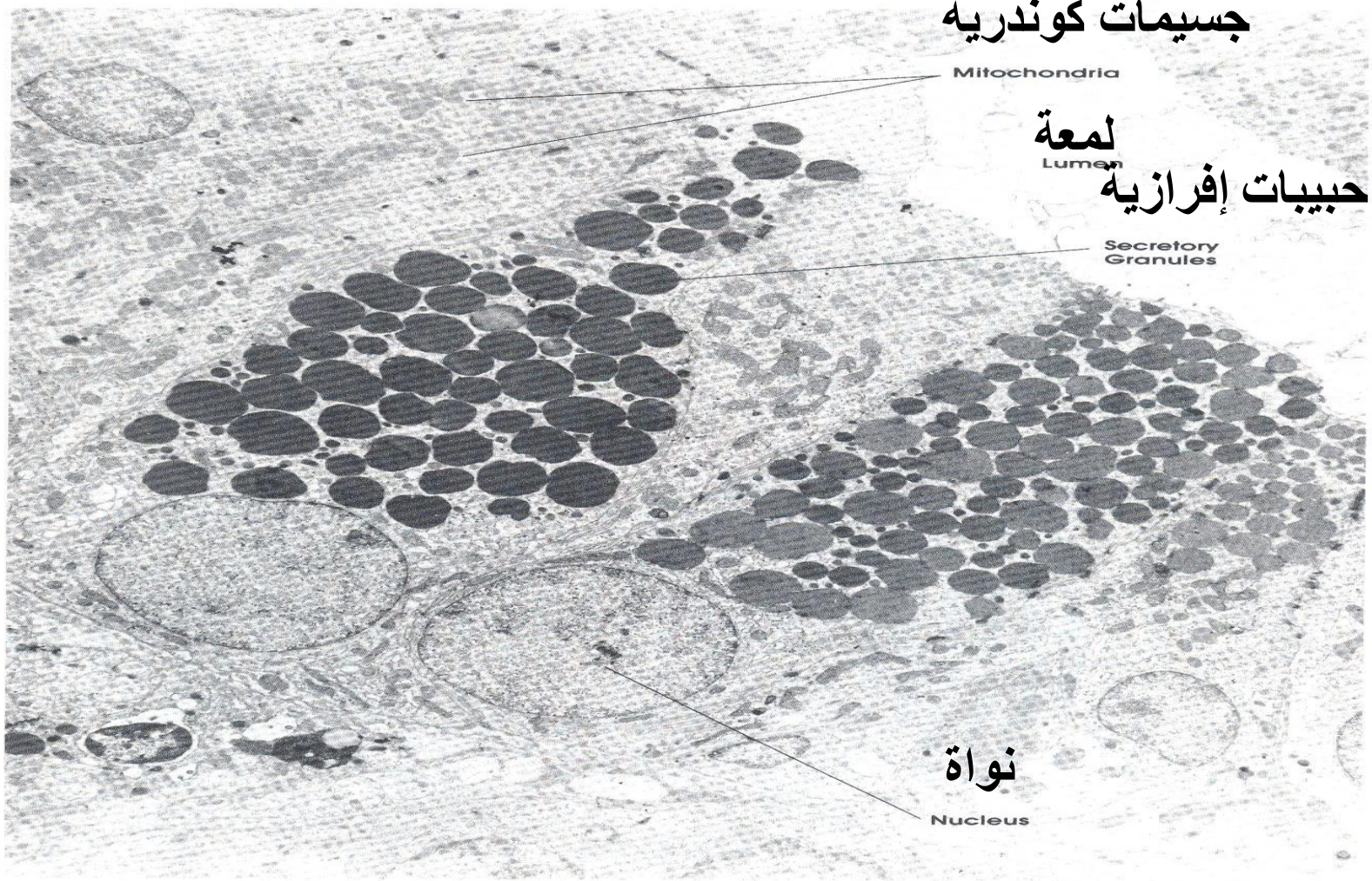


صورة بالمجهر الإلكتروني الماسح للخلية الظهارية العضلية و إستطالاتها السيتوبلاسمية المحيطة بعنبات الغدة تحت الفك .

- **كيفية وشكل تجمع الخلايا في وحدات الإفراز الانتهائية:**
- **Arrangement of cells in the Terminal Secretory Units:**
- إن تركيب وبناء وحدات الإفراز الانتهائية يختلف بين غدة وأخرى, فعندما تتألف الغدة بشكل كلي من وحدات إفراز مصلية كما هو الحال في الغدة النكفية عند الإنسان, فإن الخلايا المصلية تجتمع على شكل عناقيد وذلك ضمن نموذج كروي الشكل حول لمعة مركزية مشكلة بذلك عنبة غدية مفرزة .
- كما ويلاحظ وجود تفرعات شبيهة بالأصابع للمعة تدعى بالأقنية المخصورة بين الخلوية والتي تمتد بين الخلايا المتلاصقة المتجاورة وذلك حتى مستوى قاعدة هذه الخلايا .
- ـ أما في الغدد المؤلفة بشكل كلي من وحدات الإفراز المخاطية فإن تجمع الخلايا هنا يكون مشابهاً من حيث الشكل لتجمع الخلايا المصلية, أي على شكل عناقيد متوضعة ضمن إطار كروي الشكل, ولكن يمكن أن نجد أيضاً وحدات إفرازية قنوية الشكل, وتكون اللمعة المركزية هنا لهذه العنبات أكبر مما هي عليه في العنبات المصلية, كما وأننا لا نشاهد هنا القنيات بين الخلوية, لوحظ بعض من هذه القنيات في سوية الغدد البشرية.

د.باسمة يوسف https://manara.edusy/

- ـ أما في الغدد المختلطة : فإن نسبة الخلايا المصلية إلى المخاطية يمكن أن تختلف من سيطرة للخلايا المصلية كما هو الخال في الغدة تحت الفك الموجودة عند الإنسان إلى سيطرة للخلايا المخاطية كما هو الحال في الغدة تحت اللسان الموجودة عند الإنسان .
- هذا ويمكن مشاهدة وحدات إفرازية مخاطية فقط أو مصلية فقط إلى جانب وحدات الإفراز المختلطة التي تتألف من كلا نوعي الخلايا المصلية والمخاطية معاً.ففي هذه العنبات المختلطة
- فإن الخلايا المخاطية تشكل جزءاً أنبوبياً نموذجياً من حيث الشكل والذي يغطى من سوية نهايته المدورة بالهلالات المصلية المؤلفة من عدد من الخلايا المصلية ويصل إفراز هذه الهلالات المصلية إلى اللمعة عن طريق الأقنية المخصورة بين الخلوية.

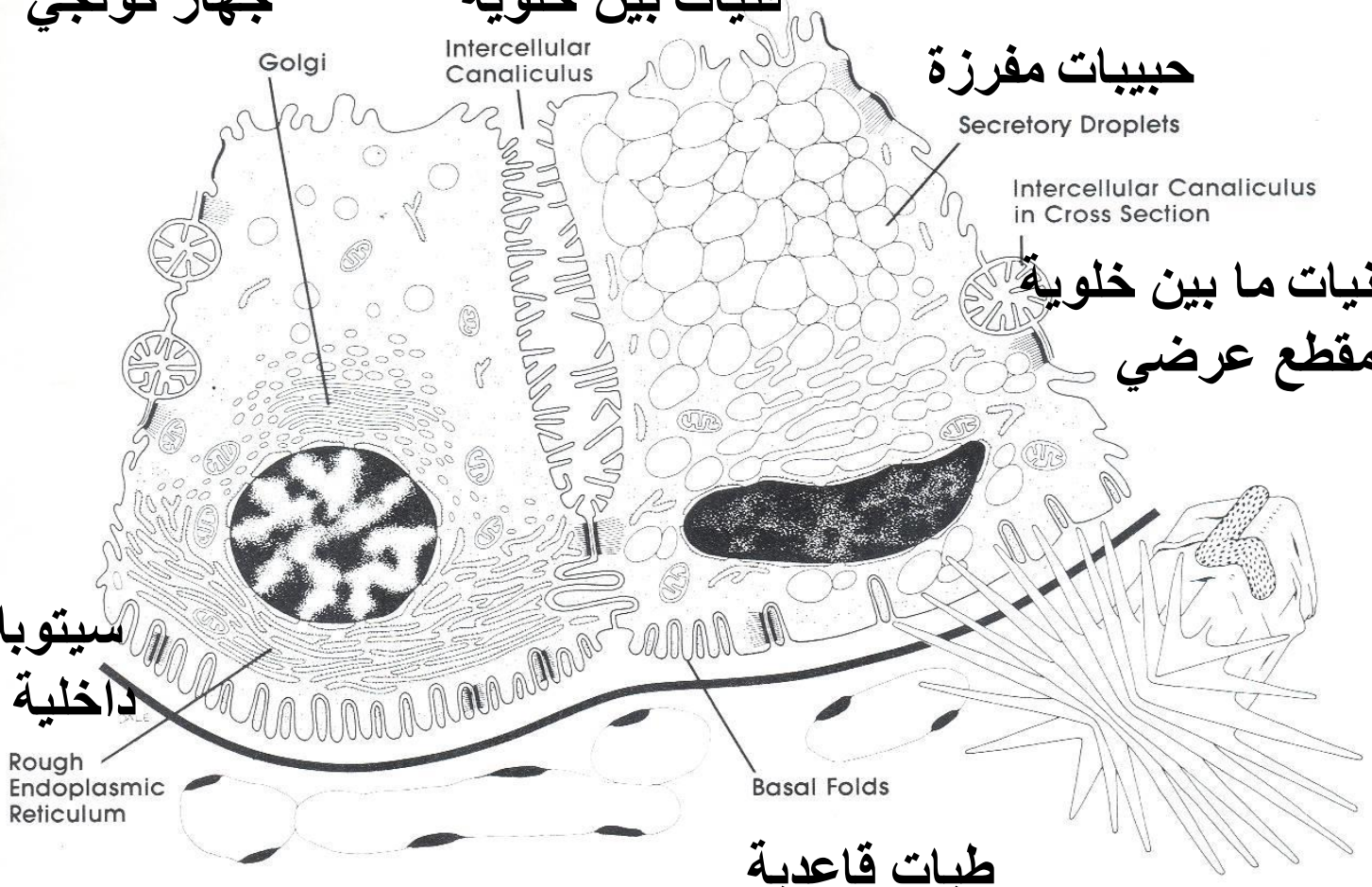


صورة بالمجهر الإلكتروني للخلايا المصلية والمخاطية في مراحل مختلفة من الدورة الإفرازية . وحيث الحبيبات الكثيفة في المرحلة الإنتهائية .

