

ĐÁNH GIÁ KẾT QUẢ NÓI GIỌNG THỰC QUẢN TRÊN BỆNH NHÂN CẮT THANH QUẢN TOÀN PHẦN

Phạm Huy Triều, Nguyễn Văn Đoàn, Nguyễn Văn Hào*

TÓM TẮT

Mục tiêu: Bước đầu đánh giá kết quả nói giọng thực quản trên bệnh nhân cắt thanh quản toàn phần tại bệnh viện Ung Bướu TP.HCM.

Phương pháp: Mô tả loạt ca.

Kết quả: Từ tháng 5/2022 đến tháng 5/2024, 13 bệnh nhân được thực hiện tập nói giọng thực quản tại bệnh viện đã cắt thanh quản toàn phần, gồm có 13 nam và không có nữ. Bốn trường hợp (30,8%) tham gia đầy đủ từ khi triển khai đến thời điểm kết thúc nghiên cứu. Đa số bệnh nhân đạt được mức sơ cấp sau 3 tháng luyện tập, cấp độ cao nhất mà bệnh nhân đạt được là trung cấp với thời gian luyện tập ngắn nhất là 9 tháng, không có trường hợp nào đạt được cấp độ nâng cao.

Kết luận: Kết quả tập nói giọng thực quản trên bệnh nhân cắt thanh quản toàn phần bước đầu cho thấy tính khả thi.

Từ khóa: Phẫu thuật; âm ngữ trị liệu; ung thư thanh quản.

RESULTS OF ESOPHAGEAL SPEECH IN PATIENTS WITH TOTAL LARYNGECTOMY

ABSTRACT

Purpose: Initial assessment of results of esophageal accent in patients with total laryngectomy at Ho Chi Minh City Oncology Hospital.

Methods: Case series report.

Results: From May 2022 to May 2024, 13 patients under training esophageal speech training at the hospital with total laryngectomy, including 13 males and no females. Four cases (30.8%) participated

Bệnh viện Ung bướu TP. HCM

*Chịu trách nhiệm chính: Nguyễn Văn Hào

Email: vanhao2304@gmail.com

Ngày nhận bài: 01/10/2025

Ngày phản biện khoa học: 15/10/2025

Ngày duyệt bài: 30/10/2025

fully from the time of implementation to the end of the study. The majority of patients achieved the elementary level after 3 months of training, the highest level achieved by patients was intermediate with the shortest training time of 9 months, no case achieved the advanced level.

Conclusion: The results of esophageal speech training on patients with total laryngectomy initially showed feasibility.

Keywords: Surgery; speech therapy; laryngeal cancer.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Điều trị ung thư thanh quản sẽ phối hợp nhiều phương pháp: Phẫu thuật, hóa trị, xạ trị... Đối với những bệnh lý khác nhau, phẫu thuật cắt bỏ tổn thương là phương pháp cho cơ hội điều trị một cách tốt nhất. Ngoài thời gian sống còn, chất lượng sống sau điều trị của bệnh nhân cũng được nhiều quan tâm từ những thay đổi phát âm là quan trọng hàng đầu. Ngoài ra, xạ trị hỗ trợ trước hoặc sau phẫu thuật bệnh nhân ung thư thanh quản cũng là yếu tố gây giảm chức năng phát âm. Để khắc phục tình trạng trên, tập nói giọng thực quản sau phẫu thuật cắt thanh quản toàn phần là một trong những giải pháp giúp bệnh nhân có thể trở về cuộc sống bình thường, tái hòa nhập vào xã hội mà không còn mặc cảm về bệnh.

Hiện nay, chưa có nghiên cứu nào đánh giá kết quả tập giọng nói thực quản trên bệnh nhân cắt thanh quản toàn phần tại Bệnh viện Ung bướu TP. HCM. Với mục tiêu điều trị bên cạnh việc cải thiện kết quả sống còn thì việc phục hồi các chức năng cơ bản sau phẫu thuật là vấn đề quan trọng. Nghiên cứu về phục hồi giọng nói thực quản trên bệnh nhân sau cắt thanh quản toàn phần vì thế mang tính cấp thiết, có ý nghĩa khoa học và thực tiễn.

2. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng nghiên cứu

Các trường hợp phẫu thuật cắt thanh quản toàn phần được hướng dẫn tập nói bằng giọng thực quản tại Bệnh viện Ung bướu TP. HCM từ tháng

05/2022 đến tháng 05/2024, với 13 trường hợp được đánh giá và ghi nhận.

Tiêu chuẩn lựa chọn: Bệnh nhân được cắt thanh quản toàn phần trong thời gian nghiên cứu, đủ tỉnh táo và hợp tác, không có chống chỉ định luyện tập giọng thực quản, sức khỏe ổn định sau phẫu thuật và đồng ý tham gia nghiên cứu.

Tiêu chuẩn loại trừ: Bệnh nhân tái phát hoặc di căn trong quá trình theo dõi; bệnh toàn thân nặng; không hợp tác; tử vong trong thời gian luyện tập; không tái khám hoặc không có dữ liệu theo dõi đầy đủ.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

+ Báo cáo loạt ca.

+ Ghi nhận các biến số vào phiếu thu thập số liệu:

Thông tin chung (tuổi, giới, ngày vào viện, ngày ra viện, tiền sử bệnh, thời gian mắc bệnh, giai đoạn bệnh...).

Theo dõi và đánh giá giọng nói bệnh nhân định kỳ tại các thời điểm 3, 6, 9, 12, 15, 18, 21 và 24 tháng.

Đánh giá giọng nói theo các tiêu chí lượng giá trong mỗi cấp độ thực hành: sơ cấp - trung cấp - nâng cao để xác định bệnh nhân đã đạt được trình độ tương ứng. (các huấn luyện viên có chứng chỉ luyện giọng thực quản do hội Ginreikai cấp).

* Kỹ thuật theo Bộ tiêu chí lượng giá giọng thực quản theo GINREIKAI:

Bảng 1. Tiêu chí phân loại giọng nói thực quản

Cấp độ	Đặc điểm kỹ thuật chính	Khả năng phát âm	Khả năng giao tiếp
Sơ cấp	- Đưa hơi vào thực quản đúng kỹ thuật - Tạo được âm đơn (A - O - E) - Kiểm soát hơi còn hạn chế	- Phát được 3-5 âm liên tiếp - 2-3 âm tiết đơn giản - Thời gian phát âm <1 giây - Âm chưa rõ, dễ đứt hơi	Chưa giao tiếp được (Chỉ tạo âm cơ bản)
Trung cấp	- Đưa hơi trơn tru hơn - Hạn chế lỗi nói thầm - Phối hợp hơi - khẩu hình tốt	- Kéo dài 7-10 âm tiết/lần lấy hơi - Câu ngắn 3-5 âm tiết - Thời gian phát âm 1-2 giây - Âm rõ hơn	Giao tiếp đơn giản (Câu ngắn, sinh hoạt hằng ngày)
Nâng cao	- Kiểm soát hơi hiệu quả - Ngữ điệu và trọng âm tốt - Biểu cảm tự nhiên	- Câu dài >10 âm tiết - Đọc đoạn văn, hội thoại - Âm rõ, ít tạp âm - Tốc độ nói gần tự nhiên	Giao tiếp tự nhiên (Nói trôi chảy, đọc - trình bày được)

Xử lý số liệu: Số liệu được ghi nhận vào bảng thu thập số liệu. Nhập và xử lý số liệu bằng phần mềm SPSS 20.0 for Windows.

*Tiêu chuẩn huấn luyện viên (HLV) giọng thực quản theo Hội Giọng nói thực quản Ginreikai Nhật Bản (Ginreikai Japan esophageal speech association).

HLV giọng thực quản muốn được cấp chứng chỉ của Ginreikai phải đáp ứng 3 nhóm tiêu chuẩn chính sau:

- Tiêu chuẩn đào tạo - chuyên môn, bao gồm: lý thuyết về cơ chế phát âm thực quản; phân tích chuyển động khí - thực quản; các phương pháp đưa hơi (injection method, inhalation method, water swallow method); các kỹ thuật điều chỉnh sai âm, hướng dẫn luyện tập theo 3 cấp độ. Tham gia tối thiểu 20 giờ đào tạo trực tiếp dưới sự giám sát của chuyên gia Ginreikai. Thực hành hỗ trợ tối thiểu 10 bệnh nhân trong giai đoạn huấn luyện lâm sàng.

