# التحليل الفيزيائي لكلام الطفل المصاب ببحة صوتية وظيفية في الوسط الإستشفائي الجزائري

**صافية تنساوت**
**جامعة أبو القاسم سعد الله - الجزائر 2 / الجزائر**
**tensaouts@yahoo.fr**

**تاريخ التسلم: 2019/06/12** **تاريخ القبول: 2019/09/11**

**الملخص:**

نهدف من وراء هذه الدراسة تحليل بعض المؤشرات التي تسمح بتحديد الخصائص الصوتية الفيزيائية لكلام الطفل المصاب ببحة صوتية وظيفية، ومن بين هذه المؤشرات التردد الأساسي، والشدة، والمدة الزمنية.

لتحقيق أهداف هذه الدراسة اتبعنا المنهج الوصفي القائم على دراسة حالة، وقمنا بدراسة أربع حالات ذكور تتراوح أعمارهم بين 9 و 12 سنة مصابين ببحة صوتية وظيفية، وحالة واحدة سليمة مرجعية للمقارنة، وقد استعملنا برمجية برات (PRAAT) لتحليل المدونات الصوتية المسجلة للحالات ليتأتى لنا توضيح نوعية الاضطراب الصوتي لدى هذه الفئة، بغية إظهار أهمية التحليل الفيزيائي للصوت في توفير معطيات دقيقة وموضوعية عن الرسالة اللغوية التي تغيب عن أذن الأخصائي الأرطوفوني مهما كانت مدربة والتي تلتقطها أجهزة دقيقة مثل المطياف، مع إبراز أهميتها في توجيه مسار التكفل الأرطوفوني.

**الكلمات المفاتيح** : البحة الصوتية الوظيفية - الطفل - التحليل الفيزيائي - الشدة - التردد الأساسي.

## Analyse acoustique de la parole d'un enfant atteint d'une dysphoniefonctionnelle en milieu hospitalier algérien

**Résumé:**

Le but de cette étude est d'analyser certains indicateurs quipermettent de déterminer les caractéristiques acoustiques de la parole d'un enfant atteint d'une dysphonie fonctionnelle, parmi ces indicateurs : la fréquence fondamentale, l'intensité et la durée. Pour atteindre les objectifs de cette étude, nous avons suivi l'approche descriptive basée sur une étude de cas et nous avons étudié quatre cas garçons, âgés de 9 à 12 ans, atteints d'une dysphonie fonctionnelle, et un seul cas sain comme référence. Nous avons utilisé le logiciel PRAAT pour analyser les corpus des cas enregistrés. Ce qui nous permettra de clarifier la qualité du trouble vocal dans ce trouble, afin de démontrer l'importance de l'analyse acoustique du son pour fournir des données précises et objectives sur le message linguistique, qui est absent de l'oreille de l'orthophoniste et qui est capturé par des instruments précis, tels que le sonagraphe, soulignant leur importance pour orienter la prise en charge orthophonique.

**Mots clés:** Dysphonie fonctionnelle - dysphonie de l'enfant- analyse acoustique - Intensité- Fréquence fondamentale.

## Acoustic analysis of speech of a child with functional dysphonia in the Algerian hospital environment

**Abstract:**

The aim of this study is to analyze some indicators to determine the acoustic characteristics of speech of a child with functional dysphonia, among these indicators: fundamental frequency, intensity and duration. To achieve the objectives of this study, we followed the comparative descriptive approach based on a case study, and we studied four 9-12-year-old boys with functional dysphonia and a healthy case as a reference. We used the PRAAT software to analyze the corpora of the recorded cases. This will allow us to clarify the quality of the vocal disorder, in order to demonstrate the importance of acoustic sound analysis to provide accurate and objective data on the linguistic message, which is absent from the ear of the speech therapist, who is captured by specific instruments such as the sonagraph, emphasizing their importance in guiding speech-language management.

**Keywords**: Functional dysphonia - Child's dysphonia - Acoustic characteristics - Intensity - Fundamental frequency.

**مقدمة:**

يعد الصوت محورا رئيسيا من محاور التواصل، فهو المادة الخام التي تتكون منه أي لغة منطوقة، لها علاقة وطيدة بشخصية كل فرد كونها مصدر حياته العاطفية وأحاسيسه ويعتبر صورة لشخصيته الفيزيولوجية والنفسية، كما أن الصوت يعتبر وسيلة للحوار مع الآخرين و تبادل الآراء والتعبير عن أدنى شيء من مشاعرنا الداخلية، إلى جانب كونه عند الأغلبية وسيلة لممارسة مهنته أوعمله (حولة، 2009، ص 75).

يتميز الصوت بطبيعته بالتغير والتطور تبعا لمراحل نمو الإنسان من الميلاد إلى الشيخوخة، و يعود هذا التغير إلى عوامل فيزيولوجية وأخرى هرمونية، مصدره الأساسي هو الحنجرة وينتج تحديدا عن اهتزاز الأوتار الصوتية أثناء خروج هواء الزفير، و تتم هذه العملية الحيوية بفضل العمل المتناسق لكل مكونات الجهاز الصوتي، إلا أنه في بعض الحالات قد يحدث قصور في الميكانيزم الوظيفي لهذا الجهاز يترتب عنه اضطراب في التصويت، فتتأثر الخصائص الصوتية المتعلقة بالشدة والارتفاع والطابع الصوتي، لتؤدي إلى مشكلات نفسية لدى الفرد أثناء التواصل فيظهر عليه القلق والإجهاد الصوتي والتعب وغيرها من الأعراض.

تعرف الاضطرابات التي تمس الصوت بالبحة الصوتية، قد تظهر في كل مراحل الحياتية للشخص، كما يصاب بها الرجال والنساء وحتى الأطفال، سببها عوامل عضوية، وظيفية، نفسية، مهنية واجتماعية، فيقع خلل في نبرة الصوت ليصبح أجش ومحجوب كما يتغير التردد فيكون الصوت إما غليظا أو حادا وتحدث إنقطاعات في الصوت غير طبيعية وتتغير النغمة أيضا. تمس هذه الإضطرابات فئة الأطفال كما عند الكبار إلا أنها تختلف قليلا عن اضطراب الصوت لدى الراشد وهذا راجع أساسا إلى الاختلاف في الجانب التشريحي للحنجرة من ناحية تموضعها وشكلها وحجمها وقوتها، فالحنجرة تكون مرتفعة قليلا مقارنة مع الراشد، أما الأوتار الصوتية فهي قصيرة و لسان المزمار موجود في الأعلى وحجم الحنجرة يكون قصيرا، والصوت يكون أكثر مرونة (حولة، 2009، ص 78). إن اضطرابات الصوت عند الأطفال غير شائعة كثيرا، تمس الذكور أكثر من الإناث وتتميز هذه البحة بإجهاد صوتي كبير مصحوب بتغير في الطابع الذي يصبح خشنا ومخدوشا، غالبا ما يكون نتيجة الصراخ و الصوت العالي الذي يميز الطفل التسلطي والإرادي الذي تجبره طبيعة شخصيته لاستعمال صوته لاحتلال مكانة وسط أفراد محيطه.

