

ظاهرتا الجهر و الهمس بين القدامى والمحدثين

د. فوزية سرير عبد الله

جامعة البليدة

ملخص:

ظاهرتا الجهر والهمس من أقدم الظواهر الصوتية التي جاءت في ثنايا المؤلفات الصوتية، فقديمًا حدّد علماء العربية قائمة أصوات اصطلحوا على تسميتها بـ: "الأصوات المجهورة" 1، وأخرى "الأصوات المهموسة" 2، وفرّقوا بين الصنفين على أساس جريان النفس وعدمه، إلا أنّ الاكتشافات الحديثة التي اتّسمت بالدقّة والموضوعية والتصنيف الجزئي لأبسط مكونات جهاز النطق، وهي اكتشافات لم يتوصل إليها إلا بالتجربة التطبيقية، فتفرّق بين الصنفين حسب "غياب أو وجود التدفّق الحنجري (اهتزاز الأوتار الصوتية) ويفسّر العلماء المحدثون اهتزاز الأوتار الصوتية بنظريتين مشهورتين هما: نظرية التصويت التحريكية المرنة AERO-DYNAMIQUE أو LA THEORIE MYO-ELASTIQUE، والنظرية العصبية الزمنية LATHEORIE NEURO-CHRONOXIQUE أو LATHEORIE NEURO-CHRONOXIQUE

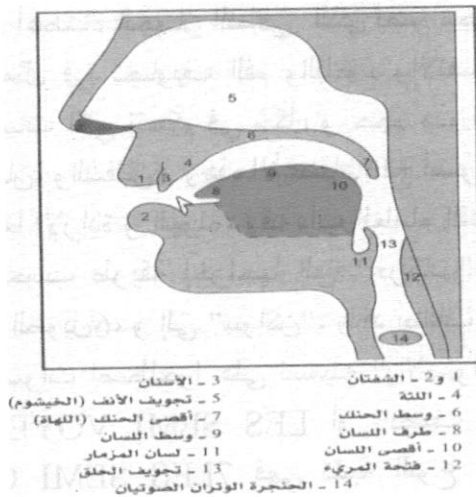
ترشّح الأولى أن يكون تذبذب الوترين الصوتيين راجع إلى ضغط التجاويف فوق المزمارية، أما الثانية فترى أنّ الاهتزاز يعود إلى تأثير التدفّقات العصبية الآتية من الدماغ، وقد خصصنا هذا المقال للحديث عن هاتين الظاهرتين وأشهر النظريات المفسّرة لها. يحدّد علم الأصوات النطقي من أقدم فروع علم الأصوات وأرسخها قداموتنحصر وظيفة هذا الفرع حديثًا في دراسة نشاط المتكلّم بالنظر في أعضاء جهاز النطق وما يعرض لها من حركات

فيعين هذه الأعضاء بالاستعانة بعلم التشريح ويحدّد وظائفها ودور كل منها في إنتاج الأصوات اللغوية، علماً أن النظر في جهاز النطق (حركة الأعضاء الصوتية، وصفاتها) كانت مناهل اهتمام علماء الفيزيولوجيا، وقديماً انكبّ المشتغلون بهذا العلم على تحديد مخارج الأصوات وتبيين صفاتها اعتماداً على الملاحظة الذاتية والممارسة الشخصية بطريق ذوق الأصوات ونطقها مرة بعد أخرى³، وحديثاً درس علماء الأصوات جهاز النطق دراسة دقيقة مفصلة، واستفادوا من علم وظائف الأعضاء، وعلم التشريح، وفيزيائية الصوت، وساعدتهم الأجهزة الحديثة من آلات تصوير وتسجيل وغيرها، من تحديد أعضاء النطق والأصوات التي تصدر عن طريق هذه الأعضاء والنقاط التي تحصر عندها أو تحتكّ بها تلك الأصوات، وهذا الاهتمام منذ عصور مبكرة بدراسة أصوات اللغة مكّنه من التعرف على مخارج و صفات الأصوات المنطوقة، وبهذا صنّفوا الأصوات إلى نوعين حركات وسواكن، وتوصلوا إلى نتائج تضاهي في - كثير من الأحيان - ما توصل إليه المحدثون الذين " درسوا جهاز النطق دراسة علمية دقيقة و عرفوا أجزائه عضواً عضواً بمساعدة علوم أخرى، كعلم الطبّ و خاصة التشريح فوجدوا أنّه يتكون من الأقسام الرئيسية التي يوضحها الرسم البياني الآتي: (انظر الشكل رقم 1-1):



