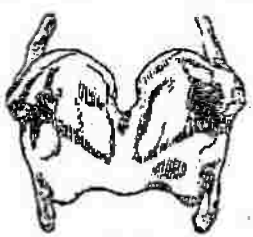
المقتطف

الصوت وآلاته

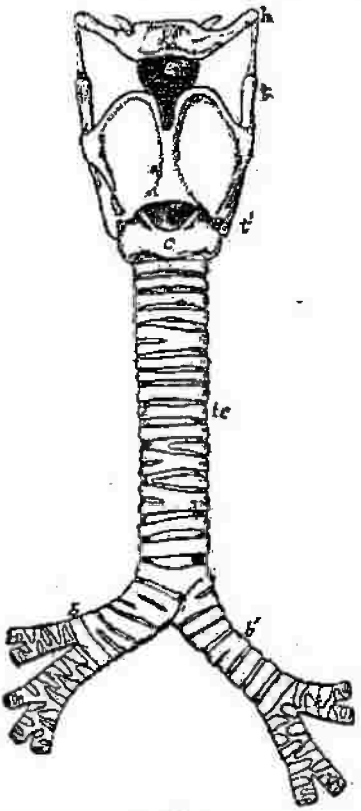
نقش العلمُ على اعمال البشر رسم القصور فعلم ابن آدم ان اعماله لن تبلغ الكمال . وبدّدت شمس المعارف خيلاءهُ واتضاءلهُ فعرف أنّ امامهُ حدًّا لن يتجاوزهُ فيما علت اعماله في سماء الاتقان والاحكام فلن تجاوز دائرة النقص والقصور اذ العلم قد حكم بان اعمال الانسان لا تستطيع ان توجد الحركة من نفسها فتعمل بها مستغنيةً عن العوامل الخارجية ولا ان تعمل طول الزمان بالحركة التي تُعطاها فتستقلّ عن الحركات الأخر. ولذلك صدق القائل حَسْبُ اعمال الانسان شرفًا ان تشبّه بالمخلوقات والقائل اني اذا اردت الحكم على آلة عرفت قيمتها من مقابلتها باعضاء الانسان او غيره من انواع الحيوان . ولاحرج فاين الصنم من الانسان واين المعازف ذوات الاوتار وآلات النفخ من الحنجرة التي على صغرها وبساطة تركيبها تخرج اصوات النغم المطرب والنوح المحزن واللفظ العذب والكلام المنمّط والضحك والقهقهة والبكاء والوشوشة والانين والصفير ونحوها ممّا يكاد لا يحصر. وهي على ذلك لا تجثم صاحبها ثقلة ولا تحمّله مشقّة * فعلى هذا العضو العجيب وما يتعلق به نفرّع الكلام في هذه المقالة كما ترى



الشكل ١

آلات الصوت * في القصبة المتصلة بالرئتين والحنجرة والبلعوم والفم وحفرتا الانف . اما القصبة فمعروفة واما الحنجرة وهي التي يسميها العامّة بالجوزة فعضو كالابريق الصيني في بعض منظره واقع في اعلى القصبة ومؤلّفٌ من تسعة غضاريف اشهرها اربعة الغضروف الدرقي والغضروف الحلقي والغضروفان الطرجهاليان. فالغضروف الدرقيّ اكبرها وهو صفيحتان تتحدان من جانبيها فتتكوّن من اتحادها بروز في مقدّمة الحنجرة يظهر واضحًا في اعناق الرجال وسمّي تفاحة آدم وتتكوّن منهما جانبا الحنجرة ومقدّمها. والغضروف الحلقي كالخاتم في منظره وتتكوّن منه الجزء السفليّ والخلفيّ من الحنجرة . والغضروفان الطرجهاليان سُمّيا بذلك لانهما اذا تقاربا تشابها في

الابريق وهما موضوعان على الحافة العليا من الغضروف الحلقي في مؤخرة الحنجرة. ترى صورة الغضروف الدرقي في القسم العلوي من الشكل الاوّل والغضروف الحلقي في القسم السفلي والغضروفين الطرجهاليين فوق الحلقي

