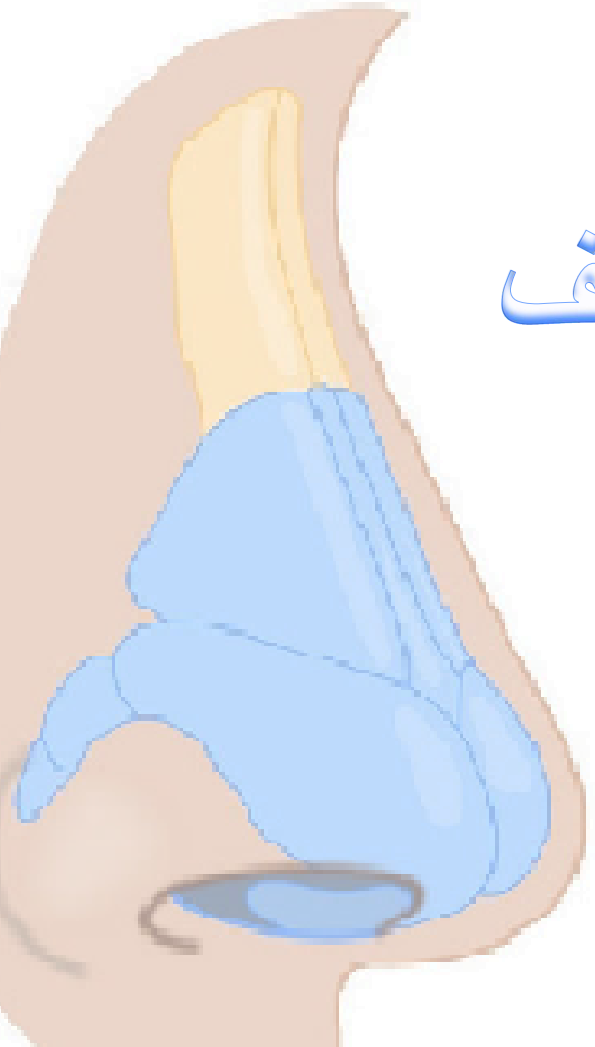
فيزيولوجيا الحفرة الأنفية والجيوب حول الأنفية

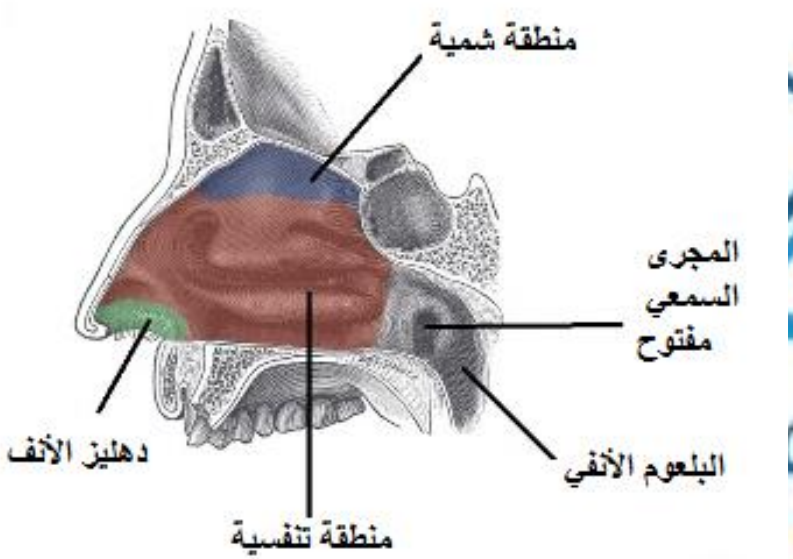
الفصل الأول :

فيزيولوجيا الأنف



- يتكون الأنف من حفرتين منفصلتين عن بعضها بواسطة حاجز أمامي خلفي .

- ينفتح بالأمام بواسطة الحفرتين الأنفيتين أما في الخلف فهو على اتصال مع البلعوم الأنفي بواسطة الحفرة الأنفية الخلفية (شوان).



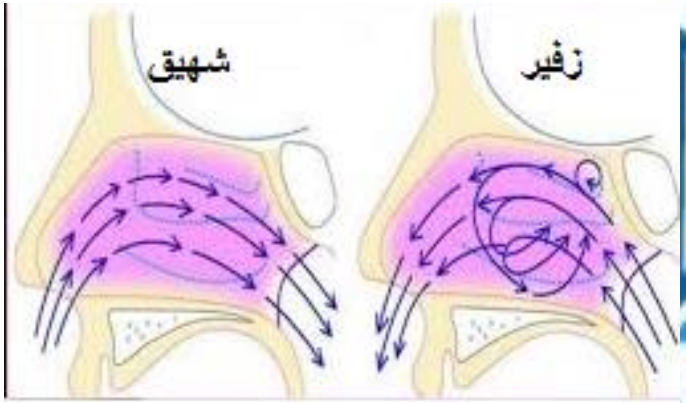
- **تقسم كل حفرة أنفية إلى ثلاثة أقسام :**

1- الدهليز الأنفي: والذي يبدأ عند مدخل الحفرة الأنفية ويلعب دور صمام حيث ينظم كمية الهواء الداخلة للحفرة الأنفية.

2- الغشاء المخاطي العلوي أو الشمي ويتوضع بالقسم العلوي من الحفرة الأنفية ويغطي القرين العلوي والقسم العلوي من الحاجز الغضروفي.

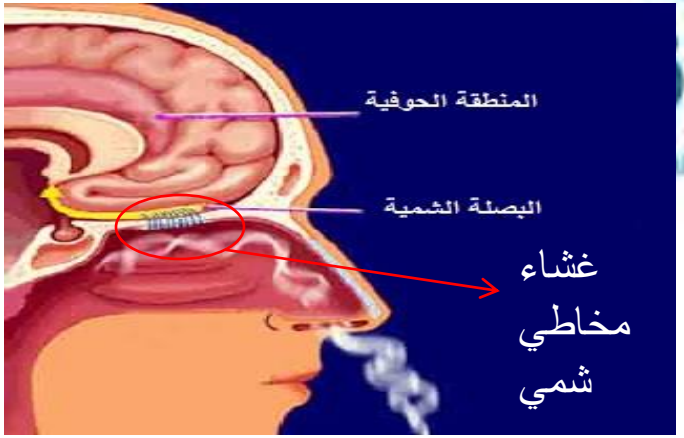
3- الغشاء المخاطي السفلي أو التنفسي ويغطي القرين السفلي والمتوسط وهو يحدد مع الجدار الخارجي للحفرة الأنفية الصماخ الذي يحتوي على فوهة الجيب الفكي.

- يقوم الأنف بوظيفتين فيزيولوجيتين رئيسيتين :



أ- وظيفة التنفس: وذلك بقيادة الهواء المستنشق باتجاه القصبات الهوائية والرئتين

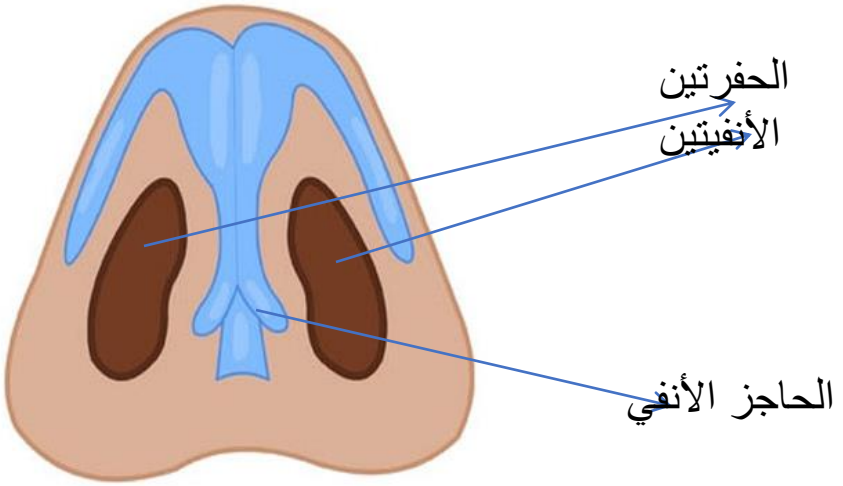
ب- وظيفة حواسية: بقيادة الجزئيات ذات الرائحة باتجاه البقعة الصفراء من الغشاء المخاطي الشمي.



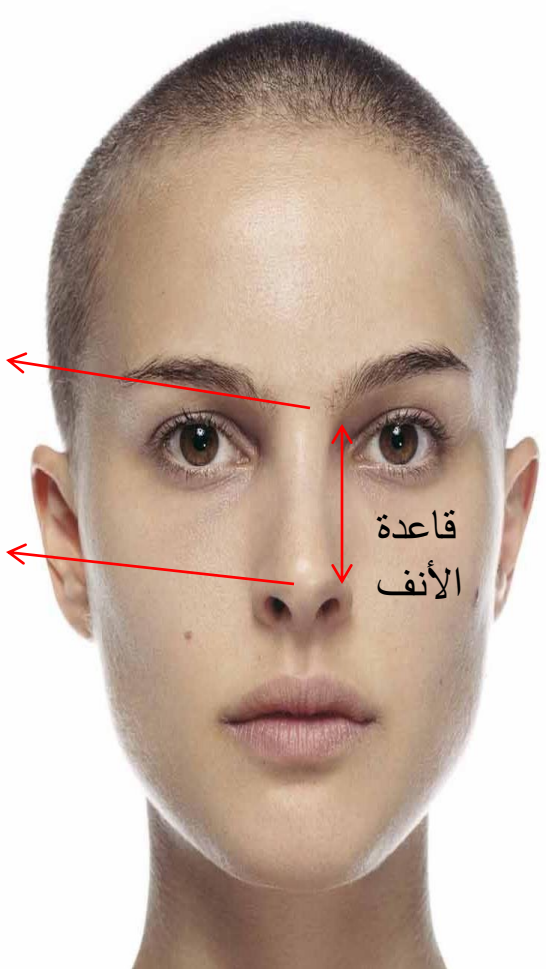
جامعة المنارة
MANARA UNIVERSITY

لمحة تشريحية

- تنحفر الحفرتين الأنفيتين في ثخانة القسم المتوسط للمركب الوجهي لهما شكل المخروط قاعدته السفلية خلفية وهما منفصلتان عن بعضهما بواسطة قاطع يشكل الجدار الداخلي.



• الأنف الخارجي :



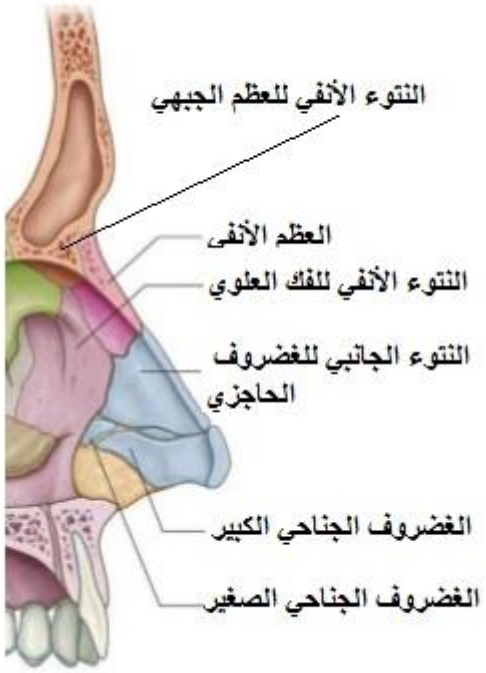
- شكله هرمي يلتقي في الأعلى مع الجبهة عند جذر الأنف، وهو ثابت لا يتحرك تدعى ذروة الأنف بقمة أو رأس الأنف، الارتفاع أو الحرف الواصل بين الجذر والقمة يشار إليه بظاهر الأنف .

- تدعم ذروة الأنف بالغضاريف المتحركة

جامعة المنارة
MANARA UNIVERSITY

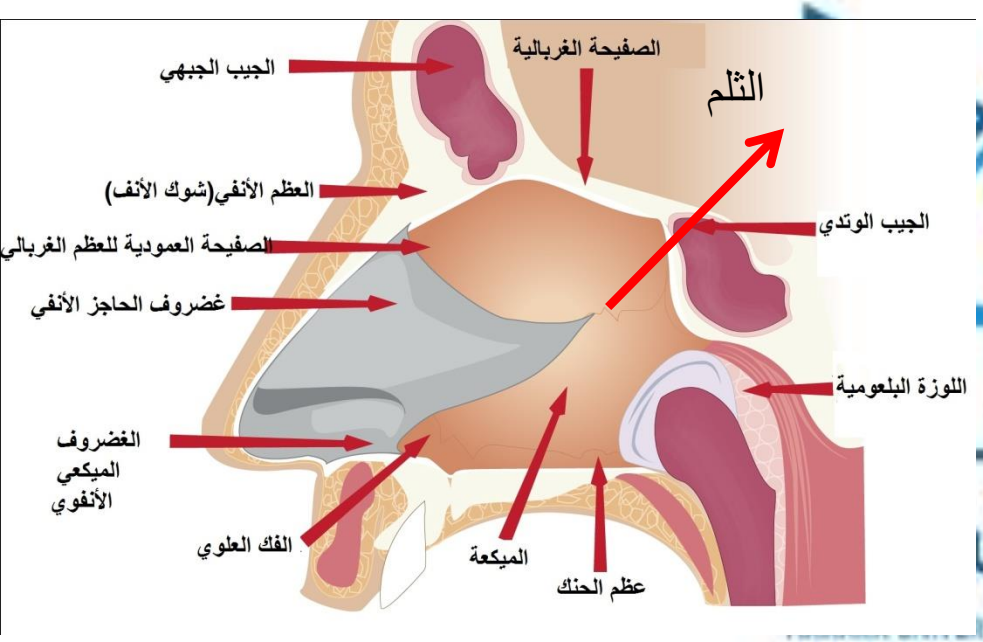
يتألف الأنف من عناصر عظمية وغضروفية وهي :

- العناصر العظمية هي الناتئ الأنفي من الفك العلوي والجزء الأنفي من العظم الجبهي وعظم الأنف.



- العناصر الغضروفية: تشكل القسم السفلي من الأنف الخارجي.

- يتواجد غضروف الحاجز الأنفي عند الخط المتوسط و هو رباعى الزوايا وينطبق في الخلف ضمن الثلم بين الصفيحة العمودية للعظم الغربالي والميكعة ويتصل أيضاً مع الناتى الأنفي من الفك العلوي والشوك الأنف الأمامي.

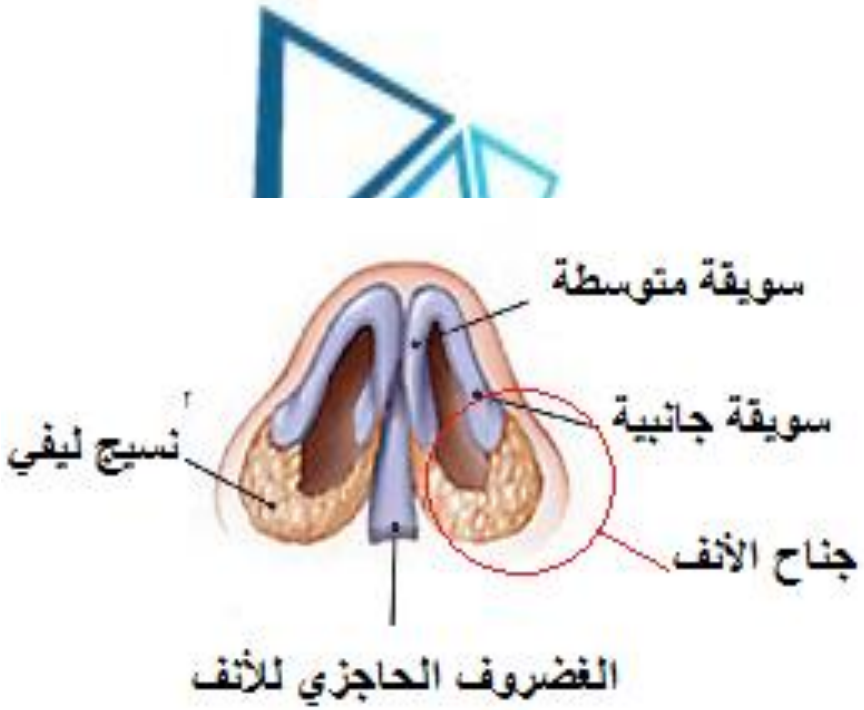


- إن السطوح الجانبية للأنف مدعومة بالغضاريف الأنفية العلوية الجانبية
والغضاريف الأنفية الكبيرة (السفلية).