- Tiêu chuẩn năng lực - kỹ năng thực hành: HLV phải chứng minh năng lực thông qua bài kiểm tra thực hành, bao gồm: thực hiện mẫu phát

âm thực quản chuẩn (demonstration); khả năng sửa lỗi sai thường gặp: nói thầm, không vào hơi, đứt hơi; khả năng phân loại mức độ bệnh nhân theo 3 cấp độ Ginreikai; hướng dẫn bệnh nhân đạt được: âm đơn, chuỗi âm tiết, câu ngắn, đoạn hội thoại cơ bản.

- Tiêu chuẩn cấp chứng chỉ và duy trì: Được cấp Chứng chỉ Huấn luyện viên giọng thực quản (Esophageal Speech Instructor Certificate); có giá trị 3 năm, cần tái cấp dựa trên: tham dự hội nghị định kỳ của Ginreikai, báo cáo tối thiểu 2 trường hợp lâm sàng, cập nhật kiến thức theo chương trình chuẩn.

Trong nghiên cứu này, chúng tôi thực hiện tập nói và hướng dẫn bệnh nhân khi bệnh nhân đến bệnh viện. Bệnh nhân về nhà và sẽ tự tiến hành tự tập luyện tại nhà theo hướng dẫn của kỹ thuật viên. Ngoài ra, bệnh nhân phải tuân thủ chế độ tập luyện đúng và đủ để có phát ra được âm thanh ban đầu càng sớm càng tốt và từ đó có thể phát âm bằng thực quản một cách chính xác.

Phát âm thực quản là một phương pháp tạo ra giọng nói bằng cách đưa không khí vào thực quản

và khi đẩy không khí ra sẽ làm rung niêm mạc thực quản thay vì dây thanh quản. Nó cũng giống

như âm thanh ợ được phát ra bởi sự trào ngược không khí bị tồn đọng trong dạ dày.



Hình 1: Bệnh nhân luyện tập giọng thực quản

***Kỹ thuật:**

Thực hành trình độ sơ cấp:

- Luyện tập phương pháp uống trà:

Chuẩn bị trà hoặc nước sau đó cho trà hoặc nước vào cốc.

Ngồi duỗi thẳng lưng và hướng mặt về trước, một tay đặt nhẹ lên lỗ khí quản tay kia cầm cốc nước.

Lấy trà (nước) cho vào miệng và giữ lại phía trên lưỡi một lượng có kích thước bằng viên kẹo (10 ml), uống ực tất cả vào cùng lúc (mạnh mẽ).

Dùng lực cơ bụng đẩy ngược lượng trà (nước) đã uống để phát ra âm “A” (luyện tập cho đến khi làm được 10 lần liên tục).

Khi đã phát được âm đơn “A” chuyển sang âm “O” và “E” theo cách tương tự (từ từ giảm dần số lần uống trà (nước) khi luyện tập).



Hình 2. Các bệnh nhân luyện tập theo cấp độ sơ cấp

- Thực hành phát âm hai hoặc ba âm tiết:

Khi vững được âm “A” “Ô” “Ê” tập sang khó hơn “U” “I”, tập phát âm “A” “Ô” tập cho đến khi thành thạo nói làm được 10 lần liên tục).

Tập kéo dài âm tạo thành hai âm tiết như “A-Ah” và “Ô-Oh” khi làm tốt chuyển sang “A-mê” và “Ô-cha”. Bước tiếp theo kéo dài thành ba âm tiết “A-mê-eh” và “Ô-cha-ah” bằng cách này có thể đưa không khí vào thực quản một cách trơn tru.

- Thực hành phát âm ba đến năm âm tiết:

Tập kéo dài hai đến ba âm tiết thành năm âm tiết như “A-mê” thành “A-mê-eh-eh-eh” “Ô-cha” thành “Ô-cha-ah-ah-ah” và “A-ta-ma” thành “A-ta-ma-ah-ah”. Chú ý thường âm tiết cuối sẽ không nghe rõ nên hướng dẫn bệnh nhân cố gắng nói rõ âm cuối bằng cách phát âm nhẹ nhàng ở hai hoặc ba âm tiết đầu và lên hơi vào âm cuối. Liên tục lặp đi lặp lại một cách nhịp nhàng.

