



دراسة اكوستيكية حول اضطرابات الصوت لدى المصاب بمرض الباركنسون في الوسط الاكلينيكي الجزائري - دراسة مقارنة -

قدور علي : طالب دكتوراه
كلية العلوم الإجتماعية والإنسانية
جامعة الجزائر 2

مقدمة :

يعتبر مرض الباركنسون، ثاني مرض من أمراض الشيخوخة الأكثر انتشارا في العالم بعد مرض الزهايمر. في ظل غياب إحصائيات دقيقة حول نسبة انتشار هذا المرض في الوسط الإكلينيكي الجزائري، تشير التقديرات إلى زيادة معتبرة في عدد المرضى خلال السنوات العشرين القادمة (Benaissa, 2008). نظرا لارتفاع نسبة الشيخوخة المتزايد المرتبط أساسا بتحسّن ظروف المعيشة والتكفل الطبي. يمر تطور مرض الباركنسون بثلاثة مراحل أساسية، تدوم المرحلة الأولى ما بين سنتين إلى ستة سنوات كحد أقصى قبل أن يدخل المريض في المرحلة الثانية من المرض التي تمتد بدورها إلى حوالي أربع سنوات، أما المرحلة الأخيرة فتتميز بتدهور كبير في القدرات الحركية والمعرفية للمريض. فيما يخص اضطرابات الصوت لدى المصاب بمرض الباركنسون، والتي تعتبر محور هذه الدراسة، فقد اختلف الباحثون حول شدة وظهور هذه الاضطرابات التي تصيب الشدة الارتفاع وجرس الصوت (Klostermann et al. 2008)، (Logmann et al. 1978). حيث تشير بعض هذه الدراسات أن اضطرابات الصوت عادة ما تظهر في بداية المرض (Uziel et al., 1975) لتتفاقم بعد ذلك، في حين ترى دراسات أخرى أن اضطرابات الصوت لا تظهر إلى في المرحلة الثانية والثالثة من المرض (Seguier et al., 1974). و بين هذا وذاك أثبتت دراسات أخرى (Gentil et al., 1999) أن ظهور اضطرابات الصوت في إطار عرض الديزارتريا لدى المصابين بمرض الباركنسون يختلف باختلاف الجدول الإكلينيكي لكل حالة. من خلال هذه الدراسة سنحاول المقارنة بين اضطرابات الصوت لدى مصابين بمرض الباركنسون في مراحل الأولى أي منذ أقل من خمس سنوات مع مصابين بمرض الباركنسون منذ أكثر من خمس سنوات وذلك من خلال التحليل الاكوستيكي للصوت باستخدام برمجية Praat®

1. اضطرابات الصوت الناتجة عن مرض الباركنسون :

تتمثل في مجموعة من الاضطرابات الوظيفية الحنجرية التي تصيب الارتفاع، الشدة، والجرس.

2.1. الاضطرابات المتعلقة بارتفاع الصوت :

إن التقييم الذاتي لاضطرابات الصوت المتعلقة بخاصية الارتفاع تعتبر مهمة صعبة للمصاب. كما تشير الدراسات الحسية والاكوستيكية لنتائج غير موحدة. عموما تظهر مختلف الدراسات الاكوستيكية ارتفاعا في "التردد الأساسي للصوت" « La fréquence fondamentale (F0) » خاصة لدى الرجل. مع العلم أن نتائج هذه الدراسات نسبية تتأثر بعدة عوامل مثل السن، مدة تطور المرض والخصائص المميزة لكل مريض، إضافة لوسائل التقييم المعتمدة في كل دراسة. يربط (Robert et Spezza, 2005) ارتفاع التردد الأساسي لدى المصاب بمرض الباركنسون "بميكانيزم تعويضي" « Mécanisme compensatoire » لنقص الالتحام بين الوتران الصوتيان. يحدث هذا الميكانيزم فيزيولوجيا، من خلال تمديد الوتران الصوتيان للرفع من مستوى الضغط تحت مزماري، كما يمكن أن يكون هذا الارتفاع ناتج عن أثر سلبي للعلاج الدوائي.

بالنسبة لـ (Vanderheyden et Bouliez, 2004) يرتبط ارتفاع التردد الأساسي لدى المصاب بمرض الباركنسون بارتفاع الضغط على مستوى الوتران الصوتيان « L'hypertonie musculaire des cordes vocales » وانخفاض القدرة الحركية لهما. يمكن لارتفاع الصوت كذلك أن يكون إما حادا أو أحادي النغمة مما يؤدي لقصر مدة التوقفات أثناء الكلام وانخفاض القدرة الحركية لأعضاء التصويت نتيجة لعرض قلة الحركة « Akinésie »، كما يؤدي نقص حركة شراع الحنك لغنة مميزة لصوت المريض. تؤثر قدرة تغيير وتنوع قيمة التردد الأساسي « La variation de la fréquence fondamentale » على الخصائص الفوق مقطعية للكلام، وترتبط الخصائص الفوق مقطعية للكلام أيضا بالمدة الزمنية للنطق بالأصوات والمدة الزمنية للتوقفات أثناء الكلام وشدة الصوت. يعاني المصاب بمرض الباركنسون من ضعف القدرة على تنوع التردد الأساسي .

مقارنة بالأشخاص الأسوياء (Gentil et al., 1999) مما يؤثر على الصوت الذي يصبح أحادي النغمة بدون ترنيم. تؤدي هذه الاضطرابات في الصوت لضعف قدرة المريض على التعبير عن شعوره وانفعالاته نتيجة لتدهور الخصائص الفوق مقطعية للكلام. في الحقيقة يرتبط ضعف قدرة المريض على التعبير أساسا بضعف القدرة على تنوع ارتفاع الصوت. اقترح (Harel et al., 2004) القيام بعملية تقييم للخصائص الاكوستيكية قبل تشخيص مرض

الباركنسون كإجراء وقائي للتكفل بعرض الديرارتريا لدى المصاب بمرض الباركنسون، حيث أن ضعف قدرة المصاب على تنويع وتغيير ارتفاع التردد الأساسي عند التصويت دليل على بداية ظهور عرض الديرارتريا. وقد برهن نفس الباحث على أن ظهور اضطراب تنويع التردد الأساسي يمكن أن يظهر أربع سنوات قبل وضع تشخيص مرض الباركنسون.