تكتسي الأبحاث حول الصوت المرضي أهمية كبيرة بحكم أنها تضع إجراءات وتقنيات خاصة للتقييم الفيزيائي والنطقي لمميزات الصوت. وقليلة هي الأعمال المنجزة في هذا الميدان في الجزائر وتحديدا المتعلقة بمستوى التحليل الفيزيائي، إذ يواجه الوسط الإستشفائي الجزائري نقصا فادحا يتمثل في غياب مساعدات من جهات علمية مختصة تنشط في الجامعات أو مراكز البحث، و هذا مهم بالنسبة للمرضى، فمتابعة العرض الصوري لطريقة النطق يسمح بادراك مجريات التطور الدوري أثناء إعادة تأهيلهم مما يحفزهم للاستمرار (فرات، 2006، ص 5).

ارتأينا في هذه الدراسة تناول موضوع دراسة الخصائص الصوتية الفيزيائية لدى أطفال مصابين ببحة صوتية وظيفية لما له من أهمية كبيرة، و دافعنا الرئيسي وراء هذا الاختيار هو قلة البحوث والأعمال المنجزة في هذا الميدان في الجزائر، كما نسعى إلى إبراز أهمية التحليل الفيزيائي للصوت المرضي في تحديد مسار الكفالة الأرطوفونية.

**إشكالية و فرضيات الدراسة:**

تعرّف البحة الصوتية على أنها اضطراب في السلوك الصوتي، ما ينبئ بوجود خلل في عمل و تناسق أعضاء الجهاز الصوتي، قد يكون هذا الاضطراب دائم أو مؤقت، يشعر به المريض في حد ذاته أو يدركه الأفراد المحيطين به، و يتمثل تحديدا في حدوث خلل في أحد أو كل الخصائص الفيزيائية الصوتية المتمثلة في الشدة و التردد و الطابع الصوتي(Le Huche &Allali, 1990, p. 40).

قد تمس الاضطرابات الصوتية فئة الأطفال، مع أنها غير منتشرة بكثرة لديهم، تدعى عادة هذه البحة التي تظهر عند الطفل بالجشة الصوتية، وتتميز بسلوك الإجهاد الصوتي جد هام مصاحب بتغير في الطابع الذي يصبح غليظ وخشن ومخدوش، وتنتشر هذه البحة عند الذكور حيث تبدأ في الظهور في حوالي سن السادسة أو السابعة، كما يمكنها أن تظهر في سن جد مبكر 3 سنوات، و تنتشر أيضا عند الأطفال النشطين الذين لديهم ميزات السيطرة و طاقة كبيرة لا يمكن التحكم فيها وأحيانا العدوانية، فيضغط الطفل على صوته بغية فرض نفسه فتتأثر الأوتار الصوتية وتصبح وظيفتها في التصويت صعبة، وغالبا ما تستقر هذه البحة تدريجيا خلال فترات متتابعة، ففي مراحلها الأولى تستقر لبضعة أيام فقط ثم بعدها تطال لعدة أسابيع وأخيرا يختفي الصوت لتستقر البحة الصوتية بشكل دائم، إلا أن الطفل لا يشعر بها ولا يجد أي أهمية للاعتناء بصوته لأنه متعود على طابعه الصوتي المميز و شدة صوته القوية، و قد يبين اختبار المنظار الحنجري حنجرة عادية في 63%من الحالات وباقي الحالات يلاحظ عندها إصابات مخاطية خاصة بالإصابات الحنجرية الوظيفية ناتجة عن إجهاد صوتي مثل العقيدة (nodule) والعقيدة المتقابلة(kissing nodule) والكيسات (kyste) و نادرا جدا شبه الكيسات(pseudo kyste)(مطرف، 2010، ص 110).

قليلة هي الدراسات التي تناولت موضوع الإضطرابات الصوتية في الجزائر وبالخصوص تلك الدراسات المتعلقة بالبحة الصوتية لدى الطفل، نذكر منها:

-دراسة الباحثة لمياء بن موسى (2009)، حول اضطرابات الصوت والتي قامت بتقديم بروتوكول معلوماتي متعدد اللغات للتشخيص و العلاج.

- دراسة الباحثة مطرف وردة (2010)، حول استعمال تقنيات طب تجبير العظام في علاج شلل الأوتار الصوتية من خلال مقارنة للخصائص الفيزيائية للصوت قبل و بعد العلاج.

- دراسة أخرى لنفس الباحثة مطرف وردة (2016)،باقتراح بروتوكول علاجي لتربية صوت أطفال متلازمة داون من خلال دراسة الخصائص الفيزيائية للصوت قبل وبعد العلاج.

- دراسة الباحث قدور علي (2017)، حول بناء شبكة التقييم الذاتي للإعاقة الصوتية الناتجة عن مرض الباركينسون في الوسط الاكلينيكي الجزائري.

- دراسة الدكتوراه عكرون سامية (2012) والمتمثلة في مكانة الميزانية الصوتية على إعادة التأهيل الصوتي لمصابين بالبحة باستخدام برمجية (PRAAT)والتقييم الذاتي (GRBAS).

- كما أخص بالذكر الأعمال التي قام بها الدكتور فرات كمال حول دراسة الخصائص الصوتية الفيزيائية لكلام الشخص المصاب بمرض الباركينسون (2009)، و كذا تناول موضوع التحليل الفيزيائي لتقييم إعادة التأهيل لحالة الاستئصال الكلي للحنجرة (2006) و حدد في دراسة أخرى أنماط الإضطرابات النطقية لدى أطفال ذوي الصمم المتوسط (2016)، و بين التحليل الفيزيائي و الفيزيولوجي للحروف المشددة في اللغة العربية (2015).

إن الهدف الأساسي من التحليل الفيزيائي للصوت هو استخلاص المؤشرات المناسبة التي تسمح بتحديد خصائص الصوت لكي نتحصل على معلومات حول حالة الجهاز الصوتي للمتحدث، في هذا السياق كُرسّت عدة مؤشرات فيزيائية لتشخيص أمراض الكلام ومن بين هذه المؤشرات نجد تلك العوامل العادية التي تتمثل في التردد الأساسي و البواني الصوتية و الشدة (فرات، 2009، ص 60).

استنادا لما تم سرده سابقا نطرح التساؤل التالي: هل تضطرب الخصائص الصوتية الفيزيائية لدى الطفل المصاب ببحة صوتية وظيفية (الشدة و التردد)؟

**أهداف الدراسة:**

نهدف من خلال هذه الدراسة تناول جانب التحليل الفيزيائي للخصائص الصوتية لكلام أطفال مصابين بالبحة الصوتية الوظيفية، وسنخص بالتركيز على خاصية الشدة والتردد والمدة الزمنية بالإعتماد على مقارنة نتائج الحالات المرضية مع الحالة العادية.

**أهمية الدراسة:**

-يعتبر هذا المجهود محاولة جادة منا للإهتمام بفئة الأطفال المصابين بالبحة الصوتية الوظيفية لقلة الدراسات حول هذا الجانب، ولتكون هذه الدراسة مرجع بسيط يتيح للمهتمين بهذا الميدان الحصول على معلومات شاملة حول هذا الموضوع.

- المساهمة في إظهار نتائج موضوعية خاصة بتحليل الخصائص الفيزيائية لكلام هذه الفئة من الأطفال باستعمال وسيلة موضوعية و دقيقة.

- التأكيد على أهمية التكفل الأرطوفوني باضطراب البحة الصوتية لدى الأطفال بالإعتماد على نتائج موضوعية من خلال استعمال برمجية برات PRAAT.