- إن الغضاريف الجانبية عبارة عن صفائح مثلثية الشكل تتحد مع بعضها البعض
ومع غضروف الحاجز الأنفي عند الخط المتوسط

جامعة المنارة
MANARA UNIVERSITY

- أما الغضاريف الأنفية الكبيرة فهي قليلة السماكة وتشكل حرف C وهي تمتد من ذروة الأنف إلى الجناح للحفاظ على انفتاح ثقب الأنف الأمامي.

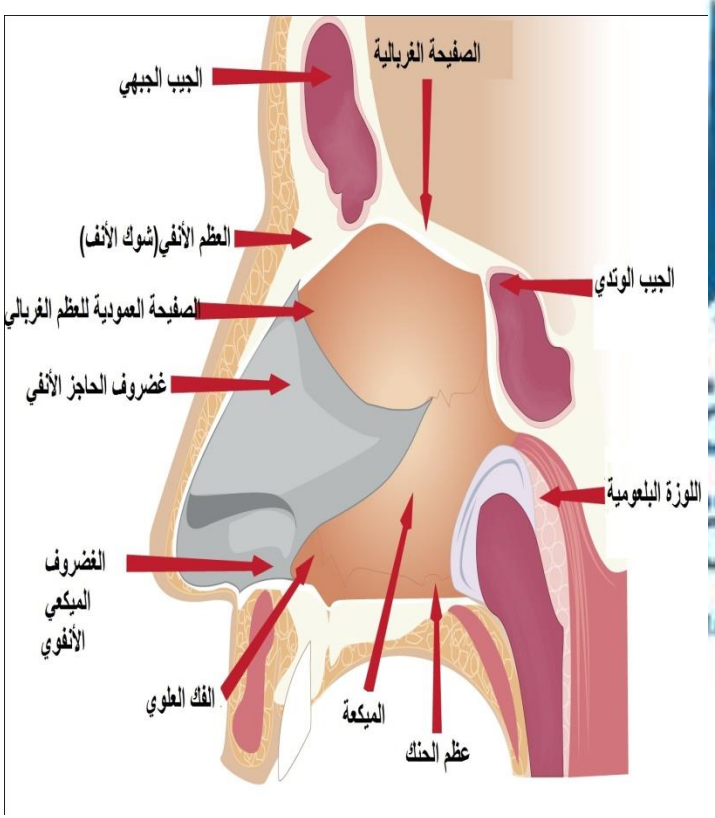


- الحفرة الأنفية :

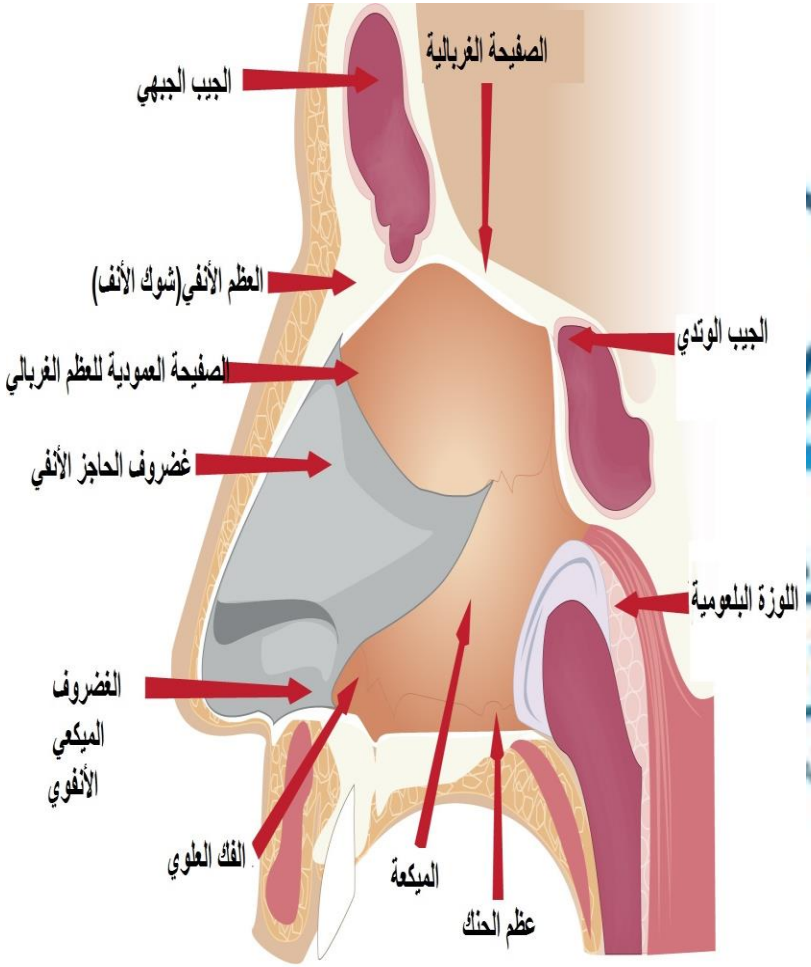
- تنقسم الحفرة الأنفية عند الخط المتوسط بواسطة الحاجز الأنفي مشكلة حفرتين أنفيتين ونظرا لأنه غالبا ما ينحرف الحاجز الأنفي عند الدرز الغربالي الميكعي فإنه غالبا ما تكون الحفرتين الأنفيتين غير متساويتين في الحجم

- يتكون الجدار الداخلي :

- في الأعلى والأمام من الصفيحة العمودية من العظم الغربالي.
- في الأسفل والخلف من الميكعة ويستمر هذا القسم العظمي بواسطة غضروف الحاجز الأنفي (غضروف الوتيرة).



- الجدار العلوي أو سقف الحفرة الأنفية ويبلغ طوله 7-8سم مؤلف من أكثر من منطقة :



1- منطقة جبهية أنفية وهو مكون من الوجه الخلفي للعظم الأنفي والوجه العميق للنتوء الأنفي للعظم الجبهي من مكان التقاء الغضروف الجانبي والغضروف الحاجزي وتشكل هذه العناصر الجزء الأمامي من سقف الأنف وهو مائل

2- منطقة غربالية مؤلفة من الأمام من الصفيحة الغربالية التي تلعب بخلاياه دورا هاما في التنفس وهي أفقية تقريباً وتشكل الجزء الأوسط من سقف الأنف.

3- منطقة وتدية مكونة من الوجه الأمامي والسفلي من جسم الوتدي وتشكل الجزء الخلفي من سقف الأنف وهي منطقة مائلة.

- **الجدار السفلي :**

- يتكون من النتوء الحنكي لعظم الفك العلوي في الأمام وفي الخلف من الصفيحة الأفقية لعظم الحنك والأرض مقعرة عرضانياً وطولها حوالي 5 سم وعرضها 1.5-1 سم .

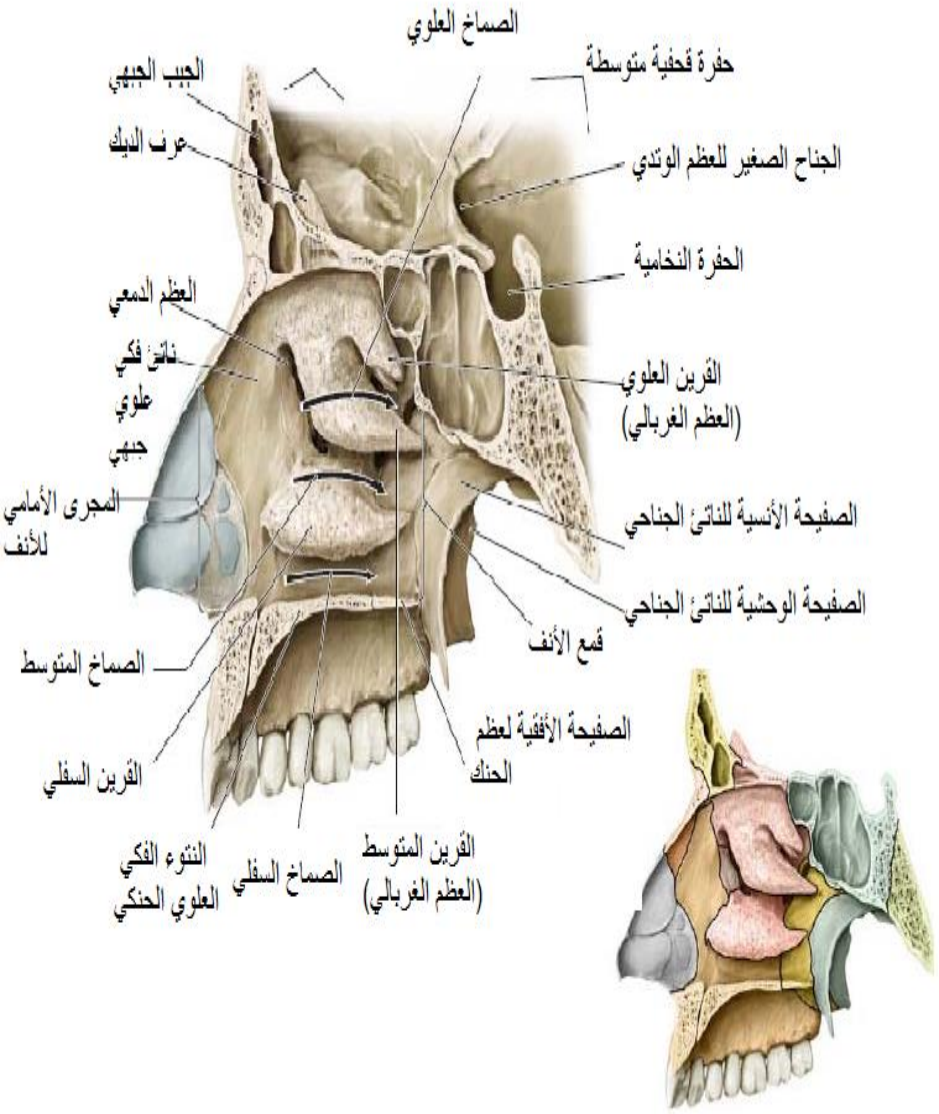
- **الجدار الخارجي (الجانبي) :**

- مؤلف من ثلاثة أقسام ويتميز هذا الجدار بوجود القرينات الثلاث وهي:

1- القسم الأمامي الجانبي : مكون من الوجه الداخلي لجسم الفك العلوي.

2- القسم الخلفي الجانبي : مكون من الصفيحة العمودية لعظم الحنك والنتوء الجناحي.

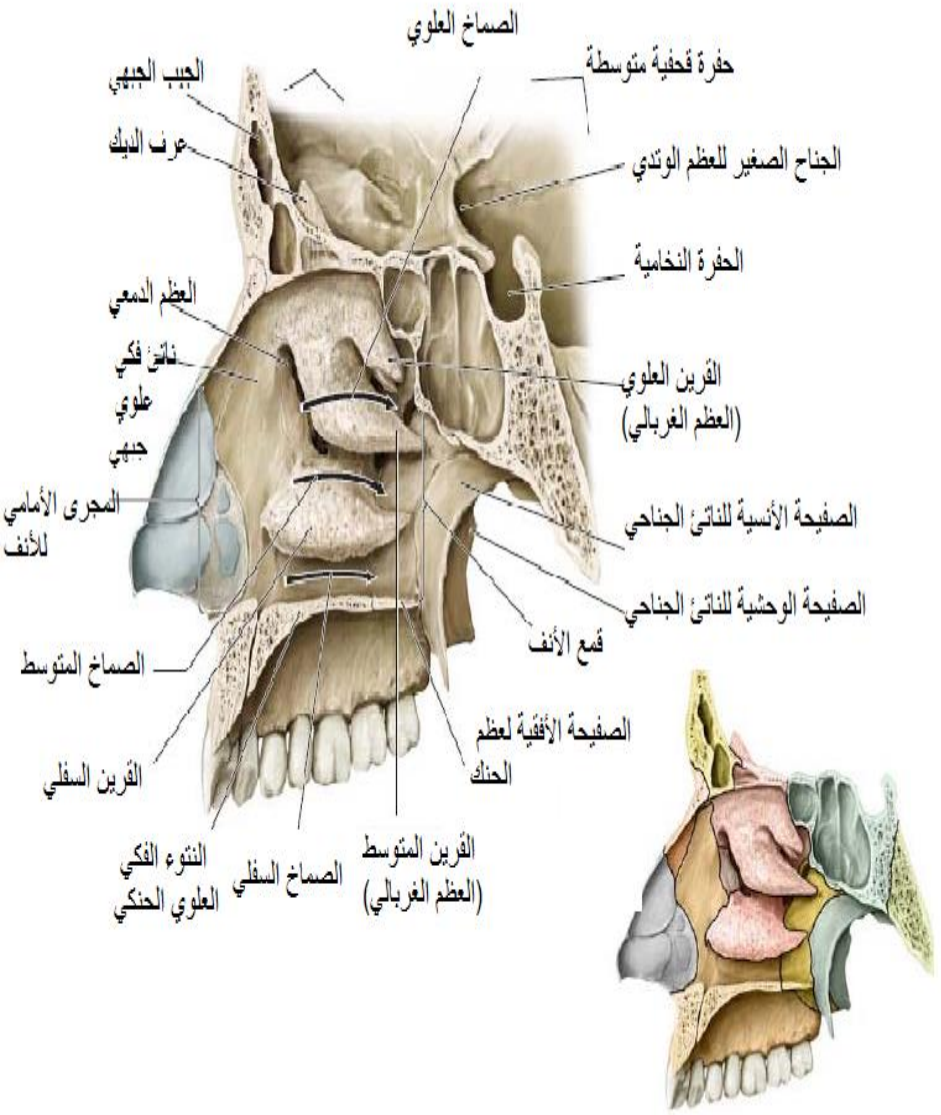
3- القسم العلوي : مكون من الحافة العلوية للفك العلوي.



- يبرز من الجدار الجانبي القرينات الأنفية الثلاث العلوي والمتوسط من العظم الغربالي , أما القرين السفلي فهو عظم منفصل.

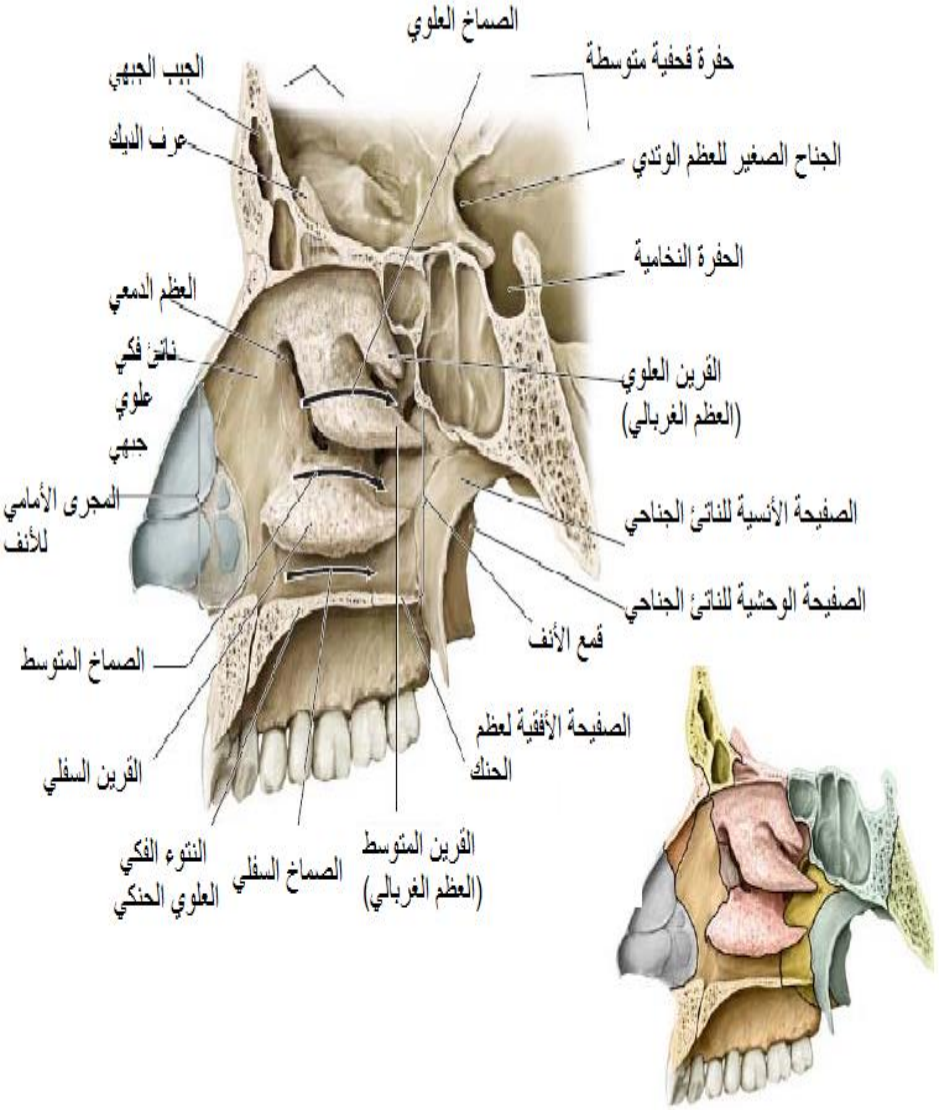
- تدعى المنطقة أعلى وخلف القرين العلوي بالتجويف الوتدي الغربالي.