الشكل - - الأقسام الثلاثة الرئيسية التي يتكوّن منها جهاز النطق - نقلاً عن (لندرسى) -

الشكل رقم 1- الأقسام الرئيسية التي تكون منها جهاز النطق
نقلاً عن: لندرسى: المبادئ



الشكل رقم 2- مختلف الأعضاء المشاركة في إحداث النطق

عن مقال: وجهة نظر جديدة في مخارج الأصوات السّنة

أ.د. غانم قدوري الحمد

و هذه الأعضاء التي يوضّحها الشكل رقم 1- تعمل بالتتالي

على: "دفع الهواء، وإحداث الصوت، و تكييف الصوت الأساسي

إلى حركات و سواكن"4 و من الرسم أعلاه يتبين لنا أن الأجهزة التي تشارك في إنتاج الصوت تتمثل " في الجهاز تحت الحنجري، ويضم الأعضاء التالية: *1- الحجاب الحاجز، وجهاز التنفس (الرئتان والرغامي، والقصبتان الهوائيتان) *2- الحنجرة. 3-*جهاز النطق فوق حنجري ويضم الفك و الحنك واللسان والشفيتين و الأسنان و اللثة، بالإضافة إلى *التجاويف التي تستخدم كمرنانات وهي البلعوم و التجويف الفمي والتجويف الأنفي."5

يقوم الجهاز التنفسي بتوفير الطاقة اللازمة لإنتاج الأصوات عن طريق دفع الهواء إلى الجهاز التصويطي الذي يتضمن الحنجرة والأوتار الصوتية و لسان المزمار و يستقبل الهواء و يحوله إلى صوت، وتحدد هوية هذا الصوت (الحاء، أو اللام، أو الميم...) على مستوى عضو من أعضاء الجهاز النطقي: الذي يضم مجموعة من التجاويف التي تتمثل في تجاويف الفم والبلعوم والأنف، ومختلف الأعضاء أو الآليات التي تتحكم في شكل و حجم هذه التجاويف (اللهاة، والفك، واللسان، والشفتان). وهذه الأعضاء تنتج أصواتا مختلفة بتوفر عنصرين هما الإرادة و الهواء، وقد دأب العلماء القدامى على تقسيم الأصوات بحسب طريقة إخراجها إلى "حركات" منها في العربية القصير و الطويل6، و إلى "سواكن"، و قد أضاف المحدثون نوعا ثالثا من الأصوات اصطلاحا على تسميته "بالأصوات نصف الصائتة" LES SEMI VOYELLES أو "نصف الصائتة" 7LES SEMI CONSONNES فهي تشبه النوع الأول في ضجيج الاحتكاك الذي تحدثه أثناء إصدارها من جهة، و تشبه المصوتات من حيث مخرجها من جهة أخرى8 عددها ثلاثة أصوات هي (/I/)، و /y/، و 9/w/، ونجد (ابن جني) هو الآخر وصف صوت النون بأنه شبيه بأصوات اللين لأشياء منها الغنة التي في النون كاللين الذي في حروف اللين واجتماعها معها في الزيادة."10 وللأصوات

قسمة أخرى بالنظر إلى صفاتها المميزة أشهرها صفتا الهمس والجهر. وقد عرّف (الخليل بن أحمد) الهمس في معجم (العين) بأنه: "حسن الصوت في الفم ممّا لا إشراب له من صوت الصدر، ولا جهازة في المنطق، و لكنّه كلام مهموس في الفم كالسرّ: وهمس الأقدام: أخفى ما يكون من صوت الوطء.... منه قوله تعالى: "فلا تسمع إلا همسا" 11 أي صوتا خفيا، "يعني خفق الأقدام على الأرض" 12 وهو صوت مشي الأقدام إلى المحشر. 13

أما في اصطلاح علماء الأصوات المحدثين " فهو جريان النفس عند النطق بالحرف لابتعاد الوترين الصوتيين عن بعضهما، فيمر الهواء الخارج من الرئتين بينهما بيسر ولا يتذبذب الوتران الصوتيان أثناء ذلك فيخرج الصوت ضعيفا ولضعف انحصاره في مخرجه" 14