**حدود الدراسة:**

يتحدد مجال البحث زمنيا و جغرافيا و بشريا كمايلي:

-حدود الدراسة الجغرافية: أجريت الدراسةبالمستشفى الجامعي فرانتز فانون " Frantz Fanon"بالبليدة، وتحديدا بمصلحة الأنف، الأذن و الحنجرة O.R.L.

- حدود الدراسة البشرية:تتألف مجموعة الدراسة من أربع حالات جميعها ذكور، مصابين ببحة صوتية وظيفية، يتراوح أعمارهم من 09 إلى 12 سنة.

- حدود الدراسة الزمنية: من سبتمبر 2018 إلى ديسمبر 2018.

**الإطار النظري للدراسة:**

**1. اضطرابات الصوت:**

هي العيوب التي تصيب وظيفة الصوت، وهذه الاضطرابات تلقى اهتماما بسبب ما يترتب عليها من مشكلات تتعلق بالاتصال الشخصي والتوافق النفسي لدى الفرد وما تؤدي إليه من الشعور بالنقص،وهي ترجع إلى خلل في الميكانيزم الوظيفي للأوتار الصوتية وإلى فتحة المزمار التي يجب أن تكون ضيقة إلى حد ما حتى لا تسمح بتسرب الهواء إلا تحت التأثير المناسب، الذي يسمح بإطلاق الأصوات والكلمات بشكل طبيعي، فمثلا إذا كانت ضعيفة جدا فستعرقل اهتزاز الأوتار، فالاضطرابات الصوتية هي عبارة عن إصابة عضوية أو وظيفية للحنجرة بحيث تتأثر الخصائص الفيزيائية للصوت فيحدث تغير على مستوى الشدة أو الطابع الصوتي أو الارتفاع (Le Huche & Allali, 1990, p. 42).

و في هذا الصدد يقول الطبيب Le Huche عن اضطراب الصوت "أنه قد يكون مؤقت أودائم للوظيفة الصوتية، ويحس به المصاب بحد ذاته أو من طرف أفراد محيطه الخارجي" (Le Huche & Allali, 1990, p. 71).

كما يضيف قائلا أنه" فساد صفة أو مجموعة الصفات الفيزيائية للصوت حيث يوجد سوء تنظيم للتعرف الصوتي واستعماله بشكل فوضوي".

والاضطراب الصوتي حسب القاموس الطبي هو: كلمتين تجمع بين الاضطرابات الصوتية و اضطراب على مستوى الخصائص الفيزيائية للصوت (الشدة ، الارتفاع ، الطابع) ( Domart & Bourneuf, 1990, p. 476).

وبصفة عامة إن اضطرابات الصوت ترجع إلى خلل في الميكانيزم الوظيفي للأوتار الصوتية وفي طبقة الصوت و شدته، فيصبح الصوت غير مناسبا لعمر وجنس المتكلم ولموقف الكلام، وغير مألوف، ويصعب فهمه، وترجع أسبابه إلى عوامل وظيفية أوعضوية (دريوش، 2013، ص 168).

**2.1الأسباب و العوامل المؤدية إلى اضطرابات الصوت:**

إن البحة الصوتية لا تظهر بدون أسباب واضحة، فالاضطراب الصوتي ينتج عن عدة عوامل قد تكون التهابية، عضوية، وظيفية، نفسية و في بعض الأحيان تظهر نتيجة عوامل عائلية و اجتماعية و من بين هذه الأسباب نذكر:

- تشوهات تكوينية (Malformations constitutionnelles)
- الانفعالات الدورانية (Affections de la circulation)
- أمراض الغدد الهرمونية (Maladies des glandes hormonales)
- الاضطرابات الرئوية (Troubles pulmonaires)
- تأثيرات الجهاز العصبي (Affections du système nerveux)
- اضطرابات السمع (Troubles d'audition)
- الاضطرابات النفسية (Troubles psychiques)

- الصدمات الحنجرية (Traumatismes du larynx)
- الأورام(Tumeurs)
- الاستئصال الحنجري (Laryngectomie)
- الشلل الحنجري (شلل العصب المنشال الى الوراء) (Paralysie réccurentielle)
- الوسط العائلي و الاجتماع (Milieux familial et social)
- الوسط المهني (Milieu professionnel)
- بعض الأمراض المتعلقة بالأنف، الأذن و الحنجرة (O.R.L)(ركزة ،وصالح الأحمدي، 2016، ص 30).

**3. تصنيف الاضطرابات الصوتية (Classification des troubles vocaux):**

توجد عدة تصنيفات للاضطرابات الصوتية من بينها تصنيف Dejonckere و الذي يرى وجود بحة عضوية و بحة وظيفية و بحة ذات طابع متعارض (Dejonckere et al., 1980, p. 67).

وهناك تصنيف الطبيب الفرنسي(F.Le Huche) الذي يرى أن هناك اضطرابات صوتية ذات أصل عضوي، واضطرابات صوتية وظيفية والتي تشمل المعقدة و أخرى ذات طابع خاص.

**1.3. الاضطرابات الصوتية الوظيفية (Dysphonie dysfonctionnelles):**

إن مصطلح الإضطرابات الوظيفية وضعه الطبيب الفرنسي (F.Le Huche) ويقصد به اضطرابات الخصائص الفيزيائية للصوت، مع غياب الاضطرابات التشريحية كسبب أولي، أو وجود اضطرابات المقوية العضلية على مستوى الجهاز الصوتي.(Le Huche & Allali, 1990, p. 76)

تنقسم الاضطرابات الصوتية الوظيفية إلى نوعين:

**أ- اضطرابات صوتية وظيفية بسيطة:** وينتج هذا النوع من الاضطرابات عن سوء استعمال الصوت وخطأ في تقنيات استغلال وظيفة التصويت للفرد، وكذلك عدم تناسق الوظيفة التنفسية مع طبقة الحنجرة التي تحتوي اهتزازات، مما يؤدي بالفرد وبصفة لا إرادية إلى الدخول في الدائرة المفرغة للإجهاد الصوتي، وهذا الإجهاد تزداد حدته كلما ضغط المصاب على حنجرته للتحسين من نوعية صوته الذي ينقص من قدراته على الإنتاج الصوتي.

**ب- اضطرابات صوتية وظيفية معقدة:** يمكن للبحة الصوتية الوظيفية البسيطة أن تتطور وتزداد حدة حتى تستقر بطريقة دائمة،فالإجهاد الصوتي المتواصل والمستمر يرغم المريض على التكيف مع صوته الجديد الذي يبقى على حاله لعدة سنوات ولا يفعل أي شيء لتغييره، كما يمكن أن تزداد هذه البحة خطورة لتصل إلى حد الفقدان الكلي للصوت وهذا طبعا في إطار الإجهاد الصوتي المتعب و المستمر الذي يؤدي بدوره إلى تعقيدات حنجرية، فيمكن أن نقول عنها أنها أمراض حنجرية ذات أصل وظيفي، وتعرف أنها إصابات في مخاطية الأوتار الصوتية ناتجة عن سلوك صوتي غير ملائم و خاطئ. (ركزة ،وصالح الأحمدي، 2016، ص 37). والعلاج عادة ما يكون طبيا أوجراحيا، دون إهمال التقويم الصوتي (Le Huche &Allali, 1991, p. 71).