- أما المنطقة بين القرين العلوي والمتوسط فتدعى بالصماخ العلوي والمنطقة بين القرين المتوسط والسفلي بالقرين المتوسط، ويتواجد الصماخ السفلي أسفل القرين السفلي.



- يتميز الجدار الجانبي للأنف بأنه موقع تصريف الجيوب الهوائية جانب الأنفية :

- حيث تصرف مفرزات الجيب الوتدي في التجويف الوتدي الغربالي، أما الخلايا الهوائية الغربالية الخلفية تصرف ضمن الصماخ العلوي.
- أما الجيب الجبهي والفكي العلوي والخلايا الغربالية الأمامية والمتوسطة فهي تصرف ضمن الصماخ المتوسط.
- وتتوضع فتحة القناة الدمعية الأنفية في الصماخ السفلى.



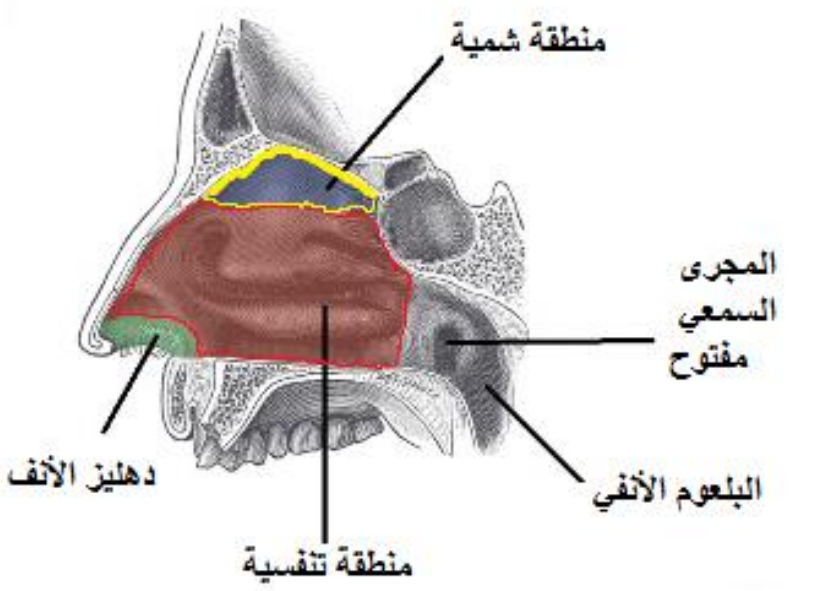
•الغشاء المخاطي الأنفي:

- يغطي الغشاء المخاطي الأنفي الحفرة الأنفية بالكامل إذ يقوم قسمه العلوي بوظيفة الشم حيث تتوضع البقعة الصفراء وخلايا Schultz و يقوم في قسمه المتوسط والسفلي بوظيفة التنفس.

- حيث يكون مظهره أحمر وفيه أهداب متحركة متصلة بخلايا هدبية.

- يمتد القسم التنفسي مع الجيب الفكي والغشاء المغطي للقناة الدمعية الأنفية أي أن كل التهاب بالغشاء المخاطي الأنفي يؤثر على الوظيفة الفيزيولوجية للجيب الفكي.

- يلعب الغشاء المخاطي المبطن للحفرتين الأنفيتين دوراً فيزيولوجياً هاماً من خلال تنقيته وتدفئتة للهواء المستنشق .



MANARA UNIVERSITY

- لذلك يمكن أن نلخص وظائف الغشاء المخاطي الأنفي بما يلي:

1- الوظيفة الهدبية.

2- الوظيفة الغدية الإفرازية.

3- الوظيفة الوعائية الحركية.

4- الوظيفة الأنفية التنفسية

جامعة المنارة
MANARA UNIVERSITY

1- الوظيفة الهدبية :

- إن جدران الحفرة الأنفية والجيوب حول الأنفية مغطاة ببشرة تنفسية مهدبة كاذبة.
- إن المنطقة الشمية ومنطقة قبل القرينات غير مهدبة.
- إن أهداب البشرة التنفسية عند الإنسان ناعمة، صغيرة والنهاية الحرة لكل هدب متقوسة باتجاه حركة الأهداب.
- كل خلية هدبية لديها حوالي 250 هدب و150 زغابة.
- والهدب نفسه لديه بنية مكونة من 9 خييطات محيطية مزدوجة وخييطان مركزيان .

جامعة المنارة

- تمت دراسة حركة الأهداب بطريقة السينما المجهرية السريعة حيث تبين ما يلي:

1- هنالك حركة دورية تقدر من 8-12 ضربة/الثانية.

2- لكل ضربة حلقة Cycle تتضمن : مرحلة نشاط تشكل من 6/1 إلى 3/1 من الحلقة ومرحلة سلبية للعودة إلى الوضع الأساسي.

3- تتميز حركة الأهداب بحركة أوتوماتيكية.

4- يوجد انسجام وتوافق في حركة الأهداب مما يسمح بتحريك طبقة المخاط.

جامعة المنارة
MANARA UNIVERSITY

- **العوامل التي تتحكم بالحركة الهدبية هي :**

a) الحرارة: يتناقص تواتر حركة الأهداب إذا كانت درجة الحرارة أقل من 18 درجة وتختفي كلياً إذا كانت درجة الحرارة 10 درجة وتزداد الحركة إذا كانت درجة الحرارة أعلى من 32 درجة.

b) ترطيب الهواء : يجب تعويض المخاط المبخر بواسطة الإفراز المصلي ليتم ترطيب الهواء. تتم هذه الظاهرة في الثلث الأمامي من الحفرتين الأنفيتين.

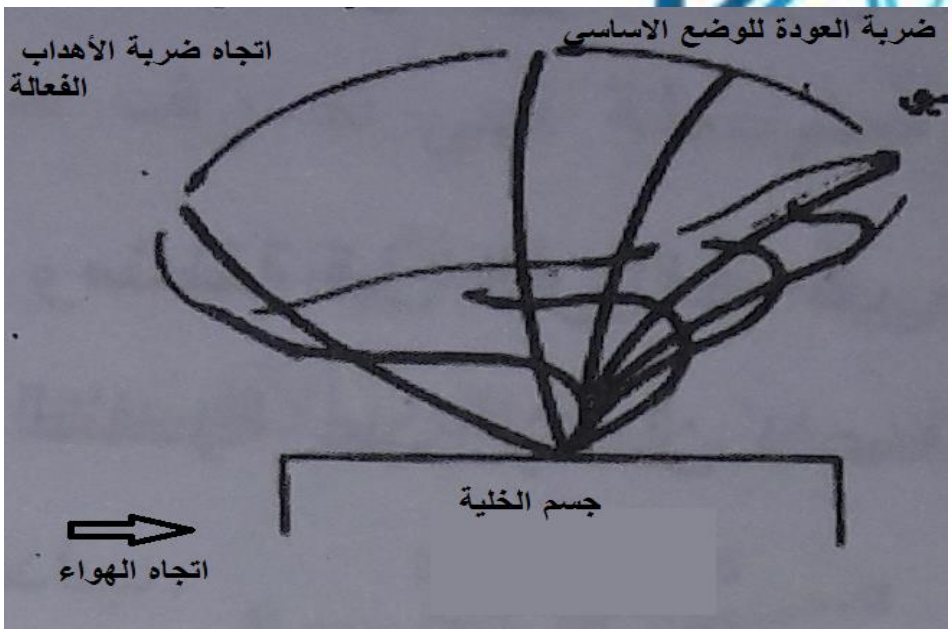
c) لزوجة المخاط : تؤدي سيولة المخاط إلى بطء عملية النقل وذلك بسبب ضعف نشاط القاعدة المخاطية وبنفس الوقت تؤدي زيادة لزوجة المخاط إلى نقص وضعف النشاط الهدبي.

جامعة المنارة
MANARA UNIVERSITY

d) الإنتانات الفيروسية : تسبب بطء النقل المخاطي الهدبي.

e) يمكن أن يتسبب تطبيق الأدوية موضعياً في بطء الحركة الهدبية.

انظر الشكل الموضح
للحركة الهدبية



2- الوظيفة الغدية الإفرازية

- يغطى الغشاء المخاطي الأنفي بطبقة من المخاط تفصله عن الهواء المستنشق وإن طبقة المخاط هي عبارة عن المركز الذي تحدث في مستواه كل التبادلات الاستقلابية.
- يفرز المخاط من قبل خلايا كأسية الشكل متواضعة ضمن الغدد المفرزة للمخاط .
- يتكون المخاط من :

1- عناصر غير عضوية

2-عناصر عضوية (المخاطين والأ $(Na^-, K^-, Cl^-, Ca^{--})$ لأنزيمات والحموض الأمينية).

- يرتبط تبادل السوائل ما بين المخاط و الغشاء المخاطي بالتبادل الشاردي وذلك لتعويض الماء المتبخر من المخاط أثناء عملية الشهيق وذلك لأن ترطيب المخاط ضروري للحفاظ على الوظيفة الهدبية.

• خواص المخاط :

1- خواص فيزيائية: بقدرته على تحويل السوائل الحامضية والقلوية إلى سوائل معتدلة pH = 7 وذلك خلال عدة دقائق أي يتميز بقدرته على معادلة الحموض والقلويات .

2- خواص بيولوجية: إن احتواء المخاط على الماء يجعله يلعب دورا هاماً في حماية الغشاء المخاطي الأنفي وبنفس الوقت يؤمن ترطيب الهواء المستنشق كما يلعب دوراً دفاعيا ضد الجراثيم حيث أن خط الدفاع الأول يتمثل بواسطة Iga وخط الدفاع الثاني Igg

جامعة المنارة
MANARA UNIVERSITY

3- الوظيفة الوعائية الحركية

- يتعصب الغشاء المخاطي الأنفي بتعصيب مضاعف من الجملة العصبية الذاتية ودي ونظير ودي.
- إن النواة الإنباتية نظيرة الودية هي النواة المخاطية الدمعية الأنفية التي لها علاقة مع العصب الوجهي..

جَامعة المَنارة
MANARA UNIVERSITY

- **التعصيب نظير الودي:** تسير الألياف ما قبل العقدة نظير الودية بشكل متتالي عبر ألياف الأعصاب التالية:

1- العصب الوجهي الوسطاني.

2-العصب الصخري السطحي.

3- عصيب فيديوس

- تنتهي هذه الألياف قبل العقدية ضمن العقدة الجناحية الحنكية إذ تقوم بعمل مشبك عصبي مع ألياف بعد عقدية تصدر من العقدة الجناحية الحنكية وتتوزع في الغشاء المخاطي الأنفي وذلك بواسطة الفروع الأنفية للعقدة الجناحية الحنكية.
- يتوزع الجهاز نظير الودي على الغشاء المخاطي الأنفي وعلى الأوعية الدموية وعلى الغدد المفرزة إذ أنها معصبة فقط بتعصيب نظير ودي.

جامعة المنارة
MANARA UNIVERSITY

- **التعصيب الودي :** إن ألياف ما قبل العقدة تنشأ من النخاع الشوكي للفقرات الظهرية الأولى حتى الظهرية الثالثة حيث تسير في السلسلة الودية الظهرية وتنتهي في العقدة الرقبية العلوية و تتشابك مع الألياف بعد العقدية التي تتجه إلى الغشاء المخاطي الأنفي وتصل إليه بواسطة عصب فيديوس عن طريق العصب الصخري العميق , يتوزع على الغشاء المخاطي الأنفي وعلى الأوعية الدموية.

- أما الغدد المخاطية فلا تعصب تعصيباً ودياً بل تعصيب نظير ودي فقط.

جَامعة المَنارة
MANARA UNIVERSITY

• ماهو دور التعصيب المضاعف للغشاء المخاطي الأنفي؟

- تؤدي إثارة التعصبيب نظير الودي إلى:
- زيادة الوظيفة الإفرازية.
- انسداد أنفي وهو شاهد عن التوسع الوعائي.
- تؤدي إثارة التعصيب الودي إلى:
- تقبض وعائي ونقص في العود الوريدي الأنفي.
- يحدث نقص في مقاومة الغشاء المخاطي نتيجة لنقص كمية الدم بسبب التقبض الوعائي.

جامعة المنارة
MANARA UNIVERSITY

4- الوظيفة الأنفية التنفسية

- الهواء ضروري لتهوية الرئتين واستمرارية الحياة ولذلك تؤمن الحفرتين الأنفيتين لهذا الهواء الميزات التي تضمن وظيفة مثالية للجهاز التنفسي إذ أن:

1- الجدران الأنفية وبفضل حركاتها التنفسية تلعب دور صمام هام في فيزيولوجيا التنفس.

2- الشكل التشريحي للدهليز الأنفي المميز المنسجم مع مرور الهواء.

3- تنقية الهواء بواسطة الشعيرات الموجودة.

4- تسخين الهواء وإعطائه درجة الرطوبة اللازمة.

5- إبطاء سرعة الهواء .

جامعة المنارة
MANARA UNIVERSITY

•الحلقة التنفسية الأنفية:

- عند مرور الهواء في الحفرتين الأنفيتين يحدث تضخم (اتساع) بالقرنيات الأنفية في حين أنه بالطرف الآخر يحدث تقلص لهذه القرنيات وهذا ما يسمى بحلقة التنفس الأنفية ويكون ذلك بشكل متناوب كل (3-5 ساعات) حسب الشخص.
- إن الدور الفيزيولوجي للحلقة الأنفية يؤدي إلى تسخين الهواء في الطرف الذي يحدث به تمدد وتوسع للقرنيات الأنفية وهذا يعود إلى التوعية الدموية للغشاء المخاطي في حين أنه في الطرف المقابل يحدث تقلص القرنيات وبفضل وجود غدد مخاطية داخل النسيج البشري يتم إفراز مادة المخاط التي تكون مسؤولة عن ترطيب الهواء المستنشق

جامعة المنارة
MANARA UNIVERSITY

- وهكذا فإن الحفرتين الأنفيتين تشكلان الطريق الطبيعي للتيار التنفسي وبسبب البنية المعمارية الداخلية للحفرتين الأنفيتين فإن الهواء سوف تتباطأ سرعته وينتظم ويحتاج لبعض الوقت ليتم تعديله فيزيائياً كي تستطيع أن تستقبله الرئتان.