جهاز كولجي

قنيات بين خلوية

حبيبات مفرزة



قنيات ما بين خلوية بمقطع عرضي

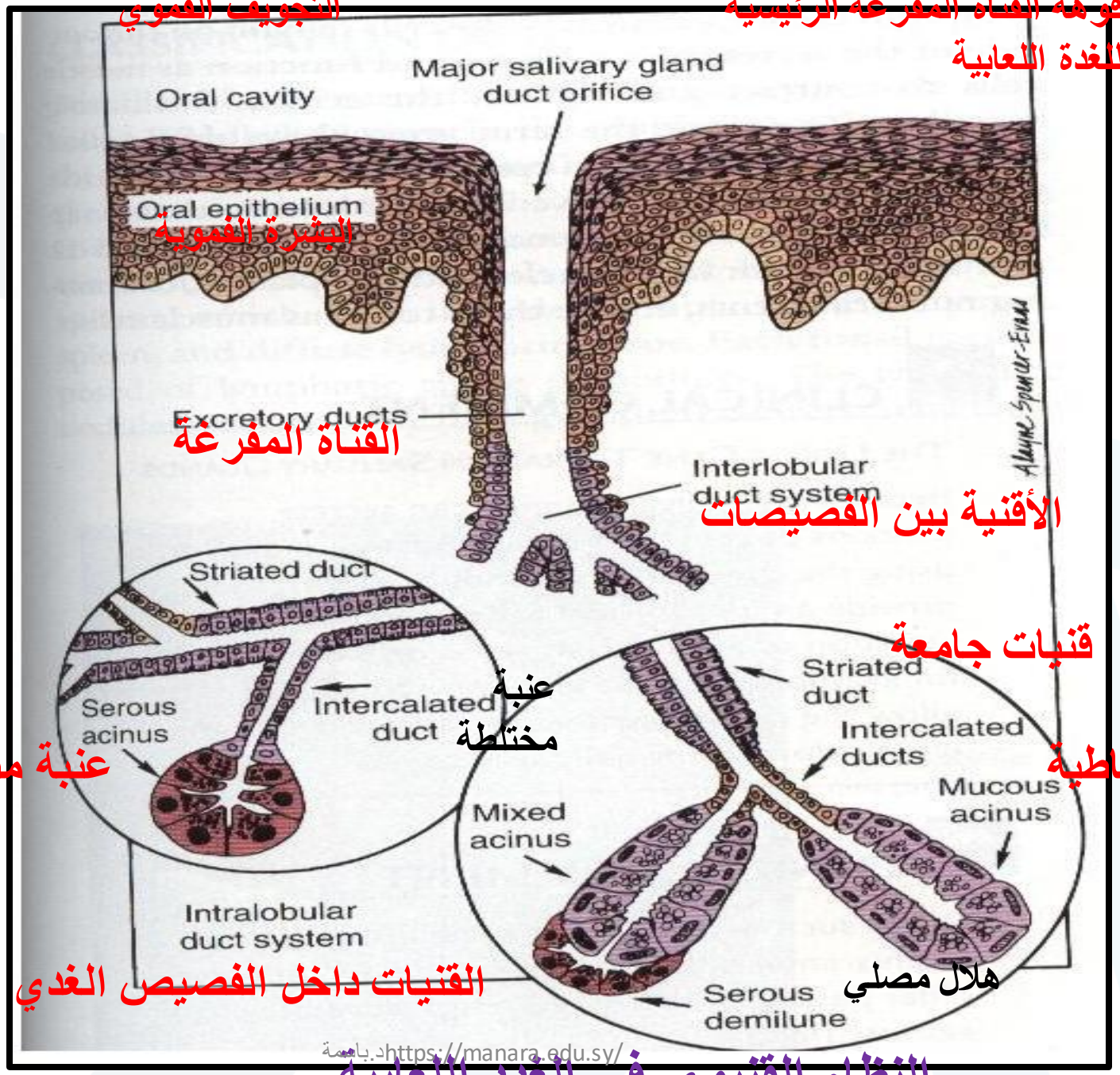
شبكة سيتوبلاسمية داخلية حبيبية

طيات قاعدية

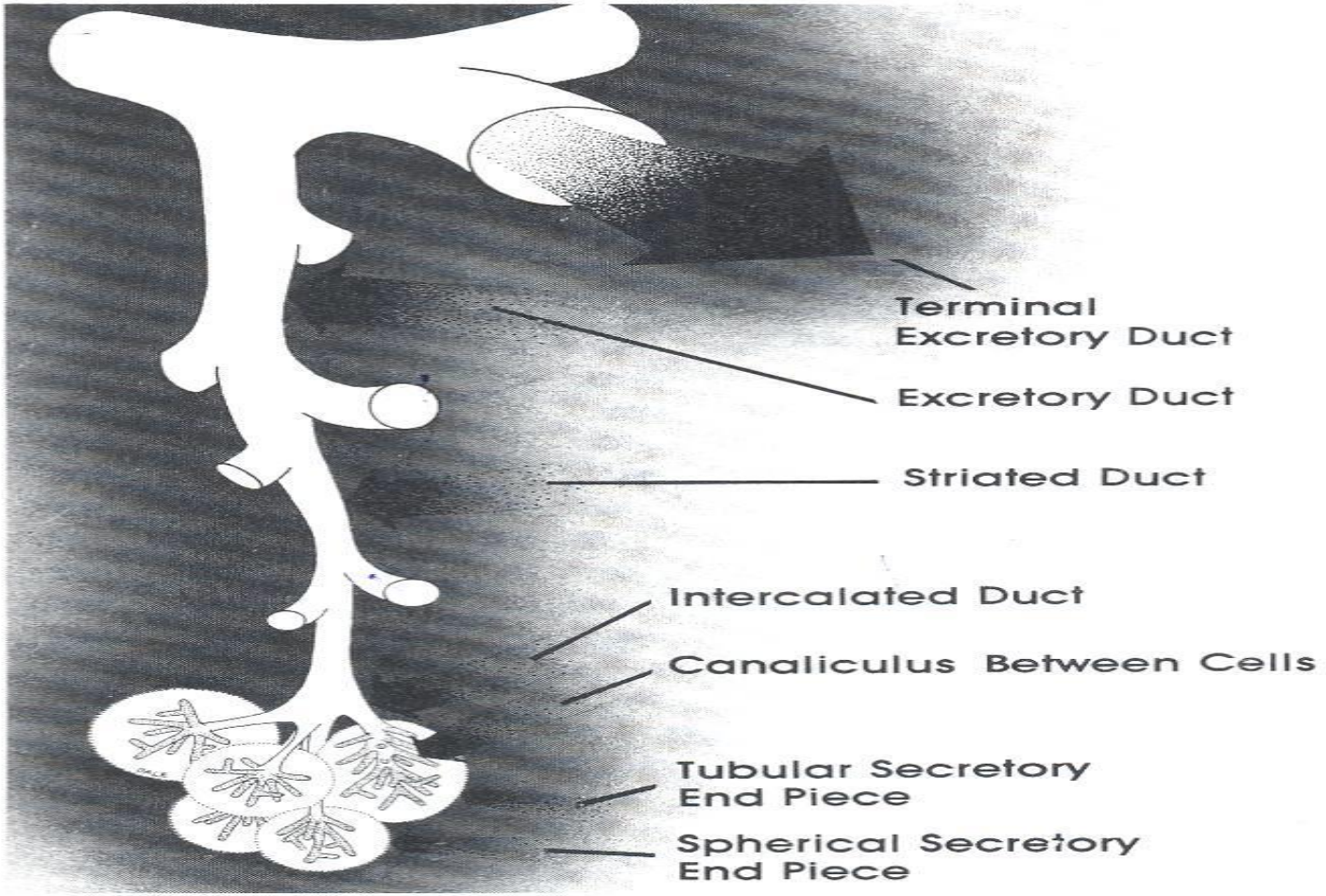
خليتين مخاطيتين في مرحلتين مختلفتين من الدورة الإفرازية

•الأقنية: Ducts

- يتشكل الجهاز القنيوي في الغدد اللعابية من خلال اتحاد الأقنية الصغيرة في قناة واحدة ذات قطر أكبر وهذه الأخيرة يجتمع عدد منها ليصب في قناة أكبر .
- وداخل الفصيص فإن الأقنية الأصغر من حيث القطر هي عبارة عن الأقنية المسماة بالأقنية المقحمة أو المخصورة, وهي عبارة عن فروع قنيوية رقيقة بأطوال مختلفة, والتي تربط وحدات الإفراز الانتهائية مع الأقنية الأكبر التالية والتي هي الأقنية المخططة.
- وفي النسيج الضام ما بين الفصيصي , فإن الأقية تستمر في الاتحاد مع بعضها البعض متزايدة في سعة قطرها حتى يتشكل لدينا القناة اللعابية المفرغة الرئيسية.

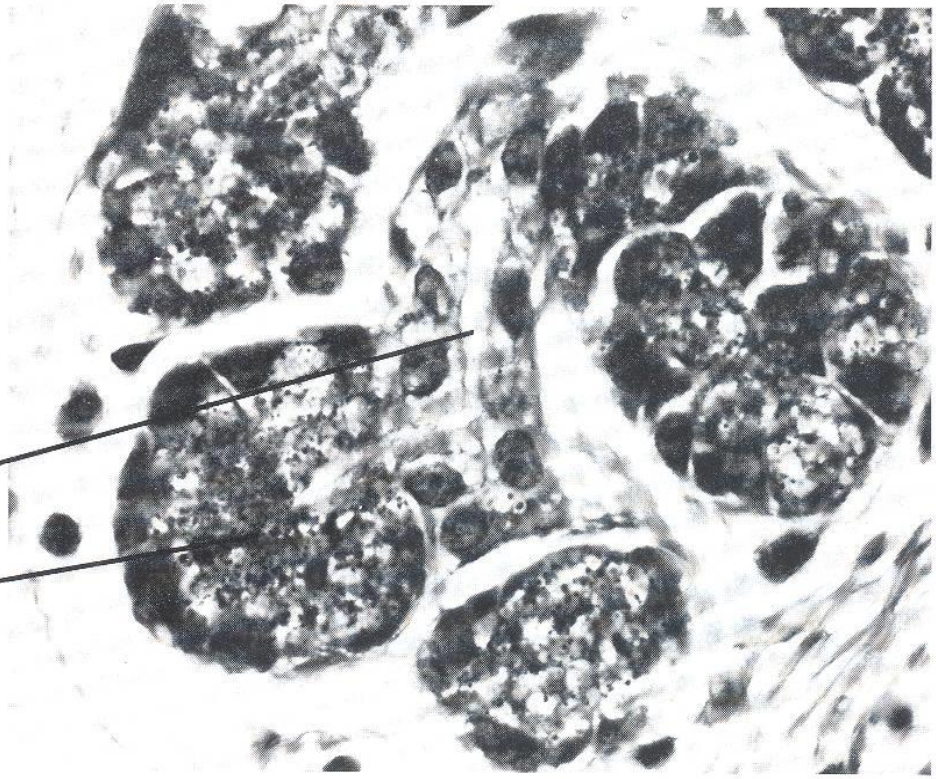


https://manara.edu.sy/ جامعة المنارة



النظام القنيوي في الغدد اللعابية

- **1- الأقنية المخصورة : Intercalated Ducts**
- تدعى أحياناً بالأقنية العنبية, وتبطن هذه الأقنية عادة بطبقة واحدة من الخلايا الصغيرة المكعبة الشكل والتي تتميز بقلة سيتوبلاسماتها والتي تبدو فارغة نسبياً, وعادة يكون من الصعب تمييزها بوساطة المجهر الضوئي وذلك بسبب انضغاطها بين الوحدات المفرزة.
- أما عندما يتم فحص هذه الخلايا بوساطة المجهر الالكتروني, فإننا نلاحظ أنها تتشابه مع الخلايا المصلية في كثير من الصفات , حيث تظهر فيها شبكة سيتوبلاسمية باطنة صغيرة الحجم متوضعة في السيتوبلاسما القاعدية.
- وفي الخلايا التي تكون متوضعة بشكل قريب من الوحدات المفرزة فإن حبيبات مفرزة صغيرة وقليلة يمكن أن نشاهدها ضمن هذه الخلايا .
- وفي مستوى محيط القناة فإن استطالات وجسم الخلايا البشرية العضلية يمكن أن تتواجد على هذه الأقنية والتي ترتبط معها بوساطة أجسام الارتباط.



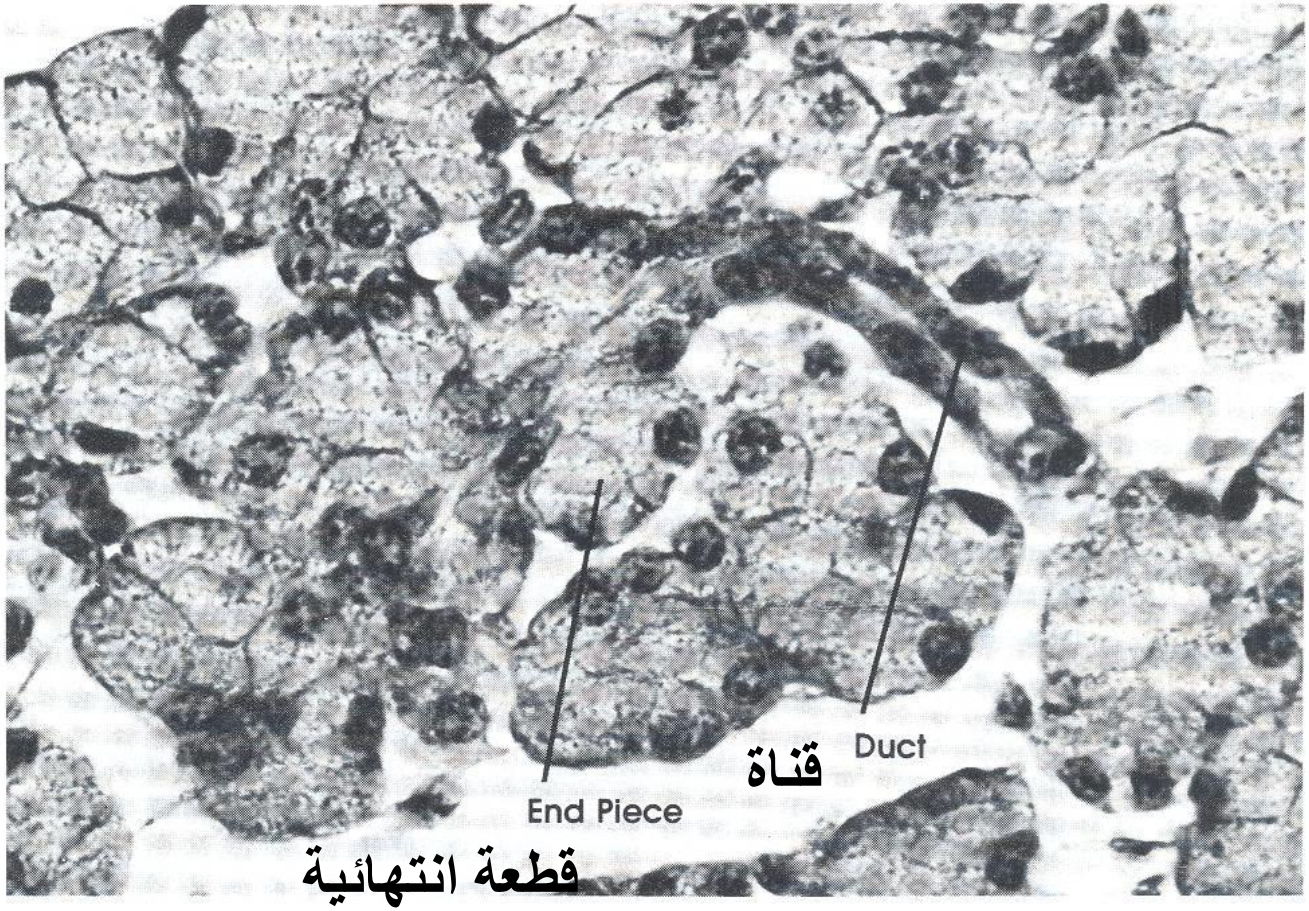
قناة مخصورة

قطعة انتهائية

FIG. 17-8 Spherical terminal secretory end piece or spherical acinus. The end pieces are composed of sero-mucous cells, and their central lumina communicate directly with the intercalated duct.