ومن أنواعهانجد:

- العقيدة (Le Nodule).
- السلالة المخاطية (Polype).
- الكيسة المصلية (Pseudo- kyste séreux)
- وذمة رينك (Œdème De Reinke).
- بحة الطفل(Raucité Vocale Infantile).
- التمسك بالصوت الطفولي (Mue Fausset).
- الفتحة البويضية (Glotte Ovalaire).
- البحةالنفسية(Dysphonie Psychogène).
- البحة التشنجية(Dysphonie spasmodique).

**2.3. البحة الصوتية العضوية (Dysphonie organique) :**

إن أهم ما يميز هذه البحة هو وجود إصابة عضوية ظاهرة فوق وتر أو كلا الوترين الصوتيين، و تكون نتيجة خلل عضوي للحنجرة، و غالبا لا تكون ضارة. و قد ترجع إلى تشوهات ولادية على مستوى الحنجرة، كالشق الحنكي أوتعود إلى التهابات حنجرية مثل السرطان، السل الزهري، كما أن هناك حالات أخرى ترجع إلى اضطراب في حركة الأوتار الصوتية و يظهر إما بنقص التحضرب العضلي أو الإفراط فيه(Le Huche & Allali, 2001, p. 11). ويصنف الطبيب (F.Le Huche)البحة الصوتية العضويةحسب ما يلي:

- التهابات الحنجرة (Laryngite).
- الصدمات الحنجرية (Traumatisme laryngé).
- تشوهات الحنجرة الخلقية (Anomalie laryngée congénitale).
- استئصال الحنجرة (Laryngectomie).
- بحة ذات أصل هرموني(Dysphonie d'origine hormonale).
- عسر التلفظ (Dysarthrie).
- بعد التنبيب (Post Intubation).

**4. البحة الصوتية عند الطفل:**

تدعى أيضا بالجشة الصوتية الطفولي (Raucité Vocale Infantile)، وتتميز هذه البحة بإجهاد صوتي كبير مصحوب بتغير في الطابع الذي يصبح غليظا Grave وأجشا Rauque أو حاداAigue، منتشرة خاصة عند الأولاد، تظهر تقريبا بنسبة 57% في سن التمدرس أي من 5 إلى 6 سنوات حتى سن البلوغ، و عند بعض الحالات يبدأ الاضطراب في الظهور منذ الطفولة الأولى (ركزة ،وصالح الأحمدي، 2016، ص 60).

ومن أعراضها نجد :

✓ **الأعراض الذاتية:**

في أغلب الأحيان يكون الطفل واعيا ببحته،لا تزعجه ولا يرى ضرورة للاهتمام بصوته، وحتى الأولياء لا نراهم يولون أهمية كبيرة لبحة الطفل في هذه الظروف، فنجد سوى المعلم أو طبيب الأطفال، أو أحد الأقارب الذين يرون ضرورة لفحص الطفل وعلاجه، وغالبا لا يعي الأولياء نهائيا ببحة طفلهم إلا بعد سماع صوت الطفل في مسجل الصوت، وبصعوبة أكبر نوعاما، يعي الطفل ببحته فقط من خلال سماع صوته بمسجل الصوت، وفيحالات ضئيلة يشكو الطفل من انزعاجلشعورهبأن صوته يخرج بصعوبة، فالطفل عموما ينزعج عند التصويت بصوت منخفض أوعندما يقرأ في القسم إنما صوت النداء والصراخ فلا يزعجه نهائيا.

✓ **الأعراض الموضوعية:**

أثناء الحوار تكون الإصابة مهمة ومختلفة وتتميز بما يلي:

- يكون الصوت غليظا.
- الطابع أجش.
- نهاية الجمل تكون أحيانا مخنوقة.
- الشدة عموما تكون قوية.

➢ هذه التغيرات تكون مصحوبة بإجهاد صوتي كبير وإصابة النفس الصوتي والعمودية وبانتفاخ وتورم حلقي.

- صوت القراءة يكون أكثر إصابة من صوت الحوار.
- صوت الإلقاء يكون جيد مع وجود سلوك الإجهاد الصوتي.
- صوت النداء يتغير من وقت لأخر.
- صوت الغناء نجد فقط بعض النوتات في السجل الغليظ والأخرى في السجل الحاد مع إجهاد صوتي كبير.

أثناء الفحص الحنجري، حالة الحنجرة تكون عادية في البداية، وفي حالات أخرى نجد إصابات ملحوظة على مستوى مخاطية الأوتار الصوتية قد تكون منتفخة، وفي أغلب الأحيان نجد عقيدات (Nodules)(دماص، 2012).

**5. الصوتيات الفيزيائية:**

تدرس الصوتيات الفيزيائية الصوت من الناحية المادية بوصفه اهتزازات تنتقل في هيئة موجات بين مصدره ومستقبله، فهي تمكننا من التعرف على الصوت كظاهرة طبيعية فيزيائية قبل أن يكون ظاهرة لسانية (بودوخة، 2013).

وهو فرع من فروع الصوتيات، يعنى بالجانب الأكوستيكي للصوت اللغوي، وهو ذو أهمية كبيرة لمدرسي اللغات ودارسيها بمختلف تخصصاتهم، وللمختصين الأرطوفونيين في معالجة أمراض الكلام (تقييم العلاج و تخطيطه)، وللتقنين الذين لهم عناية بتحليل الكلام وتركيبه لأغراض مختلفة (بن عيسى، 2019، ص 3).

ومن أهم الخصائص الفيزيائية للصوت، نجد:

- ✓ **التردد الأساسي: Fréquence Fondamentale:** يمثل التردد الأساسي عدد الهزات الدورية في الثانية للأوتار الصوتية، ويرمز له بالرمز F 0 وتقرأ "ف 0"، ووحدة قياسه الهرتز، والتي يرمز لها بـ: Hz.
- ✓ **البواني الصوتية: Les Formants:** عند مرور الهواء عبر التجاويف فوق المزمارية يتسع هذا الأخير ويتعرض لتغيرات مختلفة ترجع إلى درجة الانفتاح و الانغلاق على مستوى كل تجويف حسب وضعية اللسان و الشفتان... ويرمز لها بالرموز ($F_1$- $F_2$- $F_3$).
- ✓ **الشدة:** وتمثل النوعية التي تساعد على التمييز بين الصوت المرتفع (القوي) والمنخفض حسب شدة الهواء المتحرك، كما ترتبط الشدة بمدى الاهتزازات، فترتفع بارتفاع المدى وتنخفض بانخفاضه ويقاس مدى الاهتزاز بشكل موضوعي بحساب ضغط الهواء (الواط / سم$^2$).
- ✓ **الارتفاع:** يخص الصفة التي تميز الصوت الغليظ (Grave) والصوت الحاد (Aigue)، وهي ترتبط بسرعة الحركة الاهتزازية، أي بعدد الاهتزازات التي تحصل في الثانية الواحدة، فكلما قل التواتر كان الصوت غليظا وكلما كانت السرعة التواتر أكبر كان الصوت حادا، إذن فارتفاع الصوت مرتبط طرديا مع تواتر الهزات وسرعة الحركة.
- ✓ **الطابع الصوتي:** تمثل الصفة الخاصة للصوت والتي ليس لها علاقة بالشدة و الارتفاع، فهي مرتبطة برنين التجاويف الصوتية للجهاز النطقي وهي الصفة التي تعرفها عن صوت الشخص المعروف أو القريب.تمثل كذلك الصفة الذاتية التي تميز بين الصوت اللطيف والصوت المزعج أو البشع أو الجميل...إلخ (فرات، 2006، ص 23).

