

CHẤT GIỌNG CỦA BỆNH NHÂN MẮC BỆNH DÂY THANH TRONG SO SÁNH VỚI NGƯỜI KHỎE MẠNH*

VŨ THI HẢI HÀ**

Abstract: The article deals with acoustic parameters related to the vibration of the vocal cords. The parameters indicate the stability and instability of the vocal cords (jitter); determine the difference in amplitude of sound waves between a cycle and consecutive cycles (shimmer); determine the ratio between the sound caused by the vocal cords vibrating and the noise caused by air rubbing through the vocal fold, allowing for the assessment of voice quality (HNR). These parameters are important in the diagnosis and assessment of voice disorders. At the same time, the article also presents the results of comparison of the values of these parameters in normal healthy people with people with vocal cord diseases such as vocal cord polyps, vocal cord cysts, and vocal cord nodules.

Keywords: *speech, vocal cords, jitter, shimmer, HNR, F0*

1. Dẫn nhập

Ngôn ngữ là công cụ giao tiếp xã hội và là cơ sở phát triển của tư duy. Giao tiếp bằng ngôn ngữ dưới hình thức nói - nghe là hoạt động cơ bản trong đời sống con người. Trong giao tiếp, mọi sự rối loạn trong quá trình nói và nghe đều ảnh hưởng đến hiệu quả giao tiếp. Ngữ âm học lâm sàng và ngữ âm bệnh học một lĩnh vực nghiên cứu liên ngành giữa ngôn ngữ học và y học nhằm nghiên cứu các rối loạn trong hoạt động nói và nghe. Tìm ra các chỉ số cơ bản đánh giá chất giọng là bước đầu tiên trong quá trình chẩn đoán, phân loại, xác định hướng điều trị các rối loạn giọng.

Hiện nay, phân tích giọng nói của bệnh nhân bị rối loạn giọng là kỹ thuật rất có giá trị để phát hiện các bệnh lý về giọng nói. Rối loạn giọng có thể được chẩn đoán bằng cách phân tích một số tham số dựa trên tín hiệu âm thanh. Một số phương pháp đã được sử dụng để đánh giá chất lượng giọng nói của bệnh nhân. Một trong số đó là phân tích nhận thức thính giác. Tuy nhiên, phân tích nhận thức thính giác hoàn toàn dựa vào kinh nghiệm của y bác sĩ, kết quả đánh giá có thể khác nhau. Trong lĩnh vực y học, đây là một kỹ thuật đánh giá có tính chủ quan dẫn đến sự thiếu đồng thuận giữa các chuyên gia. Do đó, cần tìm kiếm một cách đánh giá khách quan, trong đó giọng nói được phân tích bởi các thiết bị có khả năng đo một số tham số âm thanh. Sử dụng tín hiệu tiếng nói, có thể trích xuất các tham số của giọng nói cho phép phát hiện bệnh lý của dây thanh ở các cá nhân bằng cách so sánh dữ liệu của bệnh nhân với dữ liệu của những người có giọng nói khỏe mạnh là cách đánh giá khách quan mang lại hiệu quả trong điều trị.

Các tham số thu được từ phân tích âm thanh có ưu điểm là mô tả giọng nói một cách khách quan. Với sự tồn tại của cơ sở dữ liệu quy chuẩn đặc trưng cho chất lượng giọng nói hoặc sử dụng

* Bài viết là sản phẩm của đề tài NCKH cấp bộ: *Phân tích chất giọng của bệnh nhân mắc bệnh dây thanh trước và sau phẫu thuật*; Đơn vị chủ trì: Viện Ngôn ngữ học.

** TS, Viện Ngôn ngữ học

các công cụ thông minh kết hợp các tham số khác nhau, có thể phân biệt giọng nói bình thường và bệnh lý hoặc thậm chí xác định hoặc đưa ra hướng điều trị. Những công cụ này cho phép theo dõi những triệu chứng lâm sàng và giảm mức độ chủ quan của phân tích nhận thức. Hiện nay, các tham số được sử dụng trong các ứng dụng phân tích âm thanh cũng như được nghiên cứu nhiều nhất trong các tài liệu, là tần số cơ bản (F0), jitter, shimmer, HNR và các tần số formant. Việc đo các tham số này được thực hiện trên tín hiệu giọng nói ghi âm các mẫu phát âm nguyên âm của bệnh nhân có sự so sánh với người khỏe mạnh bình thường. Trên thế giới, dựa vào các tham số này một phương pháp mới để chẩn đoán tự động các bệnh lý của thanh quản được trình bày. Phương pháp mới có lợi thế hơn các kỹ thuật truyền thống khác là không xâm lấn, không tốn kém và khách quan. Phương pháp nội soi thanh quản, phẫu thuật lấy u nang đã được các bác sĩ chuyên khoa tai mũi họng ở một số bệnh viện áp dụng đánh giá tổn thương thực thể trên dây thanh. Tuy nhiên, để đánh giá ảnh hưởng của dây thanh đến chất lượng của giọng nói thì phân tích chất giọng là một phương pháp khách quan để đánh giá ảnh hưởng của những tổn thương trên dây thanh đến chất lượng của giọng nói. Bài viết này trình bày kết quả phân tích các thông số đánh giá chất giọng trong phát âm của bệnh nhân mắc các bệnh về dây thanh như u nang dây thanh, polyp dây thanh và một số bệnh dây thanh khác.

