جامعة مولود معمري –تيزي وزو–

كلية العلوم الإنسانية والاجتماعية

قسم الارطوفونيا

التقييم العصبي اللغوي للصوت (الخصائص الأكوستيكية) عند المصابين بالتصلب اللويحي

مذكرة مقدمة لنيل شهادة الماستر في علم الأعصاب اللغوي العيادي

من إعداد الطالبتين:

ايت سي العربي صارة

عبد الحميد مروة

تحت إشراف:

الأستاذة: د.صحراوي نادية

السنة الجامعية: 2024-2025

الشكر

الحمد لله الذي أنار لنا درب العلم والمعرفة وأعاننا على أداء هذا الواجب ووفقنا على انجاز هذا العمل

ونخص بالذكر الأستاذة المشرفة "صحراوي نادية" التي لم تبخل علينا بتوجيهاتها ونصائحها القيمة

كما نتوجه بجزيل الشكر والامتنان الى كل من ساعدنا من قريب وبعيد على انجاز هذا العمل

الاهداء

(وآخر دعواهم ان الحمد لله رب العالمين)

من قا أانا لها .... نالها لم تكن الرحلة قصيرة ولا الحلم كان قريبا لكنني فعلتها ونلتها

الحمد لله على البدء والختام، الحمد لله الذي بفضله ها انا انظر الى حلم طال انتظاره

إلى من كلله الله بالهيبة والوقار إلى من عملني العطاء دون انتظار إلى أبي

إلى ملاكي في الحياة إلى معنى الحب إلى من كان دعائها سر نجاحي إلى أمي

إلى كتفي اليمين الذي لا يميل إلى السور العالي والحصن المنيع إلى أخواتي

وإلى كل من ساندني

صارة

الاهداء

شيء جميل أن يسعى الإنسان إلى النجاح فيحصل عليه والأجمل أن يتذكر من كان السبب في ذلك

أسديه إلى العزيز الذي كفلني منذ نعومة أظافري وسراج دربي الذي بنوره اهتدي وبشخصيته اقتدي، الذي لم يبخل علي بإمكاناته لإكمال دراستي، والذي جاهد بنفسه من أجل راحتي

انت أبي الطال الله بعمرك

إلى منبع الحب والحنان، إلى التي حملتني وهنا على وهن حتى رأيت النور الذي أنار حياتي، إلى الغالية التي مهما قلت ما وفيتها جزء من حقها

أنت أمي الحبيبة

ارجو من الله أن يعد في عمركما لتريا ثمارا قد حان قطافها بعد طول انتظار

إلى من يملئون المنزل حيوية، ومن بوجودهم اكتسب قوة ومحبة لا حدود لها

إخوتي وأخواتي

مروة

فهرس المحتويات

شكر وتقدير

إهداء

ملخص الدراسة

فهرس المحتويات

فهرس الأشكال

فهرس الجداول

مقدمة 1

الفصل التمهيدي

الإطار العام للدراسة

1. الإشكالية 5

2. صياغة الفرضيات 8

3. أهمية الدراسة 8

4. أهداف الدراسة 9

5. تحديد المفاهيم الأساسية.....9

الجانب النظري

الفصل الأول: الصوت

تمهيد 13

1. تعريف الصوت 13

2. تشريح وفيزيولوجيا الصوت (التصويت) 14

3. الجهاز التنفسي 15
4. مكونات الجهاز التنفسي 16
5. الأعضاء المسؤولة عن عملية التصويت 19
6. أنواع التنفس 26
7. أنواع التنفس المصوت 27
8. الخصائص الأكوستيكية للصوت 28
9. الخصائص الأكوستيكية الأخرى للصوت التي تميز الصوت المرضي 30
10. ضطرابات الصوت عند التصلب اللويحي 31
خلاصة الفصل 32

الفصل الثاني: التصلب اللويحي

تمهيد 34
1. لمحة تاريخيه للتصلب اللويحي 34
2. تعريف التصلب اللويحي المتعدد 35
3. تحديد موقع الإصابة التشريحي المجهري للتصلب اللويحي 36
4. الفيزيولوجيا المرضية للتصلب اللويحي (la physiopathologie) 36
5. كيفية تكوين اللويحات 37
6. تعريف النوبة 38
7. تعريف الميلين (غمد النخاعي) 38
8. أنواع التصلب اللويحي المتعدد 38
9. الآشكال التطورية لمرض التصلب اللويحي المتعدد 39
10. أعراض التصلب اللويحي 40
11. أسباب التصلب اللويحي المتعدد 42
12. درجه الخطورة في التصلب اللويحي 44

13. العوامل التي تزيد من تطور المرض..... 45
14. تشخيص التصلب اللويحي المتعدد 46
15. علاج التصلب اللويحي المتعدد 48
خلاصة الفصل..... 50

الجانب التطبيقي

الفصل الثالث:الإجرائات المنهجية للدراسة

1. الدراسة الإستطلاعية 53
2. منهج الدراسة 53
3. مجال الدراسة 53
4. عينة الدراسة..... 54
5. أدوات الدراسة..... 55
6. الأدوات الإحصائية المستخدمة 61

الفصل الرابع: عرض وتحليل ومناقشة النتائج

1. عرض وتحليل النتائج 63
2. عرض وتحليل نتائج الفرضيات..... 88
3. تفسير ومناقشة النتائج..... 94
الخاتمة..... 98
قائمة المراجع 101
الملاحق..... 102

فهرس الجداول

رقم الجدول	عنوان الجدول	الصفحة
1	النسب المئوية لأعراض التصلب اللويحي المتعدد حسب السن	41
2	خصائص عينة الدراسة	53
3	قيم الخصائص الأكوستيكية للصوت المتحصل عليها من برنامج (Praat) للحالة 1	63
4	قيم الخصائص الأكوستيكية للصوت المتحصل عليها من برنامج (Praat) للحالة 2	67
5	قيم الخصائص الأكوستيكية للصوت المتحصل عليها من برنامج (Praat) للحالة 3	70
6	قيم الخصائص الأكوستيكية للصوت المتحصل عليها من برنامج (Praat) للحالة 4	73
7	قيم الخصائص الأكوستيكية للصوت المتحصل عليها من برنامج (Praat) للحالة 5	76
8	قيم الخصائص الأكوستيكية للصوت المتحصل عليها من برنامج (Praat) للحالة 6	79
9	قيم الخصائص الأكوستيكية للصوت المتحصل عليها من برنامج (Praat) للحالة 7	82
10	قيم الخصائص الأكوستيكية للصوت المتحصل عليها من برنامج (Praat) للحالة 8	85
11	يمثل الاحصائيات بين النساء والرجال المصابات والمصابين بالتصلب اللويحي في الخصائص الأكوستيكية	88
12	نتائج معامل مان ويتني بين النساء والرجال المصابات والمصابين بالتصلب اللويحي في الخصائص الأكوستيكية	89
13	يمثل الاحصائيات بين النساء والرجال في الخصائص الأكوستيكية	90

14	نتائج معامل مان ويتني بين النساء والرجال في الخصائص الأكوستيكية	91
15	يمثل الاحصائيات بين المصابين بالتصلب اللويحي والعاديين في الخصائص الأكوستيكية	92
16	نتائج معامل مان ويتني بين المصابين بالتصلب اللويحي والعاديين في الخصائص الأكوستيكية	93

قائمة الاشكال

رقم الشكل	عنوان الشكل	الصفحة
1	الجهاز التنفسي	13
2	الرئة	15
3	المجاري التنفسية	16
4	الحنجرة	19
5	غضاريف الحنجرة	21
6	الاحبال الصوتية	22
7	التجاويف الرنانة	23
8	بنية الانف	25
9	أنواع التنفس	27
10	موقع الإصابة في التصلب اللويحي	35
11	كيفية تحطم غمد النخاعين في حالة الإصابة بالتصلب اللويحي	36
12	واجهة المحلل الصوتي الآلي برات	55
13	توضيح الخطوتين الأولى والثانية في برات	56
14	يوضحان الخطوة الثالثة في برات	57

15	يمثلون دلالة الألوان في برات	59
16		
17		
18		
19	مخرجات تحليل الصوت لبرات (Praat) للحالة 1	63
20	مخرجات تحليل الصوت لبرات (Praat) للحالة 2	66
21	مخرجات تحليل الصوت لبرات (Praat) للحالة 3	69
22	مخرجات تحليل الصوت لبرات (Praat) للحالة 4	72
23	مخرجات تحليل الصوت لبرات (Praat) للحالة 5	75
24	مخرجات تحليل الصوت لبرات (Praat) للحالة 6	78
25	مخرجات تحليل الصوت لبرات (Praat) للحالة 7	81
26	مخرجات تحليل الصوت لبرات (Praat) للحالة 8	48

ملخص الدراسة:

هدفت الدراسة الحالية إلى التقييم العصبي اللغوي للخصائص الأكوستيكية للصوت لدى المصابين بالتصلب اللويحي المتعدد ومقارنة بأقرانهم العاديين، وذلك في إطار منهج وصفي تحليلي مقارن، مع الاستعانة ببرنامج PRAAT الذي هو أداة تقييمية موضوعية يقوم على تحليل الخصائص الصوتية.

فتكونت العينة من 16 حالة، منهم 8 أفراد مصابين بالتصلب اللويحي المتعدد، و8 أفراد عاديين. وقد تم تسجيل الأصوات وتحليلها باستخدام برنامجPRAAT ، الذي أتاح إستخراج المعايير الأكوستيكية الدقيقة لكل حالة.

كما تم إخضاع البيانات الناتجة باستخدام معامل مان ويتني (Mann–Whitney) للبرنامج الإحصائي SPSS وتوصلنا من خلال هذه الدراسة الى النتائج التالية:

– لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين المصابين بالتصلب اللويحي وأقرانهم العاديين في الخصائص الأكوستيكية.

– لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين النساء والرجال المصابين والمصابات بالتصلب اللويحي في الخصائص الأكوستيكية.

– لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين الرجال والنساء في الخصائص الأكوستيكية.

وقد تم تفسير نتائج الدراسة ومناقشتها في ظل نتائج الدراسات السابقة التي أثبتت أن المصابين بالتصلب اللويحي لا يعانون من إضطرابات في الخصائص الأكوستيكية للصوت مقارنة بالأفراد العاديين، لننتقل فيما بعد إلى الخاتمة أين تم تقديم بعض المقترحات والتوصيات التي يمكن أن تخدم هذا الموضوع واستجابة لإحتياجات هذه الفئة والتحسين من جودة حياتهم النفسية والاجتماعية.

Résumé de l'étude :

La présente étude visait à évaluer l'évaluation neurolinguistique des propriétés acoustiques de la voix chez des personnes atteintes de sclérose en plaques (SEP) et leurs pairs normaux, en utilisant une approche analytique descriptive et comparative, en utilisant le logiciel PRAAT pour analyser les caractéristiques acoustiques.

L'échantillon était composé de 16 cas, dont 8 personnes atteintes de sclérose en plaques et 8 personnes normales. Les voix ont été enregistrées et analysées à l'aide du logiciel PRAAT, ce qui a permis d'extraire des paramètres acoustiques précis pour chaque cas.

Les données obtenues ont été soumises au coefficient de Mann-Whitney dans le programme statistique SPSS et les résultats suivants ont été obtenus :

- Il n'y a pas de différences statistiquement significatives entre les personnes atteintes de SEP et leurs pairs normaux en ce qui concerne les caractéristiques acoustiques.

- Il n'y a pas de différences statistiquement significatives entre les femmes et les hommes atteints de SEP et leurs pairs normaux en ce qui concerne les caractéristiques acoustiques.

- Il n'y a pas de différences statistiquement significatives entre les hommes et les femmes atteints ou non de SEP en ce qui concerne les caractéristiques acoustiques.

Les résultats de l'étude ont été interprétés et discutés à la lumière des résultats d'études précédentes qui ont prouvé que les personnes atteintes de SEP ne souffrent pas de perturbations des caractéristiques acoustiques de la voix par rapport aux individus normaux, pour ensuite passer à la conclusion où quelques suggestions et recommandations ont été faites qui peuvent servir ce sujet et répondre aux besoins de ce groupe et améliorer la qualité de leur vie psychosociale.

مقدمة

مقدمة:

يعد التصلب اللويحي المتعدد(sclérose en plaque) مرض عصبيا تطوريا (تنكسيا) (neurodégénérative)يصيب الجهاز العصبي المركزي، ويتميز بوجود مناطق متفرقة من إزالة الميالين على مستوى المحاور الأسطوانية(axones) للخلية العصبية في الدماغ والنخاع الشوكي. وقد وصفه العالم الفرنسي جان مارتن شاركو (jean martin Charcot) لأول مرة في القرن 19، ويعرف بأنه مرض مناعي ذاتي يهاجم فيه الجهاز المناعي الغلاف الميالييني الذي يحيط بالألياف العصبية مما يؤدي إلى خلل في نقل الإشارات العصبية. يظهر المرض غالبا بين سن 20 و45 عاما، ويؤثر على النساء أكثر من الرجال بنسبه تقارب 2/1 تشير الإحصاءات إلى أن عدد المصابين بالتصلب اللويحي عالميا يتجاوز 2.8 مليون شخص، مع تزايد مستمر في عدد الحالات المشخصة سنويا.(Compston & Coles, 2008)

ويرتبط بطيف واسع من الأعراض العصبية، منها الإضطرابات البصرية والضعف الحركي والمشاكل الإدراكية والتعب والألم إضافة إلى الإضطرابات في الكلام والصوت وهذا ما بينته (Patriza vizza et all) في دراستها التي تنص على تحليل الإشارات الصوتية لدى المرضى المصابين بالتصلب اللويحي المتعدد من أجل تقييمها وتحديد الأنماط ذات الصلة إذ تمت مقارنة بين الأشخاص الأصحاء والمرضى بالتصلب اللويحي، تم تسجيل 53 مرضى 35 عاديين وأضافوا أداة التحليل الصوتي برات والتمييز بين الرجال والنساء، توصلوا في التحليل إلى أن هناك إختلاف بين الاشخاص العاديين والمصابين وقد إقترحوا إضافة إختبارات إضافية للأعمال المستقبلية. (Vizza et all ,2017)

إذ يتطلب إنتاج الصوت تنسيقا دقيقا بين الجهاز العصبي والعضلات التنفسية والحنجرة، وهي وظائف قد تتأثر بشكل مباشر نتيجة لهذا المرض. ومن أجل التعرف على التغيرات الصوتية الشائعة لدى مرض التصلب اللويحي المتعدد يتم إستخدام برنامج برات (PRAAT) الذي يقوم

بتحليل الصوت إذ يتيح فحص الخصائص الأكوستيكية بدقة، مع أنه قد كشفت دراسات سابقة أخرى عن عدم وجود إضطرابات في الصوت وهذا قد يعود إلى تحسن في الصوت عائد إلى عدة عوامل أخرى من بينها الكفالة الأرطوفونية، إذ تساهم في تعزيز الوظائف الصوتية وتقليل الأعراض المرتبطة بها، فهي جزء أساسي في خطة العلاج لتحسين القدرات الصوتية والكلامية، وبالتالي دعم المرضى في مواجهة تحديات المرض بشكل أفضل.

ومن هنا إنبثق إهتمامنا بهذا الموضوع وقمنا بالإطلاع على الدراسات الحديثة والنتائج الإيجابية المتوصل إليها في التقييم النفسي العصبي المعرفي لهذا المرض

ومن أجل تحقيق هدفنا المتمثل في دراسة الخصائص الأكوستيكية للصوت لدى المصابين بالتصلب اللويحي، ومقارنتها بأداء أقرانهم من الأفراد العاديين، وتكمن أهمية هذه الدراسة في مساهمتها في تقييم الفروقات الصوتية الدقيقة الناتجة عن التصلب اللويحي، مما يساعد على فهم أعمق لتأثير المرض على الصوت، ويساهم في تطوير وتحسين من جودة حياتهم النفسية والإجتماعية

وعليه قمنا بتقسيم العمل إلى جانبين أساسين الأول نظري والثاني تطبيقي، بالإضافة إلى الإطار العام للدراسة حيث قمنا فيه بعرض إشكالية الدراسة، صياغة الفرضيات، أهمية وأهداف الدراسة مع تحديد المفاهيم الأساسية.

أما الجانب النظري فينقسم إلى فصلين:

الفصل الأول: تطرقنا فيه إلى التعريف ثم تشريح وفيزيولوجية الصوت ومكونات الجهاز التنفسي مع أنواعه وأنواع التنفس المصوت ويليه الخصائص الفزيائية للصوت ونختمها بإضطرابات الصوت عند التصلب اللويحي

بينما ضم الفصل الثاني كل ما يتعلق بالتصلب اللويحي من تاريخ وتعريف، تحديد موقع الإصابة، كيفية تكوين اللويحات، أنواع وأشكال وأسباب الإصابة بهذا المرض والأعراض الناتجة والكثير من التفاصيل الأخرى مقدمة في هذا الفصل بشكل أدق

أما الجانب التطبيقي فقد تضمن:

الفصل الثالث وهو فصل خصص للإجراءات المنهجية للدراسة بحيث تم عرض الدراسة الإستطلاعية مجال إجراء الدراسة، عينة الدراسة، المنهج المستعمل، أدوات الدراسة والأدوات الإحصائية المستخدمة

وفي الفصل الرابع تم عرض ومناقشة نتائج الدراسة، حيث قدمنا عرضا وتحليلا كميا وكيفيا لكل من نتائج المصابين بالتصلب اللويحي والعاديين وذلك عن طريق تطبيقنا لبرنامج برات (PRAAT)، لتحليل المعطيات الصوتية. تلا ذلك تحليل إحصائي للنتائج في ضوء الفرضيات باستخدام معامل مان–ويتني، ثم تم تفسير ومناقشة النتائج

لنختمها بخاتمة شاملة لكافة الفصول، وحملت مجموعة من الاقتراحات والتوصيات. كما تم في الأخير عرض جميع المراجع والملاحق التي تم الاعتماد عليها في هذه الدراسة.

الفصل التمهيدي: الإطار العام للدراسة

1. الإشكالية
2. فرضيات الدراسة
3. أهداف الدراسة
4. أهمية الدراسة
5. تحديد مفاهيم الدراسة

الإشكالية:

يعد مرض التصلب اللويحي المتعدد من الأمراض العصبية الأكثر شيوعا عند فئة الشباب وهو مرض إلتهابي مزمن راجع إلى رد على المناعة الذاتية للجهاز المناعي الخاص بالجهاز العصبي المركزي مما يترتب على هذا الهجوم المناعي تشكل بؤر زوال غمد النخاعين في مناطق متعددة ومتفرعة من الدماغ والنخاع الشوكي، وفي السنوات الأخيرة إزداد إهتمام الباحثين وأطباء الأعصاب بالجوانب النفسية العصبية والمعرفية لهذا المرض، حيث أن المصاب بالتصلب اللويحي يتميز بتدهور تدريجي في شتى الجوانب ومن بينها الوظائف المعرفية

وهي مجموعة من النشاطات العقلية المتداخلة فيما بينها والتي تساعد الفرد على التكيف مع البيئة وتشمل وظائف عديدة منها: الانتباه، الادراك، الذاكرة، اللغة...

فحسب دراسة (Maria Alice Baronnet et all, 2004)، التي هدفت إلى التحقق من وجود أعراض خلل النطق لدى التصلب المتعدد ومقارنة المعاير الصوتية الكمية لدى مرضى التصلب المتعدد والأفراد العاديين. حيث كانت الدراسة تتبعية لمدة 8 أشهر أجريت على 106 فرد (30 من مرضى التصلب اللويحي و76 من العاديين) ضمت كلتا المجموعتين ذكورا وإناثا تتراوح أعمارهم بين 20و55 عاما، وكانت معايير الإستبعاد هي إضطراب صوتي سابق، جراحة الحنجرة الدقيقة، الأورام، أمراض الجهاز لتنفسي وغيرها من الشخصيات العصبية المرتبطة بالنسبة لأعراض خلل النطق، تم تقييم الإرتباطات بإستخدام إختبار X2 mantel hoemszel's– مع تصحيح yates أو إختبار Fisher وقد لوحظ خلل النطق لدى 70% من مرضى التصلب اللويحي المتعدد مقابل 33% من العاديين. وقد وجد إرتباط بين التصلب اللويحي المتعدد وخلل النطق، وتشير النتائج إلى أنه يجب مراجعة تقييم وعلاج مرضى التصلب المتعدد، وتقييم التغييرات الصوتية فيما يتعلق بالعلامات الأخرى يبدو أن التصلب المتعدد يزيد من حدة تأثير النوع (رجال ونساء) على التردد الأساسي والإنحراف والضوضاء

والإهتزاز حيث تظهر لدى النساء المصابات بالتصلب المتعدد تغيرات صوتية أقل من الرجال. (Baronnet et all, 2004)

كما نجد دراسة (Patriza Vizza et all, 2017)، التي هدفت لتقييم دراسة وتحديد الأنماط ذات الصلة بالإشارات الصوتية والمكتوبة عند المرضى المصابين بالتصلب المتعدد

حيث تمت فيها المقارنة بين الأشخاص العاديين ومرضى التصلب اللويحي، والتمييز بين الرجال والنساء، تم تسجيل 53 مرضى و35 عاديين تم فيها إستخدام أداة التحليل الصوتي برات Praat ، وتوصلوا من خلال التحليل إلى أن هناك إختلاف بين الأشخاص العاديون والمصابون وقد إقترحوا إضافة إختبارات إضافية للعمل بها مستقبلا. (Vizza et all, 2017)

وفي دراسة (Mahnoosh Fazeli,et all, 2018)، التي هدفت إلى تقييم تغيرات في نظام النطق لدى مرضى التصلب المتعدد مقارنة بالأشخاص العاديين، حيث تم إختيار عينة تتكون من 47 شخص مصاب و20 شخص عادي وإستعملوا التحليل الصوتي وذلك بواسطة برنامج برات والتحليل الإحصائي، لمقارنة بين كلا الفئتين معتمدين على معامل إختبار (Mann Whitney) للبيانات الغير معلمية وإختبار (r) للعينات المستقلة للبيانات المعلمية، وقد اسفرت الدراسة عن وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين الأشخاص المصابون بالتصلب اللويحي المتعدد والأشخاص العادين. (Fazeli et all, 2018)

كما بينت دراسة لبن بوزيد مريم (2019) والتي هدفت من خلالها إلى معرفة درجة تأثير مرض التصلب اللويحي على الوظائف المعرفية وتحديد نوع الإضطرابات المعرفية وتقييمها عند هذه الفئة من المصابين حيث تم الاعتماد على المنهج الوصفي، وتكونت عينة الدراسة من 4حالات تعاني من التصلب اللويحي في مراحله الأولى، واستخدمت إختبار التقييم المعرفي (Moca) حيث توصلت الى نتيجة أن هؤلاء المصابين يعانون من إضطرابات في القدرات المعرفية. (بن بوزيد، 2019)

كما نجد دراسة تواتي اوشيش نسيمة وبن بوزيد مريم (2022)، والتي هدفت إلى معرفة تأثير إضطراب الديزارتيا (la dysarthrie) على إنتاج اللغة الشفهية لدى المصاب بمرض التصلب اللويحي المتعدد، تم إختيار حالة مصابة بالتصلب اللويحي تبلغ من العمر 31 سنة وذلك بالإعتماد على منهج دراسة حالة وإستخدام عدة أدوات تمثلت في المقابلة والإختبارات النفس عصبية لغوية التي تهدف إلى تقييم الإنتاج اللغوي الشفهي تمثلت في إختبار السيولة اللفظية "الدلالية الفنولوجية " وإختبار التسمية الشفهية للصورة(Do 80)، بعد التحليل الكمي والكيفي أثبتت النتائج أن إضطراب الديزارتيا يحل بدوره بالإنجاز اللغوي الشفهي ويؤدي بذلك إلى صعوبة حادة على مستوى إنتاج اللغة. (تواتي اوشيش وبن بوزيد، 2022)

على النقيض من ذلك، هناك عدة دراسات التي أثبتت عدم تأثير التصلب اللويحي على الصوت وخصائصه من بينها دراسة (Hamdan,A et all, 2012) التي هدفت إلى تقييم جودة الحياة المتعلقة بالصوت لدى مرضى التصلب اللويحي المتعدد شملت عينة الدراسة 59 مريضا و28 شخصا عاديا كمجموعة ضابطة، إستخدم الباحثون مؤشر إعاقة الصوت (VHI)لتقييم جودة الصوت، قد توصلت نتائجها إلى أن جودة الصوت لدى المرضى كانت ضمن النطاق الطبيعي ولم يكن هناك تأثيرا كبيرا على جودة الحياة المتعلقة بالصوت، مما يعني عدم وجود مشكلات صوتية ملحوظة لدى هؤلاء المرضى. (Hamdan et all, 2012)

وهذا ما جعلنا نتساءل هل يعاني مرضى التصلب اللويحي من إضطرابات على مستوى الصوت (الخصائص الأكوستيكية)، وعليه جاءت تساؤلات الدراسة على النحو التالي:

– هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين المصابين بالتصلب اللويحي وأقرانهم العاديين في الصوت (الخصائص الأكوستيكية)؟

• التساؤلات الجزئية:

– هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين النساء والرجال المصابين والمصابات بالتصلب اللويحي في الصوت (الخصائص الأكوستيكية)؟

– هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين الرجال والنساء في الصوت (الخصائص الأكوستيكية)؟

2. صياغة الفرضيات:

• الفرضية العامة:

– توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين المصابين بالتصلب اللويحي وأقرانهم العاديين في الصوت (الخصائص الأكوستيكية)

• الفرضيات الجزئية:

– توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين النساء والرجال المصابين والمصابات بالتصلب اللويحي في الصوت (الخصائص الأكوستيكية)

– توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين الرجال والنساء في الصوت (الخصائص الأكوستيكية)

3. أهمية الدراسة:

– تكمن أهمية هذه الدراسة في أهمية الموضوع الذي ينسب أهدافه في التكفل العصبي اللغوي للصوت لفئه المصابين بالتصلب اللويحي المتعدد

– التعرف والتعمق في الإضطرابات التي يعاني منها المصابين بالتصلب اللويحي مقارنة بأقرانهم العاديين

– التوقف على خصائص مرضى التصلب اللويحي وأعراضه وتأثيره على الحياة النفسية والاجتماعية للأفراد المصابين

– إعطاء الأهمية وتسليط الضوء على هذه الفئة

4. أهداف الدراسة:

–الكشف عن وجود إضطرابات على المستوى الصوتي (الخصائص الأكوستيكية) لدى المصابين بالتصلب اللويحي المتعدد مقارنة بأقرانهم العادين.

–دراسة الخصائص الفزيائية للصوت عند فئة التصلب اللويحي المتعدد (في منطقة القبائل).

–التكفل بالمصابين بالتصلب اللويحي من أجل مساعدتهم في التغلب على بعض الصعوبات التي تعرقل حياتهم.

5. تحديد المفاهيم الأساسية:

• **الصوت:** هو الحركة التذبذبية للهواء تنتج من فم المتكلم وينتشر عبر موجة في الهواء وللصوت علاقة وطيدة بالشخصية الفيزيولوجية النفسية وهو وسيلة للحوار وتبادل المعلومات مع الآخرين (Danville, 1993)

• **الخائص الأكوستيكية للصوت:** الهدف الرئيسي وراء التحليل الفزيائي للصوت هو استخلاص المؤشرات المناسبة التي تسمح بتحديد خصائه ودرجة اضطرابه ومن أهمها: التردد الأساسي، شدة الصوت، البواني الصوتية.... اخ (بن موسى، 2013)

أما اجرائيا: هي درجات التي نسجلها عن المفحوص في برنامج برات (Praat)

• **التصلب اللويحي المتعدد:** هو مرض مناعي التهابي يصيب المادة البيضاء بالجهاز العصبي المركزي وينتج عنه تلف في الغشاء العازل للعصبونات ويسمى بغشاء الميلين وهو المسؤول عن نقل السيالة العصبية من والى الدماغ (Charcot, 1868)

أما اجرائيا: وهم الأشخاص المستخدمين بإصابتهم بمرض تصلب اللويحي المتعدد والذي تتراوح أعمارهم بين 18 و53 سنة المتواجدين بعيادة متعددة الخدمات الصحية الإخوة الشهداء مرار سعيد احمد سي عمر تيزي وزو" المدينة الجديدة".

- **برنامج :Praat** هي إحدى البرمجيات الحاسوبية للتحليل االأكوستيكية للصوت المستعملة في دراسة اضطرابات الكلام وتدرس الصوت (المدة، التواتر الأساسي، الشدة ، البواني الصوتية..)

الجانب النظري

الفصل الأول: الصوت

تمهيد

1. تعريف الصوت
2. تشريح وفيزيولوجية الصوت
3. الجهاز التنفسي
4. مكونات الجهاز التنفسي
5. الأعضاء المسؤولة عن عملية التصويت
6. أنواع التنفس
7. أنواع التنفس المصوت
8. الخصائص الأكوستيكية للصوت
9. الخصائص الأكوستيكية الأخرى التي تميز الصوت المرضي
10. اضطرابات الصوت عند التصلب اللويحي

خلاصة الفصل

تمهيد:

الصوت عبارة عن موجات ناتجة عن إهتزازات للأوتار الصوتية وليتم ذلك يجب أن يحدث تفاعل بين الجهاز التنفسي كونه مصدر للهواء والحنجرة لإهتزاز الأحبال الصوتية

في هذا الفصل تناولنا ماهية الصوت ثم ننتقل إلى تشريح وفيزيولوجية الجهاز التنفسي ومكوناته كون هذا المصدر الأساسي للطاقة اللازمة لإنتاج الصوت بعد ذلك نركز بشكل خاص على الأعضاء المسؤولة عن عملية التصويت في الحنجرة

كون عملية التنفس هي الأساس في إنتاج الصوت سنتناول أنواع التنفس المختلفة التي يقوم بها الإنسان مع ذكر أنواعها وفي الأخير الخصائص الفيزيائية للصوت كشدته وحدته.

1. تعريف الصوت :

الصوت الذي تنتجه الحنجرة وتضخمه وتعدله بواسطة تجاويف الرنين تحت الحنجرة بكل خصائص إرتفاع الصوت أو التردد أو التسجيل (صوت مرتفع حاد منخفض) أو (الشدة صوت قوي أو ضعيف)، الجرس أو الإمدادات التوافقية أو الصوت الأصم صافيا أو مظلما، الإيقاع أو التدفق أو سرعة الإنبعاث بشكل طبيعي، وهي حاسة الحنجرة الأساسية وتوفيرها بإهتزازات الأحبال الصوتية، ولكن يحدث أن الصوت لم يعد بالإمكان إنتاجه هكذا ويمكن تعلم الصوت التعويضي أو تحسينه في علاج النطق.

يتم تجميع إضطرابات الصوت التي تنطوي على الحبال الصوتية معا تحت مصطلح عسر الصوت الرنين، التنفس الغشائي، صوت الغناء الإهتزازي، صوت الشريط البطني، صوت المريء أو الصوت المريء وعسر الصوت. (Brinf et all, 2004)

الصوت

هو ظاهرة تنتقل على شكل صورة حركة تذبذبية في الوسط المادي. (عبد الجبار، 2012)

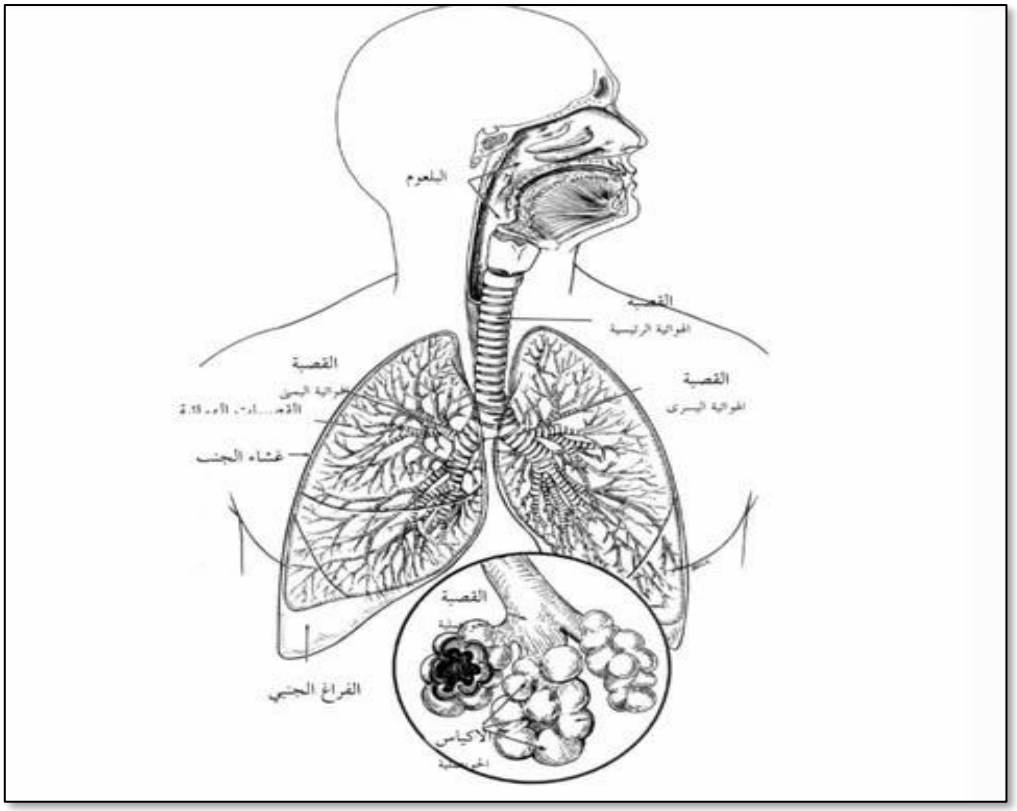
يعرفه ابن جني

أعلم أن الصوت عرض يخرج مع النفس مستطيلا متصلا حتى يعرض له في الحلق والفم والشفتين مقاطع تثنيه عن إمتداده وإستطالته فيسمى المقطع أينما عرض له حرفا وتختلف أجراس الحروف بحسب إختلاف مقاطعها. (ابن سينا، 2009)

هو أداة للتعبير والتواصل بل يمثل ذات الإنسان ويأتي في اشكال متنوعة لا حصر لها ويختلف من شخص لآخر

2. تشريح وفيزيولوجيا الصوت (التصويت) :

صوت الكلام ينتج عن طريق حركات مختلفة من طرف مختلف الأعضاء وعضلات التصويت وذلك يتم عن طريق إنتساق هذه الأخيرة فيما بينها ينقسم النظام الصوتي إلى ثلاثة أجزاء الجهاز التنفسي الحنجرة الأحبال الصوتية وتجاويف الرنين



الشكل (1): الجهاز التنفسي (فالح واخرون، 2013)

3. الجهاز التنفسي:

إن الصوت عبارة عن عملية زفير رنان في حالة التنفس تمتلئ الرئتان بالهواء نتيجة لانقباض عضلات الشهيق ثم تعود إلى وضعها الأول فيتقلص حجم الرئتان نتيجة لإرتخاء عضلات الشهيق.