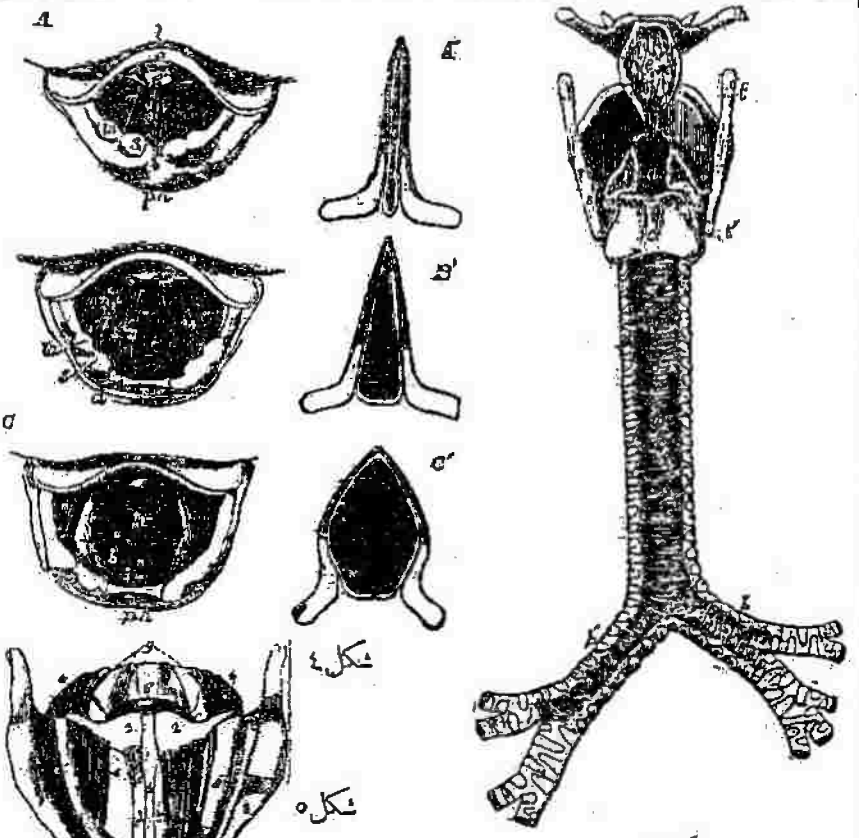


الشكل ٢

وهذه الغضاريف متّصلة ومرتبطة بعضها ببعض بمفاصل وارتباطة وتتحرّك بعضها على بعض بعضلات موصلة بينها . ويسمّى التجويف الذي بينها التجويف الحنجري . وهذا التجويف مقسوم الى طبقتين الواحدة فوق الاخرى بواسطة غشاء يمتدّ في وسطه من جانب الى جانب الّا ان هذا الغشاء ليس قطعة واحدة بل مشقوق على طوله في الوسط من مقدّم الحنجرة الى مؤخّرها بشقّ يسمّى فتحة المزمار وهو مكوّن على جانبي الشق من الياف متينة مرنة ممتدة على طوله وتُعرف بالوترين الصوتيين السفليين او الصحيحين. فعلى هذين الوترين وعلى فتحة المزمار يتوقف حدوث الصوت . ويتصل الوتران الصوتيان بعضلات منها تشدّ نشدانها وتطوّلانها فتضيق فتحة المزمار بينهما وتشدّان تقصرانها وترخيانها فتتسع فتحة المزمار بينهما . واما سُمّي هذان الوتران السفليين او الصحيحين لان فوقهما وترين آخرين يسمّيان الكاذبين لانهما لا يصوتان ولذلك لا نطيل الكلام عليهما . وتُسمّى الفتحة التي بينهما وبين الوترين الصحيحين البطين الحنجري . هذا اشهر ما نحتاج اليه من اجراء الحنجرة في الكلام عن الصوت وقبل ان ندخل في التفصيل ننظر الى بعض الصور زيادةً للايضاح * ترى في الشكل الثاني رسم القصبة ومقدّمة الحنجرة وهو مصغّر النصف عمّا في الانسان . وترى في الشكل الثالث رسم مؤخر الحنجرة وهو مصغّر النصف ايضًا واما الشعبتان اللتان تحت القصبة فهما شعبتا الرئتين. وترى في الشكل الرابع صورة باطن الحنجرة من الاعلى والوترين الصوتيين ممتدين فيه من المقدم الى المؤخر . وترى في الشكل الخامس الوترين الصوتيين حال توترهما وتضيّق فتحة المزمار بينهما وارتخائهما واتساع فتحة المزمار

