محاضرات تشريح وفيزيولوجية الجهاز التنفسي و الصوتي :

السنة الثانية أرطفونيا

السداسي الرابع

الأستاذة جلاخ مريم

تمهيد:

يتطلب الكلام الإنساني تدخل ثلاث أجهزة تتعاون .فيما بينهم من أجل إنتاج الصوت الإنساني وإخراجه، هذه الأجهزة هي الجهاز التنفسي، الجهاز الصوتي، والجهاز النطقي أو مايسمى بالتجاويف فوق المزمارية.

أولا: الجهاز التنفسي L'appareil respiratoire: يتكون أساسا من الأنف ، القصبة الهوائية، الرئتين، الشعبتان الهوائيتان مرورا بالبلعوم والحنجرة، والتي تعتبر بوابة الجهاز التنفسي.

ثانيا الجهاز الصوتي L'appareil phonatoire : مكون من الحنجرة، الوترين الصوتيين والمزمار . وظيفته الأساسية القيام بدور صمام الأمان لإغلاق الرئتين وحمايتهما.

ثالثا الجهاز النطقي أو التجاويف الفوق مزماريه Cavités supra glotiques يشمل القناة الصوتية المكونة من مجموعة التجويف المنحصرة ما بين الأوتار الصوتية، الشفتان والمنخار (أي الفم أوالتجويف الفمي، التجويف الأنفي .التجويف الشفوي (إستدارة الشفتين)).

1. تشريح فيزيولوجية الجهاز التنفسي.

تتمثل الوظيفة الأساسية للجهاز التنفسي في تزويد الدم بالأكسجين وطرد ثاني أكسيد الكربون، وذلك عن طريق الشهيق(إدخال الهواء الخارجي عبر الأنف أو الفم إلى الرئتن)والزفير (طرد الهواء من الرئتين إلى الخارج) .

يتدخل هذا الجهاز أيضا في إنتاج الكلام إذ يعتبر الجهاز التنفسي مصدر الطاقة اللازمة لإهتزاز الوترين الصوتيين.

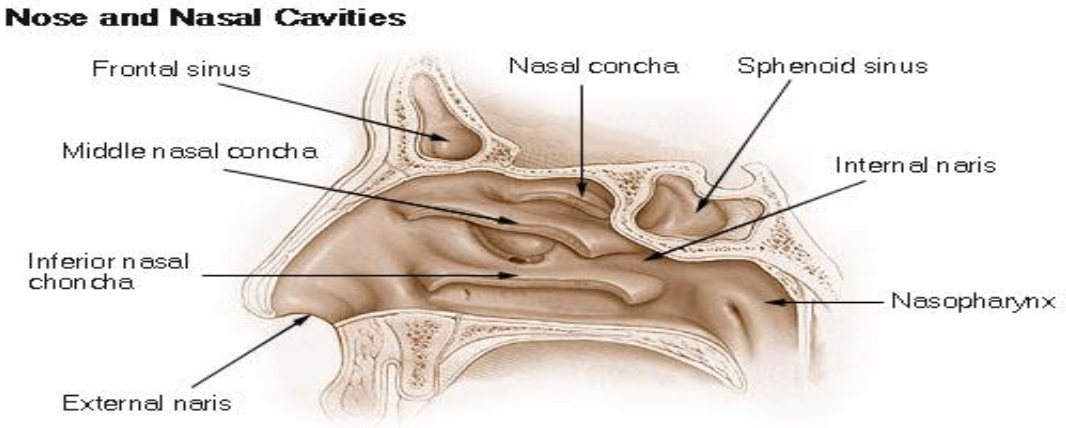
أثناء التنفس، يمر الهواء عبر المسالك التنفسية التالية: التجويف الأنفي، التجويف الفمي، البلعوم، الحنجرة، القصبة الهوائية، الشعبتان الهوائيتان والرئتين.

