دراسة أكوستية لمرضى عسر الكلام

An Acoustic Study of Dysarthric Speech

أميرة علي أبو شريف

الملخص:

يتعلق موضوع الدراسة بالتحليل الأكوستى لعسر الكلام ومايرتبط به من مظاهر صوتية متنوعة.وتهدف هذه الدراسة إلى استخراج الملامح الصوتية المميزة لعسر الكلام وهى أربعة ملامح : الملامح النطقية و الملامح الرنينية و الملامح التصويتية ، الملامح البروزودية .تختبر هذه الملامح الأربع من خلال اختيار خمسة مرضى مصابين بهذا الاضطراب كل حالة منهم تمثل نوعا مختلفا عن الاخر عن طريق عمل وصف صوتى تفصيلى لكل حالة باستخدام التحليل الأكوستى الذى انقسم إلى مستويين من التحليل: التحليل على المستوى الصوتى و التحليل على المستوى البروزودى (فوق قطعى). تتكون العينة الكلامية من فقرة تتحدث عن جزء صغير من قصة كلماتها متداولة وسهلة النطق . تتكون الفقرة من عشرة جمل تحتوى على جميع صوائت وصوامت اللهجة العامية المصرية فى مواقع مختلفة من الكلمات .وأوضحت نتائج الدراسة أن كل نوع من الأنواع الخمسة يتسم ببعض الملامح ميزته عن الأنواع الأخرى واشتركت الأنواع الخمسة فى بعض الملامح .

Abstract:

The study examines the four phonetic features: articulation, phonation, resonance, and prosody in the dysarthric speech, in order to reach a set of features that describe each type of dysarthria. The subjects are five patients, each one represents a different type of dysarthria, and two normal subjects used as a control group. The speech sample used in the study is a reading passage of ten sentences talking about a part of famous story, comprising 52 easy and familiar words, including all sounds of phonetic inventory of colloquial Arabic. The results stated that the defects of the respiratory system results in abnormalities in phonatory and prosodic levels. The prosodic abnormalities appear clearly in the very slow rate of speech and equal and excess stress in some cases, and reduced stress in the others. The most prominent phonatory features are laryngealization, breathiness, and hoarseness. The articulatory defects were represented in imprecise consonants, the second is vowel distortion. Finally, the resonance problem was represented in hypernasality.

مقدمة :

إن القدرة على التواصل مهارة يسلم بها معظمنا دون تفكير، ويعد الاتصال الكلامى من أبلغ النعم التى حبانا الله بها. ولما كان للكلام أبلغ الأثر فى تحقيق التواصل البشرى من التفاهم وتبادل الثقافات والأفكار والعلوم وشتى حاجات البشرية فمن الضرورى دراسة الكلام وما يتعلق به من مشكلات وأمراض دراسة جيدة .

وعسر الكلام[1] أو الرُثة[2] أو ما يعرف باسم الديس أرثريا والذى يعنى حرفيا نطق معيوب (Hitti, 1983, p. 202) هو اسم شامل لمجموعة من إضطرابات الكلام ترجع إلى إعاقة فى نظام التحكم العضلى للكلام نتيجة إصابة حدثت فى الجهاز العصبى المركزى أو الطرفى أو كليهما ، ونتيجة لهذا الاضطراب قد تتأثر كل أو بعض المظاهر الصوتية من النطق و التصويت والرنين والظواهر البروزودية ، وتتأثر أيضاً الحركات الأوتوماتيكية مثل المضغ والبلع وحركات الفك واللسان (Darley et al, 1975, P.2) (Nicolosi, 1978, p.68).

وعسر الكلام مصطلح يطلق على جميع أنواع الاضطرابات الحركية فى الكلام باستثناء الوظائف الرمزية العقلية مثل الاضطرابات اللغوية التي تتعلق بفهم دلالات الألفاظ ومعانيها كالتى تحدث فى الحبسة الكلامية أو ما يعرف بالأفازيا.
(Peacher,1950. In: Darley et al, 1975). ويعتبر عسر الكلام اضطراب نطقى ليس له علاقة باللغة أو القدرة العقلية ؛ فمريض عسر الكلام لديه الفهم الكامل للكلام والقدرة على تكوين الكلمات والجمل لذلك فما يقوله مفهوم تماماً (يعنى من الناحية الدلالية والناحية الصرفية والنحوية) ، ولكن ما يعوقه عن إيصال المعنى للمستمعين هو عدم قدرته على استخدام أعضاء الكلام المصابة نتيجة لإصابة العضلات الكلامية الأمرالذى يجعل النطق معيوباً والكلام مبهماً غير مفهوم ،ويستثنى هذا التعريف أيضاً اضطرابات عصبية كالعمه الحركى

---

[1] أطلق عليه البعض الحبسة الكلامية ولكن من الأصح استخدام لفظة عسر والتى تعنى صعوبة النطق على عكس الحبسة التى تعنى انحباس أوانعدم الكلام نهائياً .

[2] يطلق عليه أحيانا (الرتة) بالتاء .

أومايعرف بالأبراكسيا[٣] apraxia (Netsell, 1984. In: Stark, 1985, p.185) ويستخدم المختصون فى الأمراض العصبية المصطلح slurred speech والذى يعنى الكلام المبهم ليصفوا به كلام المصابين بهذا الاضطراب وقد وُصف هذا النوع من الكلام وكأن المريض يتحدث و جسما غريباً داخل فمه[٤] ، وتستخدم العديد من المصطلحات الأخرى لوصف هذا الاضطراب مثل الكلام المسحى[٥] Scanning speech أو الكلام المتقطع staccato speech (Darley et al, 1975)

ويتدرج عسر الكلام من عدم وجود الكلام إلى عسر الكلام الخطير يليه عسر الكلام المتوسط ثم الخفيف والدرجة الأخيرة هى التى تتحسن بالعلاج ، ويستخدم المصطلح (أناراثريا) anarthria للإشارة إلى إنعدام الكلام الناتج عن تدهور شديد فى وظيفة الجهاز العضلى المسئول عن الكلام.

وتوجد خمسة أنواع من عسر الكلام كل منها يحمل اسم الصفة العضلية العصبية المميزة له هى عسر الكلام الترهلى و التشنجى و الترنحى والتحت دينامى و الفوق دينامى والتى تصيب عضلات الكلام بالترهل أو التشنج[٦] أو الترنح أو التصلب[٧] أو الحركات اللاإرادية على التوالى، وعند حدوث أكثر من نوع من الأنواع السابقة معاً فإن المصطلح المستخدم هو عسر الكلام المختلط (Dworkin, 1991, p. 264) ويختلف نوع عسر الكلام تبعا للمنطقة المصابة من الدماغ والجهاز العصبى وكذلك الأمراض العصبية المسببة له كما هو موضح بالجدول الآتى:

---

[٣] أبراكسيا الكلام هو مصطلح عام يستخدم للإشارة إلى عجز المتكلم عن القيام بالحركات العضلية الإرادية اللازمة لإحداث الكلام (Baalbaki,1990) ، وقد عرفها نيوكليسى وآخرون عام ١٩٧٨ على أنها مرض نطقى حركى حسى غير لغوى وهو يتسم بوجود إعاقة فى القدرة على تنسيق أو برمجة مواضع العضلات المسئولة عن الكلام نتيجة حدوث تلف فى الأنصاف المخية الرئيسية وما يفرقه عن عسر الكلام أن العضلات نفسها لا تحدث لها إصابة وإنما الخلل فى استخدام العضلات الاستخدام الصحيح.

[٤] وصفه البعض بأنه كلام من يتحدث وهو يأكل بطاطا ساخنة.

[٥] سمى الكلام بالمسحى لأن المريض وهو يتكلم وكأنما يقوم بعمل مسح شامل للكلام دونما الالتفات إلى تفاصيل الأصوات فيحذف أصواتا كثيرة أو يبدلها بأصوات أخرى تجعل الكلام مبهماً غير مفهوم.

[٦] التشنج spasticity هو زيادة التوتر فى أول أو نهاية الحركة.

[٧] التصلب rigidity هو زيادة التوتر على طول مدى الحركة.