2.2. الاضطرابات المتعلقة بشدة الصوت:

يظهر ضعف شدة الصوت لدى المصاب بمرض الباركنسون منذ المراحل الأولى من المرض ليتفاقم هذا الاضطراب مع مرور الوقت، الأمر الذي يؤثر على درجة وضوح الكلام. ترى (Rolland-Maunnoury et al. 2007) أن اضطرابات شدة الصوت هذه مرتبطة جزئياً بمشاكل التغذية الرجعية السمعية، حيث أن المصاب يجد صعوبة في الإدراك السمعي لصوته وبالتالي في ضبطه بالشكل المناسب أثناء الكلام. ومن ثم تميل شدة الصوت للانخفاض خلال النطق بالمقاطع الصوتية للكلام ليصبح الصوت شيء فشيء تقريباً غير مسموع. من جهة أخرى يرى (Darley et al., 1975) أن انخفاض شدة الصوت ليس العرض الأكثر تمييزاً لصوت المصاب بمرض الباركنسون، بل القدرة على "تنويع شدة الصوت" « La variation de l'intensité » وتغييره وفق سياق الكلام. مثلما أشرنا فيما يخص ارتفاع الصوت، تبقى نتائج الدراسات الحسية والاكوستيكية حول شدة الصوت لدى المصاب بمرض الباركنسون غير موحدة، مع ميل لوصف متوسط شدة الصوت بالضعف. تختلف نتائج الدراسات حول شدة الصوت باختلاف المقاطع الصوتية المدروسة (القراءة، الكلام العفوي أو النطق بمصوت بشكل مطول). يرتبط انخفاض شدة الصوت أساساً بضعف الأداء الحركي لأعضاء التصويت ونقص في الضغط تحت مزماري مع مشاكل واضطرابات في تنسيق عملية التنفس مع عملية التصويت.

2.3. الاضطرابات المتعلقة بجرس الصوت:

يظهر اضطراب جرس الصوت كذلك في المراحل الأولى من المرض، ويعتبر عرضاً شائعاً لدى المصاب بمرض الباركنسون. بالإضافة لاضطرابات النطق تساهم اضطرابات جرس الصوت في العزلة الاجتماعية للمريض. عادة ما يصبح جرس صوت المصاب بمرض الباركنسون تدريجياً "محجوباً" «Voilé»، "خشن" «Rauque»، و"مهموس" «Sourd»، "مصحوب بهواء زائد" «Soufflée» وأحياناً مرتعش «Tremblée». من الناحية الأكوستيكية، يوصي الباحثون على ضرورة الاعتماد عند التقييم جرس الصوت لدى المصاب بمرض الباركنسون على قياس "نسبة عدم انتظام تردد الصوت" «Jitter» و"نسبة عدم انتظام شدة الصوت" «Shimmer» و"الفرق بين شدة نغمات الصوت وضجيج الصوت"

« Le rapport harmonique sur bruit » حيث تظهر هذه المقاييس بوضوح مدى الرعاش والتشوه الذي يصيب الصوت. هذه الاضطرابات متعلقة مباشرة بنقص في التحام الوتران الصوتيان واتساع الفتحة المزمارية عند التصويت، مع ارتفاع في ضغط الوتران الصوتيان الكاذبان (Duez et Tran, 2012).

2. الجانب المنهجي للدراسة:

2.1. وسائل الدراسة:

- التحليل الاكوستيكي للصوت بواسطة برمجية Praat®: يقوم التشخيص الاكوستيكي لاضطرابات الصوت على مجموعة من البرمجيات التي تقوم بتحليل الإشارة الصوتية إلى عناصرها الصغرى، لتحديد اضطرابات الصوت من خلال عتبة معينة دون الحاجة لمقارنة صوت المريض بصوت شخص آخر. كحساب درجة "عدم انتظام التردد الأساسي" « Jitter ». يعتمد التشخيص الاكوستيكي لاضطرابات الصوت على عدد كبير من الخصائص الاكوستيكية، والتي تصف العناصر الصوتية الأساسية، والمتمثلة في الارتفاع الشدة والجرس. من خلال هذا البحث، اعتمدنا في تحليل اضطرابات الصوت لدى المصاب بمرض الباركنسون على برمجية Praat® المتاحة للتحميل من الموقع www.praat.org.

2.2. عينة الدراسة:

تتكون عينة الدراسة من أربعين فردا مصابا بمرض الباركنسون، مقسمين إلى عينة أولى مكونة من عشرين فردا مصابا بمرض الباركنسون تتراوح أعمارهم بين خمسين وثمانين سنة من كلا الجنسين، لا يعانون من أي مرض عصبي آخر، أو مرض يمكن أن يؤدي لظهور اضطرابات الصوت. تم اختيار أفراد هذه العينة استنادا للمفاهيم الطبية والميزانية الارطوفونية التي تشير لإصابتهم بمرض الباركنسون منذ أقل من خمس سنوات. وتتكون العينة الثانية من عشرين فردا مصابا بمرض الباركنسون يختلفون عن العينة الأولى بعدد سنوات الإصابة بمرض الباركنسون التي تتعدى الخمس سنوات.