الشكل الثاني . ٢ القصبة . c الحلقي . ٤ ٤ الدرقي

بينها . فالعليا التي عن اليسار صورة الحنجرة عند توتر الوترين في الغناء العالي والتي عن يمينها صورة الوترين وفتحة المزمار اذ ذاك . والوسطى التي عن اليسار صورة الحنجرة عند التنهيق الهادىء والتي عن



شكل ٤

شكل ٥

شكل ٣

يمينها صورة الوترين وفتحة المزمار اذ ذاك . والسفلى التي عن اليسار صورة الحنجرة في التنهيق العامر وفيها اتسعت فتحة المزمار كل اتساعها كما ترى عن اليمين

حدوث الصوت في الحنجرة * الصوت هو اهتزاز الدقائق التي تتركب الاجسام منها فاذا قرعنا الجرس ولمسناهُ بالاصابع وهويرنُّ شعرنا باهتزاز دقائقهِ حتى كأنَّ اصابعنا تمل من اهتزازها واذا زمَّرنا بالمزمار فصوتهُ انما يحدث من هزّ النفس للسانهِ وهزّ لسانهِ للهواء الذي فيهِ فسمع الصوت من اهتزاز

الشكل الثالث . a a القصبة . b الدرقي . c الحلقي . d العضروفان الطرجهاليان

الشكل الرابع . e e الوتران الصوتيان

الهواء. واذا ضربنا على وتر من اوتار العود يهتزّ اهتزازًا ظاهرًا فنسمع صوت اهتزازه. فاذا فهمت ذلك سهل عليك فهم حدوث الصوت في الحنجرة. لانك لا يخفى انّ الصدر تارةً يتّسع وتارةً يضيق في التنفّس فيتسع عند امتلاء الرئتين هواء ويضيق عند اندفاع الهواء منهما الى الخارج. فهذا الهواء المندفع يمرّ في القصبة والحنجرة ويخرج من المنخرين والفم. فاذا كان الانسان صامتًا كان الوتران الصوتيان مرتخيين فيه وفتحة المزمار واسعة فيمرّ الهواء منها ولا يهزّ الوترين هزًّا يحدث الصوت. واما اذا اراد الانسان ان يصوّت فينوتّر الوتران الصوتيّان فيه وتضيق فتحة المزمار بينهما فعند مرور الهواء منها يضرب الوترين فيهزّهما فيهتزّان ويهزّانه ايضًا فيسمع لاهتزازه صوت هو صوت الانسان. ولذلك تكون الرئتان في الانسان بمنزلة الزق الذي يندفع الهواء منه في بعض آلات النفخ والقصبة بمنزلة القصبة والوتران الصوتيّان بمنزلة اللسان. ولكنهما يفوقان اللسان في آلات النفخ بكونهما يتوتران ويرتخيان لرفع الصوت وخفضه كما تُوتَّر الاوتار في ذوات الاوتار ولذلك لا يوجد معزف من المعازف مشتملاً على جميع الاوصاف التي تشتمل عليها الحنجرة ولا يمكن ان يوجد كما تقدّم

واما البلعوم والفم والمنخران الانفيتان فتقوي الصوت الخارج من الحنجرة وذلك بانها تتّسع او تضيق او تستدير او تتشكّل بغير ذلك من الاشكال فترد الى صوت الحنجرة رجع صداهُ فتقويه كما تقوي الكمنجة صوت اوتارها فضلاً عن انها هي وغضاريف الحنجرة تكيّف الصوت اما بالنساوة او الليونة او بغيرهما كما سينضح في ما يأتي