2. Những đặc trưng sinh lý cấu âm và vật lý âm học của giọng nói

2.1. Những đặc trưng sinh lý cấu âm

Về mặt sinh lý cấu âm, âm thanh lời nói được tạo ra nhờ quá trình tạo thanh (phonation) và quá trình cấu âm (articulation). Thanh quản là nguồn tạo thanh nên các tổn thương thanh quản như viêm thanh quản, u nang dây thanh, polyp dây thanh, hạt xơ dây thanh,... sẽ hạn chế khả năng rung của dây thanh làm ảnh hưởng đến sự điều phối các cơ thanh quản, cũng như sự điều phối dòng khí đi qua thanh môn trong sự tạo thanh. Bệnh thanh quản làm hạn chế sức rung của dây thanh. Dây thanh rung không đều, biên độ khác nhau, có khi dừng đột ngột làm cho sóng âm có biên độ không ổn định, có thể bị đứt đoạn; cường độ sóng âm yếu và không điều hòa theo yêu cầu của cách tạo thanh. Bệnh thanh quản ảnh hưởng đến độ rung (tần số dao động) của dây thanh, do đó ảnh hưởng trực tiếp đến tần số thanh cơ bản (F0). Bệnh thanh quản cũng ảnh hưởng đến cách thức rung dây thanh tạo nên đặc trưng về chất giọng cho từng loại thanh. Do bị tổn thương thanh quản, sự đóng mở dây thanh khó khăn, các xung thanh môn không ổn định, làm cho lượng không khí qua thanh môn không điều hòa, âm tạo ra có nhiều tiếng ồn, tiếng thở. Những đặc tính này có thể quan sát qua dạng sóng âm, cường độ, đồ thị F0, phổ âm.

2.2. Các thuộc tính vật lý của giọng nói

Giọng nói không chỉ là một hiện tượng sinh lý học mà còn là hiện tượng vật lý học. Mỗi âm thanh được xác định bởi dạng sóng âm, phổ âm, tần số (cao độ), biên độ (cường độ) và chất giọng.

Tần số (frequency): Tần số là số chu kì trong một giây và được đo bằng hertz (Hz), tương quan về mặt cảm thụ của tần số là cao độ.

Biên độ (amplitude): Biên độ chỉ độ lớn của sự dao động của dây thanh và được gọi là độ to nhỏ của âm thanh hay cường độ. Biên độ của dao động phụ thuộc vào năng lượng hay lực của dây thần kinh kích thích, luồng khí và áp suất hạ thanh môn.

Chất giọng (voice quality): Chất giọng phụ thuộc vào sự tạo thanh, cách khếp lại của hai dây thanh. Những tổn thương hoặc khiếm khuyết trong cấu trúc hay chức năng thanh quản sẽ ảnh hưởng đến sự tạo thanh, tạo ra những biểu hiện giọng nói không bình thường. Để đánh giá chất giọng, người ta thường dựa vào một số tham số vật lý như jitter, shimmer và HNR (harmonic to noise ratio - tỉ lệ tiếng thanh và tiếng ồn).

2.3. Các chỉ số jitter, shimmer, HNR trong nghiên cứu chất giọng

2.3.1. Khái niệm jitter

Khái niệm này đã được đề cập đến trong nghiên cứu của João Paulo Teixeira, Paula Odete Fer [16] “Jitter là tham số chỉ sự nhiễu loạn về tần số cho phép đo lường sự thay đổi của tần số thanh cơ bản khi chuyển từ một chu kỳ này sang một chu kỳ kế tiếp và đánh giá sự khác nhau về tần số giữa một chu kỳ và các chu kỳ kế tiếp. Jitter cho biết tính ổn định của cơ quan tạo thanh. Trong trường hợp người phát âm có các bệnh lý về giọng nói tham số jitter sẽ thay đổi, điều này cho thấy cơ quan phát âm kém ổn định. Jitter tăng cho thấy sự rối loạn giọng nhưng không cho phép xác định nguyên nhân bệnh lý gây ra rối loạn này. Đơn vị đo jitter bằng ms hoặc tỉ lệ % của chiều dài chu kỳ”. Jitter có thể được phân tích trên đoạn tín hiệu phát âm nguyên âm liên tục. Các jitter bị ảnh hưởng chủ yếu bởi sự thiếu kiểm soát rung động của dây thanh; tiếng nói của bệnh nhân thường có tỉ lệ jitter cao hơn. Hầu hết các nhà nghiên cứu coi là biến thể giá trị điển hình từ 0,5 đến 1,0% cho âm vị được duy trì ở người trẻ [9].

Các giá trị cho Jitter có thể được đo bằng các tham số khác nhau. Jitter có thể được đưa ra bởi bốn tham số liên quan: Jitter tuyệt đối (jitta) là nhiễu loạn tuyệt đối, jitter cục bộ hoặc tương đối (jitt), nhiễu loạn trung bình tương đối (rap) và nhiễu loạn thời gian năm điểm (ppq5).

Jitter tuyệt đối là sự biến thiên theo chu kỳ của tần số cơ bản, nghĩa là chênh lệch tuyệt đối trung bình giữa các chu kỳ liên tiếp.

Jitter tương đối hoặc Jitter cục bộ (jitt) là chênh lệch tuyệt đối trung bình giữa các giai đoạn liên tiếp, chia cho thời gian trung bình. Nó được biểu thị dưới dạng phần trăm.

Jitter (rap) được hiểu là độ nhiễu loạn trung bình tương đối, sự khác biệt trung bình tuyệt đối giữa một chu kỳ và trung bình của nó với hai chu kỳ cạnh nó, chia cho thời gian trung bình. Nó được biểu thị dưới dạng phần trăm.