2.2.1. معايير اختيار أفراد عينة الدراسة:

- مرضى مصابين بمرض الباركنسون من كلا الجنسين، منذ أقل من خمس سنوات بالنسبة للعينة الأولى وأكثر من خمس سنوات بالنسبة للعينة الثانية.
- لا يعاني أفراد العينتين من أية أمراض عصبية الى جانب مرض الباركنسون أو أمراض أخرى يمكن أن تتسبب في ظهور اضطرابات صوتية،
- السن يتراوح بين الخمسين والثمانين سنة،
- يكون المرضى تحت تأثير العلاج الدوائي الموجه لعلاج مرض الباركنسون (ل-دوبا)، أغلب المصابين بمرض الباركنسون يأتون لمصلحة فحص طب الأعصاب صباحا و هم تحت تأثير العلاج

- الدوائي، يستمر هذا التأثير غالبا الى نهاية اليوم،
 - لا يعاني المريض من مشاكل سمعية حادة،
 - لم يخضع المريض لإعادة تأهيل أرطفوني،
 - لم يخضع المريض لعملية جراحية لزرع منبه عصبي حيث تتسبب هذه العملية في كثير من الأحيان بمضاعفة أعراض اضطرابات الصوت (Defebvre et al., 2011).

الحالة/الجنس	السن	عدد سنوات المرض
أ.م/ذكر	60 سنة	02 سنة
أ.ز/أنثى	64 سنة	04 سنة
ب.م/ذكر	75 سنة	05 سنة
ل.أ/ذكر	59 سنة	05 سنة
أ.م/ذكر	70 سنة	01 سنة
م.م/ذكر	63 سنة	03 سنة
س.أ/ذكر	50 سنة	02 سنة
س.ك/أنثى	54 سنة	04 سنة
س.س/ذكر	62 سنة	02 سنة
ت.ك/أنثى	54 سنة	01 سنة
و.ب/ذكر	67 سنة	01 سنة
د.م/أنثى	60 سنة	1.5 سنة
ب.س/ذكر	81 سنة	2.5 سنة
أ.ر/ذكر	64 سنة	1 سنة
ب.ر/ذكر	72 سنة	5 سنة
م.أ/أنثى	64 سنة	2.5 سنة
م.م/أنثى	63 سنة	04 سنة
د.أ/أنثى	56 سنة	3.5 سنة
ب.ش/أنثى	50 سنة	4 سنة
ب.د/أنثى	62 سنة	3 سنة

جدول رقم (1) : يمثل أفراد العينة الأولى

(مصابين بمرض الباركنسون من كلا الجنسين منذ أقل من خمس سنوات).

الحالة/الجنس	السن	عدد سنوات المرض
أ.ك/أنثى	75 سنة	12 سنة
أ.و/ذكر	69 سنة	10 سنة
ب.ش/أنثى	50 سنة	10 سنة
ش.س/أنثى	82 سنة	09 سنة
ف.خ/ذكر	65 سنة	08 سنة
ن.م/ذكر	64 سنة	12 سنة
ت.ح/ذكر	60 سنة	07 سنة
ت.م/أنثى	79 سنة	10 سنة
ي.و/ذكر	61 سنة	08 سنة
ج.ش/أنثى	72 سنة	07 سنة
ك.ز/أنثى	77 سنة	13 سنة
ب.ف/أنثى	84 سنة	7 سنة
أن/أنثى	59 سنة	13 سنة
م.م/ذكر	56 سنة	6 سنة
ل.ل/أنثى	60 سنة	08 سنة
زن/أنثى	56 سنة	11 سنة
س.ف/أنثى	54 سنة	12 سنة
ت.ف/أنثى	59 سنة	10 سنة
و.ك/أنثى	65 سنة	13 سنة
م.س/ذكر	74 سنة	15 سنة

جدول رقم (2) : يمثل أفراد العينة الثانية

(مصابين بمرض الباركنسون من كلا الجنسين منذ أكثر من خمس سنوات).

3. مكان إجراء الدراسة :

تم إجراء البحث بمستشفى فحص وجراحة الأعصاب "علي أيت ايدير" بالعاصمة. ولقد تنقلنا خلال فترة التريص الميداني الذي أجريناه بمختلف مصالحه المتمثلة في:

- مصلحة الكشف الخارجي
 - مصلحة جراحة الأعصاب (رجال و نساء)
 - مصلحة طب الأعصاب (رجال و نساء)
 - مصلحة جراحة و طب الأعصاب لدى الأطفال
- يستقبل المستشفى المتخصص في طب الأعصاب "علي أيت ايدير" يوميا العشرات من المرضى من كل الأعمار ومن كلا الجنسين، حيث يتم فحصهم على مستوى مصلحة الكشف الخارجي للمستشفى. توجه الحالات الخطيرة الى مصالح متعددة بالمستشفى أين يقدم لهم التكفل المناسب أو تجرى لهم عمليات جراحية. يعتبر مستشفى جراحة الأعصاب "علي أيت ايدير" المركز الاستشفائي المرجعي لطب الأعصاب في العاصمة الجزائرية

4. أهداف و اجراءات الدراسة:

من المعروف أن المراحل الاولى من مرض الباركنسون عادة ما لا تتعدى الخمس سنوات، قبل أن تتفاقم أعراض المرض (Defebvre et al., 2011). سنحاول من خلال هذه الدراسة، المقارنة بين خصائص الصوت لدى مرضى مصابين بمرض الباركنسون منذ أقل من خمس سنوات و مرضى مصابين بمرض الباركنسون منذ أكثر من خمس سنوات قصد تقييم أثر سنوات المرض على حدة الاضطرابات الصوتية التي يعاني منها المصابون بمرض الباركنسون وذلك بواسطة التحليل الاكوستيكي للصوت من خلال برمجية Praat®. لتحليل أصوات أفراد العينة التجريبية اكوستيا، طلبنا من أفراد العينة التجريبية اعادة النطق بالصوت /a/ لأطول فترة ممكنة دون اعطاء أي اشارة حول شدة الصوت أو الارتفاع الذي ينبغي استعماله. تم تسجيل أفراد العينة التجريبية بواسطة برمجية Praat® من خلال جهاز كومبيوتر محمول موصول بميكروفون من نوع Philips PC Headset ® يمكنه التقاط الترددات التي تتراوح بين 20 و 20.000 Hz و شدة الصوت التي تتراوح بين 3 dB و 105 dB تم اجراء التسجيلات الصوتية بغرف بعيدة نسبيا عن الضجيج.