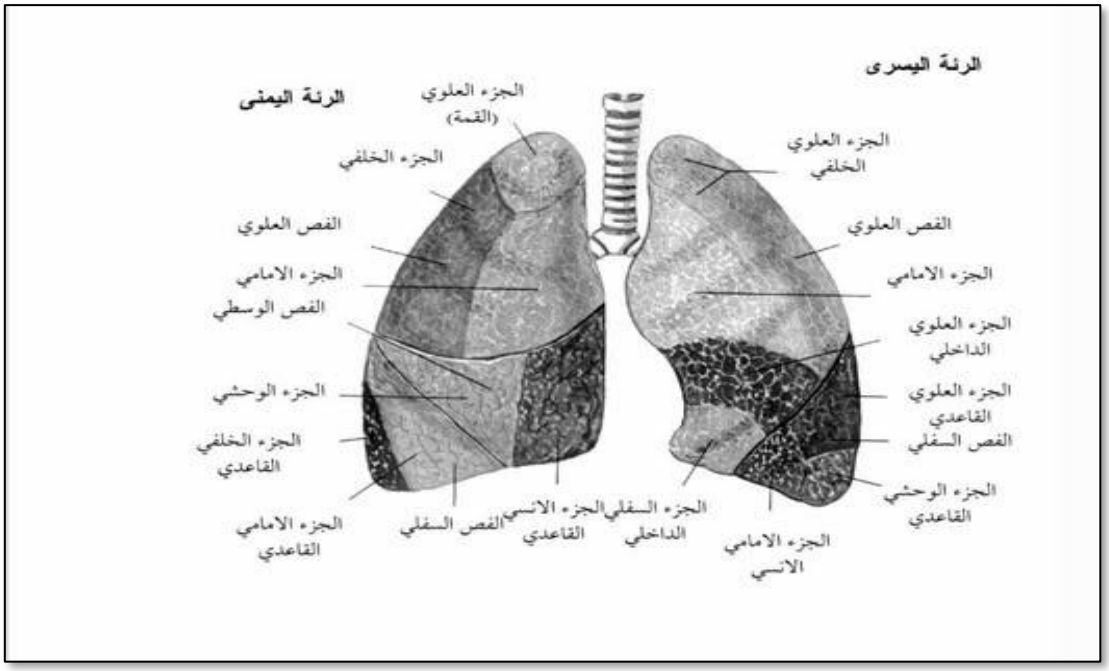
في حالة التصويت يكون نشاط عضلات الزفير أكبر فلا تمتلئ الرئتان كما في عملية الزفير العادية وهذه العملية أساسية لإتمام عملية التصويت

إن عملية التنفس أثناء عملية التصويت لا تتم دائما بطريقة واحد أحيانا تتم بدفع القفص الصدري إلى الأسفل هذا ما يحدث أثناء التنفس العادي. كما يتم أيضا بواسطة العضلات البطنية، هذا ما يحدث أثناء الكلام

ويكون إنتاج الصوت مسبوقا بسحب كمية من الهواء داخل الرئتان ليندفع هذا الهواء فيما بعد إلى الخارج، أثناء هذه العملية المتواصلة حسب طريقة الشخص في الكلام، تحتفظ الرئتان بكمية من الهواء الذي يمثل المادة الأساسية للتصويت.

ومن بين العضلات المتدخلة في هذه العملية "الحجاب الحاجز" هو عبارة عن حاجز عضلي يقوم بفصل التجويف الصدري عن البطني، محدب من جهة الصدر ومقعر من جهة البطن عندما ينقبض الحاجز يهبط إلى الأسفل ويقل تحدبه من جهة الصدر وبذلك يزداد حجم التجويف الصدري

أي توسيع حجم التجويف الصدري اثناء عملية الشهيق ودور منظم خروج الهواء أثناء عملية الزفير. (Le huche et all, 2007)



الشكل(2): الرئة (فالح وآخرون ،2013)

4. مكونات الجهاز التنفسي:

1-المجاري التنفسية:

الهواء يمر على الممرات التنفسية التالية:

تجويف الانف

تجويف الفم

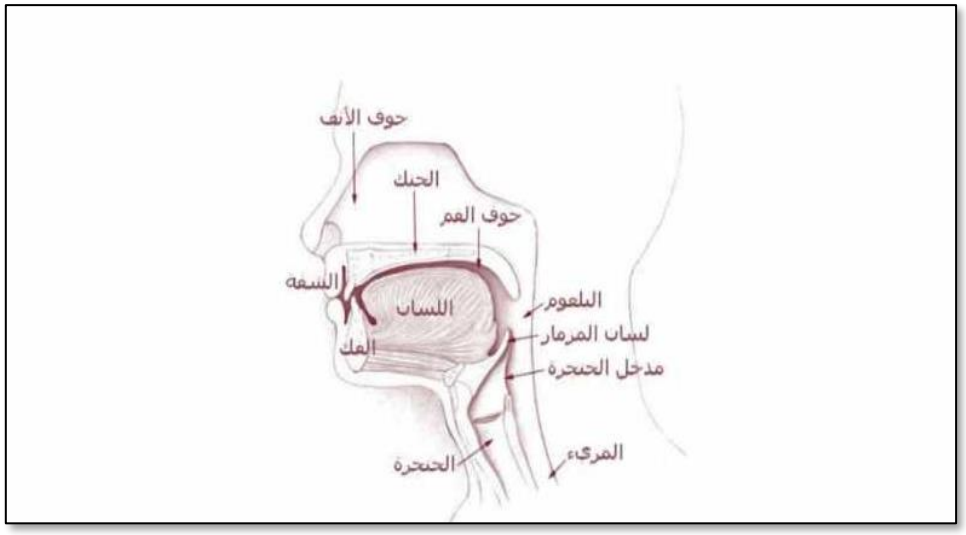
تجويف شفوي

البلعوم

الحنجرة

القصبة الهوائية

الرئتين



الشكل(3): المجاري التنفسية (احمد السيد، 2021)

التجويف الانفي:

هو الجزء الأول من الجهاز التنفسي العلوي ويشكل مقر حاسة الشم

التجويف الفموي:

يحده من الأمام والجانب اللسان ومن الخلف الأعمدة اعمده القوس الحنكي اللساني ومن الأعلى الحنك الصلب والحنك الرخو ومن الأسفل اللسان

_ وهي تقع فيها الجزء الخلفي والوسط من الدهليز الفموي

الشفاه:

عضوان مهمان في عملية التأثير على صفة الصوت ونوعه لما يتمتعان به من مرونة تمكنهما من أتخاذ أوضاع وأشكال مختلفة من الانفراج والانغلاق لفتحه الفم والاستدارة والإنبساط والإنطباق

البلعوم:

عبارة عن قناة عضليه هيكليه موجهه عموديا وتتكون من ثلاثة اجزاء

_ البلعوم الفموي يكون خلف التجويف الفم

_البلعوم الانفي جزء يكون خلف تجاويف الأنف

_البلعوم الحنجوري جزء يكون خلف الحنجرة. (Ormezzano, 2000)

الحنجرة:

تقع في قمة القصبة الهوائية وهي حجرة متسعة نوعا ما مكونة من ثلاثة غضاريف طولها 5 سم ومتوسط عرضها 5 سم وتعتبر العضو الأساسي في عمليه الصوت في المنطقة العليا من الحلق تحت جذر اللسان وتتكون من مجموعة غضاريف وعضلات وأنسجه وظيفتها فتح القصبة الهوائية أو إغلاقها على نحو يناسب عمليات التنفس والكلام والبلع

القصبة الهوائية:

وهي أنبوبية الشكل تمتد من أسفل الحنجرة إلى الفقرة الصدرية الخامسة وطولها 10سم.

سطحها الأمامي محدب وسطحها الخلفي مستوي تقريبا حيث يلامس المريء وتتكون القصبة الهوائية من حلقات غضروفية غير مكتملة من الخلف حيث تكملها عضلات لا إرادية تتحكم في تضيق وتوسيع القصبة الهوائية كما ترتبط الحلقات ببعضها أغشية ليفية، ويبطن القصبة الهوائية من الداخل غشاء مخاطي تمتاز خلاياه بوجود أهداب تعمل على دفع الإفرازات وذرات الغبار إلى أعلى نحو البلعوم للتخلص منه.

الرئتان:

تسمح الرئتان بتبادل الغازات في الحويصلات الرئوية. الرئتان هما المستودع الذي يخزن الهواء اللازم للتعبير الصوتي ويستخدم هذا الهواء أيضا لتزويد الدم بالأكسجين فيما يعرف بهما توسيسين او اماتوسين «L'hématose»

يتم لصق الرئة بالتجويف الصدري بواسطة غشاء الجنب «La plèvre»

يتكون غشاء الجنب من غشائيين ينزلقان على بعضهما البعض فالأول يغلف الرئة بشكل وثيق بينما يتقلص الآخر بالتجويف الصدري (Ormezzano, 2000)

تقع الرئتان في التجويف الصدري على اليمين واليسار القلب، والذي على اليسار أقل تطورا من اليمين وذلك راجع إلى موضع القلب الذي يوجه طرفه إلى الجهة اليسرى من الرئة تنتهي كل رئة بنقطه في الجزء العلوي منها ويحدها ثلاثة أسطح منحنيه سطح خارجي متعرج يمكن

أن يشكل على الجيتار السطر وجه داخلي مقعر بحيث يترك مساحة للقلب بين الرئتين الوجه السفلي مقعر أيضا بالنسبة للحجاب الحاجز تدخل القصبات الهوائية إلى الرئتين. (Mathais, 1892)

الشعب الهوائية:

تنقسم القصبة الهوائية إلى شعبتين هوائيتين شعبه يمنى وأخرى يسرى وذلك أمام الفقرة الصدرية الخامسة وتشبه الشعب الهوائية للقصبة الهوائية في الشكل والتكوين غير أن الشعب الهوائية أقل من القطر من قطر وحلقات الغضروفية مكتملة

هناك اثنتان يسرى ويمنى

وتمتد كل من الشعبتين الى الجهة الظهرية مصحوبة بالشرايين الرئوي والوالدين الرئويين وبعض الألياف العصبية حتى مدخل فتحه الرئة ثم تنقسم الى شعب أصغر فأصغر الى أن تنتهي داخل الرئة في أكياس هوائية تسمى الحويصلات الهوائية وهذه تكون محاطة بالأوعية الدموية والتي يتم عن طريقها تبادل الغازات والوظيفة الرئيسية للرئتين. (حمزة الجبالي، 2016)

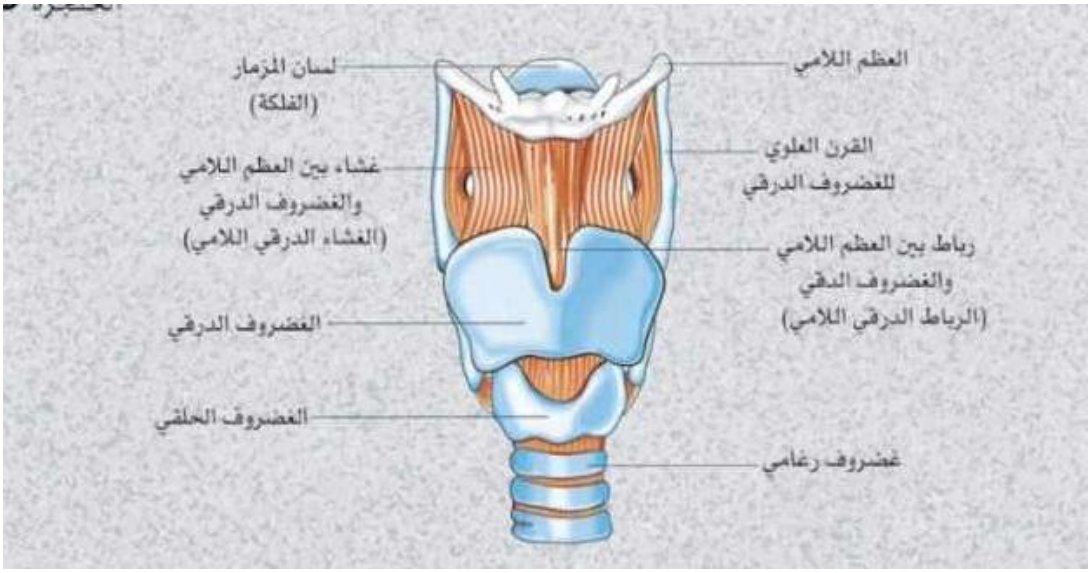
5. الأعضاء المسؤولة عن عملية التصويت:

1-الحنجرة:

هو العضو الناقل للهواء تابع للجهاز التنفسي كما يشكل العضو الرئيسي لعملية التصويت تتموضع في وسط الرقبة حيث تتكون من مجموعه من الغضاريف الأربطة والعضلات مبطنة من الداخل بغشاء مخاطي إذ تشكل نقطه تقاطع بين المجاري التنفسية والهضمية كما تحتوي على عناصر التصويت الأساسية وهي الأحبال الصوتية فكلمة larynx هي كلمة فرنسية ذات أصل لاتيني اشتقت من كلمه larung تقع في المنطقة رقبية فهي تقع في وسط العنق من الداخل أمام البلعوم ووسط العظم اللامي وفوق الرغامي التي تلحق بها حيث تمتد

من العظم اللامي إلى غايه الحلقة الأولى من الرغامي أي إبتداء من الفقرة الرقبية الرابعة (c4)إلى غاية الفقرة الرقبية السادسة(c6) . (بوحدي، 2020)

الحنجرة تتكون من مجموعة غضاريف رئيسيه متصلة فيما بينها (اربطة وعضلات)



الشكل(4): الحنجرة (Benkadri, 2001)

الغضروف الدرقي le cartilage thyroïde

يقع بين العظم اللامي الأعلى والغضروف الخلف من الأسفل هو الأكبر حجما من بين جميع الغضاريف الحنجرية يتكون من صفيحتين على شكل رباعي الأضلاع ملتحمة من الأمام ومفتوحة من الخلف لديه وجهين وأربعة حواف وهي:

الوجه الأمامي: الذي يكون محدب ويظهر ثنيئه في الامام يسمى بتفاحة آدم وقمتين مائلتين جانبيتين

الوجه الخلفي: مقعر ويشكل الزاوية الداخلية للجزء المحدب

الحافه العلوية: يوجد فيها كذلك ناتئة متوسطة مقعره

الحافه السفلية: يوجد بها نتوء صغير محدب أما الحافة الخلفية فتمتد من الأعلى مشكله القرون العلوية ومن الأسفل تشكل القرون السفلية (la crane inférieure)

الغضروف الحلقي:

له شكل خاتم بفص الجزء العارض منه متجه للداخل أما الجزء الغير سميك منه موجود في الأمام يكون مكتمل الحلقة الجزء الأمامي يشكل قوس الغضروف الحلقي الذي نجد فيه واجهة خارجية تسمى بالدرنة المتوسطة الحلقي وصفيحتين منفصلتين جانبيتين بحث تتمفصل مع القرن السفلي للغضروف الدرقي أما القسم الخلفي منه فيشكل فصل الغضروف الحلقي الذي يبلغ علبه 2.5 سم له قمة متوسطة حيث يكون متمفصل مع الغضروفان الطرجيهاليان.

الغضروف المزماري :

يقع في الجزء الخلفي للظروف الدرقي وفي الزاوية الداخلية له والذي يشكل هيكل لسان المزمار يظهر على شكل صفيحتان، الصفيحة العلوية له عريضة وتجاور الحواف العلوية للغضروف الدرقي أما الحافة السفلية فهي مثبتة بالزاوية الداخلية للغضروف الدرقي عن طريق الرباط الدرقي المزماري الجهة الأمامية له محصورة بالرواق اللامي الدرقي المزماري حيث يغطي بالمخاطية أما الجهة الخلفية تطل على البلعوم ويوجد فيها فتحات صغيرة ينحرف لسان المزمار فوق الثقب الحنجري أثناء المراحل الثانية لعملية البلع.

الغضروفان الطرجيهاليان :

عبارة عن غضروفا متناظران لهما شكل هرم مثلثي في القمة العلوية كل واحد من هذه القمم يحتوي على:

وجه داخلي ووجه خارجي الذي يربط العضلة البين ترجعها لي حيث نجد في جزئه السفلي حفيره نصف كرويه أين تتصل مع الأحبال الصوتية. (بوحدي.2020.ص2)

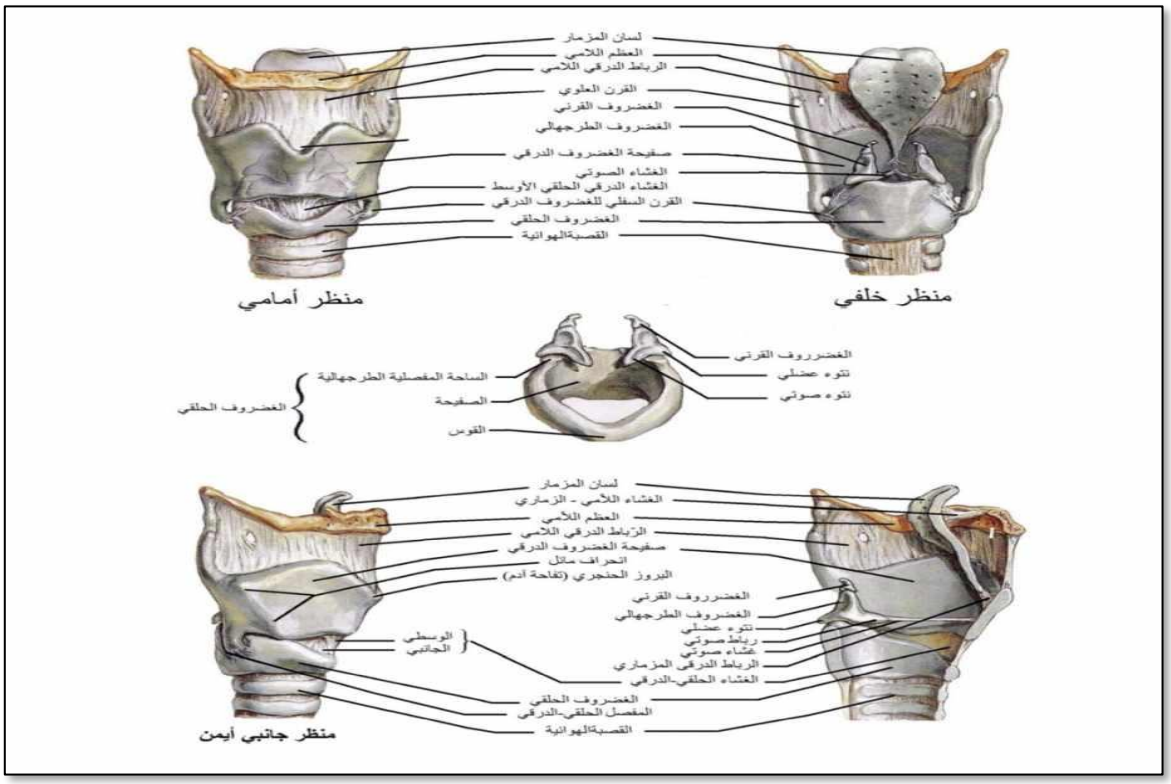
القاعدة التي تتربع على الحافة العلوية لفص الغضروف الحلقي تتمفصل عن طريق المفصل حلقي الطرجهالي مع الغضروف الحلقي

النتوء الداخلي لهذه القاعدة يمتد ليشكل النتوء الصوتي الذي ترتبط به العضلة الدرقية الطرجهاني السفلية

النتوء الخارجي لهذه القاعدة يمتد ليشكل النتوء العضلي تتصل فوقه العضلتان المسؤولتان عن الحركات الدورانية للغضروف الطرجهالي وهما:

العضلة الحلقية الطرجهالية الجانبية

العضلة الحلقية الطرجهالية الخارجية



الشكل (5): غضاريف الحنجرة (عماد الدين الكردي، 2013)

2-البنية التشريحية للأوتار الصوتية :

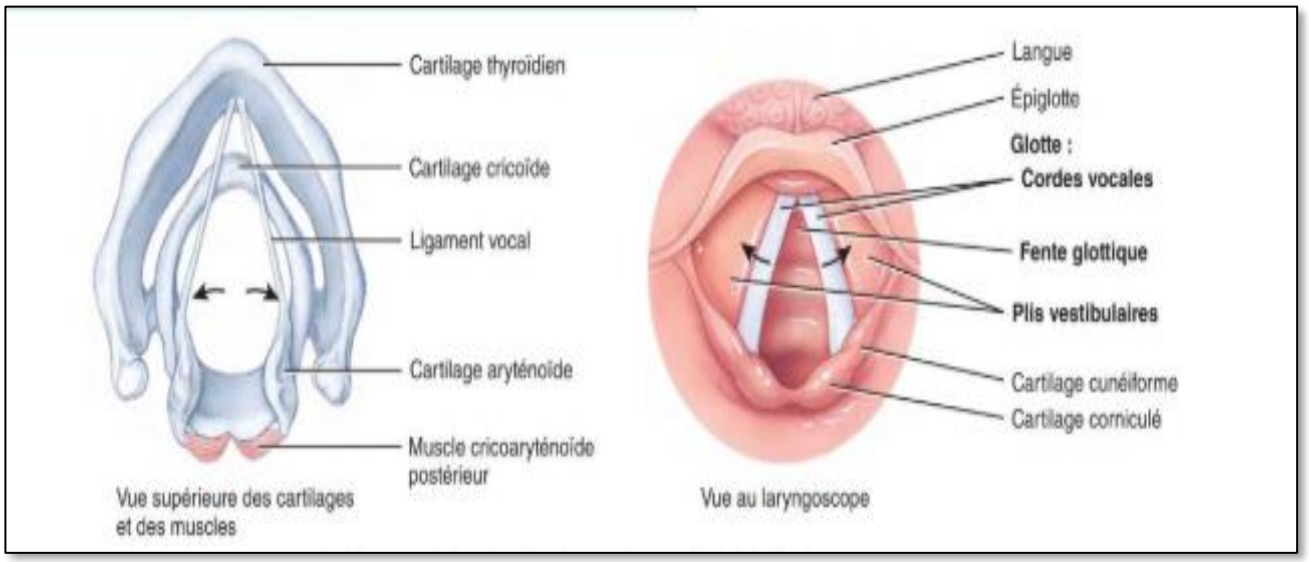
هي العضو الأساسي في عملية التصويت فهي عبارة عن طيات مخاطية زوجية العادات مكونة من الرباط الدرقي الطرجهالي السفلي والعضلة الدرقية ترجيها لي الداخلية يسمى المجال الواقع بينهما بالمزمار تقع داخل الحنجرة تحت الأشرطة البطينة تحتوي على الرباط الصوتي وعلى الالياف العضلية والرباط الدرقي الطرجهالي تكون على إتصال ببعضهما

البعض في نقطة داخلية على الجدار الجانبي للحنجرة وهي تمتد إبتداء من الجهة الخلفية لزاوية الغضروف الدرقي إلى غاية النتوء الصوتي للغضاريف الطرجهالية

لديها قدرة كبيرة على الإهتزاز وإتخاذ وضعيات مختلفة حيث تمتد من الأمام إلى الخلف إبتداء من الزاوية الداخلية للغضروف الدرقي الذي يقع فيها الجزء الأمامي للحنجرة إلى قاعدة الغضروف الطرجهالية من الخلف أو النتوء الصوتي

تبتعد عنها الحافه السفلية للغضروف الدرقي ب 8 ملم أما أبعادها فهي تختلف من شخص إلى أخر حسب الجنس والسن حيث يبلغ طولها عند الرجل حوالي 22 ملم أما عند المرأة فيكون طولها من 18 الى 20 ملم

تتكون الأحبال الصوتية من عده عناصر التشريحية فهي تتكون من المخاطية ومن عضلات ومن غضاريف (بوحدي، 2020)



الشكل(6): الأوتار الصوتية (Gerard et al, 2018)

التجاويف الرنانة:

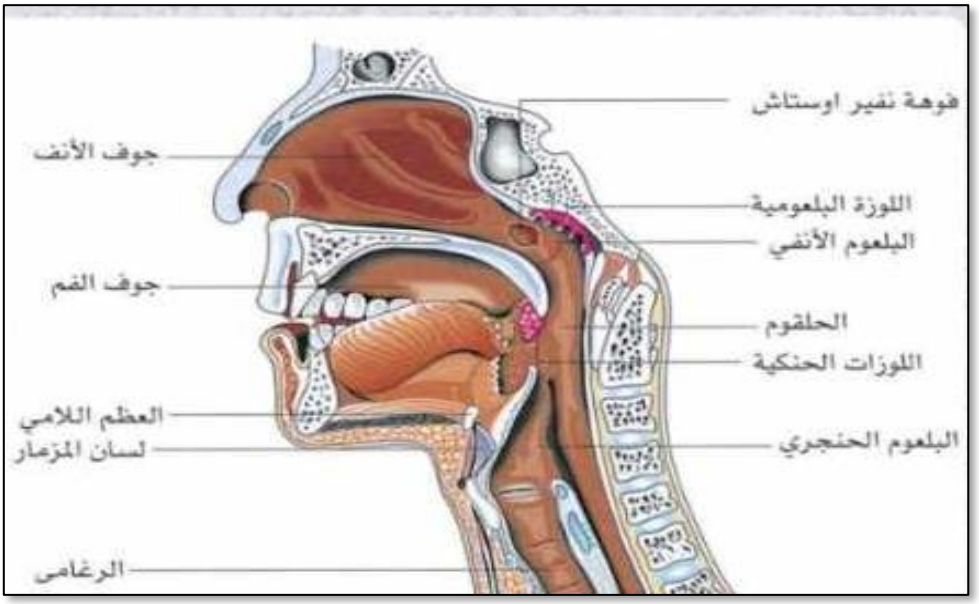
البلعوم :

عباره عن قناة عضلية غشائية تمتد عموديا من الحنجرة الأسفل إلى التجويف الفمي والتجويف الأنفي من الأعلى وينقسم إلى ثلاثة أجزاء وفقا ل(le huche et al)

البلعوم الأنفي في الأعلى، من قاعده الجمجمة إلى الحنك الرخو

البلعوم الفموي في الوسط، من الحنك الرخو إلى لسان المزمار

البلعوم السفلي في الاسفل، من لسان المزمار إلى المريء وفيما يتعلق بالنطق يتم تعديل الصوت الأساسي المنبعث من إهتزاز الأحبال الصوتية بواسطة المرشح الصوتي الذي يشكله المسلك الصوتي المكون من البلعوم وتجويف الفم وتجويف الأنف والشفهي عندما يكون الحنك الرخم مرتفعا لا يمكن للهواء أن يمر من البلعوم الفموي إلى البلعوم الأنفي وبالتالي لا يمكن تحويل الأصوات إلى حروف العلة أو الحروف الأنفية الساكنة من ناحية أخرى إذا كان الحنك الرخو منخفضا يواصل البلعوم الفموي والبلعوم الأنفي مع بعضهم البعض مما يسمح للهواء بالمرور وبإخراج الاصوات (buccale .2015)



الشكل(7): التجاويف الرنانة (Christiane, 2006)

التجويف الفموي:

يتضمن الجزء الأولي للجهاز الهضمي يحتوي على جهاز الرخاء الموجه من أجل المضغ واللعابية أي إنتاج اللعاب للمضغ يلعب دور مهم في التصويت وتنقسم إلى قسمين:

1التجويف المحيطي الذي يقابل دهليز الفم: هو عبارة عن مساحة على شكل حدوة حصان بين الشفتين والخدين في المقدمة والأقواس النسخية في المؤخرة

2التجويف الفموي: يحده القوسان النسخية السنية من الأمام وعلى الأضلاع وفي الأعلى قوس الحنك والحنك الرخو وفي الخلف برزخ المريء(L'isthme du gosier)

(Buccale. 2015)

التجويف الشفوي:

هو الذي يتشكل عند بروز الشفتين إلى الأمام من خلال الطيات الوسيطة للغشاء المخاطي الذي يربط السطح الداخلي للشفتين باللثة وهذا هو الموقع الرئيسي للتعبير والرنين

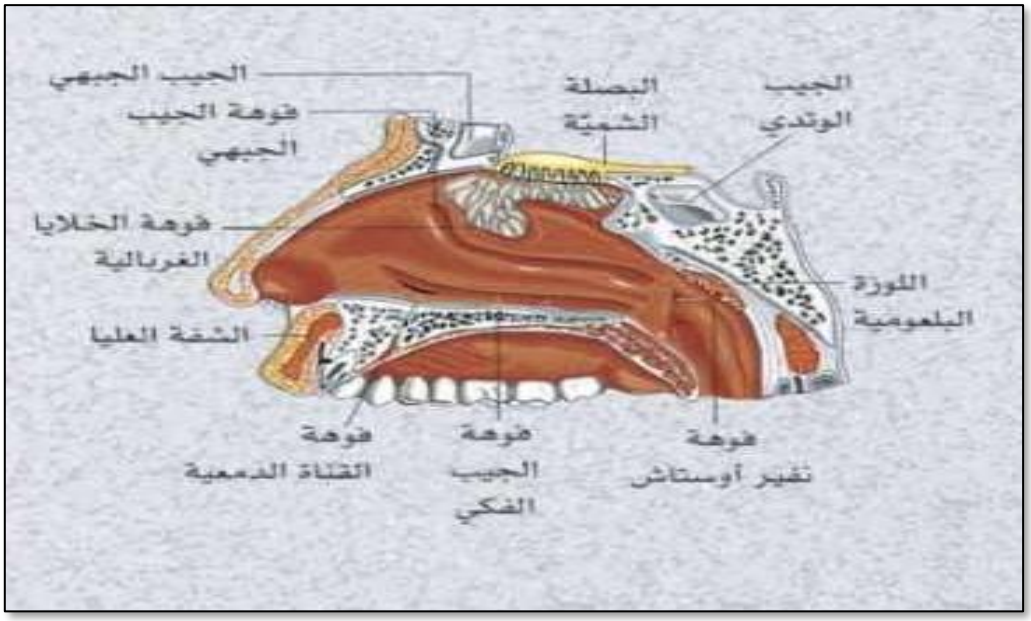
وتضمن العضلة الرئيسية للشفة الدائرية بدورها انطباق الشفتين وتسمح للشفتين بالتحريك إلى الأمام، مما يؤدي الى السد وضمهما معا

تعلب مختلف الأعضاء المكونة لها دورا في التعبير عن كل من حروف العلة والساكنة

(Masside, 2010)

التجويف الانفي:

هو موضع الحنك الرخو الذي ينتمي الى التجويف الفموي ويحدد ما إذا كان الهواء الذي يخرج أثناء النطق يخرج فقط من خلال الفم والأنف (Teston, 2007)



الشكل (8): بنية الأنف (christiane, 2006)