- إذاً يتم تنظيم هذه الحركة التنفسية بفضل وجود الأهداب بالغشاء المخاطي الأنفي وبسبب وجود الغدد المخاطية داخل النسيج البشري .
- ونستطيع أن نقول أن هناك تناوب بين مرحلة احتقانية وبين مرحلة إزالة احتقان بمعنى أنه عندما يكون الغشاء المخاطي لأحد الحفرتين الأنفيتين محتقن بسبب التوسع الوعائي يجب أن يكون الغشاء المخاطي في الطرف الآخر منكمش بسبب التقبض الوعائي هذه الحلقة تكون مترافقة مع حلقة إفراز بحيث:

1- إن مرحلة الانكماش بسبب التقبض الوعائي ترافق مع تحرير الإفراز الأنفي.

2- إن مرحلة الإحتقان بسبب التوسع الوعائي ترافق مع نقص الإفراز .

3- إن زمن هذه الحلقة يكون 3-5 ساعات حيث تكون شبه ثابتة عند شخص ما ولكنها تختلف من شخص لآخر

جامعة المنارة
MANARA UNIVERSITY

. العوامل التي تؤثر على الحلقة التنفسية الأنفية:

1- وضعية الجسم : يحدث الاحتقان في الطرف المائل .

2-العوامل العاطفية: الخوف يسبب تقبض وعائي في الغشاء المخاطي الأنفي (إيجابية ودية) و القلق يترافق مع احتقان وعائي (إيجابية نظيرة ودية).

3- العوامل الغدية: يؤدي الاستيروجين إلى حدوث احتقان مع وذمة.

جَـامعة
المَـنارة
MANARA UNIVERSITY

وظيفة التنقية وآلية الدفاع للغشاء المخاطي الأنفي:

- يتنفس الإنسان يومياً وسطياً (10000) ليتر من الهواء الذي يحتوي على جزيئات معلقة لذلك يجب على الحفرة الأنفية أن تقوم بتنقية الهواء المستنشق لحماية القصبات الرئوية فهي تقوم بوظيفة فيلتر حيث يوجد عدة حواجز أمام الهواء المستنشق وهي:

1- وظيفة النقل المخاطية الهدبية

2- الوظيفة القاتلة للجراثيم .

جامعة المنارة
MANARA UNIVERSITY

- إذا لم تكن هاتين الوظيفتين كافيتين فإن حاجز ثالث سيتدخل هو النسيج الضام للغشاء المخاطي الأنفي حيث سيلتهب وبواسطة الخلايا البالعة سيتم إزالة وتحليل العناصر الأجنبية.

- يشكل الأنف المحطة الأولى من الطريق التنفسي، وهو يشكل الطريق الطبيعي لمرور الهواء بمعزل عن الحفرة الفموية.

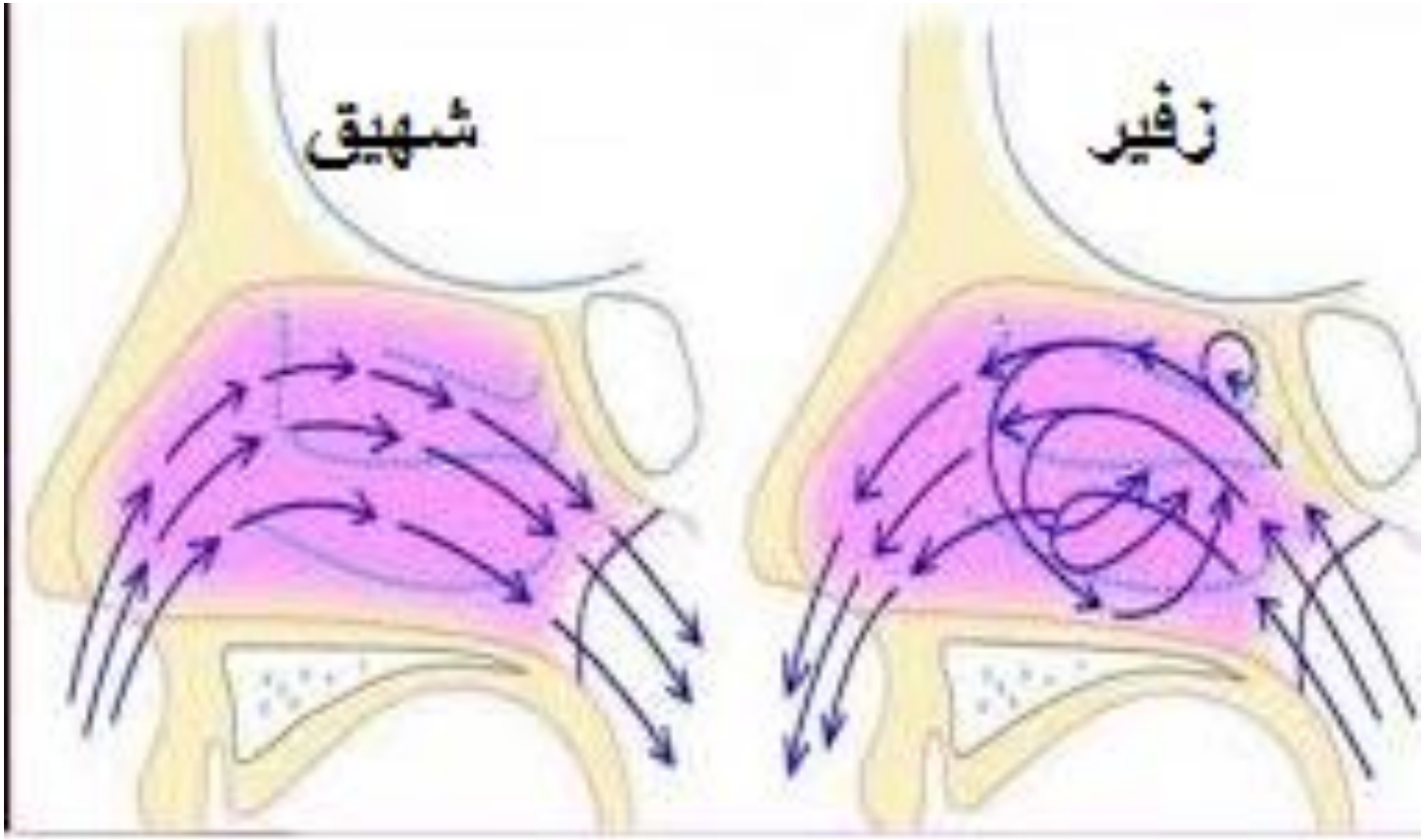
جَـامعة
المَـنارة
MANARA UNIVERSITY

- *ماذا يحدث عند استنشاق الهواء ؟؟*

- إن هواء الشهيق يدخل من المنخر الأمامي ، يتوجه بعدها إلى الأعلى على مستوى القرين المتوسط ومن ثم ينزل إلى الأسفل ويأخذ شكل Parabole , ومن ثم يخرج من فتحة الأنف الخلفية Choana.

- إن متانة وصلابة الغضاريف المشكلة لجناح الأنف هي التي تمنعه من الانغلاق أثناء الشهيق عندما يتم تطبيق ضغط (سلبي) يتراوح بين 6-6 mm of water في الشهيق الطبيعي ويصل إلى 200- في الشهيق القوي.

جامعة المنارة
MANARA UNIVERSITY


شهيق
زفير

- **التنقية Filtration:**

- إن هذه الوظيفة الأنفية المعنية بتنظيف الهواء من الجزيئات المضرة والعضويات الدقيقة لها أهمية كبيرة.
- إن تزايد التلوث للمحيط الخارجي وتعرض المخاطية الأنفية لهذا التلوث يسبب تزايد Stress الشدة النفسية، و هذا ما يسلط الضوء على أهمية تنقية الهواء

جامعة المنارة
MANARA UNIVERSITY

- **حركة الجزيئات :**

تتوزع الجزيئات المعلقة في الهواء حسب عدة عوامل:

1- كمية وكثافة الجزيئات: كلما كان وزن وكثافة الجزيئات أكبر ,كلما كان تأثيرها وخطورتها أكبر ,وتتوضع في الأنف بسرعة أكبر.

2- شكل واتجاه الجزيئات : كلما كان حجم المجرى الهوائي أكبر ,تكون سرعة الجزيئات أكبر وبالتالي فإنها تتوضع بشكل أقل في الحفرة الأنفية .

- إن المقاومة الأنفية تكون أعظم مع جزئيات قاسية وذات أشكال غير منتظمة وبالتالي فإن سرعتها تقل وتتوضع بكمية أكبر

- ومن جهة أخرى ,فإن الحركة الذاتية للجزيئات القاسية ذات السرعة الكبيرة يجعلها تتوضع على الجدران الجانبية للأنف

جَـامعة
المَـنارة
MANARA UNIVERSITY

- تكييف وتعديل الهواء :
  - يتم تسخين وترطيب هواء الشهيق أثناء مروره من الأنف وهذا ما يؤمن حماية لبشرة الأسناخ الرئوية والقصبات الهوائية من التخريش.

- تدفئة الهواء :

- إن التدفئة لها علواسعة اقة وثيقة بترطيب الهواء اذ إن الشبكة الوعائية الأنفية جدا مما يتيح تدفئة وترطيب هواء الشهيق.

- وتلعب حرارة المحيط الخارجي دورا في كمية حرارة ورطوبة الشهيق ,حيث أثبتت التجارب أنه في درجة التجمد تخسر المخاطية الأنفية نصف حرارتها بينما في درجة الاعتدال ثلثها .

جَـامعة
المَـنارة
MANARA UNIVERSITY

- وبشكل عام ,تشكل كمية الحرارة والرطوبة الناتجة من الجهاز التنفسي 10-20% من مجمل ما يخسر الجسم من حرارة ورطوبة.
- خلال ممارسة الرياضة العنيفة يصبح التنفس ميالا أن يكون فمويا مما يجعل الحرارة المأخوذة أقل من التنفس الأنفي والحرارة المستردة أكثر وهذا يترافق مع الجهد العضلي الزائد وزيادة الاستقلاب مع التمارين العضلية.

- الترطيب :

- إن حماية بشرة الأسناخ الرئوية من أثار الأجسام الأجنبية الموجودة في الهواء المستنشق يعود بشكل كبير لأهداب بشرة الطرق التنفسية .
- وهكذا فإن الأهداب تعمل على تأمين كمية معتدلة من البخار في هواء الشهيق.
- إن عدم ترطيب الهواء ولو لبضعة ثوان ينتج عن توثق حركة الأهداب أو إلى تنكس في البشرة الهدبية
- إذن تشكل الأهداب حاجزا أوليا أمام الهجوم البكتيري.

- إن الترطيب أساسي أيضا لتنظيف بشرة مخاطية البلعوم وحماية الأسناخ الرئوية من الجفاف.

- كذلك يسهل الترطيب أيضا عملية التبادل الغازي بين هواء الأسناخ الرئوية والدم في الأوعية الرئوية,حيث يتم ترطيب القسم الأكبر من هواء الشهيق في الحفرتين الأنفيتين.

- من الهام معرفة أن تغيرات المحيط الجوية من حيث الحرارة والرطوبة في مختلف المناطق الجغرافية وفي كل فصول السنة لا تؤثر على قابلية الغشاء المخاطي على التأقلم من جديد والعمل على ترطيب الهواء.

- على أن عدم كفاية وظيفة الترطيب تؤدي إلى جفاف مخاطية البلعوم والحنجرة والقصبة الهوائية,كما ويؤدي جفاف البلعوم والشجرة القصبية إلى تحول المخاط إلى مخاط كثيف ,وهذا يتبع بتضخم المخاطية hypertrophy وانخفاض المقاومة تجاه الإنتان.

جامعة المنارة
MANARA UNIVERSITY

- مصادر الترطيب :

1- الإفراز secretion:

هناك مجموعتان من الغدد في المخاطية الأنفية مجموعة كبيرة أمامية ومجموعة صغيرة جانبية.

الخلايا تكون ذات إفراز مصلي أو مخاطي.

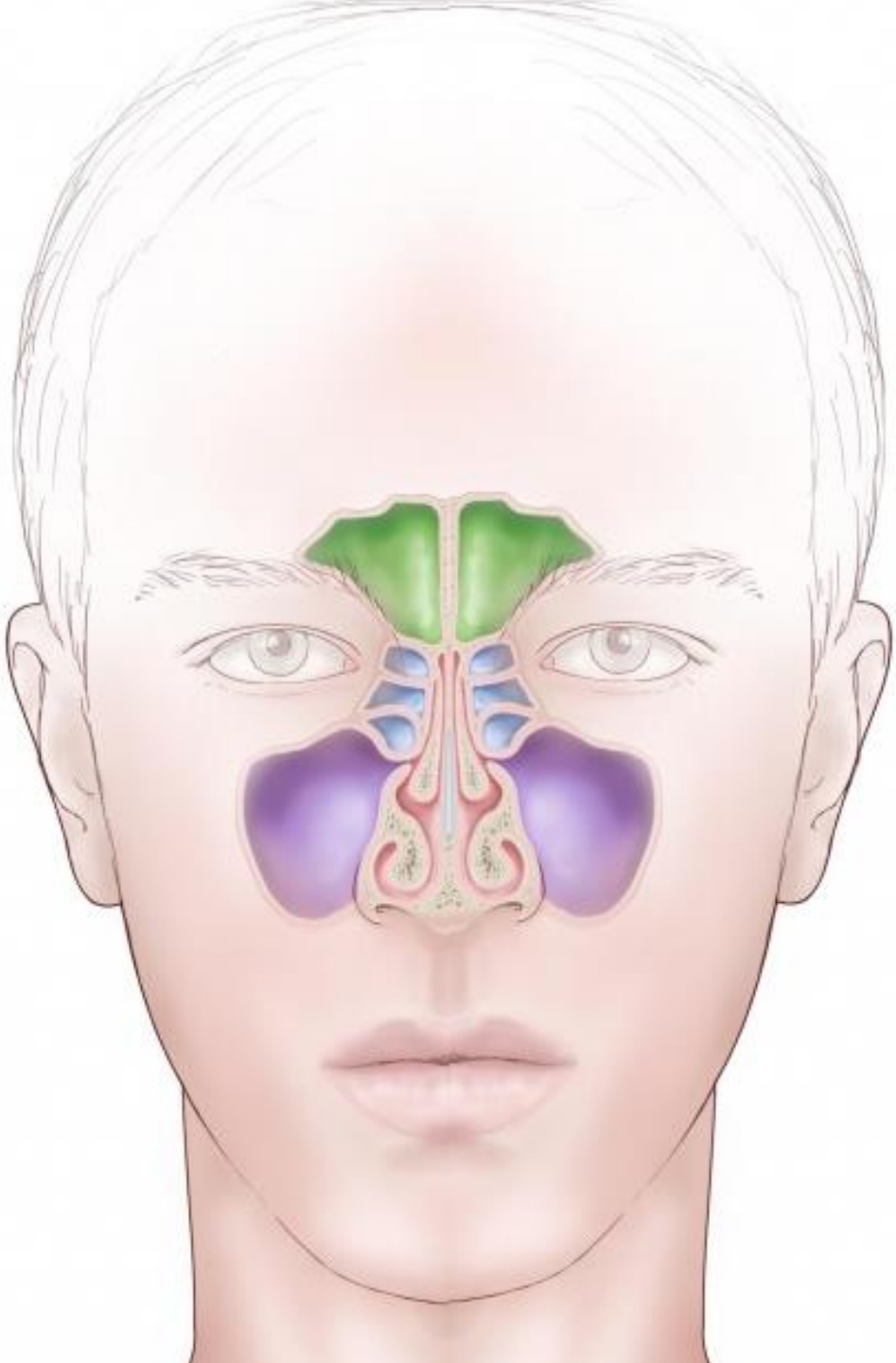
2- الانتشار transudation:

- هو مرور السائل خلال أو بين الخلايا، وهي الطريقة الرئيسية لترطيب هواء الشهيق.
-

- **علاقة التنفس الأنفي مع النمو:**
- إن مرور الهواء عبر الحفرتين الأنفيتين يولد الإتساع الحجمي داخل هاتين الحفرتين في فترة النمو، إن مرور الهواء له أثر كبير أيضاً على بنية الفك العلوي والفك السفلي حيث أن مرور الهواء عبر الأنف يلعب دوراً هاماً بنمو الجيب الفكي الذي يكون عند الولادة بحجم حبة الحمص.
- إن تناوب الضغط حين الشهيق ونقص الضغط حين الزفير الذي يولده مرور الهواء يؤثر على نمو الجيب الفكي بواسطة القرين المتوسط. إن مرونة وقابلية التمدد للجيوب الفكية الجبهية الغربالية الأمامية سوف تسمح بالتوسع لجميع هذه الجيوب. لذلك فإن التنفس الأنفي النظامي سوف يكون عاملاً هاماً لتحقيق النمو الصحيح للوجه وجماله.