الغناء * اذا صاتت الانسان صوتًا على درجة من ارتفاع ثم صعد منه درجة فدرجة صعودًا متوالياً طبيعيًّا سُمّيت كل سبع درجات من درجات صوته ديوانًا وسُمّيت الدرجة الواحدة برجًا والابراج السبعة اسماؤها عند اهل المغرب وهي دو ري مي فا سول لا سي. وقد وجدوا ان قليلين من البشر يمتدّ صوتهم على ثلاثة دواوين من اوطإ الى اعلاها ورُوي ان بعضهم كان يمتدّ صوته على ثلاثة دواوين ونصف ديوان الاّ ان صوت النساء اعلى من صوت الرجال بديوان واحد فيكون مجال الصوت الانساني اربعة دواوين اثنان منها يغنّيها الرجال واثنان النساء. ووجدوا ايضًا ان اوطأ الاصوات التي يغنيها الرجال يهتزّ نحو ٨٢ اهتزازة في الثانية واعلاها ٥٢٨ اهتزازة واوطأ الاصوات التي تغنيها النساء يهتزّ ١٧٦ اهتزازة في الثانية واعلاها ١٠٥٦ اهتزازة. اما سبب ارتفاع صوت النساء وانخفاض صوت الرجال فهو طول الوترين الصوتيّين في الرجال فان طولها في المرأة ثلثا طولها في الرجل ولما كان طولها في الصبيان مثل طولها في الاناث كانت اصوات الصبيان كاصوات البنات الى ان يبلغوا سن الرجولية فحينئذٍ تنمو فيهم الحنجرة وتبرز من الامام بروزًا عظيمًا ويطول الوتران الصوتيان فيغلظ الصوت كما هو معروف. واما سبب الفرق بين صوت رجل وآخر وامرأة واخرى حتى يغني بعضهم هذا الديوان

وبعضهم ذاك فهو بالاكثر تركيب الحنجرة والبلعوم والفم والحفرتين الانفيتين ويطابق ذلك في المعازف اختلاف الصوت في الكينية باختلاف الآلات فاذا ضربت لحنًا على العود ومرّرته بالقربطة تجد ان صوت نغماته يختلف على العود عمّا هو على القربطة لان اهتزازها متغاير في الكينية

التكلم او النطق الظاهر * التكلم لفظ حروف العلّة والحروف الصحيحة على وجهٍ مفهوم . وهذه الحروف اصوات تتكيّف في خروجها من الحنجرة بواسطة الحلق واللسان والشفتين وذلك بان يغير الحلق واللسان والشفتين شكل تجويف الفم والحفرتين الانفيتين فيتنوع الصوت الخارج حسب ذلك الشكل . اما احرف العلّة فاصواتها تخرج من الحنجرة ويبقى الحلق واللسان والشفتان فيها ثابتة على الشكل الموافق للفظها بخلاف الحروف الصحيحة فان الحلق واللسان والشفتين يتحركان فيها لتقطيع الصوت . فالذي يلفظ صوت الألف مثلاً يرى ان الصوت يخرج من الحنجرة بلا معارضة وانما يتكيّف بحسب شكل تجويف الفم واما الذي يلفظ صوت الباء فيرى ان الشفتين تعارضان الصوت فتقطعان منه الباء . وايضًا ان احرف العلّة هي اصوات مستقلّة بنفسها واما الحروف الصحيحة فلا تلفظ الاّ بمساعدة حرف العلّة (الحركات تحسب من احرف العلّة) لان الحروف الصحيحة لا صوت لها في نفسها ولذلك يكون لفظ حرف العلّة اوضح من لفظ الحرف الصحيح . فاذا اردنا ان نكلم الثقيل السمع نستعني غالبًا عن رفع الصوت باقصاح لفظ الحروف الصحيحة . ولا يحسب الانسان فصيحًا في منطقهِ ما لم يحسن لفظ الحروف الصحيحة فليست فصاحة اللفظ في رفع الصوت بل في حسن التلفّظ

ومن الاوهام الشائعة ان اللسان هو المقول فاذا اعترته آفة بطل القول . والصحيح انهُ قد يفقد اللسان كلهُ او اكثرهُ ويبقى الانسان قادرًا على التكلم . ولا يتعطّل من الالفاظ بفقد اللسان الاّ ما كان معتمدًا عليهِ فقد روي عن اناس كانوا يتكلمون وهم بلا السنة . اما ارتفاع الصوت في الكلام المعتاد فقلما يتجاوز نصف ديوان