6. أنواع التنفس

هناك علاقة وطيدة بين الصوت والتنفس وبالتالي أي خلل على مستوى التنفس قد يؤثر على الصوت

تتميز عملية التنفس بظاهرتين هما:

- ظاهرة ميكانيكية تتمثل في الحركات التنفسية
- ظاهرة كيميائية تتمثل في مبادلات الغازية

تنقسم الظاهرة الميكانيكية إلى زمن الشهيق تتمثل في عملية إدخال الهواء وهي ظاهرة فعالة تتدخل فيها عدد من عضلات مثل عضلات القفص الصدري والغشاء الرئوي

وزمن الزفير وهي ظاهرة غير فعالة حيث لا تتدخل فيها أي قوة عضلية. فالشهيق والزفير تعتبر أفعال تلقائيه إلى إراديه حيث يحدث التنفس حتى أثناء النوم

قد يضن البعض أننا تنفس دائما بنفس الطريقة لكن في الحقيقة التنفس يختلف بحسب الوضعية التي نكون فيها وهي ثلاث:

التنفس البطني:

تظهر من خلال إنفتاح البطن وهي تكون في حالة الارتخاء العضلي والفكري

التنفس الصدري العلوي:

وهي تظهر خاصة في الحالات الإنفعالية من خلال إرتفاع الصدر عند الإستنشاق وعودته إلى حالة عند الاستنثار

التنفس الفقري:

عندما نكون منهكين أو عند التنهد نستعين بحركات إتساع العمود الفقري الصدري وإتساع الصدر الأمر الذي يسمح بإستنشاق أكبر كميه ممكنه من الهواء. (Le huche, 2010)

7. أنواع التنفس المصوت :

الصوت التعبير البسيط:

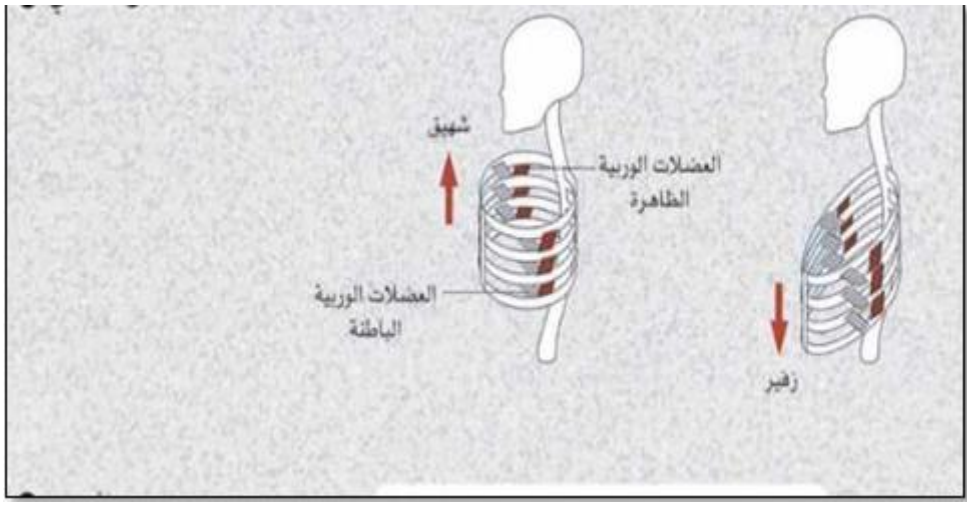
يحدث عندما نتكلم بهدوء دون إعارة إهتمام للسامع أو المتلقي عند إستحضار الذكريات مثلا أو التعبير عن مكبوتات هذا التنفس يكون صدري علوي

التنفس الندائي :

إذا أردنا أن ننادي أحدهم أو إعطاء أمر، نهي، سؤال في هذه الحالات يكون التنفس صوتي بطني

الصوت الاستعجالي :

أحيانا تكون في وضعية طوارئ أو جهد إستثنائي هذا يحدث عندما ننادي شخص أو لا يسمعنا وعندما لا نتمكن من إقناع الآخر في هذه الحالات التنفس الصوتي يستعين بحركات إنحناء العمود الفقري الصدري. (Le huche, 2010)



الشكل(9): أنواع التنفس (christiane, 2006)

8. الخصائص الأكوستيكية للصوت:

- الشدة:

الشدة هي الصفة التي تجعلنا نميز الصوت المرتفع عن الصوت الضعيف وهي مرتبطة بسبعة إهتزازات الصوت إذ تقيس طاقة الفعل الصوتي وتعتمد قبل كل شيء عن ضغط الهواء تحت المزمار، وهذا يعني أن يمكن التعبير عن سعة الإهتزاز بشكل موضوعي من خلال حساب الإختلاف في ضغط الهواء معبرا عنها (cm²/watt). (Ferrat, 2014)

تقاس شده الصوت بالديسيبال (dB) وتتوافق مع قوة الصوت ومداه بسبب شدة الصوت مدى الصوت ويرجع ذلك إلى طاقة الهواء تحت الضغط تعتبر شدة الصوت المهموس 10db ومن 35d الى 40db للصوت الهادئ ومن 50db الى 70db للمحادثة العادية ومن 80db إلى 90db للصراخ. (Le huche et andré, 2010)

- الارتفاع:

يشير إلى الإحساس السمعي بالصوت المنخفض أو العالي النبرة، ويتميز بما يلي:

المعامل الصوتي للتردد الأساسي (f0) معبرا عنه بالإهتزاز (Hz) والذي يشير إلى عدد دورات فتح وغلق الأحبال الصوتية في الثانية، وبالتالي فهو يتوافق مع سرعة إهتزاز الأحبال

الصوتية. ينتج الإهتزاز البطيء صوت منخفض النبرة ومنخفض تردد أما الإهتزاز السريع ينتج صوت عالي النبرة وعالي التردد، ويختلف ذلك بإختلاف تشريح الأحبال الصوتية بكل فرد ويختلف حسب العمر، الجنس، والمهام الكلامية التي يتم إجرائها

يمكن أن يختلف هذا للمتغير الصوتي بشكل عام من:

110Hz للرجال

200Hz للنساء

450-300hz للأطفال (le huche et andré, 2010)

- **الجرس:**

يشير إلى الإحساس السمعي لجودة الصوت، الجرس هو الهوية الصوتية للفرد ويعتمد على التركيب الصوتي للصوت: فالصوت المزمار يتكون من صوت أساسي وتوافقيات

وترتبط جودة الجرس إرتباطا مباشرا بثراء التوافقيات فكلما زادت كلما كانت الأوتار الصوتية أطول وأفضل. التوافقيات مجمعة فيما يعرف بالتشكيلات ونجد 03 تشكيلات رئيسية:

1-500-1000Hz

2-1200-2400Hz

3-2400-3500Hz

كلما زادت الطاقة فوق 1500Hz كلما كان الجرس أكثر ثراء وكلما كان الصوت مسموع أكثر. (Ferrat, 2014)

- **التواتر الأساسي**

يمثل التواتر الأساسي عدد هزات الأوتار الصوتية في الثانية ويرمز لها ب f0 وتقاس بالهرتز Hz ويتغير هذا التوتر الأساسي الذي يطلق عليه كذلك باللغة الإنجليزية اسم pitch على وجه العموم الشكل الاتي:

من 90-110 هرتز بالنسبة لصوت الرجل

من200- 220 هرتز بالنسبة لصوت المرأة

من 300-450 هرتز بالنسبة لصوت الطفل

- **البواني الصوتية:**

يتأثر الصوت عند مروره عبر التجاويف فوق المزمارية، فيتغير شكله بتأثير تواتر الرنين الذي يقوي بعض التوترات الأخرى أي أن التجاويف تلعب دور مرشحات للتوترات الفزيائية يطلق إسم البواني الصوتية على توترات الرنانة التي تتطابق مع تجاويف مجرى الصوت وتختلف حسب حجم التجويف وسطح إنفتاح الرنان فكلما زاد حجم التجويف كان التواتر منخفض والعكس إذا التجويف صغير كان التواتر مرتفعا (Geneviere, 1997)

- **الخصائص الأكوستيكية الأخرى للصوت التي تميز الصوت المرضي:**

- **الجيتر (Jitter)** : يمثل نسبة عدم إنتظام إهتزاز التوتران الصوتيان ويتيح إمكانية تحديد مدى ثبات التردد الأساسي للصوت F0 ويتم ذلك من خلال مقارنة الزمن الذي تستغرقه كل دورة إرتجاجية للتوترات الصوتيات بمتوسط مجموع الدورات الإرتجاجية عند التصويت لفترة زمنية معينة " les cycles vibratoires"

ويعبر مدى عدم إنتظام اهتزاز الوتران الصوتيان عن إضطراب في الصوت حسب العديد من الباحثين عن خلل وضيفي عصبي

- **الشيمر(Shimmer):** يمثل نسبة عدم إنتظام شدة الصوت، فهي خاصية تتيح لنا تقييم وتشخيص إضطراب الصوت إذ يمكن إستخراجها بواسطة برمجية Praat

تعرف هذه البرمجية نسبة عدم إنتظام شدة الصوت: لقياس نسبة عدم إنتظام شدة الصوت نقوم بقسمة متوسط الفروق بين الشدة القصوى لكل عملتي إحتكاك دورية للوتران الصوتيان

على متوسط الشدة القصوى لكل عملية إحتكاك للوتران الصوتيان خلال عملية التصويت وحسب نفس البرمجية إذا كانت نسبة عدم انتظام شدة الصوت تفوق3.81% فهذا يدل على صوت مرضي

- **تسرب الهواء (HNR)** : يمثل نسبة تسرب الهواء وتسمح بتقييم تأثير الضوضاء على التوافقيات وبالتالي تقييم جرس الكلام أي جودته يتم قياسه عموما بالديسيبال ويكون +20dB (Ferrat, 2009)

9. إضطرابات الصوت عند التصلب اللويحي:

يمكن أن يتسبب التصلب اللويحي في مجموعه متنوعة من اضطرابات الصوت والكلام، مما يؤثر على ما يصل الى 60% من المرضى وتشمل هذه الاضطرابات صعوبات النطق ومشاكل التحكم في الصوت واضطرابات البلع، وغالبا ما ترتبط بها التلف العصبي يعد خلل النطق الذي يتميز بعدم وضوح النطق وتغيير نبره الصوت امرا شائعا(Labauge, 2008) .

خلاصة الفصل:

إن تعقيد النظام الصوتي يمنح الصوت البشري القدرة على التكيف بدقة مع المواقف المختلفة التي يستخدم فيها. تحدث جميع التغيرات الصوتية من خلال تعديلات في الخصائص الصوت الثلاثة: درجة الصوت، شدة الصوت وجرسه

ترجع إضطرابات الصوت الى عدة أسباب، بما في ذلك الامراض العصبية التنكسية كمرض التصلب اللويحي التي يمكن أن تؤثر على الفرد بشكل كبير سواء من ناحية حياته الاجتماعية المهنية العقلية الجسدية...اخ

الفصل الثاني: التصلب اللويحي

تمهيد

1. لمحة تاريخية للتصلب اللويحي
2. تعاريف التصلب اللويحي المتعدد
3. تحديد موقع الإصابة التشريحي المجهري للتصلب اللويحي
4. الفيزيولوجيا المرضية للتصلب اللويحي
5. كيفية تكوين اللويحات
6. تعريف النوبة
7. تعريف الميلين (غمد النخاعي)
8. أنواع التصلب اللويحي المتعدد
9. الأشكال التطورية لمرض التصلب اللويحي المتعدد
10. أعراض التصلب اللويحي
11. أسباب التصلب اللويحي المتعدد
12. درجة الخطورة في التصلب اللويحي
13. العوامل التي تزيد من تطور المرض
14. تشخيص التصلب اللويحي المتعدد
15. علاج التصلب اللويحي المتعدد

خلاصة الفصل

تمهيد

يعرف التصلب اللويحي المتعدد بأنه مرض مزمن مناعي يهاجم غمد النخاع الميالين الذي يحيط بالأعصاب في الدماغ والحبل الشوكي. هذا التلف يسبب مجموعة واسعة من الأعراض التي تؤثر على الوظائف المعرفية والوظائف العقلية أي يؤثر على قدره الجهاز العصبي على التواصل بشكل فعال.

من خلال هذا الفصل سنتعمق في فهم هذا المرض سواء من الناحية الفيزيولوجية المرضية، أعراضه، أسبابه، والطرق العلاجية التي يطبقها طبيب مختص في علم الأعصاب لهذه الفئة المرضية.

1.لمحة تاريخيه للتصلب اللويحي:

تاريخ الإكتشاف: وصف أستاذ علم الأمراض روبرت كاريسوبل 1857 –1793 وأستاذ علم التشريح وعلم الأمراض الفرنسي جان كروفيه 1791 1873 العديد من التفاصيل والأعراض المتعلقة بمرض التصلب اللويحي المتعدد، لكنهما لم يصرفاه كمرض منفصل بحد ذاته

أضاف العالم كارسويل بوصف الإصابات "بآفة ملحوظه في الحبل الشوكي مع ضمور" وأشار الطبيب السويري ادوارد فونرند فلايش 1908–1830 في عام 1836 أن الآفات المصاحبة للالتهابات تنتشر حول الأوعية الدموية

وذلك بالإستعانة بالتقارير والمعلومات السابقة ولقد لقب شاركو sclérose en plaques وذلك 1868

وكان شاركو أول من حاول وضع معايير لتشخيص مرض التصلب المتعدد، ما يعرف الآن بإسم "ثالوث شاركو" والتي تتضمن رأرأة ورجفان قصدي وكلام تلغرافي. وكما لاحظ بأن مرضاه كانوا يعانون من تغيرات في الادراك والمعرفة

حيث قام بوصف مرضاه بأنهم يعانون من ضعف ملحوظ في الذاكرة والإستيعاب.

2.تعريف التصلب اللويحي المتعدد:

1.2 حسب القاموس الارطوفوني:

هو مرض تطوري يمس الجهاز العصبي المركزي، يؤثر على العضلات بسبب التكوين الغير المنتظم للويحات (مزيلة للميالين وخاصة في الحبل الشوكي). هناك إضطرابات مخيخية (رعشه في الأطراف والصوت) وشلل جزئي (في الأطراف والوجه) وإضطرابات حسية وإضطرابات في النطق تختلف حسب الموقع. (Frédéric et all, 2004)

2.2 حسب القاموس الطبي:

هو مرض مناعي ذاتي مزمن يصيب الجهاز العصبي ويسبب تلفا في الغشاء المحيط بالخلايا العصبية(الميالين) وهذا المرض يتطور وذلك من خلال نوبات متتالية التي تحدث في فترات غير منتظمة

كما عرف شاركو جان مارتن عام 1868 التصلب المتعدد على أنه مرض إلتهابي مناعي ذاتي، يصيب الجهاز العصبي المركزي، ويصيب المادة البيضاء وهو مرض مزمن، يتميز بردة فعل إلتهابية تتطور بشكل رئيسي ضد الميالين في الخلايا العصبية للجهاز العصبي المركزي (يؤدي الميالين عدة وظائف: تسريع مرور النبضات العصبية، وحماية وتغذية الخلية العصبية).

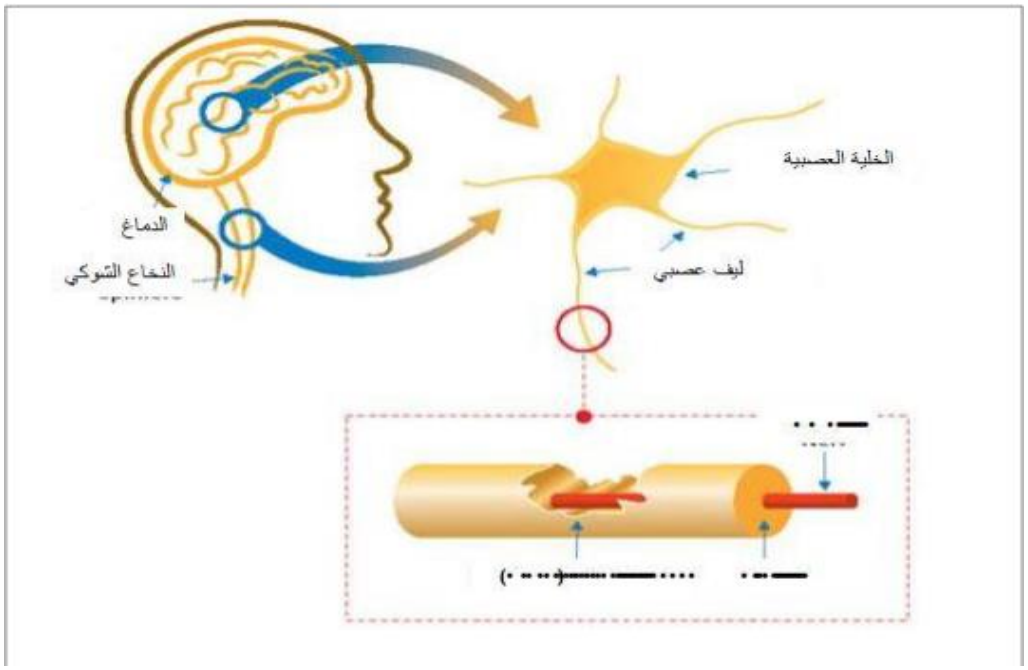
مرض التصلب اللويحي له إستعداد وراثي، على الرغم من أنه غير المعروف بالضبط الجين المتورط في ذلك، يبدأ المرض لدى الشباب: حيث تظهر العلامات الأولى لدى % 70 منهم بين سن 20 و40 عاما، وتكون النساء أكثر تأثرا

ولأسباب غير معروفة حتى الآن، يصاب الجهاز المناعي لهؤلاء المرضى ويطور إستجابة موجهة ضد غمد النخاعين، تحدث عملية إزالة الميالين عند تلف الميالين، وقد تتطور في بعض الأحيان الى تدمير المحور العصبي. (عمرون، 2024)

3. تحديد موقع الإصابة التشريحي المجهري للتصلب اللويحي:

يمكن أن تقع الإصابة على منطقتين أو مستويين، المنطقة pré ventricule تحدث الإصابة في هذه المنطقة (قبل البطنية). في حاله تفاقم المرض يتم إنتشار اللويحات على مقربه من (cortex)المستوى اللحاء. ثم تنتشر لتشمل العصب البصري وجذع الدماغ والنخاع الشوكي.

(بن بوزيد، 2019)



الشكل(10): موقع الإصابة في التصلب اللويحي المتعدد (SFsep société francophone de la sclérose en plaque, 2017)

4. الفيزيولوجيا المرضية للتصلب اللويحي la physiopathologie :

تتكون اللويحات كرد فعل مناعي إلتهابي حيث تبدأ كريات الدم اللمفاوية بمهاجمة صفائح الميلين مسببة زواله وتصلب تلك المنطقة مما يعيق إنتقال الإشارات العصبية ونتيجة لذلك، فإن توصيل الدفع إما أن يصبح بطيئا او يتوقف تماما حسب تطور المرض.(Neil, 2017)

يتطور مرض التصلب اللويحي المتعدد بظهور نوبات حادة، وتعرف النوبة أو الدفعة أو الهجمة بأنها الفترة الزمنية التي تظهر فيها أعراض عصبية جديدة أو تفاقم الأعراض الموجودة سابقا

لمدة تتجاوز 24ساعة حيث يفوق الفاصل الزمني ما بين نوبة وأخرى. قد تترك آثار لدى المصاب أو تختفي تماما. (Pellissier, 2003)

الإصابات المختلفة في الجهاز العصبي المركزي تتمثل في:

الإلتهاب:

يؤدي الإلتهاب إلى إستقرار أو تنشيط خلايا الجهاز المناعي مؤديا إلى إنحلال الميلين وتكوين الصفائح معيقة لنقل الإشارات العصبية على طول الألياف العصبية بين المخ والنخاع الشوكي.

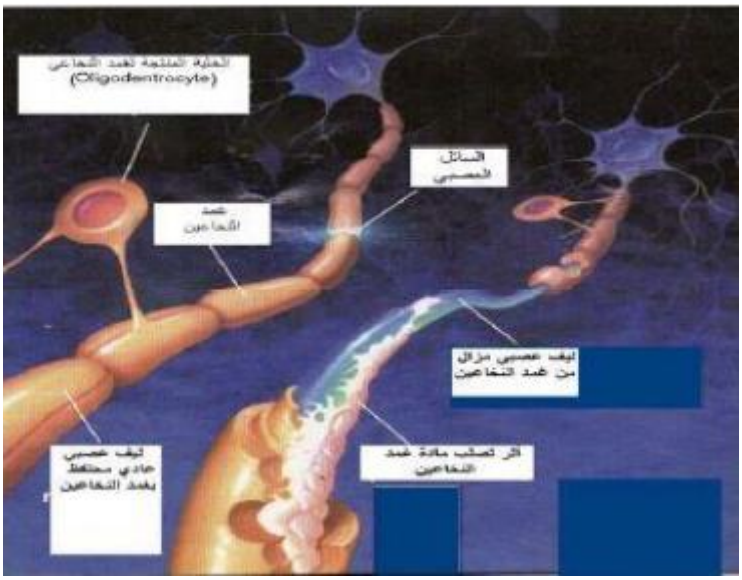
إنحلال الميلين: عملية الإلتهاب التي تخرب غمد الميلين للعصبونات مكونة لصفائح منتشرة في أماكن مختلفة حتى إختفائه كليا

فقدان الوظيفة العصبية: في بعض الأحيان نلاحظ أن الإلتهاب يختفي، والميلين يخرب ويعوض بالنسيج الندبي الصلب العاجز عن القيام بالوظيفة المعتادة

في الجهاز العصبي على مستوى الميلين، تقوم عملية تسمى بفقدان الخلايا التي تكون الميلين لكن بطريقة محدودة ذلك ما يفسر استرجاع بعض الأشخاص للأعراض الأولى أو النوبات الأولى، إن إنحلال الميلين في هذه الأثناء يتطور بطريقة عنيفة وسريعة جدا والمحاور تخرب ولا يمكن إصلاحها. (بن بوزيد، 2019)

5. كيفية تكوين اللويحات:

تتكون اللويحات كرد فعل مناعي إلتهابي حيث تبدأ كريات الدم اللمفاوية بمهاجمه صفائح الميلين مسببه زواله وتصلب المنطقة مما يعيق انتقال الاشارات العصبية. (بن بزريد، 2019)



الشكل (11): كيفية تحطم غمد النخاعين في حالة الإصابة بالتصلب اللويحي

(société canadienne de sclérose en plaque, 2005)

6. تعريف النوبة :

تعرف أنها نوبة أو هجمة بأنها المدة الزمنية التي تظهر فيها أعراض عصبية أو تتطور (التي كانت موجودة سابقا لمدة 24 ساعة ويفوق الفاصل الزمني ما بين نوبة وأخرى شهر، ومعدل ظهورها تتفاوت في سنة واحدة)

بسبب هذا الأخير يشكل إلتهابات بؤرية مزيلة لمادة الميلين مما يؤدي إلى تلف دائم في العصبونات. (Pellisier & Labauger, 2003)

7. تعريف الميلين (غمد النخاعي):

هو تلك المادة البيضاء الدهنية المحيطة بمحاور الخلايا العصبية إنتقال الإشارات العصبية من المخ إلى باقي أنحاء الجسم. إختلاله يؤدي إلى تلف أو خلل في نقل السيالة العصبية.

(Société canadienne de SEP, 2005)

8. أنواع التصلب اللويحي المتعدد:

تطور المرض يكون غير متوقع سواء من ناحية الوتيرة أو الشدة ويختلف من حالة لأخرى

1.8 النوع الخامد " ذو شكل هين":

يعد هذا النوع إصابة حميدة تتمثل من 20 الى 30% من المصابين تكون فيه نسبة الإعاقة خفيفة ولا تشكل خطورة حيث وبعد مدة 10 سنوات تقريبا مظهر نوبات قليلة لا تخلف آثار كبيرة على المريض.

وممكن أن تظهر نوبات أشد بعد مرور 15 سنة. فهذا النوع يكون قليل ومصحوب بتراجع في الأعراض.

2.8 النوع التدريجي" ذو شكل خطير":

ويمثل 10% من الحالات ويتميز بتطور مستمر، بدون فترات هدوء أي لا تتراجع الدفعات مما يؤدي سريعا للعجز الخطير

9. الآشكال التطورية لمرض التصلب اللويحي المتعدد:

1.9 مرض التصلب اللويحي العصبي المتعدد المتراجع:

ينتكس المرض المحدد بوضوح مع الشفاء التام أو مع المخلفات المتبقية عند الشفاء لا تظهر الفترات الفاصلة بين نوبات المرض

2.9 التصلب اللويحي التدريجي الاولي:

يتطور المرض منذ البداية حيث يظهر تحسنات أنها جد مؤقتة ولا يعانون من تفاقم حاد

3.9 التصلب اللويحي التدريج الثانوي:

يكون بدون نوبات بعد فترة تمهيدية من المرض والنوبات، يكون تطور ثابت للمرض

4.9 تصلب العصبي اللويحي التدريج المتقطع:

يتطور المرض منذ البداية ولكن مع نوبات حادة واضحة مع أو بدون الشفاء التام أثناء المسار المرضي

10 أعراض التصلب اللويحي:

10 .1 الأعراض الحركية : تتواجد في نسبة 90% من الحالات وتتمثل في :

-إصابة الأطراف السفلية بالشلل(para paralysie)

-إصابة طرف واحد بالشلل(mono paralysie)

-إصابة الأطراف الأربعة بالشلل(titra paralysie)

-شلل وجهي(paralysie faciale)

-التشنج العضلي(la spasticité)

2.10 الأعراض البصرية : تتواجد في نسبة 70% من أهمها:

-إلتهاب العصب البصري(la nérite optique)

-الحول :(Nystagmus)إنحراف بسيط للعينين ورجة سريعة راجع لإصابة جذع المخ

-إزدواجيه النظر :(diplopie)ناتج عن شلل العصب المحرك للعينين

3.10 الأعراض الحسية : وهي متغيره تتميز ب:

-إحساسات غير عاديه وليست مؤلمة(paresthésie)

-الإحساس بالخدر (engloutissement)

-التنميل(fourmillement)

-الإحساس بالحروق(sensation de brûlure)

4.10 الأعراض الدهليزية : هي منتشرة بكثرة و وتتمثل في:

-تلف المخيخ :(atteint du cervelet) أحادي أو ثنائي الجانب، يمس الأطراف، جذع الرأس، ويتميز بإرتعاش اليد والطرف السفلي للجسم عند الوقوف

-عدم التوازن: يؤدي إلى التمايل في حركة الجسم فيصعب عليهم المشي/ الصمم.

5.10الإضطرابات المعرفية : تمس 40% الى 65% وتخص:

-الذاكرة، الإنتباه والتركيز

-سرعه معالجة المعلومات

6.10 الأعراض البولية و الجنسية : تتواجد في 70% الى 90% من الحالات:

بالنسبة للمرأة إضطرابات في العادة الشهرية(trouble de règles) التوقف المبكر للحيض التلقائي الدوري(ménopause précoce)

بالنسبة للرجال العجز الجنسي وإضطرابات في الإمناء(éjaculation)

(Micheau et al, 2004, p65)

وتظهر أعراض التصلب اللويحي المتعدد في أشكال مختلفة حيث تعد الأعراض الحسية والبصرية والحركية الأكثر إنتشارا وبعض الأعراض الأخرى تظهر لكنها مؤقته فقط

جدول (1): النسب المئوية لأعراض التصلب اللويحي المتعدد حسب السن

(Defer, 2010)

السن	عدد المرضى	نسبة الالتهاب البصري	نسبة الالتهاب الحسي	نسبة الإصابة الحركية المضادة	نسبة الإصابة غير حادة	نسبة الدوران	نسبة الاختلاج الحركي
اقل من 20	131	22.9	46.5	06.1	03.8	17.6	13.7
من 20-30	435	22.8	52.2	07.3	06.2	12.4	11.3
من 30-39	310	13.2	44.2	06.8	14.5	11	14.8
من 40-49	173	09.2	33.5	02.9	30.6	16.8	12.7
من 50-59	47	06.3	31.9	04.2	46.8	12.8	10.6
المجموع	1096	17.6	45.5	06.2	13.6	12.9	13.2

نلاحظ في الجدول التالي العرض الحسي هو الأكثر إنتشارا وذلك ب 52.2% عند الأفراد الذين تتراوح أعمارهم بين 20 و29 سنه أما العرض الحركي الحاد هو الذي لا ينتشر بكثرة بنسبة 7.3% عند الأفراد الذين تتراوح أعمارهم ما بين 20 و29 سنة، أما الإضطراب الحركي غير الظاهر لا يسبب إعاقة حركية خطيرة فهو الأكثر ظهورا من إصابة الحالة 6. 10 % عند الذين تتراوح أعمارهم 40 و49

11 أسباب التصلب اللويحي المتعدد:

لا تزال أسباب الحقيقية للمرض غير محددة لحد الآن، لكن هناك بعض الفرضيات التي تبين سبب الإصابة بمرض التصلب اللويحي:

1.11 عوامل وراثية:

تبين العوامل الوراثية أن حدوث المرض له علاقة ببعض أنواع المستضدات، وهذه المستضدات موجودة في كريات الدم البيضاء في الترميز النسيجي، فنلاحظ أن المرض يحدث عند الاشخاص الذين لديهم نوع محدد من المستضدات هي:

HLA-DR/ HLA-D2/ HLA-B7/ HLA-A3

وكما نلاحظ وجود أشكال عائلية في 6% الى 12% من الحالات تظهر الإستعداد الجيني للمرض

أن الأقارب من الدرجة الأولى للمصاب لديهم إحتمال أكبر للإصابة مقارنة مع عامة الناس ولكن نمط الوراثة غير معروف

كما أن نسبة حدوث المرض عند التوأم المتشابه هي 31%، بمقابل 4% عند التوأم غير المتشابه

2.11 عوامل بيئية:

-**العوامل الالتهابية (التعفنية):** تبين بعض الدراسات ان بعض أمراض الطفولة الفيروسية مثل الحصبة والحمات وفيروس القباء قد تساهم في ظهور المرض بعد سنوات، لكن لم توجد رابطه اكيدة.

-**التغذية:** هناك إقتراحات فيما يخص علاقة نوعيه الغذاء وظهور المرض منها الإستهلاك الكبير من الشحوم الحيوانية، المارغرين، القهوة، اللحوم، لكن تقييم دور الغذاء في المرض صعب جدا.

3.11 عوامل اخرى في ظهور الدراسة:

-**العامل المناخي:** فيما يخص درجه الحرارة والتعرض لأشعة الشمس

-نقص فيتامينD

-التعرض لمواد كيميائية ضارة

-نقص فيتامين b12 يعتبر مهم جدا في إنتاج الميلين

-المادة المستعملة ترصيص الأسنان

-التدخين

(غزالي، 2011)

12. درجه الخطورة في التصلب اللويحي:

يمكن للمريض التكيف مع مرضه وممارسة حياته بشكل طبيعي إذا كانت إصابته طفيفة، لكن قد يتعرض لانتكاسة خطيرة وسريعة تسبب له إعاقة، ومن درجات الخطورة في هذا المرض نجد:

1.12 الإصابة الحميدة:

تكون درجة الإعاقة طفيفة ولا تترك آثار كبيرة على المريض على المدى الطويل وقد تظهر نوبات أشد بعد مرور 10 سنوات. قد تحدث ولكنها سرعان ما تزول كما قد تظهر بعض الأنواع أي الأعراض الحسية التي لا تسبب إعاقة كبيرة ويتكيف معها المريض ويقوم بنشاطاته عاديا

2.12 الإصابة الخبيثة:

تسارع في تفاقم الحالة مع مخاطر عالية للإعاقة خلال بضعة أشهر

3.12 الوفاة:

تحدث نوبة حادة قد تؤدي إلى مضاعفات خطيرة قاتلة فهناك قسم رئيسي في الدماغ مسؤول عن الوظائف الحيوية وتلفه قد يهدد حياة المريض ومن الممكن أن تتبعها ان تتبعها شعور غير متوقع بعد النوبة بالتحسن ولكن قد لا يدوم طويلا في حين يحدث تلف في الجهاز العصبي يؤدي الى مضاعفات صحية مختلفة من شأنها أن تعرض المريض إلى مشاكل صحية إضافية تزيد من صعوبة الحالة.