نوع عسر الكلام	ترهلى	تشنجى	الترنحى	تحت الدينامى	فوق دينامى
مكان الإصابة	الأعصاب الحركية السفلى	الاعصاب الحركية العليا	المخيخ	النظام خارج الهرمى العقد القاعدية	النظام خارج الهرمى العقد القاعدية
الأمراض العصبية	1 ـ جلطة فى الخلايا العصبية الحركية السفلى. 2ـ الوهن العضلى الوخيم 4ـ أمراض العضلات 5ـ شلل الأطفال 6ـ إصابات الرأس 7ـ الأورام 8ـ استخدام المنظار 9ـ الدرن أو السل 10ـ الإصابة بالدفتيريا 11ـ التقلص العضلى المستمر 12ـ أورام وإصابات العصب الحائر 13ـ متلازمة جيلان باري 14ـ متلازمة موبس 15ـ شلل الوجه 16ـ العدوى الفيروسية 17ـ استخدام منظار الرئة 18ـ التصلب المتعدد 19ـ الأمراض القلبية الوعائية	1ـ جلطة فى الخلايا العصبية الحركية العليا 2ـ الأورام 3ـ إصابات الرأس 4ـ شلل الأطفال 5ـ التقلل البصلى الكاذب 6ـ التقلل الدماغى التشنجى 7ـ الالتهابات والعدوى الفيروسية 8ـ التصلب المتعدد	1ـ جلطة فى المخيخ 2ـ الأورام 3ـ إصابات الرأس 4ـ التقلل الدماغى الترنحى 5ـ ترنح فريدريخ 6ـالتهابات المخيخ 7ـ نقص افراز الغدة الدرقية الحاد 8ـ الآثار السامة للكحول والمواد الكيميائية	1ـ التقلل الرعاش 2ـ الآثار الجانبية للمخدرات	1ـجلطة فى العقد القاعدية 2ـ رقص سيدنهام 3ـ رقص هنتجتون 4ـ خلل التوتر العضلى 5ـ عسر الحركة الاختيارية 6ـ التقلل 7ـالكنع الاهتزازى 8ـ الأورام 9ـالإصابات 10ـ ارتجاف الصوت الموضعى 11ـ الرمع العضلى 12ـ متلازمة جيلز دى لا توريت 13ـ كثرة استخدام العقارات النفسية وأدوية التقلل الرعاش

Type of dysarthria	مختلط ترهلى ـ تشنجى	مختلط تشنجى ـ ترهلى ـ ترنحى	مختلط تشنجى ـ ترنحى ـ تحت دينامى
Lesion site	ـالعصب العاشر ـ الممر الهرمى	الاعصاب الحركية العليا UMN الأعصاب الحركية السفلى المخيخ	الاعصاب الحركية العليا UMN المخيخ النظام خارج الهرمى

وتعتبر الدراسة الأكوستية لعسر الكلام دراسة تقيمية ومعلوماتية فى وقت واحد ، فهى تقيمية لأن عسر الكلام مرض مركب تصاحبه اضطرابات عديدة مختلفة ، وبعض هذه الاضطرابات يغطى البعض الآخر لتنتج مظاهر صوتية مختلفة ، ويعمل التحليل الأكوستى على تقييم مثل هذه المظاهر ، وهى معلوماتية لأن الدراسات الأكوستية تقدم معلومات وحقائق كمية تحمل إمكانية الوصف الدقيق للظواهر الصوتية .

أهمية الدراسة :

عسر الكلام من أكثر اضطرابات الكلام شيوعاً وذلك لانتشار الأمراض العصبية المسببة له على نطاق واسع ، ودراسة هذا الاضطراب سوف يخدم قطاعا كبيراً من المرضى ، وبالرغم من شيوع هذا الاضطراب إلا أنه لم يلق ما ينبغى له من الاهتمام الصوتى فى لغتنا الذى يعين على وضع البرامج الصوتية التقيمية والتأهيلية المناسبة للمرضى ، وتعتبر هذه الدراسة من الدراسات الصوتية الأولى المطبقة على المرضى المصريين و المرجو أن تساهم فى المجال التأهيلى بصورة كبيرة. وتستخدم الدراسة التحليل الأكوستى الذى يصف بدقة جميع المتغيرات الصوتية ، فالتحليل الأكوستى يساعد على معرفة طبيعة العيوب بدقة ويقود إلى تخطيط صحيح للعلاج

حيث يستخدم التحليل الطيفى كدليل جيد لتحسين فهم المعالج لما يفعله المريض لإنتاج هذا الكلام المضطرب ،كما يساعد التحليل الأكوستى على متابعة التغيرات والتطورات التي تطرأ على الكلام ثم يعرض بشكل واضح تأثير العلاج . ونهاية فإن التحليل الأكوستي يساهم في تحقيق الهدف من العلاج ألا وهو تحسين الكلام .

أهداف الدراسة :

تهدف الدراسة إلى استخراج الملامح الصوتية المميزة لعسر الكلام وهى أربعة ملامح : الملامح النطقية و الرنينية و التصويتية و البروزودية لأنواع عسر الكلام الخمسة.

الدراسات السابقة :

بدأت دراسة أمراض الكلام الحركية عندما نشرت دراسات متفرقة عديدة بواسطة سكريبتشر Scriptureعام ١٩١٦ وزينتاى Zentay عام ١٩٣٧ وكانتر Canter عام ١٩٦٣ وليهستا Lehiste عام ١٩٦٥ (weismer,1999) ثم بدأت بعد ذلك الدراسة المنتظمة عندما نشرت أول دراستين لكل من دارلى وأرنسون وبراون والتى أجريت فى عيادة مايو (Darley , Aronson, Brown, 1969, 1975) ، ويعد كل من دارلى فريدريك وأرنولد أرنسون هم الرواد الأوائل في تصنيف الأنواع المختلفة لعسر الكلام، فقد كانت دراستهم من الدراسات الواسعة والكبيرة والتى تعد من أهم المراجع لكل الدراسات التالية ، وقد قامت الأبعاد التى اتخذها كل من دارلى وزملائه على أساس الخبرة العيادية مع مرضى عسر الكلام . (Darley et al, 1975).

وقد عرفت عدة طرق لتقسيم المظاهر الصوتية لعسر الكلام ، ركزت الدراسة الحالية على أشهر ثلاثة منها وهى تقسيم ليهستا ودارلى وويسمر .وتعتبر الباحثة ليهستا (Lehiste,1965) من رواد دراسة عسر الكلام والتى قامت بعمل توصيف شامل للعيوب الصوتية، وذلك باستخدام التحليل الأكوستى . قسمت ليهستا هذه العيوب إلى ثلاثة أنواع ، يتحدث النوع الأول عن العيوب العسرية والتي خرجت عن النطاق الطبيعي المتوقع لها والتي تعود إلى عدم التحكم في نشاط الأحبال الصوتية ، ويتناول النوع الثاني العيوب الناشئة عن عدم التحكم في

الصمام اللهوي البلعومى Velopharyngeal Valve، أما النوع الثالث فيتحدث عن العيوب النطقية من حذف أو أضافة أو تغييروالناشئة عن عدم التحكم فى اللسان أو الشفاه أو الفك. جاء بعد ذلك دارلى وأرنسون وبراون (Darley, Aronson, Brown, 1975) بتقسيم آخرأكثر تفصيلا من تقسيم ليهستا ، تفرع هذا التقسيم إلى ثمانية أنواع وقد سميت بالمجموعات clusters لأن كل نوع يحتوى على مجموعة من العيوب بداخله وهى :العجز التصويتي والقصور التصوتي البروزودي ، والتضييق التصويتي ، والتجاوز البروزودي ، والقصور البروزودي ، والعجز الرنيني ، وعدم الدقة النطقية ، والعجز الرنيني النطقي .رتب بعد ذلك ويسمر عام ١٩٩٩مجموعات دارلى بطريقة مختلفة فى ستة أبعاد صوتية هى البعد النطقى وبعد درجة الصوت وبعد الشدة والبعد البروزودى (فقد اختار أن يفصل شدة ودرجة الصوت دون أن يدرجهما تحت المظاهر البروزودية واكتفى بالمدة الزمنية والنبر وقصر العبارات) والبعد التنفسى للكلام وبعد نوعية الصوت ، ونلاحظ من عرض ويسمر أنه فصل بعدى درجة وشدة الصوت كلاً على حدة ودون أن يدرجهما تحت المظاهر التصويتية ، وأفرد بعداً لنوعية الصوت ذكر ضمنه الغنة الزائدة والتى اعتبرها كلاً من ليهستا ودارلى بعداً رنينياً مرتبطاً بمشاكل الصمام الحنكى البلعومى ، كما أفرد للجهاز التنفسى بعداً خاصاً مع أن الجهاز التنفسى مسئول عن مشاكل أخرى متعلقة بدرجة وشدة الصوت (weismer,1999) .مع العلم أن دراسة دارلى اعتمدت فى وصف أصوات مرضى عسر الكلام على الانطباعات السمعية للممارسين clinicians بما تحمله هذه الطريقة من تغيرات كثيرة بين الممارس وذاته فى وصفه للحالات أو بين الممارسين المختلفين ، أما ليهستا فقد استخدمت التحليل الأكوستى لوصف مثل هذه العيوب النطقية مجتمعة مستعينة فى وصفها بالقياسات الفيزيائية متخذه من الرسوم الطيفية دليلاً على وصفها .