جامعة المنارة
MANARA UNIVERSITY

- إن مرور الهواء الذي يسمح باتساع الحفرة الأنفية ونموها يكون بانخفاض الصفيحة السفلية نحو الأسفل والاتساع العرضي والأمامي الخلفي وهذا يؤدي إلى نمو النتوء الحنكي وبالتالي نمو القوس السنخية لجميع الاتجاهات.



الفصل الثاني :

فيزيولوجيا الجيوب ما حول الأنفية

Paranasal sinus physiology

- يحيط بالحفرة الأنفية أربعة أزواج من الجيوب ذات البنية التشريحية والوظيفة الفيزيولوجية المعقدة وهي:

الجبهي و الغربالي والفكي والوتدي.

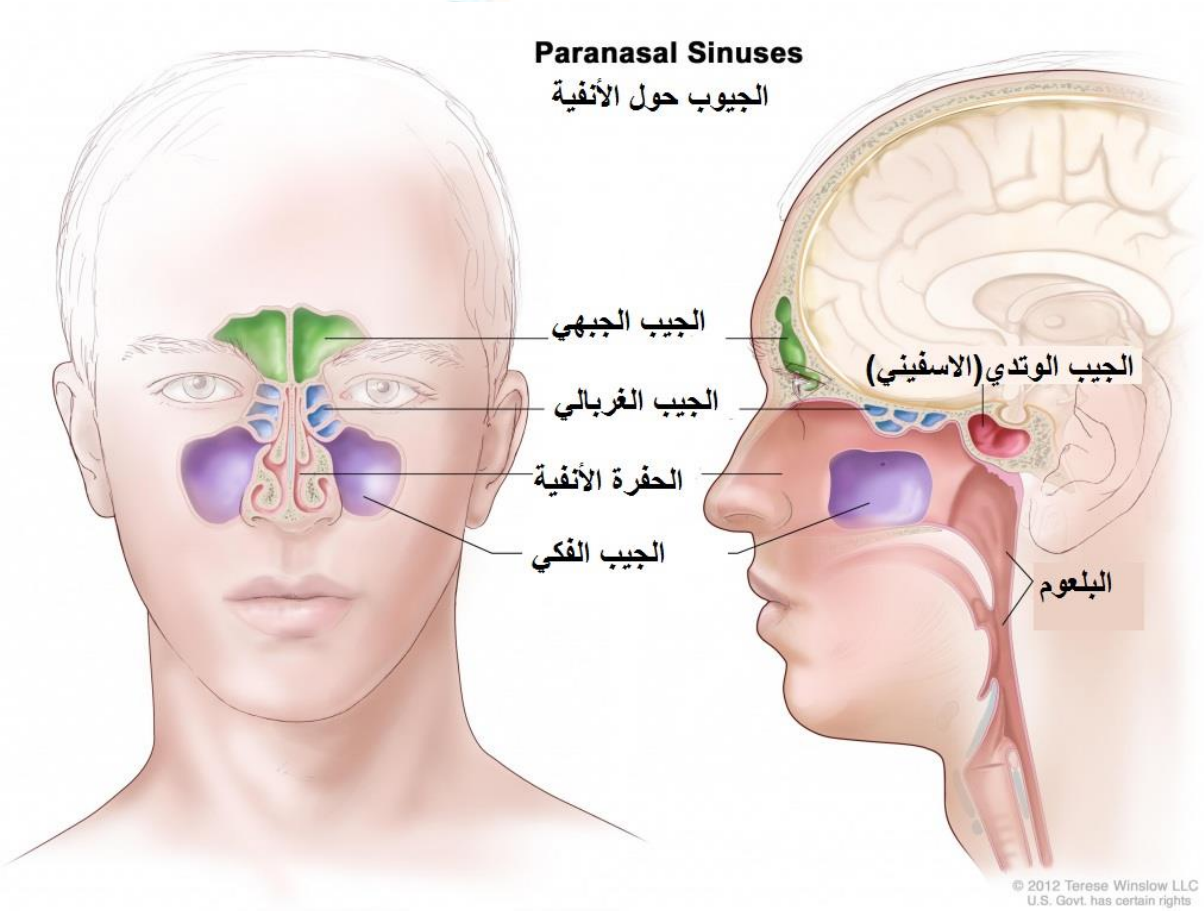
- وهي عبارة عن فراغات هوائية مبطنة بمخاطية تتوضع ضمن عظام الوجه والقحف.

- يبدأ تطورها أثناء الحياة الجنينية ولكن لا يشاهد

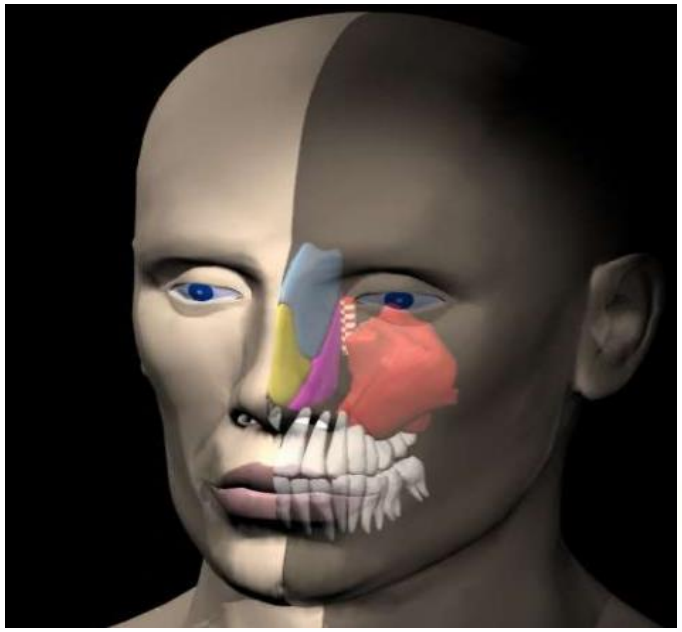
عند الولادة إلا الجيبان الفكي والوتدي.

جَـامعة
المَـنارة
MANARA UNIVERSITY

انظر الشكل الموضح للجيوب ما حول الفكية :



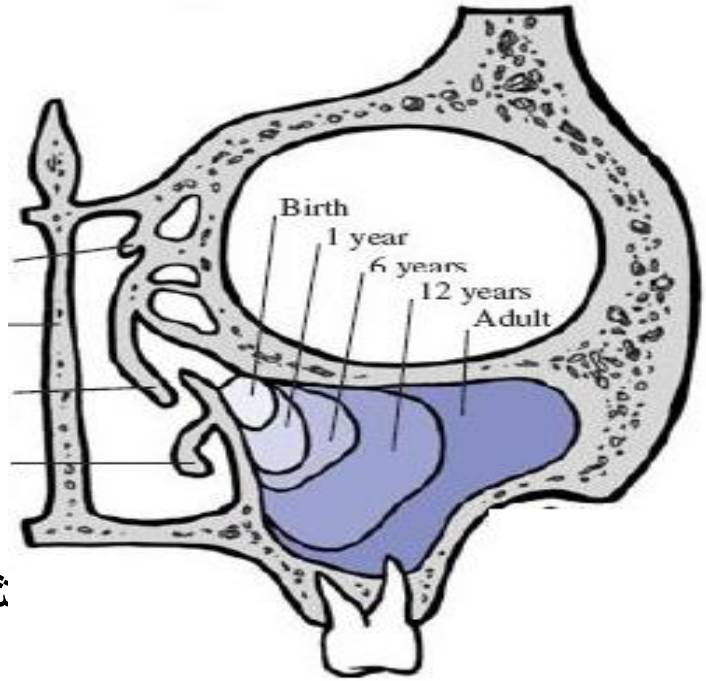
.Aالجيب الفكي maxillary sinus(Antrum of Highmore)



حيث ينمو في الفترة العمرية الزمنية بين 0-3 سنوات وبين

- فإن الجيب ينمو ويهوى باتجاه الأسفل عندما تبزغ الأسنان الدائمة.

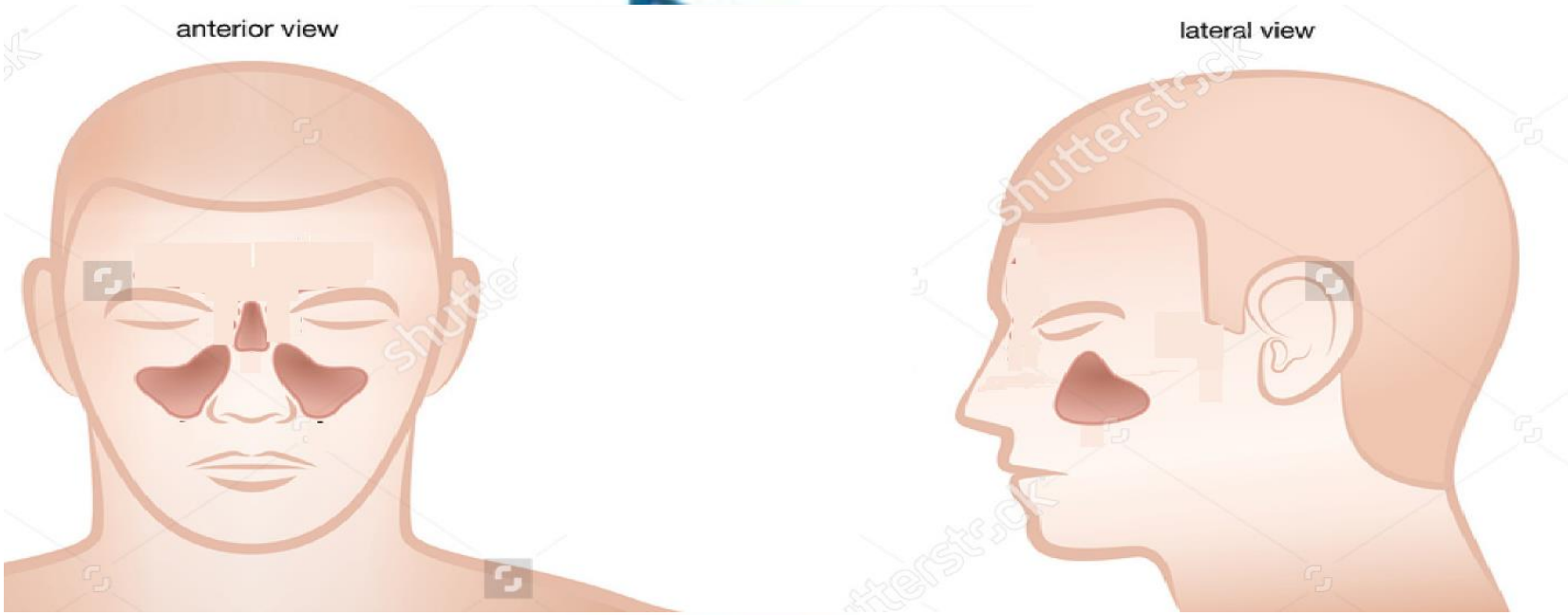
شكل يوضح
تطور الجيب الفكي
مع تقدم العمر



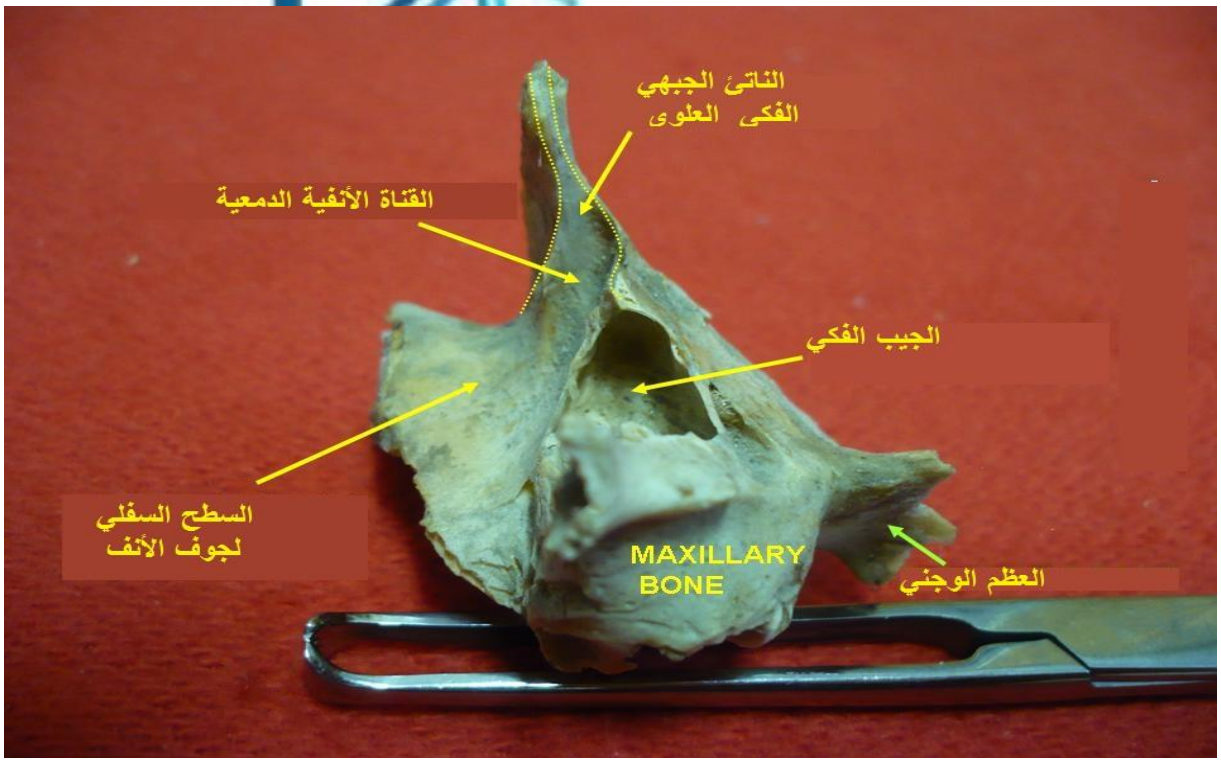
- شديد نحو الأسفل مما يجعل جذور الأسنان الجيبية مغطاة بطبقة رقيقة من النسيج الرخو.

المنارة
MANARA UNIVERSITY

- مم(34*33*23)يكون الجيب الفكي عند البالغ ذو بنية هرمية الشكل بحجم حوالي 15 مل



- يحتوي جداره Zygomatic process قاعدته هي جدار الأنف الوحشي وذروته الناتئ الوجني الأمامي على الثقبة تحت الحجاج والمتوضعة في الجزء المتوسط العلوي ويخرج منها الفروع الانتهائية للعصب V2



- تعتبر الحفرة النابية المنطقة الأرق في الجدار الأمامي للجيب الفكي.

- أما سقف الجيب فيساهم في تشكيل قاع الحجاج ويحتوي على القناة تحت الحجاج التي تمر فيها الأعصاب والأوعية تحت الحجاج

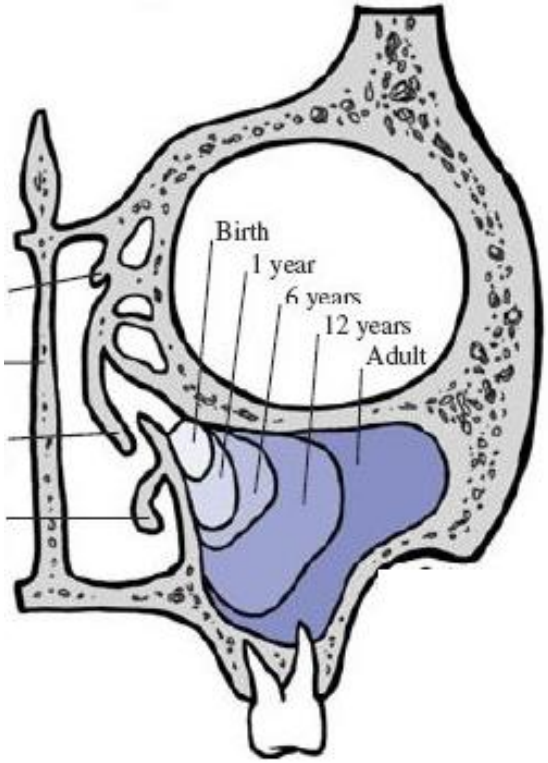
- الجدار الخلفي للجيب الفكي تتوضع خلفه الحفرة الجناحية الفكية pterygomaxillary fossa والشريان الفكي الباطن والعقدة العصبية الجناحية الحنكية و قناة فيديوس Vidian canal والعصب الحنكي الكبير والثقبة المدورة foramen rotundum.