13. العوامل التي تزيد من تطور المرض:

هناك مجموعة من العوامل التي ممكن أن يكون لها دور في تطور المرض وظهور نوبات جديدة وهي:

- **مفعول الحرارة:** يعود إرتفاع حرارة الجسم إلى إرتفاع درجة الحرارة أو إلى المجهود البدني، وهو المسؤول عن تدهور الحالة وعن ظهور أعراض عصبية كالتهاب العصب البصري

- **الحمل:** تنقص النوبات خلال فترة الحمل ويتزايد عددها خلال الثلاثي الأول الذي يتبع الولادة، هذا التطور في المرض يفسر من خلال التغيرات الهرمونية خلال فترة الحمل وبعد الولادة، كما أن رضاعة لا تؤخر ظهور النوبات

- **الصدمات:** لقد أثبتت بعض الدراسات إمكانية وجود علاقة بين ظهور النوبات عند مرضى التصلب اللويحي المتعدد والصدمات الجسمية حتى البسيطة منها مثل الكسور والحروق والالتواء المفصلي ونزع الاسنان

- **التعفنات:** إن التعرض المصاب بالتصلب اللويحي المتعدد إلى أمراض تعفنية وخاصة التنافسية منها يزيد من إحتمال ظهور النوبات بما يعادل ثلاثة أضعاف

• **التلقيحات:** بما ان السبب في الإصابة بالتصلب اللويحي المتعدد يرجع إلى خلل على مستوى الجهاز المناعي تلقيحات التي بدورها تحدث ردود أفعال في الجهاز المناعي ممكن أن يكون لها دور هي الأخرى في حدوث النوبات

• **القلق والضيق:** لقد أثبتت الدراسات أن القلق والضيق يتسببان في إرتفاع النوبات بمعدل ثلاثة إلى سبع مرات وخاصة إذا كان الإنفعال قوي. (Defer G, 2010)

14. تشخيص التصلب اللويحي المتعدد:

لتشخيص مرض التصلب العصبي المتعدد يقوم طبيب الاعصاب المختص بإجراء عدد من الفحوصات والإختبارات للشخص من أهمها الفحص السريري مع أخذ تقرير كاملة عن حالة الشخص الصحية وكذلك عمل أشعه ترانيم مغناطيسي لدعم التشخيص كما تساعد هذه الفحوصات على إستبعاد الأمراض والحالات الاخرى التي تتميز بأعراض مشابهة كإلتهابات الأوعية الدموية، الجلطات الدموية المتعددة، وبعض الإلتهابات الفيروسية

لتشخيص المرض عادة ما يقوم الطبيب بإجراء التالي:

. التحدث مع الشخص وأخذ تقرير كامل عن حالته الصحية

. الفحص السريري للشخص حيث يقوم الطبيب المختص بإختبارات الجهاز العصبي كإختبار حركه العينة، الإبصار، الإتزان، بالإضافة إلى القدرات الحسية الأخرى:

• **أشعة الرنين المغناطيسي للدماغ والحبل الشوكي:**

وهي أفضل وسيلة موجودة حاليا لتشخيص المرض، حيث أنها تبين للطبيب المختص وبوضوح المناطق التي تعرضت للإلتهاب بالتحديد في الدماغ والحبل الشوكي وتظهر هذه المناطق كنقاط بيضاء

في هذا الفحص يتم إستخدام حقل مغناطيسي عالي الشحن لتشكيل صورة مفصلة للأعضاء الداخلية. فحصIRM ، يمكنه الكشف عن أضرار في الدماغ والعمود الفقري، والذي يدل على فقدان الميالين بسبب التصلب اللويحي، ومع ذلك فإن فقدان الميالين قد يحدث جراء أمراض أخرى، كالذئب (lupus) أو مرض لايم (lyme disease) ويسمى أيضا داء البورليات (Borreliosis)أي أن وجود هذه الأضرار لا يعني أن المريض مصاب بالضرورة بمرض التصلب اللويحي

خلال فحص IRM يستلقي الشخص على طاولة قابلة للتحريك ويتم إدخالها إلى جهاز يشبه أنبوب طويل يصدر أصوات طرق خلال إجراء الفحص ، ومعظم فحوصات IRM تستغرق وقتا لا يقل عن ساعة واحدة كما أن الفحص ليس مؤلما لكن بعض الناس ينتابهم رهاب الأماكن المغلقة عندما يكونون داخل الجهاز، ولذلك قد لا يحرص الطبيب على أن يجري الفحص عند الحاجة تحت التخدير، وفي بعض الأحيان يتم حقن مواد ملونة في الوريد، يمكن بواسطتها الكشف بسهولة أكبر عن أضرار فعالة، هذه العملي تساعد الأطباء في تحديد ما إذا كان المرض في مرحلة فعالة، حتى لو لم يكن يشعر المريض بأعراض المرض

أكثر تطورا لفحص IRM يمكنها تزويد صورة تفصيلية أكثر عن درجة إصابة الليف العصبي، أو حتى عن التلف التام للميالين أو استصلاحه.

- **قياس سرعه الجهد الكهربائي البصري:**

يتم قياس الزمن الذي يستغرقه العصب البصري في نقل المعلومات المرئية إلى المنطقة المسؤولة عن الرؤية داخل المخ فإذا كان هناك أي آثار تلف في العصب البصري فإن نتائج الإختبار غير طبيعية

• **فحص الدم:**

قد يطلب الطبيب المختص إجراء فحوصات الدم المخبرية لإستبعاد وجود أمراض أخرى وللتأكد من عدم وجود إلتهابات تؤدي إلى أعراض مشابهة للتصلب العصبي

• **عينه الظهر (البزل القطني):**

للتأكد من التشخيص أيضا من الممكن أن يطلب الطبيب المختص أخذ عينة من سائل النخاع الشوكي من الظهر بين فقرات تدعى الفقرات القطنية يجرى هذا الفحص لتأكيد التشخيص أو إستبعاد الأمراض الأخرى

1.14 بعض المعايير المستخدمة للتشخيص:

-الأعراض تشير الى إصابة في الجهاز العصبي المركزي

-الفحص السريري يشير إلى إصابة ما في الجهاز العصبي المركزي

-أشعة الرنين المغناطيسي يظهر إصابة منطقتين أو أكثر في الدماغ او الحبل الشوكي

-الأعراض تأتي على شكل هجمة أو إثنتين لمدة تدوم لأكثر من 24 ساعة وأن تكون المدة الفاصلة بين الهجمة والأخرى شهر على الأقل أو أن تظهر الأعراض وتستمر دون أن تختفي لمدة لا تقل عن ستة أشهر. (برحال وبن برنو، 2017)

15.علاج التصلب اللويحي المتعدد:

لقد أثبتت الأدوية فعاليتها خلال الدراسات المراقبة من طرف أطباء الأعصاب حيث أنها تنقص النوبات ودرجة الإعاقة وفيما يلي نستعرض أنواع العلاجات المقترحة

1.15 علاج النوبات:

تتفق الدراسات تتوقف على تناول هرمونات الكظر والتي تنقص من مدة النوبة ومن إحتمال يكون إصابات عصبية جديدة

2.15 العلاج المعمق:

يتوقف نوع العلاج المعمق على نوع التصلب اللويحي المتعدد فهو يختلف في الأنواع المتقطعة عما هو في الأنواع التطورية

- **علاج الانواع المتقطعة:**

الهدف من العلاج هو الإنقاص من دخول الكريات اللمفاوية للجهاز العصبي المركزي، كما تقلل من إنتاج الخلايا المنقذة للإلتهابات

- **علاج الانواع التطورية:**

لعلاج هذا النوع من التصلب يتوفر عده أدوية وهي:

- انترفيرون بيتا b1 (Betaserone)
- انترفيرون بيتا a1 (Avonex)
- انترفيرون بيتا a1 (Rebif)
- جلاتيرا مير اسيتيت (Copaxone)
- ناتاليزوماب (Tysabri)
- الميتوزوماب (Lemetrada)
- فينجوليمود (Gelinya)
- تريفلونومايد (Aubagio)

- داي ميثايلفيوماريت (Tecfidera)

3.15 علاج الاعراض:

إن علاج هذا المرض لا يتوقف عند علاج محدد فقط بل يعتمد على علاجات أخرى كون هناك عدة أعراض مصاحبة لهذا المرض منها: الألم، التشيع، الإكتئاب، الإضطرابات المعرفية، بصرية وهذا ما جعل كفالة المصاب بالتصلب اللويحي المتعدد من طرف عدة فروق.

(Defer, 2010)

خلاصة الفصل:

في الختام يعد مرض التصلب اللويحي حالة معقدة لا تؤثر فقط على المهارات الحركية بل تؤثر على جودة حياته، فمن المهم مواصلة البحث عن خيارات علاجية لتحسين إدارة هذا المرض.

الجانب التطبيقي

الفصل الثالث: الإجراءات المنـهجية

1. الدراسة الاستطلاعية
2. منهج الدراسة
3. عينة الدراسة
4. مجال الدراسة
5. أدوات الدراسة
6. الأدوات الإحصائية المستخدمة

1 الدراسة الإستطلاعية:

تعتبر الدراسة الإستطلاعية خطوة مهمة في كل بحث علمي وهي أول خطوة يقوم بها الباحث من أجل إستكشاف وإستطلاع الميدان وعليه قمنا بعد حصولنا على رخصة البحث بالتوجيه إلى جمعية ASSIREM المخصصة بالتكفل بمرضى التصلب اللويحي، بعدها مصلحة علم الأعصاب في المستشفى الجامعي بالوا المتواجد في قرية رجاونة بولاية تيزي وزو، للحصول على إمكانية الدخول إلى العيادة على مستوى مصلحة طب الأعصاب، بعد التأكد من توفر كل الشروط اللازمة للدراسة عرضنا عليهم فكرتنا وتم مناقشتها مع الأستاذة وبعد الحصول على الموافقة إنخرطنا في بدأ إنجاز موضوع بحثنا، رغم الصعوبات المتمثلة في عدم وجود مكان هادئ لتطبيق البرنامج إلا بعد إصرار وعدة محاولات مكثفة وهذا راجع إلى هدفنا من هذه الدراسة المتمثل في دراسة الخصائص الأكوستسكية للصوت عند فئة التصلب اللويحي مقارنة باقرانهم العادين.

2. منهج الدراسة:

لقد تم الإعتماد في هذه الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي المقارن، نظرًا لملاءمته لطبيعة الموضوع، والذي يتمثل في التقييم العصبي اللغوي للخصائص الأكوستيكية للصوت عند المصابين بالتصلب اللويحي المتعدد مقارنة بأقرانهم العاديين.

3 مجال الدراسة:

1.3 المجال المكاني:

تمت إجراءات الدراسة الميدانية بمصلحة طب الاعصاب في عيادة متعددة الخدمات الصحية للإخوة الشهداء مرار سعيد–أحمد–سي اعمر المتواجدة في المدينة الجديدة بتيزي وزو

2.3 المجال الزماني:

تمت الدراسة في الفترة الممتدة بين بداية شهر نوفمبر2024 إلى غاية شهر جانفي 2025 بما فيها الدراسة الإستطلاعية

4 عينة الدراسة:

تم إختيار عينة الدراسة بطريقة قصدية بعد الاطلاع على الملف الطبي لكل حالة، أما العاديين فتم إختيارهم مناسبة لأقرانهم من المرضى، حيث تتكون من 16 حالة تتراوح أعمارهم بين 30–55سنة مقسمة إلى مجموعتين رجال ونساء (8حالات عادية) و(8حالات مصابين بالتصلب اللويحي المتعدد) والجدول الموالي يبين خصائص العينة

الجدول رقم (2): خصائص عينة الدراسة

	الحالة	الجنس	السن	المهنة	الحالة العائلية	المستوى الدراسي	العمر المرضي	العلاج	الكفالة الأرطوفونية
المصابين بالتصلب اللويحي المتعدد	1	ذكر	39	نجار	متزوج	4متوسط	2018	Rebif	نعم
	2	ذكر	30	موظف في شركة	أعزب	2ماستر	2017	Rebif	لا
	3	ذكر	55	طباخ سابقا	متزوج	4متوسط	2009	Rebif Avonex	لا
	4	ذكر	47	عامل يومي	متزوج	1ثانوي	2017	Rebif	لا
	5	أنثى	44	موظفة مكتب	متزوجة	3ثانوي	2010	Rebif	نعم
	6	أنثى	48	استاذة	متزوجة	جامعية	2019	Betaser one Rebif	نعم

	7	أنثى	38	مساعدة رئيس البلدية	متزوجة	3ثانوي	2016	Tysabri Rebif	لا
	8	أنثى	40	بدون عمل	متزوجة	4متوسط	2010	Rebif	لا

العاديين	9	ذكر	30	موظف	أعزب	ماستر2	/	/	لا
	10	ذكر	48	أستاذ	متزوج	جامعي	/	/	لا
	11	ذكر	55	موظف	متزوج	ثانوي	/	/	لا
	12	ذكر	39	عامل يومي	أعزب	متوسط	/	/	لا
	13	أنثى	48	بدون عمل	متزوجة	متوسط	/	/	لا
	14	أنثى	40	موظفة مكتب	متزوجة	3ثانوي	/	/	لا
	15	أنثى	32	أستاذة	عازبة	ماستر2	/	/	لا
	16	أنثى	38	أستاذة	عازبة	جامعية	/	/	لا

5 أدوات الدراسة:

1.5 الملاحظة:

إعتمدنا على الملاحظة وذلك لهدف التحقق من المعلومات المقدمة لنا والمصرح بها من خلال القيام بحوصلة النفسية العصبية، كما تطلعنا على الملفات الطبية الخاصة بهم، كأداة تكميلية يتم من خلالها التأكد من المعلومات التي قدمها المفحوص.

2.5 المقابلة:

تعد المقابلة أداة مهمة لجمع البيانات في البحوث الإجتماعية وهي تستخدم لجمع معلومات وآراء ومعتقدات شخص أو أشخاص الآخرين.

في هذه الدراسة إستخدمنا مقابلات مباشرة فردية مع أفراد عينة البحث المتكون من 8 حالات مصابة بالتصلب اللويحي المتعدد وذلك لهدف فهم تجاربهم، بحيث شمل دليل المقابلة المباشرة أسئلة موجهة بالحصول على حوصلة نفسية عصبية عن المحاور التالية:

-المعلومات الشخصية للمفحوص (الإسم – اللقب – تاريخ ومكان الميلاد – السن– المستوى الثقافي، الإقتصادي، الدراسي.....)

-التاريخ المرضي للتصلب اللويحي المتعدد (تاريخ التشخيص، الأعراض، العلاج.....)

-التأثير النفسي للتصلب اللويحي المتعدد (التكيف، الجودة، الدعم الاجتماعي)

-التأثير الاجتماعي للتصلب اللويحي المتعدد (العلاقات، العمل.....)

- التأثير الروحي للتصلب اللويحي المتعدد (المعنى، القيم.....)

3.5 برنامج برات (PRAAT) :

• تعريف بالبرنامج:

PRAAT برات والذي يعني بالهولندية" الكلام "هو برنامج مجاني لتحليل و معالجة الموجات الصوتية كتبه و يشرف عليه Paul Boersma and David Weenink من معهد علوم الصوتيات بجامعة أمستردام . هولندا

الشكل(12) :واجهة المحلل الصوتي الآلي برات

- **آليات المعالجة في برنامج برات الصوتي:**

تمرّ المعالجة الآلية للصوت اللغوي ببرنامج برات عبر الخطوات التالية:

الخطوة الأولى:

فتح الملف الصوتي

أنقر على جديد ⟷ new

أنقر على ⟷ record mono Sound

أنقر على ⟷ record

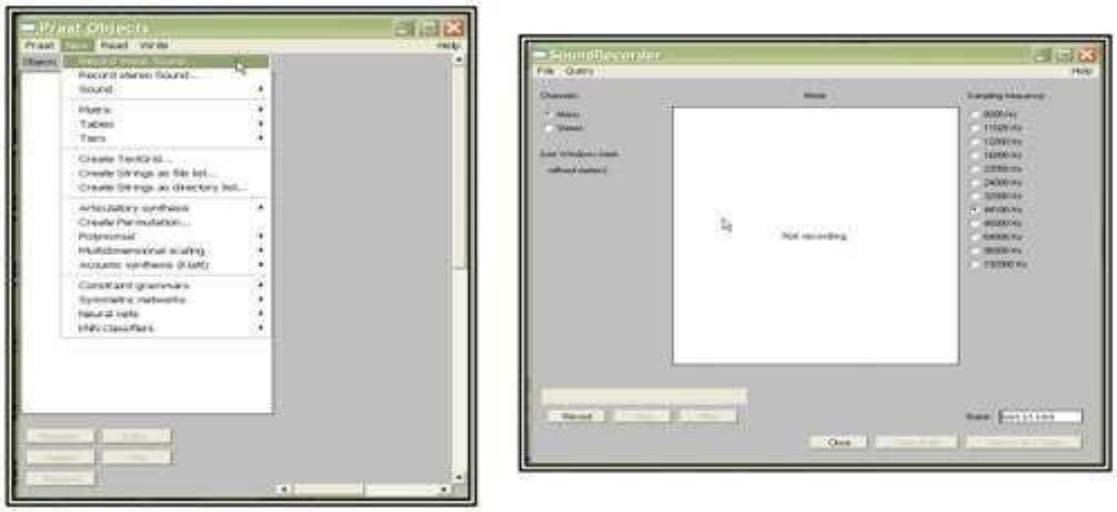
الخطوة الثانية:

نسجل الصوت

أنقر على ⟷ stop

أنقر على ⟷ save to list

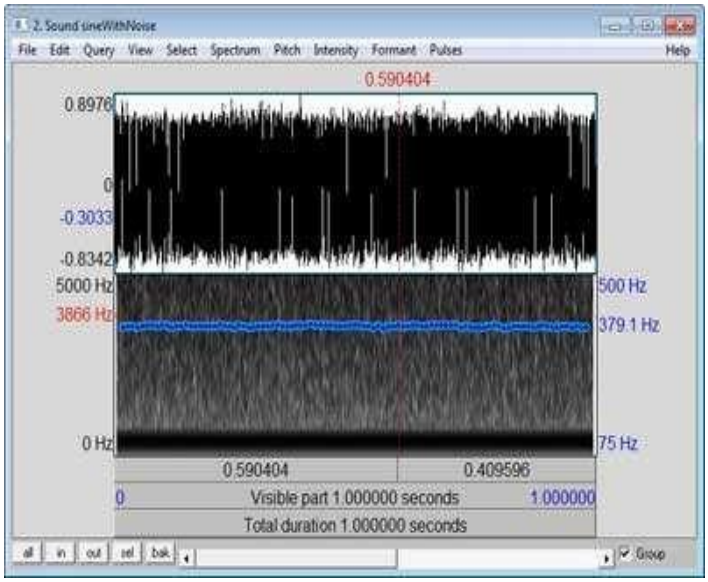
أنقر على ⟷ view end edit

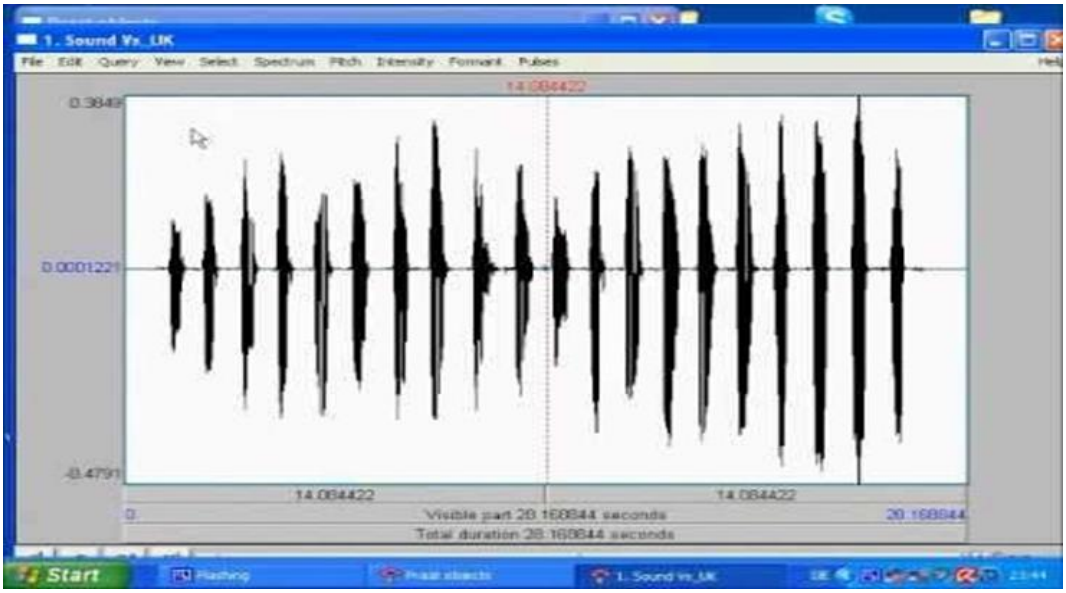


الشكل(13) : توضيح الخطوتين الأولى والثانية

الخطوة الثالثة:

ظهور الرسم الطّيفي





الشكلان(14) (15) يوضحان الخطوة الثالثة

الخطوة الرابعة:

حفظ المعلومات وتخزينها.

التحليل:

بعد إختيار العينات الصوتية وتسجيلها آليا نقوم بتحليل التمثيل البياني للموجات الصوتية عن طريق حساب الوحدات بالزمن (الزمن المستغرق) بالثواني

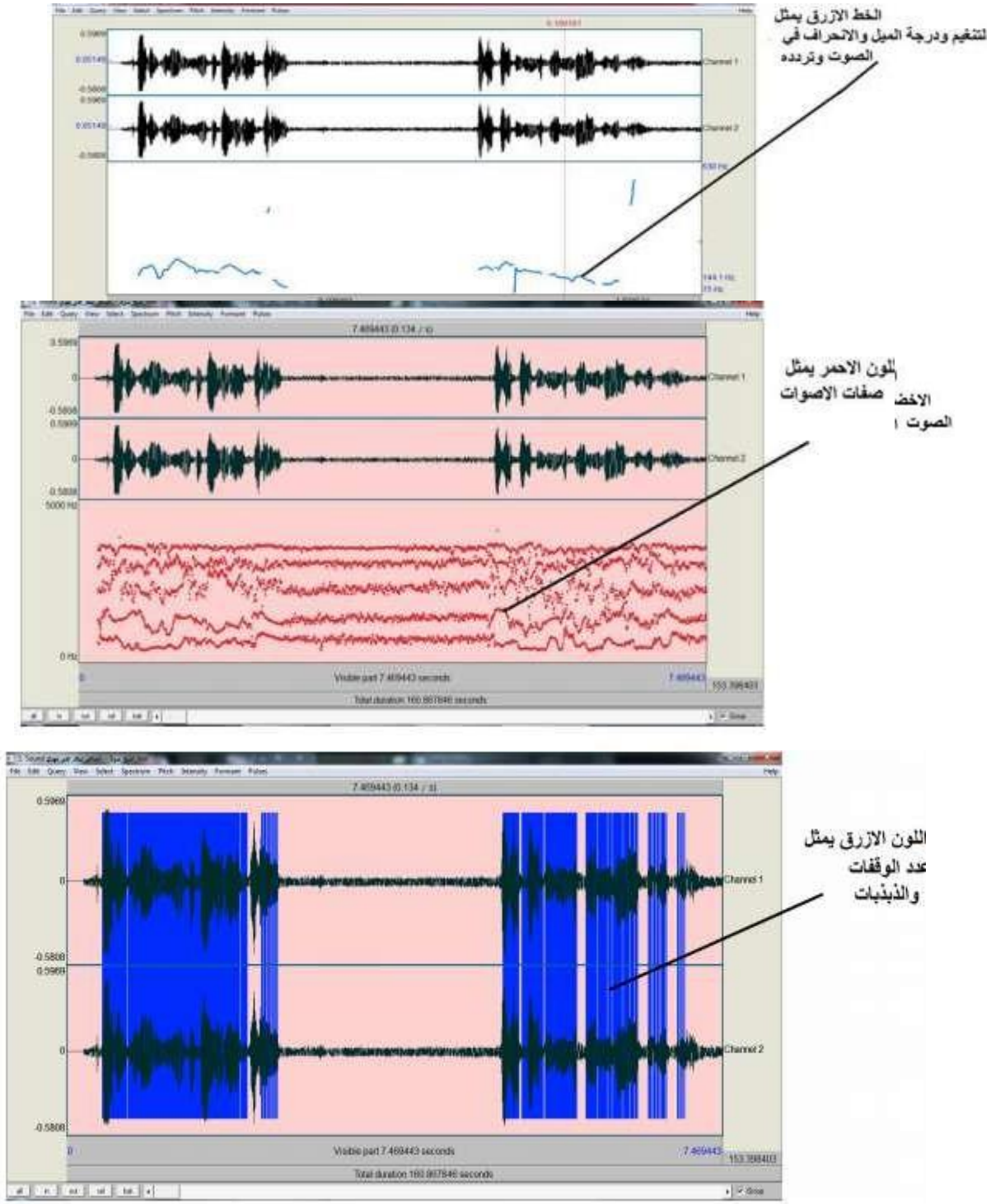
وبعدها نقوم بتحليل التمثيل الطيفي الذي من خلاله يمكن معرفة البواني الصوتية (الحزم) وحسابها الهرتز.

ويمكن لمحلّل الصّوت برات بعرض الصورة الطيفية من خلال التدرج الرّمادي أو من خلال 256 لون يبرز فيه بواني الموجة الصّوتية مزوّدا بمعطيات متضمّنة الدرجة بالهرتز pitch in hertz.

فبفضل الصورة الطيفية نستطيع أن نقف عند خصائص أي صوت، كما تمكّننُاَ الصورة من التّعرف على تغيرات التردّد بوحدة Hz مع الزّمن المستغرق بالثانية

ومن أجل أعمال أخرى يبيّن المحلّل الطّيفي كيف يتغير طيف التركيب الصوتي عبر الزمن، فبعض الأصوات كما هو الشأن بالنسبة للصوائت لها اهتزازات عادية بالرغم من تعقيد هذه الاهتزازات نوعا ما.

- **دلالة الألوان في برات أكوستيكيا:**



الاشكال (16) (17) (18) (19) : يمثلون دلالة الألوان في برات praat

(بن عريبة، 2020)

4.5 كيفية إستعمال أدوات الدراسة:

تم التسجيل في غرفة هادئة، هادئة وتجنبنا أي نوع من أنواع التشويش بحيث كان الموضوع في الظروف المثالية لإجراء الإختبار. يتم تجهيز المريض بميكروفون سماعة رأس بمسافة 5سم بين ميكروفون والفم، يجب وضع الميكروفون بزاوية 45درجة بشكل جانبي للفم، يتم توصيل النظام بالكمبيوتر ثم يتم تخزين كل تسجيل في الكمبيوتر وبالتالي ببرنامج برات

5.5 التعليمة المقدمة:

سوف أطلب منك الآن أن تلفظ الاصوات /A/ ثم /O/ ثم/I/ .

عندما أشير لك بيدي، ابدأ في نطق الاصوات المطلوبة، وإستمر في نطقها بشكل متواصل وطبيعي حتى ينفد الهواء من فمك.

ومن فضلك، بعد الإشارة مني، لا تصدر أي كلام أو ضوضاء أثناء التسجيل، حتى يتم تسجيل الصوت بشكل واضح.

[**µ**ad dˌal baɣ sɣurak ad dinið /aː/oː/iː/]

[mi ara dʃirɣ sufus iw vdu] [ɣaf θikalt alma ʝfuk nafs ik] [mi rafðaɣ]

[afus iw ur hadr ur xadam lħas akn adifaɣ ʝalħa]

6 الأدوات الإحصائية المستخدمة:

- **معامل مان ويتني**
- **متوسطات الرتب**
- **النسب المئوية**

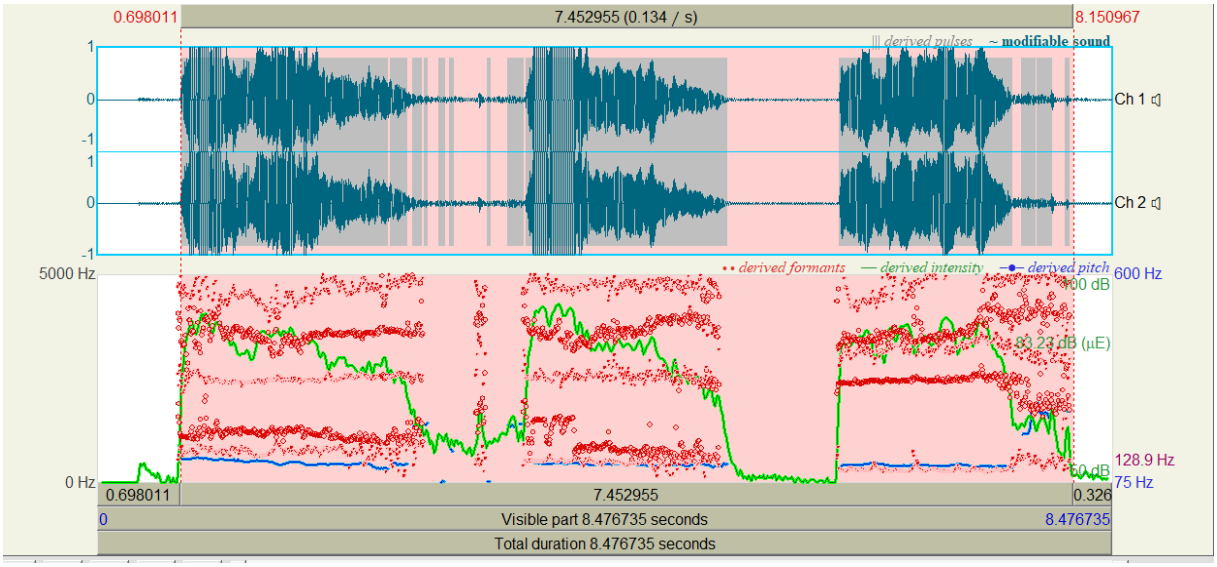
وقد تم إجراء المعالجات الإحصائية باستخدام برنامج الاحصائي SPSS الطبعة 2

الفصل الرابع: عرض وتحليل ومناقشة النتائج

1. عرض و تحليل النتائج
2. عرض وتحليل نتائج الفرضيات
3. تفسير ومناقشة النتائج

1 عرض وتحليل النتائج

الحالة 01: 39 سنة



الشكل(20): مخرجات تحليل الصوت لبرات (praat) للحالة 1

- التواتر الأساسي(Pitch) (F0)
- الشدة(l'intensité)
- البواني الصوتية(Formants)

الجدول رقم (3): قيم الخصائص الأكوستيكية للصوت المتحصل عليها من برنامج (Praat) للحالة 1

	الخصائص الفزيائية للصوت							
	Pitch (Hz)	Intensité (dB)	Jitter (%)	Shimmer (%)	HNR (dB)	Formants (Hz)		
Cas 1	119,839	83,249	0,814	11,474	10,722	F1	F2	F3
						540	1627	2824
La norme	90-110	60	-1,04	-3,81	+20	500-1000	1200-2400	2400-3500

التحليل الكمي

- **التواتر الأساسي: (Pitch) (F0)**

التوتر الأساسي للحالة الأولى هو 119,839Hz والدرجة المعيارية بين 90-110 Hz فالقيمة المتحصل عليها أعلى قليلا من الدرجة القياسية

- **الشدة : (l'intensité)**

شدة الحالة الأولى هي 83,249 dB والدرجة المعيارية بين 20 dB -100.ومتوسط الشدة يكون 60 dBفالقيمة هنا أعلى من المعدل

- **الجيتر: (Jitter)**

0,814% هنا إنه فوق المعدل الطبيعي الذي هو 1,04%-

- **الشيمر: (Shimmer)**

11,474% والدرجة المعيارية لشيمر 3,81%- وهي أعلى من المعدل

- **تسرب الهواء: (HNR)**

تسرب الهواء في هذه الحالة10,722 dB

والدرجة المعيارية قدرت ب 20 dB+ ففي هذه الحالة تسرب الهواء أقل من الدرجة المعيارية

- **البواني الصوتية: (Formants)**

F1 تحصلت على 540 Hzوالدرجة المعيارية بين 500- 1000 Hz

F2 تحصلت على 1627Hzوالدرجة المعيارية بين 1200- 2400 Hz

F3 تحصلت على 2824Hzوالدرجة المعيارية بين 2400- 3500 Hz

التحليل الكيفي:

- **التواتر الأساسي: (Pitch) (F0)**

التواتر الأساسي (f0)هو عدد إهتزاز الأوتار الصوتية في الثانية الممثلة بالمنحنى الازرق ونلاحظ وجود فرق بين النتائج التي تحصلت عليها الحالة 1 مقارنة بالدرجة المعمارية إذ إن التواتر الأساسي مرتفع وهذا راجع إلى عدم تحكم الحالة في الضغط تحت المزمار الذي يعتبر العامل الأساسي لإهتزاز الأوتار الصوتية أو تغير في وضع الحنجرة.