- Xử lý phát âm sai:

Khi cổ phát âm họng thì không khí không vào thực quản nên rất khó đối với những âm kéo dài. Vì vậy, lựa chọn luyện tập với những từ kết thúc bằng nguyên âm “Ô” kéo dài (dễ phát âm đúng

nhất), ví dụ chữ “Tô-oh” trong “Kyo-tô-oh” hay “Tô-oh-ki-ô-oh” và luyện tập nói đi nói lại.

Nói thì thầm (phát âm sai) là việc giao tiếp thông qua việc dùng môi, lưỡi để nói nhép các phụ âm, có thể trở thành tật xấu khi phát âm bằng thực quản. Để sửa lỗi nói thì thầm (phát âm sai) thì quay lại với cách luyện tập cơ bản về việc đưa không khí vào thực quản bằng trà (hoặc nước).

Thực hành trình độ trung cấp (từ bảy đến mười âm tiết, đến cuộc trò chuyện đơn giản):

Luyện tập trường âm bằng cách kéo dài nguyên âm cuối mỗi từ cho đến hết hơi, “Xin chà-a-a-o”, “Cám ơ-ơ-ơ-n” (bài luyện tập cách tăng lượng không khí đưa vào thực quản hơn).

Nói những từ đơn giản như “a-me” hay “ocha” liên tục với nhịp độ nhịp nhàng khoảng một lần một giây (thực hành để lấy hơi êm ái).

Tập nói thành câu hoàn chỉnh bằng cách đưa không khí vào thực quản (lấy hơi) cho ba đến năm âm tiết.

Ví dụ 1: Hôm nay/trời rất đẹp.

Ví dụ 2: Tôi tên là.



Hình 3. Các bệnh nhân luyện tập theo cấp độ trung cấp

Thực hành cấp độ nâng cao (từ cuộc trò chuyện hàng ngày đến bài phát biểu):

Đặt mục tiêu có thể phát âm rõ và tự nhiên hơn thông qua việc tập đọc các đoạn văn hay, thơ có nhịp điệu nhịp nhàng đồng thời chú ý cải thiện kỹ

năng: độ rõ ràng, tập âm, các tật xấu, tốc độ (nói chậm rãi), khoảng ngừng (thời gian lấy hơi), ngữ điệu, trọng âm, biểu hiện tình cảm, độ to nhỏ của giọng nói, độ cao thấp của giọng nói, tư thế.



Hình 4. Các bệnh nhân luyện tập theo hướng dẫn của huấn luyện viên

3. KẾT QUẢ VÀ BÀN LUẬN

Từ tháng 5/2022 đến 4/2024 đã có 13 bệnh nhân được áp dụng tập nói bằng giọng thực quản. Trong 13 bệnh nhân được đưa vào nghiên cứu, chỉ có 4 bệnh nhân (30,8%) tham gia đầy đủ toàn

bộ quá trình luyện tập đến thời điểm kết thúc nghiên cứu. Có 9/13 bệnh nhân (69,2%) không hoàn thành, tạo nên tỷ lệ bỏ cuộc rất cao và là hạn chế quan trọng nhất của nghiên cứu này. Đặc điểm của các bệnh nhân trong nghiên cứu được trình bày trong Bảng 2.

Bảng 2. Đặc điểm của nhóm bệnh nhân trong nghiên cứu

Đặc điểm		
Tuổi		Tuổi trung bình 59,7±8,4 (nhỏ nhất 46, lớn nhất 74 tuổi)
Giới tính	Nam	13 (100%)
	Nữ	0 (0%)
Điều trị hỗ trợ	Có	12 (92,3%)
	Không	1 (7,7%)
Bệnh tái phát	Có	2 (15,4%)
	Không	9 (69,2%)
	Không ghi nhận	2 (15,4%)

Đặc điểm		
Tử vong	Có	1 (7,7%)
	Không	8 (61,5%)
	Không ghi nhận	4 (30,8%)
Thời gian tham gia tập trung bình		15,2 ± 7,3 tháng (Ngắn nhất: 3 tháng; dài nhất: 24 tháng)
Tham gia tập đầy đủ	Có	4 (30,8%)
	Không	9 (69,2%)

Phân tích theo từng nhóm nguyên nhân cho thấy sự khác biệt đáng kể về bản chất các rào cản:

Tử vong (n = 1; 7,7%).