أما الجهر فنقول في اللغة: "جهر بكلامه و صلاته وقراءته يجهر جهارا، وأجهر بقراءته. و جاهرتهم بالأمر، أي: عالنتهم. اجنهرنا القوم فلانا، أي نظروا إليه عيانا جهارا. وكل شيء بدا فقد جهر و كلام جهير، و صوت جهير، أي عال" 15

أما في الاصطلاح فهو: " انحباس النفس عند النطق بالحرف لاقتراب الوترين الصوتيين من بعضهما اقترابا شديدا فيضيق الفراغ بينهما الذي يسمى "المزمار" ويسمح بمرور الهواء مع إحداث اهتزازات وذبذبات سريعة منتظمة لهذه الأوتار فيخرج الصوت قويا" 16 و الجهر صفة تمايزية في معظم اللغات، فمن خلاله نميّز في العربية بين الدال و التاء، وبين الزاي و السين، و بين الجيم والشين....

وقد تحدّث علماء العربية القدامى منهم (سيبويه) في (الكتاب) 17 و (ابن جني) في (سر صناعة الإعراب) 18 عن هاتين الصفتين و ميّزوا بينهما على أساس جريان النفس أو عدمه 19، فابن

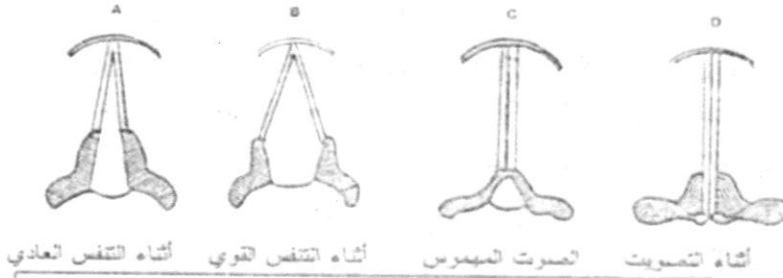
جني يعرف المهموس بأنه: " حرف أضعف الاعتماد من موضعه حتى يجري معه النفس" 20، عدد هذه الحروف عشرة أحرف، وهي: الهاء، و الحاء، و الخاء، والكاف، والشين، والصاد، والتاء، والسين، والتاء، والفاء، التي يجمعها في اللفظ قولك: "ستشحتك خصفه" وزاد المحدثون على هذه الأحرف الظاء، والقاف المجهوران عند القدامى.

أما المجهور فهو: " حرف أشبع الاعتماد من موضعه، ومنع النفس أن يجري معه حتى ينقضي الاعتماد و يجري الصوت." 21 وبطرح الأصوات المهموسة من الأبجدية نتحصل على الحروف المجهورة، ومن بين المجهورة حرفان يعتمد لهما في الفم و الخياشيم فتصبح فيهما غنة هما الميم و النون.

وقد عرض قدماء العربية الطريقة التي نتعرف من خلالها على الصوت المهموس من المجهور، فقد جاء عن (سيبويه) أنه قال " وإنما فرق بين المجهور والمهموس أنك لا تصل إلى تبيين المجهور إلا أن تدخله الصوت الذي يخرج من الصدر. فالمجهورة كلها هكذا يخرج صوتهن من الصدر و يجري في الحلق. وأما المهموسة فتخرج أصواتها من مخرجها، وذلك مما يزجي الصوت، ولم يعتمد عليه فيها كاعتمادهم في المجهورة، فأخرج الصوت من الفم ضعيفا.

والدليل على ذلك أنك إذا أخفيت همست بهذه الحروف، ولا تصل إلى ذلك في المجهورة." 22، وأثناء حديث (ابن جني) عن الصوت المهموس ذكر طريقة أخرى وذلك بتكرار الحرف فإن لم ينقطع مثل قولك: سسس، ككك، ههه... فهو مهموس، و العملية غير ممكنة مع الحرف المجهور، و حديثا يلجأ المحدثون إلى طريقة أخرى و ذلك بوضع أيديهم " خلال النطق بالصوت (أو الحرف) على مقدم الرقبة، أو على الجبهة أو على الصدر أو على الأذنين. فهذه المناطق يتردد فيها صوت الرنين. و عند حدوث ذبذبة خلال النطق تحدث تأثيرها في هذه المواضع، ويحس من يلمسها بالاهتزاز نتيجة

