

الفصل الخامس عشر

﴿ التنفس ﴾

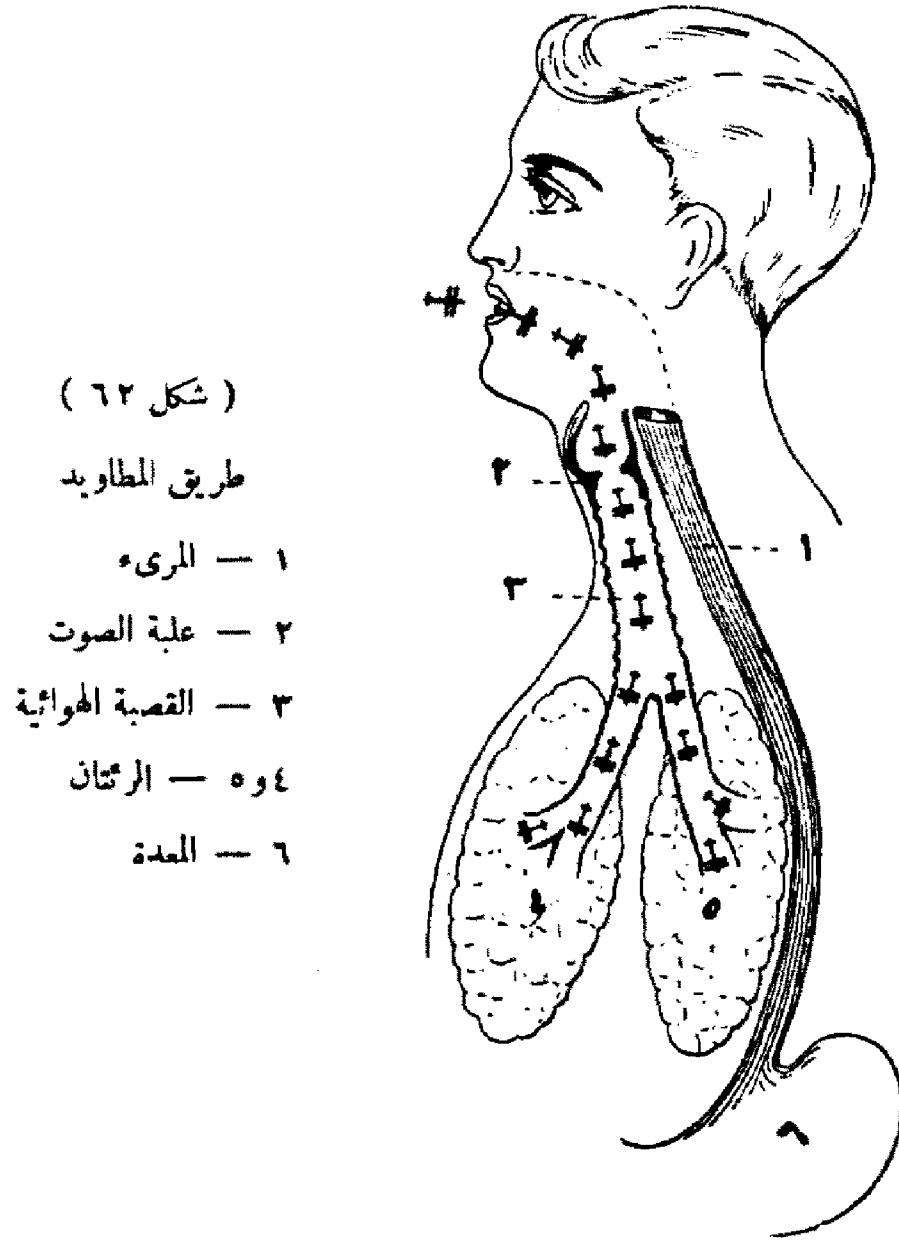
يدخل الانسان الهواء في صدره ست عشرة مرة في الدقيقة ،
آثناء الليل وأطراف النهار ، ويدخل الهواء في الصدر إما من الفم
وإما من الأنف ، وسواء أدخل من الأنف أم من الفم فإنه يمر خلال
أنبوبة تسمى بالقصبه الهوائية .

والقصبه الهوائية في مقدم العنق . وتنقسم قسمين ، قسم
لكل رئة .