Jitter (ppq5) là đơn vị đo độ nhiễu loạn theo chu kỳ năm điểm, được tính là trung bình của nó với bốn chu kỳ gần nhất, chia cho thời gian trung bình. Nó cũng được biểu thị dưới dạng phần trăm.

2.3.2. Khái niệm shimmer

Là tham số chỉ sự nhiễu loạn về biên độ âm, nó xác định sự khác nhau về biên độ sóng âm giữa một chu kỳ với các chu kỳ liên tiếp, shimmer thay đổi trong trường hợp bệnh lý ở thanh quản, bệnh nhân rối loạn giọng thì shimmer tăng nhưng không có ý nghĩa quan trọng bằng jitter.

Shimmer (dB) được biểu thị bằng độ biến thiên của biên độ đỉnh cực đại tính bằng decibel, tức là logarit cơ số tuyệt đối trung bình 10 của chênh lệch giữa biên độ của các chu kỳ liên tiếp, nhân với

20. Hay nói cách khác, shimmer là tham số chỉ sự nhiễu loạn về biên độ âm, nó xác định sự khác nhau về biên độ sóng âm giữa một chu kì với các chu kì liên tiếp, shimmer thay đổi trong trường hợp bệnh lí ở thanh quản, bệnh nhân rối loạn giọng thì shimmer tăng.

Shimmer tương đối (relative) được xác định là sự chênh lệch tuyệt đối trung bình giữa các biên độ của các chu kì liên tiếp, chia cho biên độ trung bình, giá trị của shimmer tương đối được biểu thị bằng phần trăm.

Shimmer (apq3) là đơn vị đo sự nhiễu loạn biên độ theo chu kì ba điểm. Sự chênh lệch trung bình tuyệt đối giữa biên độ của một chu kì và trung bình biên độ của các chu kì kế tiếp, chia cho biên độ trung bình. Nó được biểu thị bằng tỉ lệ phần trăm.

Shimmer (apq5) được xác định là đơn vị đo sự nhiễu loạn biên độ theo chu kì năm điểm. Sự chênh lệch trung bình tuyệt đối giữa biên độ của một chu kì và biên độ trung bình của bốn chu kì liên tiếp gần nhất của nó, chia cho biên độ trung bình. Nó cũng được biểu thị bằng tỉ lệ phần trăm.

2.3.3. Khái niệm HNR

HNH là một tham số đánh giá tỉ lệ giữa các thành phần của chu kì và thành phần không theo chu kì của một đoạn tín hiệu lời nói. Thành phần đầu tiên xuất phát từ sự rung động của dây thanh và phần thứ hai xuất phát từ tiếng ồn của thanh hầu, được biểu thị bằng dB. Tỉ lệ giữa hai thành phần phản ánh chất lượng của giọng nói, tức là, luồng không khí thoát ra từ phổi càng lớn thì năng lượng rung động của dây thanh âm càng tăng. Trong những trường hợp này HNR sẽ lớn hơn.

3. Phương pháp và tư liệu nghiên cứu

Bài viết sử dụng khí cụ phân tích ngữ âm âm học nhằm miêu tả các đặc trưng âm học của âm tiết. Phương pháp phân tích, miêu tả ngữ âm âm học kết hợp với một số thủ pháp thống kê, so sánh cũng được sử dụng.

Tư liệu nghiên cứu bao gồm mẫu ghi âm các âm tiết tiếng Việt do 40 người (trong đó có 20 người khỏe và 20 bệnh nhân mắc bệnh dây thanh) các cộng tác viên là người nói phương ngữ Bắc, tuổi từ 33 đến 66 tuổi. Các cộng tác viên (CTV) được yêu cầu đọc một danh sách 3 nguyên âm /i, a, u/ kết hợp với thanh điệu. Các nguyên âm được phát âm kéo dài hơn bình thường. Mỗi CTV đọc 3 lần, nếu đọc sai thì kĩ thuật viên yêu cầu lặp lại cho đến khi nào đạt được một cách phát âm chính xác thì thôi. Lời nói được đọc, và được ghi âm bằng máy ghi âm ZOOM H4. File âm thanh sau đó lưu ở định dạng *wav, Mono. Mỗi người nói có tất cả 246 đoạn tín hiệu tiếng nói liên tục với độ dài trung bình 250ms/1 đoạn tín hiệu. Dữ liệu tiếng nói được ghi âm trong phòng thu âm cách âm tại Khoa Tai Mũi Họng, Bệnh viện Bạch Mai, đảm bảo trong môi trường cách âm tốt không có nhiễu, không lẫn giọng nói khác và không lẫn tiếng động. Các nút ghi âm, nút dừng, nút chạy đều được người ghi âm điều khiển, vì vậy CTV chỉ cần tập trung vào việc đọc văn bản trước mặt họ. Các CTV ngồi trước máy ghi âm, micro của máy ghi âm đặt cách miệng 7- 10 cm.

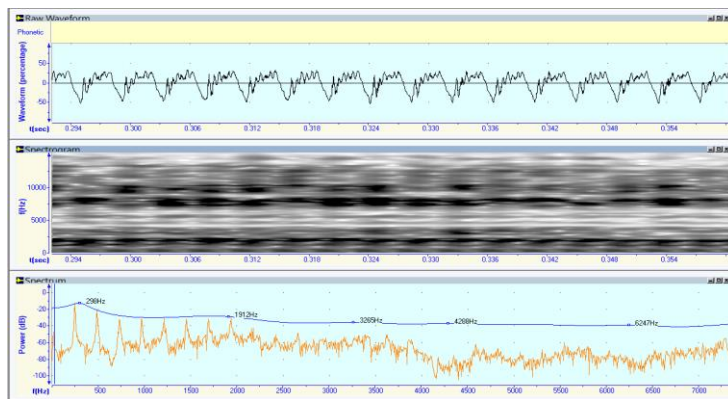
Dữ liệu ghi âm sau đó được xử lí và phân tích bằng phần mềm PRAAT và SPSS.