جامعة المنارة
MANARA UNIVERSITY

- أما قاع الجيب فيختلف مستواه:

1- عند الولادة يكون الجيب الفكي عبارة عن مجرد ميزاب أمامي خلفي يمتد بين القرينات الأنفية العلوية والمتوسطة ويكون أرض الجيب أعلى من مستوى أرض الأنف.

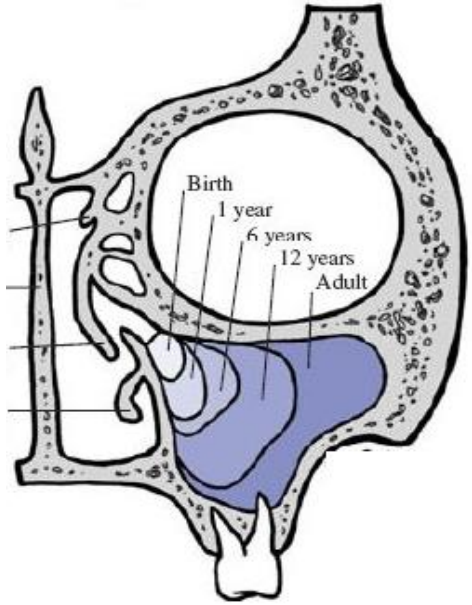
2- و يستمر النمو الوجهي عن طريق التوضع العظمي السطحي على الوجه والنتوءات السنخية وقبة الحنك ويترافق ذلك مع حدوث امتصاص في جميع سطوح الجيب ما عدا السطح الأنسي الذي يحدث فيه توضع عظمي بنفس درجة الامتصاص الحاصل في الجدار الجانبي للأنف.



شكل يوضح تطور الجيب الفكي مع تقدم العمر

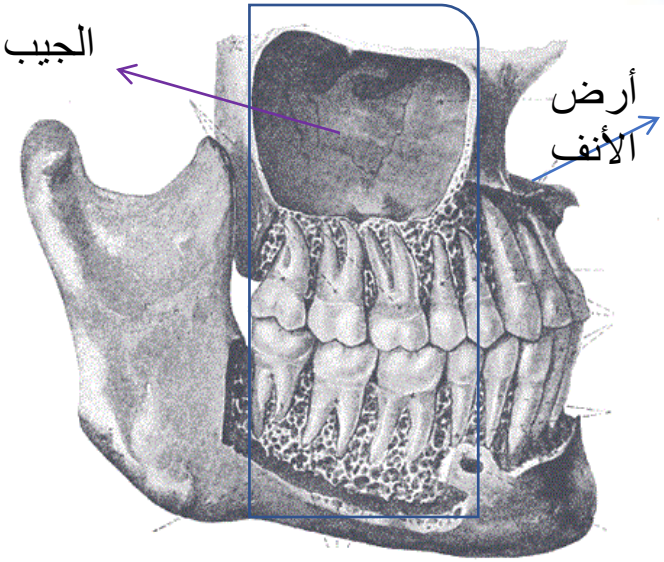
جامعة المنارة
MANARA UNIVERSITY

شكل يوضح تطور الجيب الفكي مع تقدم العمر



3- في عمر 12 سنة يصبح أرض الجيب بنفس مستوى أرض الأنف.

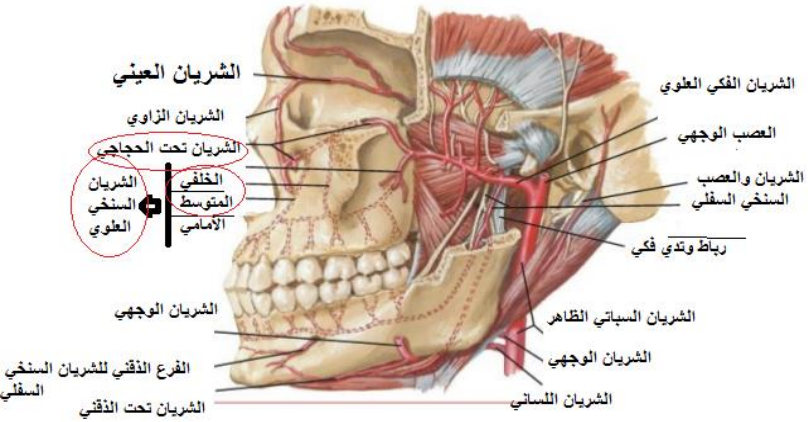
4-يمتد الجيب الفكي عند البالغين أماميا حتى الناب وخلفيا حتى الرحى الثانية أو الثالثة ويصبح أرض الجيب بمستوى أخفض من مستوى أرض الأنف بمقدار 1 سم تقريبا.



حدود الجيب الفكي

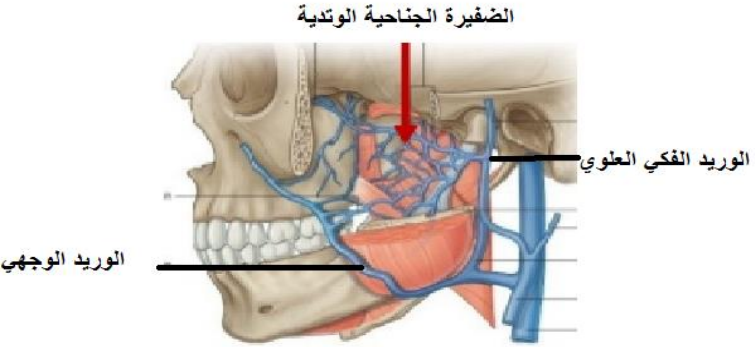
التروية الشريانية :

- الفروع السنخية العلوية الخلفية.
- الفروع السنخية العلوية المتوسطة.
- الشريان تحت الحجاجي.

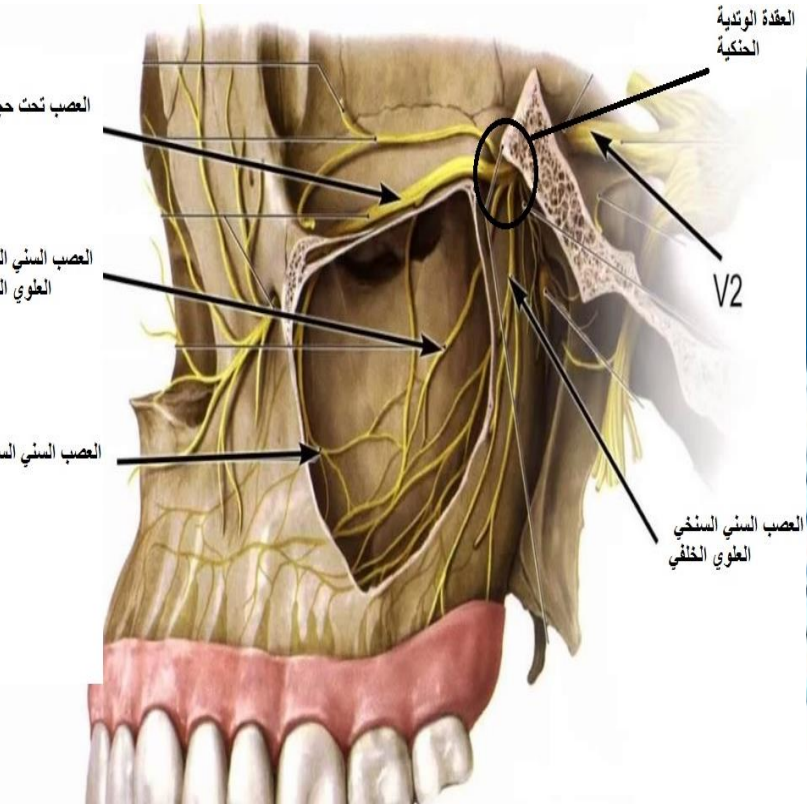


العود الوريدي :

- الضفيرة الوريدية الجناحية والوريد الفكي العلوي للمنطقة الخلفية من الجيب.
- الوريد الوجهي للمنطقة الأمامية من الجيب.



Innervationsتعصيب الجيب :



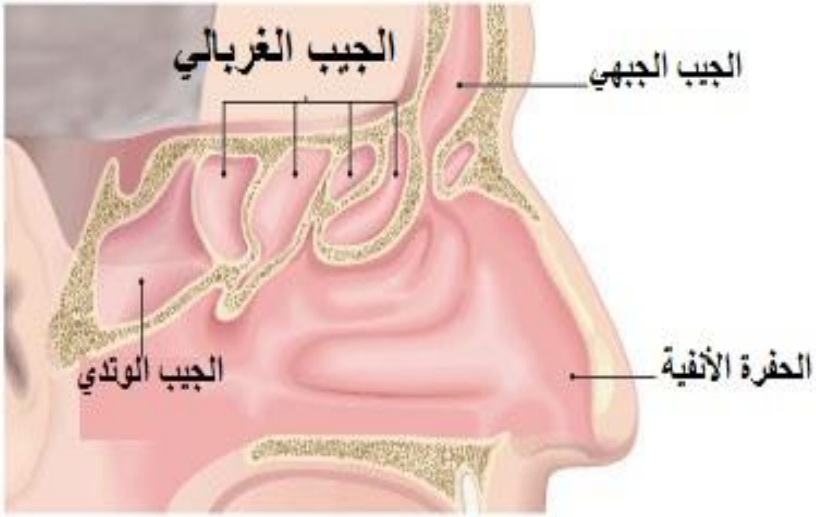
- الأعصاب الحسية :

- العصب السني السنخي العلوي الأمامي.
- العصب السني السنخي العلوي الخلفي.
- العصب السنخي العلوي المتوسط.
- العصب تحت الحجاج.
- العصب الحنكي الكبير.

- التعصيب الودي ونظير الودي:

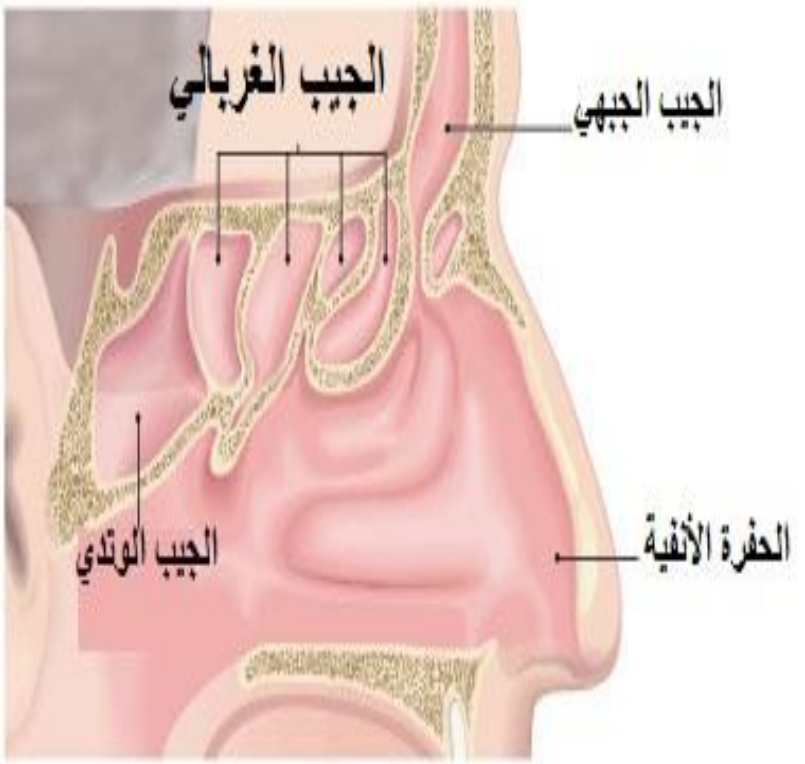
- الودي :العقدة الرقبية العلوية (النجمية).
- نظير الودي : العقدة الوتدية الحنكية (ميكل).

B: الجيب الغربالي.Ethmoid sinus



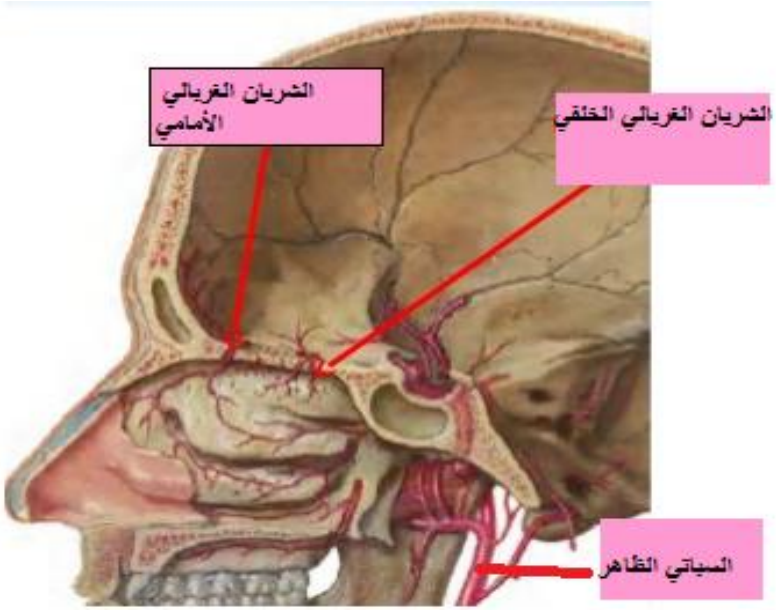
- حجم الخلايا الخلفية والأمامية 15 مل (3.3 × 2.7 × 1.4) سم للجيب الغربالي
- شكل هرمي ويقسم إلى عدة خلايا بواسطة حجب رقيقة.
- سقف الجيب مكون من عدة بنى هامة حيث ينزلق السقف باتجاه الخلف بزاوية 15 درجة وباتجاه الأنسي أيضاً .
- يتكون الثلثان الأماميان من السقف من العظم الجبهي ويكون العظم في الثلثين الأماميين ثخين وقاسي .

- يتوضع الثلث الخلفي وحشياً وينزلق نحو الأسفل أنسياً باتجاه الصفيحة المصفوية.
- تكون نقطة الاتصال بين الجزء الوحشي القاسي للعظم والصفيحة المصفوية بعشر قوة الجزء الوحشي من العظم.
- يحد الجزء الخلفي من الخلايا الغربالية الجيب الوتدي (الإسفيني) ويشكل الجدار الوحشي للجيب الغربالي الصفيحة الورقية للحجاج



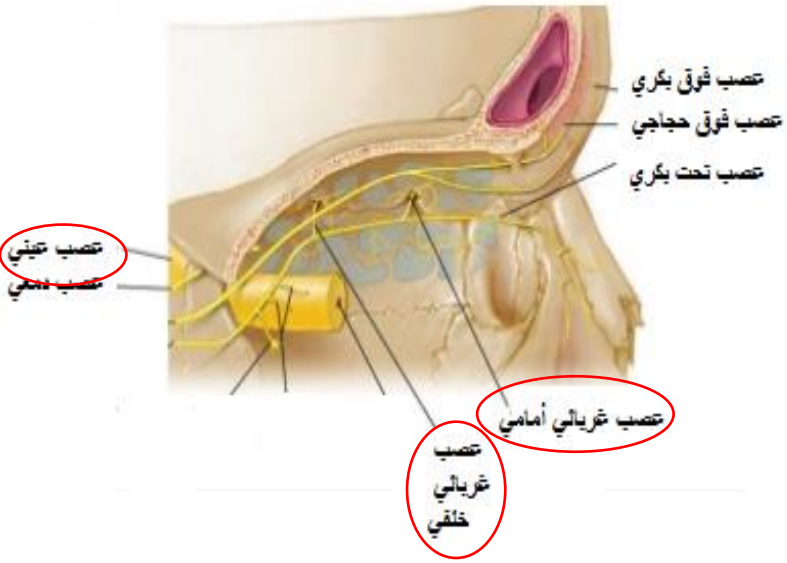
التوعية الدموية: تتروى الجيوب الغربالية من الشريان السباتي الظاهر والباطن والشريان الوتدي الحنكي إضافة للشريان العيني وفروعه الشريان الغربالي الأمامي والخلفي.