- **مكونات الجهاز التنفسي:**

1. **التجاويف الأنفية أو الأنف :** يتوسط الوجه ، له فتحتان خارجيتان تدعى المنخر les narinesتؤديان إلى تجويفي الأنف .يفصل بين هذين التجويفين حاجز يدعى الحاجز الأنفي وهو عبارة عن فاصل غضروفي من الأمام وعظمي من الخلف .جدارهما الجانبي مكون من تراكيب عضمية تتموضع فوق بعضها البعض بشكل أفقي،عددها ثلاثة في كل جهة ،

تعرف بالمحارات الأنفية أو القرنيات، تلعب دورا أساسيا في عملية التنفس إذ أنها تحتوي على شبكة تزويد دموي وعصبي.

يبطن تجويفي الأنف، غشاء مخاطي يحتوي على مجموعة من الغدد المخاطية، أهداب متحركة واوعية دموية ، تعمل هذه الأوعية على تدفئة الهواء المستنشق، بينما يقوم المخاط والأهداف بترطيبه وتخليصه من الغبار والجراثيم.



يحتوي الأنف أيضا على مجموعة من الفراغات المليئة بالهواء تدعى الجيوب الأنفية، جدرانها مبطنة بنفس مخاطية تجويفي الأنف .تساعد هذه الفراغات على ترطيب الهواء المستنشق وتعديل حرارته ليقترب من معدل حرارة الجسم، كما أن لها دور في الرنين الصوتي وهي : الجيبين الفكيين، الجيبين الجبهيين ،الجيبين الوتديين ، مجموعة من الخلايا الغر بالية .

2. **البلعوم :** هو أنبوب يمتد عموديا أمام العمود العنقي من قاعدة الجمجمة إلى الفقرة العنقية السادسة على مستوى الغضروف الحلقي ، يطل عليه سبعة فتحات هي :فتحة الفم، فتحتا الأنف الخلفيتان ، فتحتا قناة استاكيوس، فتحة الحنجرة وفتحة المرئ.
   - يتكون البلعوم من ثلاثة أقسام :
   - **البلعوم الأنفي:** يقع مباشرة خلف فتحتا الأنف و يمتد إلى أعلى شراع الحنك، يتصل البلعوم الأنفي بفتحتي قناة استاكيوس التي تعمل على تهوية الأذن الوسطى.
   - **وسط البلعوم:** يقع هذا الجزء خلف التجويف الفمي، تحديدا بعد شراع الحنك إلى الجزء العلوي للسان المزمار.
   - **البلعوم الحنجري :** يقع خلف الحنجرة، يمتد من الجزء العلوي للسان المزمار إلى غاية مدخل المرئ.
3. **الحنجرة :** العضو الرئيسي للتصويت تعمل على تمرير الهواء إلى القصبة الهوائية، تحتوي على غضروف يدعى لسان المزمار له دور هام في حماية الجهاز التنفسي إذ أنه يقوم بسد فتحة المزمار و هي الفراغ الموجود بين الوترين الصوتيين)وهذا عند البلع، فيمنع مرور الطعام إلى الرئتين.

4. **القصبة الهوائية :** تصل القصبة الهوائية بين الحنجرة والرئتين، تمتد إلى الشعب الهوائية، عبارة عن مجموعة من الحلقات الغضروفية من 16 إلى 20 غير كاملة على شكل حدوة الحصان، ترتبط من الجهة الخلفية بالمرئ. تتصل هذه الحلقات ببعضها بواسطة نسيج غشائي مخاطي جدارها مبطن من الداخل بنسيج ذي أهداب ليحتجز المواد الضارة ويمنعها من الدخول إلى الرئتين .تحتوي في جوانبها على إفرازات تعمل على جمع الأجسام الغريبة الآتية مع الهواء كالغبار، كما تحتوي على أهداب مهتزة تدفع الأجسام الغريبة نحو البلعوم.