اهتزاز الأوتار الصوتية إذا كان الصوت مجهورا فإن لم نجد اهتزازا أو رنيناً فإن الصوت مهموسا و مثال هذا مَدّ صوت السين خلال النطق، و مَدّ صوت الزاي في النطق، نجد رنيناً في الزاي له صدى في الأذن أو الجبهة أو الصدر، و لا تجد الرنين أو صدى خلال نطق السين. وتوجد بالعربية الفصحى عشرة وحدات أصواتية مهموسة. "23 وهنا نلاحظ بأنهم يتحدثون عن اهتزاز عضو لم يذكره القدامى وهو: "الوتران الصوتيان" اللذان بيّن علماء التشريح دورهما في إنتاج الأصوات اللغوية، فهذا العضو 24 الذي تحدّث عنه الأطباء قبل علماء الأصوات منهم الطبيب التشيكي (جرماك) الذي استخدم منظار الحنجرة للوقوف على عمله سنة 1860 ، وغيره ممّن ظهرت له أهمية هذا العضو في إنتاج الأصوات و قد بيّن بعض الدارسين أنّ كلمة وتر "CORDS" ليست دقيقة، لأنّهما ليسا في -الحقيقة- وترين فهما في الحقيقة شفتان "SLIP" أو شريطان من العضلات، يتّصل بهما نسيج، و هما يقعان متقابلين على قَمّة القصبة الهوائية، و مثبّتان عند نهايتهما من الأمام (تفاحة آدم) بحيث يتأخّم كل منها الآخر، ولكنّهما قابلان للحركة أفقياً من الخلف حيث يتّصلان بغضاريف النسيج الخلفي الهرمي. "25 (و لهديت الوترين القدرة على اتّخاذ أوضاع متعدّدة، تؤثر في الأصوات الكلامية. "26 ولحدوث الأصوات يجب اهتزاز الوترين الصوتيين 27 وتكون هذه الاهتزازات بدرجات مختلفة فتكون ضعيفة، و قد تكون قوية، بحيث يتّخذ هذان الوتران وضعيات مختلفة بفضل بنيتهما المطاطية، ووضع الأوتار الصوتية هو الذي يحدّد هيئة فتحة المزمار التي يختصرها (لندرسى) في أوضاع أربعة (انظر: الشكل رقم 3-هي 28:

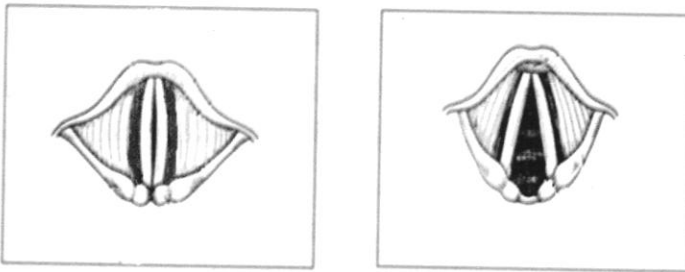


الشكل - - صورة بيانية لأوضاع فتحة المزمار

الشكل رقم 3- صورة بيانية لأوضاع فتحة المزمار نقلا عن

لندرسى ص 79

أما الأوضاع التي تتخذها الأوتار الصوتية فتتلخص في: إما - قفل مجرى الهواء، أو الارتخاء أو الامتداد، و معها يتغير شكل و حجم حبرات الرنين المتمثلة في البلعوم، الفم، الأنف، و عليه يكون الناتج نوعين من الأصوات بصفات متعددة 29. و يظهر الجهر اقتراب الوترين الصوتيين أحدهما من الآخر حتى ليكادان يسدان طريق التنفس "30. (انظر: الشكل رقم: 4-)

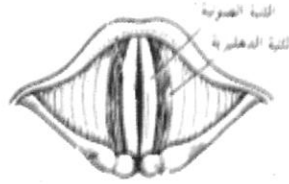


الشكل رقم 4- -

1- حالة انفتاح الوترين

2- حالة تضام الوترين

مصدر الصورة: كتاب: التشريح السريري لطلبة الطب ص 945 عن مقال: وَجْهَةٌ نَظَرٍ جَدِيدَةٍ فِي مَخَارِجِ الْأَصْوَاتِ السَّنَّةِ أ.د. غانم قدوري الحمد كلية التربية - جامعة تكريت
وقد تبدو صورة الوترين الصوتيين (أو الثنية الصوتية) والوترين الكاذبين (أو الثنية الدهليزية) في الشكل رقم- 5- الآتي:



كأنهما متلاصقان، ولكنهما في الحقيقة يفصل بينهما جيب الحنجرة [Sinus of the Larynx]
نقد قدامى العربية:

على الرغم من ادعاء بعض الباحثين منهم (فليش)، أن العرب القدامى بما فيهم (ابن جني) لم يتوصلوا إلى التفاصيل الدقيقة التي وصل إليها المحدثون لعدم معرفتهم دور الأوتار الصوتية في العملية الصوتية، وعدم معرفتهم لتشريح الحنجرة والأعضاء الصوتية. 31 نقول بأنه " إذا كان علماء العربية لم يعرفوا دور الوترين الصوتيين في تحديد صفتي الجهر والهمس، فإن سيبويه عرف أهم مظاهره في الصوت المجهور، حيث وصف المجهور " بأنه متمكن مشبع فيه وضوح وفيه قوة، وتلك الصفة التي يشير إليها الأربيون بقولهم (SONORitY) 32 ، ثم إننا نوافق أحد الباحثين الذي استخلص من تحليل نص (ابن جني) الذي يعرف فيه الصوت بأنه: " عرض يخرج مع النفس مستطيلاً متصلاً حتى يعرض له في الحلق و الفم مقاطع تنثني عن امتداده واستطالته " 33. أنه عني

بالصوت ذذببة الوترين الصوتيين وإن لم يصرّح بذلك."34 ونضيف إلى قوله بأنّ (ابن جني) وإن لم يسمّ العضو الأساس في إحداث الصوت، إلا أنّ تفتنه له باد من خلال قوله "الوتر في هذا التمثيل كالحلق"35 في الموضع الذي شبّه فيه الحلق بالتي العود و الناي36 وحسب هذا القول نعتقد أنّه ربّما - قصد وجود شيء في الحلق يشبه أوتار العود، ويعمل مثلها، و يمكن أن نقول بدون عرض تأويلات "أنّ جهلهم بالسبب لا يستتبع مطلقا أنهم لم يستطيعوا إدراك الأثر."37 ، ذلك أنّ العرب كانوا " يعرفون أكثر هذه الأعضاء، ويطلقون عليها أسماء ذات دقّة كافية."38 وظاهرة تذبذب الوترين الصوتيين تفسّرهما النظريتان الآتيتان39 :

نظرية التصويت التحريكية المرنة: LA THEORIE AERO- LA THEORIE MYO- أو DYNAMIQUE ELASTIQUE

ترى هذه النظرية المفسرة لعملية توتر الوترين الصوتيين أن مصدر التذبذب هو اندفاع الهواء في الوترين الصوتيين المشدودين المتلاصقين اللذين يعملان كعمل لسان الآلات الموسيقية الهوائية (كالمزمار، والناي) الذي ينفّث و ينغلق تحت تأثير الضغط ومثاله الأوتار الصوتية التي تكون في حالة أولية ممدودة، وبكيفية ما تصبح فتحة المزمار مسدودة كلياً، وذلك لتولّد تأثير ناتج عن ضغط التجايف فوق المزمارية، و هو ضغط يتوقف على عمل الرئتين اللتين تؤثران في الوترين الصوتيين، وبتوفير قليل من الهواء انطلاقاً من المزمار ينخفض الضغط المحلي، و تبعا لهذا الانخفاض تعود الأوتار الصوتية إلى وضعها الأولي، وتصبح المساحة المزمارية معدومة، ويزداد الضغط المحلي، و هكذا تتكرر العملية أثناء إصدارنا للأصوات اللغوية.

وهنا ننبّه أنّ تردّد اهتزاز الوترين الصوتيين يتوقف على ضغطهما، وكتلتهما 40 من جهة، وعلى ضغط التجايف فوق المزمارية من جهة أخرى، وقد بيّن (ابن جني) في مؤلفه الذي أخلصه للدراسة الصوتية (سرّ صناعة الإعراب) أنّ الصوت الذي يؤديه وتر العود تتوقف ملوسته واهتزازه على مجموعات الصفات المميزة للوتر من قوة، و صلابة، وضعف، و رخاوة 41 مثلما تبين هذه النظرية أنّ درجة اهتزاز الوترين الصوتيين في الحلق تتوقف هي الأخرى على الضغط الواقع عليها، و على كتلتها، و على ضغط التجايف الأنفية.