نهج الدراسة :

لم تستخدم الدراسة الحالية تصنيف دارلى او ويسمر السابق للملامح الصوتية ، وذلك لأن هذا التصنيفان يحملان الكثير من العناوين المتشابه والمتداخلة ،ويمكن الاستغناء عن الكثير من التجمعات ودمجها تحت تجمع واحد. ودمجت الدراسة الحالية بين التصنيفات السابقة

– تصنيف ليهستا ودارلى وويسمر– وكان الأقرب لليهستا ؛ فقد قمنا بتقسم المظاهر نفس تقسيم ليهستا ولكن تحت مسميات أخرى وأضفنا تصنيف الملامح البروزودية ، آخذين من دراسة ليهستا منهجاً ودليلاً فى وصف الأصوات ، فالتصنيف المستخدم فى دراستنا الحالية هو أربع ملامح صوتية ، أولاً الملامح النطقية : وهى الملامح المتعلقة باستخدام عضلات اللسان والفك والشفاه .ثانياً الملامح التصويتية : وهى الملامح المتعلقة باستخدام الأحبال الصوتية . ثالثاً الملامح الرنينية : وهى الملامح المتعلقة باستخدام الصمام اللهوى. رابعاً الملامح البروزودية : وهى الملامح التي تحدث فوق مستوى الصوت.

إجراءات عمل الدراسة التحليلية :

اختير خمس حالات مصابين بعسر الكلام (ثلاثة من الذكور واثنين من الإناث) ، بحيث مثلت كل حالة نوعاً مختلفاً من أنواع عسر الكلام الخمسة ، تم اختيار جميع الحالات من الدرجة المتوسطة وكان جميع أفراد الدراسة من البالغين ، كما اختير فردين طبيعيين (ذكر وانثى) كعينة ضابطة وذلك لأغراض المقارنة .وتمثلت العينة الكلامية فى صورة فقرة تتحدث عن جزء صغير من قصة مشهورة متداولة وسهلة النطق . وتكونت الفقرة من عشر جمل ، عبارة عن ٥٣ كلمة مكونة من ٢١٦ صوت تحتوى على جميع صوائت وصوامت اللهجة العامية المصرية فى مواقع مختلفة من الكلمات .وقد اختيرت العينة كفقرة وليس قائمة كلمات لقياس الزمن الفعلى للصوائت والصوامت خلال الكلام المتصل والمسترسل ، وأيضا لمعرفة نبر الكلمة ونبر الجملة وزمن الجمل والعبارات والوقفات بين الكلمات . تم التسجيل بداخل غرف هادئة ومغلقة فى مراكز التواصل وعيادات المخ والأعصاب ، واستخدم فى الدراسة مسجل وميكروفون ذو جودة عالية .وحللت العينة باستخدم برنامج تحليل الصوت PRAAT واستخدم فى الدراسة التحليل الطيفى عريض المدى Broad band spectrogram ، وعرض التردد حتى ٥٠٠٠ هرتز فى معظم الرسوم وزاد إلى ٦٠٠٠ هرتز فى الرسوم الطيفية المعبرة عن الأصوات الاحتكاكية ، واستخدم منحنى الشدة للتعرف على الشدة العامة وتحديد نبر الكلمة والجملة .تم التحليل الفيزيائى على مستويين ، مستوى الوحدات الصوتية (القطعى) Segmental . والمستوى البروزودى (فوقطعى) Suprasegmental، وقد شمل التحليل

على مستوى الوحدات الصوتية وصف الصوامت والصوائت ، وبالنسبة للتحليل على المستوى البروزودى فقد تم تحليل عنصرى النبر والمدة الزمنية.

النتائج والمناقشة :

تنقسم نتائج الدراسة إلى أربع أقسام كالآتى:

أولا الملامح النطقية articulatory features

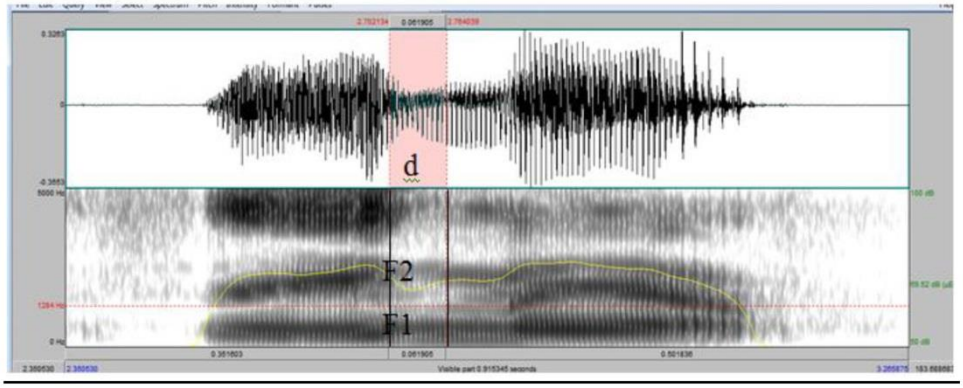
وقد تمثلت فى مرضى عسر الكلام فى : أ – عدم دقة الصوامت ب – تحوير الصوائت

أ–عدم دقة الصوامت imprecise consonants

انتشرت العيوب النطقية فى الدراسة الحالية وتنوعت بين الحالات وبعضها ، فانتشر الإجهار vocalization[8] بين الحالات جميعها ، وحذفت الأصوات الأنفية من النهايات فى جميع الحالات ، وحذفت الكثير من الأصوات والمقاطع فى عسر الكلام الترنحى والتشنجى ، وتغير مكان وطريقة النطق فى أربعة أنواع من عسر الكلام الخمسة ، وتميز عسر الكلام الترنحى وفوق الدينامى بتكرار الأصوات والمقاطع .وقد أشار دارلى سابقاً إلى مشاكل نطق الصوامت بما يسمى بعدم دقة الصوامت دونما تحديد للعيوب أوتقسيم . نذكر منها الاجهار الذى تمثل فى ظهور المكونات الصوتية فى الصوامت الوقفية والتى من المفترض ان يعبر عنها فجوة فارغة تمثل الغلقة مثل صوت الدال فى كلمة سيدنا كما يظهر فى الشكل رقم ١ ، وترجع مشكلة الإجهار إلى عدم القدرة على استخدام الأعضاء الناطقة (اللسان والشفتان) الاستخدام الصحيح وهذا ما أشار إليه السابقون من حدود المدى restricted range of movement ، ويعزو هذا الأمر إلى قصر المدى الحركى للعضو الناطق الذى يصل به إلى نقطة التلاقى الصحيحة فيعانى مريض عسر الكلام الترنحى مثلاً من عدم القدرة على تنظيم وتنسيق الحركة الإرادية لعضلات الكلام والتى تظهر فى صعوبة تنظيم مدى الحركة" .