القطعة الإنتهائية الكروية المفرغة أو العنيبة الكروية . و التي تتألف من خلايا مصلية ومخاطية وبحيث أن اللمعة المركزية تتصل مباشرة مع القناة المخصورة

https://manara.edu.sy/
يوسف



قناة جامعة تنشأ من قطعة انتهائية مصلية مخاطية ، لاحظ الخلايا القصيرة المكعبة التي تؤلف القناة.

- ## 2ـ الأقنية المخططة: Striated Ducts

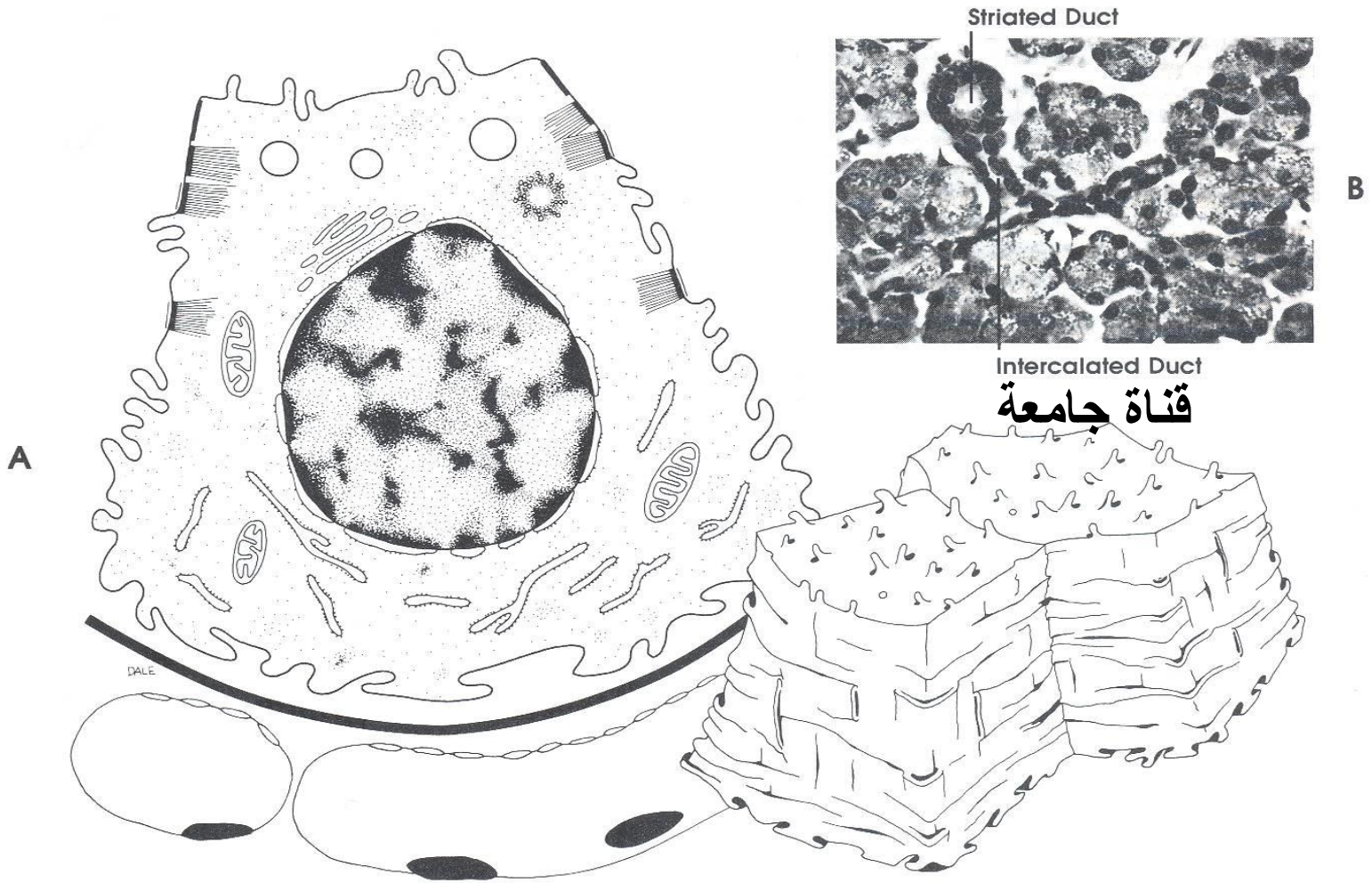
- تتبطن هذه الأقنية بطبقة من الخلايا البشرية الأسطوانية , والتي تحتوي على نواة كبيرة كروية متوضعة مركزياً . تكون السيتوبلاسما في هذه الخلايا غزيرة, أساسية التلون, وتظهر أثلاماً واضحة في نهايتها القاعدية والتي تكون عمودية على السطح القاعدي للخلية. إن الخلايا المتوضعة بشكل عرضاني يمكن أن تميز عن بقية الخلايا الأخرى بوساطة توضع نواتها, والتي تكون بوضع منخفض بالنسبة لنوى الخلايا الأخرى المجاورة لها. وبوساطة الفحص بالمجهر الالكتروني : يلاحظ بأن السيتوبلاسما القاعدية لخلايا الأقنية المخططة تكون مجزأة بوساطة انغمادات عميقة للغشاء السيتوبلاسمي، مولدة بذلك طيات شبيهة بالشراع والتي تمتد إلى ما وراء الحواف الجانبية للخلية متداخلة مع الطيات المشابهة لها في الخلايا الملاصقة والمجاورة لها.

صورة مجهرية عالية التكبير لقناة مخططة . لاحظ الخلايا النيرة المرتبطة بها

FIG. 17-26 Higher magnification photomicrograph of a striated duct. Note the associated clear cells.

خلية قناة مخططة - وحدة وظيفية مؤلفة من برانشيم وغشاء قاعدي و أوعية دموية

FIG. 17-27 Striated duct cell. **A,** Functional unit (consisting of the parenchyme, basement membrane, and associated vascularity). *Continued.*



قناة جامعة تلاحظ الوحدة الوظيفية المؤلفة من عناصر وعائية غشاء قاعدي و بارانشيم

- ***وظائف الأقنية المفرغة اللعابية:***
- إن العمل والوظيفة الأساسية للأقنية المفرغة اللعابية هي نقل اللعاب الأولي المفرز من قبل وحدات الإفراز الانتهائية إلى الحفرة الفموية, وفي الحقيقة فإن هذه الأقنية ليست مجرد نواقل فعالة فحسب, ولكنها تقوم بتعديل فعال للعاب الأولي المفرز .
- إن خلايا الأقنية المخصورة غالباً ما تحوي على حبيبات مفرزة وذلك في سوية القسم الذروي في سيتوبلاسماها , كما وإن اثنين من البروتينات المضادة للجراثيم والمتواجدة في اللعاب وهما (Lysosyme + Lactoferrin) قد لوحظ توضعهما ضمن خلايا هذه الأقنية وذلك بوساطة التقنيات المناعية التألقية.
- إن خلايا الأقنية المخططة تحتوي على الكاليكرين (Calikrein)وهو أنزيم موجود في اللعاب , كما لوحظ بأن هذه الخلايا تصطنع بروتينات سكرية إفرازية تختزنها في حبيبات تتوضع ذروياً .
- أظهرت الدراسات أن كلاً من خلايا الأقنية المخصورة والمخططة تكون مغطاة بالبروتينات المعاد امتصاصها من اللمعة وذلك بوساطة آليات الاحتواء الخلوي(Endocytic).

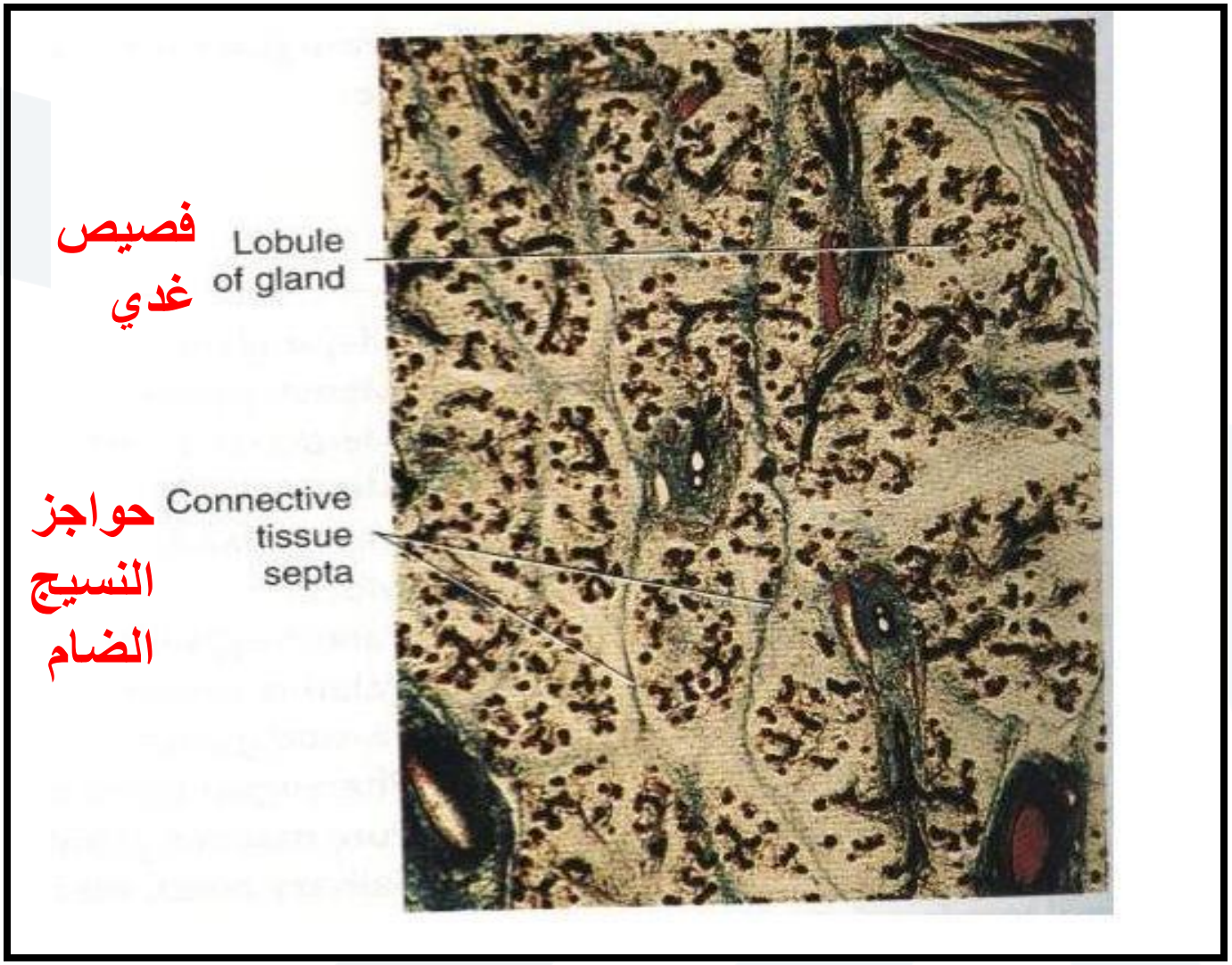
- تمت دراسة مبدأ وآلية عمل الأقنية اللعابية في إفراز الكهرليتات وإعادة الامتصاص من خلال تحليل المفرز الأولي للعاب (والذي تم الحصول عليه من خلال تقنيات البزل الميكروني الإفرازية) فقد ظهر بأن هذه المفرز هو متعادل التوتر أو أنه مرتفع التوتر قليلاً بالنسبة لبلاسما خلايا الأقنية المخصورة, ويحتوي على تراكيز من الـ +Na و-Cl تقريباً مساوياً للتراكيز الموجودة في بلاسما خلايا هذه القناة المخصورة, أما شوارد الـ + K فلوحظ أن تركيزها منخفض في هذا المفرز مع تراكيز الـ +Na الذي تحويه , ولكنها تكون مرتفعة التركيز (أي +K) وبشكل واضح مقارنة مع تركيز الـ+K الموجودة في بلاسما خلايا القناة المخصورة.
- أما تركيز شوارد -HCO3 فلوحظ أنها متنوعة وتختلف تبعاً لنوع الغدة.
- ولقد أشار تحليل السائل الذي تم أخذه من الأقنية المفرغة بأنه مفرط التوتر مع تراكيز منخفضة لكل من الـ +Naو-Cl و تراكيز مرتفعة من+K .
- بالإضافة لما سبق, فإن تراكيز الكهرليتات السابقة, يختلف أيضاً تبعاً لسرعة التدفق اللعابي . فعند زيادة التدفق فإن تراكيز كل من +Na و-Cl تزداد, وكذلك يزداد تركيز شوارد الـ -HCO3 في حين أن تركيز الـ +K ينخفض.
- ويعتقد بأن الأقنية المخططة تعيد وبشكل فعال امتصاص الـ+Na من المفرز اللعابي الأولي في حين تفرز شوارد الـ +Kو-HCO3, في حين تميل شوارد الـ-Cl لأن تتبع (من حيث التركيز) الممال Gradient الكيميائي الكهربائي المحدث نتيجة لإعادة امتصاص شوارد الـ+Na.