2- النظرية العصبية الزمنية LA THEORIE LATHEORIE أو NEURO-CHRONOXIQUE NEURO-CHRONOXIQUE

ترجع هذه النظرية تذبذب الوترين الصوتيين إلى الدماغ الذي يعطي الوترين أوامر عصبية تدفعهما إلى الارتجاج و بالتالي إلى إنتاج الصوت، و الوتران في هذه النظرية لا يعملان كلسان الآلات الموسيقية النافخة، و إنّما يعملان كصفارة الإنذار، تحت تأثير التدفقات العصبية، هذه الرؤية الجديدة تأخذنا إلى طرح عنصر ذي أهمية كبرى من عملية التصويت، وهو العنصر الذي طالما شدّد وأكّد المحدثون على ضرورة وجوده لإحداث الصوت اللغوي ألا وهو "الهواء"، فأصحاب هذه النظرية يرون أنّه من الممكن جدا حدوث اهتزاز في الوترين الصوتيين، و بالتالي إصدار الصوت اللغوي دون مساعدة أية نفخة هواء فحسبهم في التدفقات العصبية المنبهة لأعضاء الجهاز العصبي و يركّزون هنا على الدماغ دون إهمال الجهاز النطقي كفاية لاهتزاز الأوتار الصوتية و حدوث الصوت.

إلا أنّ " النظرية الدارجة المقبولة حاليا حول النطق هي التي اقترحها أساسا فون هيلمهولتز ومولر (MULLER) في القرن

التاسع عشر، وضخمت ووضّحت في سلسلة من البحوث في الخمسينيات. و هي نظرية "التصويت التحريكية المرنة"، و الكلمة الأساسية في هذا المصطلح هي التحريكية. إذ يتحرك الوتران الصوتيان ويثاران نتيجة تيار الهواء القادم من الرئتين و ليس بسبب نبضات عصبية. وتشير كلمة "المرنة" إلى الطرق التي تغيّر العضلات فيها مرونتها و شدتها كي تحدث تغيّرات مؤثرة في التردّد و الذبذبة."42 ، وبهذا دحضت هذه النظرية ما أشار إليه هسون (HUSSON) في نظريته "العصبية الزمنية" من أنّ سبب اهتزاز الوترين الصوتيين هي نبضات عصبية في العضلة النطقية43.

وهنا نعرّف العضو الذي يوجد بداخله الوتران و هو " الحنجرة "(LARYNX) هي آلة إنتاج الصوت التي تولد معظم الطاقة الصوتية المستعملة في الكلام. تظهر الحنجرة على شكل صندوق غضروفي دائري يقع أسفل قاعدة اللسان وأعلى القصبة الهوائية WINDPIPE أي في منتصف الرقبة تقريبا ويقطع مركزه الوتران الصوتيان VOCAL CORDS و يحيط بهما فتحة أو فراغ المزمار GLOTTIS و هو على شكل مثلث يحيط به الوتران و ينشأ هذا الفراغ عند اعتراض الوترين لهواء الزفير في هذا المكان و يمكن للحنجرة أن تتحرّك - عند الكلام و بلع الطعام - إلى أعلى وإلى أسفل و للأمام و للخلف بفضل ما زودت به من عضلات، وتعتبر الحنجرة إلى جانب كونها العضو الرئيسي في عملية التصويت صمام أمن يحمي ممرّ الهواء الواصل إلى الرئتين من تسلل الأجسام الغريبة إليها، كما تقوم بتنظيم تدفق الهواء إليهما أيضا."44 ، وهي تتشكل من غضاريف ثلاثة هي:45

1- الغضروف الدرقي Thyroid Cartilage

2- الغضروف الحلقى Cricoid Cartilage

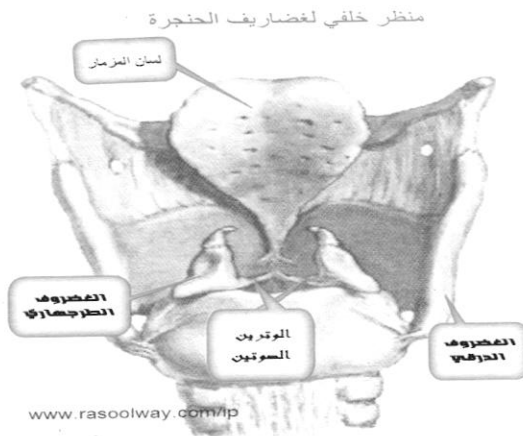
3- الغضروفان الهرميان (الطرجهالي) Artinoid