**6. إجراءات الدراسة الميدانية**

**منهج الدراسة:**

لتحقيق أهداف هذه الدراسة اتبعنا المنهج الوصفي القائم على دراسة الحالة، لأنه يهتم بوصف الظاهرة وصفا دقيقا من خلال التعبير النوعي الذي يصف الظاهرة و يوضح خصائصها، أو التعبير الكمي الذي يعطي وصفا رقميا يوضح مقدار و حجم الظاهرة ( عباس و آخرون، 2007). كما أن دراسة حالة نوع من أنواع الدراسات الوصفية، تهتم بجمع البيانات المتعلقة بظاهرة معينة أو وحدة معينة أو مجموعة أفراد محددين، و تقوم على أساس التعمق في الدراسة و النظر إلى الجزئيات من خلال الكل بهدف الوصول إلى فهم أعمق للظاهرة المدروسة (النجار و آخرون، 2010، ص 59).

**مجموعة الدراسة:**

تتألف مجموعة الدراسة من أربع حالات جميعها ذكور، مصابين ببحة صوتية عضوية، يتراوح أعمارهم من 09 إلى 12 سنة، أما الحالة السوية فتتمثل في حالة واحدة ذكر عمره 10 سنوات و سيكون لنا في هذه الدراسة كمرجع للمقارنة مع المجموعة المرضية.

جدول (1): يمثل خصائص المجموعة المرضية

| الاسم | العمر | الجنس | نوع الاضطراب | تاريخ المرض | السلوك الصوتي |
|---|---|---|---|---|---|
| ت. م | 12 سنة | ذكر | الفتحة البيضوية | منذ 18 شهر | أجش، تقطعات |
| ب. و | 10 سنوات | ذكر | عقيدة ثنائية | منذ 12 شهر | أجش ، خشن |
| ج. م | 9 سنوات | ذكر | عقيدة ثنائية | منذ 9 أشهر | أجش ، خشن |
| ش. ر | 11 سنوات | ذكر | عقيدة ثنائية | منذ 3 أشهر | أجش ، خشن نوعاما |

**أدوات الدراسة:**

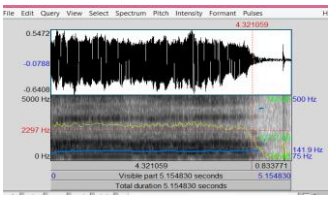
اعتمدنا في هذه الدراسة على المقابلة الموجهة مع الحالة لتسجيل الصوت وجمع المعلومات اللازمة، وتطبيق برمجية الحاسوب برات PRAAT.

**1. تسجيل المدونة:** تحتوي المدونة على بعض المصوتات الممدودة: [a:][o:][ i:]

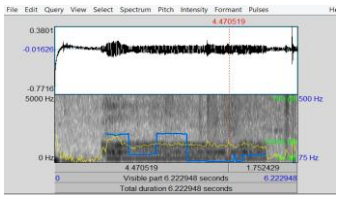
**2.استعمال برمجية الحاسوب برات (Praat):** إحدى البرمجيات المساعدة على التحليل الفيزيائي للصوت واستخراج العوامل الفيزيائية للكلام، و تعد أهم البرمجيات المستعملة في دراسة اضطرابات الكلام وتدرس الصوت من ناحية الزمن ومختلف العوامل الفيزيائية منها: التردد الأساسي، الشدة، البواني الصوتية،...إلخ. (فرات، 2016، ص 77).

**عرض النتائج:** عرض الصور الطيفية للحالات باستخدام برمجية (برات):

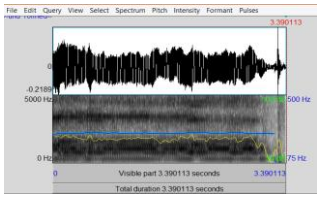
1. المصوتة [a:]:



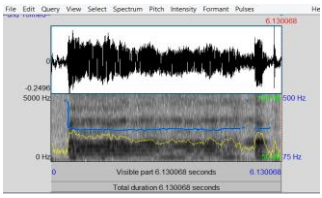
صورة (01): الحالة الأولى



صورة (02): الحالة الثانية

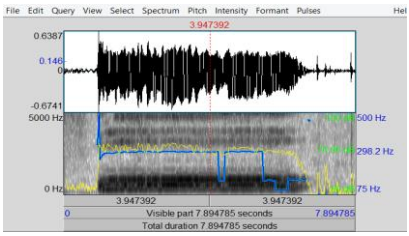


صورة (03): الحالة الثالثة

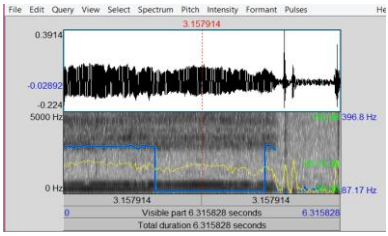


صورة (04): الحالة الرابعة

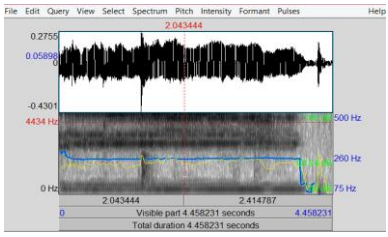
2. المصوتة [i:]:



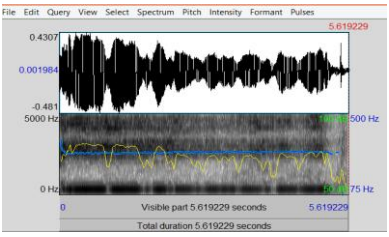

صورة (05): الحالة الأولى




صورة (06): الحالة الثانية

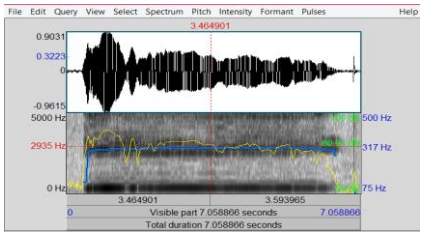



صورة (07): الحالة الثالثة

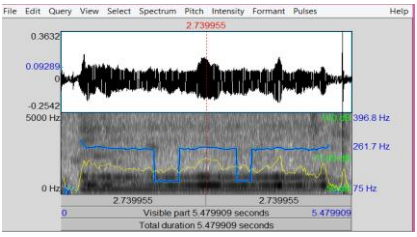



صورة (08): الحالة الرابعة

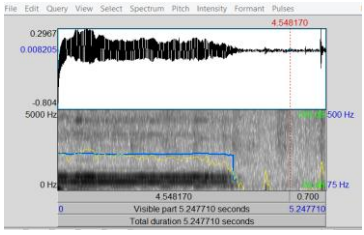
3. المصوتة [o:]:



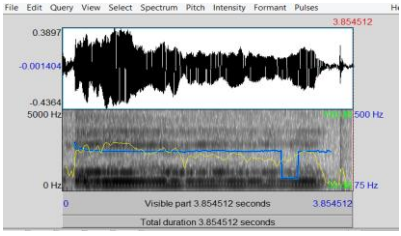

صورة (09): الحالة الأولى




صورة (10): الحالة الثانية

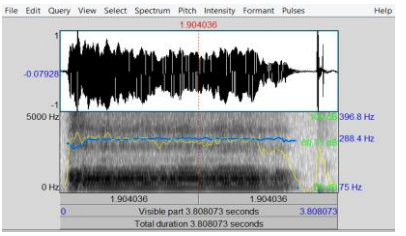



صورة (11): الحالة الثالثة

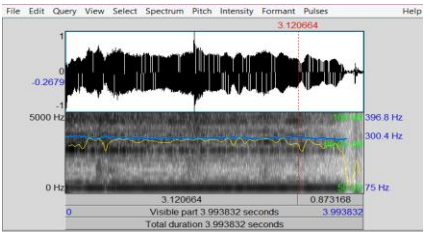



صورة (12): الحالة الرابعة

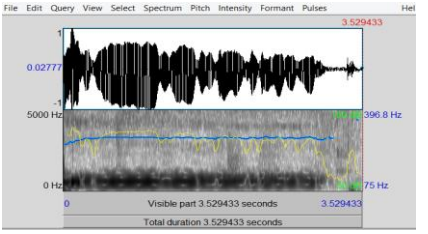
4. الحالة المرجعية:




صورة (13): المصوتة [a:]




صورة (14): المصوتة [i:]




صورة (15): المصوتة [o:]

**عرض الخصائص الفيزيائية الصوتية للحالات:**

**1. الحالة الأولى:**

جدول (2): الخصائص الفيزيائية لمصوتات الحالة الأولى

| المصوتات | الخصائص الفيزيائية | | |
|---|---|---|---|
| | الشدة (dB) | التردد الأساسي F0 (Hz) | المدة (s) |
| [a:] | ,9676 | 138,42 | 5,15 |
| [i:] | 80,97 | 311,23 | 7,05 |
| [o:] | 77,12 | 259,75 | 7,89 |

**2. الحالة الثانية:**

جدول (3): الخصائص الفيزيائية لمصوتات الحالة الثانية

| المصوتات | الخصائص الفيزيائية | | |
|---|---|---|---|
| | الشدة (dB) | التردد الأساسي F0 (Hz) | المدة (s) |
| [a:] | 62,49 | 153,81 | 6,22 |
| [i:] | 66,41 | 163,76 | 6,31 |
| [o:] | 66,64 | 224,16 | 5,47 |

**3. الحالة الثالثة:**

جدول (4): الخصائص الفيزيائية لمصوتات الحالة الثالثة

| المصوتات | الخصائص الفيزيائية | | |
|---|---|---|---|
| | الشدة (dB) | التردد الأساسي F0 (Hz) | المدة (s) |
| [a:] | 67,69 | 261,51 | 3,39 |
| [i:] | 69,25 | 252,71 | 4,45 |
| [o:] | 69,28 | 263,12 | 5,24 |

**4. الحالة الرابعة:**

جدول (5): الخصائص الفيزيائية لمصوتات الحالة الرابعة

| المصوتات | الخصائص الفيزيائية | | |
|---|---|---|---|
| | الشدة (dB) | التردد الأساسي F0 (Hz) | المدة (s) |
| [a:] | 66,45 | 280,62 | 6,13 |
| [i:] | 75,80 | 296,91 | 5,61 |
| [o:] | 73,79 | 275,07 | 3,85 |

**5. الحالة المرجعية :**

جدول (6): الخصائص الفيزيائية لمصوتات الحالة المرجعية

| المصوتات | الخصائص الفيزيائية | | |
|---|---|---|---|
| | الشدة (dB) | التردد الأساسي F0 (Hz) | المدة (s) |
| [a:] | 81,57 | 285,10 | 3,80 |
| [i:] | 81,85 | 295,57 | 3,99 |
| [o:] | 82,86 | 285,78 | 3,52 |

**التحليل الكمي للحالات:**

**التحليل الكمي للحالة الأولى:**

***التردد الأساسي:** نلاحظ من خلال الجدول (2) أن قيمة التردد الأساسي لدى هذه الحالة منخفضة مقارنة بالحالة المرجعية ماعدى في المصوتة [i:]حيثلاحظنا ارتفاع قيمتها لتصل إلى311,23،بينما تقدر أعلى قيمة للحالة العادية بـ 295,57 هرتز الجدول (6).

***الشدة:** يتوضح لنا من خلال الجدول (2) أن قيمة الشدة على العموم لدى هذه الحالة منخفضة قليلا مقارنة بالحالة المرجعية، حيث سجلت هذه الحالة أعلى قيمة لها قدرت بـ 80,97 ديسيبال بينما تقدر القيمة على العموم لدى الحالة المرجعية بـ82,86 ديسيبال.

***المدة الزمنية:** على العموم نلاحظ أن الحالة تستغرق وقتا أطول في نطق كل المصوتات مقارنة بالحالة المرجعية.

**التحليل الكمي للحالة الثانية:**

***التردد الأساسي** : يبين لنا الجدول (3) أن قيمة التردد الأساسي لدى هذه الحالة منخفضة أيضا مقارنة بالحالة المرجعية حيث قدرت أعلى قيمة لها بـ 224 هرتز بينما تقدر أعلى قيمة للحالة المرجعية بـ 295 هرتز.

***الشدة** : نلاحظ من خلال الجدول (3) أن قيمة الشدة على العموم منخفظة جدا لدى هذه الحالة مقارنةبالحالة المرجعية، حيث سجلت هذه الحالة أعلى قيمة لها قدرت بـ 66ديسيبال و كماتقدر أعلى القيمة على العموم للحالة المرجعية بـ82 ديسيبال.

***المدة الزمنية**: على العموم نلاحظ أن هذه الحالة أيضا تستغرق وقتا أطول في نطق كل المصوتات مقارنة بالحالة المرجعية.

**التحليل الكمي للحالة الثالثة:**

***التردد الأساسي**: يوضح لنا الجدول (4) أن قيمة التردد الأساسي لدى هذه الحالة أيضا منخفضة قليلا مقارنة بالحالة المرجعية حيث قدرت أعلى قيمة لها بـ 263 هرتز بينما تقدر أعلى قيمة للحالة المرجعية بـ 295 هرتز.

***الشدة**: نلاحظ من خلال الجدول (4) دائما أن قيمة الشدة على العموم لدى هذه الحالة منخفظة هي الأخرىمقارنة بالحالة المرجعية، حيث سجلت هذه الحالة أعلى قيمة لها قدرت بـ 69 ديسيبال بينما تقدر القيمة على العموم للحالة المرجعية بـ82 ديسيبال.

***المدة الزمنية**: على العموم نلاحظ لدى هذه الحالة أن هناك تباين في المدة الزمنية المستغرقة في نطق المصوتات، فبالنسبة للمصوتة[a:] فقد استغرقت وقتا قصيرا مقارنة بالحالة المرجعية، أما بقية المصوتات فهي أطول.

**التحليل الكمي للحالة الرابعة:**

***التردد الأساسي**: نلاحظ من خلال الجدول (5) أن قيمة التردد الأساسي لدى هذه الحالة متقاربةمع الحالة المرجعية حيث قدرت أعلى قيمة لها بـ 296 هرتز بينما تقدر أعلى قيمة للحالة المرجعية بـ 295 هرتز.

***الشدة**: يبين لنا الجدول (5) أن قيمة الشدة على العموم لدى هذه الحالة منخفضة قليلا مقارنة بالحالة المرجعية كباقي الحالات، حيث سجلت أعلى قيمة لها قدرت بـ 75 ديسيبال بينما تقدر أعلى قيمة على العموم للحالة المرجعية بـ82 ديسيبال.