https://manara.edu.sy/ د.باسمة يوسف

- في حالة سرعة التدفق اللعابي الزائد, فإن إعادة امتصاص+Na يصبح أقل فعالية حيث يصبح المفرز اللعابي بتماس قصير المدة مع بشرة القناة المفرغة, وبالتالي فأن تركيز شوارد الـ +Na في اللعاب يميل للازدياد.
- وما يدعم هذه القاعدة وذلك في إعادة امتصاص شوارد الـ -Cl و+Na هو أن المنطقة القاعدية في خلايا الأقنية المخططة تحتوي على تراكيز عالية من أنزيمات النقل لـ شوارد الـ +Naو+K و المفعلة بوساطة الأدينوزين ثلاثي الفوسفات (ATP) .
- وقد أظهرت الدراسات أن القناة المفرغة الرئيسية قادرة أيضاً على إعادة امتصاص الـ+Na من اللعاب وإفراز شوارد الـ +KوHCO_3 فيه.
- ولقد لوحظ بشكل أساسي أن الماء يندخل إلى اللعاب المفرز وذلك في سوية وحدات الإفراز الانتهائية.
- ـ إن إعادة الامتصاص الحادث في القنية لشوارد الـ +Naو-Cl يزيد من إفراز شوارد الـ +KوHCO_3, وبالتالي تاركاً سائلاً مرتفع التوتر في مستوى لمعة القناة.

- **عناصر النسيج الضام: connective tissue element**

- عن الخلايا التي تشاهد في النسيج الضام للغدة اللعابية هي نفسها التي تشاهد في النسج الضامة الأخرى الموجودة في أنحاء الجسم والتي تتضمن مولدات الليف, البالعات الكبيرة ,الخلايا البدينة, الكريات البيضاء ,الخلايا الشحمية , الخلايا المصورية. إن الخلايا التي هي على امتداد الألياف الشبكيةُ و الكولاجينية تكون متوضعة ضمن مادة أساسية تتألف من بروتينات سكرية والبروتيوغليكان .
- وتكون الأوعية الدموية المغذية للغدد اللعابية متوضعة داخل النسيج الضام مخترقة الغدة على طول الأقنية المفرغة وتفرعاتها و توضعها ضمن الفصيصات . وتغذى الأقنية بوساطة شبكة شعرية وعائية كثيفة, هذا وأن الأقنية المخصورة ووحدات الإفراز الانتهائية تتلقى تغذية بوساطة أوعية شعرية أقل كثافة من سابقتها.
- ولقد تم مشاهدة نظام من التفاغرات الوريدية الشريانية حول الأقنية خارج الفصيصية.



مقطع نسيجي في غدة لعابية متطورة في المرحلة التي يمكن فيها ملاحظة الفصيصات الغدية مخططة بفعل ألياف النسيج الضام (حواجز ضامة)

- **الغدة النكفية (Parotid Gland):**

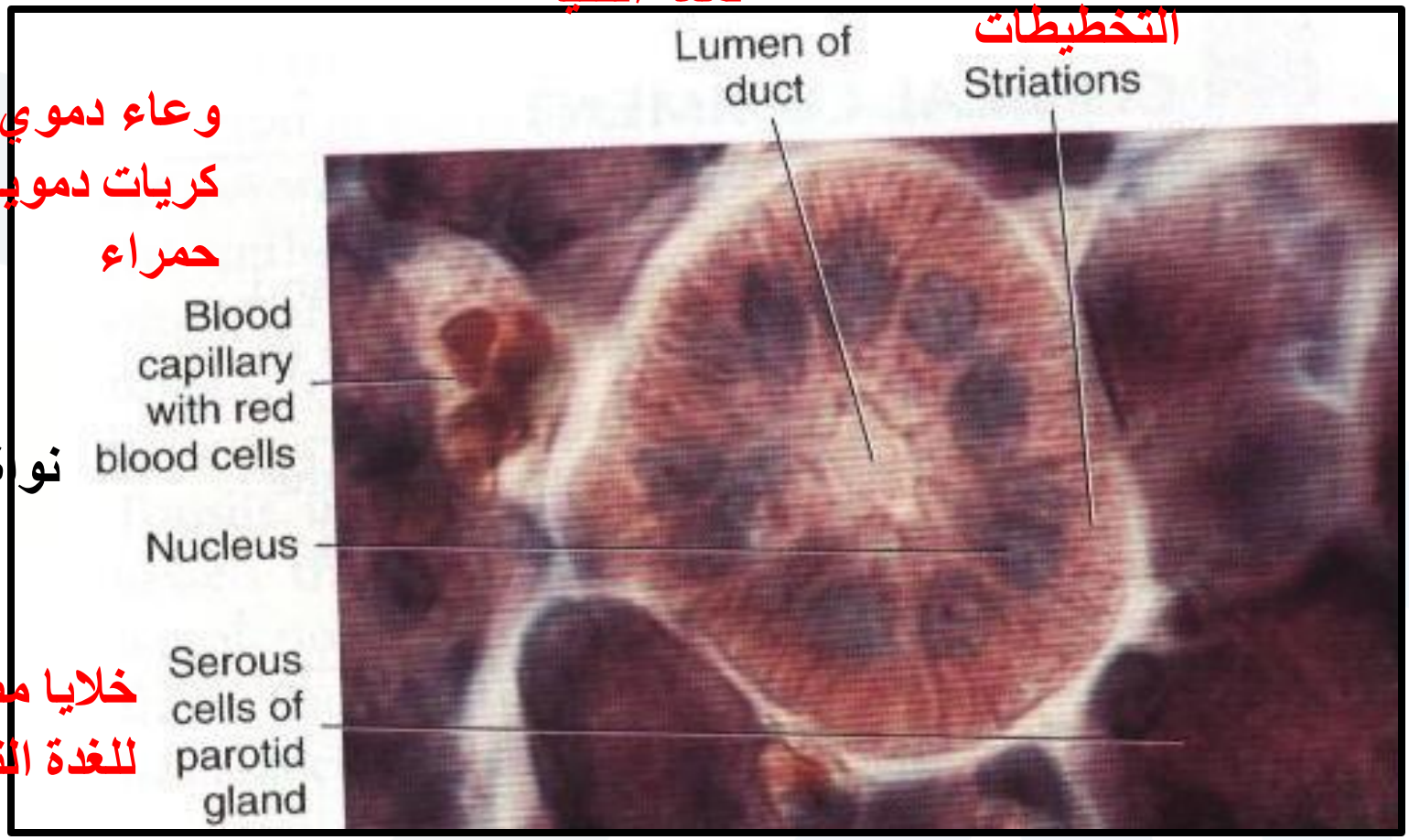
- أكبر غدد اللعابية. تزن بين 14- 28 غرام.

- التوضع: الجزء الخارجي أمام الأذن ، بينما الأجزاء العميقة تملأ الحفرة خلف الفك السفلي.
- الغدة محاطة بمحفظة ضامة متطورة جداً، والتي ترسل الحاجز المحتوي على خلايا شحمية (التي يزداد عددها مع التقدم بالعمر).

- تنفتح القناة الرئيسية (قناة ستينسون) إلى التجويف الفموي على الطبقة المخاطية للخد المقابل للرحى الثانية العلوية .(عادة تشكل هذه الفتحة حليمة صغيرة).

- الإفراز: لدى البالغين مصلياً فقط ، وتوجد لدى الأطفال بعض الوحدات المفرزة المخاطية القليلة .
- تكون الأقنية المقحمة طويلة ومتفرعة. و الأقنية المخططة بنفس الطول تقريباً.

لمعة القنية



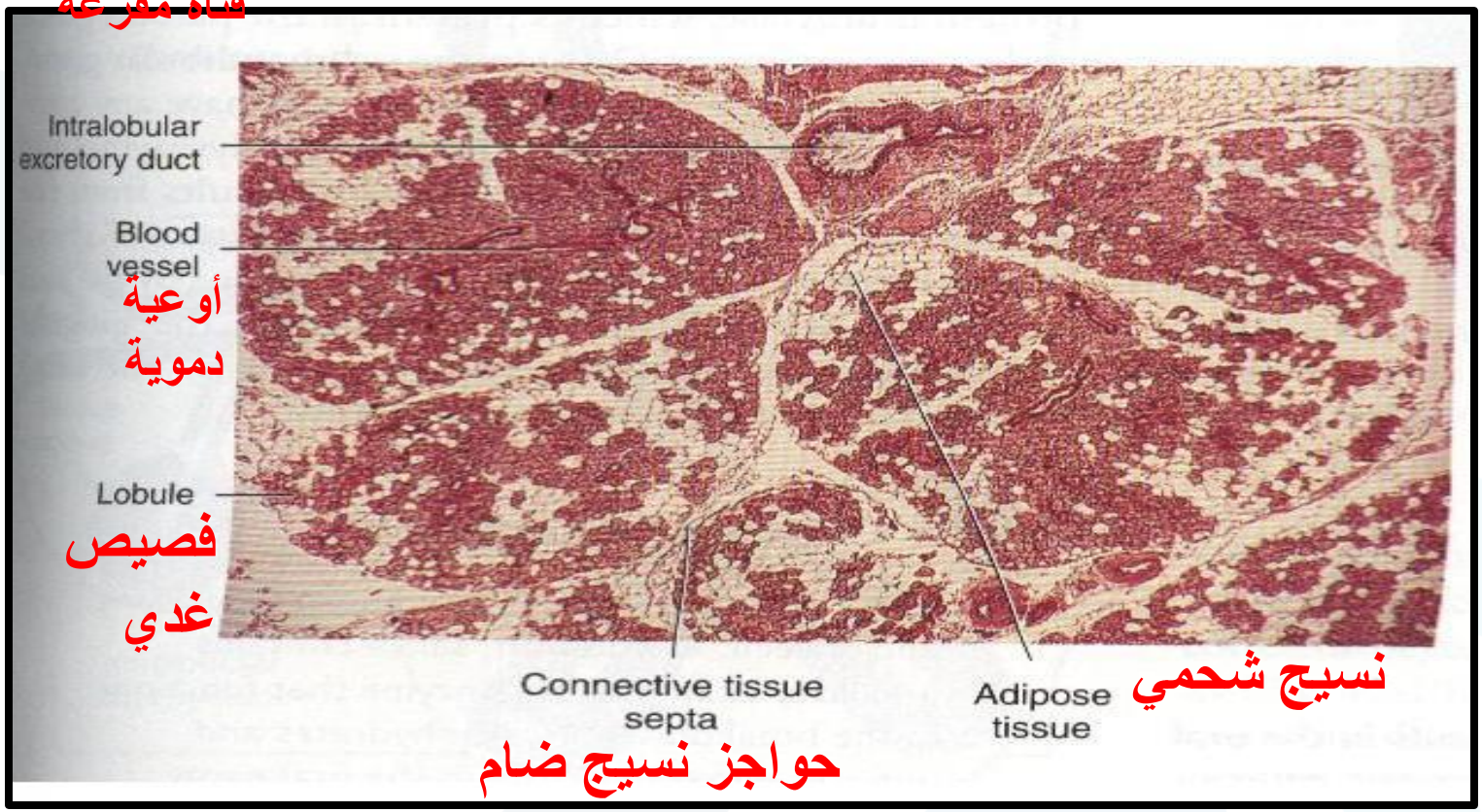
التخطيطات

وعاء دموي مع كريات دموية حمراء

نواة

خلايا مصلية للغدة النكفية

مقطع نسيجي في قناة مخططة محاطة بخلايا عنبات الغدة النكفية . في الخلية القنيوية تكون النواة مركزية مع وجود تخطيطات قاعدية على محيط الخلية و التي تنشأ عن انثناء الغشاء الخلوي الخارجي والذي يسمح بمنطقة واسعة لتبادل المواد الغذائية مع الأوعية الدموية المجاورة