- **الشدة : (l'intensité)**

نلاحظ من خلال النتائج المسجلة في الجدول بالنسبة للحالة 1 إرتفاع ملحوظ مقارنة بالدرجة المعيارية. ويعود هذا بالدرجة الأولى الى العلاج المبكر والمكثف بعد تشخيص المرض في مراحله الأولى ويجدر بالذكر أن نوع التصلب اللويحي المشخص لهذه الحالة من النوع الخامس(المتقطع) ذو شكل هين الذي يتميز بالتراجع في أعراض المرض

- **الجيتر: (Jitter)**

تحصلت الحالة على نتائج أعلى قليلا من المعدل الطبيعي ويشير هذا إلى أن أحباله الصوتية تهتز بشكل غير منتظم مما يؤدي إلى صوت مرتجف

- **الشيمر: (Shimmer)**

نلاحظ أن الحالة تحصلت على أعلى درجة مقارنة بالدرجة المعيارية يشير إلى ضعف تنسيق الأحبال الصوتية أو إنخفاض الضغط

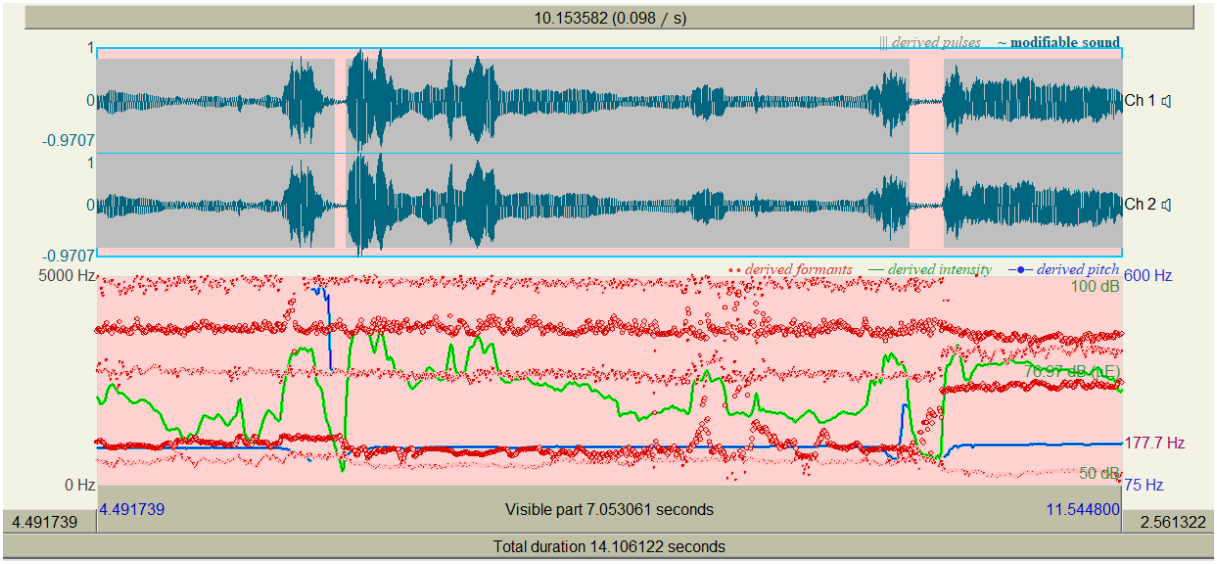
تسرب الهواء: (HNR) في هذه الحالة HNR أقل من الدرجة المعيارية. علما أن التصلب اللويحي يؤثر على التنسيق بين العضلات والجهاز التنفسي والحنجرة ويؤدي ذلك إلى صعوبة في التحكم في تدفق الهواء وتزامن حركة الأوتار الصوتية مما يزيد من إحتمالية تسرب الهواء

- **البواني الصوتية: (Formants)**

بالنسبة للبواني الصوتية نلاحظ من خلال الجدول أن f1 f2 f3 مرتفعون بالنسبة للدرجة المعيارية وهذا راجع إلى إرتفاع الضغط تحت المزمار وهذا ما اعطى لصوت الحالة نغمات قوية ومختلفة الترددات .

✓ في الاخير خلال التطبيق هنا لبرنامج (PRAAT) كانت الحالة مستقرة لكن لاحظنا تردد نفسي في تطبيقه للبرنامج مما أدى إلى إعادة التطبيق لعده مرات متتالية.

الحالة 02: 30سنة



الشكل(21): مخرجات تحليل الصوت لبرات (praat) للحالة 2

- **التواتر الأساسي(Pitch) (F0)**
- **الشدة(l'intensité)**
- **البواني الصوتية(Formants)**

الجدول رقم (4): قيم الخصائص الأكوستيكية للصوت المتحصل عليها من برنامج (Praat) للحالة 2

	الخصائص الفزيائية للصوت							
	Pitch (Hz)	Intensité (dB)	Jitter (%)	Shimmer (%)	HNR (dB)	Formants (Hz)		
Cas 2	116,903	76,973	0,684	9,788	16,155	F1	F2	F3
						495	1187	2761
La norme	90-110	60	-1,04	-3,81	+20	500-1000	1200-2400	2400-3500

التحليل الكمي

- **التواتر الأساسي: (Pitch) (F0)**

التواتر الأساسي للحالة الثانية هو 116,903 Hz والدرجة المعيارية ل F0 بين 90-110 Hz فالقيمة المتحصلة عليها أعلى قليلا من الدرجة المعيارية

- **الشدة : (l'intensité)**

شدة الحالة الثانية هي 76,973 dB والدرجة المعيارية للشدة تكون 60 dB

- **الجيتر: (Jitter)**

0,684% هنا فوق المعدل الطبيعي الذي هو -1,04%

- **الشيمر: (Shimmer)**

9,788% و الدرجة المعيارية لشيمر هو -3,81%

- **تسرب الهواء: (HNR)**

بلغ تسرب الهواء في هذه الحالة 16,155 dB والدرجة المعيارية قدرت ب +20 dB

• **البواني الصوتية: (Formants)**

F1 تحصلت على 495Hz والدرجة المعيارية بين 500- 1000 Hz

F2 تحصلت على 1187Hz والدرجة المعيارية بين 1200- 2400 Hz

F3 تحصلت على 2761Hz والدرجة المعيارية بين 2400- 3500 Hz

التحليل الكيفي:

• **التواتر الأساسي: (Pitch) (F0)**

التواتر الأساسي f0 نلاحظ من خلال الجدول أن التوتر الاساسي للحالة محمد مرتفع مقارنة بالدرجة المعيارية، وهذا يشير إلى أن الصوت عالي وراجع إلى زيادة التواتر في الأوتار الصوتية.

• **الشدة : (l'intensité)**

نلاحظ من خلال الجدول أن النتائج المتحصل عليها متقاربة نسبيا لتصل إلى الدرجة المرجعية.

• **الجيتر (Jitter) الشيمر (Shimmer) :**

تحصلت الحالة في كلا من الجيتر والشيمر على نتائج مرتفعة مقارنة بالدرجة المعمارية، فكلاهما يعبران عن قيم مرضية تشير إلى اضطراب في التردد الأساسي والشده على التوالي.

• **تسرب الهواء: (HNR)**

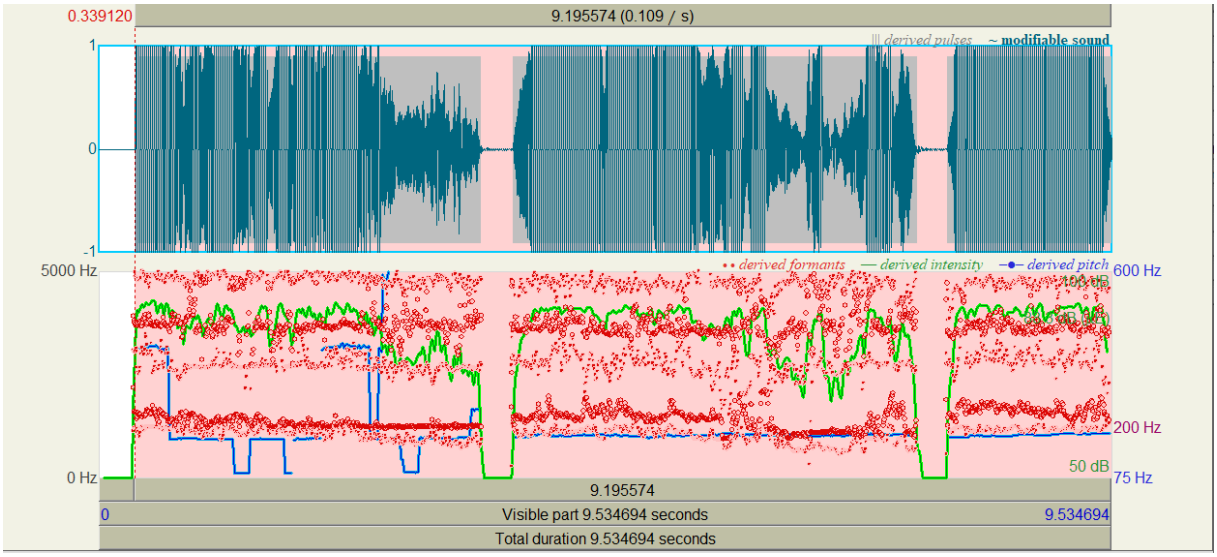
من خلال النتائج تحصل على مقدار منخفض مقارنه بالدرجة المعيارية فهذا دليل على وجود تسرق للهواء.

- **البواني الصوتية: (Formants)**

نلاحظ من خلال النتائج المتحصل عليها أن الحالة شاهدت إنخفاضا ل f1 و f2أما قدم لصوت الحالة نغمات مختلفة الترددات. أما f3 فيه سجلنا إرتفاع المقارنة بالدرجة المعيارية

✓ في المقابلة مع الحالة لاحظنا أنه يعاني من صعوبة في الرؤية بسبب إصابة العصب2 (عصب بصري) وهذا راجع إلى مرض التصلب اللويحي المتعدد، حيث أنه صرح لنا بأن هذا ما سبب له عقدة لكن رغم هذا حين تطبيقنا لبرنامج praat لم نتعرض إلى صعوبات

الحالة 03: 55 سنة



الشكل(22): مخرجات تحليل الصوت لبرات (praat) للحالة 3

- **التواتر الأساسي(Pitch) (F0)**
- **الشدة(l'intensité)**
- **البواني الصوتية(Formants)**

الجدول رقم (5): قيم الخصائص الأكوستيكية للصوت المتحصل عليها من برنامج (Praat) للحالة 3

	الخصائص الفزيائية للصوت							
	Pitch (Hz)	Intensité (dB)	Jitter (%)	Shimmer (%)	HNR (dB)	Formants (Hz)		
Cas 3	181,897	88,302	2,122	11,424	10,393	F1	F2	F3
						1020	1423	2772
La norme	90-110	60	-1,04	-3,81	+20	500-1000	1200-2400	2400-3500

التحليل الكمي

- **التواتر الأساسي: (Pitch) (F0)**

التواتر الأساسي للحالة الثالثة هو 181,897 Hz والقيمة المتحصل عليها أعلى قليلا من الدرجة المعيارية المقدرة بـ90-110 Hz

- **الشدة : (l'intensité)**

شدة الحالة الثالثة هي 88,302 dB ومتوسط الشدة تكون 60 dB فالقيمة هنا أعلى من المعدل

- **الجيتر: (Jitter)**

2,122% فهذا مرتفع عن المعدل الطبيعي الذي هو-1,04%

- **الشيمر: (Shimmer)**

11,424% و الدرجة المعيارية تكون -3,81% و هي أعلى من المعدل

• **تسرب الهواء: (HNR)**

تسرب الهواء في هذه الحالة بلغ 10,393 dB والدرجة المعيارية قدرت ب 20 dB+، وفي هذه الحالة يكون تسرب الهواء أقل بكثير من الدرجة المعيارية

• **البواني الصوتية: (Formants)**

F1 تحصلت على 1020Hz والدرجة المعيارية بين 500- 1000 Hz

F2 تحصلت على 1423Hz والدرجة المعيارية بين 1200- 2400 Hz

F3 تحصلت على 2772Hz والدرجة المعيارية بين 2400- 3500 Hz

التحليل الكيفي:

• **التواتر الأساسي: (Pitch) (F0)**

ملاحظ من خلال الجدول أن التوتر الأساسي مرتفع جدا ونميز فرق كبير مقارنه بالدرجة المعيارية، وهذا راجع لحده صوت الحالة.

• **الشدة : (l'intensité)**

نلاحظ من خلال النتائج المسجلة في الجدول إرتفاع ملحوظ مقارنة بالدرجة المعيارية، ويجدر لنا ان نشير إلى أن الحالة مصابه بالتصلب اللويحي من الشكل المتقطع.

• **الجيتر (Jitter) الشيمر (Shimmer) :**

بين النتائج أن نسبه اضطراب التردد الأساسي ودرجه اضطراب الشده شاهد إرتفاعا وبعدا غير متساوي مقارنه بالدرجة المعيارية. ومنه فإن الصوت الحالة غير مستقر ومضطرب

- **تسرب الهواء: (HNR)**

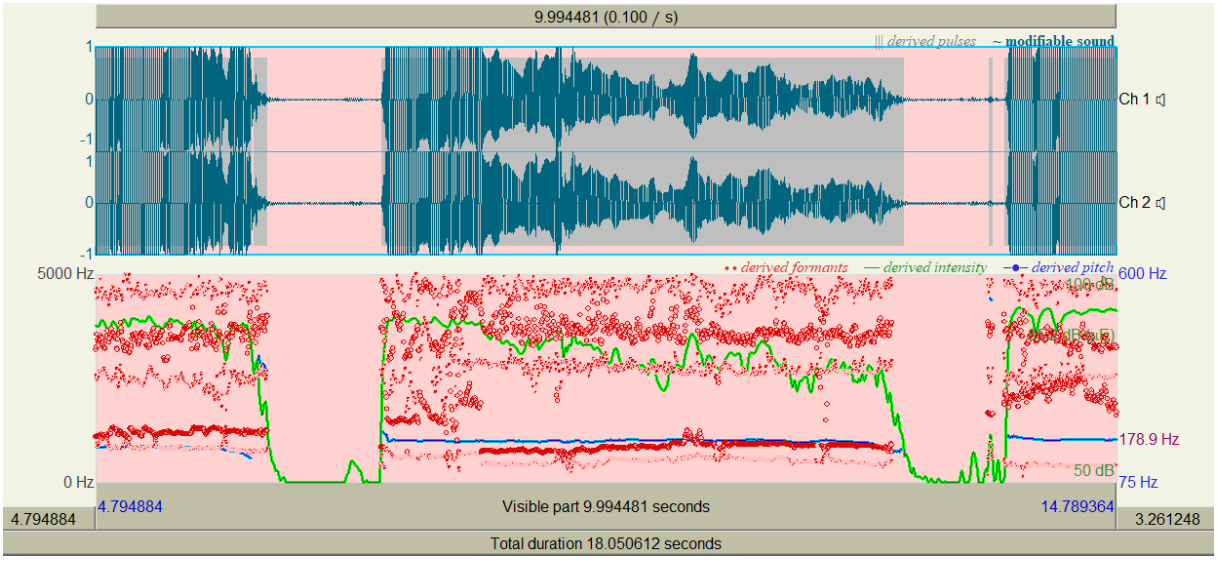
نلاحظ أن الحالة شاهدت إنخفاض كبير ويدل على وجود تسرب كبير للهواء بين الأوتار الصوتية أي أنها لا تنغلق بشكل صحيح. إضافه الى أن التعب هو أحد الأعراض الشائعة للتصلب اللويحي المتعدد ويمكن أن يؤثر على قوه العضلات والتحكم فيها، فهو يزيد من صعوبة الحفاظ على تدفق هواء ثابت أثناء الكلام

- **البواني الصوتية: (Formants)**

بإختلاف دلالتها فهي مختلفة وبعيده كل البعد عن الدرجة المعيارية خاصه في f1 مما يدل على أنها غير منتظمة، وأعطى للحالة نغمات قوية مختلفة الترددات وهذه التغيرات قد تسبب في عدم إستقرار الأوتار الصوتية، وهذا يؤدي إلى تغيرات في درجه الصوت وإرتفاعه

✓ لاحظنا خلال تطبيقنا لبرنامج برات أن الحالة صرحت أنها لم تبدأ في التشخيص رغم وجود أعراض ثم نوبات، كانت تظهر على ملامح وجهه القلق إلى أن وصل الى درجه البكاء حين سرده لقصته. طبق عليه البرنامج مرتين

الحالة 04: 47 سنة



الشكل(23): مخرجات تحليل الصوت لبرات (praat) للحالة 4

- التواتر الأساسي(Pitch) (F0)
- الشدة(l'intensité)
- البواني الصوتية(Formants)

الجدول رقم (6): قيم الخصائص الأكوستيكية للصوت المتحصل عليها من برنامج (Praat) للحالة 4

	الخصائص الفزيائية للصوت							
	Pitch (Hz)	Intensité (dB)	Jitter (%)	Shimmer (%)	HNR (dB)	Formants (Hz)		
Cas 4	178,642	85,204	0,383	6,317	19,994	F1	F2	F3
						566	1331	2706
La norme	90-110	60	-1,04	-3,81	+20	500-1000	1200-2400	2400-3500

التحليل الكمي

- **التواتر الأساسي: (Pitch) (F0)**

التواتر الأساسي للحالة الرابعة هو 178,642 Hz والدرجة المعيارية تكون بين 90-110 Hz ، فالقيمة المتحصل عليها أعلى من الدرجة المعيارية

- **الشدة : (l'intensité)**

تحصل على 85,204 dB فكانت القيمة أعلى من الدرجة المعيارية

- **الجيتر: (Jitter)**

0,383% هنا فوق المعدل الطبيعي الذي هو -1,04%

- **الشيمر: (Shimmer)**

6,317% و الدرجة المعيارية لشيمر -3,81% و هي أعلى من المعدل

• **تسرب الهواء: (HNR)**

تسرب الهواء في هذه الحالة بلغ 19,994 dB والدرجة المعيارية قدرت ب 20 dB+ في هذه الحالة تسرب الهواء أقل من الدرجة المعيارية

• **البواني الصوتية: (Formants)**

F1 تحصلت على 566Hzوالدرجة المعيارية بين 500- 1000 Hz

F2 تحصلت على 1331Hz والدرجة المعيارية بين 1200- 2400 Hz

F3 تحصلت على 2706Hz والدرجة المعيارية بين 2400- 3500 Hz

التحليل الكيفي:

• **التواتر الاساسي: (Pitch) (F0)**

يظهر لنا من خلال الجدول إرتفاع كبير من الدرجة المعيارية، وهذا راجع إلى حده الصوت من حيث إرتفاع سرعة الاوتار الصوتية عند التصويت بسبب الزيادة في القوة العضلية التي تميز هذا المرض

• **الشدة : (l'intensité)**

نستنتج أن شده الحالة من خلال النتائج المسجلة في الجدول شهدت إرتفاعا ملحوظا مقارنة بالدرجة المعيارية

• **الجيتر (Jitter) الشيمر (Shimmer) :**

تحصلت الحالة في الجيتر على درجه قريبه قليلا من الدرجة المعيارية لكن هذا لا ينفي وجود إضطراب على مستوى التردد الأساسي. أما قيمه الشيمر شاهدت إرتفاعا ما يعادل ثلاث أضعاف الدرجة المعيارية ما يدل على عدم إستقرار شده الصوت ووجود إضطراب

- **تسرب الهواء: (HNR)**

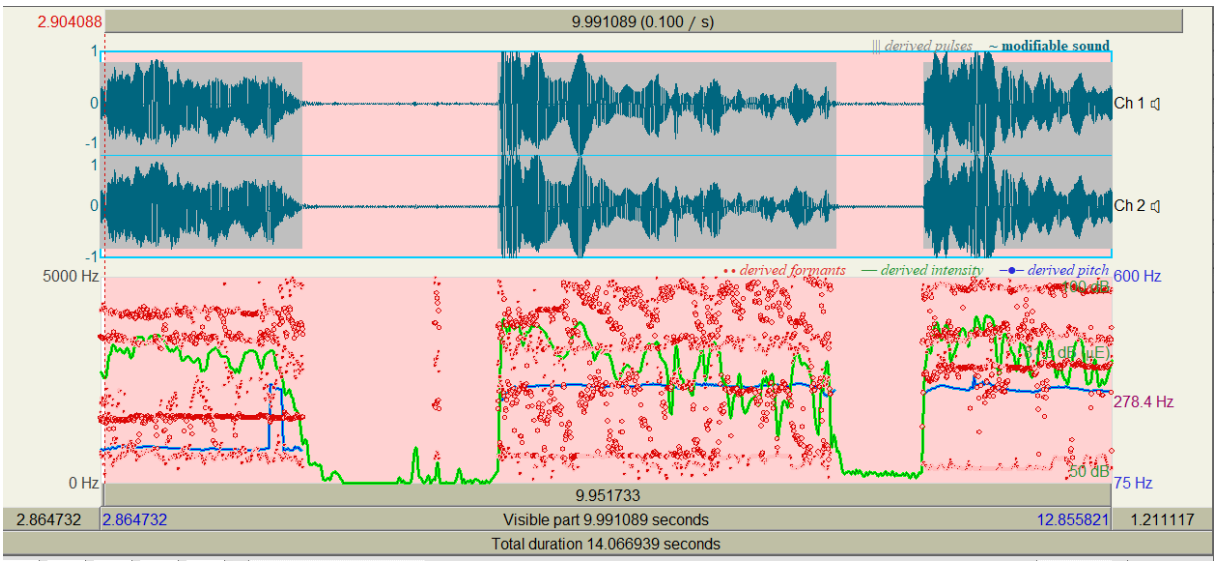
إن الحالة شاهدت إنخفاض طفيف، فهذا يدل على وجود تسرب ضئيل للهواء

- **البواني الصوتية: (Formants)**

بالنسبة للبواني الصوتية قريبه لدرجه المعيارية وهذا راجع للإستقرار العصبي الذي تمر به الحالة

✓لاحظنا خلال تطبيقنا لبرنامج (PRAAT) أن المفحوص كان في حالة جيدة إلا أنه كان يعاني من السمنة المفرطة وكان من السهل المعاملة معه

الحالة 05: 44 سنة



الشكل(24): مخرجات تحليل الصوت لبرات (praat) للحالة 5

- **التواتر الأساسي(Pitch) (F0)**
- **الشدة(l'intensité)**
- **البواني الصوتية(Formants)**

الجدول رقم (7): قيم الخصائص الأكوستيكية للصوت المتحصل عليها من برنامج (Praat) للحالة 5

	الخصائص الفزيائية للصوت							
	Pitch (Hz)	Intensité (dB)	Jitter (%)	Shimmer (%)	HNR (dB)	Formants (Hz)		
Cas 5	316,769	81,232	0,843	8,223	16,919	F1	F2	F3
						529	1886	3021
La norme	200–220	60	−1,04	−3,81	+20	500–1000	1200–2400	2400–3500

التحليل الكمي

- **التواتر الأساسي: (Pitch) (F0)**

التواتر الأساسي لدى الحالة الخامسة هو 316،769 Hz فتعد مرتفعة جدا مقارنه بالدرجة المعيارية المقدرة ب 200–220 Hz لدى النساء

- **الشدة : (l'intensité)**

الشده تميز بين الصوت العالي والمنخفض حيث تحصلت الحالة الخامسة على 81,232 dBوالقيمة المعيارية تقدر ب 60 dB فالقيمة هنا أعلى من القيمة المعيارية

- **الجيتر: (Jitter)**

0,843% فالحالة تحصلت على قيمه فوق المعدل الطبيعي الذي هو1,04%−

- **الشيمر: (Shimmer)**

8,223% والقيمة المعيارية هي 3,81%−

- **تسرب الهواء: (HNR)**

تحصلت الحالة على 16,919 dB فهذه القيمة تحت الدرجة المعيارية 20 dB+

• **البواني الصوتية: (Formants)**

F1 تحصلت على 529Hz والدرجة المعيارية بين 500- 1000 Hz

F2 تحصلت على 1886Hz والدرجة المعيارية بين 1200- 2400 Hz

F3 تحصلت على 3021Hz والدرجة المعيارية بين 2400- 3500 Hz

التحليل الكيفي:

• **التواتر الأساسي: (Pitch) (F0)**

نلاحظ من خلال نتائج المتحصل عليها في الجدول أن التواتر الأساسي للحالة مرتفعة جدا مقارنه بالدرجة المعيارية، وهذا راجع إلى حده الصوت بسبب إرتفاع الضغط تحت المزماري حيث يؤثر التصلب اللويحي على الجهاز العصبي المركزي مما قد يؤدي إلى تغيرات في التحكم العضلي بما فيها سرعه إهتزاز الأوتار الصوتية

• **الشدة : (l'intensité)**

نلاحظ من خلال المعطيات المقدمة في الجدول أن شده الحالة مرتفعة عن الدرجة المعيارية وهذا راجع لتدخل عده عوامل منها الضغط تحت المزماري الذي يعد العامل الأول لإهتزاز الأوتار الصوتية

• **الجيتر (Jitter) الشيمر (Shimmer) :**

يظهر أن قيمه الجيتر درجه إضطراب التردد الأساسي كانت أكبر من القيمة المرجعية مما يشير إلى وجود إضطراب فهو مرتبط بإهتزاز الأوتار الصوتية أثناء الكلام، أما الشيمر تجاوز القيمة المرجعية بدرجه كبيره وهذا يدل على وجود إضطراب في شده الصوت

• **تسرب الهواء: (HNR)**

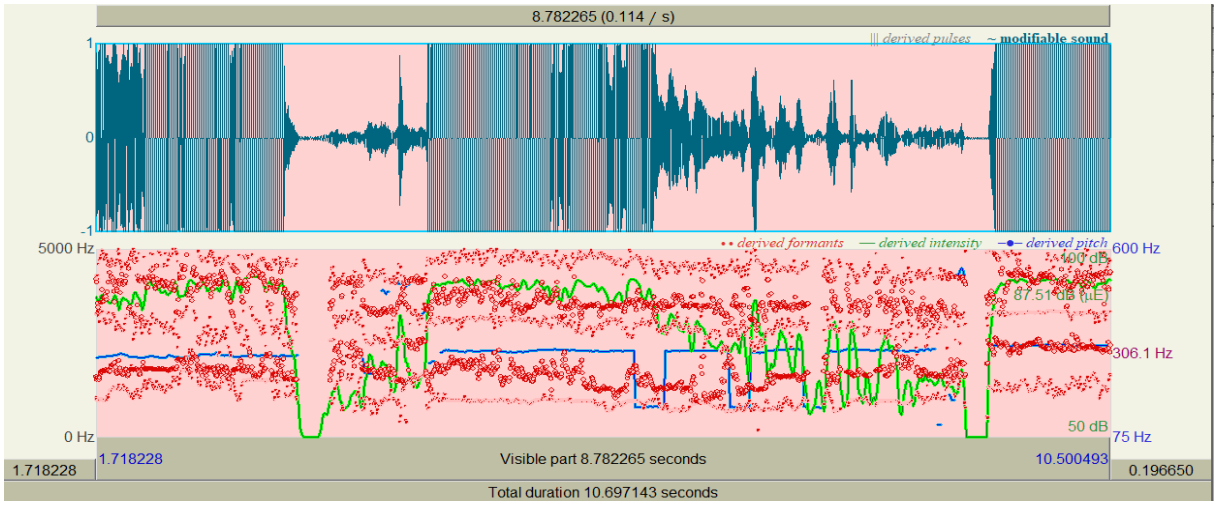
شاهدت الحالة إنخفاض ملحوظ ويدل على وجود خلل في الأحبال الصوتية وتسرب للهواء

• **البواني الصوتية: (Formants)**

بالنسبة للبواني الصوتية تحصلت الحالة على درجات قريبه من الدرجة المعيارية وهذا راجع إلى قيام الحالة بمتابعة ارطفونية لصوتها

✓ بعد إتمام المقابلة مع الحالة صرحت بأنها كانت متقبله لمرضها ونالت تشجيع من طرف عائلتها، حيث قامت بسرد تاريخها المرضي بكل العفوية مما ساعدنا على تطبيق البرنامج

الحالة 06: 48سنة



الشكل(25): مخرجات تحليل الصوت لبرات (praat) للحالة 6

• **التواتر الأساسي(Pitch) (F0)**

• **الشدة(l'intensité)**

• **البواني الصوتية(Formants)**

الجدول رقم (8): قيم الخصائص الأكوستيكية للصوت المتحصل عليها من برنامج (Praat) للحالة 6

	الخصائص الفزيائية للصوت							
	Pitch (Hz)	Intensité (dB)	Jitter (%)	Shimmer (%)	HNR (dB)	Formants (Hz)		
Cas 6	314,621	87,508	1,768%	7,901	11,814	F1	F2	F3
						1068	1789	2963
La norme	200–220	60	−1,04	−3,81	+20	500–1000	1200–2400	2400–3500

التحليل الكمي

- **التواتر الأساسي: (Pitch) (F0)**

التواتر الأساسي لدى الحالة السادسة هو 314,621 Hzمقارنة بالدرجة المعيارية 200–220 Hz فتعد قيمة مرتفعة جدا

- **الشدة : (l'intensité)**

تحصلت الحالة على 87,508 dB والدرجة المعيارية تقدر ب 60 dB القيمة هنا أعلى من الدرجة المعيارية

- **الجيتر: (Jitter)**

1,768% فالحالة تحصلت على قيمة فوق المعدل الطبيعي الذي هو 1,04%−

- **الشيمر: (Shimmer)**

7,901% و الدرجة المعيارية هي 3,81%−

- **تسرب الهواء: (HNR)**

تحصلت الحالة على11,814 dB فتعد هذه القيمة تحت الدرجة المعيارية 20 dB+

• **البواني الصوتية: (Formants)**

F1 تحصلت على 529Hzوالدرجة المعيارية بين 500- 1000 Hz

F2 تحصلت على 1886Hzوالدرجة المعيارية بين 1200- 2400 Hz

F3 تحصلت على 3021Hzوالدرجة المعيارية بين 2400- 3500 Hz

التحليل الكيفي:

• **التواتر الأساسي: (Pitch) (F0)**

من خلال ملاحظتنا تبين أن الحالة أظهرت تباين كبير مقارنه بالدرجة المعيارية ويمكن أن يعود هذا الارتفاع إلى التوتر الملحوظ لدى الحالة حيث يعتبر كامل مباشر مؤثر في الصوت.

• **الشدة : (l'intensité)**

من خلال نتائج المتحصل عليها مرتفعة تكاد أن تصل إلى ذروتها مقارنه بالدرجة المعيارية فبالتالي يعود هذا الارتفاع إلى العضلات المتحكمة في الحجاب الحاجز والصدر مما يؤثر على القدرة على إنتاج صوت قوي.

• **الجيتر (Jitter) الشيمر (Shimmer) :**

تحصلت الحالة في الجيتر والشيمر على قيم مرتفعة، فالتصلب اللويحي يؤثر على الأعصاب التي تتحكم في عضلات الحنجرة مما يعيق التحكم الدقيق في إهتزاز الأوتار الصوتية والذي يؤثر على قدره إنتاج صوت ثابت

• **تسرب الهواء: (HNR)**

شاهدت الحالة إنخفاض ملحوظ فهذا الدليل على ضعف عضلات الجهاز التنفسي وبذلك التصلب اللويحي يؤثر على الأعصاب التي تتحكم في عضلات الحجاب الحاجز والصدر

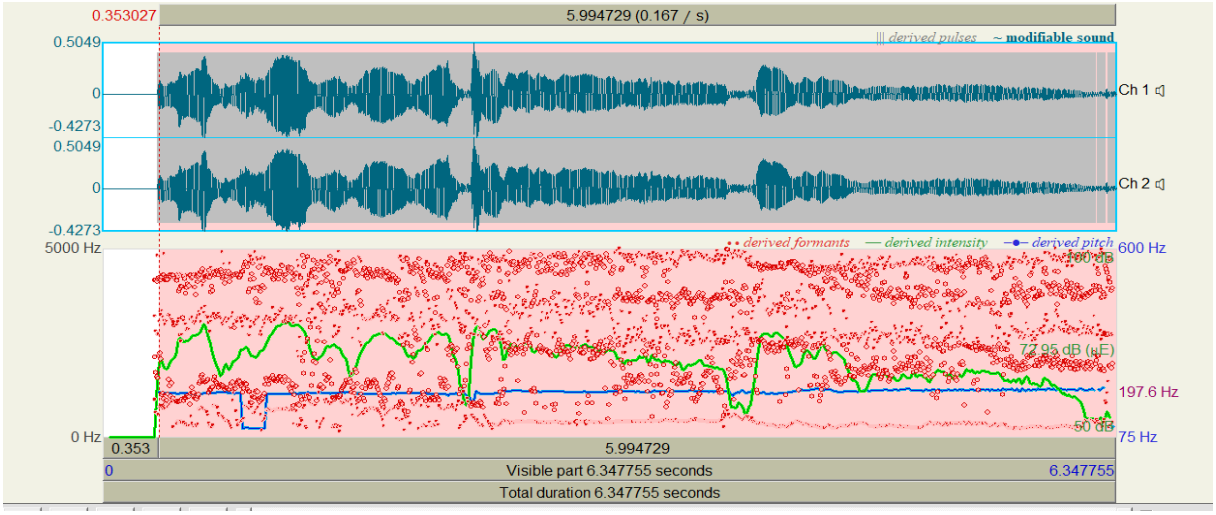
مما يؤدي إلى ضعف هذه العضلات ومنه يصعب على الشخص المصاب أن يحافظ على تدفق هواء ثابت أثناء الكلام

- **البواني الصوتية: (Formants)**

تختلف البواني الصوتية بإختلاف دلالتها، فهي أكثر علوا من الدرجة المعيارية مما يبين لنا عدم إستوائها، وهذا ما قدم للحالة صوت أكثر حدة ومتغير الترددات

✓ أثناء المقابلة وتطبيقنا للبرنامج لاحظنا أن الحالة تعاني من عده أعراض شملت: شلل جزئي للأطراف السفلية، صعوبة في التوازن، مشاكل في البصر، فشل دائم....

