

## KHẢO SÁT KHOẢNG CÁCH GIỮA TRỤ ĐE VÀ CÁC CẤU TRÚC LÂN CẬN TRONG HÒM NHĨ TRÊN CT SCAN XƯƠNG THÁI DƯƠNG

Phạm Ngọc Chát<sup>1</sup>, Bùi Thế Hưng<sup>1</sup>, Mai Thị Trâm Anh<sup>2</sup>

*1 Bộ môn Tai Mũi Họng, Đại học Y Dược Thành phố Hồ Chí Minh*

*2 Học viên Bác sĩ nội trú Tai Mũi Họng, Đại học Y Dược Thành phố Hồ Chí Minh*

<https://doi.org/10.60137/tmhvn.v69i64.117>

### TÓM TẮT

**Đặt vấn đề:** Trụ đe thường được chọn là mốc phẫu thuật trong các phẫu thuật điều trị các bệnh lý của tai giữa, đặc biệt là trong kỹ thuật tiếp cận ngách mặt hay còn gọi là mở hòm nhĩ từ phía sau. Mục đích chính của nghiên cứu này là để xác định sự phân bố tần suất của khoảng cách từ trụ đe đến một số cấu trúc trong hòm nhĩ trên CT scan xương thái dương bình thường để tính toán mức trung bình của dân số và độ lệch chuẩn.

**Mục tiêu:** Khảo sát khoảng cách từ trụ đe đến cửa sổ tròn, trần hòm nhĩ và chỗ thủng nhĩ thoát ra khỏi thần kinh mặt.

**Phương pháp nghiên cứu:** Nghiên cứu mô tả hàng loạt trên 120 bệnh nhân (65 nữ, 55 nam) từ 16 tuổi trở lên, được chụp CT scan xương thái dương tại Bệnh viện Tai Mũi Họng TP.HCM.

**Kết quả:** Khoảng cách trung bình từ trụ đe đến cửa sổ tròn, trần hòm nhĩ và chỗ thoát của thủng nhĩ khỏi ngách mặt lần lượt là  $7,72 \pm 0,46$ mm;  $8,37 \pm 1,56$  mm;  $10,91 \pm 1,93$  mm. Các khoảng cách này đa số không có mối tương quan với tuổi nhưng kết quả cho thấy các khoảng cách này ở nam lớn hơn nữ và có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê giữa các nhóm thông khí khác nhau của xương thái dương.

**Kết luận:** Nghiên cứu này cho thấy khoảng cách từ trụ đe đến các cấu trúc lân cận như cửa sổ tròn, trần hòm nhĩ, chỗ thoát của thủng nhĩ ra khỏi thần kinh VII có sự biến đổi rất lớn ở các cá thể khác nhau nên giá trị trung bình không có nhiều ý nghĩa. Mức độ biến thiên này nên được báo cáo để các phẫu thuật viên có cơ sở để thực hiện các điều chỉnh trên bàn mổ mà không gây tổn thương đến cấu trúc quan trọng.

**Từ khóa:** Trụ đe, trần hòm nhĩ, cửa sổ tròn, chỗ thoát của thủng nhĩ khỏi ngách mặt, sự khí hoá của xương thái dương, kỹ thuật mở hòm nhĩ từ phía sau.

---

<sup>1</sup> Tác giả chính: Phạm Ngọc Chát; ĐT: 0913633132; Email: bschattmh@ump.edu.vn.

Nhận bài: 11/05/2024

Ngày nhận phản biện: 21/5/2024

Ngày nhận phản hồi: 29/5/2024

Ngày duyệt đăng: 30/5/2024

## **RADIOLOGICAL ASSESSMENT OF INCUDAL BUTTRESS IN MIDDLE EAR**

### **ABSTRACT**

**Introduction:** The incudal buttress might serve as a good anatomical landmark in middle ear surgeries, specially to entry middle ear via posterior tympanotomy. Incudal buttress, that runs from the tympanic ring laterally to the lateral semicircular canal medially, is a compact bone and corrosion resistant the inflammation of chronic otitis media. Understanding the anatomic variation would not only help in readiness to deal with the consequences during surgery but also minimize potential complications and plan the surgical time. The main purpose of this study was to determine the frequency distribution of distance from incudal buttress to some nearby contents in radiographically normal temporal bones and to calculate the expected population averages and standard deviations.