[8] Vocalization: changing consonant articulation to be becomes more vowel-like (Crystal, 2003)

(Prater, & Swift, 1986, p.153) ، وقد أشارت دراسة سابقة لكل من أكيرمان وزيجلر عن تميز مرضى الشلل الرعاش بقدرة أقل من الطبيعيين على إتمام إطباق الأسنان أثناء الكلام ، وهذا يعكس نقص إزاحة الحركة الخاصة بالنواطق (Ackermann & Ziegler, 1991). ولعل ذلك ما يجعلنا نسمى كلام هؤلاء المرضى بالكلام المبهم أو المدغم ، فقد أزيلت الفواصل والحدود بين الصوائت والصوامت فالصوائت انسيابية حرة لا ينحبس فيها الهواء ولا يتم التضييق عليه بواسطة الأعضاء الناطقة والعكس فى الصوامت ، ولكن مع مرضى عسر الكلام تفقد الصوامت خاصية الغلق أو التضييق فتصبح قريبة الشبه إلى الصوائت . ونلاحظ أن الإجهار دائماً ما يحدث للأصوات الوقفية خاصة الهمزة والباء والدال وتسهل عملية الاجهار إذا جاورت هذه الأصوات الوقفية الصوائت ، ويظهر ذلك بوضوح فى حالات انخفاض التوتر العضلى فى عسر الكلام الترهلى فنرى مثلاً كلمة كبار [kʊbɑ:r] تنطق فيها الكاف متصلة مع الصائت السابق [ɑ] فى آخرالكلمة السابقة (عشرة كبار) ؛ لذلك تداخلت مع مكونات هذا الصائت أو تأثرت بها ، فحدث لها ما يسمى بالإجهار فلم تظهر فى شكل الفجوة الممثلة للأصوات الوقفية وإنما ظهرت فى شكل مكونات صوتية مثل الصوامت الجهيرة والصوائت ، كذلك الباء التالية للكاف لم تظهر فى صورة فجوة وإنما ظهرت فى شكل مكونات صوتية ، فقد استبدلت الحالة الصامتين الوقفيين (الكاف والباء) بشبه الصائت المضعف أو الطويل (الصامت الحنكى الشفتانى) الواو [w] والذى يجمع بين صفات الصامتين وهو الأسهل فى النطق عوضا عنهما ، فنطقت الكلمتان هكذا [ʕɑʃɑrawɑ:r] .



شكل ١: رسم طيفى يمثل حدوث الاجهار لصوت الدال فى كلمة سيدنا [sæjjdnæ]

وبالنسبة لتغيير مكان النطق فقد تغير مكان النطق فى الدراسة الحالية فى بعض حالات عسر الكلام نتيجة عدم قدرة المريض على التنقل الصحيح من حركة إلى أخرى مغايرة لها فى المكان . ظهر ذلك سماعيا واستدل عليه فيزيائيا عن طريق تغير شكل بينيات المكونات[٩] formant transition الصوتية عند بداية ونهاية المكون باتجاه الصوامت المعنية .فقد تحولت الأصوات الأسنانية إلى أصوات حنكية كتحول التاء إلى كاف فى كلمة (يتخلصوا)فنطقت [jekxɑlɑsu] وأسفرت دراسة ليهستا عن نفس النتيجة فقد كان أغلب التغيير فى مكان النطق بين بين الأصوات اللثوية (أمامية) والأصوات الحنكية (خلفية) .(Lehiste,1965, p108)

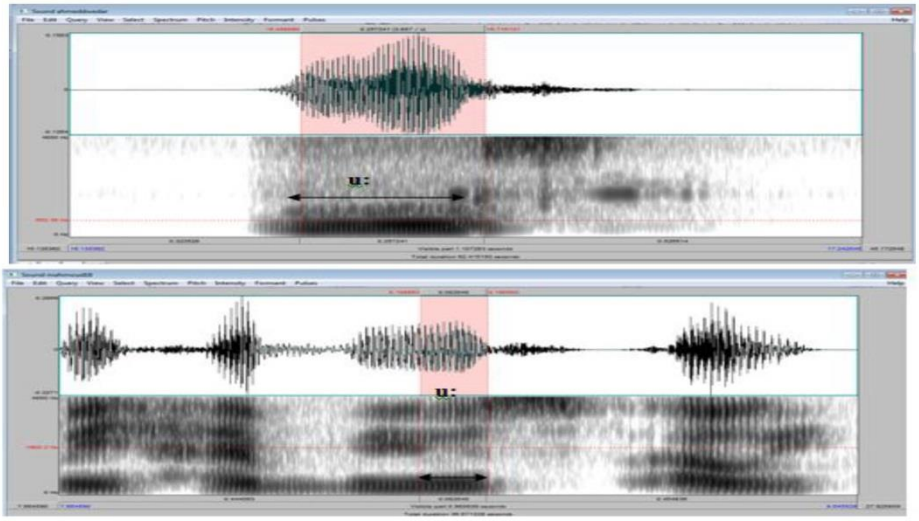
وتغيرت طريقة النطق فقد تحولت الأصوات الوقفية إلى أصوات احتكاكية . ظهر ذلك فى عسر الكلام التشنجى (الحالة الثالثة) حيث تحول صوت الكاف إلى صوت الخاء فى كلمة اكترونطقت هكذا [ʔɑxtɑr] ، وقد ظهر ذلك على الرسم الطيفى بوضوح حيث اختفت الفجوة المعبرة عن غلقة الأصوات الوقفية واستبدلت بالضوضاء المعبرة عن الأصوات الاحتكاكية ، والتفسير أن الحالة لا تحكم غلق الأعضاء الناطقة (مؤخرة اللسان مع سقف الحنك اللين) كما هو مفترض لإنتاج الأصوات الوقفية الحنكية ويتحول الغلق إلى مجرد تضييق فيمر الهواء بين العضوين الناطقين معطياً هذه الصفة الاحتكاكية .قد يرجع ذلك إلى ضعف اللسان الذى لا يستطيع عمل الغلق المحكم المطلوب لنطق الأصوات الوقفية ، فلم يصل اللسان إلى مكان النطق الصحيح ، واستبدل هذا الغلق بمجرد تضيق انتج هذا التضييق صوتاً احتكاكياً ضعيف الشدة وقد ظهر ذلك فى عسر الكلام التشنجى . وقد خلصت دراسة سوزان فجر إلى نفس النتائج حيث استبدلت الأصوات الوقفية فى دراستها بأصوات احتكاكية . (Fager,2008, p.38)

---

[٩] تدل بينيات المكونات الصوتية خصوصاً الأول والثانى على المخرج (الضالع ، ٢٠٠٢ ، ص ٢٥)

ب–تحوير الصوائت vowel distortion

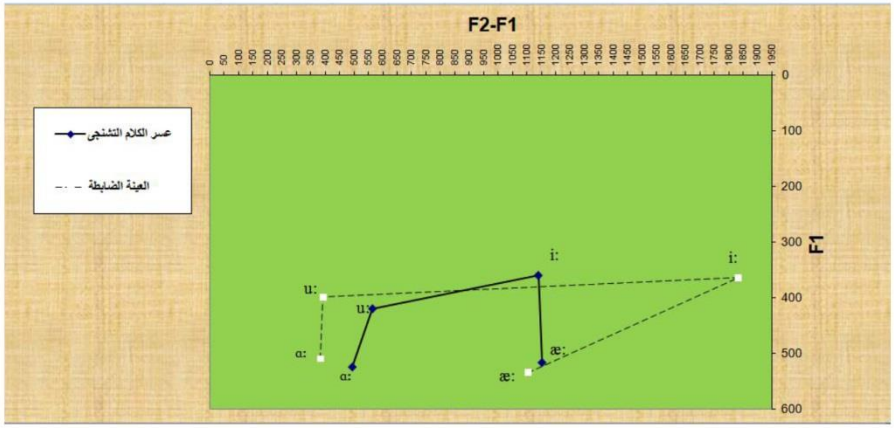
انقسم تحوير الصوائت فى مرضى عسر الكلام إلى التحوير الزمنى والتحوير النوعى .تمثل تحوير الصوائت الزمني فى زيادة المدة الزمنية للصائت فى أربع أنواع من عسر الكلام ، لاحظ زيادة المدة الزمنية للصائت /u/ فى يوسف الى حوالى ضعف المدة الزمنية فى العينة الضابط فى الشكل رقم ٢، وخلصت الدراسة الحالية إلى أنه بسبب تطويل المدة الزمنية للصوائت فقد تحول الصائت القصير إلى طويل وأحدث ذلك خللاً واضحاً فى تغيير نماذج النبر ،وتتوافق هذه النتيجة مع دراسة سابقة لكل من كنت ونتسل (Kent & Netsell, et al, 1979)



شكل ٢: مقارنة بين رسمين طيفيين للصائت [u] فى كلمة يوسف بين عسر الكلام التشنجى (الاعلى) وبين العينة الضابطة (الاسفل) حيث تضاعفت المدة الزمنية فى عسر الكلام مقارنة بالعينة الضابطة

وتمثل التحوير النوعى للصوائت فى اختلاف قيم المكون الاول والثانى عن العينة الضابطة التى توضح التغير الحادث فى حركة اللسان والفك والشفتين والراجعة إلى إصابة المرضى .نلاحظ فى الشكل رقم ٣ صغر المدى الحركى للسان أثناء نطق الصوائت الطويلة فى عسر الكلام التشنجى وذلك بسبب قصر اللسان وحدود حركته ، فهو متقلص نتيجة التشنج الذى أصابه ،وقد انخفضت بوضوح قيمة المكون الثانى للصائت فى عسر الكلام فوق الدينامى والتشنجى

بصورة كبيرة ، ويعكس هذا الانخفاض الضعف[١٠] الذى أصاب اللسان فهو مصاب بالتشنج والضمور(صغير ومتقلص) فى عسر الكلام التشنجى ، ويفسر ذلك صغر الفراغ الاكوستى الذى ظهر فى هذا النوع من عسر الكلام، وقد أشار إلى هذا الضيق الأكوستى روى وآخرون سابقاً (Roy et al, 2001,p.23) .