الوشوشة * هي الصوت الذي يعكس عن جدران الفم وهذا الصوت يبقى على حدٍّ واحدٍ من الارتفاع مهما غيّرت نغمة الحرف الملفوظ . فسواء غنّى الانسان صوت الألف عاليًا او واطئًا بقي صداهُ المنعكس عن جدران الفم على نغمة واحدة . فاذا لفظت الحروف باصوات اختلط ذاك الصدى بالصوت فلا يميّزهُ عادة بالسمع واذا لفظت بلا صوت بقي الصدى وحدهُ فيُسمَع دو وصوت الهواء عند خروجهِ من الشفتين وذلك صوت الوشوشة

الصفير * يحدث الصفير من مرور النفس بين الشفتين وذلك بضم الشفتين حتى تكون فتحتها مستديرة في النغمات الواطئة واهليلجيّة ضيّقة في النغمات العالية فتقضي الشفتان في الصفير عمل الوترين الصوتيين وفتحة المزمار في الصوت وللّسان دخل عظيم في تكييفهِ . وربّما حدث الصفير من اهتزاز الهواء

عند وقوعه على الاسنان القواطع كما يحدث الصوت في بعض انابيب الارغن

فهذا تفصيل بعض الاصوات بوجه الاختصار ولو شئنا استيفاءها او التطويل فيها لملَّ القارئ وسئم الكاتب

طُرَف في تركيب الانسان

بقلم السيدة ياقوت صروف

قال بعضهم الانسان خير دروس الانسان والذّها ولذلك اتأمّل ان تروق هذه الطُرَف في عيون بعض قرّاء المقتطف ولاسيّما بنات جنسي فان رياض المعارف لم تفتح لهنّ في المشرق الاّ منذ زمن يسير فلا يأنفن من فاكهة مبتذلة . اما هذه الطُرَف فدارها جسد الانسان من حيث تركيبه وطعامه وشرابه ولباسه وما يؤول الى تقوية بنيته وتجميل طلعته وقد اعتمدتُ في اكثرها على كتاب في الانكليزية للدكتورة ماري سند لي الاميركانيّة

الجانب الاكبر من جسد الانسان مركب من اربعة عناصر وهي الاكسجين والهيدروجين والنتروجين والكربون والثلاثة الاولى منها غازات شفّافة كالهواء اذا كانت بسيطة والثالث جامد وهو الفحم الصرف ولكنها كلها اذا تركبت بعضها مع بعض حصل منها مركّبات كثيرة مختلفة لونًا وقوامًا . وفي الجسد عدا عن العناصر المذكورة قليل من الكبريت والفصفور والكلس والكلور والصوديوم وقليل جدًّا من غيرهذه . وقد عرف الفسيولوجيون والكماويون ذلك بتحليل الجسد الى عناصره فاذا ثُويت فلذة اللحم كثيرًا صارت فحمة لا تفرق كثيرًا عن فحم الحطب واذا حُرِق العظم بالنار ذهبت منه كل المواد الحيوانيّة ولم يبقَ فيه الاّ مادّة ترابيّة مركّبة من فصفات الكلس وكربونات الكلس . اما فصفات الكلس فلا يصلح الاّ لسمّد الارض اولاستخراج الفصفور الذي تُصنَع منه عيدان الفصفور واما كربونات الكلس فلا يصلح الاّ لتكثير تربة الارض والدخول في بنية بعض حيواناتها ولاسيّما الحيوانات الجرية التي تصيغ منه الدر والمرجان . وفي العظام شيء يسير من مادّة اخرى اسمها فلوريد الكلس وهي الجزء الجوهري من بعض الحجارة الكريمة . هذا تركيب عظام الانسان وعظام كل انواع الحيوان ولكن وان كانت العظام كالتراب في عناصرها فهي دعائم جسد الانسان العجيب الذي في كل عضو وجارحة منه ما يدهش الالباب من الاتقان والمناسبة . ومَن طلب دليلاً على ذلك فعليه ان ينظر الى اعمال الانسان من لوالب الساعة التي تكاد العين لا تراها لدقتها الى السفن العظيمة التي تسع مدنًا في جوفها فانها كلها بنتُ يد الانسان ونتيجة حركة اعضاء جسده ودقائق دماغه . ولكن اذا تشققت زوايا البيوت وتقوضت اركانها