5.الشعبتان الهوائيتان :تتفرع من أسفل القصبة الهوائية تحديدا على مستوى الفقرة الصدرية الرابعة تتفرع إلى فرعين رئيسيين وهما الشعبة الهوائية اليمنى والشعبة الهوائية اليسرى اللتان تدخلان إلى الرئتين .تتكون كل شعبة من حلقات غضروفية كاملة الاستدارة مبطنة بغشاء مخاطي به أهداب، عند دخولها للرئتين تتفرع كل شعبة إلى فروع تزداد صغرا، كلما تغلغلت إلى الداخلوتعرف بالشعيبات الهوائية تظهر على شكل شجرة مقلوبة، تعمل هذه الشعيبات على توصيل الهواء إلى الحويصلات الهوائية.التي تحاط بشبكة كبيرة من الشعيرات الدموية.

6. الرئتان : تحتل الرئتان جزءا هاما من مساحة القفص الصدري، وتستند قاعدتيها إلى الحجاب الحاجز إذ يكون محدبا في اتجاه الرئتين و مقعرا في اتجاه تجويف البطن.

هما عبارة عن كتلتان من النسيج غير عضلي لين ومرن يفصل بينهما فراغ يدعى المنصف ويحتوي على القلب وغيره من الأعضاء.

من الناحية التشريحية تظهر الرئة اليمنى أكبر وأعرض من الرئة اليسرى .تتكون من ثلاثة فصوص مقابل فصين في الرئة اليسرى بسبب وجود القلب ، لكنها أقصر من اليسرى بسبب وجود الكبد . يحيط بكل رئة غشاء مزدوج الجدار (جدار داخلي وخارجي) يغلف الجدار الداخلي الرئتين أما الخارجي فيبطن جدار التجويف الصدري يعرف هذا الجدار بغشاء الجنب أو الغشاء البلوري يحتوي هذا الغشاء على سائل يمنع احتكاك الرئتين مع جدار القفص الصدري، خاصة أثناء التنفس، وهو ما يفسر عدم شعورنا بأي جهد أثناء التنفس.

- **آلية التنفس:**

تحدث عملية التنفس على زمنين الشهيق والزفير.

أولا، عملية الشهيق: بعد امتلاء الرئتين بالهواء، تتقلص عضلة الحجاب الحاجز فيقل تحدبها، ويتسع تجويف الصدر، بعد ذلك تتقلص العضلات الرافعة للضلوع فتستقيم الظلوع المائلة وتدفع عظمة .القص إلى الأمام ليتسع تجويف الصدر، وتمتد الرئتين لتملأه، فيزداد حجم الهواء داخل الرئتين الذي يدخل إليهما عبر الأنف والفم.

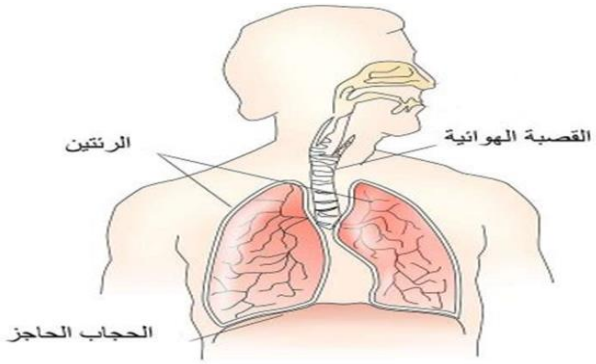
ثانيا، عملية الزفير.تنبسط بعد ذلك عضلة الحجاب الحاجز، فيرتفع ويعود إلى وضعه الأصلي كما ترجع الأضلع إلى الأسفل والقص إلى الوراء، وتجويف الصدر إلى حجمه الحقيقي، وبذلك تعود الرئتين إلى حجمهما الأول ليندفع الهواء إلى الخارج.

- **عضلات التنفس:**

تنقسم إلى عضلات الشهيق وعضلات الزفير

1. **عضلات الشهيق**: يتمثل دور عضلات الشهيق في زيادة حجم الرئة ميكانيكيا، في حين تقوم عضلات الزفير بتصغير حجم الرئة .مثال .عضلة الحجاب الحاجز التي تواصل تقلصها قبل الزفير من أجل التقليل من قوة الضغط الغير فعال للوحدة الصدر-رئوية التي تقلل من حجم الرئة.