Đây là yếu tố ngoài khả năng can thiệp của chương trình, liên quan đến diễn tiến bệnh lý nền.

Tái phát bệnh hoặc cần điều trị đặc hiệu (n = 2; 15,4%).

Đây là nhóm bị ảnh hưởng bởi yếu tố bệnh lý, không phải bởi khó khăn trong kỹ thuật luyện tập. Việc gộp nhóm này vào “bỏ cuộc” có thể làm sai lệch nhận định về khả năng tuân thủ thực sự.

Không bắt đầu luyện tập ngay từ đầu (n = 4; 30,8%). Đây là nhóm phản ánh rào cản tiếp cận chương trình, có thể liên quan đến:

- Thiếu thông tin;
- Lo ngại về hiệu quả;
- Hạn chế thời gian hoặc điều kiện đi lại.

Nhóm này không phản ánh thất bại kỹ thuật, nhưng cho thấy vấn đề trong khâu tuyển chọn và tư vấn ban đầu.

Mất theo dõi/không quay lại tái khám (n = 2; 15,4%). Đây là nhóm quan trọng nhất về mặt tuân thủ, vì có thể liên quan đến:

- Khó duy trì động lực;
- Gánh nặng chi phí - thời gian;
- Hạn chế hỗ trợ gia đình.
- Kỳ vọng không phù hợp.

Tổng hợp lại, chỉ có 2/13 bệnh nhân (15,4%) có thể xem là “bỏ cuộc thực sự” do khó khăn trong quá trình luyện tập (không do bệnh lý hay tử vong). Điều này giúp phân biệt rõ giữa rào cản nội tại của kỹ thuật và rào cản khách quan liên quan đến bệnh lý và điều kiện bệnh nhân.

Trong 24 tháng chúng tôi triển khai nghiên cứu tập nói bằng giọng thực quản, đa số bệnh nhân đạt được mức sơ cấp sau 3 tháng luyện tập. Cấp độ cao nhất mà bệnh nhân đạt được là trung cấp với thời gian luyện tập ngắn nhất là 9 tháng, không có trường hợp nào đạt được cấp độ nâng cao. Sự phân bố số lượng bệnh nhân theo cấp độ tại các thời điểm ghi nhận kết quả được trình bày trong Bảng 3.

Bảng 3. Sự phân bố số lượng bệnh nhân theo cấp độ luyện tập tại các thời điểm ghi nhận kết quả

Thời điểm ghi nhận kết quả	Số bệnh nhân/cấp độ luyện tập		
	Không tiến bộ	Sơ cấp	Trung cấp
3 tháng	1	12	
6 tháng	8	4	
9 tháng	6	4	1
12 tháng	1	8	
15 tháng		5	3
18 tháng	1	1	3
21 tháng		2	2
24 tháng	1	1	2

Các kỹ thuật phục hồi giọng nói sau khi cắt thanh quản toàn phần đã xuất hiện theo xu hướng tốt hơn và được chấp nhận nhiều hơn, đó là cơ sở để thay đổi quan điểm và cải thiện chất lượng cuộc sống của những bệnh nhân cắt thanh quản toàn phần. Các lựa chọn hiện có bao gồm nói giọng thực quản, nói giọng khí-thực quản, cấy thanh quản nhân tạo và sử dụng thanh quản điện tử. Mặc dù việc luyện tập nói giọng thực quản khá phổ biến và được ưa chuộng, nhưng chỉ một số ít bệnh nhân có thể thành thạo ngay từ đầu. Luyện tập nói giọng thực quản có tỉ lệ thành công khoảng 24-26% [3], [4]. Khi so sánh với y văn quốc tế, tỷ lệ thành công của kỹ thuật nói giọng thực quản dao động 24-26%, tương đương với tỷ lệ bệnh nhân trong nghiên cứu đạt được cấp độ trung cấp (23,1%). Điều này cho thấy hiệu quả kỹ thuật tại trung tâm tương đồng với y văn, mặc dù tỷ lệ hoàn thành chương trình thấp hơn.

Tuy nhiên, cấp độ cao nhất mà bệnh nhân đạt được là trung cấp tương đương với khả năng thực hiện cuộc hội thoại đơn giản mặc dù có thời gian luyện tập dài (24 tháng) phần nào đã cho thấy độ khó của kỹ thuật nói giọng thực quản.