الحالة 07: 38سنة



الشكل(26): مخرجات تحليل الصوت لبرات (praat) للحالة 7

- **التواتر الأساسي(Pitch) (F0)**
- **الشدة(l'intensité)**
- **البواني الصوتية(Formants)**

الجدول رقم (9): قيم الخصائص الأكوستيكية للصوت المتحصل عليها من برنامج (Praat) للحالة 7

	الخصائص الفزيائية للصوت							
	Pitch (Hz)	Intensité (dB)	Jitter (%)	Shimmer (%)	HNR (dB)	Formants (Hz)		
Cas 7	200,880	72,954	1,205	8,030	18,335	F1	F2	F3
						446	1735	3025
La norme	200–220	60	−1,04	−3,81	+20	500–1000	1200–2400	2400–3500

التحليل الكمي

- **التواتر الأساسي: (Pitch) (F0)**

التواتر الأساسي لدى الحالة سعادة هو200,880 Hz وهي متساوية مع الدرجة المعيارية 200–220 Hz لدى النساء

- **الشدة : (l'intensité)**

تحصلت الحالة على 72,954 dB والشدة تكون بين 20 و100 ومتوسط الشدة 60 dB فهنا القيمة كانت أعلى من الدرجة المعيارية

- **الجيتر: (Jitter)**

1,205% فالحالة تحصلت على قيمة فوق المعدل الطبيعي الذي هو −1,04%

- **الشيمر: (Shimmer)**

8,030% و الدرجة المعيارية هي −3,81%

- **تسرب الهواء: (HNR)**

تحصلت الحالة على18,335 dB فتعد هذه القيمة قريبة من الدرجة المعيارية +20 dB

• **البواني الصوتية: (Formants)**

F1 تحصلت على 529Hzوالدرجة المعيارية بين 500- 1000 Hz

F2 تحصلت على 1886Hzوالدرجة المعيارية بين 1200- 2400 Hz

F3 تحصلت على 3021Hzوالدرجة المعيارية بين 2400- 3500 Hz

التحليل الكيفي:

• **التواتر الأساسي: (Pitch) (F0)**

نلاحظ من خلال نتائج التي تحصلنا عليها أن الحالة متساوية مع الدرجة المعمارية وأهم شيء ساهم في هذه المساواة هو أن الحالة تابعت علاجها بشكل مستمر بحقن(Rebif) ، كما أنها إستعانت بفيتامينات (vitamine B12) فهذا ما ساعدها على الإستقرار العصبي لنوبات التصلب اللويحي.

• **الشدة : (l'intensité)**

نلاحظ من خلال نتائج المتحصل عليها أنها تحصلت على نتائج متقاربه لتصل الى الدرجة المعيارية وهذا يدل على أن الجهاز العصبي المركزي يؤثر على جميع العضلات المؤثرة في النطق والكلام

• **الجيتر (Jitter) الشيمر (Shimmer) :**

بإعتبار أن التصلب اللويحي يؤثر على الجهاز العصبي المركزي فإنه يؤثر على التحكم الحركي لكافة عضلات الجسم منها وعضلات الحنجرة المسؤولة عن إهتزاز المنتظم للأوتار الصوتية، فمن خلال جدول نلاحظ إرتفاع نسبي لنتائج الحالة

• **تسرب الهواء: (HNR)**

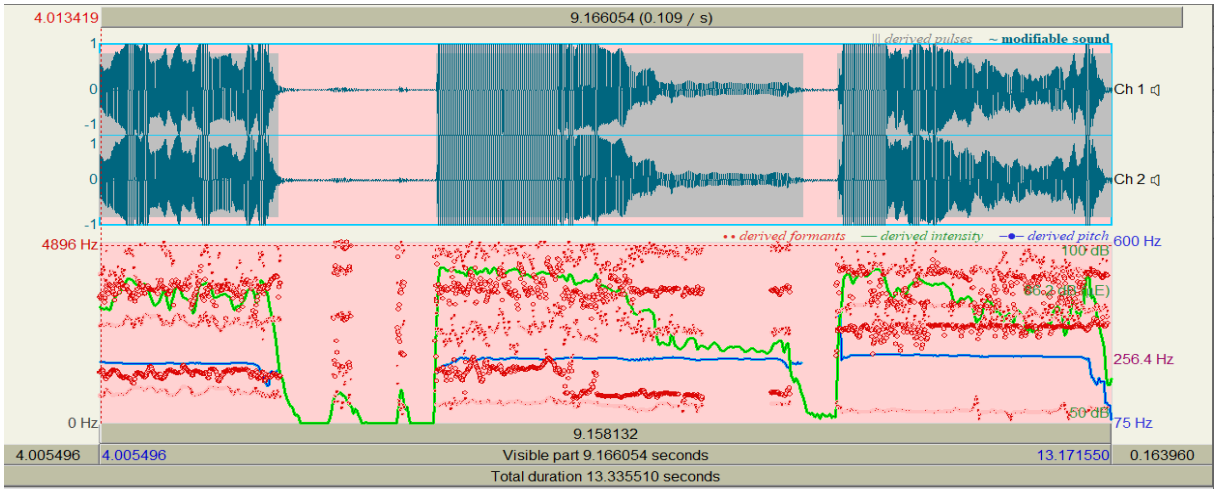
سجلت الحالة إنخفاض طفيف إذ يؤثر التصلب اللويحي على الأعصاب المتحكمة في عضلات الحنجرة فهذا ما أدى إلى صعوبة في غلق الأوتار الصوتية بشكل كامل فيسمح ذلك بتسرب الهواء أثناء الكلام

• **البواني الصوتية: (Formants)**

نلاحظ من خلال النتائج المتحصل عليها أن الحالة شاهدت إنخفاض ل f1 وقيم متقاربة ل f2و f3مقارنة بالدرجة المعيارية وهذا راجع إلى الإستقرار العصبي الذي تمر به الحالة

✓ نلاحظ من خلال تطبيقنا للبرنامج، أن الحالة لم تتقبل مرضها، لكن تابعت العلاج بشكل مستمر فهذا ما ساعدها على تخطي الإعاقة الحركية بعدما كانت ضريحه الفراش، مع ملاقاتنا لصعوبات اثناء تطبيقنا للبرنامج مما ادى إلى هذا تطبيقه لعدة مرات

الحالة 08: 40 سنة



الشكل(27): مخرجات تحليل الصوت لبرات (praat) للحالة 8

• **التواتر الأساسي(Pitch) (F0)**

• **الشدة(l'intensité)**

• **البواني الصوتية(Formants)**

الجدول رقم (10): قيم الخصائص الأكوستيكية للصوت المتحصل عليها من برنامج (Praat) للحالة 8

	الخصائص الفزيائية للصوت							
	Pitch (Hz)	Intensité (dB)	Jitter (%)	Shimmer (%)	HNR (dB)	Formants (Hz)		
Cas 8	260,516	86,191	0,502	3,819	21,568	F1	F2	F3
						550	1680	2305
La norme	200–220	60	−1,04	−3,81	+20	500–1000	1200–2400	2400–3500

التحليل الكمي

- **التواتر الأساسي: (Pitch) (F0)**

التواتر الأساسي لدى الحالة الثامنة هو 260,516 Hz فتعد درجة مرتفعة مقارنة بالدرجة المعيارية المقدرة بـHz 200–220 لدى النساء.

- **الشدة : (l'intensité)**

تحصلت الحالة على 86,191 dB والدرجة المعيارية تقدر ب 60 dB فالدرجة المتحصل عليها أعلى من الدرجة المعيارية.

- **الجيتر: (Jitter)**

0,502% فالحالة تحصلت على قيمة فوق المعدل الطبيعي الذي هو 1,04%−

- **الشيمر: (Shimmer)**

3,819% و الدرجة المعيارية هي 3,81%−

تسرب الهواء: (HNR)

تحصلت الحالة على 21,568 dB فتعد هذه القيمة أعلى قليلا من الدرجة المعياريةdB +20

• البواني الصوتية: (Formants)

F1 تحصلت على 529Hzوالدرجة المعيارية بين 500- 1000 Hz

F2 تحصلت على 1886Hzوالدرجة المعيارية بين 1200- 2400 Hz

F3 تحصلت على 3021Hzوالدرجة المعيارية بين 2400- 3500 Hz

التحليل الكيفي:

• التواتر الأساسي: (Pitch) (F0)

نلاحظ من خلال الجدول أن التواتر الأساسي للحالة بين وجود فرق مقارنه بالدرجة المعيارية، إذا التواتر الأساسي مرتفع، وهذا راجع إلى عمليه التنفس البطني وإرتفاع ضغط تحت المزمار مما يؤثر على سرعه إهتزاز الأوتار الصوتية.

• الشدة : (l'intensité)

نلاحظ من خلال الجدول أن شدة الصوت لدى الحالة أتى بنتيجة مرتفعة مقارنة بالدرجة المعمارية وهذا راجع للتدخل عدة عوامل منها التحكم في التنفس البطني بفعل أن مرض التصلب اللويحي يمس حركه الجسم ككل حتى العضلات الخاصة بالتصويت والتنفس، وحيث يجدر بالذكر أن الحالة مصابة بالتصلب اللويحي من النوع التطوري وهذا بتطور أعراضه في مدة زمنية قصيرة حيث كانت الحالة طريحه الفراش من قبل

• **الجيتر (Jitter) الشيمر (Shimmer) :**

تحصلت العالم على الحالة في الجيتر والشيمر على قيم مرتفعة فكلاهما يعبران عن قيم مرضيه، تشير الى إضطراب في التردد الأساسي والشده على التوالي.

• **تسرب الهواء: (HNR)**

تحصلت على مقدار مرتفع مقارنه بالدرجة المعيارية فهذا دليل على عدم وجود تسرب للهواء

• **البواني الصوتية: (Formants)**

نلاحظ من خلال الجدول أن البواني الصوتية للحالة شاهدت إرتفاع ل f1 و f2 وهذا راجع إلى ارتفاع الضغط تحت المزماري، أما في f3 سجلنا إنخفاض مقارنه بالدرجة المعمارية ما أعطى لصوت الحالة نغمات قوية ومختلفة الترددات.

✓ من خلال تطبيقنا لبرنامج (PRAAT) نلاحظ أن الحالة كانت قلقه أثناء سردها لمعاناتها مع مرض التصلب الوحي المتعدد لكن في الاخير تمكنت من استجماع قواها وكانت تردد أنها كانت طريحه الفراش ولكنها مصيره بالعزيمة على التخطي وأملها في الشفاء ساعدنا نحن أيضا في إجراء البرنامج.

ملاحظة:

تظهر نتائج الدراسة أن الفروق في هذه الخصائص الأكوستيكية للصوت الثلاثة: Jitter Shimmer وHNR، لم تقتصر فقط على مجموعة المصابين بالتصلب اللويحي، بل وجدت أيضا فروق لدى الأفراد العاديين مقارنة بالقيم المرجعية لبرنامج برات. إذ يوجد فرق بين القيمة الطبيعية لبرات والقيم المحسوبة عند العاديين، وهو ما يستدعي أخذ هذه الفروقات بعين الإعتبار عند تفسير النتائج

2 عرض وتحليل نتائج الفرضيات:

1.2 عرض وتحليل نتائج الفرضية الجزئية الأولى:

الجدول رقم (11): يمثل الإحصائيات بين النساء والرجال المصابات والمصابين بالتصلب اللويحي في الخصائص الأكوستيكية

Les Caractéristique Acoustiques(الخصائص الاكوستيكية)	Sexe(الجنس)	N(العينة)	Mean Rank (متوسطات الرتب)	Sum of Ranks(مجموع الرتب)
Intensité	Femme	4	4,25	17,00
	Homme	4	4,75	19,00
	Total	8		
Jitter	Femme	4	5,00	20,00
	Homme	4	4,00	16,00
	Total	8		
Shimmer	Femme	4	3,25	13,00
	Homme	4	5,75	23,00
	Total	8		
HNR	Femme	4	5,50	22,00
	Homme	4	3,50	14,00
	Total	8		
f1	Femme	4	4,25	17,00
	Homme	4	4,75	19,00
	Total	8		
f2	Femme	4	6,50	26,00
	Homme	4	2,50	10,00
	Total	8		
f3	Femme	4	5,50	22,00
	Homme	4	3,50	14,00
	Total	8		

من خلال الجدول السابق نلاحظ أن متوسط الرتب في Intensité يساوي 4.25 ومجموع الرتب يساوي 17.00 عند النساء ويساوي على التوالي 4.75 و17.00 عند الرجال. كما أن متوسط الرتب ومجموع الرتب في Jitter يساويان على التوالي 5.00 و20.00 عند النساء و4.00 و16.00 عند الرجال. كما نلاحظ أن متوسط الرتب ومجوع الرتب في Shimmer يساويان على التوالي 3.25 و13.00عند النساء، في حين يساويان 5.75 و23.00 عند الرجال، ونلاحظ أيضا أنه يساويان في HNR عند النساء 5.50 و22.00، في حين يساويان

3.50 و14.00 عند الرجال، كما نلاحظ أن متوسط الرتب ومجموع الرتب يساويان على التوالي 4.25 و17.00 في F1 عند النساء، في حين يساويان 4.75 و19.00 عند الرجال، كما يساويان في F2 عند النساء 6.50 و26.00، في حين يساويان 2.50 و10.00 عند الرجال، ويساويان على التوالي 5.50 و22.00 في F3 عند النساء و3.50 و14.00 عند الرجال.

جدول رقم(12): يمثل نتائج معامل مان ويتني بين النساء والرجال المصابات والمصابين بالتصلب اللويحي في الخصائص الأكوستيكية.

	Intensité	Jitter	Shimmer	HNR	f1	f2	f3
Mann-Whitney U	7,000	6,000	3,000	4,000	7,000	,000	4,000
Wilcoxon W	17,000	16,000	13,000	14,000	17,000	10,000	14,000
Z	-,289	-,577	-1,443	-1,155	-,289	-2,309	-1,155
Asymp. Sig. (2-tailed)	,773	,564	,149	,248	,773	,021	,248
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	,886[b]	,686[b]	,200[b]	,343[b]	,886[b]	,029[b]	,343[b]

نلاحظ من خلال الجدول السابق أن قيمة معامل الفروق مان ويتني تساوي 0.00 في Pitch و7.00 في Intensité و6.00 في Jitter وتساوي 3.00 في Shimmer و4.00 في HNR وتساوي 7.00 في F1 وتساوي 0.00 في F2 و4.00 في F3. كما نلاحظ أن قيمة الدلالة Sig تساوي 0.029 في Pitch و0.886 في Intensité و0.686 في Jitter وتساوي 0.200 في Shimmer و0.343 في HNR وتساوي 0.886 في F1 وتساوي 0.029 في F2 و0.343 في F3.

التحليل الإحصائي:

بما أن قيمة الدلالة Sig تساوي 0.029 في F2 وهي قيم أصغر من القيمة المعتمدة 0.05 هذا يعني توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين النساء والرجال في F2، في حين تم تسجيل قيمة الدلالة Sig أكبر من قيمة الدلالة المعتمدة 0.05 في الخصائص الأكوستيكية التالية Intensité، Jitter، Shimmer، HNR، F1 وفي F3 ما يعني عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين النساء والرجال في هذه الخصائص الستة.

2.2 عرض وتحليل نتائج الفرضية الجزئية الثانية:

الجدول رقم(13): يمثل الإحصائيات بين النساء والرجال في الخصائص الأكوستكية

Les Caractéristique Acoustiques(الخصائص الاكوستيكية)	Sexe (الجنس)	N(العينة)	Mean Rank (متوسطات الرتب)	Sum of Ranks (مجموع الرتب)
Intensité	Femme	8	9,88	79,00
	Homme	8	7,13	57,00
	Total	16		
Jitter	Femme	8	9,75	78,00
	Homme	8	7,25	58,00
	Total	16		
Shimmer	Femme	8	7,50	60,00
	Homme	8	9,50	76,00
	Total	16		
HNR	Femme	8	8,63	69,00
	Homme	8	8,38	67,00
	Total	16		
f1	Femme	8	10,38	83,00
	Homme	8	6,63	53,00
	Total	16		
f2	Femme	8	12,13	97,00
	Homme	8	4,88	39,00
	Total	16		
f3	Femme	8	11,50	92,00
	Homme	8	5,50	44,00
	Total	16		

من خلال الجدول السابق نلاحظ أن متوسط الرتب في Intensité يساوي 9.88 ومجموع الرتب يساوي 79.00عند النساء ويساوي على التوالي 7.13 و57.00 عند الرجال. كما أن متوسط الرتب ومجموع الرتب في Jitter يساويان على التوالي 9.75 و78.00 عند النساء و7.25و58.00 عند الرجال. كما نلاحظ أن متوسط الرتب ومجوع الرتب في Shimmer يساويان على التوالي 7.50 و60.00 عند النساء، في حين يساويان 9.50 و76.00 عند الرجال، ونلاحظ أيضا أنه يساويان في HNR عند النساء 8.63 و69.00، في حين يساويان 8.38 و67.00 عند الرجال، كما نلاحظ أن متوسط الرتب ومجموع الرتب يساويان على التوالي 10.38 و83.00 في F1 عند النساء، في حين

يساويان 6.63 و53.00 عند الرجال، كما يساويان في F2 عند النساء 12.13 و97.00، في حين يساويان 4.88 و39.00 عند الرجال، ويساويان على التوالي 11.50 و92.00 في F3 عند النساء و5.50 و44.00 عند الرجال.

جدول رقم (14): يمثل نتائج معامل مان ويتني بين النساء والرجال في الخصائص الأكوستيكية

	Intensité	Jitter	Shimmer	HNR	f1	f2	f3
Mann-Whitney U	21,00	22,00	24,00	31,00	17,00	3,00	8,00
Wilcoxon W	57,00	58,00	60,00	67,00	53,00	39,000	44,00
Z	-1,156	-1,050	-,840	-,105	-1,575	-3,046	-2,521
Asymp. Sig. (2-tailed)	,248	,294	,401	,916	,115	,002	,012
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	,279[b]	,328[b]	,442[b]	,959[b]	,130[b]	,001[b]	,010[b]

نلاحظ من خلال الجدول السابق أن قيمة معامل الفروق مان ويتني تساوي 21.00 في Intensité و22.00 في Jitter وتساوي 24.00 في Shimmer و31.00 في HNR وتساوي 17.00 في F1 وتساوي 3.00 في F2 و8.00 في F3. كما نلاحظ أن قيمة الدلالة Sig تساوي 0.279 في Intensité و0.328 في Jitter وتساوي 0.442 في Shimmer و0.959 في HNR وتساوي 0.130 في F1 وتساوي 0.001 في F2 و0.010 في F3.

التحليل الإحصائي:

بما أن قيمة الدلالة Sig تساوي 0.001 في F2 و0.010 في F3 وهي قيم أصغر من القيمة المعتمدة 0.05 هذا يعني توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين النساء والرجال في F2 وفي F3، في حين تم تسجيل قيمة الدلالة Sig أكبر من قيمة الدلالة المعتمدة 0.05 في الخصائص الأكوستيكية التالية Intensité، Jitter، Shimmer، HNR و F1 ما يعني عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين النساء والرجال في هذه الخصائص الخمسة.

3.2 عرض وتحليل نتائج الفرضية العامة:

الجدول رقم(15): يمثل الإحصائيات بين المصابين بالتصلب اللويحي والعاديين في الخصائص الأكوستكية

Les Caractéristique Acoustiques (الخصائص الأكوستيكية)	Type (النوع)	N(العينة)	Mean Rank (متوسطات الرتب)	Sum of Ranks(مجموع الرتب)
Pitch	sep	8	10,38	83,00
	normal	8	6,63	53,00
	Total	16		
Intensité	sep	8	8,25	66,00
	normal	8	8,75	70,00
	Total	16		
Jitter	sep	8	7,00	56,00
	normal	8	10,00	80,00
	Total	16		
Shimmer	sep	8	8,63	69,00
	normal	8	8,38	67,00
	Total	16		
HNR	sep	8	10,38	83,00
	normal	8	6,63	53,00
	Total	16		
f1	sep	8	8,88	71,00
	normal	8	8,13	65,00
	Total	16		
f2	sep	8	10,50	84,00
	normal	8	6,50	52,00
	Total	16		
f3	sep	8	8,13	65,00
	normal	8	8,88	71,00
	Total	16		

من خلال الجدول السابق نلاحظ أن متوسط الرتب في Pitch عند المصابين بالتصلب اللويحي يساوي 10.38 ومجموع الرتب يساوي 83.00، في حين يساوي عند العاديين على التوالي 6.63 و53.00، أما Intensité فمتوسط الرتب يساوي 8.25 ومجموع الرتب يساوي 66.00 عند المصابين بالتصلب اللويحي ويساوي على التوالي 8.75 و70.00 عند العاديين. كما أن متوسط الرتب ومجموع الرتب في Jitter يساويان على التوالي 7.00 و56.00 عند

المصابين بالتصلب اللويحي و10.00 و80 عند العاديين. كما نلاحظ أن متوسط الرتب ومجوع الرتب في Shimmer يساويان على التوالي 8.63 و69.00 عند المصابين بالتصلب اللويحي، في حين يساويان 8.38 و67.00 عند العاديين، ونلاحظ أيضا أنه يساويان في HNR عند المصابين بالتصلب اللويحي 10.38 و83.00، في حين يساويان 6.63 و83.00 عند العاديين، كما نلاحظ أن متوسط الرتب ومجموع الرتب يساويان على التوالي 8.88 و71.00 في F1 عند المصابين بالتصلب اللويحي، في حين يساويان 8.13 و65.00 عند العاديين، كما يساويان في F2 عند المصابين بالتصلب اللويحي 10.50 و84.00، في حين يساويان 6.50 و52.00 عند العاديين، ويساويان على التوالي 8.13 و65.00 في F3 عند المصابين بالتصلب اللويحي و8.88 و71.00 عند العاديين.

جدول رقم(16): يمثل نتائج معامل مان ويتني بين المصابين بالتصلب اللويحي والعاديين في الخصائص الأكوستيكية

	Pitch	Intensité	Jitter	Shimmer	HNR	F1	F2	F3
Mann-Whitney U	17,000	30,000	20,000	31,000	17,000	29,000	16,000	29,000
Wilcoxon W	53,000	66,000	56,000	67,000	53,000	65,000	52,000	65,000
Z	-1,575	-,210	-1,260	-,105	-1,575	-,315	-1,680	-,315
Asymp. Sig. (2-tailed)	,115	,834	,208	,916	,115	,753	,093	,753
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	,130[b]	,878[b]	,234[b]	,959[b]	,130[b]	,798[b]	,105[b]	,798[b]

نلاحظ من خلال الجدول السابق أن قيمة معامل الفروق مان ويتني تساوي 17.00 في Pitch و30.00 في Intensité و20.00 في Jitter وتساوي 31.00 في Shimmer و17.00 في HNR وتساوي 29.00 في F1 وتساوي 16.00 في F2 و29.00 في F3. كما نلاحظ أن قيمة الدلالة Sig تساوي 0.130 في Pitch و0.878 في Intensité و0.234 في Jitter وتساوي 0.959 في Shimmer و0.130 في HNR وتساوي 0.798 في F1 وتساوي 0.105 في F2 و0.798 في F3.

التحليل الإحصائي:

بما أن قيمة الدلالة Sig أكبر من قيمة الدلالة المعتمدة 0.05 في كل الخصائص الأكوستيكية ما يعني عدم وجود فروق بين المصابين بالتصلب اللويحي والعاديين في الخصائص الأكوستيكية.

3 تفسير ومناقشة النتائج:

1.3 تفسير ومناقشة نتائج الفرضية الجزئية الأولى:

من أجل التحقق من صحة الفرضية الجزئية الأولى التي تنص على وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين النساء والرجال المصابات والمصابين بالتصلب اللويحي في الخصائص الأكوستيكية، قمنا بتطبيق برنامج برات (PRAAT) الذي يقوم بالتحليل الصوتي على عينه مكون من 8 حالات بين الرجال والنساء، وذلك بالتحليل الصوتي للصوائت \A\O\I\.ومن ثم قمنا بتحليل البيانات المتوصل إليها إحصائيا بإستخدام معامل مان ويتني للفروق، حيث أن قيمه دلالة المعامل المعتمدة عليها 0.05 في حين تم تسجيل قيمة الدلالة Sig أكبر من قيمة الدلالة المعتمدة ما يعني نفي الفروق ذات الدلالة الإحصائية بين الرجال والنساء في هذه الخصائص وعليه ننفي الفرضية الجزئية الأولى ونقبل الفرضية الصفرية التي تقر بعدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين رجال والنساء المصابات والمصابين بالتصلب اللويحي في الخصائص الأكوستيكية

2.3 تفسير ومناقشة نتائج الفرضية الجزئية الثانية:

من أجل التحقق من صحة الفرضية الجزئية الثانية التي تنص على وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين النساء والرجال في الخصائص الأكوستيكية، قمنا بتطبيق برنامج برات (PRAAT) الذي يقوم بالتحليل الصوتي على عينة مكون من 8 حالات بين الرجال والنساء، وذلك بالتحليل الصوتي للصوائت \A\O\I\.ومن ثم قمنا بتحليل البيانات المتوصل إليها

إحصائيا بإستخدام معامل مان ويتني للفروق، في حين تم تسجيل قيمة الدلالة Sig أكبر من قيمة الدلالة المعتمدة 0.05 في الخصائص الأكوستيكية الآتية intensité، Jitter، HNR،Shimmer ، F1 ما يعني نفي الفروق ذات الدلالة الإحصائية بين الرجال والنساء في هذه الخصائص وعليه ننفي الفرضية الجزئية الثانية ونقبل الفرضية الصفرية التي تقر بعدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين رجال والنساء في الخصائص الأكوستيكية

3.3 تفسير ومناقشة نتائج الفرضية العامة:

من أجل التحقق من صحة الفرضية العامة والتي تنص على وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المصابين بالتصلب اللويحي المتعدد والعاديين في الصوت (الخصائص الأكوستيكية) قمنا بتطبيق برنامج برات (PRAAT) الذي يقوم بالتحليل الصوتي على عينه مكونه من 16 حالة بين الرجال والنساء المصابين والمصابات بالتصلب اللويحي والعاديين وذلك بالتحليل الصوتي للصوائت\A\O\I\ ، وبعد تحليل البيانات المتوصل إليها إحصائيا بإستخدام معامل مان ويتني للفروق توصلنا إلى تسجيل قيمة الدلالة Sig في كل الخصائص الأكوستيكية للصوت أكبر من قيمة الدلالة المعتمدة 0.05، ما يعني عدم وجود فروق بين المصابين بالتصلب اللويحي المتعدد والعاديين في الخصائص الأكوستيكية للصوت وعليه تشير النتائج إلى عدم معاناتهم من إضطرابات على مستوى الصوت وهذا ما جعلنا نرفض الفرضية العامة ونقبل الفرضية الصفرية التي تقر بعدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المصابين بالتصلب اللويحي والعاديين في الخصائص الأكوستيكية للصوت ، فإن هذه النتائج أظهرت وجود فروق في الخصائص الأكوستيكية الثلاثة (Jitter Shimmer HNR) مقارنة مع القيمة العادية لبرات (PRAAT)عند كل المجموعتين قد يعود إلى طبيعة المنطقة التي أجريت فيها الدراسة، حيث ينتمي المشاركون إلى منطقة يغلب عليها الطابع القبائلي، تستخدم فيها اللغة الأمازيغية كلغة أم. ورغم أن أفراد العينة لا يعانون من مشاكل لغوية، فإن الخصائص الصوتية للغة الأمازيغية من حيث نطق الحروف وتوزيع الصوائت تختلف عن تلك المعتمدة في برنامج التحليل الصوتي

(PRAAT)، والذي تم فيه استخدام الصوائت \A\O\I\، إذ لا تعد هذه الصوائت ممثلة بدقة للمنظومة الصوتية الأمازيغية، ما قد يكون له تأثير في نتائج التحليل، ويُفسر عدم ظهور فروق واضحة في الخصائص الأكوستيكية للصوت بين المجموعتين.

وقد توافقت نتائج هذه الدراسة مع ما جاء في دراسة (Hamdan & all , 2012) التي هدفت إلى تقييم جودة الحياة المتعلقة بالصوت لدى مرضى التصلب اللويحي المتعدد، فأظهرت النتائج أن متوسط درجات VHI كان أقل من 20، مما يشير إلى أن جودة الصوت لدى المرضى كانت ضمن النطاق الطبيعي ولا تتأثر بشكل كبير، مما يعني عدم وجود مشكلات صوتيه ملحوظه لدى هؤلاء المرضى. (Hamdan et all, 2012)

خاتمة

خاتمة:

تتدرج هذه الدراسة ضمن الدراسات المهتمة باللغة والتواصل لدى فئة المصابين بالتصلب اللويحي المتعدد، حيث هدفت إلى التقييم العصبي اللغوي للخصائص الأكوستيكية للصوت لديهم مقارنة بأقرنهم العاديين.

وقد إنطلقت الدراسة من الاطلاع على مختلف الدراسات السابقة والأدبيات النظرية التي تناولت موضوع إضطراب الصوت عند فئة التصلب اللويحي وهذا ما أتاح لنا تكوين تصور أوضح حول الموضوع وساعد في تحديد العناصر الأساسية في الجانب النظري الذي من خلاله تم التطرق بالتفصيل إلى مرض التصلب اللويحي والخصائص الأكوستيكية للصوت وتأثير المرض عليها.

أما الدراسة الميدانية فكانت بإستخدام برنامج برات(praat) لإختبار الخصائص الأكوستيكية على عينة تكونت من 16 حالة منهم 8 أفراد مصابين بالتصلب اللويحي و8 أفراد عاديين إعتمادا على المنهج الوصفي التحليلي المقارن، وبعد تحليل النتائج بإستخدام معامل التحليل الإحصائي مان ويتني توصلت الدراسة إلى أن المصابين بالتصلب اللويحي المتعدد لا يعانون من إضطرابات في الخصائص الأكوستيكية للصوت مقارنه بأقرنهم العاديين بالرغم من ظهور فروقات دقيقه في الخصائص الأكوستيكية الثلاثة (Jitter Shimmer HNR) كشفت عن وجود فروقات بين القيم المرجعية والقيم المحسوبة لدى كلا المجموعتين غير أن هذه النتائج تظل نسبيه ولا يمكن تعميمها نظرا لمحدودية العينة المدروسة.

واستنادا الى ما تم التوصل إليه نقترح التوصيات التالية:

- ✓ تصميم برامج للعلاج الصوتي مخصصة تراعي طبيعة التغيرات العصبية لكل مريض على حدى

- ✓ تعزيز التعاون بين أطباء الأعصاب وأخصائيين أرطفونيين لضمان مقاربة علاجية شاملة ومتكاملة

كما نوصي بإجراء أبحاث مستقبلية تهدف إلى:

- ✓ دراسة تأثير أنواع التصلب اللويحي المختلفة أي على مظاهر الصوت بشكل مفصل
- ✓ تطوير بروتوكولات علاجية تجمع بين التمرين الصوتي والتقنيات العصبية الحديثة (مثل التحفيز العصبي)
- ✓ التوسع في الدراسات الميدانية لتقييم فعالية تدخلات إعادة التأهيل الصوتي على المدى الطويل لدى هذه الفئة من المرضى

المراجع

قائمة المراجع

• **قائمة المراجع باللغة العربية:**

1- برحال، ستي و بن برنو، جديبة خيرة.(2017). تقدير الذات لدى المصابين بالتصلب اللويحي المتعدد مذكرة ماجستير، جامعة عبد الحميد بي باديس، مستغانم.

2- بن بوزيد، مريم. تواتي اوشيش، نسيمة.(2022). تأثير اضطراب الديزارتريا على انتاج اللغة الشفهية لدى المصاب بالتصلب اللويحي المتعدد. حوليات جامعة قالمة للعلوم الاجتماعية، المجلد 16، العدد 02، ص.ص 375-391.

3- بن بوزيد، مريم.(2019). تقييم القدرات المعرفية عند المصاب بالتصلب اللويحي المتعدد. مجلة اللسانيات، المجلد 26، العدد01، ص.ص45-60.

4- بن عربية، راضية.(2020). آليات التحليل، برنامج برات نموذجا. مجلة الصوتيات، المجلد16، العدد01، ص.ص7-36 .

5- بن موسى، لمياء.(2013). اضطرابات الصوت في الوسط العيادي الجزائري، الجزائر: دار هومة للنشر والتوزيع.