شكل ٣: العلاقة بين المكون الاول والثانى توضح حركة الصوائت الطويلة فى عسر الكلام التشنجى

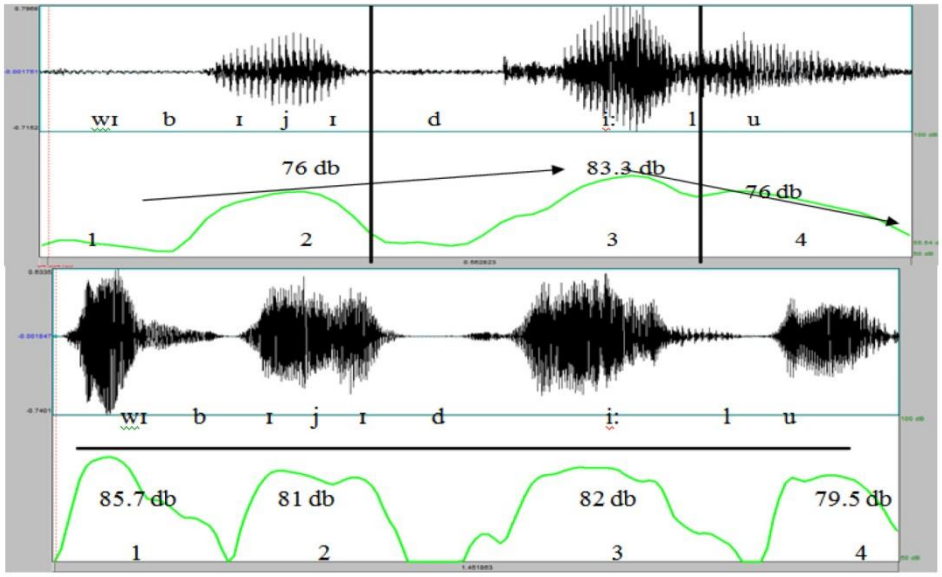
ثانيا الملامح البروزودية prosodic features

وتمثلت فى النبر والمدة الزمنية

أ – النبر **stress**: اتصف النبر فى مرضى عسر الكلام بملمحين الأول هو زيادة وتساوى النبر والثانى هو تضاؤل النبر .لاحظ فى الشكل رقم ٤ تساوى النبر وزيادته على المقاطع فى المنطوق (وبيديله) فى عسر الكلام مقارنة بالعينة الضابطة التى تدرجت فى إعطاء النبر على مستوى الكلمة من المنخفض إلى المرتفع ثم منخفض مرة أخرى ، يرجع ذلك الى عدم قدرة المصاب بعسر الكلام على التحكم فى توزيع الشدة بين الزيادة والنقصان على المقاطع فهو يزيد الشده على المقاطع جميها بطريقة متساوية . وقد ربط دارلى الملمح البروزودى زيادة

[١٠] الضعف هنا لايعنى الترهل فالعضلة قد تكون متيبسة ولكنها فى نفس الوقت ضعيفة لا تستطيع القيام بالحركة الطبيعية المطلوبة لإفتقادها المرونة والليونة.

النبر excess stress بملمح بروزودي اخر وهو المعدل البطيء slow rate والذي أشار إليهما معاً بالتجمع الذي أسماه الزيادة البروزودية Prosodic excess والتي تعني زيادة النبر وزيادة المدة الزمنية (Darley et al, 1975, p.147) ،وقد خلصت الدراسة الحالية إلى وجود هذا التجمع البروزودى من زيادة النبر وزيادة المدة الزمنية فى عسر الكلام فوق الدينامى والترنحى وقد تشابهت هذه النتيجة مع نتيجة كل من يوركستون و بيوكيلمان (Beukelman & Yorkston, 1984)

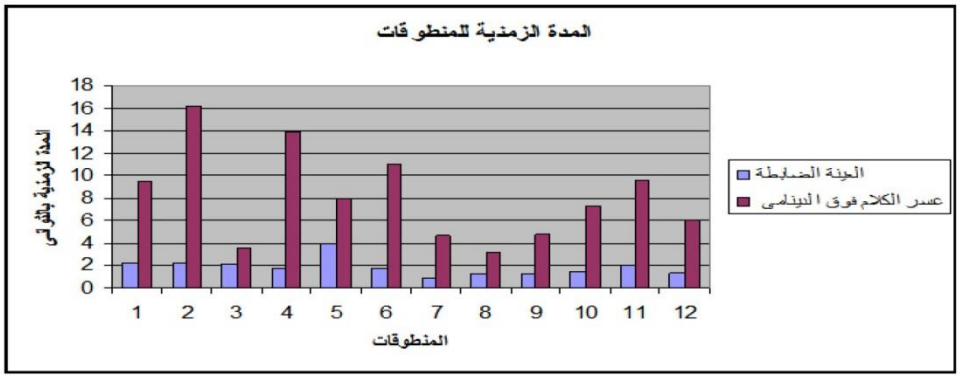


شكل ٤: مقارنة بين نموذجين للنبر فى المنطوق (وبيديله) بين مريض عسر الكلام الفوق دينامى (الأعلى) والعينة الضابطة (الأسفل)

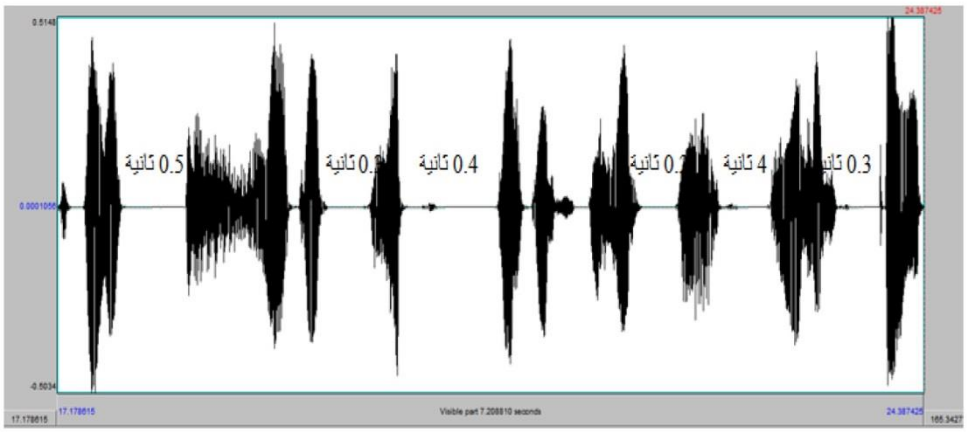
ب– المدة الزمنية duration

من اهم الملامح التى ظهرت فى كلام المصابين هى بطء معدل الكلام وقصر العبارات . بالنسبة لبطيء معدل الكلام فقد زادت المدة الزمنية للعبارات والجمل فى أربع أنواع من عسر الكلام مقارنة بالعينة الضابطة انظر المثال لعسر الكلام الفوق دينامى فى الشكل رقم ٥ وذلك نتيجة لأسباب عدة منها زيادة طول الصوائت والوقفات الطويلة واستخدام الشهيق أكثر من مرة أو تكرار المقاطع والكلمات ، كما قلت عدد الكلمات داخل العبارات نتيجة لقصر النفس