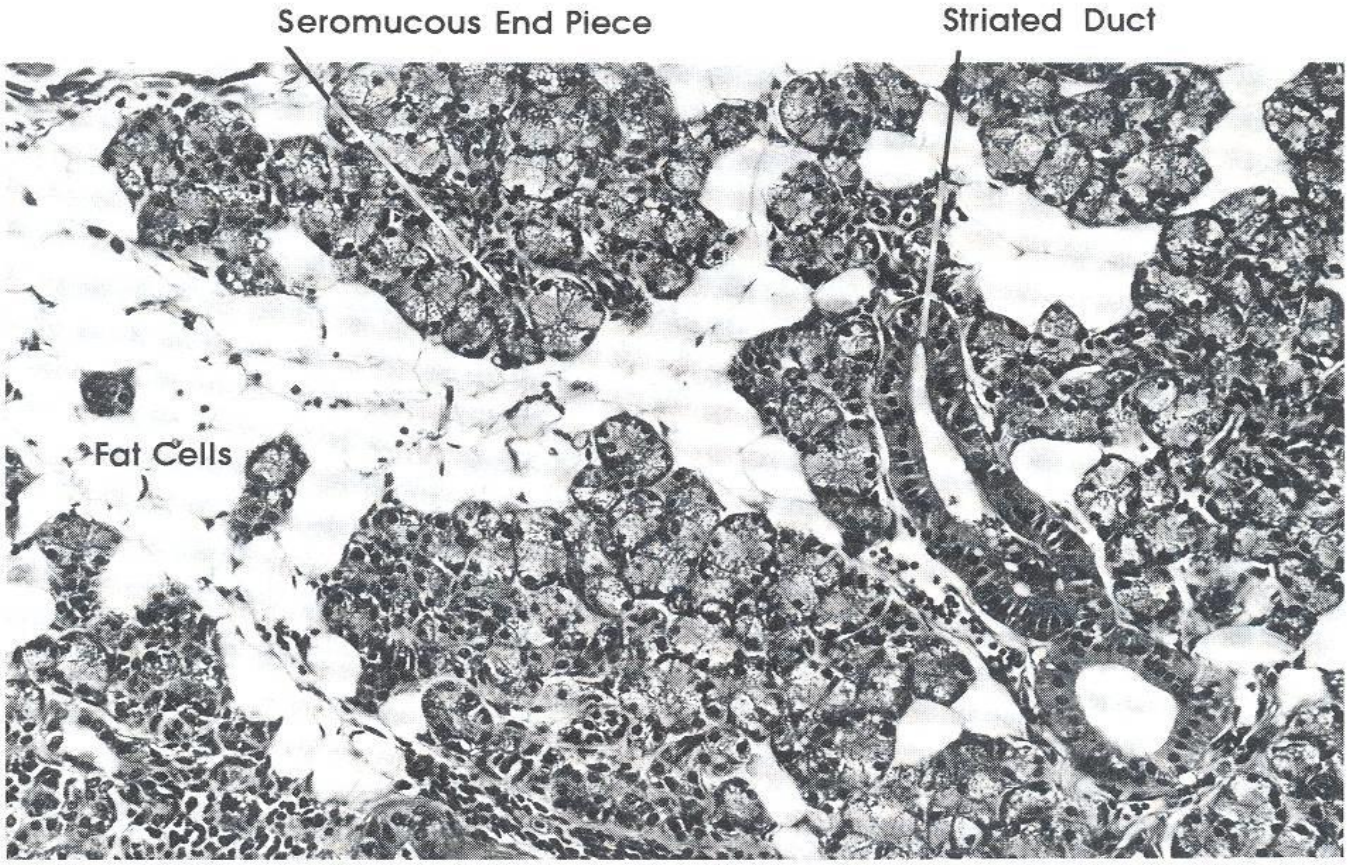


مقطع نسيجي يبين الفصيص الغدي في الغدة النكفية . حيث يمكن أن تلاحظ الأوعية الدموية، الخط الفاتح التي يحيط بكل فصيص عبارة عن ألياف نسيج ضام و التي تدعم الفصيصات الغدية . الغدة النكفية تحتوي على العديد من الخلايا الشحمية (تظهر هذه الخلايا نيرة) .

https://manara.edu.sy/ د.باسمة يوسف

قطعة انتهائية مصلية مخاطية

قناة مخططة



الغدة النكفية : العنبات المصلية المخاطية والأقنية المخططة تظهر بوضوح ، المناطق النيرة عبارة عن خلايا شحمية والتي تتراكم في الغدة مع تقدم العمر .

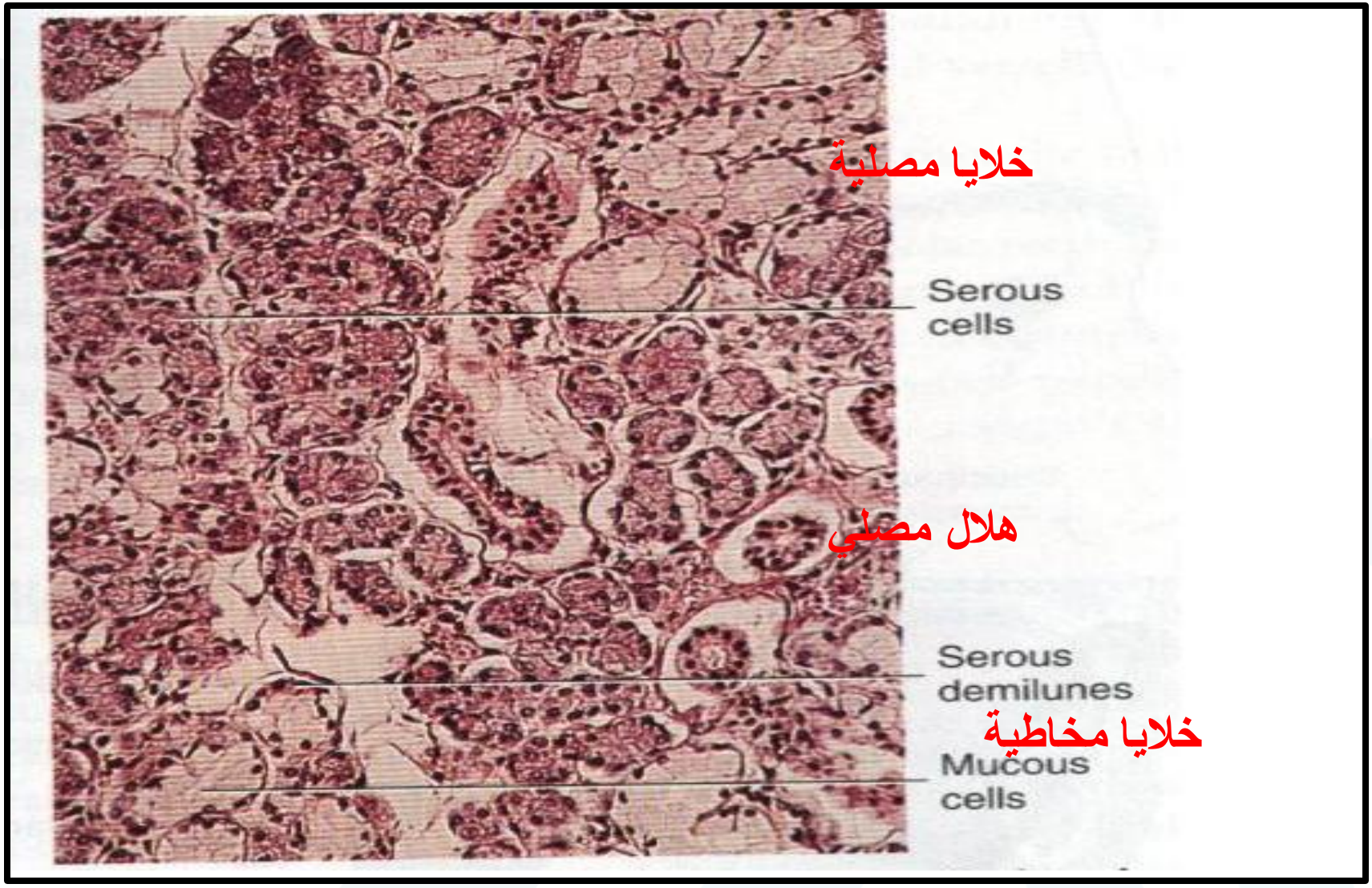
ب ـ الغدة تحت الفك:Submandibular Gland

تعتبر الغدة تحت الفك **غدة مختلطة** حيث تحتوي على وحدات مفرزة مخاطية ومصلية معاً. ولكن **الوحدات المصلية هي الغالبة** , حيث تختلف النسب من فص لآخر حيث تحاط الأجزاء المخاطية بالخلايا المصلية . وعلى الرغم من أن هذه الأجزاء المخاطية تبدو متشابهة بوساطة المجهر الضوئي فلم تلاحظ أي فروق بارزة بين الخلايا المصلية للغدة النكفية , والخلايا المصلية للغدة تحت الفك بوساطة المجهر الالكتروني . وتتداخل الأغشية البلاسمية القاعدية والجانبية للخلايا مع بعضها بثنيات متعددة متداخلة مع بروزات و نتوءات مشابهة من الخلايا المجاورة .

تغلف الغدة تحت الفك السفلي أيضاً بمحفظة واضحة , و **تتوضع هذه الغدة تحت الفك السفلي بجانب وأسفل العضلة الضرسية اللامية مع امتداد صغير يتوضع فوق العضلة الضرسية اللامية** .

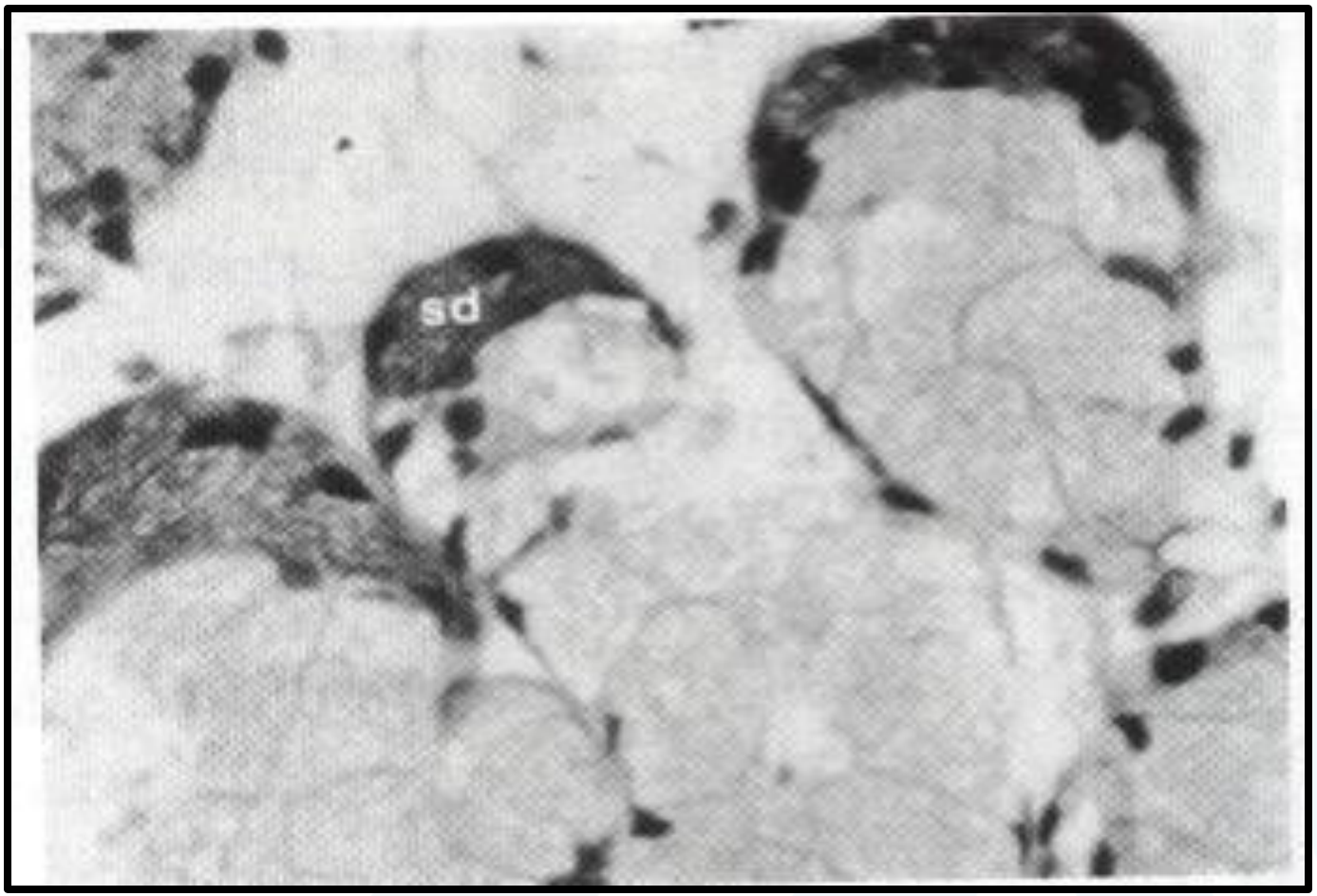
تنفتح القناة الرئيسية للغدة تحت الفك **(قناة وارطون)** بحليمة صغيرة على جانب لجام اللسان في قاع الفم , وقد وجدت بعض الخلايا العضلية الملساء التي عزلت من حول القناة .