فإذا نظرت إلى الشكل الثاني والستين رأيت الهواء داخلاً
الصدر بشكل مطاويد هوائية بطريق الفم فالقصبه الهوائية ومنها
إلى الرئتين .

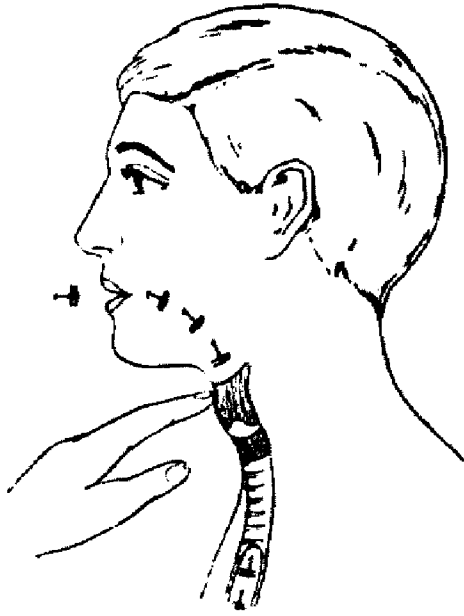
والقصبه الهوائية التي تراها في الشكل أنبوبة مفتوحة . والذي
يحفظها مفتوحة حلقات غضروفية تمنع انطباقها ويبقى ممر المطاويد سالكاً .
وقد رأينا فيما ذكرنا سابقاً أن الطعام ينحدر من الفم إلى المعدة
بطريق البلعوم فالمرى . وهو ممر خلف القصبه الهوائية . وفي أثناء
التنفس يغلق ممر الطعام ، وفي أثناء الطعام يغلق ممر الهواء . وذكرنا
أيضاً أن أجزاء صغيرة قد تخطئ الطريق فتندرج في ممر الهواء فيأخذ
الانسان سعال حتى يخرج ما نزل في طريق الهواء .

يمكنك الآن أن تضع يدك على مقدم عنقك لتحس القصبة الهوائية . ففي موضع اتصال ذقنك بعنقك تشعر بكتلة جامدة هذه



الكتلة هي أكبر الحلقات الغضروفية في الأنبوبة الهوائية . وأسفل من ذلك يمكنك أن تشعر بمجموعة حلقات قصيرة حلقة فأخرى . انظر

إلى الشكل الثالث والستين تجد الأصبع مؤشرة إلى الحلقة الكبيرة العليا وفي باطن هذه الحلقة شئ غريب كل منكم لابد أن يعرفه وهو صندوق الصوت حيث تتكوّن الأصوات التي تعمل في أثناء الكلام والغناء



(شكل ٦٣)

تؤشر الاصبع إلى أعلى انبوبة الهواء وهي الحنجرة أو علبة الصوت

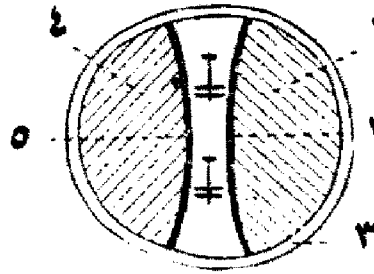
ولو تيسر لك أن تبصر ما في باطن الصندوق لوجدت وترين مشدودين كأوتار الكمنجة أو الربابة . ويؤدي الرباطان عمل الصفارة فإذا نفخت الهواء إلى الخارج تحرك الوتران وحدث منهما صوت كالذي يحدث إذا هزرت وتر المزهر بالريشة .

ثم انظر إلى الشكل الرابع والستين تجد ما يمثل الوترين

الذين في صندوق الصوت . ويسمى الأطباء هذه الأوتار بالحبال الصوتية . والصورة تمثل الصندوق وأنت تنظر إليه من أعلى ، وهي توضح كيف تمر المطاويد الهوائية بين الوترين . وكذلك توضح الصورة غشاء رقيقاً يمتد من كل حبل إلى جوانب الصندوق لكيلا يمر الهواء إلا بين حبلي الصوت .

وإذا بلغ الصبي وصار رجلاً ارتخت الحبال الصوتية قليلاً وتغير صوته عن ذي قبل .