الذى يعبر عن الخلل الحادث فى الجهاز التنفسى فالمريض يواجه صعوبة فى إطالة هواء الزفير فالهواء الخارج لا يكفى الا لنطق كلمتين أو ثلاثة على الأكثر فزاد عدد الوقفات لاحظ وجود ستة وقفات خلال العبارة فى الشكل رقم٦



شكل ٥: المدة الزمنية للمنطوقات بين عسر الكلام فوق الدينامى والعينة الضابطة ، طالت المدة الزمنية بنسبة ١:٤ مقارنة بالعينة الضابطة



شكل ٦: موجة صوتية توضح وجود ست وقفات تخللت المنطوق (وكان سيدنا يعقوب بيحب يوسف اوى) فى عسر الكلام الترنحى

ثالثاً الملامح التصويتية phonation features

وهى الملامح المتعلقة باهتزاز الوترين الصوتيين ، وتتميز أنواع عسر الكلام المختلفة بحدوث إضطرابات فى التصويت dysphonia[11] تنتج عن ظروف عصبية عضلية غير طبيعية متنوعة تتضمن إعاقات فى قوة أو توتر أوحركة الأحبال الصوتية والعضلات والأربطة الحنجرية، وتتأثر تبعاً لذلك مظاهر درجة الصوت ، وشدة الصوت ، ونوعية الصوت بدرجات متفاوتة.

تحدد درجة الصوت جنس المتكلم وعمره (Ladefoged, 1975, pp. 224,225) ، ولعل ذلك ما يلفت النظر عند سماع الحالة المصابة بعسر الكلام الفوق دينامى ، فإن السامع يعتقد أن المتحدث سيدة مسنة مع أنها شابة فى الثالثة والعشرين من عمرها ؛ فصوتها شديد الخشونة يصاحبه اختناق وتوتر وقد تميزت ثلاثة أنواع من عسر الكلام فى الدراسة الحالية بتساوى درجة الصوت monopitch.

ظهرت فى دراستنا الحالية ثلاث مستويات للشدة لدى مرضى عسر الكلام تراوحت بين انخفاض ملحوظ فى شدة الصوت Reduce in Loudness ، وتباين وتفاوت مستوى شدة الصوت بشكل غير طبيعى و توحد شدة الصوت monoloudness ، و أوضح دارلى أن الشدة قد تكون غير متناسبة inappropriate loudness أو زائدة فى مرضى عسر الكلام. انخفض منحنى الشدة مقارنة بالعينة الضابطة فى عسر الكلام التشنجى وعسر الكلام تحت الدينامى،وقد أرجعه دارلى إلي مشكلة في الجهاز التنفسي حيث فسر ذلك بأن إعاقة التحكم في الزفير تؤدى إلى انخفاض الشدة ؛ فيواجه المريض صعوبة فى التحدث بصوت مرتفع ويعلو شهيقه ويصبح ملحوظاً .(Darley et al, 1975, p.110) وفسر ذلك براتر وسويفت بأنه إذا أصيبت الأحبال الصوتية بالتشنج وأصبحت زائدة التوتر ، فإن درجة انقباضها تكون عالية جداً hyper adducted و نتيجة لتقلص الأحبال الصوتية الشديد تنخفض درجة وشدة الصوت انخفاضاً شديداً (Prater& Swift, 1986) اتضح ذلك فى الدراسة الحالية

[11] Dysphonia: any impairment of voice or phonation (singh & kent, 2000, p. 70)

فى عسر الكلام تحت الدينامى التى تعانى من الشلل الرعاش وتميزت حالة عسر الكلام التشنجى بتفاوت الشدة أما توحد الشدة فقد ظهر فى باقى الحالات.

تفاوتت نوعية الصوت فى الدراسة الحالية بين التهميز laryngealization والنفسية breathinessوالبحة الصوتية hoarseness والخشونة harshness والتهميس devoicing.

ويعد التهميز نوع من التصويت تهتز فيه الأحبال الصوتية بتردد منخفض ، ويكون عادة هذا التردد غير منتظم ، مع انخفاض معدل تيار الهواء الخارج من بين فتحة الأحبال الصوتية (Ashpy& Maidment, 2005) ، ويتميز بعض مرضى عسر الكلام بحدوث هذا الملمح التصويتى فقد أشار دارلى (Darley, 1975) إلى هذا الملمح التصويتى بارتجاف الصوت voice tremor[١٢] ويعرف هذا المصطلح على أنه ذبذبات غيرمنتظمة في التردد أو الشدة الصوتية تلاحظ أثناء التصويت المستمر(Singh & Kent, 2000) وأوضحت ليهستا أن هذا الملمح يحدث فى الكلام الطبيعى فى آخر الكلام لكنه حدث فى دراستها عن عسر الكلام فى نواه المقطع[١٣] ، وأيضاً فى الصوامت الجهيرة فى آخر الكلام (Lehiste,1965, p.96,97) .وقد ظهر هذا الملمح التصويتى فى حالات عسر الكلام الفوق دينامى و الترنحى والترهلى والذى تمثل فى صورة تباعد نبضات الأحبال الصوتية وعدم انتظامها كمانرى فى الشكل رقم ٧ ، ظهر ذلك الملمح فى الصوامت : الهمزة [ʔ̰] والعين [ʕ̰]والغين [ɣ̰] والراء [ɾ̰] والواو[w̰] والحاء [ħ̰]وظهر فى الصوائت : الأمامى المرتفع [æ̰] والأمامى المتوسط [e:̰].

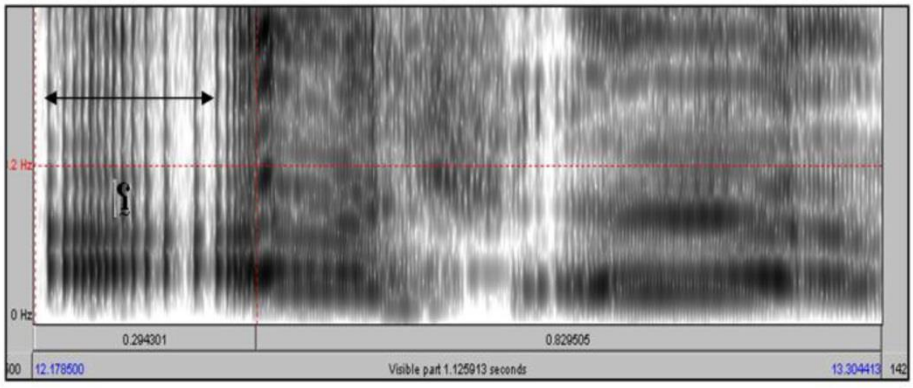
أما عن النفسية فإنها تشير الى تيار الهواء المنفلت من بين الأحبال الصوتية والغير مصوت نتيجة اصابة الاحبال بالشلل ويتمثل ذلك فى صورة ضوضاء تظهر فى اسفل الرسم الطيفى ،

---

[12] Vocal tremor: A periodic variation in vocal frequency and/or amplitude observed especially during sustained phonation. (Singh, Kent, 2000).

[١٣] يقصد بنواة المقطع الصائت أو شبه الصائت أو أحد الأصوات الجهيرة التى من الممكن أن تحمل النبر.