اعتمدنا في التحليل الاكوستيكي بواسطة برمجية Praat® على الخصائص اكوستيكية التالية: (المدة القصوى للتصويت Le temps maximum de phonation، متوسط شدة الصوت L'intensité moyenne، متوسط التردد الأساسي La fréquence fondamentale moyenne، عدد التقطعات في الصوت Voice breaks، الفرق بين شدة ضجيج و شدة نغمات الصوت Le rapport harmonique sur bruit، نسبة عدم انتظام

اهتزاز الوتران الصوتيان Jitter local، نسبة عدم انتظام شدة الصوت Shimmer local). هناك جدل كبير بين الباحثين حول الخصائص الاكوستيكية التي يجب اعتمادها في تحليل اضطرابات الصوت، والتي تختلف باختلاف الأداة المستعملة في التحليل. لقد اخترنا الخصائص المذكورة لكونها الأكثر استعمالا في الدراسات الاكوستيكية ولكونها متاحة للدراسة بواسطة برمجية Praat®.

5. نتائج الدراسة :

عدد التقطعات أثناء التحام الوتران الصوتيان	المدة الزمنية القصى للتصويت	الفرق العادي بين شدة ضجيج ونغمة الصوت	الفرق بين شدة ضجيج ونغمة الصوت H/B	النسبة العادية لعدم انتظام شدة الصوت	نسبة عدم انتظام شدة الصوت shimmer	شدة الصوت	النسبة العادية لعدم انتظام التردد الأساسي ¹	نسبة عدم انتظام التردد الأساسي Jitter	التردد الأساسي Fo	الحالة
7	10.35 ثا	dB 20+	dB 13.86	٪ 3.81-	٪ 11.20	dB 59	٪ 1.04 -	٪ 0.75	Hz 130	أم/ذكر
2	05.18 ثا	dB 20+	dB 07.02	٪ 3.81-	٪ 16.48	dB 71	٪ 1.04 -	٪ 1.09	Hz 159	أ.ز/أنثى
01	03.85 ثا	dB 20+	dB 8	٪ 3.81-	٪ 16.34	dB 70	٪ 1.04 -	٪ 1.21	Hz 152	ب.م/ذكر
07	08.74 ثا	dB 20+	dB 12	% 3.81 -	٪ 10.66	dB 81	٪ 1.04 -	٪ 1.09	Hz 135	ل.أ/ذكر
01	09 ثا	dB 20+	dB 12	% 3.81 -	٪ 10.06	dB 66	٪ 1.04 -	٪ 0.75	Hz 184	أم/ذكر
05	07.02 ثا	dB 20+	dB 12	% 3.81 -	٪ 07.50	dB 71	٪ 1.04 -	٪ 1.13	Hz 134	م.م/ذكر
02	07 ثا	dB 20+	dB 6	% 3.81 -	٪ 17.64	dB 61	٪ 1.04 -	٪ 3.10	Hz 217	س.أ/ذكر
01	06 ثا	dB 20+	dB 13	% 3.81 -	٪ 11.90	dB 64	٪ 1.04 -	٪ 0.50	Hz 187	س.ك/أنثى
03	06 ثا	dB 20+	dB 14	% 3.81 -	٪ 08.70	dB 61	٪ 1.04 -	٪ 0.59	Hz 143	س.س/ذ كر

دراسة اكوستيكية حول اضطرابات الصوت لدى المصاب بمرض الباركنسون في الوسط الاكلينيكي الجزائري

00	07	dB 20+	dB 10	% 3.81 -	% 15.20	dB 56	% 1.04 -	% 0.95	Hz 177	ت.ك/أنثى
01	02.52	dB 20+	dB 11.69	% 3.81 -	% 10.64	dB 70	% 1.04 -	% 1.21	Hz 174	ت.م/أنثى
00	10.91	dB 20+	dB 17.40	% 3.81 -	% 06.77	dB 70	% 1.04 -	% 0.36	Hz 143	و.ب/ذكر
00	02	dB 20+	dB 16	% 3.81 -	% 05.73	dB 67	% 1.04 -	% 0.64	Hz 173	د.م/أنثى
00	03	dB 20+	dB 11	% 3.81 -	% 11.20	dB 72	% 1.04 -	% 0.63	Hz 161	ب.س/ذك ر
05	16.76	dB 20+	dB 20	% 3.81 -	% 06	dB 71	% 1.04 -	% 0.54	Hz 136	أ.ر/ذكر
07	4	dB 20+	dB 03	% 3.81 -	% 20	dB 47	% 1.04 -	% 2.85	Hz 236	ب.ر/ذكر
04	14	dB 20+	dB 16	% 3.81 -	% 06	dB 62	% 1.04 -	% 0.62	Hz 178	م.أ/أنثى
00	13	dB 20+	dB 20	% 3.81 -	% 05.28	dB 63	% 1.04 -	% 0.35	Hz 199	م.م/أنثى
00	07	dB 20+	dB 10	% 3.81 -	% 15.20	dB 56	% 1.04 -	% 0.95	Hz 177	ت.ك/أنثى
00	06	dB 20+	dB 09	% 3.81 -	% 11.73	dB 63	% 1.04 -	% 0.83	Hz 199	د.أ/أنثى

جدول رقم (3) يمثل التحليل الاكوستيكي لأفراد العينة الأولى
(مصابين بمرض الباركنسون منذ أقل من 5 سنوات).