- عضلات الشهيق دورها الأساسي هو زيادة حجم الرئة.
- **عضلة الحجاب الحاجز:** هو أحد عضلات الجسم، يتميز بأنه رقيق جدا، له شكل قبة، يتضمن وتر مركزي قوي يفصل الصدر عن أحشاء البطن، تمر عبر الحجاب الحاجز العديد من الأعضاء، على غرار المريء .الشريان الوتيني، والشريان الأكبر .من خلال الممرات التالية:
  - الفتحة الوتنية
  - الفتحة المريئية.
  - ثقب الوريد الأجوف.



- **فيزيولوجية الحجاب الحاجز:** عندما ينقبض الحجاب الحاجز، يتقلص طول أليافه العضلية، نحو الأسفل، مما يؤدي إلى زيادة الأبعاد العمودية للوحدة الصدر-رئوية .على مستوى القفص الصدري، ما يدفع الأضلع إلى الخارج.

عندما يرتخي الحجاب الحاجز، يتراجع ليأخذ شكله في حالة الراحة، ما يؤدي إلى تقلص البعد العامودي للوحدة الصدر-رئوية وعودة الأضلع إلى الأسفل و الداخل.

- **العضلات البين ضلعية الشبه قصية.**
- العضلات البين ضلعية الخارجية.

2. **عضلات الزفير**: يتمثل دورها في تصغير حجم الرئة.

- **العضلات البين ضلعي الداخلية ال بين عظمية.**
- **العضلة البطنية المستقيمة.**
- **العضلة المنحرفة الخارجية الكبرى.**
- **العضلة المنحرفة الداخلية الصغرى.**
- **العضلات المستعرضة البطنية.**

2. تشريح وفيزيولوجية الجهاز الصوتي:

- **تعريف الجهاز الصوتي:**

هو مصدر الصوت، ويشمل جميع أعضاء التصويت والنطق عند الإنسان، يبدأ من الرئتين وينتهي عند الشفتين .يتكون من ثلاثة أجزاء وهي الجهاز التنفسي، الحنجرةو التجاويف الرنينية . تعاون هذه الأجزاء ينتج موجات صوتية كلامية تنتقل إلى أذن السامع عبر وسيط فيزياء كالهواء أو غيره من قنوات الاتصال وأجهزته.

-الحنجرة : هي عضو غضروفي تقع في مقدمة الرقبة فوق القصبة الهوائية امام البلعوم وتحت العظم اللامي يتراوح طولها حوالي 5 سم تمتد الى غاية الفقرة السادسة تعمل كصمام امان للممرات الهوائية تحمي التنفس اثناء الشرب و البلع هي وظيفية لاحتوائها على شريطين عضليين يسميان الثنايا الصوتية .

- يحتوي بناء الحنجرة على العديد من الغضاريف الزوجية و الغير الزوجية و اغشية و اربطة وظيفتها التصويت (اخراج الصوت)

- مكونات الحنجرة :

- الغضوف الدرقي يقع في اعلى الحنجرة يحيط جزئيا بالغضروف الحلقي يتكون من صفيحتين محدبتين رباعية الجوانب تمتدان الى الامام مشكلة زاوية درقية تتراوح بين 120 درجة عند النساء و 90درجة عند الرجال في حين لاتبرز عند النساء االاتي يمتلكن ثنايا صوتية أطول لان تواتر الصوت يتماشى بشكل عكسي مع الكتلة فتواتر اهتزاز الثنايا الصوتية جد منخفض عند الرجال مقارنة بالنساء

يوجد زوجان من القرون على الغضروف الدرقي اثنان علويان يتمفصلان مع العظم اللامي بواسطة رباط درقي لامي و قرنان اسفليان اللذان يتمفصلان مع الغضروف الحلقي.