Cartilage

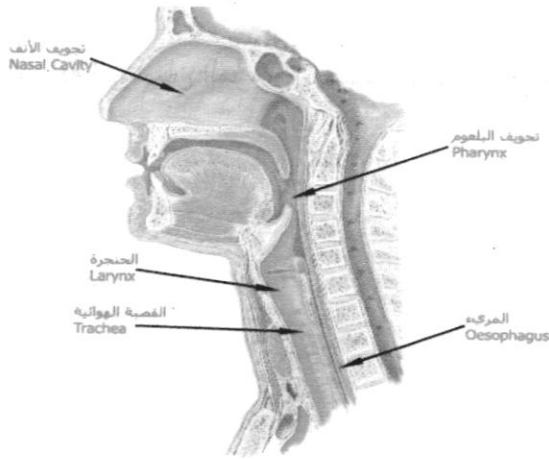
بالإضافة إلى لسان المزمار (الغصمة) Epiglottis



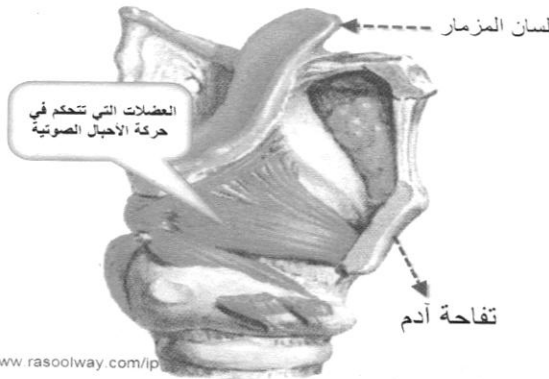
الشكل 6- منظر أمامي لغضاريف الحنجرة



الشكل-7- منظر خلفي لغضاريف الحنجرة



منظر جانبي من الداخل مع العضلات



ومن خلال هذه الدراسة تبين لنا أنّ مفهوم الجهر والهمس - عند المحدثين- مرتبط بمفهوم الذبذبة⁴⁶، و أنّ عدم معرفة القدامى لظاهرة التذبذب الوترين الصوتيين لم يمنعهم من وضع حدود فاصلة

بين ظاهرتي الجهر و الهمس التي يفسرونها بالنظر إلى جريان النفس
و عدمه مثلما رأينا في هذا المقال.

الهوامش:

¹-انظر: سيبويه: الكتاب، تحقق و شرح: عبد السلام هارون، دار
التاريخ، بيروت، لبنان، 325/4 وابن جني: سر صناعة
الاعراب، دراسة وتحقق: حسن هندأوي، دار العلم، دمشق، ط3، 1993،
جزءان، 69/1

²-انظر م.ن

³-انظر: الخليل ابن أحمد: العين، 47/7 و ابن جني: سر صناعة
العراب 7/1

⁴-انظر: Landercy Albert : Eléments de
phonétique, Didier, Bruxelles p74

⁵-عبد الفتاح بنقدور: اللغة دراسة تشريحية إكلينيكية، دار أبي قراقر
للطباعة و النشر، الرباط ص 254

⁶-انظر: ابن جني: سر صناعة الإعراب 19/1

⁷-انظر: لندرسى: مبادئ الصوتيات ص 92

وكذلك: كمال بشر: علم الأصوات، دار غريب للطباعة و النشر
والتوزيع، القاهرة، 2000، ص 108