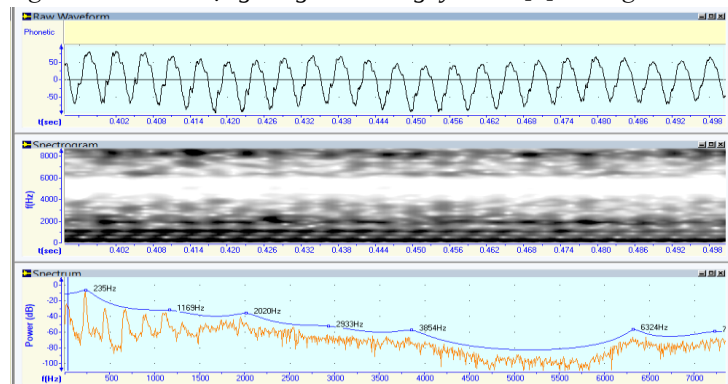
Hình 1. Một số hình ảnh ghi âm tại Khoa Tai Mũi Họng, Bệnh viện Bạch Mai

4. Kết quả phân tích các đặc trưng của chất giọng

4.1. Dạng sóng, ảnh phổ mẫu phát âm của người khỏe mạnh trong so sánh với bệnh nhân mắc bệnh dây thanh



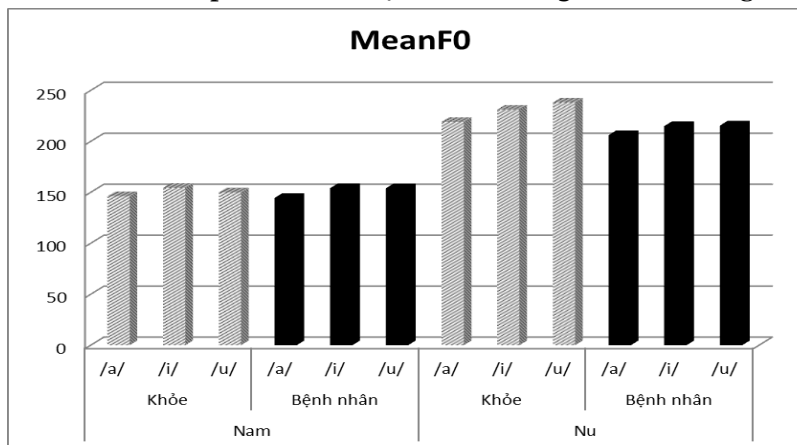
Hình 2. Dạng sóng và chu kỳ dao động sóng âm của nguyên âm [a] của người khỏe mạnh (CTV nữ)



Hình 3. Chu kỳ dao động sóng âm, ảnh phổ nguyên âm [a] của bệnh nhân polyp dây thanh (bệnh nhân nữ)

Nhìn vào dao động sóng âm, ảnh phổ của nguyên âm [a] có thể thấy sự khác biệt giữa người khỏe và người bị bệnh dây thanh. Đối với người khỏe dao động sóng âm tuần hoàn, ổn định theo chu kỳ đều đặn, dải ảnh phổ độ đậm nhạt phân bố tương đối đồng đều. Còn đối với người bị bệnh dây thanh, hình dạng sóng âm có sự khác biệt, chu kỳ sóng âm không ổn định, độ đậm nhạt của ảnh phổ không đồng đều, có khoảng trắng xen lẫn ở giữa hai dải màu đen.

4.2. Tần số cơ bản các mẫu phát âm của bệnh nhân trong so sánh với người khỏe



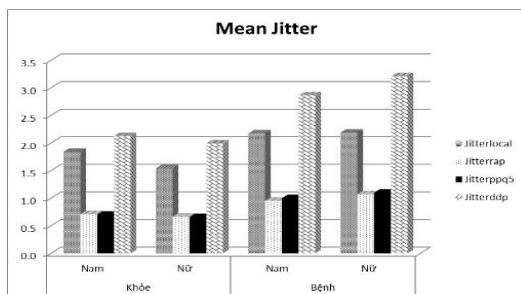
Biểu đồ 1. Tần số trung bình F0 của người khỏe và bệnh nhân dây thanh (CTV nam và nữ)

	Nam						Nu					
	Khỏe			Bệnh nhân			Khỏe			Bệnh nhân		
	/a/	/i/	/u/	/a/	/i/	/u/	/a/	/i/	/u/	/a/	/i/	/u/
MeanF0 (Hz)	146	154	150	144	154	154	219	231	238	206	215	216

Tần số cơ bản F0 trong các mẫu phát âm của người khỏe có xu hướng cao hơn so với người bị bệnh. Ở CTV nữ xu hướng này thể hiện rõ rệt hơn. Tần số trung bình của nam khỏe mạnh từ 146Hz đến 154Hz còn ở nữ từ 219Hz đến 238 Hz. Trong khi đó nam bệnh nhân từ 144Hz đến 154Hz, nữ bệnh nhân từ 206Hz đến 216Hz. Sự khác biệt về giới tính của F0 có thể được chứng minh do có sự khác biệt về mặt giải phẫu rõ rệt ở thanh quản của nam và nữ, thanh quản của nam lớn hơn khoảng 40% so với nữ và nếp gấp thanh âm của nam là một khối dày hơn của nữ.