-الغضروف الحلقي يقع تحديدا فوق الحلقة العلوية للقصبة الهوائية يمثل الجزء السفلي من الحنجرة ويرتبط بالقصبة الهوائية عن طريق اغشية او اربطة حلقو-قصبية يأخذ شكل حلقة كاملة من الامام على شكل قوس ذو ارتفاع منخفض أي رقيق و من الخلف يتكون من فص يزيد من ارتفاعه و عرضه من الوراء أي الغضروف الحلقي له شكل خاتم ذو فص خلفي.

-لسان المزمار هو غضروف مطاطي مرن يقع خلف الجزء المتوسط للغضروف الدرقي من الجهة العلوية، يرتبط بالسطح الداخلي الوسيط لزاوية الغضروف الدرقي بواسطة الرابط الدرقي اللساني يمتد نحو الأعلى و الخلف وفق اتجاه منحرف كما يرتبط بالعضم اللامي بواسطة الرابط اللام -لساني .

ان تارجح لسان المزمار اثناء ارتفاع الحنجرة من اجل البلع يساعد على حماية المجاري التنفسية اثناء البلع

-العظم اللامي يعتبر جزء من الجهاز المدعم للسان والحنجرة الا انه لا يمكن اعتباره جزء مكون للحنجرة هو عظم طافي أي ليس له ارتباط مع أي عظم اخر ويحافظ على وضعيته من خلال نظام

عضلي معقد . و الاربطة الصادرة من اللسان و العضلات الخارجية للحنجرة و بعض البناءات الوجهية الجمجمية و الهيكلية. يقع في الرقبة على مستوى الفقرة العنقية الثالثة في وضعية افقية له شكل حدوة حصان يتكون من :

- جسم مستطيل

- زوج من القرون الصغيرة

- زوج من القرون الكبيرة

كما يمكن للعظم اللامي ان يضاف الى جهاز النطق

-الغضاريف القرينية: هي غضاريف مطاطية ذات شكل مخروطي تعلو قمة الغضروفان الطرجهاليان

-الغضروفان الطرجهاليان: هي غضاريف صغيرة هرمية الشكل، تقع في السطح السفلي المقعر تتموضع على الحفرة الطرجهالية .التحدب يقع على الأطراف الجانبية للسطح العلوي للفص الخلفي للغضروف الحلقي وضعية وحركة هاذين الغضروفين ضرورية لوظيفة الحنجرة. للغضاريف الطرجهالية ثلاثة نتوءات هي :

-الراس أي قمة الهرم

-استطالات عضلية تمتد إلى الجوانب(مركز الاندماج العضلي)

-استطالات صوتية تمتد نحو الامام (مركز اندماج الثنايا الصوتية)

-الغضاريف الإسفينية: هي غضاريف مغلفة بنسيج رخو تقع داخل الثنايا الصوتية الهرمية اللسانية أمام و اعلى الغضاريف القرينية وهي غير ظاهرة.

- كما تحتوي الحنجرة على مجموعة من الاغشية و الاربطة الداخلية و الخارجية .

- وظائف الحنجرة :

تتحدد وظائف الحنجرة فيمايلي :

- التنفس
- البلع
- الكلام
- الكحة وطرد البلغم من الرئتين.

*الصوت.:

هو اهتزاز فيزيائي هوائي ينطلق من الرئتين مرورا بالقصبة الهوائية وصولا إلى الحنجرة .يخرج عن طريق الفم والشفتين.

*الية التصويت:

يبدأ الصوت بتجمع الهواء الذي يخرج من الرئتين بفعل انقباض الحجاب الحاجز ثم يمر عبر القصبة الهوائية إلى الحنجرة مما يؤدي إلى اهتزاز الوتران الصوتيان إلى أن يتشكل على مستوى التجاويف الفوق مزمارية .

*وظائف الصوت.

- هو وسيلة اتصال وتفاهم.

- يبين الحالة النفسية للمتكلم.

- يبين الحالة الصحية للمتكلم سواء الحالة العامة او الخاصة بالجهاز التنفسي