6- بوحدي، هيندة.(2020). محاضرة تشريح الجهاز التنفسي والصوتي، سنة ثانية ليسانس أرطوفونيا، جامعة الجزائر2.

7- الجبالي، حمزة.(2016). جسم الانسان، دار الاسرة ودار الثقافة للنشر والتوزيع.

8- عبد الجبار، عبد الله.(1955). علم الاصوات، مطبعة العاني، بغداد، العراق.

9- عمرون،عمورة.(2024). محاضرات غير منشورة في علم النفس العصبي العيادي للراشد والمسن، السنة الاولى ماستر علم الاعصاب اللغوي العيادي. كلية العلوم الانسانية والاجتماعية، جامعة مولود معمري تيزي وزو.

10- غزالي، جهيدة.(2011). تقييم عصبي للمهارات المعرفية لدى المصابين بالتصلب اللويحي المتعدد (مذكرة ماجستير في علم النفس العصبي، جامعة الجزائر 2، الجزائر).

11- فهمي، عادل.(2022). اسس الصوتيات والالقاء الاعلامي، وكالة الصحافة.

12- نادر جرادات.(2009). علم الاصوات اللغوية عند ابن سينا عيوب النطق وعلاجه، المنهل للنشر والتوزيع.

13- نيل، لموري وريابي، فاطمة.(2021). التقييم النفس عصبي لوظيفتي الانتباه الانتقائي والذاكرة العاملة وأثرها على السيولة اللفظية لدى المصاب بالتصلب اللويحي المتعدد، مجلة الرسالة للدراسات والبحوث الانسانية. المجلد06، العدد03، ص.ص 441-442.

• **<u>قائمة المراجع باللغة الأجنبية:</u>**

1- Defer, G.(2010) Neuropsychologie de la sclérose en plaques. Édition Elsevier. France.

2- Defer, G. Grochet, B & Pelletier, J.(2010). Neuropsychologie de la sclérose en plaque. Édition Masson.France.

3- Fazeli, M., Moradi, N., Soltani, M., Naderifar, E., Majdinasab, N., Latifi, S. M., & Dastoorpour, M. (2020). Dysphonia characteristics and vowel impairment in relation to neurological status in patients with multiple sclerosis. Journal of Voice, Volume 34, number 03. Page 394.

4- Ferrat, K & Guert, M.(2014). Analyse acoustique des voix des patients laryngectomisé algériens. Revue de Al-lisaniyyat, Volume (20), Numéro 01, page 135-145.

5- Ferrat, K.(2009). Analyse acoustique et évaluation de la rééducation de la maladie de parkinson dans le milieu hospitalier algérien. Revue d'Al-lisaniyyat, Revue algérienne de linguistique et des sciences et technologies de langage CRSTDLA, Volume (14-15), page 59-77.

6- François le huche & André, A.(2010). Anatomie et physiologie des organes de la voix et de la parole. Édition Masson.Paris Tome1.

7- Frédéric, B et all .(2004) Dictionnaire d'orthophonie.Ortho Édition.2 édition. France.

8- Geneviève Heuillet, M. Anne, L & Hélène Garson, B .(1997). Une voix pour tous. Édition Solal. Paris.

9- Hamdan, A. Farhat, S. Saadeh, R & Yamout, B.(2012). Voice related quality of life in patients with multiple sclerosis. Autoimmune disease,2012, article ID 143813 https ://doi.org/10.1155/2012/143813.

10- Labauge, P.(2008). Les troubles de la parole et de la déglutition dans la sclérose en plaques. Notre sclérose https://www.notre sclérose.org/la- sclérose -en plaques/déglutition- parole.

11- Mathias, D & Paul, C.(1892). Anatomie et physiologie animale. Édition teur Balliére.

12- Micheau, A. Deni, H & Dinh liem, T .(2004). Neurologie ENC. Édition Vermozobres-grego. Paris.

13- Neil Martin, G .(2017). Human Neuropsychology traduction. 1ère Édition Dar el fikf. Oman jardanie

14- Ormezzane, Y.(2000). Le guide de la voix. Édition Odile Jaco. Paris.

15- Parente, M. Haussen, S& Behlau, M.(2004). Acoustic analyses of voice in multiple sclerosis patients, Volume (18) issue 3.

16- Pellissier, J. Labauger, F.(2003). La sclérose en plaque, problèmes en médecine de rééducation. Édition Masson. Paris.

17- Pullman, D. Zorzeezny, A & Picard, A.(2013). Media politics and science policy. Tranche BMCMed ethies 14:6, PMC3575396 PMID23402260.

18- Société canadienne de sclérose en plaques.(2005). Les lésion de la sclérose en plaque. Web site (www.sclerose en plaques.ca/qe).

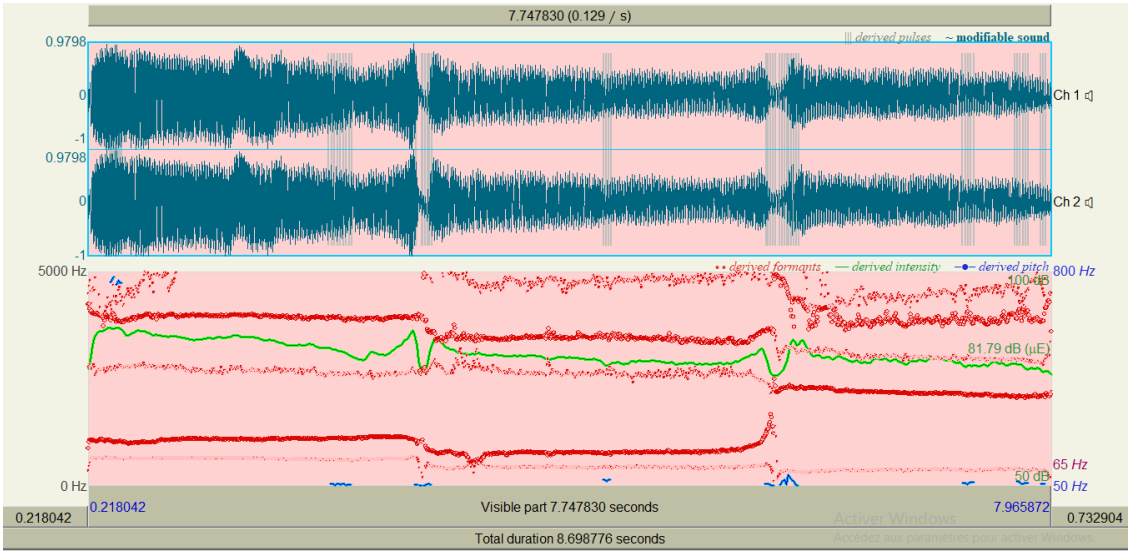
19- Société francophone de la sclérose en plaques.(2017). La sclérose en plaques explication. web site:sfsep.org.

20- Teston, B.(2007). L'étude instrumentale des gestes dans la production de la parole, importance de l'aréophonométrie. To cite this version Hal Id: hal-00173547.

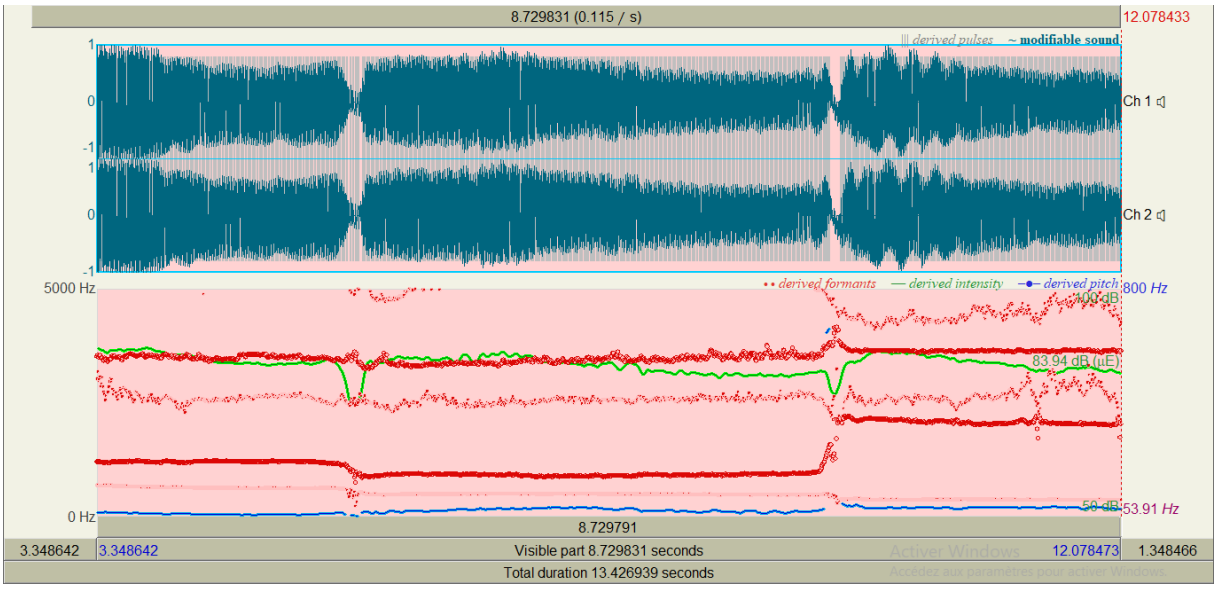
21- Vizza, P., Tradigo, G., Mirarchi, D., Bossio, R. B., & Veltri, P. (2017). On the use of voice signals for studying sclerosis disease. Volume (06), Number 04, page 1-11

الملاحق

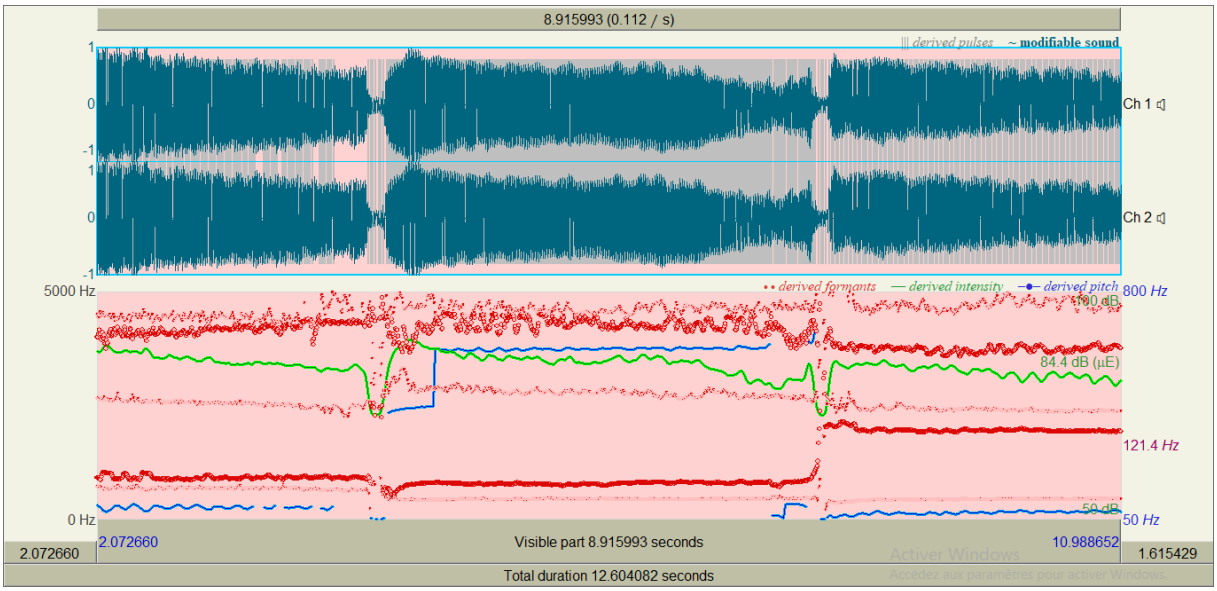
الحالات العادية:



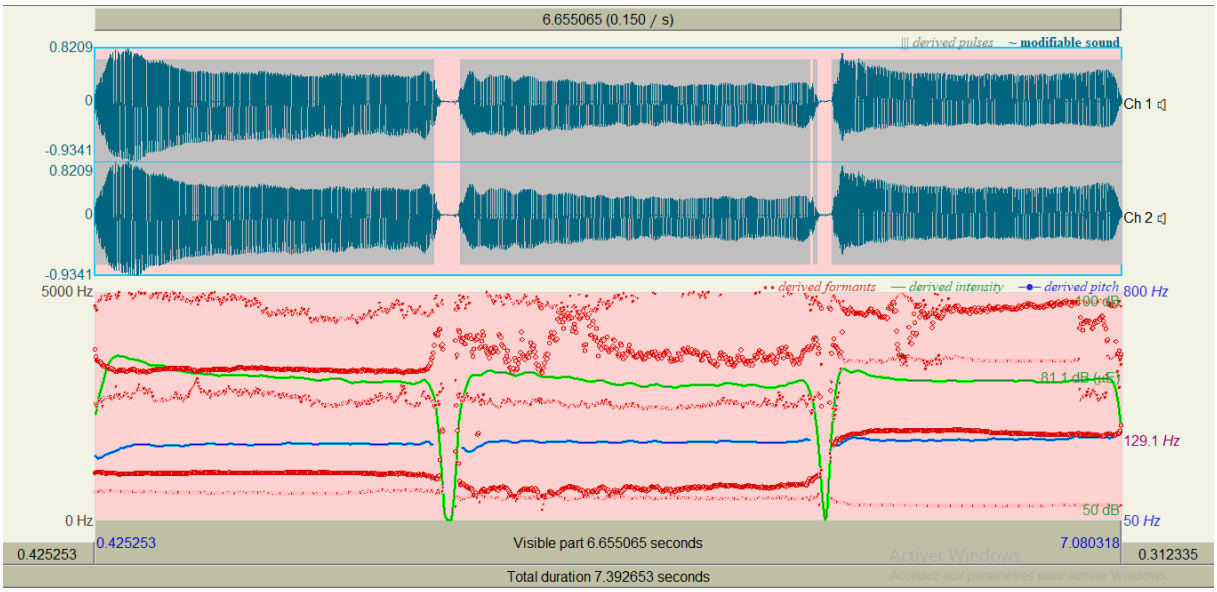

```
WARNING: several of the following measurements, especially those on harmonicity, will be incorrect,
because they are based on a sound from which higher frequencies have been filtered out.
For more correctness, go to "Pitch settings" and choose
the raw cross-correlation analysis method to optimize for voice research.

Time range of SELECTION
   From 0.218042 to 7.965872 seconds (duration: 7.747830 seconds)
Pitch:
   Median pitch: 50.900 Hz
   Mean pitch: 110.425 Hz
   Standard deviation: 190.305 Hz
   Minimum pitch: 50.025 Hz
   Maximum pitch: 756.846 Hz
Pulses:
   Number of pulses: 96
   Number of periods: 81
   Mean period: 10.673858E-3 seconds
   Standard deviation of period: 9.900910E-3 seconds
Voicing:
   Fraction of locally unvoiced frames: 25.919%   (134 / 517)
   Number of voice breaks: 8
   Degree of voice breaks: 85.547%   (6.628003 seconds / 7.747830 seconds)
Jitter:
   Jitter (local): 2.980%
   Jitter (local, absolute): 318.091E-6 seconds
   Jitter (rap): 1.170%
   Jitter (ppq5): 1.680%
   Jitter (ddp): 3.510%
Shimmer:
   Shimmer (local): 15.792%
   Shimmer (local, dB): 1.283 dB
   Shimmer (apq3): 8.239%
   Shimmer (apq5): 9.851%
   Shimmer (apq11): --undefined--
   Shimmer (dda): 24.716%
Harmonicity of the voiced parts only:
   Mean autocorrelation: 0.794976
   Mean noise-to-harmonics ratio: 0.278870
   Mean harmonics-to-noise ratio: 6.999 dB
WARNING: several of the above measurements, especially those on harmonicity, will be incorrect,
because they are based on a sound from which higher frequencies have been filtered out.
```



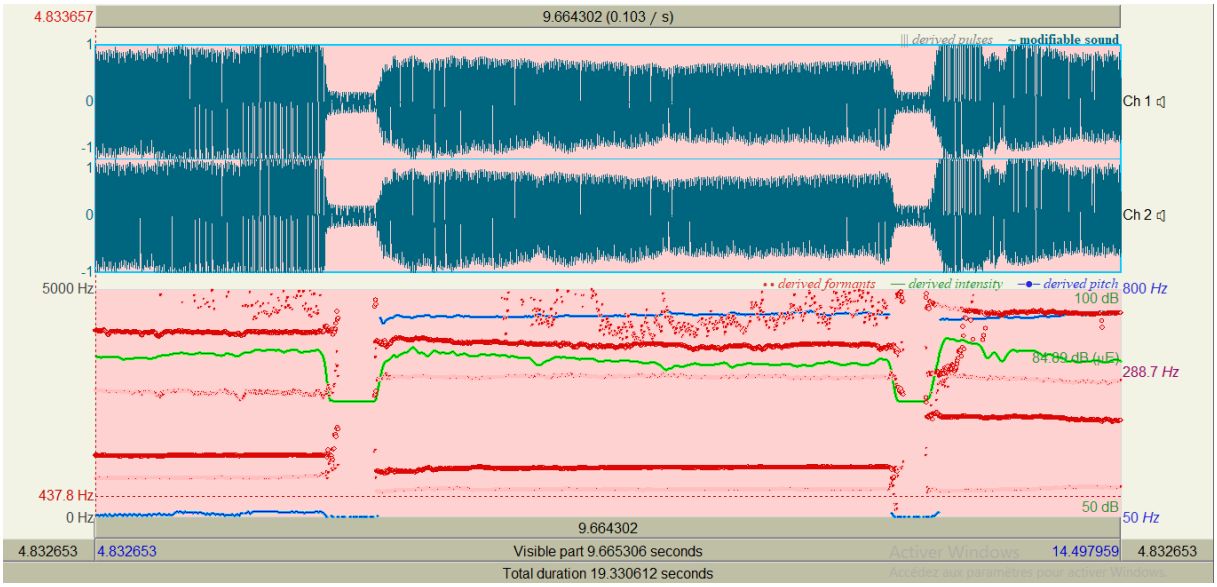

```
WARNING: several of the following measurements, especially those on harmonicity, will be incorrect,
because they are based on a sound from which higher frequencies have been filtered out.
For more correctness, go to "Pitch settings" and choose
the raw cross-correlation analysis method to optimize for voice research.

Time range of SELECTION
   From 3.348602 to 12.078433 seconds (duration: 8.729831 seconds)
Pitch:
   Median pitch: 53.466 Hz
   Mean pitch: 57.257 Hz
   Standard deviation: 36.931 Hz
   Minimum pitch: 50.030 Hz
   Maximum pitch: 491.218 Hz
Pulses:
   Number of pulses: 495
   Number of periods: 487
   Mean period: 17.477190E-3 seconds
   Standard deviation of period: 4.265022E-3 seconds
Voicing:
   Fraction of locally unvoiced frames: 1.375%   (8 / 582)
   Number of voice breaks: 3
   Degree of voice breaks: 1.606%   (0.140202 seconds / 8.729831 seconds)
Jitter:
   Jitter (local): 0.435%
   Jitter (local, absolute): 75.957E-6 seconds
   Jitter (rap): 0.172%
   Jitter (ppq5): 0.284%
   Jitter (ddp): 0.515%
Shimmer:
   Shimmer (local): 4.839%
   Shimmer (local, dB): 0.435 dB
   Shimmer (apq3): 1.937%
   Shimmer (apq5): 3.181%
   Shimmer (apq11): 5.107%
   Shimmer (dda): 5.812%
Harmonicity of the voiced parts only:
   Mean autocorrelation: 0.941302
   Mean noise-to-harmonics ratio: 0.065247
   Mean harmonics-to-noise ratio: 13.580 dB
WARNING: several of the above measurements, especially those on harmonicity, will be incorrect,
because they are based on a sound from which higher frequencies have been filtered out.
```



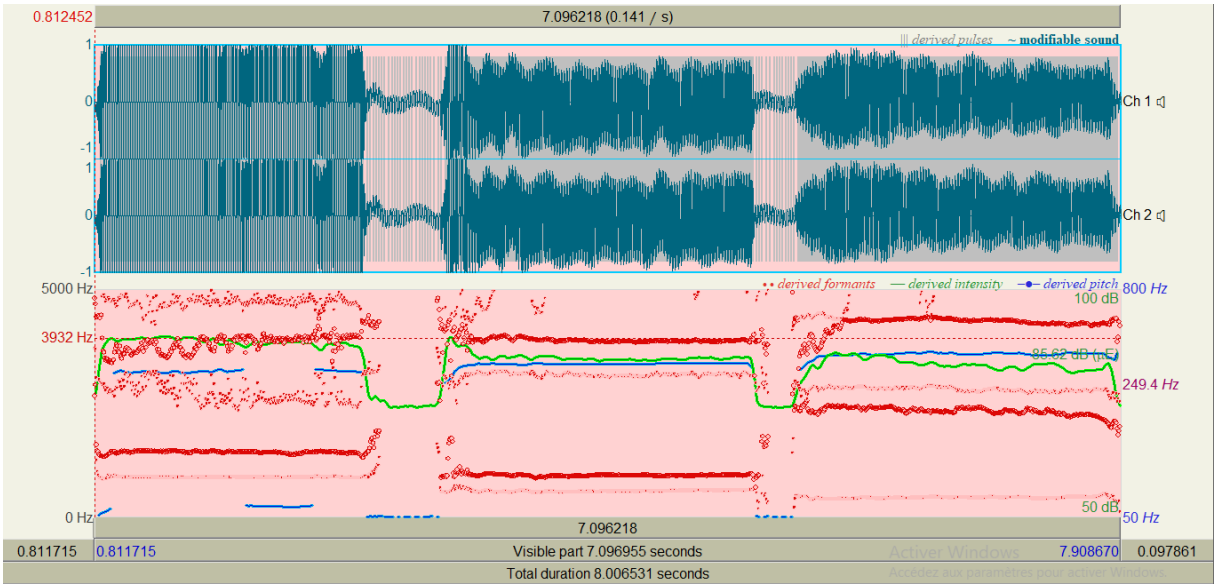

```
WARNING: several of the following measurements, especially those on harmonicity, will be incorrect,
because they are based on a sound from which higher frequencies have been filtered out.
For more correctness, go to "Pitch settings" and choose
the raw cross-correlation analysis method to optimize for voice research.

Time range of SELECTION
   From 2.072660 to 10.988652 seconds (duration: 8.915993 seconds)
Pitch:
   Median pitch: 58.131 Hz
   Mean pitch: 188.698 Hz
   Standard deviation: 164.435 Hz
   Minimum pitch: 49.632 Hz
   Maximum pitch: 490.697 Hz
Pulses:
   Number of pulses: 1544
   Number of periods: 1532
   Mean period: 5.389713E-3 seconds
   Standard deviation of period: 5.885014E-3 seconds
Voicing:
   Fraction of locally unvoiced frames: 1.681%   (10 / 595)
   Number of voice breaks: 8
   Degree of voice breaks: 6.910%   (0.616090 seconds / 8.915993 seconds)
Jitter:
   Jitter (local): 5.002%
   Jitter (local, absolute): 269.588E-6 seconds
   Jitter (rap): 3.135%
   Jitter (ppq5): 2.158%
   Jitter (ddp): 9.404%
Shimmer:
   Shimmer (local): 20.536%
   Shimmer (local, dB): 1.675 dB
   Shimmer (apq3): 11.597%
   Shimmer (apq5): 11.953%
   Shimmer (apq11): 11.082%
   Shimmer (dda): 34.791%
Harmonicity of the voiced parts only:
   Mean autocorrelation: 0.814104
   Mean noise-to-harmonics ratio: 0.247014
   Mean harmonics-to-noise ratio: 7.577 dB
WARNING: several of the above measurements, especially those on harmonicity, will be incorrect,
```



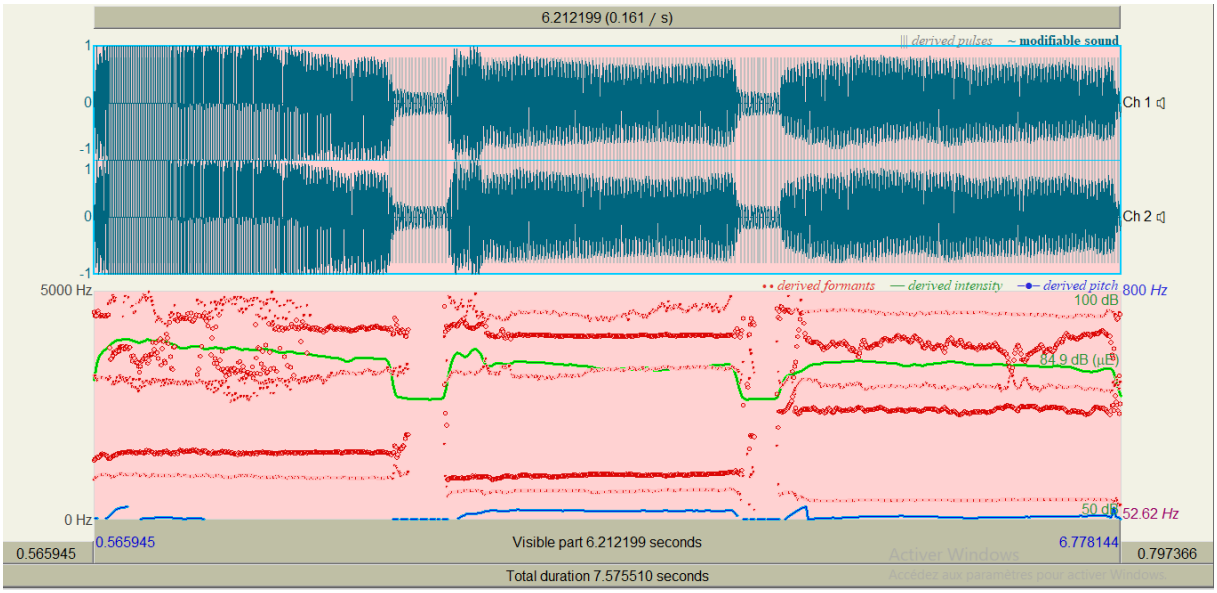

```
WARNING: several of the following measurements, especially those on harmonicity, will be incorrect,
because they are based on a sound from which higher frequencies have been filtered out.
For more correctness, go to "Pitch settings" and choose
the raw cross-correlation analysis method to optimize for voice research.

Time range of SELECTION
   From 0.425253 to 7.080318 seconds (duration: 6.655065 seconds)
Pitch:
   Median pitch: 129.096 Hz
   Mean pitch: 129.634 Hz
   Standard deviation: 17.194 Hz
   Minimum pitch: 105.702 Hz
   Maximum pitch: 467.508 Hz
Pulses:
   Number of pulses: 826
   Number of periods: 822
   Mean period: 7.706082E-3 seconds
   Standard deviation of period: 0.629619E-3 seconds
Voicing:
   Fraction of locally unvoiced frames: 4.054%   (18 / 444)
   Number of voice breaks: 3
   Degree of voice breaks: 4.724%   (0.314356 seconds / 6.655065 seconds)
Jitter:
   Jitter (local): 0.284%
   Jitter (local, absolute): 21.920E-6 seconds
   Jitter (rap): 0.088%
   Jitter (ppq5): 0.132%
   Jitter (ddp): 0.265%
Shimmer:
   Shimmer (local): 2.113%
   Shimmer (local, dB): 0.208 dB
   Shimmer (apq3): 0.869%
   Shimmer (apq5): 1.049%
   Shimmer (apq11): 1.790%
   Shimmer (dda): 2.607%
Harmonicity of the voiced parts only:
   Mean autocorrelation: 0.994039
   Mean noise-to-harmonics ratio: 0.006752
   Mean harmonics-to-noise ratio: 27.866 dB
WARNING: several of the above measurements, especially those on harmonicity, will be incorrect,
```



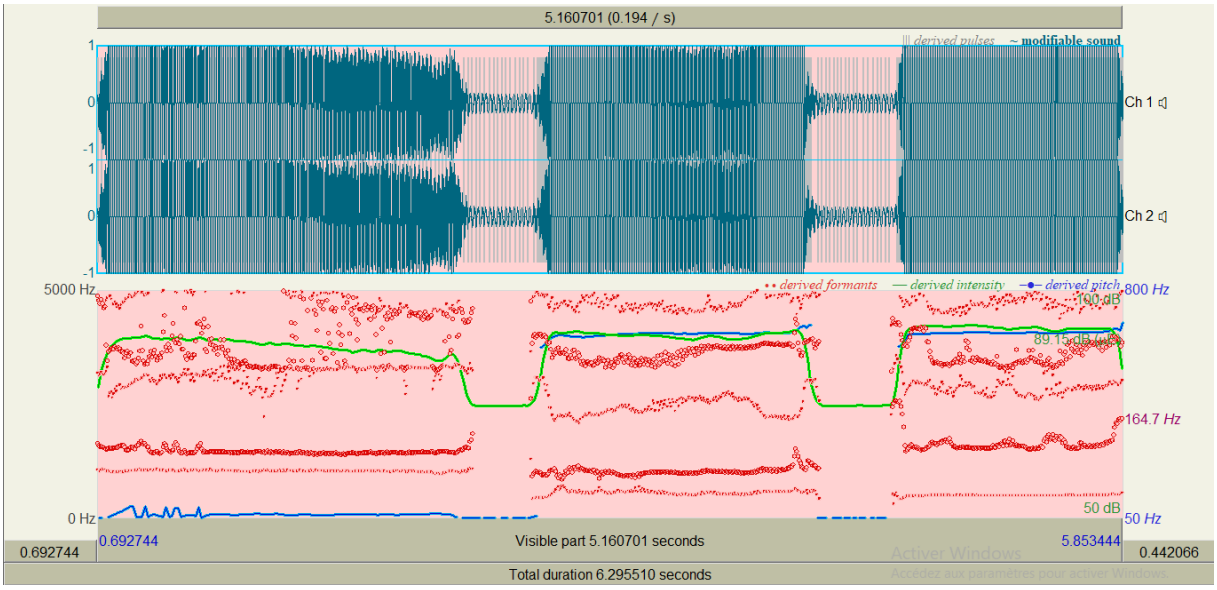

```
WARNING: several of the following measurements, especially those on harmonicity, will be incorrect,
because they are based on a sound from which higher frequencies have been filtered out.
For more correctness, go to "Pitch settings" and choose
the raw cross-correlation analysis method to optimize for voice research.

Time range of SELECTION
   From 4.842024 to 14.480222 seconds (duration: 9.638198 seconds)
Pitch:
   Median pitch: 577.160 Hz
   Mean pitch: 429.682 Hz
   Standard deviation: 242.348 Hz
   Minimum pitch: 50.001 Hz
   Maximum pitch: 618.105 Hz
Pulses:
   Number of pulses: 3736
   Number of periods: 3705
   Mean period: 2.512048E-3 seconds
   Standard deviation of period: 3.529149E-3 seconds
Voicing:
   Fraction of locally unvoiced frames: 4.829%   (31 / 642)
   Number of voice breaks: 8
   Degree of voice breaks: 2.612%   (0.251706 seconds / 9.638198 seconds)
Jitter:
   Jitter (local): 10.106%
   Jitter (local, absolute): 253.867E-6 seconds
   Jitter (rap): 6.694%
   Jitter (ppq5): 4.967%
   Jitter (ddp): 20.081%
Shimmer:
   Shimmer (local): 34.126%
   Shimmer (local, dB): 2.553 dB
   Shimmer (apq3): 21.642%
   Shimmer (apq5): 11.619%
   Shimmer (apq11): 4.013%
   Shimmer (dda): 64.925%
Harmonicity of the voiced parts only:
   Mean autocorrelation: 0.791185
   Mean noise-to-harmonics ratio: 0.277077
   Mean harmonics-to-noise ratio: 6.645 dB
WARNING: several of the above measurements, especially those on harmonicity, will be incorrect,
```




```
WARNING: several of the following measurements, especially those on harmonicity, will be incorrect,
because they are based on a sound from which higher frequencies have been filtered out.
For more correctness, go to "Pitch settings" and choose
the raw cross-correlation analysis method to optimize for voice research.

Time range of SELECTION
   From 0.812452 to 7.908670 seconds (duration: 7.096218 seconds)
Pitch:
   Median pitch: 323.208 Hz
   Mean pitch: 288.925 Hz
   Standard deviation: 104.307 Hz
   Minimum pitch: 50.001 Hz
   Maximum pitch: 375.492 Hz
Pulses:
   Number of pulses: 1889
   Number of periods: 1873
   Mean period: 3.570863E-3 seconds
   Standard deviation of period: 2.910723E-3 seconds
Voicing:
   Fraction of locally unvoiced frames: 5.485%   (26 / 474)
   Number of voice breaks: 9
   Degree of voice breaks: 3.916%   (0.277875 seconds / 7.096218 seconds)
Jitter:
   Jitter (local): 0.938%
   Jitter (local, absolute): 33.480E-6 seconds
   Jitter (rap): 0.542%
   Jitter (ppq5): 0.539%
   Jitter (ddp): 1.626%
Shimmer:
   Shimmer (local): 10.168%
   Shimmer (local, dB): 1.094 dB
   Shimmer (apq3): 4.009%
   Shimmer (apq5): 8.362%
   Shimmer (apq11): 13.763%
   Shimmer (dda): 12.027%
Harmonicity of the voiced parts only:
   Mean autocorrelation: 0.796113
   Mean noise-to-harmonics ratio: 0.270746
   Mean harmonics-to-noise ratio: 6.580 dB
WARNING: several of the above measurements, especially those on harmonicity, will be incorrect,
```