وأنت تعرف أن الانسان يستطيع أن يغير الصوت علواً وانخفاضاً
 أى أن الانسان يمكنه أن يتكلم بصوت منخفض كما يمكنه أن يتكلم
 بصوت عال فكيف يتم ذلك ؟ يتم ذلك بشد الأوتار وارتخائها ، على
 نحو ما يحدث في أوتار المزهر شداً وارتخاء . فإذا شدت الأوتار كان
 الصوت واضحاً حاداً مرتفعاً وإذا أرخيت كان مبهماً منخفضاً .



(شكل ٦٤)

وهو يوضح منظر القصبة الهوائية من الاعلى وترى الهواء يمر حيث ترى
 المظادين وترى كذلك الحبال الصوتيين . ويمثل المسافة ما بينهما وبين
 جدران القصبة غشاء رقيق لمنع مرور الهواء منها .

١ و٤ — الغشاء الرقيق ٣ — جدار القصبة

٢ و٥ — الحبال الصوتيان

ويمكنك أن تتحقق من ذلك بنفسك بشد قطعة من المطاط
 بين أصابعك فإذا وترتها كان صوتها أكثر وضوحاً وارتفاعاً . وفي
 باطن صندوق الصوت عضلات صغيرة وبكرات . وبها يمكن شد
 حبال الصوت وارتخاؤها . فإذا أرخيت الحبال كان الصوت غائراً خشناً ،
 وإذا شدت كان حاداً واضحاً .

والسبب في وجود صندوق الصوت في الأنبوبة الهوائية حاجة الحبال الصوتية لمرور الهواء لاجداث الصوت . فان لم يكن الهواء كانت الحبال كأوتار العود بغير ريشة . وعليك أن تلاحظ أننا في اثناء الكلام نخرج الهواء من الصدر لاندخله . ويمكنك ان تتكلم وانت تدخل الهواء لكن لا يكون الكلام وقتئذ واضحاً .

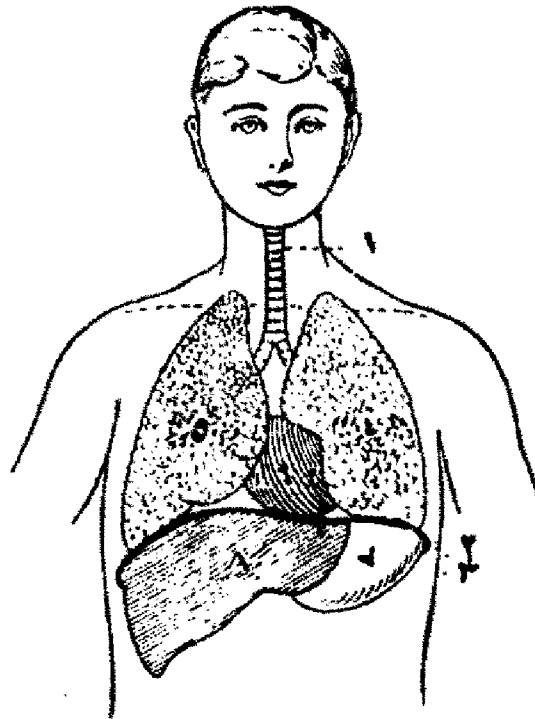
وليس هناك ما يستحق الذكر بشأن القصبة الهوائية بعد ذلك سوى أنها تنقسم قسمين كما يتفرع من الطريق طريقان ، أو من الفصن فرعان ، قسم يذهب إلى الرئة اليمنى وقسم يذهب إلى الرئة اليسرى ، وبذلك يذهب بعض الهواء الى الرئة اليمنى والبعض الآخر الى الرئة اليسرى .

وقد ذكرنا شيئاً عن الرئتين في الفصل الماضي ، وقلنا إن إحدى الرئتين في الجهة اليمنى من الصدر والآخرى في الجهة اليسرى ، وقلنا أيضاً إن الغواصات الحمراء تنتظر المطاويد الهوائية فيهما فتلتقي منها الهواء وتحمله الى اجزاء الجسم .

ونزيد ، الآن ، أن الرئتين كقطعتين عظيمتين من الاسفنج . وفيهما آلاف الألاف من الخلايا الهوائية الصغيرة مستطرق بعضها إلى بعض . وهما مرتتان جداً تنفخان إذا امتلأتا بالهواء وتنكمشان اذا خرج منهما الهواء .