وتميل الأقنية الداخلة للغدة لأن تكون أقصر نوعاً ما من تلك التي تخص الغدة النكفية , بينما تكون الأقنية المخططة عادة أطول مما هي عليه في الغدة النكفية .



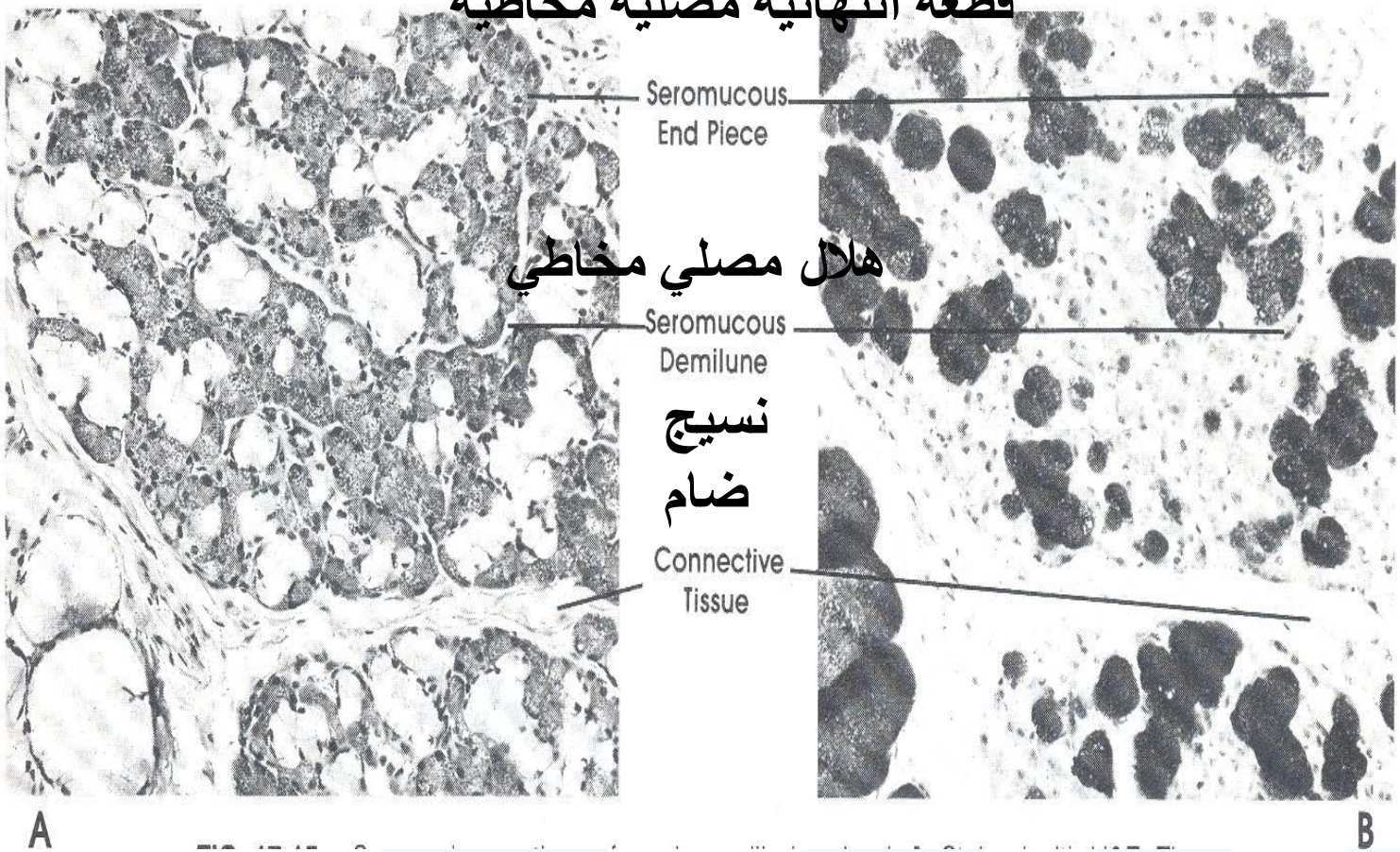
مقطع نسيجي للغدة تحت الفك . الخلايا المصلية في الأعلى واليسار ، والخلايا المخاطية موجودة في الأسفل و اليسار . بعض الخلايا المخاطية محاطة بخلايا مصلية (هلال مصلي) .

https://manara.edu.sy/ -باسمة يوسف



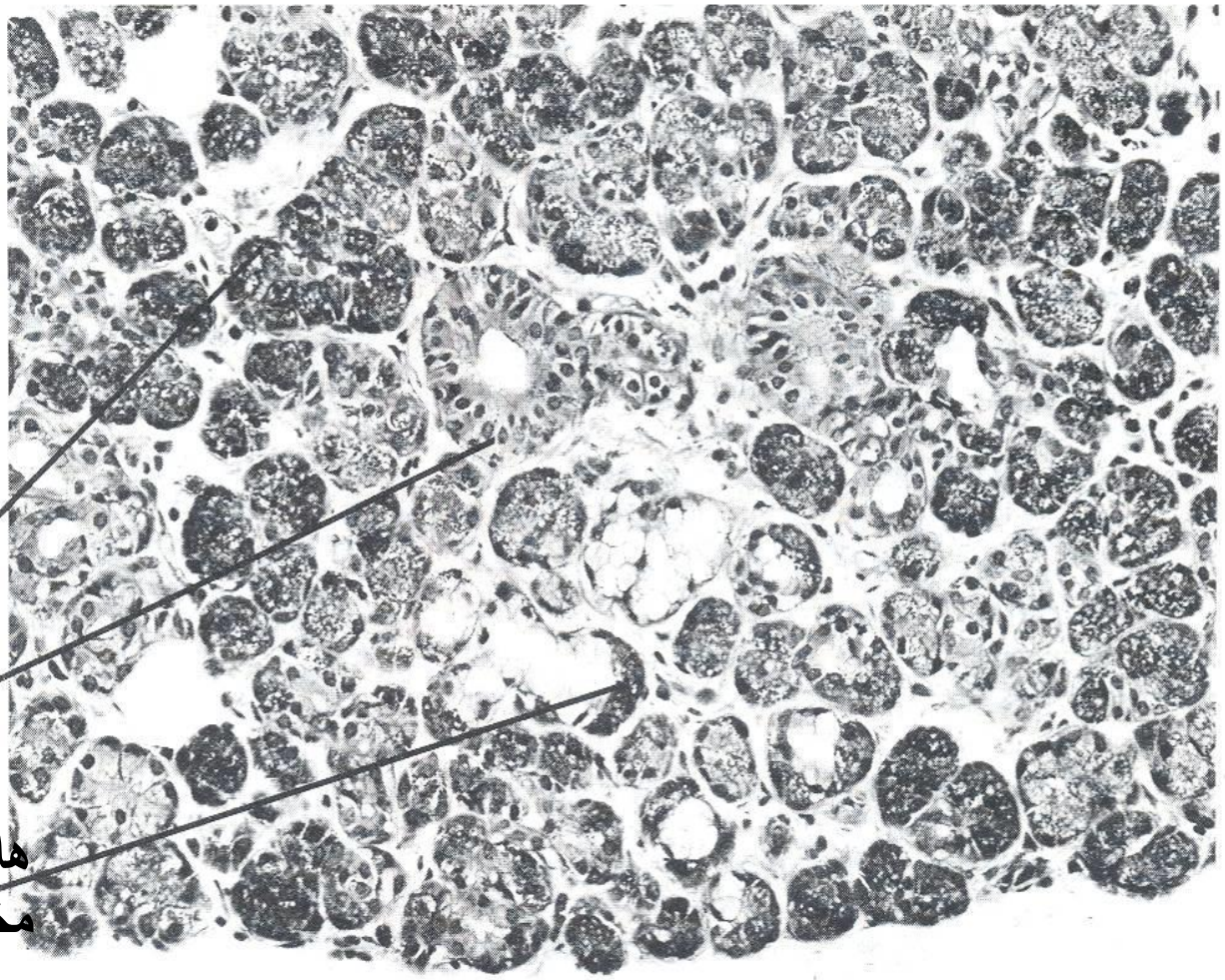
مقطع نسيجي في هلال مصلي و الذي يتوضع على الخلايا المخاطية في العنبات المختلطة للغدة تحت الفك .

قطعة انتهائية مصلية مخاطية



مقطعين متتاليين من الغدة تحت الفك :

Aملونة ب E H. تبدو العنبات المخاطية غير ملونة و
B ملونة بتفاعل شيف وحمض البيرودويك الخلايا المخاطية التي كانت نيرة سابقاً تبدو مصطبغة بشدة

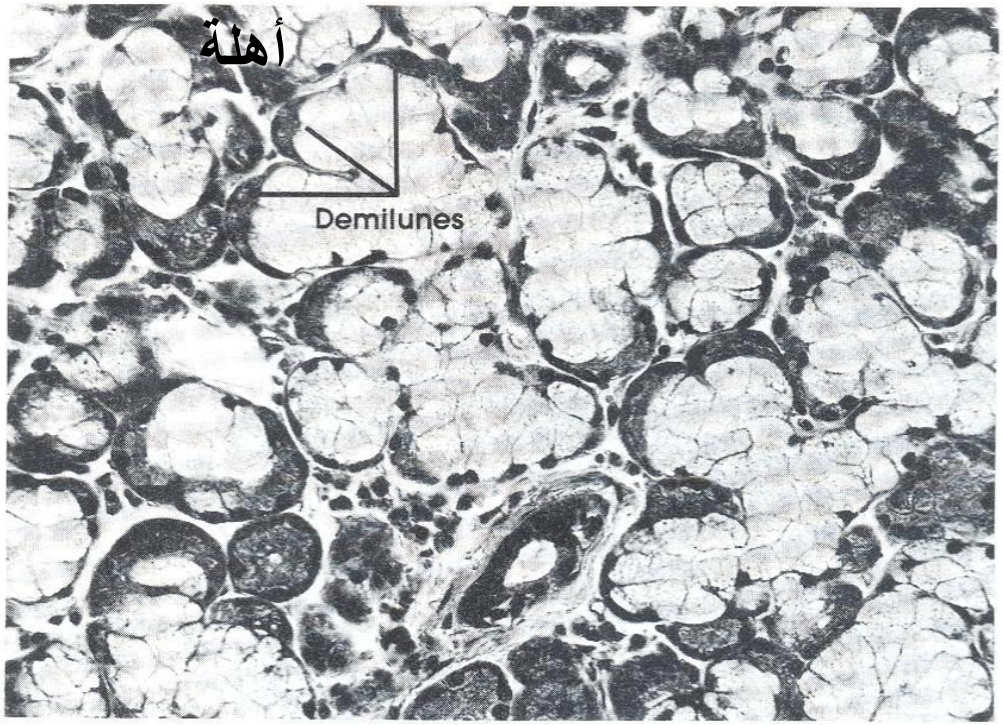


غدة تحت فكية حيث تلاحظ العنبات المصلية المخاطية والعنبات المخاطية مع سيطرة للعنبات المصلية المخاطية . يمكن تمييز الأقنية المخططة بسهولة