4.3. Chỉ số đánh giá sự tính ổn định của cơ quan tạo thanh (jitter)

Jitter nói lên tính ổn định của cơ quan tạo thanh. Jitter thay đổi khi cơ quan phát âm kém ổn định trong trường hợp bệnh lý. Jitter tăng cho thấy sự rối loạn giọng, nhưng không cho phép xác định bệnh lý gây ra rối loạn này. Jitter đo bằng ms hoặc tỉ lệ % của chiều dài chu kì. Các giá trị của jitter đối với tín hiệu phát âm của nguyên âm /a, i, u/ của bệnh nhân mắc bệnh dây thanh trong so sánh với người bình thường khỏe mạnh.



	Khỏe		Bệnh	
	Nam	Nữ	Nam	Nữ
Jitterlocal	1,8	1,5	2,2	2,2
Jitterrap	0,7	0,7	1,0	1,1
Jitterppq5	0,7	0,7	1,0	1,1
Jitterddp	2,1	2,0	2,9	3,2

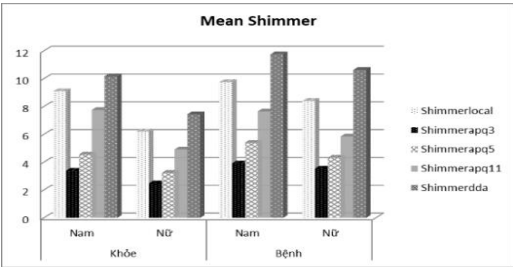
Biểu đồ 2. Giá trị trung bình các jitter giọng nam và nữ

Giá trị jitter cục bộ (jitter local) hay giá trị chênh lệch trung bình tuyệt đối giữa các chu kì liên tiếp chia cho thời gian trung bình đối với nam nữ khỏe mạnh trong các phát âm nằm trong khoảng 1,5 đến 1,8 %. Trong khi đó giá trị này đối với người bị bệnh dây thanh cao hơn khoảng 2,2%. Xu hướng này thống nhất ở tất cả các giá trị jitter thu được. Giá trị biểu thị độ nhiễu trung bình tương đối (jitter rap) của nam và nữ khỏe nằm trong khoảng 0,7%, trong khi ở người bệnh chỉ số này từ 1,0 đến 1,1%.

Cũng tương tự như jitter rap, giá trị đo độ nhiễu loạn theo chu kì năm điểm jitter (ppq5) cũng có sự gia tăng ở người bệnh so với người khỏe. Giá trị này của người khỏe nằm trong khoảng 0,7%, người bệnh trong khoảng 1,0 đến 1,1%.

4.4. Chỉ số đánh giá đặc trưng về biên độ (shimmer)

Là tham số chỉ sự biến động, độ nhiễu loạn về biên độ giữa các chu kì liên tiếp của sự rung dây thanh, nó xác định sự khác nhau về biên độ sóng âm giữa một chu kì với các chu kì liên tiếp, shimmer thay đổi trong trường hợp bệnh lí ở thanh quản, bệnh nhân rối loạn giọng thì shimmer tăng.



	Khỏe		Bệnh	
	Nam	Nữ	Nam	Nữ
Shimmerlocal	9,1	6,2	9,8	8,4
Shimmerapq3	3,4	2,5	3,9	3,5
Shimmerapq5	4,6	3,2	5,4	4,3
Shimmerapq11	7,8	4,9	7,6	5,9
Shimmerdda	10,2	7,4	11,8	10,6

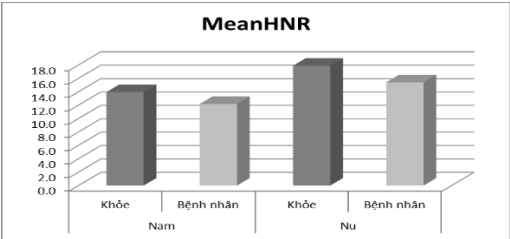
Biểu đồ 3. Giá trị trung bình các shimmer giọng nam và nữ

Shimmer cục bộ (shimmer local) là giá trị tuyệt đối của giá trị trung bình của hiệu số giữa biên độ của các chu kì liên tiếp chia cho giá trị trung bình của biên độ. Trong bệnh lí dây thanh có rối loạn giọng thì tham số này càng tăng [12].

Kết quả phân tích cho thấy, các giá trị shimmer của nguyên âm /a, i, u/ ở người bệnh cao hơn so với nam nữ khỏe mạnh. Chỉ số nhiễu loạn biên độ cục bộ (shimmer local) nguyên âm /a, i, u/ của nam nữ khỏe mạnh nằm trong khoảng 6,2-9,1% còn người bệnh nằm trong khoảng 8,4 đến 9,8%.

4.5. Chỉ số đánh giá đặc trưng về hài thanh (HNR)

HNR là một tham số đánh giá tỉ lệ giữa các thành phần của chu kì và thành phần không theo chu kì của một đoạn tín hiệu lời nói. Thành phần đầu tiên xuất phát từ sự rung động của dây thanh và phần thứ hai xuất phát từ tiếng ồn của thanh hầu, được biểu thị bằng dB. Tỉ lệ giữa hai thành phần phản ánh chất lượng của giọng nói, tức là, luồng không khí thoát ra từ phổi càng lớn thì năng lượng rung động của dây thanh âm càng tăng. Trong những trường hợp này, HNR sẽ lớn hơn. HNR là một chỉ số quan trọng của sự lão hóa giọng nói.