***المدة الزمنية**: نلاحظ لدى هذه الحالة تباين في مدة الزمنية التي تستغرقها في نطق المصوتات فأحيانا قصيرة و أحيانا أخرى طويلة وهذا مقارنة بالحالة المرجعية.

**التحليل الكيفي لنتائج الحالات:**

**التحليل الكيفي لنتائج الحالة الأولى:**

***التردد الأساسي**: إن قيمة التردد لدى هذه الحالة منخفضة و هذا يدل على أنه يوجد خلل في حركة الأوتار الصوتية فهي لا تهتز بالشكل المناسب وهذا ما يفسر لنا كون الصوت لدى هذه الحالة خشن

ومخدوش، وأما التوقفات فيرجع سببها إلى عدم اهتزاز الأوتار الصوتية بسبب صعوبة التنفس و الإجهاد الصوتي و الذي ظهر منذ مدة طويلة.

***الشدة**: إن الشدة منخفضة قليلا لدى هذه الحالة، ويعود ذلك لتسرب الهواء عبر الأوتار الصوتية أثناء التصويت، وهذا يرجع إلى الاضطراب الصوتي المتمثل في الفتحة البويضية التي تمنع الأوتار الصوتية من الاقتراب التام فيما بينها وبالتالي يتسرب الهواء عبرها وهذا ما ينقص من قيمة الشدة فيصبح الصوت ضعيفا، ولكن أحيانا تقوم الحالة بالضغط على الجهاز الصوتي فيصبح الضغط تحت الحنجري قوي فيصبح الصوت مرتفعا وهذا ما لاحظناه في المصوتة [i:].

***المدة الزمنية**: تستغرق الحالة وقتا أطول في إصدار الأصوات وهذا راجع إلى صعوبة التحكم في الجهاز النطقي بسبب الإجهاد الصوتي.

**التحليل الكيفي لنتائج الحالة الثانية:**

***التردد الأساسي**: إن قيمة التردد لدى هذه الحالة منخفضة هي الأخرى، و هذا يدل على أن هناك خلل في اهتزاز الأوتار الصوتية حيث أنها لا تعمل بالشكل المناسب بسبب وجود العقيدة الثنائية، و عليه تطغى صفة الخشونة على الصوت.

***الشدة**: تظهر النتائج أن شدة الصوت لدى هذه الحالة منخفظة جدا مقارنة بالحالة العادية، يعود ذلك لكثرة تسرب الهواء عبر الأوتار الصوتية أثناء التصويت، وهذا يرجع إلى أن الاضطراب الصوتي المتمثل في العقيدة الثنائية والتي تمنع الأوتار الصوتية من الاقتراب التام فيما بينها و بالتالي يتم تسرب الهواء عبرها و هذا ما جعل من قيمة الشدة منخفظة جدا.

***المدة الزمنية**: تستغرق الحالة وقتا أطول في إصدار الأصوات مقارنة بالحالة العادية، وهذا راجع إلى صعوبة التحكم في الجهاز النطقي و التنفس بسبب الإجهاد الصوتي.

**التحليل الكيفي لنتائج الحالة الثالثة:**

***التردد الأساسي**: إن قيمة التردد لدى هذه الحالة منخفضة قليلا على العموم كما في الحالة الأولى والثانية، و هذا يعود دائما إلى صعوبة اهتزاز الأوتار الصوتية بسبب وجود العقيدة الثنائية و التي تعمل على التقليل من اهتزازها و عليه يصبح الصوت أجش و خشن.

***الشدة**: توضح النتائج أن شدة الصوت لدى هذه الحالة منخفظة على العموم مقارنة بالحالة العادية، و هذا يدل على وجود إجهاد صوتي بسبب الاضطراب الوظيفي للأوتار الصوتية الناتج عن العقيدة الثنائية،والتي تمنع الأوتار الصوتية من الاقتراب التام فيما بينها و بالتالي يتم تسرب القليل من الهواء عبرها و هذا ما جعل من قيمة الشدة منخفظة قليلا.

***المدة الزمنية**: نلاحظ لدى هذه الحالة أن هناك تباين في المدة الزمنية المستغرقة في نطق المصوتات، وهذا راجع إلى الإجهاد الصوتي الذي تمارسه الحالة على الحنجرة بغية التصويت، مما يؤدي إلى عدم التحكم في إصدار الهواء.

**التحليل الكيفي لنتائج الحالة الرابعة:**

***التردد الأساسي**: إن قيمة التواتر لدى هذه الحالة تتقارب مع قيم الحالة العادية و هذا يشير إلى عدم وجود خلل في اهتزاز الأوتار الصوتية.

***الشدة**: إن الشدة منخفضة قليلا لدى هذه الحالة مثل الحالة السابقة بالضبط، ويعود ذلك لتسرب طفيفللهواء عبر الأوتار الصوتية أثناء التصويت، يعود سببه إلى ظهور العقيدة الثنائية حديثا والتي تمنع الأوتار الصوتية من الإقتراب التام فيما بينها وبالتالي تسرب الهواء عبرها وهذا ما ينقص من قيمة الشدة الصوتية وبالتالي يكون الصوت نوعاما ضعيفا.

***المدة الزمنية**: نلاحظ لدى هذه الحالة أن هناك تباين في المدة الزمنية المستغرقة في نطق المصوتات، وهذا راجع إلى الإجهاد الصوتي الذي تمارسه الحالة على الحنجرة بغية التصويت،مما يؤدي إلى عدم التحكم في إصدار الهواء.

**7. الاستنتاج العام:**

تنتشر الإضطرابات الصوتية لدى الأطفال بكثرة، إلا أن الأولياء لا يعيرون اهتماما لهذه البحة ويقللون من شأنها، ومع عدم وعي الطفل لوضعيته يعتاد الجميع على هذا الصوت الخشن والأجش، و من أهم العوامل التي تؤدي لظهورها هي المشاكل العلائقية أوالضغوطات العائلية التي يتعرض لها الطفل، و بعض أمراض الجهاز النطقي (الأنف، الأذن، الحنجرة) والتي تزيد من حدة الاضطراب خاصة في فصل الشتاء، إلا أن السبب الرئيسي لظهور البحة لدى الأطفال هو سوء استخدامهم للصوت أثناء الكلام، فالعديد منهم يبحثون عن طرق لإثبات وجودهم و يتميزون بحبهم للقيادة والترؤس، فيلجئون إلى رفع صوتهم والصراخ الدائم كوسيلة لذلك، فتتأثر الأوتار الصوتية من جراء الالتحام القوي والمتكرر فتتورم وتظهر على سطحها أورام أو انتفاخات تصبح مع الوقت حبيبات وعلى أثرها تعيق حركة الأوتار الصوتية وعملها بالشكل المناسب فتنتج البحة الصوتية.

وبعد تحليل المدونات الصوتية لهذه الفئة من الأطفال باستعمال برمجية برات (PRAAT)، توصلنا إلى النتائج التالية:

- يتأثر التردد الأساسي للصوت بسبب عجز الأوتار الصوتية عن الإهتزاز أثناء التصويت بسبب وجود العقيدة الثنائية والفتحة البويضية اللتان تعيقان مرونة و حركة الأوتار الصوتية أثناء الإلتحام، فيقل اهتزازها فتنخفض قيمة التواتر، وهذا ما يفسر لنا طبيعة الصوت الأجش والخشن لدى جميع الحالات. مع العلم أنه في الحالات السوية يتميز صوت الأطفال بالحدة و التي تتحدد بعدد مرات اهتزاز الأوتار الصوتية وسرعتها.