واذا نظرت إلى الشكل الخامس والستين وجدت موضعهما من

الجسم . ووجدت أيضاً انهما على شئ كالقبوة أو «السلطانية» المقلوبة .
هذه القبوة أو السلطانية هي في الحقيقة عضلة يسميها الأطباء الحجاب
الحاجز . وهذا الحجاب يقسم جوف الانسان قسمين ؛ قسم اعلى
وقسم اسفل . ويشغل القسم الأعلى الرئتان والقلب .

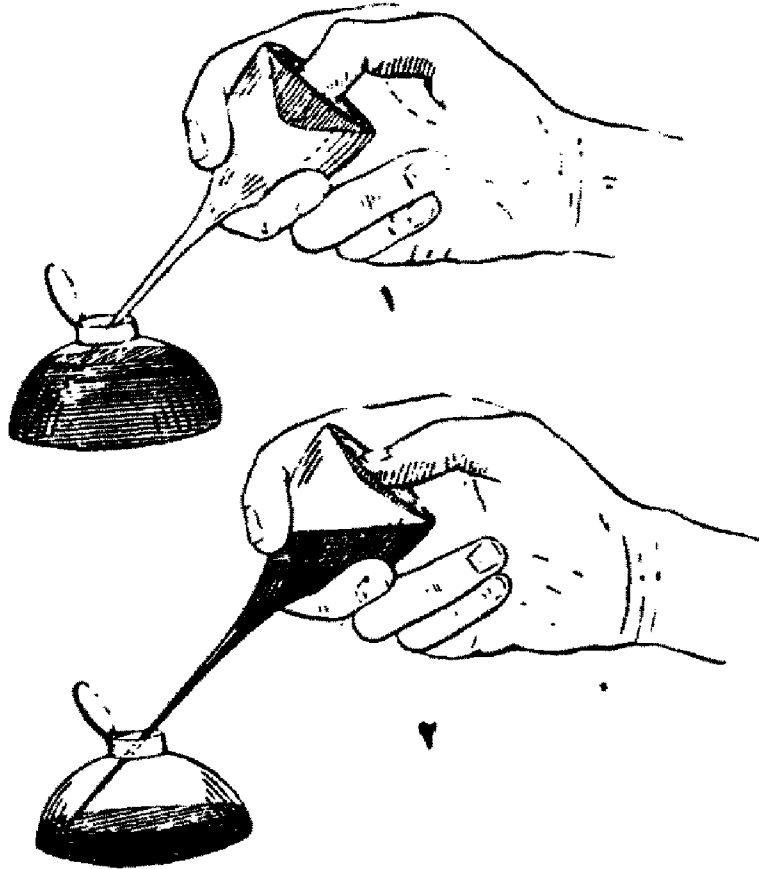


(شكل ٦٥) لتوضيح مكان القلب والرئتين

- ١ — القصبة الهوائية ٢ و ٣ — الحجاب الحاجز ٤ و ٥ — الرئتان
٦ — القلب ٧ — المعدة ٨ — الكبد

ثم انظر الى الشكل السادس والستين تفهم وظيفة هذه العضلة
التي كالسلطانية . يوضح لك الشكل انساناً يملأ أنبوبة بالخبر ففي الجزء
العلوى من الشكل تراه وهو يضغط بابهامه المحقنة . وفي الجزء السفلى

تراه وقد أوقف الضغط وأخذت المحقنة تنقب بعد ان كانت منبعجة بالضغط ؛ لكنها في أثناء التقب قد مصت شيئاً من الخبر