العود الوريدي : يتبع التغذية الشريانية مما يساعد في بعض الأحيان على انتقال الإنتان لداخل جوف القحف.

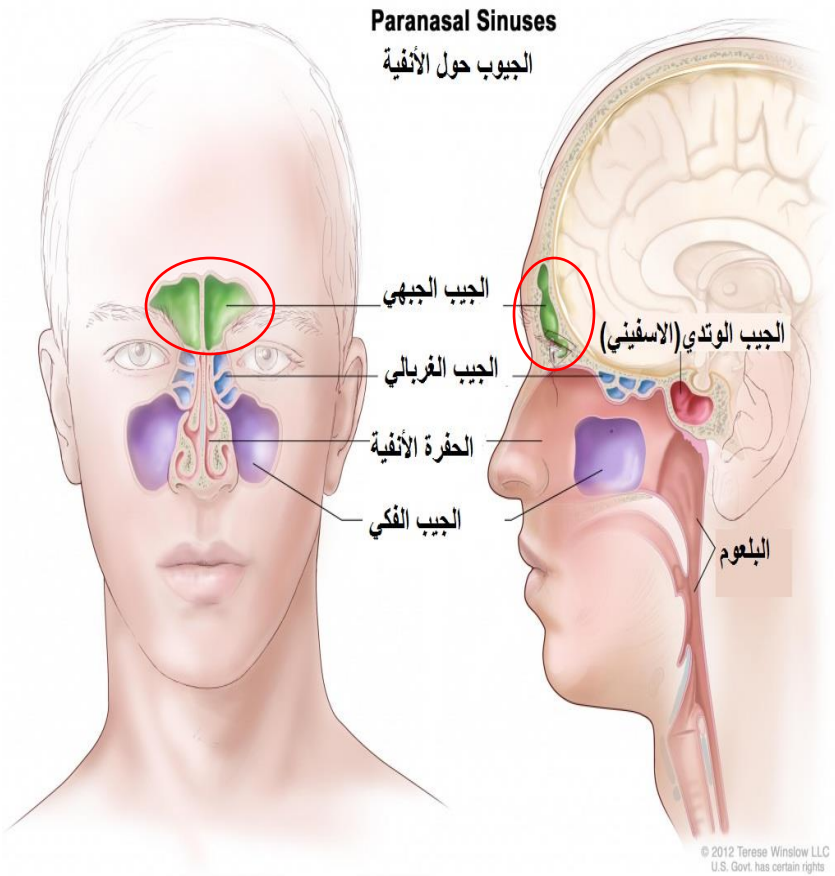


- **التعصيب:**

- حيث يعصب العيني الجزء العلوي.
- بينما يعصب الفكي العلوي الجزء السفلي.
- تعصيب نظير الودي مؤمن من خلال عصب فيديوس
- أما التعصيب الودي فيأتي من العقدة الرقبية العلوية مصاحب التروية الشريان



C: الجيب الجبهي.frontal sinus

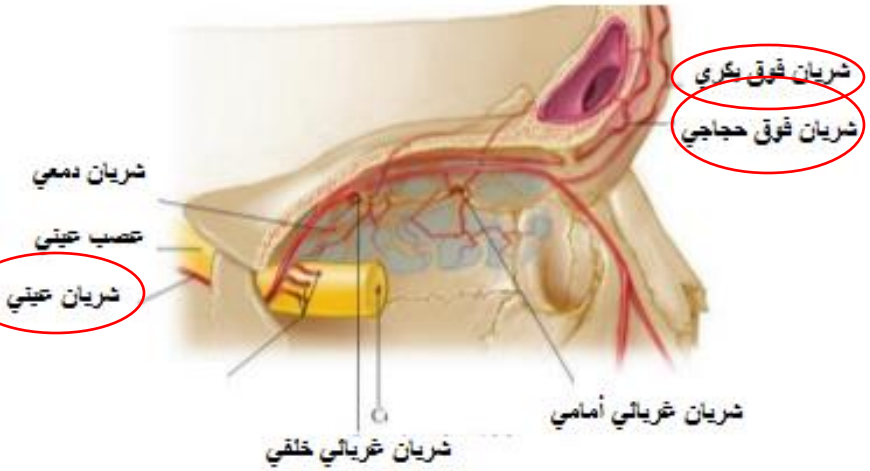


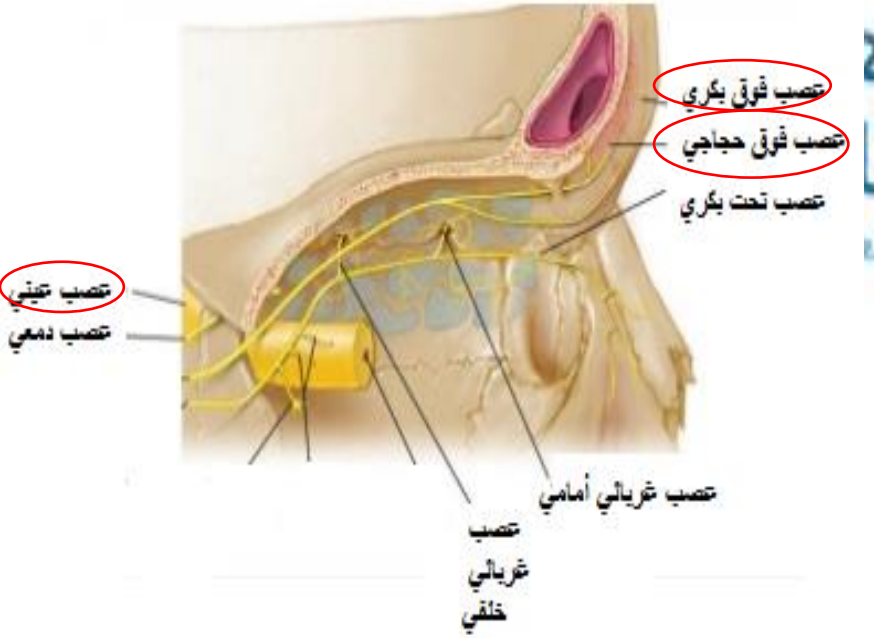
- حجمه 6-7 مل (20*24*28) مم بشكل عام هناك جيبان قمعيا الشكل.
- تكون الذروة متجهة نحو الأعلى ولقاعه أهمية تشريحية وسريرية وله أهمية جراحية.
- تتوضع فوهة الجيب في الجزء الخلفي الأنسي ويتكون الجداران الأماميان والخلفيان من عظم ثنائي الصفيحة إلا أن الجدار الخلفي الذي يفصل الجيب عن الحفرة القحفية الأمامية هو أرق بكثير من الجدار الأمامي.
- يعتبر قاع الجيب سقف للحجاج.

التوعية الدموية مؤمنة من خلال الشريان العيني عبر الشريان فوق الحجاج والشريان فوق البكرة.

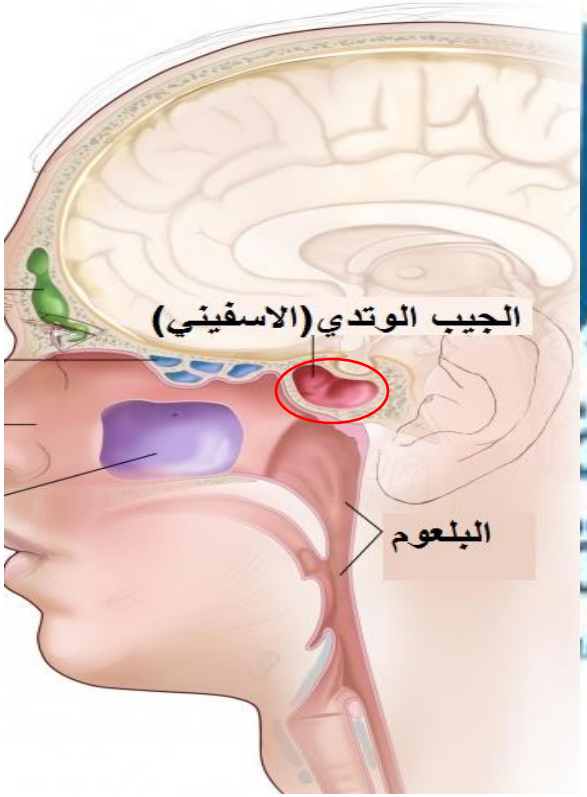
العود الوريدي يكون إلى الوريد العيني العلوي إلى الجيب الكهفي ومن خلال أوردة صغيرة في الجدار الخلفي إلى الجيوب الوريدية في الأم الجافية.

التعصيب من V1 وخاصة العصب فوق الحجاج والعصب فوق البكري





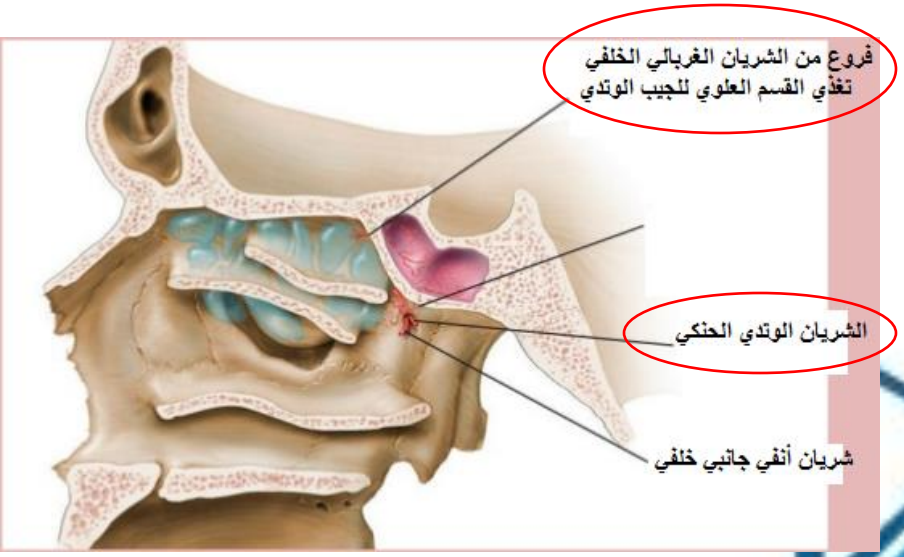
D: الجيب الوتدي أو الإسفيني. sphenoid sinus

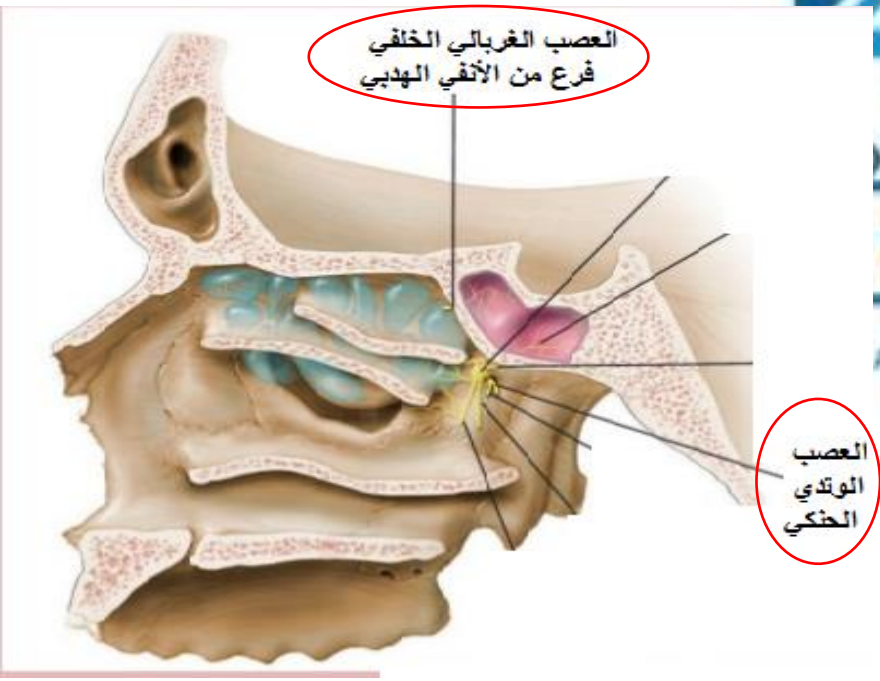


- يبلغ حجم الجيب الوتدي حجمه الأعظمي في نهاية فترة المراهقة 7.5 مل (23*20*17)ملم تهويته متغايرة مثله مثل الجيب الجبهي.
- عادة هو ذو بنية ثنائية الجانب متوضعة على الوجه الخلفي العلوي من تجويف الأنف وقد تمتد تهويته حتى المنحدر والأجنحة الوتدية وحتى الثقبة الكبرى.
- تختلف جدر الجيب في سماكتها ويشكل الجدار العلوي الأمامي والسقف الجزء الأرق حيث تبلغ سماكته من 1-1.5 ملم.

- يمكن أن يتوضع الجيب أماميا بشكل قريب أو بعيد أو مباشرة تحت السرج التركي.

- التوضع الأكثر خلفية يجعل الجيب بجوار بنى حيوية مثل الشرايين السباتية و العصب البصري والفرع الفكي لمثلث التوائم وعصب فيديوس والجسر والسراج التركي والجيب الكهفي .
- تصب فتحة الجيب في الرتج الإسفيني الغربالي وهي صغيرة جدا من 0.5-4 ملم ومتوضعة على ارتفاع 10 ملم فوق قاع الجيب.





التوعية الدموية: الشريان الغربالي الخلفي يروي سقف الجيب أما بقية أجزاء الجيب فتروى بالشريان الوتدي الحنكي.

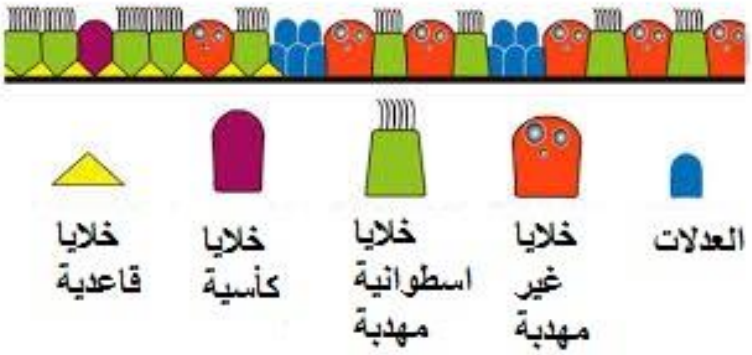
العود الوريدي : يكون عبر الأوردة الفكية إلى الوداجي والضفيرة الجناحية.