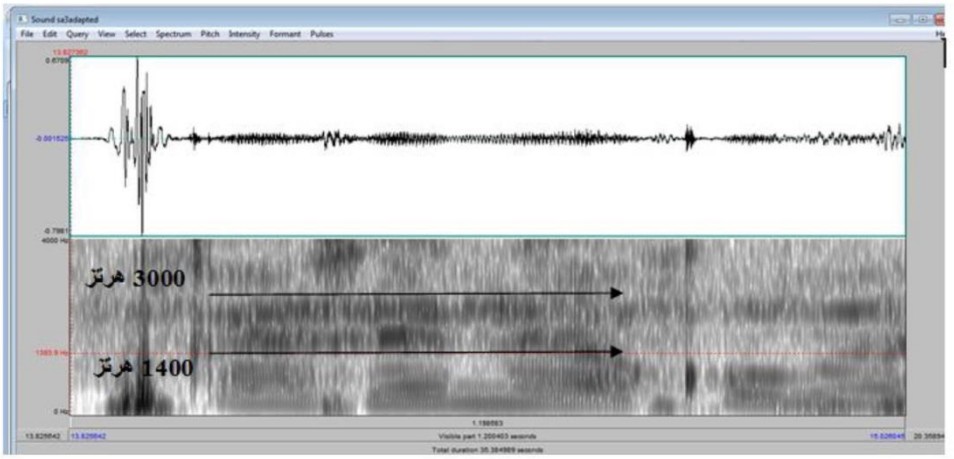
ويشير الضالع إلى أن هذا الطابع أو السمة الصوتية تحتاج إلى أقل توتر وانضغاط ضعيف بمقدار يسمح للهواء بأن يندفع عبر الحنجرة مع أقل تذبذب من الوترين الصوتين لعدم تقاربهما التقارب المطلوب ،وهو طابع يحدث بسبب ضعف فى التوتر العضلى ومن ثم ضعف فى التذبذب مع مصاحبة لاحتكاك ضعيف مسموع ، ويؤثر هذا الطابع النطقى فيزيائياً فى طاقة الصوت ومن ثم فى شدته مما يحدث توهيناً فى الطاقة الأكوستية (الضالع ، ١٩٩٨، ص ٤٦) ، ويفسر كلامه ما يحدث بالفعل فى مرضى عسر الكلام فى الدراسة الحالية والمصابين بالنفسية، فالشلل الحادث هو ما قلل التوتر العضلى للوترين الصوتيين وتسبب ذلك فى تسرب الهواء من بين الأحبال الصوتية من دون توظيف له مع ضعف شدة الصوت (توهين الطاقة الأكوستية) وهو ما حدث فى عسر الكلام الترهلى حيث ظهرت النفسية فى التحليل الطيفى عريض المدى على شكل هائية aspiration تبدأ من خط



شكل ٧ :رسم طيفى يوضح ظاهرة التهميز فى صوت العين فى كلمة عشرة [ʕaʃara]

الصفر وحتى ١٥٠٠هرتز تقريباً ومدتها الزمنية كبيرة ، و انخفضت شدة الصوت مع الاستمرار فى التكلم ، وأضيف إلى كلام الضالع أن هذه الخاصية لا تظهر فقط مع انخفاض التوتر العضلى ولكن أيضا مع زيادة التوتر العضلى التى تسبب التصلب كما حدث فى الدراسة الحالية فى عسر الكلام تحت الدينامى المصاحب للشلل الرعاش والتى أصيبت أحباله الصوتية بتصلب شديد نتيجة لزيادة التوتر العضلى. أما عن البحة فقد ظهرت فى عسر الكلام تحت الدينامى والتى تمثلت فى انتشار الضوضاء الكثيفة على الرسوم الطيفية فى جميع الصوائت

كما يتضح من الشكل رقم ٨ ، وقد ظهرت ضوضاء البحة الصوتية فى دراسة الضالع على شكل خطوط مبعثرة (الضالع ، ١٩٩٨، ص ١٧٧) وأيضاً فى دراسة باكن وأورليكوف (Baken & Orlikoff, 2000, p.280).لوحظ أيضاً فى الدراسة الحالية فى عسر الكلام تحت الدينامى ارتباط البحة الصوتية بالانخفاض الشديد لشدة الصوت الأمر الذى اتفق مع دراسة رفعت حيث أظهرت إحدى الحالات فى دراسته والتى تمثل نمطاً حاداً من البحة انخفاضاً ملحوظاً فى شدة الصوت (رفعت ، ١٩٩٩أ) .كذلك فإن المكون الأول تأثر بشدة نتيجة هذه البحة الصوتية فقلت شدته وزاد عرض الحزمة الذبذبية frequency bandwidth ، أشار إلى ذلك رفعت حيث أوضح أن البحة الصوتية تحدث اضطراباً فى قيم المكون الأول وتقلل من شدته مع زيادة فى عرض الحزمة الذبذبية نتيجة لتغير نوعية التصويت وزيادة المسافة بين الثنايا الصوتية أو نسبة الهواء الخارج كما فى البحة (رفعت ، ١٩٩٩ب) لاحظ زيادة عرض المكون الأول بوضوح فى الشكل رقم ٨ .



شكل ٨ : رسم طيفى للمنطوق (وكان سيدنا يعقوب) يوضح انتشار الضوضاء ما بين ١٤٠٠ و٣٠٠٠ هرتز

ظهرت خشونة الصوت فى الدراسة الحالية فى عسر الكلام الفوق دينامى والتشنجى والتحت دينامى والتى تمثلت فى الضوضاء الغير منتظمة التى طغت على الرسوم الطيفية فى الثلاث حالات ، ونفسر ذلك بزيادة التوتر العضلى فى الأنواع الثلاثة ،ويؤكد ذلك الضالع فى كلامه عن السمات الأكوستية لطابع الخشونة حيث تتميز بضوضاء غير دورية وغير منتظمة فى

طيف الحبلين الصوتيين وعدم انتظام فى الشدة أيضاً ، راجعاً ذلك إلى زيادة التوتر والانضغاط الشديدين اللذين يزيدان التقلص العضلى ، وظهور هذا الصوت فى حالات الغضب الشديدة مع التوتر العضلى الزائد hyper tonicity (الضالع ، ١٩٩٨) . أوضح ادموندسون وجون أن الصوت الخشن أو المضغوط stressed ينتج بتجويف حنجرى محدود وباشتراك الأحبال الصوتية الكاذبة فتقل الفتحة بين الأحبال الصوتية بطريقة مماثلة لمن يتكلم وهو يحمل شيئاً ثقيلاً (Edmondson & John, 2005) (سمع ذلك جلياً فى الحالة الأولى حيث ظهر الصوت مختنقاً مضغوطاً وكأن الحالة تحمل شيئاً ثقيلاً).

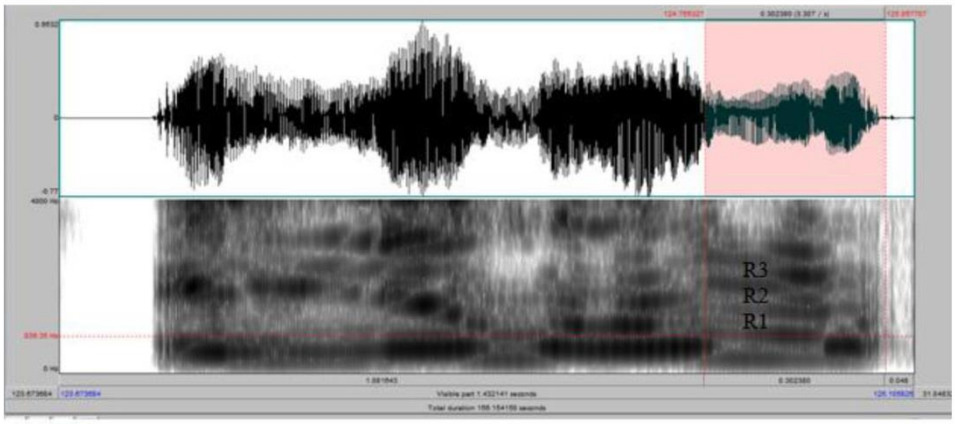
أما التهميس فهو نزع صفة الجهر فى ظروف صوتية معينة عن صوت مجهور (Baalbaki, 1990).وقد ظهر هذا الملمح التصويتى فى دراستنا الحالية ولكن بصورة طفيفة ، حيث همست بعض الأصوات المجهورة فى عسر الكلام الفوق دينامى والتشنجى والتحت دينامى .

رابعاً الملامح الرنينة resonance features

تمثلت الملامح الرنينية فى الخنة[١٤] وتسريب هواء أنفى ، وقد تمثلت الغنة الزائدة أو الخنة فى وجود العديد من أشباه المكونات الصوتية R داخل الأصوات الأنفية والتى امتدت إلى الصوائت المجاورة انظر الشكل رقم ٩ ، وتمثل الخلل الرنينى أيضاً فى وجود تسريب هواء أنفى يرجع إلى عدم التحكم فى الصمام الحنكى البلعومى. وأثرت الغنة الزائدة فى انخفاض شدة المكون الأول للصائت المجاور للأصوات الأنفية ؛ حيث ظهرت على الرسم الطيفى بلون باهت وتحقق ذلك فى عسر الكلام الترهلى ، وقد أشار إلى ذلك لادفوجد حيث ذكر أن أهم ما يميز الصوائت الأنفية التى دخلت عليها الغنة هو ميل المكون الأول f_1 إلى الاختفاء (Ladefoged, 2003, p.135) ، وكذلك وجود طاقة زائدة R بين المكون الأول والثانى أيضاً فقد لوحظ انتشار الضوضاء على الرسوم الطيفية فى عسر الكلام الفوق دينامى والترنحى والترهلى وكانت هناك صعوبة شديدة فى رؤية المكونات الصوتية الخاصة بالأصوات الأنفية خصوصاً المكون الثانى فلم يظهر على الرسم فى أغلب الأحيان إلا المكون الأول وتحقق

[١٤] إذا زادت الغنة إلى حد المرض سُميت خنة .