• جـ ـ الغدة تحت اللسان: Sublingual Gland

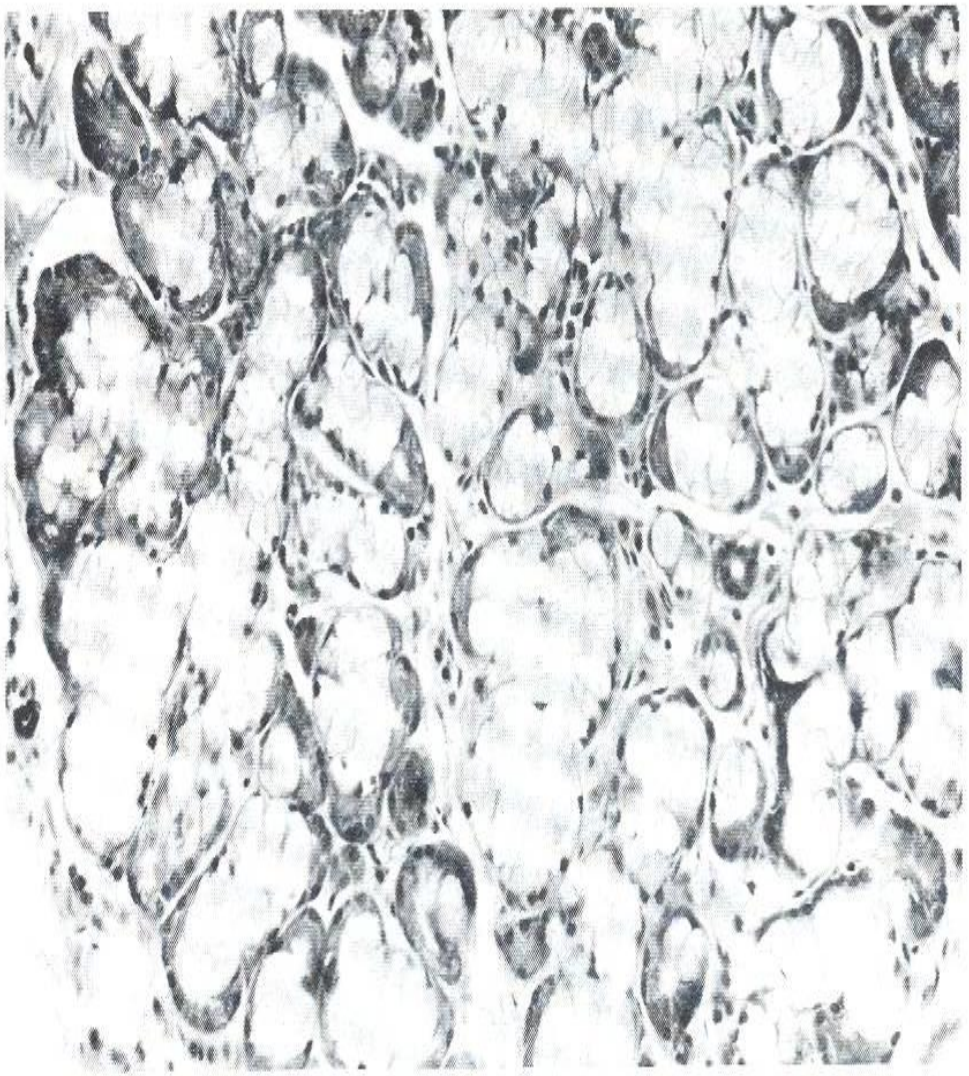
- تعتبر الغدة تحت اللسان أيضاً **غدة مختلطة, لكن الوحدات المفرزة المخاطية تفوق بشكل كبير الوحدات المصلية من حيث العدد**. تترتب الخلايا المخاطية عادة على شكل أنبوبي .
- الغدة تحت اللسان والغدد اللعابية الثانوية تفرز اللعاب بشكل تلقائي.
- **تتوضع الغدة تحت اللسان بين قاع الفم والعضلة الضرسية اللامية , وهي تتألف من غدة رئيسية وغدة متعددة أصغر منها .**
- تنفتح القناة الرئيسية **(قناة بارتولان)** مع أو بالقرب من قناة الغدة تحت الفك , بينما تنفتح أقنية صغيرة بشكل مستقل على طول الميزاب تحت اللساني . يكون عدد أقنية الغدد تحت اللسان ثمانية إلى عشرين، معظمها ينفتح بشكلٍ مستقل على الطية تحت اللسان.
- وتكون العنبات المصلية المحضة نادرة أو غائبة, وتكون الأقنية المخصورة والمخططة ضعيفة التطور بينما تنفتح القنيات المخاطية مباشرة ضمن الأقنية المبطنة بالخلايا المكعبة أو الأسطوانية.

https://maharaedu.sy/ د.باسمة يوسف



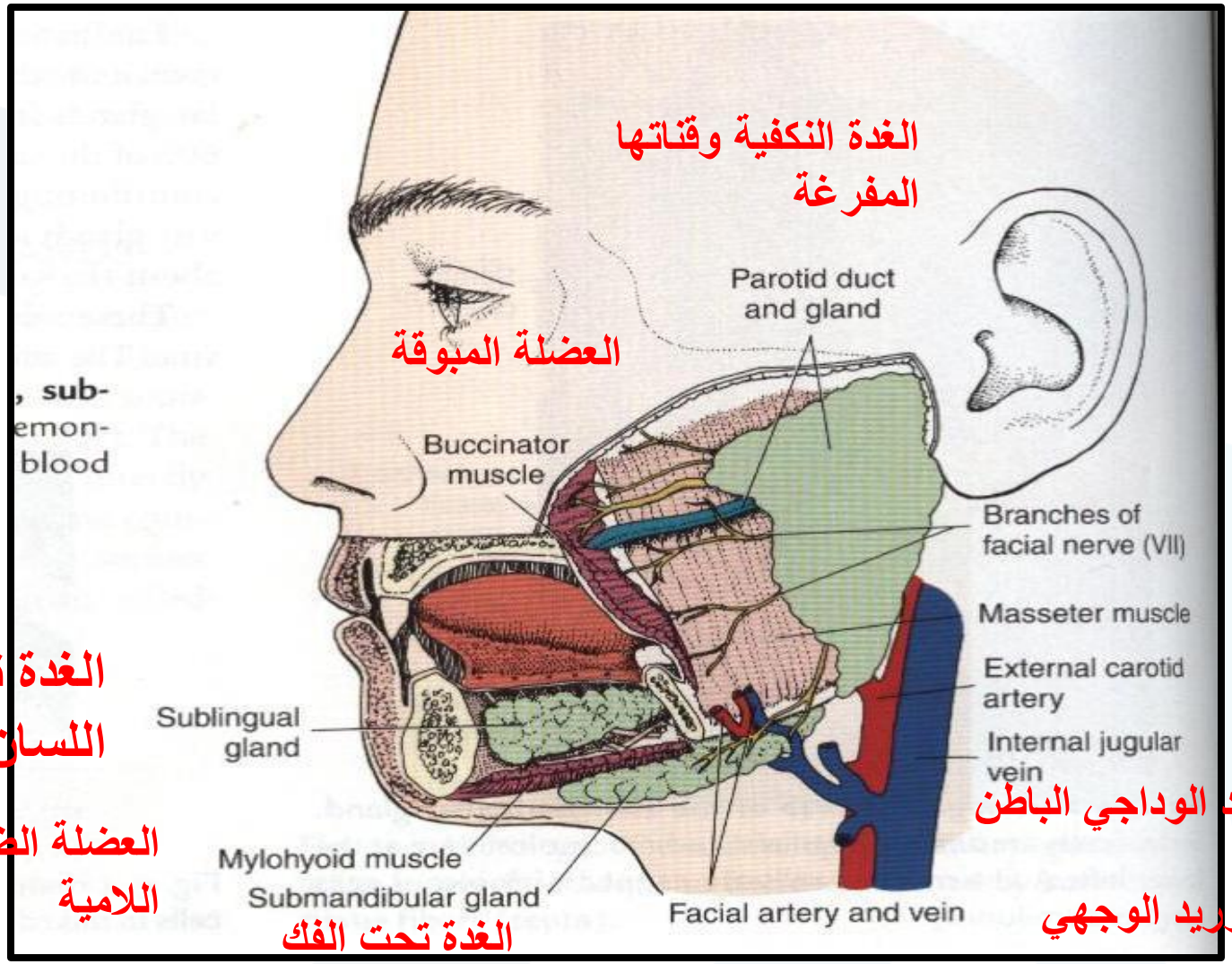
صورة مجهرية للغدة تحت اللسان عند الإنسان ، تظهر القطعة الإنتهائية مغطاة بأهلة من الخلايا المصلية المخاطية

غدة تحت لسانية مع سيطرة للعنبات المخاطية المصلية و حيث لا توجد قطعة انتهائية مصلية مخاطية و بدلاً منها تأخذ العنبات المخاطية المصلية شكل الهلال لتغطي القطع الإنتهائية المخاطية



- تصنيف بنية الغدد اللعابية الرئيسية:

الغدة Gland	الحجم Size	التوضع Location	نوع الخلايا Type cells	معدل الإفراز %	نوع الأقنية مخططة\جامعة Striated\intercalated
النكفية Parotid	الأكبر حجماً	أمام الأذن	مصلية Serous	%25	طويلة \طويلة
تحت الفك Submandibular	متوسطة الحجم	زاوية الفك السفلي	أهلة مصلية مختلطة	%60	طويلة \قصيرة
تحت اللسان	الأصغر حجماً	مقدمة قاع الفم	مختلطةMucous	%5	قصيرة\الايوجد



توضع الغدد اللعابية الرئيسية : الغدة الدرقية ، الغدة تحت الفك ، والغدة تحت اللسان .
الشكل يبين علاقة الأعصاب الوجهية و الأوعية الدموية مع البنى الفموية .

https://manara.edu.sy/ـباسمة
يوسف

• 2ـ الغدد اللعابية الصغيرة:Minor Salivary Glands

- أ ـ الغدد الشفوية و الدهليزية: Labial and Buccal Glands
- ب ـ الغدد الحنكية اللسانية:Glossopalatine Glands
- جـ ـ الغدد الحنكية: Palatine Glands
- دـ الغدد اللسانية : Lingual Glands

- تتوضع الغدد اللعابية الثانوية تحت النسيج الظهاري في كل أجزاء التجويف الفموي تقريباً .
- تحتوي هذه الغدد عادةً على العديد من المجموعات الصغيرة من الوحدات الإفرازية،
- تنفتح عبر أقنية قصيرة مباشرةً إلى الفم وتفرز بشكلٍ تلقائي اللعاب. وهي تفتقر لمحافظ مميزة، كما أنها تمتزج مع النسيج الضام للطبقة المخاطية أو مع الألياف العضلية للسان أو للخد .

- صوره رقم 4

- **أ ـ الغدد الشفوية و الدهليزية: Labial and Buccal Glands**

- وصفت غدد الشفاه والخد على أنها **غدد مختلطة** تغلب عليها الصفة المخاطية إلى حد بعيد.
- وعموماً، كشفت دراسات التراكيب الدقيقة للغدد الشفوية وجود **خلايا مخاطية فقط.**
- كما لوحظت القنيات المقحمة بين الخلايا المخاطية. تكون أطوال الأقنية المقحمة متنوعة الطول.
- ومع أنه لم تتم دراسة الغدد الخدية بالمجهر الإلكتروني، فقد تم وصفها عادةً على أنها استمرارية للغدد الشفوية مع بنية مشابهة.
- توجد على سطح العضلة المبوقة وبين حزمها.
- تنفتح الأقنية في منطقة الرحى الثالثة؛ ولذلك تُدعى **الغدد الرحوية.**

- **ب ـ الغدد الحنكية اللسانية: Glossopalatine Glands**
- تعتبر الغدد الحنكية اللسانية غدد مخاطية صرفة, و تتوضع بشكل أساسي في منطقة البرزخ في الميزاب الحنكي اللساني ولكن قد تنتشر من الإمتداد الخلفي للغدة تحت اللسان وحتى غدد قبة الحنك الرخو.
- **جـ ـ الغدد الحنكية: Palatine Glands**

تعتبر أيضاً غدداً مخاطية صرفة . مسار قنواتها الإفرازية عبر الصفيحة المخصصة. وتكون فتحاتها في الطبقة المخاطية الحنكية كبيرة.

ويمكن تقسيمها إلى :

- **غدد الحنك الصلب**

ـ حوالي 250 غدة تقريباً .

ـ تتجمّع في الصفيحة المخاطية للمنطقة الخلفية الوحشية.

ـ تندمج مع تلك التي في النسج الرخوة.

- **غدد الحنك الرخو**

ـ حوالي 100 غدة تقريباً .

ـ تتجمّع في الطبقة المخاطية السفلية بين الطبقة المخاطية والبنية العضلية الحنكية.

- **غدد اللهاة**

ـ حوالي 100 غدة تقريباً .

ـ تتجمّع في الطبقة المخاطية السفلية

د- الغدد اللسانية : Lingual Glands

- *يمكن تقسيمها إلى:*
- **A) *الغدد اللسانية الأمامية* (غدد بلاندين ونون):** تتوضع عادةً بالقرب من ذروة اللسان. القسم الأمامي يكون مخاطياً عادةً، بينما تكون الأجزاء الخلفية مختلطة.
- تنفتح الأقنية على السطح السفلي للسان بالقرب من اللجام اللساني، تقريباً 5 أقنية صغيرة (لأن هذه الغدد متوضعة ضمن المجموع العضلي للناحية السفلية من اللسان).