التعصيب :

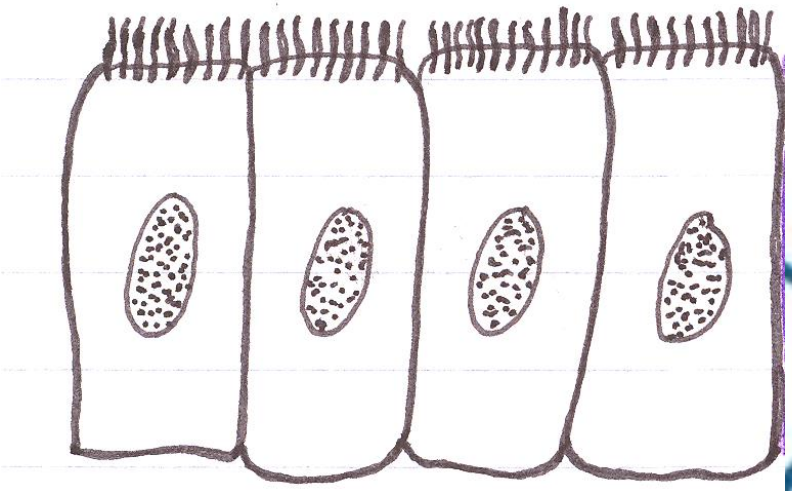
- مؤمن بواسطة v1,v2
- العصب الغربالي الخلفي الذي يعصب سقف الجيب
- فروع العصب الوتدي الحنكي تعصب أرض الجيب

البنية المجهرية للجيوبMicroscopic anatomy

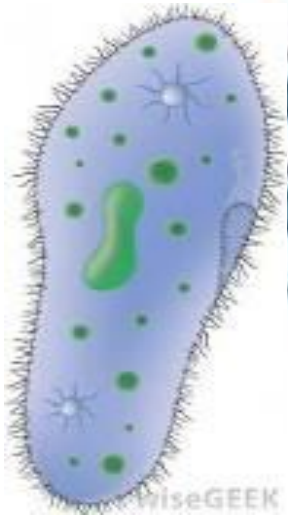
- تبطن الجيوب بظهارية اسطوانية كاذبة مهدبة وتمثل امتداداً لظهارية الأنف وهي أرق منها وتتكون من أربعة أنواع من الخلايا:
- 1) خلايا اسطوانية مهدبة.
- 2) خلايا اسطوانية غير مهدبة.
- 3) خلايا قاعدية.
- 4) خلايا كأسية.



1- الخلايا الاسطوانية المهدبة :



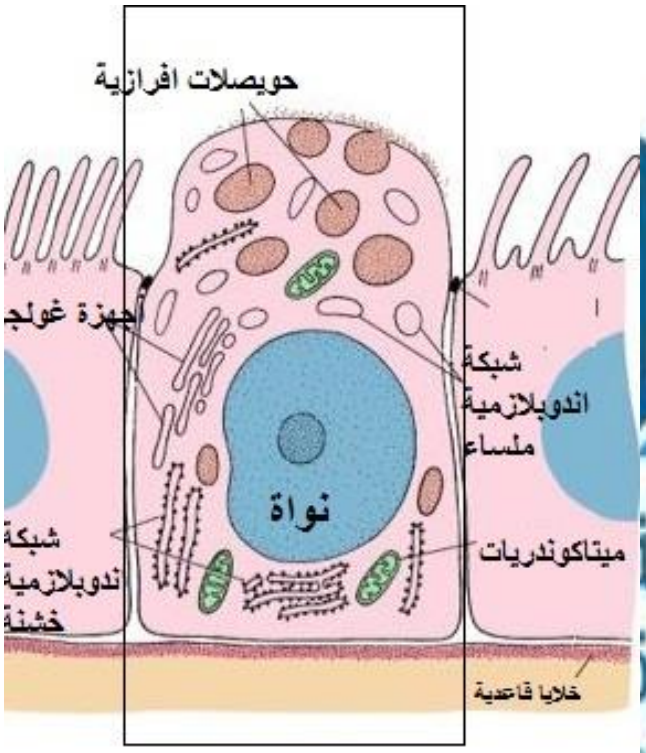
- 50-200 هدب كل منه مكون من البنية المعتادة 2+9 أنابيب دقيقة مع أذرع داينين Dynein.
- أثبتت الدراسات التجريبية أن هذه الخلايا تضرب 700-800 مرة/دقيقة , وتحرك المخاط بسرعة 9 ملم/دقيقة.



جامعة المنارة
MANARA UNIVERSITY

2- الخلايا الغير مهدبة :

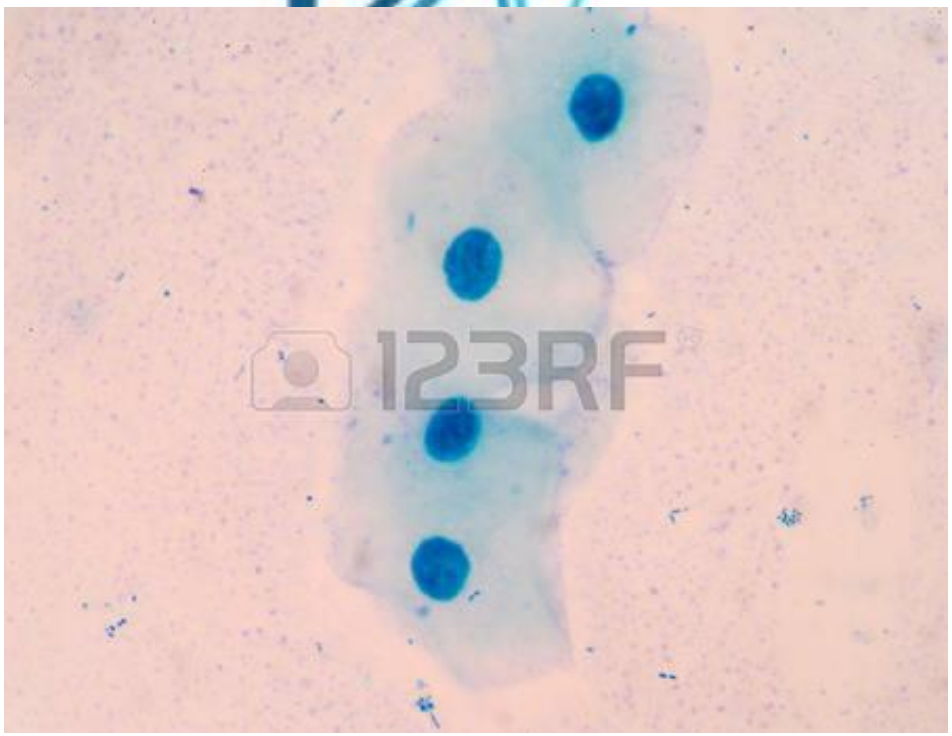
- تتميز بوجود زغابات دقيقة تغطي الجزء العلوي للخلايا وتخدم لزيادة المساحة وبالتالي زيادة الترطيب وتدفئة الهواء المستنشق.
- ومن المهم ملاحظة أن هذه الخلايا يزداد تركيزها عند فتحة الجيب .



جامعة المنارة
MANARA UNIVERSITY

3- الخلايا القاعدية :

- وظيفتها غير معروفة وهي تختلف بالشكل والحجم والعدد.
- يعتقد البعض بأنها تخدم كخلايا جذعية وتتمايز إلى بقية أنواع الخلايا عند الحاجة.

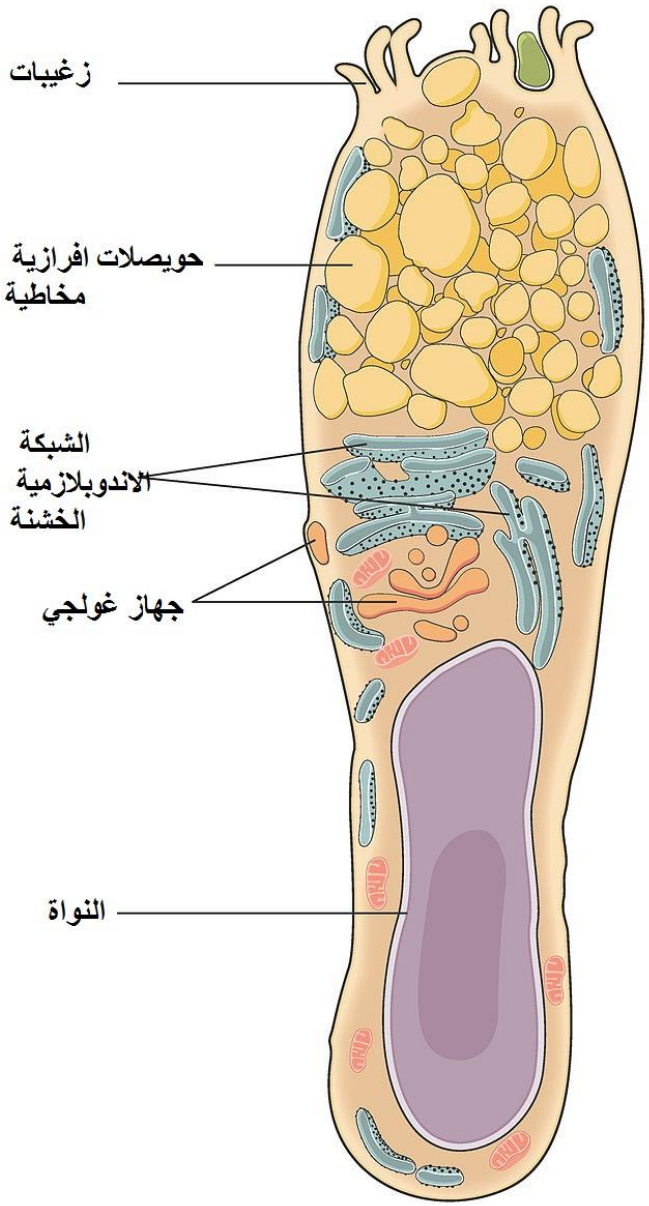


4- الخلايا الكأسية :

- تنتج البروتينات السكرية المسؤولة عن لزوجة ومرونة المخاط.
- وهي معصبة بتعصيب ودي ونظير الودي.

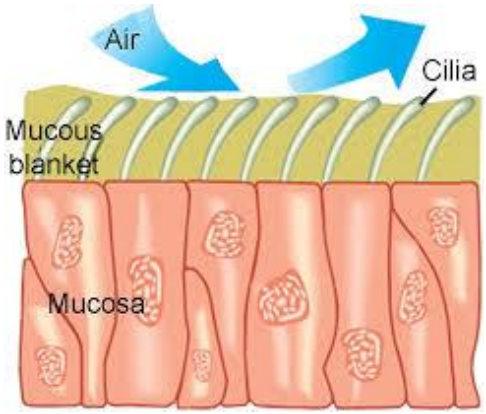
- إن تنبيه نظير الودي يحرض على إفراز مخاط سميك.

- وتنبيه الودي يحرض على إفراز مخاط مائي.

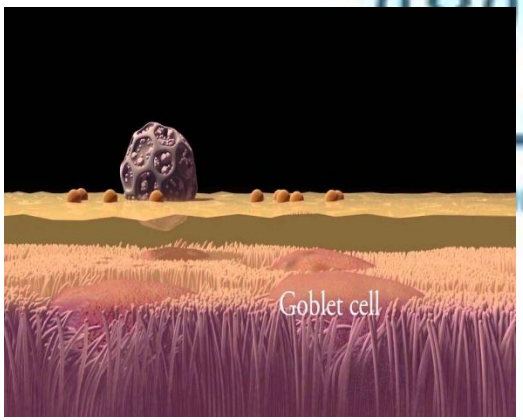


جامعة المنارة
MANARA UNIVERSITY

التنظيف المخاطي الهدبي Mucociliary clearance



- تنبض الخلايا الهدبية باتجاه محدد وبالتالي يكون تدفق المخاط وفق نمط معين.
- بما أن تطور أغلب الجيوب باتجاه الخارج والأسفل فإن الأهداب المخاطية غالباً ما تحرك المخاط عكس اتجاه الجاذبية هذا يعني أن المخاط المنتج بجانب فتحة الجيب سيسافر حول كامل الجيب عكس الجاذبية قبل أن يخرج من الفتحة وهذا هو سبب أن الفتحات الإضافية تكون غير وظيفية.



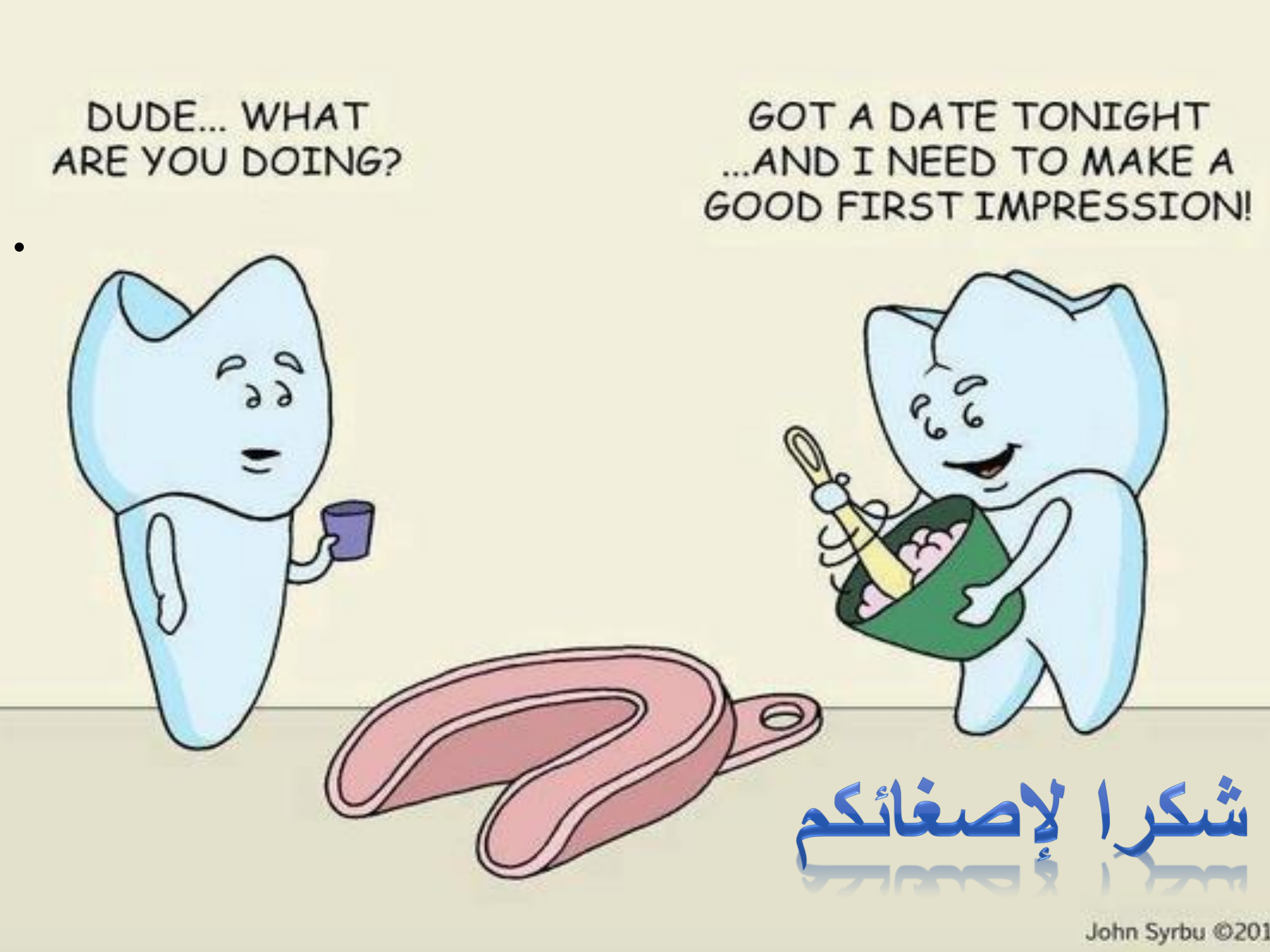
وظيفة الجيوب Sinus Function

- حتى الآن فإن وظيفة الجيوب غير معروفة بدقة وتحاول العديد من النظريات تفسير ذلك :

- نظرية ترطيب وتدفئة الهواء .
- نظرية المشاركة بتعديل الضغوط الغازية داخل الأنف.
- نظرية المشاركة في الدفاع المناعي بزيادة سطح المخاطية وإفراز المخاطية للأجسام الضدية وإنتاج NOنيتروز أوكسيد الذي يعتبر ساماً وقاتلا بتراكيز ضعيفة للبكتيريا والفطور والفيروسات .

جامعة المنارة
MANARA UNIVERSITY

- نظرية تخفيف وزن الجمجمة.
- نظرية إعطاء الصدى للصوت (صناديق الرنين).
- نظرية امتصاص الصدمات والمشاركة في نمو الوجه.


DUDE... WHAT ARE YOU DOING?
GOT A DATE TONIGHT ...AND I NEED TO MAKE A GOOD FIRST IMPRESSION!
شكرا لإصغائكم
John Syrbu ©201