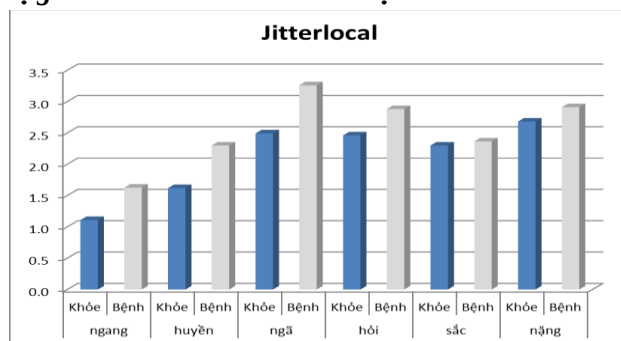


	Nam		Nu	
	Khỏe	Bệnh nhân	Khỏe	Bệnh nhân
MeanHNR	14,0	12,2	17,9	15,4

Biểu đồ 4. Giá trị trung bình HNR giọng nam và nữ

Giá trị HNR trong phát âm nguyên âm /a, i, u/ của nữ khỏe = 17,9 dB; Nam khỏe = 14 dB cao hơn so với người bệnh (nữ bệnh nhân = 15,4 dB; nam bệnh = 12,2 dB). Các số đo chỉ ra rằng các giá trị HNR ở người khỏe có giá trị cao hơn so với người bệnh. Giá trị HNR là tham số biểu hiện mức độ thanh tính của tín hiệu âm thanh. HNR được đo bằng tỉ lệ giữa tiếng thanh trên tiếng ồn, cho nên chỉ số này càng nhỏ thì mức độ bệnh lý dây thanh càng nặng.

4.6. So sánh các giá trị giữa các mẫu chứa thanh điệu

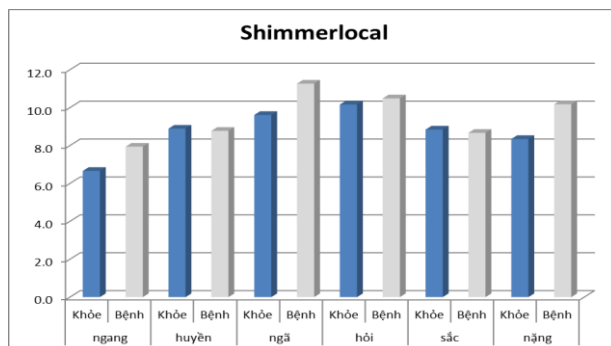


Biểu đồ 5. So sánh giá trị jitter khi phát âm thanh điệu giữa người bệnh và người khỏe mạnh

	Ngang		Huyền		Ngã		Hỏi		Sắc		Nặng	
	Khỏe	Bệnh	Khỏe	Bệnh	Khỏe	Bệnh	Khỏe	Bệnh	Khỏe	Bệnh	Khỏe	Bệnh
Jitterlocal	1,1	1,6	1,6	2,3	2,5	3,3	2,5	2,9	2,3	2,4	2,7	2,9

Đối với những thanh có đường nét phức tạp, đối hướng, chất giọng thanh quản hóa như ngã, hỏi các giá trị jitter có xu hướng cao hơn các thanh khác. Giá trị jitter local cao nhất ở thanh ngã 3,3% thấp nhất ở thanh ngang 1,1%.

Ở những mẫu nguyên âm phát âm kết hợp với thanh điệu, giá trị jitter ở nhóm bệnh nhân luôn cao hơn nhóm khỏe. Nhóm bệnh có chỉ số jitterlocal thấp nhất 1,6%, cao nhất 2,9%, trong đó nhóm khỏe chỉ số này là trong khoảng 1,1% đến 2,7%.

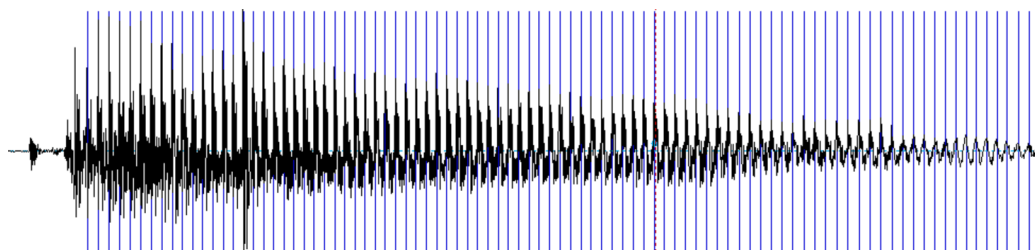


Biểu đồ 6. So sánh giá trị shimmer khi phát âm thanh điệu giữa người bệnh và người khỏe mạnh

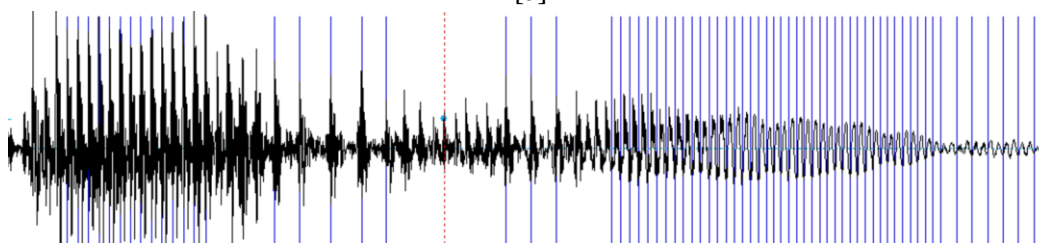
	Ngang		Huyền		Ngã		Hỏi		Sắc		Nặng	
	Khỏe	Bệnh	Khỏe	Bệnh	Khỏe	Bệnh	Khỏe	Bệnh	Khỏe	Bệnh	Khỏe	Bệnh
Shimmerlocal	6,7	7,9	8,9	8,8	9,6	11,3	10,2	10,5	8,8	8,7	8,3	10,2

Đối với những thanh có đường nét phức tạp, đối hướng, chất giọng thanh quản hóa như ngã, hỏi các giá trị shimmer có xu hướng cao hơn các thanh khác. Giá trị shimmer tương đối (shimmer local) cao nhất ở thanh ngã 11,3% thấp nhất ở thanh ngang 6,7%. Xu hướng này cũng được thể hiện thống nhất ở các giá trị shimmer khác như: shimmer (local, db), shimmer (apq3), shimmer (apq5), shimmer (dda).