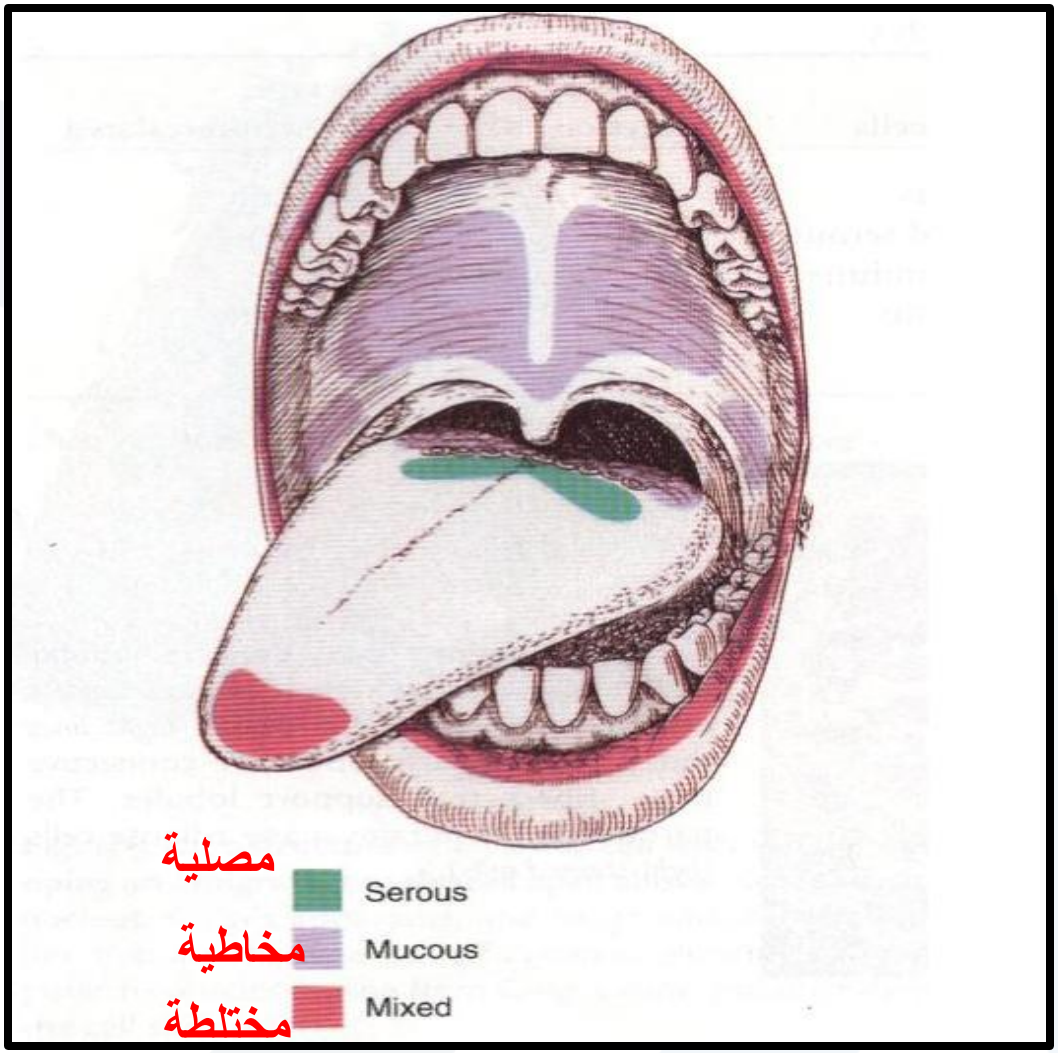
B) الغدد اللسانية الخلفية:

ـ الغدة الخلفية (غدد ويبر): تكون مخاطية فقط، تتوضع بشكل جانبي وخلفي إلى محيط الحليمات الكأسية . تنفتح أقنيتها على السطح العلوي للسان .

ـ الغدة الخلفية (غدد فون إيبنر): **تكون مصلية فقط ، تتوضع بشكل حصري** بين عضلات اللسان تحت الحليمات المحيطية والورقية **وتنفتح قناتها** عند الحليمة المحيطية على جوانب اللسان.

- **وظيفة غدد فون إيبنر اللعابية:**
- 1 ـ يعمل إفرازها المصلي على **غسيل نهاية الحليمة** ويحضر مستقبلات الذوق .
- 2 ـ لهذه الغدد وظائف **وقائية وهضمية مهمة**.
- 3 ـ حددت الدراسات النسيجية لهذه الغدد في الإنسان وجود **إنزيمات مضادة للبكتريا** [بيروكسيداز والليزوزوم].
- 4 ـ لقد دلت الدراسات البيوكيميائية على وجود إنزيمات مفرزة بدون **نشاط حال للدسم**. حيث يمتلك اللياز اللساني pH حمضي مثالي ، لذا يكون قادراً على حلمهة ثلاثي الغليسيريدات في المعدة.

https://Mohamad-Yousef.com محمد باسم يوسف



توضع الغدد اللعابية ضمن المخاطية الفموية .الغدد المصلية تتوضع في منتصف اللسان ، الغدد المخاطية تتوضع في الحنك ، والغدد المختلطة تتوضع في الشفاه ، الخد ،وذروة اللسان .

https://manara.edu.sy/
د.باسمة يوسف

- تساعد الليباز اللساني، على استحلاب الدسم المتبقية و زيادة كفاءة الليباز البنكرياسي في الأمعاء الدقيقة.

- عند حديثي الولادة يكون امتصاص الدسم مرتفعاً ومستويات الليباز البنكرياسي منخفضة، عندها يلعب الليباز اللساني دوراً مهماً في هضم الدسم.

- **وظيفية الغدة اللعابية(Function of salivary gland):**
- **1 ـ إفراز اللعاب(Saliva secretion):**

الوظيفة الأكثر أهمية للغدد اللعابية هي إنتاج وإفراز اللعاب.

- **2 ـ استقلاب اليود(Iodien metabolism):**

في البشر وحيوانات معينة تمتلك استقلاب قوياً لتركيز اليود. تتوضع آلية استقلاب اليود في **خلايا القنوات المخططة.**

- **3 ـ عامل في نمو العصب (Nerve growth factor):**

إن المحافظة على النمو لخلايا العصب الودي وبعض خلايا العصب الحسي تكون خاضعة لسيطرة عامل معين معروف باسم عامل نمو العصب. يتوضع هذا العامل في **القسم النبيبي من الغدد تحت الفك السفلي للفئران**، ولكن من المحتمل أنه لا يتم إفرازه هناك.

- 4 ـ هناك دليل أن **الغدد اللعابية البشرية تنتج هرمونات تسمى البباروتين(Parotin)** والتي يقال إنها تعزز نمو النسج الميزانشيمي، تحفز تكلس قواطع الجرذ وتزيد من درجة حرارة نقي العظم مع زيادة مرافقة في الكريات البيض الدورانية.
- 5 ـ هناك وظيفة أخرى للغدد اللعابية عند الكائنات (غير البشر) وهي **التنظيم الحراري عند الثدييات (Themoregulation in mammals)** التي تفتقر للغدد العرقية وإفراز المواد السامة.

- **تركيب ووظائف اللعاب**
- **التركيب(Composition):**

1 ـ يشكل الماء 99% أو أكثر

2 ـ الـ 1% الباقية أو أقل تتشكل من:

أ ـ شوارد لاعضوية (Na, K, Ca, Mg, F، وشوارد أخرى)

ب ـ بروتينات سكرية إفرازية

ج ـ إنزيمات مثل الأميلاز، البيروكسيداز، أسيد افوسفاتاز وغيرها

د ـ مكونات عضوية مثل عوامل تخثر الدم، الألبومين المصلي، حمض اليوريا، الليبيدات، والغلوبولينات المناعية.

- يحتوي اللعاب الكامل على خلايا ظهارية فموية متوسفة، كريات بيض، أحياء دقيقة ونواتجها، السائل من الثلمة اللثوية وبقايا الطعام.
- يبلغ الحجم الإجمالي للعاب المفزر يومياً من قبل البشر **حوالي 750 مل**، يتم إنتاج حوالي 60% من الغدد تحت الفك السلفي، 30% من الغدة النكيفة، 5% من الغدد تحت اللسان و 7% من الغدد اللعابية.
يتنوع pH هذا اللعاب من 6.7- 7.4

https://manara.edu.sy/ د.باسمة يوسف

- **وظيفة اللعاب:**
- **1 - هضمية(Disestive):**

يشارك اللعاب في الهضم بتأمين بيئة سائلة لتذويب الطعام وعن طريق الأنزيمات الهاضمة.

- تم تحديد **أنزيم الأميلاز واللياز اللساني** في اللعاب البشري. يبدأ تأثير الأميلاز على الكربوهيدرات المتناولة لإنتاج غلوكوز ومالتوز في الفم وقد يستمر لمدة 30 دقيقة في المعدة قبل أن يتم تثبيط الأميلاز بـ pH وحل البروتين.

يبدأ اللياز اللساني، الناتج عن الغدد المصلية اللسانية عملية هضم الدسم الغذائية، حلمهة الغليسيريدات الثلاثية إلى غليسيريدات أحادية والحموض الدسمة.

- **2 - وقائية(Protection)**

أ - يبقي النسج الفموية رطبة ويسهلّ الابتلاع والكلام.

ب - البروتينات السكرية للطبقة المخاطية، تؤمّن حركة النسج الفموية مقابل بعضها البعض.

ج - يحمي من الأذيات الكيميائية والحرارية.

د - كما يساعد اللعاب في حماية الأسنان من التسوس السني بواسطة تراكيز

د.باسمة يونس https://manara.edu.sy/

- **5 ـ مضاد للبكتريا :**

أ ـ توجد العديد من **المواد القادرة على تثبيط نمو الأحياء الدقيقة** وربما تمنع البروتينات السكرية للعاب ذات الوزن الجزيئي المرتفع تراكم سلالات معينة من الأحياء الدقيقة الفموية كما تمنع التصاقها بالنسج الفموية، مما يسهّل إزالتها من الفم بالبلع.

ب ـ **إفراز البيروكسيداز** من خلايا حبيبية والثيوسينات بنظام الأقنية يؤسس نظام بكتيري في اللعاب.

ج ـ كما يوجد بروتين آخر مضاد للبكتريا في اللعاب **هو الليزوزيم**، وهو إنزيم يحلمه السكاريدات المتعددة للجدران الخلوية للبكتريا مما يؤدي إلى حل الخلايا.

د ـ مجموعة مهمة من المواد الدفاعية في اللعاب هي **الغلوبولينات المناعية.** الغلوبولين المناعي اللعابي الأكثر انتشاراً هو IgA. كما تم اكتشاف كميات صغيرة من Ig Gand IgM في اللعاب. كما قد تدخل الغلوبولينات المناعية المصلية إلى اللعاب.

- **6 ـ القلوية:**

عن طريق شوارد البيكربونات والفوسفات. يؤمّن اللعابPHيحمي التجويف الفموي بطريقتين:

ـ **أولاً:** تحتاج العديد من البكتريا pH للنمو الأقصى. PHاللعاب تمنع العوامل الممرضة المحتملة من استيطان الفم بمنع تشكل الشروط الملائمة لها.

ـ **ثانياً:** يمكن لمتعضيات اللويحات السنية أن تنتج حمضاً من السكريات، وإن لم يتم تحفيفه بشكلٍ سريع وإزالته باللعاب يمكن أن ينزع الشوارد المعدنية من

د.باسمة https://manara.edu.sy/ يوسف

- **5 ـ التذوق:**

حيث يلعب اللعاب دوراً في الطعم، ويكون اللعاب مطلوباً من أجل:

1 ـ حل المواد الواجب تذوقها ونقلها إلى حليمات التذوّق.

2-*إنه يحتوي أيضاً على* **بروتين يسمى غاستين**، والذي يُعتقد أنه ضروري لنمو ونضج حليمات الذوق.

- **6 ـ المحافظة على سلامة الفم:**

يكون اللعاب مشبعاً بشوارد الكالسيوم والفوسفات. يؤدي التفاعل مع اللعاب لنضج تالٍ للنسج عبر انتشار شوارد الكالسيوم، الفوسفور، المغنزيوم والكلور على السطوح، وتشكل بلورات أباتيت الميناء. يزيد هذا النضج من قساوة السطح، ويقلل النفوذية ويرفع مقاومة الميناء للتسوس.

- **7 ـ إصلاح النسج:**

يحتوي اللعاب البشري على *عامل النمو البشروي* الناتج من **الغدة اللعابية تحت الفك السفلي.** وهكذا، هناك انطباع سريري بأن زمن النزيف للنسج الفموية يصبح أقصر من النسج الأخرى.

https://manara.edu.sy/ د.باسمة يوسف

- **التغيرات العمرية في الغدد اللعابية**

- **أ ـ الأقسام النهائية :**

1 ـ عدد النهايات المفرزة يقل مع العمر (من 40 سنة).

2 ـ قد يتم استبدال العنبات المصلية بالخلايا المخاطية أو الشحمية.

3 ـ ضمور جزء أو كل الأقسام الطرفية للفص ويحل محلها نسج ليفية أو شحمية.

4 ـ يقل ارتفاع الخلايا الإفرازية وعرضها، وتصبح بطانة القسم النهائي أوسع.

5 ـ تُظهر نويات الخلايا تغلّظاً وتصبح السيتوبلاسما مبقعة قليلاً مع مظهر شحمي.

- **ب ـ الأقنية:**

1 ـ قد تختفي معظم الأقنية المقحمة نتيجة تحول خلايا النسيج الظهاري لبطانتها إلى خلايا إفرازية، والتي تكون بمعظمها مخاطية.

https://manara.edu.sy/ د.باسمة

3 ـ قد تخضع البطانة الظهارية للقنوات الإفرازية للتحول، مثلاً، تغير النسيج الظهاري إلى خلايا مسطحة.

4 ـ تصبح بعض جدران الأقنية رقيقة مع الكثير من النسيج الليفي الضام حولها. تُظهر بعض الأقنية ذات البطانة الكبيرة إفرازاً مخاطياً راكداً.

- **ج ـ النسيج الضام للغدد اللعابية:**

1 ـ يصبح النسيج الضام الذي يغلف الغدد النكفية و تحت الفك السفلي أثخن، ويُظهر نقاطاً شحمية وعدد كبير من الخلايا الالتهابية المزمنة.

2 ـ هناك زيادة في تنسج الغدد اللعابية، وخصوصاً حول الأقنية.