دراسة اكوستيكية حول اضطرابات الصوت لدى المصاب بمرض الباركنسون في الوسط الاكلينيكي الجزائري

عدد التقطعات أثناء التحام الوتران الصوتيان	المدة الزمنية القصوى للتصويت	الفرق العادي بين شدة ضجيج ونغمة الصوت	الفرق بين شدة ضجيج ونغمة الصوت H/B	النسبة العادية لعدم انتظام شدة الصوت	نسبة عدم انتظام شدة الصوت shimmer	شدة الصوت	النسبة العادية لعدم انتظام التردد الأساسي ²	نسبة عدم انتظام التردد الأساسي Jitter	التردد الأساسي Fo	الحالة
11	02.61 ثا	dB 20+	dB 02	% 3.81 -	٪16.47	dB 64	٪ 1.04 -	٪ 05.48	Hz 323	أ.ك/أنثى
00	01.15 ثا	dB 20+	dB 17	% 3.81 -	٪ 04.02	dB 42	٪ 1.04 -	٪ 1.85	Hz 125	أ.و/ذكر
00	09.14 ثا	dB 20+	dB 16	% 3.81 -	٪ 7.63	dB 69	٪ 1.04 -	٪ 0.36	Hz 231	ب.ش/أنثى
00	05 ثا	dB 20+	dB 7.8	% 3.81 -	٪ 17.21	75.8 dB	٪ 1.04 -	٪ 3.25	Hz 358	ش.س/أنثى
01	02.67 ثا	dB 20+	dB 05	% 3.81 -	٪ 19.72	dB 62	٪ 1.04 -	٪ 1.37	Hz 173	ف.خ/ذكر
01	08 ثا	dB 20+	dB 13	% 3.81 -	٪ 08.74	dB 63	٪ 1.04 -	٪ 0.51	Hz 104	ن.م/ذكر
02	05.18 ثا	dB 20+	dB 15.24	% 3.81 -	٪ 11.07	dB 73	٪ 1.04 -	٪ 0.43	Hz 131	ت.ح/ذكر
01	02.52 ثا	dB 20+	dB 11.69	% 3.81 -	٪ 10.64	dB 70	٪ 1.04 -	٪ 1.21	Hz 174	ت.م/أنثى
01	07.74 ثا	dB 20+	dB 13	% 3.81 -	٪ 12.40	dB 63	٪ 1.04 -	٪ 0.58	Hz 142	ي.و/ذكر

دراسة اكوستيكية حول اضطرابات الصوت لدى المصاب بمرض الباركنسون في الوسط الاكلينيكي الجزائري

01	02 ثا	dB 20+	dB 21	% 3.81 -	% 04.27	dB 75	% 1.04 -	% 0.51	Hz 187	جش/أنثى
00	01.65 ثا	dB 20+	dB 15	% 3.81 -	% 08	dB 73	% 1.04 -	% 0.70	Hz 218	كز/ أنثى
00	2.68 ثا	dB 20+	dB 16	% 3.81 -	% 06.5	dB 72	% 1.04 -	% 0.80	Hz 167	ب.ف/أنثى
00	03 ثا	dB 20+	dB 18	% 3.81 -	% 5.75	dB 75	% 1.04 -	% 0.28	Hz 190	أن/ أنثى
03	03 ثا	dB 20+	dB 12	% 3.81 -	% 10	dB 58	% 1.04 -	% 0.50	106 Hz	م.م/ذكر
00	2 ثا	dB 20+	dB 14	% 3.81 -	% 08.60	dB 71	% 1.04 -	% 0.42	Hz 213	ل.ل/أنثى
00	04 ثا	dB 20+	dB 13	% 3.81 -	% 10	dB 74	% 1.04 -	% 0.53	Hz 180	زن/أنثى
00	02 ثا	dB 20+	dB 18	% 3.81 -	% 6	dB 61	% 1.04 -	% 0.30	Hz 220	س.ف/أنثى
00	08 ثا	dB 20+	dB 21	% 3.81 -	% 4	dB 69	% 1.04 -	% 0.21	Hz 214	ت.ف/أنثى
02	02 ثا	dB 20+	dB 05	% 3.81 -	% 17	dB 55	% 1.04 -	% 1.60	Hz 167	و.ك/أنثى
00	03 ثا	dB 20+	dB 11	% 3.81 -	% 11	dB 56	% 1.04 -	% 0.38	Hz 142	م.س/ذكر

جدول رقم (4) : يمثل التحليل الاكوستيكي لأفراد العينة الثانية
(مصا بين بمرض الباركنسون منذ أكثر من 5 سنوات).

6. تحليل النتائج :

قصد التحقق من فرضيات هذه الدراسة، حول دراسة الفروق في شدة اضطرابات الصوت لدى مصابين بمرض الباركنسون منذ أقل من 5 سنوات ومصابين بمرض الباركنسون منذ أزيد من 5 سنوات سنقوم فيما يلي بعرض نتائج التحليل الاكوستيكي لمجموعة من الخصائص الفيزيائية للصوت. لدى العينة الأولى التي تضم أفرادا مصابين بمرض الباركنسون منذ أقل من 5 سنوات و أفراد المجموعة الثانية التي تضم أفرادا مصابين بمرض الباركنسون منذ أكثر من 5 سنوات. و ذلك بهدف فحص فرضيتنا الرئيسية التي تدعي أن المصابين بمرض الباركنسون منذ أقل من 5 سنوات يعانون من اضطرابات صوتية أقل حدة من المصابين بمرض الباركنسون منذ أكثر من 5 سنوات.