Ở những mẫu nguyên âm phát âm kết hợp với thanh điệu, giá trị shimmer ở nhóm bệnh nhân luôn cao hơn nhóm khỏe. Nhóm bệnh có chỉ số shimmerlocal thấp nhất 7,9%, cao nhất 11,3%, trong đó nhóm khỏe chỉ số này là trong khoảng 6,7% đến 10,2%.

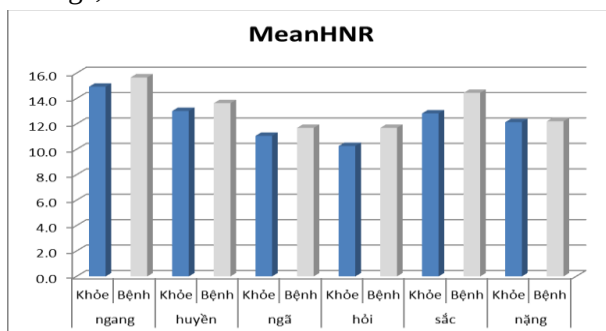


[a]



[ã]

Biên độ dao động sóng âm của các mẫu [a], [ã] cũng cho thấy cường độ dao động sóng âm của [a] theo chiều hướng ổn định thấp dần đều. Biên độ dao động của [ã] có cường độ không đồng đều cường độ to ở phần đầu âm tiết, thấp nhất là ở giai đoạn thanh quản hóa ở giữa. Điều này lí giải vì sao các giá trị shimmer ở các mẫu có thanh ngã, thanh hỏi luôn cao hơn các mẫu chứa các thanh khác.



Biểu đồ 7. So sánh giá trị HNR khi phát âm thanh điệu giữa người bệnh và người khỏe mạnh

	Ngang		Huyền		Ngã		Hỏi		Sắc		nặng	
	Khỏe	Bệnh	Khỏe	Bệnh	Khỏe	Bệnh	Khỏe	Bệnh	Khỏe	Bệnh	Khỏe	Bệnh
MeanHNR	14,9	15,7	13,0	13,6	11,1	11,7	10,3	11,7	12,8	14,4	12,1	12,2

Kết quả phân tích cho thấy HNR cũng khác nhau ở những thanh điệu khác nhau, HNR của thanh ngang bằng có xu hướng cao hơn các thanh trắc. Sự khác biệt của HNR cho các thanh điệu có thể được giải thích vì mỗi thanh điệu có cao độ và đường nét với năng lượng khác nhau nên độ hài thanh không giống nhau.

5. Kết luận

Về tham số jitter: Giá trị jitter cục bộ (jitter local) hay giá trị chênh lệch trung bình tuyệt đối giữa các chu kì liên tiếp chia cho thời gian trung bình đối với nam nữ khỏe mạnh trong các phát âm nằm trong khoảng 1,5 đến 1,8 %. Trong khi đó giá trị này đối với người bị bệnh dây thanh cao hơn khoảng 2,2%. Xu hướng này thống nhất ở tất cả các giá trị jitter thu được. Giá trị biểu thị độ nhiễu trung bình tương đối (jitter rap) của nam và nữ khỏe nằm trong khoảng 0,7%, trong khi ở người bệnh chỉ số này từ 1,0 đến 1,1%.

Về tham số shimmer: shimmer cục bộ (shimmer local) là giá trị tuyệt đối của giá trị trung bình của hiệu số giữa biên độ của các chu kì liên tiếp chia cho giá trị trung bình của biên độ. Trong bệnh lí dây thanh có rối loạn giọng thì tham số này càng tăng. Kết quả phân tích cho thấy, các giá trị Shimmer của nguyên âm /a, i, u/ ở người bệnh cao hơn so với nam nữ khỏe mạnh. Chỉ số nhiễu loạn biên độ cục bộ (shimmer local) nguyên âm /a, i, u/ của nam nữ khỏe mạnh nằm trong khoảng 6,2-9,1% còn người bệnh nằm trong khoảng 8,4 đến 9,8%.

Về tham số HNR: Giá trị HNR trong phát âm nguyên âm /a, i, u/ của nữ khỏe = 17,9 dB; nam khỏe = 14 dB cao hơn so với người bệnh (nữ bệnh nhân = 15,4 dB; nam bệnh = 12,2 dB). Các số đo chỉ ra rằng các giá trị HNR ở người khỏe có giá trị cao hơn so với người bệnh. Giá trị HNR là tham số biểu hiện mức độ thanh tính của tín hiệu âm thanh. HNR được đo bằng tỉ lệ giữa tiếng thanh trên tiếng ồn, cho nên chỉ số này càng nhỏ thì mức độ bệnh lí dây thanh càng nặng.