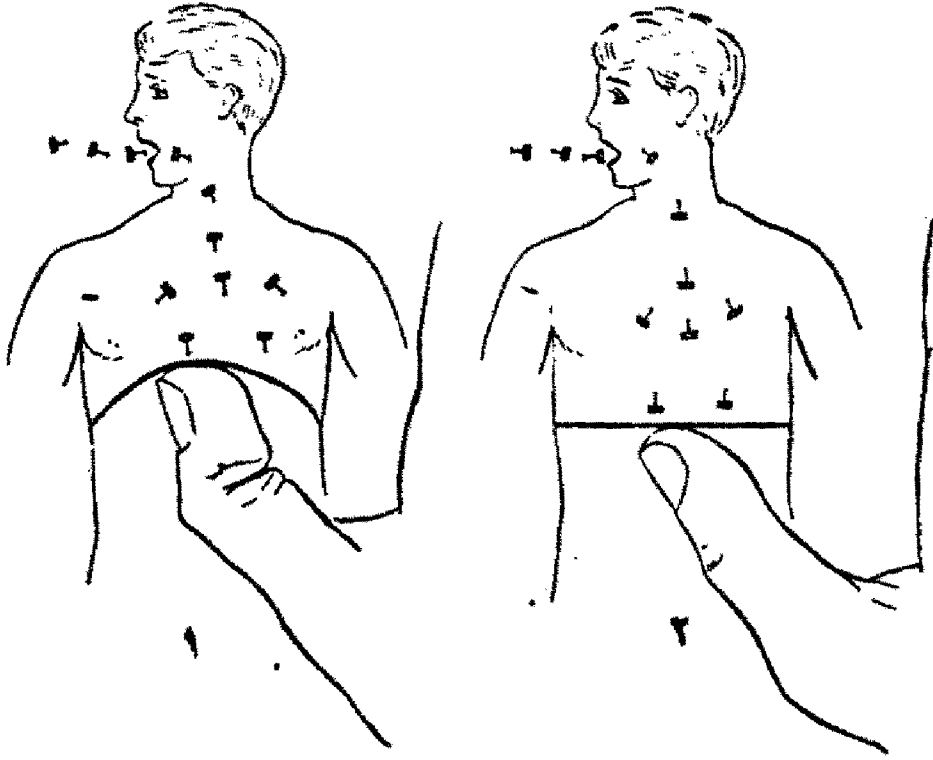


(شكل ٦٦) وهو يبين لك كيف تملأ المحقنة بالخبر ، وبالطريقة نفسها يجذب الحجاب الحاجز الهواء الى الصدر

والحجاب الحاجز يعمل كهذه المحقنة يهبط فيه تلي الصدر بالهواء ، ويتحذب فيخرج الهواء من الصدر . انظر إلى الشكل السابع والستين تجد ما يحدث . فالإبهام يدلك على أن هذه العضلة تعمل في الهواء جذباً ودفعاً كما تعمل المحقنة في الخبر مصاً وطرذاً .

الصور الخيالية (٩)

فاذا دخل الهواء الى الصدر انتفخت الرئتان كما تنتفخ الاسفنجة
الجافة بالماء . و سطح الرئة جميعه ناعم مندى بسائل فيسهل انزلاق
الرئتين أسفل الأضلاع بغير ألم .



(شكل ٦٧)

ففي الصورة الاولى ترى الحجاب الحاجز وهو كالبؤة ، ويكون وقتئذ
كاللحقة قبل أن تمتص الحبر . وهذا أوان خروج الهواء من الصدر . وفي
الصورة الثانية ترى الحجاب وقد انبسط ، ويكون وقتئذ كاللحقة وهي
تمتص الحبر . وهذا أوان دخول الهواء في الصدر

وهناك طريقة أخرى لجذب الهواء في الصدر سوى حركة
الحجاب الحاجز قد ذكرناها أوان مراقبة الطفل وهو ينهض من نومه
صباحاً . وهذه الطريقة هي توسيع الصدر بجذب الأضلاع . ويمكنك
أن توسع صدرك بالتمطى أو بالوقوف بنشاط .

لكنك إذا جذبت الهواء إلى صدرك بهذه الطريقة تركت
الحجاب الحاجز خامداً بغير عمل

ومن ذلك يتضح لك أن هناك طريقتين للتنفس ، وهما طريقة
التنفس بواسطة الحجاب الحاجز وطريقة التنفس بتوسيع الصدر .
فالطريقة الأولى تجعل بطنك أكبر أو أن دخول الهواء إلى صدرك
لأنخفاض الحاجز إلى أسفل ودفع المعدة إلى الأمام . وأما الطريقة
الثانية فلا تكبر البطن لأنها تقتصر على توسيع الصدر . ويسمى
الأطباء التنفس الأول بالتنفس البطنى والتنفس الثانى بالتنفس
الصدري . ويغلب التنفس البطنى بعد الأكل وفى أثناء النوم
ويغلب الصدري فى أثناء الجرى والعمل .

وسنفصل الكلام فى ذلك تفصيلاً بعد حين . ونكتفى الآن
ببيان تجهيز المطاويد الغواصات الحمراء بالهواء النقي