6.1. متوسط التردد الأساسي :

يقصد بالتردد الأساسي للصوت، عدد الاهتزازات الحنجرية في الثانية الواحدة « Cycle vibratoire » والمقصود بالهزة كامل المرحلة التي تبدأ من نقطة أصلية ثم الرجوع إليها، أي كامل المدة الزمنية التي تستغرقها عملية الالتحام ثم التناثر ثم العودة لعملية الالتحام بين الوتران الصوتيان وحدة قياس التردد هي "الهرتز" « Hertz (Hz) ». نلاحظ من خلال الجدول رقم (1) أن 11 حالة من أصل 20 حالة مصابة بمرض الباركنسون منذ أقل من 5 سنوات يعانون من اضطراب على مستوى التردد الأساسي للصوت. أظهرت نتائج نفس الجدول أن جميع الإناث يعانون من اضطراب على مستوى ارتفاع الصوت، مقابل ذكرين فقط يعانون من نفس الاضطراب، بحسب معايير ارتفاع الصوت العادي (Giovanni, 2004) التي تتراوح بين 123 و 185 Hz بالنسبة للرجل و بين 245 و 370 Hz لدى المرأة عند النطق بصوت بشكل مطول. بالنسبة للعينة الثانية المكونة من أفراد مصابين بمرض الباركنسون منذ أكثر من 5 سنوات، تظهر نتائج الجدول رقم (2) أن 13 حالة من أصل 20 حالة تعاني من اضطراب على مستوى ارتفاع الصوت، بينهم 11 أنثى و ذكرين، بحسب معايير ارتفاع الصوت العادي (Giovanni, 2004) التي تتراوح بين 123 و 185 Hz بالنسبة للرجل و بين 245 و 370 Hz لدى المرأة عند النطق بصوت بشكل مطول. يفسر (Robert et Spezza, 2005) ارتفاع التردد الأساسي لدى المصاب بمرض الباركنسون بميكانيزم تعويضي « Mécanisme compensatoire » يستعمله المصاب لتعويض نقص الالتحام بين الوتران الصوتيان، أو كأثر جانبي للعلاج الدوائي. أما الصوت الغليظ الناتج عن مرض الباركنسون فهو في الغالب مرتبط بانخفاض القدرة الحركية لأعضاء التصويت نتيجة لعرض "قلة

الحركة" « Akinésie ». مما سبق نستنتج أن اضطراب ارتفاع الصوت ظهر بنسبة 50,5 % لدى العينة الاولى ونسبة 60,5 % لدى العينة الثانية ما يشير أن اضطراب ارتفاع الصوت أكثر تردد لدى المصابين بمرض الباركنسون منذ أكثر من 5 سنوات.

6.2. شدة الصوت:

ترتبط شدة الصوت بالضغط التحت مزماري للحنجرة، والقدرة على مقاومة الفتحة المزمارية في الحنجرة لهواء الزفير، وحدة قياس الشدة هي "الديسيل" « dB » لدى كلا الجنسين. من خلال الجدول رقم (1) نلاحظ أن 19 حالة من أصل 20 حالة تعاني من شدة صوت منخفضة، بينهم ذكر واحد كانت شدة صوته عادية، بالعودة للمقاييس العادية المقترحة من طرف (Klein-Dallant, 2001) عند النطق بمصوت بشكل مطول والتي تتراوح بين 80 و85 dB لدى كلا الجنسين. يظهر الجدول رقم (2) أن جميع الحالات المصابة بمرض الباركنسون منذ أكثر من 5 سنوات يعانون من ضعف شدة الصوت. ترى (Rolland-Maunnoury, 2005) أن ضعف شدة الصوت لدى المصاب بمرض الباركنسون مرتبطة جزئياً بمشاكل التغذية الرجعية السمعية، حيث أن المصاب يجد صعوبة في الإدراك السمعي لصوته وبالتالي في ضبطه بالشكل المناسب أثناء الكلام إلى جانب ضعف الأداء الحركي لأعضاء التصويت و نقص الضغط التحت مزماري. نستنتج مما سبق أن 90 % من الحالات المصابة بمرض الباركنسون منذ أقل من 5 سنوات يعانون من شدة صوت منخفضة. مقابل 100 % من الحالات المصابة بمرض الباركنسون منذ أكثر من 5 سنوات يعانون من شدة صوت منخفضة.

6.3. نسبة عدم انتظام التردد الأساسي للصوت (local) Jitter:

يتيح مقياس نسبة عدم انتظام اهتزاز الوتران الصوتيان Jitter إمكانية تحديد مدى ثبات التردد الأساسي للصوت F0، ويتم ذلك من خلال مقارنة الزمن الذي تستغرقه كل دورة إرتجاجية للوتران الصوتيان بمتوسط مجموع الدورات الارتجاجية عند التصويت لفترة زمنية معينة « Les cycles vibratoires » (Maillefert, 1999). يتيح برمجية Praat® إمكانية حساب هذا المعيار بعدة طرق من بينها الحساب النسبي الذي اخترناه خلال هذه الدراسة.

يظهر لنا من خلال الجدول رقم 1 أن 13 حالة من أصل 20 حالة مصابة بمرض الباركنسون منذ أقل من 5 سنوات يعانون من اضطراب عدم انتظام التردد الأساسي للصوت، بينهم 6 ذكور و 7 إناث. أما من خلال الجدول رقم 2 فنلاحظ أن 14 حالة من أصل 20 حالة مصابة بمرض الباركنسون منذ أكثر من 5 سنوات يعانون من اضطراب عدم

انتظام التردد الأساسي للصوت. يرى (Darley et al., 1975) أن انخفاض شدة الصوت ليس العرض الأكثر تمييزاً لصوت المصاب بمرض الباركنسون، بل القدرة على تنويع شدة الصوت «La variation de l'intensité» وتغييره وفق سياق الكلام. أما اضطراب انتظام التردد الأساسي فهو مرتبط أساساً بضعف الأداء الحركي لأعضاء التصويت والنطق نتيجة للخلل العصبي الذي يصيب العقد القاعدية في دماغ المريض والذي يؤثر على القدرات الحركية للمريض بشكل عام. نستنتج مما سبق أن 65% من الحالات المصابة بمرض الباركنسون منذ أقل من 5 سنوات يظهرون اضطراب عدم انتظام التردد الأساسي للصوت، في حين أن 70% من الحالات المصابة بمرض الباركنسون منذ أكثر من 5 سنوات يظهرون اضطراب على مستوى انتظام التردد الأساسي للصوت.