Các yếu tố có thể giải thích cho sự khác biệt giữa hai tỷ lệ thành công này và tỷ lệ bỏ cuộc cao bao gồm:

Đặc điểm quần thể bệnh nhân:

- Tuổi trung bình cao ($59,7 \pm 8,4$) ảnh hưởng đến khả năng tiếp nhận kỹ thuật mới.
- 92,3% bệnh nhân có điều trị hỗ trợ (xạ trị), làm giảm khả năng kiểm soát hơi và độ rung niêm mạc thực quản.

Cấu trúc và cường độ chương trình hỗ trợ:

- Cường độ luyện tập chủ yếu phụ thuộc vào tự luyện tại nhà, dễ dẫn đến mệt mỏi hoặc mất động lực.
- Thiếu các buổi hướng dẫn nhóm có thể làm giảm hiệu quả duy trì thói quen tập luyện.

Thời gian và điều kiện theo dõi:

- Phần lớn bệnh nhân phải di chuyển xa để tái khám định kỳ.
- Không có hệ thống nhắc hẹn hoặc hỗ trợ trực tuyến.

Kỳ vọng của bệnh nhân:

Một số bệnh nhân kỳ vọng có thể nói được ngay, dẫn đến thất vọng và ngưng tập.

Bảng 4. Nguyên nhân bỏ cuộc theo Ginreikai [5]

Nguyên nhân	Tỷ lệ theo Ginreikai (%)	So sánh với nghiên cứu hiện tại
Tái phát/tiến triển bệnh	18%	15,4% (tương đồng)
Mất động lực/không tái khám	23%	15,4% (thấp hơn)
Điều kiện đi lại kinh tế	27%	Chưa đánh giá (khả năng cao)
Không bắt đầu luyện tập	22%	30,8% (cao hơn đáng kể)
Tử vong	7%	7,7% (tương tự)

4. KẾT LUẬN

Kết quả nghiên cứu cho thấy tính khả thi về mặt kỹ thuật khi so sánh với các báo cáo quốc tế, tuy nhiên tính khả thi trên toàn quần thể bệnh nhân còn hạn chế do tỷ lệ bỏ cuộc cao và nhiều rào cản ngoài chuyên môn. Vì vậy, tính khả thi cần được hiểu theo nghĩa hẹp: Triển khai kỹ thuật tại bệnh viện là khả thi, nhưng khả năng bệnh nhân theo đuổi đến mức độ thành công còn thấp và cần cải thiện hệ thống hỗ trợ.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Đàm Thu Hiền, Phạm Thị Bích Đào, Trần Văn Tâm, Mai Thị Mai Phương (2021) ‘Đánh giá rối loạn giọng của bệnh nhân sau cắt thanh quản bán phần’, *Tạp chí Y học Việt Nam*, 504(2). doi:10.51298/vmj.v504i2.902.
- [2]. Nguyễn Khắc Sơn, Nguyễn Hữu Dũng, Lý Xuân Quang (2023) ‘Chất lượng cuộc sống của bệnh nhân ung thư thanh quản sau cắt thanh quản toàn phần’, *Tạp chí Y học Việt Nam*, 526(1A). doi:10.51298/vmj.v526i1A.5326.
- [3]. Phạm Thị Bích Đào, Phạm Anh Trần (2016) ‘Đánh giá khả năng phát âm nguyên âm và phụ âm tiếng Việt của giọng nói thực quản’, *Tạp chí Tai Mũi Họng Việt Nam*.
- [4]. Stanisce, L., McGlone, M., Koshkareva, Y., Swendseid, B., Lawrence, I., Kubicek, G., Gaughan, J. P. & Solomon, D. H. (2023) ‘Socioeconomic influence on speech rehabilitation after total laryngectomy’, *Otolaryngology–Head and Neck Surgery*, [online]. doi:10.1002/ohn.412
- [5]. Watanabe, N., Kamakura, Y. & Fukada, J. (2024) ‘Esophageal speech training system and needs for esophageal speech training in a laryngectomy patient association in Japan’, *Japanese Journal of Comprehensive Rehabilitation Science*, 15, pp. 17-26. doi:10.11336/jjcrs.15.17.