- تتباين شدة الصوت من حالة إلى أخرى؛ فنجدها أحيانا منخفضة جدا وأحيانا أخرى تقترب من المتوسط (العادي)، و يمكن تفسير هذا السلوك بطبيعة إلتحام الأوتار الصوتية وقوة الضغط تحت المزماري لهواء الشهيق. فعندما يكون الشهيق قويا يحدث ضغط كبير تحت الأوتار الصوتية وعند التصويت تلتحم الأوتار الصوتية وبفعل قوة الضغط تحت المزماري يصدر صوت مزماري قوي ومرتفع وبالتالي يصدر صوت مرتفع (عالي) والعكس صحيح.

- لفت انتباهنا تاريخ ظهور البحة، ومدتها، ومدى تأثيرها على شدة الصوت؛ فقد لاحظنا أنه بالنسبة للحالتين الأولى والثانية، فإن قيمة الشدة منخفضة لديهما، ويمكن إسناد هذا إلى الإجهاد الصوتي الذي تعاني منه الحالات والذي يتبعه تعب صوتي يقلل من قوة الشهيق ومع وجود الفتحة البويضية والعقيدة الثنائية يتسرب الهواء عبر الأوتار الصوتية فيقل الضغط المزماري فيخرج الصوت ضعيفا وغير واضح. أما بالنسبة للحالة الرابعة والتي تتميز بصوت تقريبا سليم فيعود الإضطراب لديها إلى الإجهاد الصوتي وقوة الشهيق، لأن البحة الصوتية لا تزال في بدايتها (3 أشهر)، فعند بداية ظهور البحة يقوم المصاب لاشعوريا بالضغط على صوته بغية تحسينه إلا أنه مع مرور الوقت والتعود على هذا الميكانيزم يقع في الإجهاد الصوتي، ليصبح الاضطراب بصفة دائمة، ففي البداية يكون الصوت قويا ومع مرور الوقت وديمومة الاضطراب تبدأ شدة الصوت بالانخفاض تدريجيا ليصبح ضعيفا.

- أما التوقفات المفاجئة التي لاحظناها عند الحالة الأولى فسببها عدم التحكم في عملية التنفس وتسرب الهواء عند التحام الأوتار الصوتية، فينتج عن ذلك عدم اهتزاز الأوتار الصوتية لانعدام الضغط تحت المزماري. وبحكم اضطراب التوتر والشدة الصوتية تتأثر المدة الزمنية للتصويت أيضا بسبب عدم التحكم في عملية التنفس و في أعضاء التصويت والإجهاد الصوتي.

**مقترحات الدراسة:**

انطلاقا من النتائج والملاحظات المتوصل إليها على المختص الأرطوفوني تسطير برنامج للتقويم الصوتي لدى الأطفال المصابين بالبحة اعتمادا على المبادئ التالية:

- تمارين الاسترخاء للتقليل من القلق والضغوطات النفسية والشد العضلي.
- تمارين التنفس للتحكم في مسار الهواء و قوته و توازنه.
- تمارين صوتية تساعد على الالتحام الجيد للأوتار الصوتية مع نفس طويل.
- إرشاد الأولياء وتوعيتهم بضرورة تنبيه الطفل لتفادي الصراخ والبكاء الطويل وتبني أسلوب حياة محدد في كيفية التواصل وتوظيف الصوت.
- الإعتماد على وسائل موضوعية لتقييم الصوت قبل وبعد العلاج ما يسمح بتحديد فعالية البرنامج العلاجي المطبق.

**قائمة المصادر والمراجع:**

**المراجع العربية:**

- بن عيسى، كبير. (2019). دليل مستعمل تطبيق تحليل الإشارات الصوتية ومعالجتها برات (PRAAT). كراسات المركز. مركز البحث العلمي و التقني لتطوير اللغة العربية. العدد 9

-بودوخة، مسعود.(2013). دروس في الصوتيات. دار الكتب العلمية. لبنان

- حولة، محمد.(2009). الأرطوفونيا علم اضطرابات اللغة و الكلام و الصوت.(ط3). دار هومه للنشر للطباعة والنشر والتوزيع. الجزائر

- دريوش، ريمة.(2013). الطفل و نمو السلوك اللغوي في الحالة العادية و المرضية. (ج1). سكولي للنشر والتوزيع. الجزائر

- دماص، منال. (2007). تناول إكلينيكي أرطوفوني للدزارتريا عند الطفل المعاق حركيا عصبيا باستعمال الصوتيات الفيزيائية الفيزيولوجية العربية. أطروحة ماجستير غير منشورة. جامعة الجزائر 2 . الجزائر

- ركزة، سميرة والأحمدي، فايزة صالح. (2016). أمراض الصوت-تعريف-تشخيص-علاج. (ط1). الجزائر: دار الجسور للنشر و التوزيع

- عباس، محمد خليل و آخرون. (2007). مدخل إلى مناهج البحث في التربية و علم النفس. (ط1). الأردن: دار المسيرة للنشر و التوزيع

- فرات، كمال. (2006).التحليل الفيزيائي لتقييم إعادة التأهيل لحالة الاستئصال الكلي للحنجرة في وسط استشفائي بالجزائر.مجلة كراسات المركز. مركز البحث العلمي و التقني لتطوير اللغة العربية. العدد 2

- فرات، كمال.(2009). دراسة الخصائص الصوتية الفيزيائية لكلام الشخص المصاب بمرض الباركينسون في الوسط الإستشفائي الجزائري. مجلة اللسانيات. مركز البحث العلمي والتقني لتطوير اللغة العربية. العدد 15. 59- 78 .

- فرات، كمال. (2016). أنماط الإضطرابات النطقية لدى عينة من الأطفال ذوي صمم متوسط حاملين لمعينات سمعية دراسة صوتية فيزيائية. مجلة اللسانيات.مركز البحث العلمي و التقني لتطوير اللغة العربية. العدد 22. 76-91

- مطرف، وردة. (2010). استعمال تقنيات طب تجبير العظام في علاج شلل الأوتار الصوتية دراسة مقارنة للخصائص الفيزيائية للصوت قبل و بعد العلاج. أطروحة ماجستير غير منشورة. كلية العلوم الاجتماعية. جامعة الجزائر 2. الجزائر

- النجار، فايز جمعة و آخرون.(2010). أساليب البحث العلمي. (ط2). الأردن: دار الحامد.

**المراجع الأجنبية:**

- Dejonckere. P., et al. (1980). Précis de pathologie et la thérapeutique de la voix, Ed. universitaire. Paris.

- Domart, A., Bourneuf, J. (1990). Le petit Larousse de la médecine. Larousse. Paris

- Ferrat , K., Guerti, M.(2015). Acoustic and articulatory analysis of the gemination in modern standard arabic. Al- Lisaniyyat. Algerian journal of linguistic and language science and technology. N° 21, pp. 71- 88.

-Le Huche, F., Allali, A. (1990). La voix pathologie vocale**.** Tome 2. Masson. Paris

- Le Huche, F., Allali, A. (2001).La voix anatomie et physiologie des organes de la voix et de la parole, tome 1. Masson. Paris.