6.4. نسبة عدم انتظام شدة الصوت (local) Shimmer :

يتم قياس عدم انتظام شدة الصوت Shimmer من خلال قسمة متوسط الفروق بين الشدة القصوى لكل عمليتي احتكاك دورية للوتران الصوتيان على متوسط الشدة القصوى لكل عملية احتكاك للوتران الصوتيان خلال عملية التصويت تتيح برمجية Praat® إمكانية حساب هذا المعيار بعدة طرق من بينها الحساب النسبي الذي اخترناه خلال هذه الدراسة. يظهر لنا من خلال الجدول رقم 1 و 2 أن جميع الحالات التي اشتملت عليها الدراسة يعانون من اضطراب عدم انتظام شدة الصوت بنسبة 100%.

6.5. المدة القصوى للتصويت:

تسمح لنا هذه الخاصية بقياس المدة الزمنية القصوى للتصويت، من خلال إصدار المفحوص لصوت [a] مطول. يرتبط طول أو قصر المدة الزمنية القصوى للتصويت بقوة هواء الزفير ونوعية احتكاك الوتران الصوتيان. يمكن بواسطة قياس المدة الزمنية القصوى للتصويت تحديد وجود أو غياب فتحة بين الوتران الصوتيان، فكما كانت المدة الزمنية القصوى للتصويت اقصر كلما كانت الفتحة بين الوتران الصوتيان اكبر لدى المصاب باضطراب صوتي.

يمكن حساب المدة الزمنية القصوى للتصويت من خلال برمجية Praat®، حيث تتيح هذه البرمجية حساب هذه الخاصية بشكل سريع وسهل. إن متوسط المدة الزمنية القصوى للتصويت تتراوح بين 15 و 25 ثا (ثانية)، تقدر المدة الزمنية المرضية القصوى عند التصويت بـ 15 ثا بالنسبة للرجل و 10 ثواني بالنسبة للمرأة (Ferrara, 2009). من خلال الجدول رقم (1) نلاحظ أن 17 حالة من 20 حالة مصابة بمرض الباركنسون منذ أقل من 5 سنوات كانت

لديهم المدة الزمنية القصوى للتصويت مرضية، في حين أن الجدول رقم (2) يظهر لنا أن جميع الحالات المصابة بمرض الباركنسون منذ أكثر من 5 سنوات كانت لديهم المدة الزمنية القصوى للتصويت مرضية. ما يدل على نقص في إنتاج هواء زفير قوي ومناسب للتصويت مرتبط بضعف في أداء العضلات المتدخلة في عملية التصويت كالعضلات الرافعة للقفص الصدري وعضلة الغشاء الحاجب. تدل المدة القصوى للتصويت لدى حالات العينة التجريبية على وجود فتحة بيضوية « Glotte ovaleire » مهمة عند التصويت. نستنتج مما سبق أن 85% من الحالات المصابة بمرض الباركنسون منذ أقل من 5 سنوات كانت لديهم المدة الزمنية القصوى للتصويت مرضية، في حين أن 100% من الحالات المصابة بمرض الباركنسون كانت لديهم المدة الزمنية القصوى للتصويت مرضية.

6.6. عدد التقطعات في الصوت:

تنقسم الإشارة الصوتية « Signal acoustique » إلى عدة وحدات تقاس مدتها بالملثانية تعرف باليواني الانتقالية وهي عادة ما تكون مجهورة، أي أنها ناتجة عن التحام الوتران الصوتيان. فإذا كانت هذه اليواني الانتقالية مهموسة فهذا دليل على اضطراب صوتي. من المفترض عند النطق بصوت مطول أن تكون نسبة اليواني الانتقالية المهموسة 0%. من خلال الجدول رقم 1 أن 7 حالات من أصل 20 حالة مصابة بمرض الباركنسون منذ أقل من 5 سنوات يعانون من تقطعات في الصوت. في حين يشير الجدول رقم (2) أن 11 حالة من أصل 20 حالة مصابة بمرض الباركنسون منذ أكثر من 5 سنوات يعانون من تقطعات في الصوت. نستنتج مما سبق أن 35% من الحالات المصابة بمرض الباركنسون منذ أقل من 5 سنوات يعانون من تقطعات في الصوت. و 55% من الحالات المصابة بمرض الباركنسون منذ أكثر من 5 سنوات يعانون من تقطعات مرضية عند التصويت.

الفرق بين شدة ضجيج و شدة نغمات الصوت:

إن نغمات الصوت عبارة عن حاصل للاحتكاك و التناظر الدوري للوتران الصوتيان اللذان يعيقان مجرى الهواء أثناء الزفير. يحدث اضطراب لنغمات الصوت إذا كان هواء الزفير الذي يعبر المزمارة غير منتظم، مما يؤدي إلى تعويض نغمات الصوت بضجيج يشوه جرس الصوت. من خلال الجدول رقم 1 و رقم 2 نلاحظ أن نسبة الحالات التي تعاني من تشوه في جرس الصوت كانت 90% لدى العينتين. ويرجع هذا الاضطراب لارتفاع شدة ضجيج الصوت مقارنة بشدة نغمات الصوت. يمكن تفسير هذا الاضطراب باختلال الوظيفة الحنجرية نتيجة الاصابة بمرض الباركنسون الذي أثر على القدرات الحركية للحنجرة.