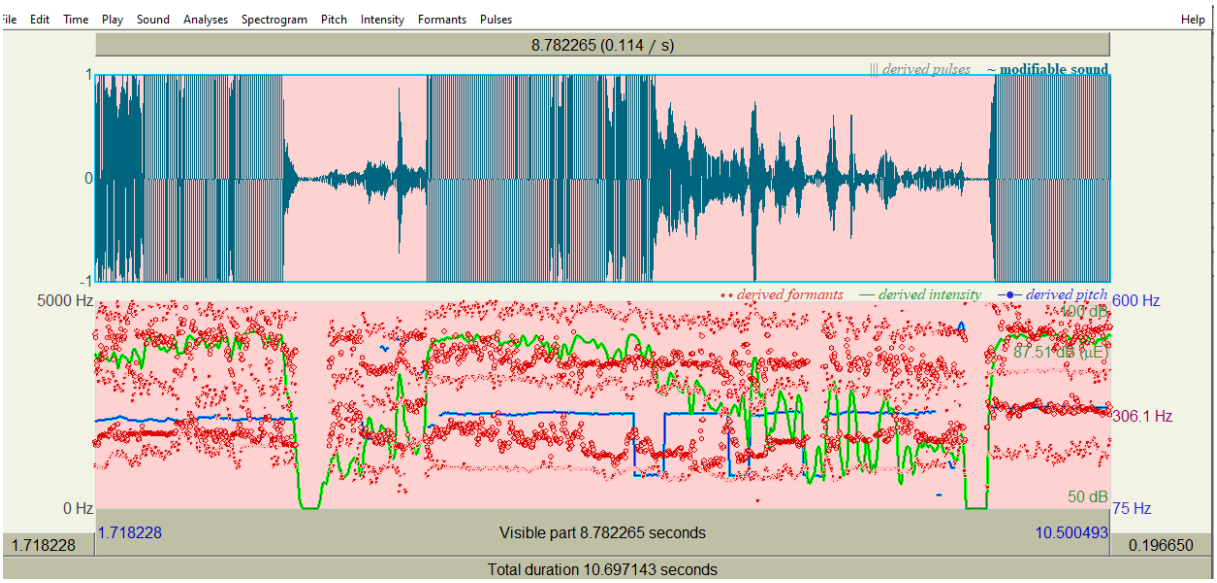



```
WARNING: several of the following measurements, especially those on harmonicity, will be incorrect,
because they are based on a sound from which higher frequencies have been filtered out.
For more correctness, go to "Pitch settings" and choose
the raw cross-correlation analysis method to optimize for voice research.

Time range of SELECTION
   From 0.565945 to 6.778144 seconds (duration: 6.212199 seconds)
Pitch:
   Median pitch: 51.586 Hz
   Mean pitch: 52.662 Hz
   Standard deviation: 2.223 Hz
   Minimum pitch: 49.112 Hz
   Maximum pitch: 58.901 Hz
Pulses:
   Number of pulses: 250
   Number of periods: 242
   Mean period: 19.940702E-3 seconds
   Standard deviation of period: 1.027306E-3 seconds
Voicing:
   Fraction of locally unvoiced frames: 9.880%   (41 / 415)
   Number of voice breaks: 6
   Degree of voice breaks: 21.529%   (1.337426 seconds / 6.212199 seconds)
Jitter:
   Jitter (local): 1.437%
   Jitter (local, absolute): 286.593E-6 seconds
   Jitter (rap): 0.809%
   Jitter (ppq5): 0.910%
   Jitter (ddp): 2.427%
Shimmer:
   Shimmer (local): 3.643%
   Shimmer (local, dB): 0.311 dB
   Shimmer (apq3): 1.456%
   Shimmer (apq5): 2.163%
   Shimmer (apq11): 3.428%
   Shimmer (dda): 4.367%
Harmonicity of the voiced parts only:
   Mean autocorrelation: 0.927706
   Mean noise-to-harmonics ratio: 0.086339
   Mean harmonics-to-noise ratio: 15.888 dB
WARNING: several of the above measurements, especially those on harmonicity, will be incorrect,
because they are based on a sound from which higher frequencies have been filtered out.
```



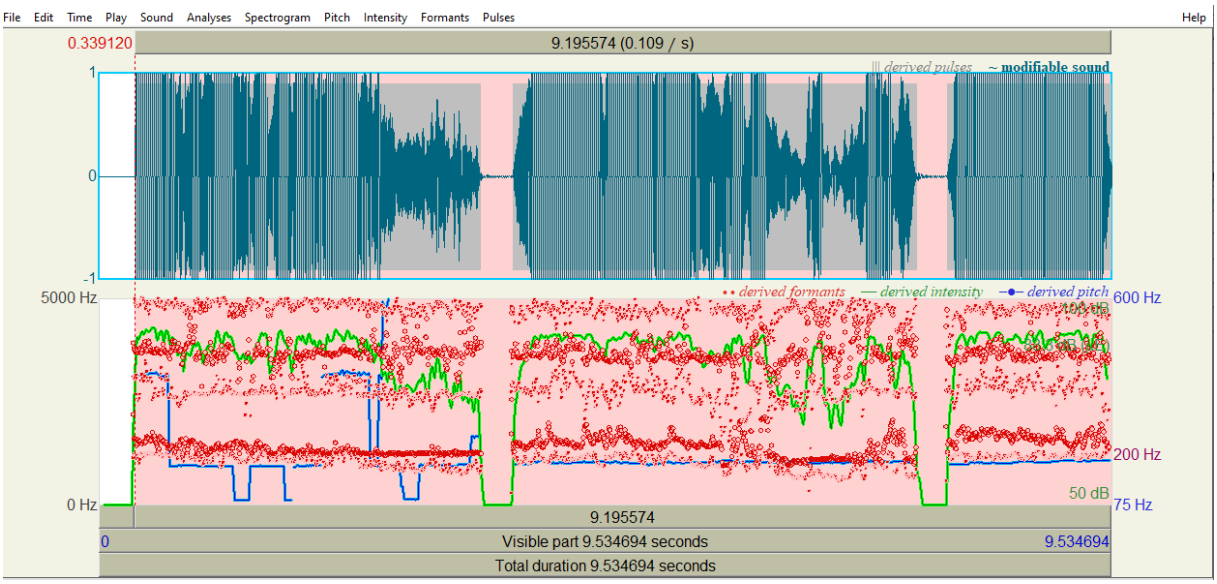

```
WARNING: several of the following measurements, especially those on harmonicity, will be incorrect,
because they are based on a sound from which higher frequencies have been filtered out.
For more correctness, go to "Pitch settings" and choose
the raw cross-correlation analysis method to optimize for voice research.

Time range of SELECTION
   From 0.692744 to 5.853444 seconds (duration: 5.160701 seconds)
Pitch:
   Median pitch: 454.141 Hz
   Mean pitch: 272.923 Hz
   Standard deviation: 212.003 Hz
   Minimum pitch: 49.449 Hz
   Maximum pitch: 544.889 Hz
Pulses:
   Number of pulses: 1312
   Number of periods: 1290
   Mean period: 3.556918E-3 seconds
   Standard deviation of period: 4.749259E-3 seconds
Voicing:
   Fraction of locally unvoiced frames: 6.667%   (23 / 345)
   Number of voice breaks: 10
   Degree of voice breaks: 7.956%   (0.410608 seconds / 5.160701 seconds)
Jitter:
   Jitter (local): 2.278%
   Jitter (local, absolute): 81.032E-6 seconds
   Jitter (rap): 1.270%
   Jitter (ppq5): 1.255%
   Jitter (ddp): 3.809%
Shimmer:
   Shimmer (local): 3.524%
   Shimmer (local, dB): 0.350 dB
   Shimmer (apq3): 1.269%
   Shimmer (apq5): 2.358%
   Shimmer (apq11): 5.680%
   Shimmer (dda): 3.807%
Harmonicity of the voiced parts only:
   Mean autocorrelation: 0.952177
   Mean noise-to-harmonics ratio: 0.054333
   Mean harmonics-to-noise ratio: 14.721 dB
WARNING: several of the above measurements, especially those on harmonicity, will be incorrect,
because they are based on a sound from which higher frequencies have been filtered out.
```

الحالات المصابة بالتصلب اللويحي:

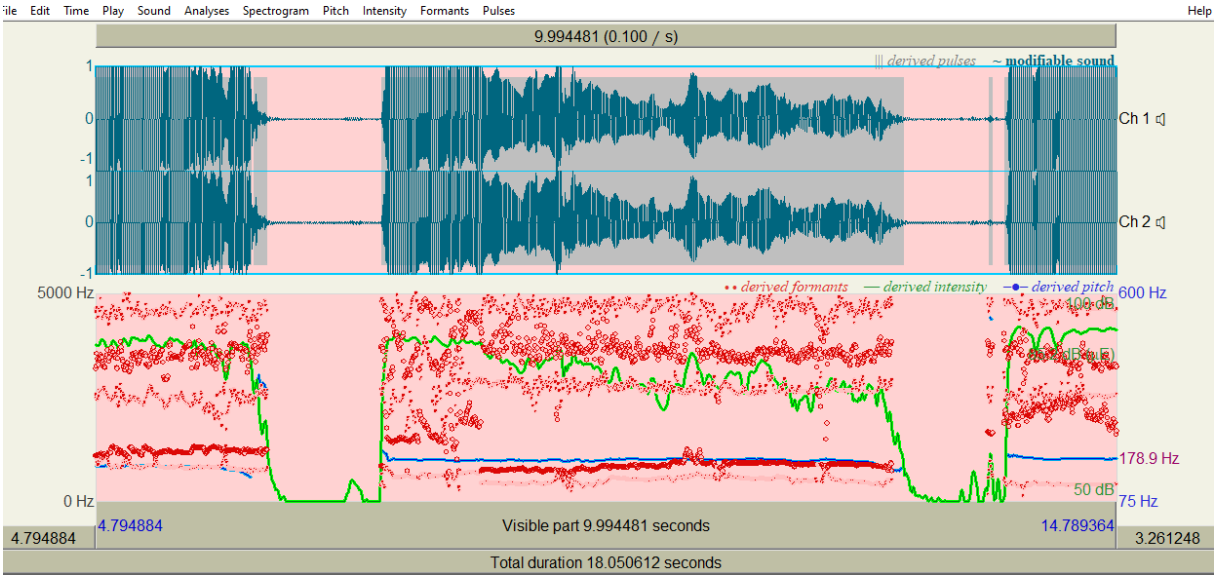



```
-- Voice report for  --
Date: Sat Feb  1 20:00:50 2025

WARNING: some of the following measurements may be imprecise.
For more precision, go to "Pitch settings" and choose
the raw cross-correlation analysis method to optimize for voice research.

Time range of SELECTION
   From 1.718228 to 10.500493 seconds (duration: 8.782265 seconds)
Pitch:
   Median pitch: 314.621 Hz
   Mean pitch: 306.132 Hz
   Standard deviation: 59.422 Hz
   Minimum pitch: 107.201 Hz
   Maximum pitch: 546.296 Hz
Pulses:
   Number of pulses: 2311
   Number of periods: 2281
   Mean period: 3.270583E-3 seconds
   Standard deviation of period: 0.752016E-3 seconds
Voicing:
   Fraction of locally unvoiced frames: 12.173%   (107 / 879)
   Number of voice breaks: 11
   Degree of voice breaks: 13.992%   (1.228796 seconds / 8.782265 seconds)
Jitter:
   Jitter (local): 1.768%
   Jitter (local, absolute): 57.830E-6 seconds
   Jitter (rap): 1.026%
   Jitter (ppq5): 1.258%
   Jitter (ddp): 3.079%
Shimmer:
   Shimmer (local): 7.901%
   Shimmer (local, dB): 0.950 dB
   Shimmer (apq3): 3.743%
   Shimmer (apq5): 4.934%
   Shimmer (apq11): 7.853%
   Shimmer (dda): 11.228%
Harmonicity of the voiced parts only:
   Mean autocorrelation: 0.896643
   Mean noise-to-harmonics ratio: 0.143765
   Mean harmonics-to-noise ratio: 11.814 dB
```

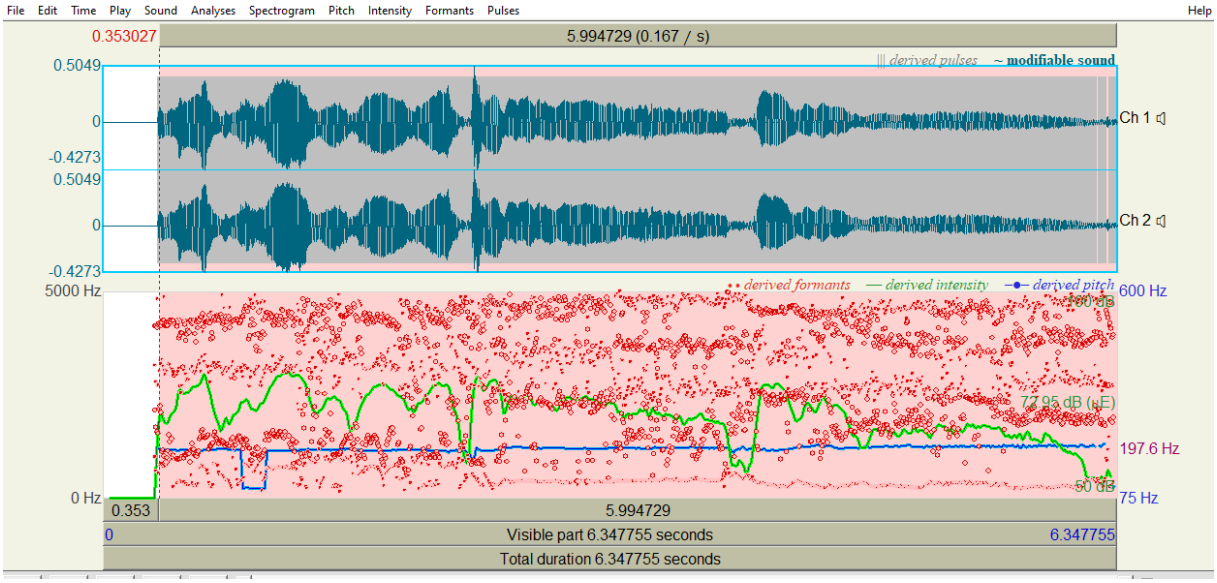
```
WARNING: some of the following measurements may be imprecise.
For more precision, go to "Pitch settings" and choose
the raw cross-correlation analysis method to optimize for voice research.

Time range of SELECTION
   From 4.506935 to 11.544800 seconds (duration: 7.037866 seconds)
Pitch:
   Median pitch: 169.903 Hz
   Mean pitch: 177.752 Hz
   Standard deviation: 52.900 Hz
   Minimum pitch: 130.342 Hz
   Maximum pitch: 583.017 Hz
Pulses:
   Number of pulses: 1188
   Number of periods: 1179
   Mean period: 5.654360E-3 seconds
   Standard deviation of period: 0.970954E-3 seconds
Voicing:
   Fraction of locally unvoiced frames: 2.699%   (19 / 704)
   Number of voice breaks: 2
   Degree of voice breaks: 4.705%   (0.331102 seconds / 7.037866 seconds)
Jitter:
   Jitter (local): 0.684%
   Jitter (local, absolute): 38.648E-6 seconds
   Jitter (rap): 0.365%
   Jitter (ppq5): 0.428%
   Jitter (ddp): 1.094%
Shimmer:
   Shimmer (local): 9.788%
   Shimmer (local, dB): 0.807 dB
   Shimmer (apq3): 4.143%
   Shimmer (apq5): 5.635%
   Shimmer (apq11): 8.548%
   Shimmer (dda): 12.428%
Harmonicity of the voiced parts only:
   Mean autocorrelation: 0.946560
   Mean noise-to-harmonics ratio: 0.074383
   Mean harmonics-to-noise ratio: 16.155 dB

WARNING: some of the above measurements may be imprecise.
```



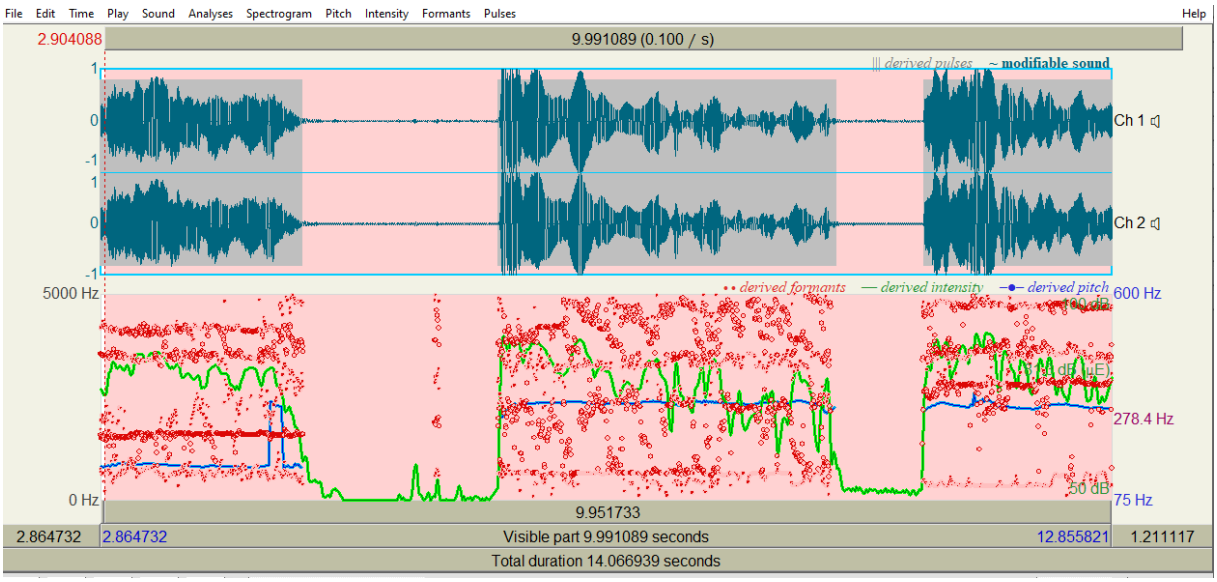

```
WARNING: some of the following measurements may be imprecise.
For more precision, go to "Pitch settings" and choose
the raw cross-correlation analysis method to optimize for voice research.

Time range of SELECTION
   From 0.339120 to 9.534694 seconds (duration: 9.195574 seconds)
Pitch:
   Median pitch: 181.897 Hz
   Mean pitch: 200.035 Hz
   Standard deviation: 76.309 Hz
   Minimum pitch: 75.232 Hz
   Maximum pitch: 613.793 Hz
Pulses:
   Number of pulses: 1691
   Number of periods: 1667
   Mean period: 5.019675E-3 seconds
   Standard deviation of period: 1.586995E-3 seconds
Voicing:
   Fraction of locally unvoiced frames: 6.427%   (59 / 918)
   Number of voice breaks: 2
   Degree of voice breaks: 6.786%   (0.623996 seconds / 9.195574 seconds)
Jitter:
   Jitter (local): 2.122%
   Jitter (local, absolute): 106.526E-6 seconds
   Jitter (rap): 1.101%
   Jitter (ppq5): 1.254%
   Jitter (ddp): 3.303%
Shimmer:
   Shimmer (local): 11.424%
   Shimmer (local, dB): 1.155 dB
   Shimmer (apq3): 4.982%
   Shimmer (apq5): 7.234%
   Shimmer (apq11): 11.100%
   Shimmer (dda): 14.945%
Harmonicity of the voiced parts only:
   Mean autocorrelation: 0.877913
   Mean noise-to-harmonics ratio: 0.163532
   Mean harmonics-to-noise ratio: 10.393 dB
```



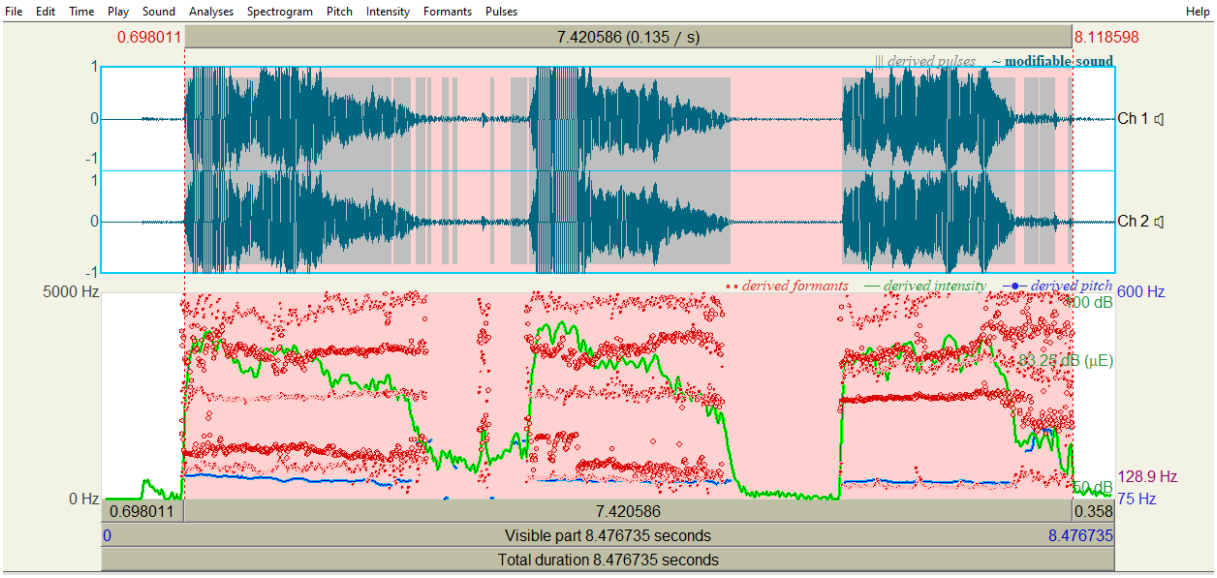

```
-- Voice report for  --
Date: Sat Feb  1 18:08:12 2025

WARNING: some of the following measurements may be imprecise.
For more precision, go to "Pitch settings" and choose
the raw cross-correlation analysis method to optimize for voice research.

Time range of SELECTION
   From 4.794884 to 14.789364 seconds (duration: 9.994481 seconds)
Pitch:
   Median pitch: 178.642 Hz
   Mean pitch: 178.861 Hz
   Standard deviation: 31.481 Hz
   Minimum pitch: 136.168 Hz
   Maximum pitch: 540.028 Hz
Pulses:
   Number of pulses: 1395
   Number of periods: 1384
   Mean period: 5.625985E-3 seconds
   Standard deviation of period: 0.618879E-3 seconds
Voicing:
   Fraction of locally unvoiced frames: 20.100%   (201 / 1000)
   Number of voice breaks: 4
   Degree of voice breaks: 21.661%   (2.164938 seconds / 9.994481 seconds)
Jitter:
   Jitter (local): 0.383%
   Jitter (local, absolute): 21.555E-6 seconds
   Jitter (rap): 0.195%
   Jitter (ppq5): 0.220%
   Jitter (ddp): 0.585%
Shimmer:
   Shimmer (local): 6.317%
   Shimmer (local, dB): 0.717 dB
   Shimmer (apq3): 2.464%
   Shimmer (apq5): 3.607%
   Shimmer (apq11): 6.914%
   Shimmer (dda): 7.393%
Harmonicity of the voiced parts only:
   Mean autocorrelation: 0.969508
   Mean noise-to-harmonics ratio: 0.043258
   Mean harmonics-to-noise ratio: 19.994 dB
```



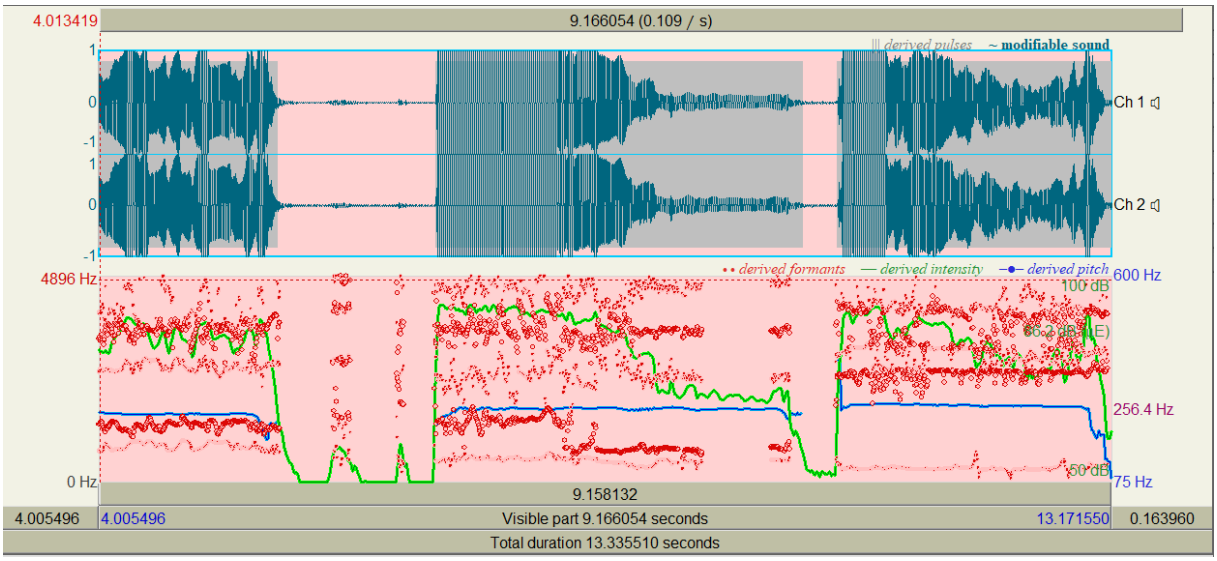

```
-- Voice report for  --
Date: Sat Feb  1 20:05:46 2025

WARNING: some of the following measurements may be imprecise.
For more precision, go to "Pitch settings" and choose
the raw cross-correlation analysis method to optimize for voice research.

Time range of SELECTION
   From 0.353027 to 6.347755 seconds (duration: 5.994729 seconds)
Pitch:
   Median pitch: 200.880 Hz
   Mean pitch: 197.629 Hz
   Standard deviation: 17.979 Hz
   Minimum pitch: 86.004 Hz
   Maximum pitch: 210.863 Hz
Pulses:
   Number of pulses: 1173
   Number of periods: 1168
   Mean period: 5.067384E-3 seconds
   Standard deviation of period: 0.652505E-3 seconds
Voicing:
   Fraction of locally unvoiced frames: 0.836%   (5 / 598)
   Number of voice breaks: 2
   Degree of voice breaks: 0.712%   (0.042674 seconds / 5.994729 seconds)
Jitter:
   Jitter (local): 1.205%
   Jitter (local, absolute): 61.043E-6 seconds
   Jitter (rap): 0.647%
   Jitter (ppq5): 0.745%
   Jitter (ddp): 1.941%
Shimmer:
   Shimmer (local): 8.030%
   Shimmer (local, dB): 0.802 dB
   Shimmer (apq3): 3.390%
   Shimmer (apq5): 4.902%
   Shimmer (apq11): 8.152%
   Shimmer (dda): 10.170%
Harmonicity of the voiced parts only:
   Mean autocorrelation: 0.960696
   Mean noise-to-harmonics ratio: 0.055988
   Mean harmonics-to-noise ratio: 18.335 dB
```




```
-- Voice report for  --
Date: Sat Feb  1 18:50:02 2025

WARNING: some of the following measurements may be imprecise.
For more precision, go to "Pitch settings" and choose
the raw cross-correlation analysis method to optimize for voice research.

Time range of SELECTION
   From 2.904088 to 12.895177 seconds (duration: 9.991089 seconds)
Pitch:
   Median pitch: 316.769 Hz
   Mean pitch: 278.419 Hz
   Standard deviation: 68.312 Hz
   Minimum pitch: 136.920 Hz
   Maximum pitch: 333.649 Hz
Pulses:
   Number of pulses: 1990
   Number of periods: 1984
   Mean period: 3.590473E-3 seconds
   Standard deviation of period: 1.083868E-3 seconds
Voicing:
   Fraction of locally unvoiced frames: 27.400%   (274 / 1000)
   Number of voice breaks: 2
   Degree of voice breaks: 28.372%   (2.834657 seconds / 9.991089 seconds)
Jitter:
   Jitter (local): 0.843%
   Jitter (local, absolute): 30.284E-6 seconds
   Jitter (rap): 0.483%
   Jitter (ppq5): 0.516%
   Jitter (ddp): 1.449%
Shimmer:
   Shimmer (local): 8.223%
   Shimmer (local, dB): 0.879 dB
   Shimmer (apq3): 3.523%
   Shimmer (apq5): 4.637%
   Shimmer (apq11): 7.039%
   Shimmer (dda): 10.568%
Harmonicity of the voiced parts only:
   Mean autocorrelation: 0.951121
   Mean noise-to-harmonics ratio: 0.064598
   Mean harmonics-to-noise ratio: 16.919 dB
```




```
-- Voice report for  --
Date: Sat Feb  1 22:44:56 2025

WARNING: some of the following measurements may be imprecise.
For more precision, go to "Pitch settings" and choose
the raw cross-correlation analysis method to optimize for voice research.

Time range of SELECTION
   From 0.698011 to 8.118598 seconds (duration: 7.420586 seconds)
Pitch:
   Median pitch: 119.839 Hz
   Mean pitch: 128.931 Hz
   Standard deviation: 30.690 Hz
   Minimum pitch: 75.012 Hz
   Maximum pitch: 275.544 Hz
Pulses:
   Number of pulses: 714
   Number of periods: 694
   Mean period: 7.773973E-3 seconds
   Standard deviation of period: 1.442829E-3 seconds
Voicing:
   Fraction of locally unvoiced frames: 19.946%   (148 / 742)
   Number of voice breaks: 12
   Degree of voice breaks: 26.056%   (1.933526 seconds / 7.420586 seconds)
Jitter:
   Jitter (local): 1.239%
   Jitter (local, absolute): 96.322E-6 seconds
   Jitter (rap): 0.626%
   Jitter (ppq5): 0.662%
   Jitter (ddp): 1.879%
Shimmer:
   Shimmer (local): 13.167%
   Shimmer (local, dB): 1.327 dB
   Shimmer (apq3): 5.995%
   Shimmer (apq5): 8.716%
   Shimmer (apq11): 16.416%
   Shimmer (dda): 17.985%
Harmonicity of the voiced parts only:
   Mean autocorrelation: 0.824405
   Mean noise-to-harmonics ratio: 0.263251
   Mean harmonics-to-noise ratio: 8.463 dB
```




```
-- Voice report for  --
Date: Sat Feb  1 18:33:14 2025

WARNING: some of the following measurements may be imprecise.
For more precision, go to "Pitch settings" and choose
the raw cross-correlation analysis method to optimize for voice research.

Time range of SELECTION
   From 4.013419 to 13.179473 seconds (duration: 9.166054 seconds)
Pitch:
   Median pitch: 260.516 Hz
   Mean pitch: 256.311 Hz
   Standard deviation: 21.227 Hz
   Minimum pitch: 80.220 Hz
   Maximum pitch: 401.833 Hz
Pulses:
   Number of pulses: 1889
   Number of periods: 1884
   Mean period: 3.893900E-3 seconds
   Standard deviation of period: 0.342798E-3 seconds
Voicing:
   Fraction of locally unvoiced frames: 17.993%   (165 / 917)
   Number of voice breaks: 2
   Degree of voice breaks: 19.533%   (1.790445 seconds / 9.166054 seconds)
Jitter:
   Jitter (local): 0.502%
   Jitter (local, absolute): 19.566E-6 seconds
   Jitter (rap): 0.249%
   Jitter (ppq5): 0.294%
   Jitter (ddp): 0.747%
Shimmer:
   Shimmer (local): 3.819%
   Shimmer (local, dB): 0.453 dB
   Shimmer (apq3): 1.314%
   Shimmer (apq5): 1.998%
   Shimmer (apq11): 3.551%
   Shimmer (dda): 3.942%
Harmonicity of the voiced parts only:
   Mean autocorrelation: 0.966309
   Mean noise-to-harmonics ratio: 0.052829
   Mean harmonics-to-noise ratio: 21.558 dB
```