ذلك فى عسر الكلام التشنجى وتحت دينامى ، وانخفضت ترددات الأصوات الاحتكاكية فى أكثر من حالة خصوصا السين .أكد ذلك الضالع فى تجربتة عن الغنة حيث أثبت أن الخنة تمثلها كثيراً من الضوضاء وتؤثر بذلك على الأصوات فتخفض من مكوناتها وتضعف قوتها صوائت وصوامت وبخاصة الاحتكاكية والمائعة (اللام والراء) (الضالع ، ١٩٩٨، ص٧٤)



شكل ٩: رسم طيفى لكلمة (انهم)**[ʔinuhum]** يوضح وجود ثلاثة من اشباه المكونات الصوتية فى صوت الميم

الخلاصة:

أظهرت الحالات الخمس سلوكيات كلامية متنوعة قد تختلط أو تتشابه فى الكثير من الخصائص. تباينت مشاكل عسر الكلام بين مشاكل نطقية و أخرى تصويتية و بروزودية هذا بالإضافة إلى المشاكل الرنينية .أدى الخلل الحادث بالجهاز التنفسي إلي اختلاف واضح وكبير في كلٍ من الملامح البروزودية والتصويتية معاً .تمثل الخلل الواضح في الملامح البرروزودية بكلام المرضى فى البطء الشديد لمعدل الكلام واختلاف النبر عن المظهر الطبيعى.جاءت بعد ذلك المشاكل التصويتية ومن أهمها ظاهرة التهميز والنفسية والبحة ، وتجلت المشاكل النطقية فى مشكلتين وهما عدم دقة الصوامت وتحوير الصوائت . وتمثلت عدم دقة الصوامت فى الإجهار والحذف والتغيير والتشوه والإضافة ، وأكثرها وضوحاً هو الإجهار الذى شاع بكثرة خلال الحالات كلها وقد اقتصر الحذف على الأصوات الأنفية من نهايات الكلمات والراء والتاء .شمل التغيير مكان النطق فى أكثر من حالة.وتمثلت المشاكل الرنينية فى وجود أشباه عديدة للمكونات الصوتية فى الأصوات الأنفية والأصوات

المجاورة لها وخروج هواء من الأنف فى نهاية الكلمات.ويعرض الجدول التالى الملامح الصوتية العامة فى الحالات الخمسة لعسر الكلام.

الملامح الصوتية	الترطى	التشنجى	الرنحى	تحت البنائى	فوق البنائى
الملامح النطقية	-إجهار -حذف الانفجارات من النهايات -تغير حالة النطق -تغير المخرج تطويل غلقة الوقفيات -تحوير الصوائت	---------- -حذف الأنفجارات من النهايات -تغير حالة النطق ---------- -عدم وضوح الاحتكاكية -تحوير الصوائت	-إجهار -حذف الانفجارات من النهايات ---------- - -تغير المخرج ---------- -تحوير الصوائت	-إجهار -حذف الانفجارات من النهايات ---------- ---------- ---- ---------- - -تحوير الصوائت	-إجهار -حذف الانفجارات من النهايات ---------- -- ---------- - -تطويل غلقة الوقفيات -تحوير الصوائت
الملامح الروزودية	-بطء معدل القادم -انخفاض وتسارى التبر	-بطء معدل القادم -تسارى التبر -تضاول التبر	-بطء معدل القادم -زيادة وتسارى التبر -قصر العبارات	-سرعة معدل القادم -انخفاض وتسارى التبر -قصر العبارات	-بطء معدل القادم -زيادة وتسارى التبر -اختلاف التبر عن الطبيعى -قصر العبارات
الملامح الصوتية	---------- -تهيز ---------- -صوت نفسى ---------- ---------- ----------	-انخفاض الشدة ---------- صوت متوتر أو مختنق ---------- -تهيس -خشونة ----------	---------- -تهيز ---------- ---------- ---------- -خشونة ----------	-انخفاض الشدة ---------- -- ---------- -- -صوت نفسى -تهيس ---------- -بحة فى الصوت	---------- -تهيز صوت متوتر أو مختنق ---------- -تهيس -خشونة ----------
الملامح الرئيسية	غلة مفرطة	----------	غلة مفرطة	---------- --	-غلة مفرطة -تسريب هواء من الأنف

ملخص الملامح الصوتية العامة لحالات عسر الكلام الخمسة

المراجع

الضالع ، محمد . الصوت البشرى . دار الثقافة العلمية ، الأسكندرية (١٩٩٨).

الضالع ، محمد . التحليل الفيزيائى للكلام ، مجلة علوم اللغة ، العدد الأول . دار غريب للطباعة والنشر والتوزيع ، القاهرة . (٢٠٠٢) ،المجلد الخامس

رفعت ، خالد . دراسة صوتية أكوستية لبعض حالات البحة ، مجلة علوم اللغة ، ، العدد الثالث . دار غريب للطباعة والنشر والتوزيع ، القاهرة . (١٩٩٩أ) . المجلد الثانى.

رفعت ، خالد . دراسة صوتية لحالات استئصال الفك العلوى ، مجلة علوم اللغة ، ، العدد الثالث . دار غريب للطباعة والنشر والتوزيع ، القاهرة . (١٩٩٩ب). المجلد الثانى.

Ackermann, H., & Ziegler W. cerebellar voice tremor: An acoustic analysis .J Neurol Neurosurg Psychiatry Jan; (1991). 54(1):74–6

Ashpy, M, and Maidment, JIntroducing phonetic science. New York,Madrid: Cambridge University Press, . (2005). p.38, 95, 191,199.

Baalbaki, R.M. Dictionary of linguistics terms: English – Arabic. Beirut: Dar El – IlMLIL Malyin. (1990)

Baken, R.J, and Orlikoff, R.F.Clinical measurements of speech and voice.(2nd ed.). USA: Singular Publishing Group. .(2000)

Darley, F.L., Aronson, A.E., & Brown, J.R.. Motor speech disorders. Philadelphia, London, Toronto: W.B Saunders company. (1975)

Dworkin,J.P. Motor Speech Disorders.London: Year book, .(1991) 5–6.

Edmondson,J.A, and John,H.E. The Valves of The Throat and their Functioning in tone, vocal register, and stress: laryngoscopes case studies. phonology(Cambridge University Press) .(2005)23: 157-191.

Fager, S.K.. Duration and variability in dysarthric speakers with traumatic brain injury. Lincoln, Nebraska: proQuest LLC. (2008)

Hitti, Y.K. Hitti's Medical Dictionary: English –Arabic. (4th ed). Beirut, Lebanon: Librairie duliban. . (1982).

Ladefoged, P. A course in phonetics. (3rd ed.). Philadelphia, San Diego, New York: Harcourt Brace Jovanovich College publishers. . (1993).

Lehiste , I. Some Acoustic Characteristics Of Dysarthic speech. Basel : S. Kanger. .(1965)

Roy, N, Leeper, H.A, Blomgren, M, and Cameron,R.M.(2001).Description of Phonetic, Acoustic, and Physiological Changes Associated With Improved Intelligibility in a Speaker with Spastic Dysarthria. American journal of speech – language pathology; Aug2001,Vol.10 Issue3,p274,17p,5 Chart, 14 Graphs.

Singh, S, & Kent, R.D..Dictionary of speech language pathology. San Diego, California: Singular publishing group. (2000).

Weismer, G., & Liss, J.M.(1991). Acoustic And Perceptual Taxnonmies Of Speech Production Deficitions In Motor Speech Disorders .In Moore, C. A.(1991) . Dysarthia And Apraxia of Speech. London: Paul H .Brookes Puplishing Co . ,Inc,245-270