Qua phân tích và so sánh các mẫu phát âm của người khỏe mạnh bình thường và bệnh nhân mắc bệnh dây thanh có thể thấy những tổn thương ở dây thanh có ảnh hưởng tới chất giọng của người nói. Sự ảnh hưởng này có thể đánh giá qua phân tích chất giọng. Phân tích chất giọng bằng phần mềm là phương pháp khách quan để đánh giá mức độ ảnh hưởng của những tổn thương trên dây thanh đến chất lượng của giọng nói gợi mở một hướng nghiên cứu mới trong ngữ âm học lâm sàng. Các kết quả nghiên cứu theo hướng này có thể tham khảo hỗ trợ chẩn đoán, đánh giá giọng nói để theo dõi tiến trình điều trị và là ngưỡng tham khảo cho các nghiên cứu trong tương lai ở lĩnh vực này.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Tiếng Việt

1. Nguyễn Duy Dương, Jonathan Livesay, *Bước đầu nghiên cứu các thông số rung động dây thanh trên người không có bệnh thanh quản*, Tạp chí Tai Mũi Họng, 2, 64-70, 2006.
2. Nguyễn Duy Dương, Ngô Ngọc Liễn, *Đặc điểm lâm sàng của rối loạn giọng kéo dài sau vi phẫu thanh quản*, Tạp chí Tai Mũi Họng Việt Nam, 2-5, 64-70, 2011.
3. Lê Thanh Hải, *Nghiên cứu hình thái lâm sàng và phân tích chất thanh của bệnh nhân viêm thanh quản do nấm*, Luận văn bác sĩ chuyên khoa cấp II, Đại học Y Hà Nội, 2014.
4. Lê Văn Lợi, *Thanh học và các bệnh về giọng nói, lời nói và ngôn ngữ*, NXB Y học, 15-88, 1999.

5. Nguyễn Văn Lợi, Jerold Edmondson, *Thanh điệu và chất giọng trong tiếng Việt hiện đại*, Tạp chí Ngôn ngữ, Số 1, 1-16, 1997.
6. Nguyễn Văn Lợi, Ngô Ngọc Liễn, *Bệnh nghề nghiệp về thanh quản ảnh hưởng đến khả năng phát âm thanh điệu ở giáo viên tiểu học*, Những vấn đề ngôn ngữ học, Kì yếu hội nghị khoa học (Viện Ngôn ngữ học), 60-79, 2000.
7. Nguyễn Văn Lợi, *Ngữ âm học lâm sàng*, NXB Đại học Quốc gia Hà Nội, 2024.

Tiếng Anh

8. Boersma, Paul and Weenink, David, *Praat: doing phonetics by computer*, Phonetic Sciences, University of Amsterdam, <http://www.fon.hum.uva.nl/praat/> (truy cập tháng 8/2024).
9. Brockmann-Bauser, *Improving Jitter and Shimmer measurements in normal voices*, Phd Thesis of Newcastle University, 2011.
10. E. Slyph, W. T. Nelson, and E. G. Hansen, *Analysis of mrate, Shimmer, Jitter, and F0 contour features across stress and speaking style in the SUSAS database*, presented at ICASSP, 1999.
11. Farrús, J. Hernando e P. Ejarque, *Jitter and Shimmer measurements for speaker recognition*, Barcelona, 2007.
12. Heman Y.D., *Re-calibrating noise to harmonic ratio, Jitter and Shimmer to adjust for voice lab norms*” Otolaryngology Head and Neck, 2003.
13. Hoeve H.J, *Malformation and stenosis of the cricoid cartilage in association with Larsen’s syndrome*, The Laryngoscope, 107(6), 792-794, 1997.
14. H. Wertzner, S. Schreiber, L. Amaro, *Analysis of fundamental frequency, Jitter, Shimmer and vocal intensity in children with phonological disorders*, Rev Bras Otorrinolaringologia, 71 (5) (2005), pp. 582-588.
15. J.P. Teixeira, C. Oliveira, C. Lopes, *Vocal acoustic analysis - Jitter Shimmer and HNR parameters*. Procedia Technology. Elsevier, 9 (2013), pp. 1112-1122, 2013.
16. João Paulo Teixeira, Paula Odete Fer, *Jitter, Shimmer and HNR classification within gender, tones and vowels in healthy voices*, Procedia Technology 16 (2014), 1228 – 1237, 2013.
17. Meike Brockmann, Michael J. Drinnan, Claudio Storck and Paul N. Carding, *Reliable Jitter and Shimmer measurements in voice clinics: The relevance of vowel, gender, vocal intensity, and fundamental frequency effects in a typical clinical task*, Journal of Voice, Vol. 25, No. 1, pp. 44-53. 2011.
18. Michaelis, M. Fröhlich, H. W. Strube, E. Kruse, B. Story, and I. R. Titze, *Some simulations concerning Jitter and Shimmer measurement*, presented at 3rd International Workshop on Advances in Quantitative Laryngoscopy, Aachen, Germany, 1998.
19. Mireia Farrús, Javier Hernando, Pascual Ejarque, *Jitter and Shimmer measurements for speaker recognition*, Interspeech 2007, August 27-31, Antwerp, Belgium, 778-781, 2007.
20. Praat software website: <http://www.fon.hum.uva.nl/praat/>. (truy cập tháng 8/2024)
21. Teixir Diagnostico da a, J. P; Oliveira, C. and Lopes, C., *Vocal acoustic analysis Jitter, Shimmer and HNR parameters*, Procedia Technology. Elsevier, Vol. 9, 2013; 1112-1122, 2013.
22. Vasilakis M. & Stylianou, Y., *Spectral Jitter modeling and estimation*, Biomed ical Signal Processing and Control 2009, 129, 2009.
23. Ladefoged, Peter, *A course in phonetics*. 3rd edition, Fort Worth, TX: Harcourt, Brace, and Jovanovich, 1993.