خاتمة:

إن الهدف من وراء هذه الدراسة هو دراسة اضطرابات الصوت اكوستيكيا لدى مصابين بمرض الباركنسون في المراحل الأولى ومراحل متقدمة من المرض. قصد معرفة مدى أثر سنوات المرض على شدة و تردد مختلف الاضطرابات التي تصيب الخصائص الاكوستيكية للصوت. يظهر لنا من خلال تحليل النتائج أن حدة اضطرابات الصوت وترددتها كانت أكبر لدى العينة المكونة من مرضى مصابين بمرض الباركنسون منذ أكثر من 5 سنوات مقارنة بالمرضى الذين يعانون من مرض الباركنسون منذ أقل من 5 سنوات. لكن هذا الاختلاف كان طفيفا حيث بلغت نسبة عدم انتظام شدة الصوت 100 % لدى العينتين. أردنا من خلال هذه الدراسة إظهار أهمية الاعتماد على الوسائل الموضوعية في تقييم اضطرابات الصوت لدى المصاب بمرض الباركنسون، الأمر الذي يتيح للمختص الارطفوني الحصول على معلومات دقيقة وموضوعية يمكن استغلالها في علاج هذه الاضطرابات.

الهوامش والمراجع :

- 1- تم استخراج المعايير العادية للصوت من خلال دليل إستعمال برمجية [praatwww.praat.org](http://www.praat.org)
- 2- تم استخراج المعايير العادية للصوت من خلال استعمال برمجية [praatwww.praat.org](http://www.praat.org)

1. Auzou, P., Rolland, M. V. (2006). Batterie d'évaluation clinique de la dysarthrie. France : Ortho édition.
2. Darley, F.L., Aronson, A.E., Brown, J.R. (1975). Motor speech disorders. W.B. : Saunders and Co.
3. Defebvre, L., et Vérin, M. (2011). La maladie de Parkinson. Paris, Elsevier Masson, 225.
4. Duez R., Tran, C. (Juin 2012), Evaluation des effets d'une prise en charge LSVT sur le timbre de la voix de patients parkinsoniens. Mémoire pour obtention du certificat de capacité d'orthophonie, Université Claude Bernard à Lyon 1.
5. Estienne, F., Pierart, B. (2006). Les bilans de langage et de voix, fondement théorique et pratique. Paris : Édition Masson.
6. Ferrara, T. (2009). Validation d'un questionnaire d'auto évaluation de l'impact des troubles vocaux sur la qualité de vie chez les enfants. Mémoire en vue d'obtention du grade de master en logopédie. Université de Liège en Belgique.
7. Gentil, M., Garcia-Ruiz, P. Pollak, P. Benabid, A. (1999). Effect of stimulation of the subthalamic nucleus on oral control of patients with parkinsonism. J Neurol Neurosurg Psychiatry. (67), 329-33.
8. Giovanni, A. (2004). Le bilan d'une dysphonie État actuel et perspectives. Marseille : Édition Solal.
9. Harel, B.T., Cannizzaro M.S., Snyder P.J. (2004). Variability in fundamental frequency during speech in prodromal and incipient Parkinson's disease: A longitudinal case study. Brain and Cognition. 56, (1), 24-29.
10. Jacobson, B.H., Johnson, A., Grywalski, C., Silbergleit, A., Jacobson, G., Benninger, M.S., ...Newman, C.W. (1997). The Voice Handicap Index (VHI): development and validation. *Speech Lang Pathol*, 6, 66-70.
11. Klein-Dallant, C. (2001). Dysphonies et rééducations vocales de l'adulte. Marseille : Édition Solal.
12. Klostermann F. et al. (2008). Effects of subthalamic deep brain stimulation on dysarthrophonia in Parkinson's disease. Journal of neurology, neurosurgery and psychiatry vol. 79, 522-529
13. Le Huche, F., Allalieu A. (2001). Pathologie vocale d'origine organique. Paris : Edition Masson.
14. Logemann JA., Fisher HB., Boshes B., Blonsky R. (1978). Frequency and cooccurrence of vocal tract dysfunctions in the speech of a large sample of parkinson patients. Journal of Speech and Hearing Disorders. Vol. 18., 47-57.
- 15.. Maillefert, A. (1999). Apport et limites de l'analyse spectrale et acoustique de la voix au moyen d'un système informatique : WINSNOORI. Mémoire d'orthophonie, Université Henri Poincaré à Nancy.

16. Pace, C., Robert, D., Loundou, A., Azulay, J.P., Witjas, T., Giovanni, A., ...Auquier, P. (2005). Evaluation du handicap communicationnel dans la maladie de Parkinson : développement et pré-validation d'une échelle d'auto-évaluation des troubles communicationnels. *Rééducation Orthophonique*, 224, 81-101.
17. Ramig, L.O., Sapis, S., Contryman, S. (2001). Intensive voice treatment (LSVT) for patients with parkinson's disease. *Jornal of neurol neurosurg psychiatry*, 71, 8-493.
18. Robert, D., Spezza, M. (2005) La dysphonie parkinsonienne. In C. Özsancak, P. Auzou, Les troubles de la parole et de la déglutition dans la maladie de Parkinson, Marseille : Solal, pp 131-143.
19. Rolland-Monnoury, V., Ozsancak, C. (2007). La prise en charge de la dysarthrie dans la maladie de Parkinson. In: Auzou P, Rolland-Monnoury V, Pinto S, O' zsancak C, editors. Les dysarthries. Marseille: Solal; 2007. p. 675-83.
20. Seguiet N., Spira A., Dordain P., Lazar P., Chevie-Muller C. (1974). Etude des relations entre les troubles de la parole et les autres manifestations cliniques dans la maladie de Parkinson. *Folia Phoniatica*. Vol. 26, 108-126.
21. Vanderheyden, J.E., Bouliez, D.J. (2004). Traiter le Parkinson : prise en charge globale et multidisciplinaire du patient parkinsonien, Bruxelles : De Boeck.