⁸-انظر: لندرسى: مبادئ الصوتيات، ص 92

في الكلمة الفرنسية: /PIED/، وفي الكلمة الإنجليزية /YOU/،

⁹-وفي الكلمة الفرنسية /LUI /

¹⁰-انظر: ابن جني: سر الصناعة 438/2

¹¹-سورة طه 108

¹²-الخليل بن أحمد: معجم العين، تحقق: مهدي المخزومي،

وإبراهيم السامرائي، الناشر: دار و مكتبة الهلال، 8 أجزاء، 11/4

- 13- سعاد عبد الحميد: تيسير الرحمن، دار التقوى للنشر و التوزيع، ص71
- 14- م.ن ص 72
- 15- الخليل ابن أحمد: العين 388/3
- 16- سعاد عبد الحميد: تيسير الرحمن ص 72
- 17- سيبويه: الكتاب 325/4
- 18- ابن جني: سرّ صناعة الإعراب 96/1
- 19- انظر: سيبويه: الكتاب كذا: ابن جني: سرصناعة الإعراب 69/1- 89
- 20- ابن جني: سرّ الصناعة 69/1
- 21- م.ن 69/1
- 22- السيرافي: شرح الكتاب، 161/6 نقلا عن: محمد علي عبد الكريم الرديني: فصول في علم اللغة العام، عالم الكتب، بيروت، لبنان، ط1، 2002، ص183
- 23- محمود عكاشة: أصوات اللغة، الأكاديمية الحديثة للكتاب الجامعي، ط1، ص 97
- 24- المصطلح الدقيق هو: "الوتران الصوتيان" إلا أنّ الدارسين يستعملون صيغة الجمع تأثرا باللغة الأجنبية.
- 25- انظر: محمد صالح الضالع: علم الصوتيات عند ابن سينا، دار غريب للطباعة والنشر والتوزيع، 2002، ص52
- 26- إبراهيم أنيس: الأصوات اللغوية، مطبعة الأنجلو المصرية، القاهرة، ط6، 1981، ص 17
- 27- توجد شفتان فوق الأوتار الصوتية بنفس الشكل تسميان: "الوتران الصوتيان الزائفان" و هما لا علاقة لهما بالتصويت العادي.
- 28- انظر: لندرسى: المبادئ ص 79
- 29- انظر: لندرسى: المبادئ ص 79

- 30-انظر: لندرسى: المبادئ ص 79
- 31-انظر: هنري فليش: التفكير الصوتي عند العرب في ضوء سرّ صناعة الإعراب لابن جني، تر: عبد الصبور شاهين، مجلة مجمع اللغة العربية بالقاهرة، المجلّد (23)، السنة (1986)، ص 85 ، و كذا: النعيمي سعيد حسام: الدراسات اللهجية و الصوتية عند ابن جني، منشورات وزارة الثقافة و الإعلام، الجمهورية العراقية، ص 297
- 32-إبراهيم أنيس: الأصوات اللغوية ص 123
- 33-ابن جني: سرّ الصناعة 6/1
- 34-انظر: خليل العطية إبراهيم: في البحث الصوتي عند العرب، دار الحرية للطباعة، بغداد، 1983، ص 30
- 35-انظر: م.ن ص 10
- 36-انظر: ابن جني: سرّ الصناعة ص 10
- 37-خليل العطية: في البحث الصوتي ص 30
- 38-كانتيني: دروس في علم أصوات العربية، تر: صالح القرمادي، نشریات مركز الدراسات والبحوث الجامعية التونسية، 1966، ص 88
- 39-انظر: لندرسى: مبادئ الصوتيات ص 97
- 40-الوتران الصوتيان عند الرجل أطول و أغلظ منهما عند المرأة، والطفل و لهذا تتذبذب عنده بمعدل منخفض على الرغم من أنّه يوجد مدى تتراوح داخله الذبذبات لكل نوع.
- 41-انظر: ابن جني: سر صناعة الإعراب 10/1
- 42-د.جلوريا ج.بوردين: أساسيات علم الكلام، تر: محي الدين حميدي، دار الشرق العربي، بيروت، لبنان، 1990، ص 142
- 43-انظر: م.ن ص 142

- 44-سامي عياد حنا: معجم اللسانيات الحديثة إنجليزي - عربي ، مكتبة لبنان ناشرون، 1997 ، ص 80، و انظر: عبد الكريم الرديني: فصول في علم اللغة، ص163
- 45- الرديني: فصول في علم اللغة ص163، وانظر: ابن سينا: رسالة أسباب حدوث الحروف، ضمن كتاب علوم الصوتيات عند ابن جني ل: محمد صالح الضالع، ص 104
- 46-استقلّ حديثا فرع بدراسة الذبذبة الصوتية يعرف بـ " علم الأصوات الفيزيائي" انظر:أحمد مختار عمر: دراسة الصوت اللغوي،عالم الكتب، القاهرة، ط1، 2006، ص 20