**Objectives:** Determine the the distance between the incudal buttress to round window, tegmen tympani and the take-off/crotch of the chorda nerve.

**Methods:** Series descriptive study on 120 patients (65 women, 55 men) aged 16 years and older, underwent a CT scan of the temporal bone at the Ho Chi Minh City Otolaryngology Hospital.

**Results:** The mean distances from incudal buttress to round window, tegmen tympani and the take-off/crotch of the chorda tympani nerve are  $7,72 \pm 0,46$ mm;  $8,37 \pm 1,56$  mm;  $10,91 \pm 1,93$  mm;, respectively . No statistically significant differences in these distances were found by age. These distances are almost significant higher in men than women, statistically. There is correlation between the distance from incudal buttress to round window and the take off/crotch of the chorda tympani nerve and the pneumatization of the temporal bone.

**Conclusions:** As there is a lot of variability in distances from incudal buttress to round window, tegmen tympani, the take-off/crotch of the chorda tympani nerve and the facial recess width, mean values are not much significant. The range of variability should be reported and knowledge of these to surgeon, may help avoid inadvertent damage to the chorda tympani nerve and the facial nerve.

**Keywords:** *Incudal buttress, Tegmem Tympani, Round Window, The take-off/crotch of the chorda tympani nerve, Pneumatization of temporal bone, Posterior Tympanotomy.*

## 1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Năm 1952 Wullstein phát triển một kỹ thuật trong phẫu thuật hạ tường để tiếp cận trung nhĩ và hạ nhĩ từ một khoảng tam giác nằm giữa thần kinh VII và thần kinh thừng nhĩ[1]. Sau đó, Jansen áp dụng kỹ thuật này để bảo tồn thành sau trên của ống tai và đến năm 1958, Jansen lần đầu tiên mô tả kỹ thuật mở hòm nhĩ từ phía sau hay còn gọi là tiếp cận ngách mặt [7]. Kỹ thuật này cho phép mở đường tiếp cận vào xoang nhĩ, giúp mở phẫu trường quan sát vào trung nhĩ sau và trên, và bộc lộ tốt hơn mặt hòm nhĩ của thần kinh mặt, giúp tiếp cận gò tháp, xương bàn đạp và cửa sổ tròn. Vùng này được giới hạn bởi phía trên là trụ đe, phía ngoài là thần kinh thừng nhĩ và phía trong là đoạn xuống hay đoạn chũm của thần kinh mặt[14]. Do kỹ thuật này được thực hiện thường xuyên và phổ biến trong phẫu thuật tai cũng như sự liên quan mật thiết của nó với các cấu trúc quan trọng như thần kinh mặt nên cần phải có những nghiên cứu phân tích kỹ lưỡng về các mốc giải phẫu liên quan đến ngách mặt.

Trụ đe thường được chọn là mốc phẫu thuật trong phẫu thuật mở ngách mặt hay phẫu thuật cấy điện cực ốc tai bởi vì đây là một cấu trúc xương đặc[13], ít bị tổn thương trong quá trình viêm mạn tính hay cholesteatoma trong hòm nhĩ cũng như mối tương quan mật thiết giữa nó với các cấu trúc lân cận[12]. Việc đánh giá mối tương quan giữa trụ đe và các trúc lân cận trên CT scan trước phẫu thuật góp phần thực hiện phẫu thuật trở nên thuận lợi hơn và giảm tổn thương đến các cấu trúc quan trọng.

## 2. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Nghiên cứu cắt ngang mô tả 120 bệnh nhân đến khám tại bệnh viện Tai mũi họng thành phố Hồ Chí Minh.

Tiêu chuẩn chọn bệnh: Bệnh nhân từ 16 tuổi trở lên được chụp CT scan xương thái dương tại bệnh viện Tai Mũi Họng TP.HCM có ít nhất một bên bình thường.

Tiêu chuẩn loại trừ: Bệnh nhân có hình ảnh bệnh lý, bất thường giải phẫu do bẩm sinh, chấn thương hoặc tiền căn phẫu thuật tai xương chũm trên CT scan xương thái dương ở cả hai tai khảo sát trán.

Nghiên cứu đã được sự chấp thuận của Hội đồng Y đức Đại học Y Dược Thành phố Hồ Chí Minh.

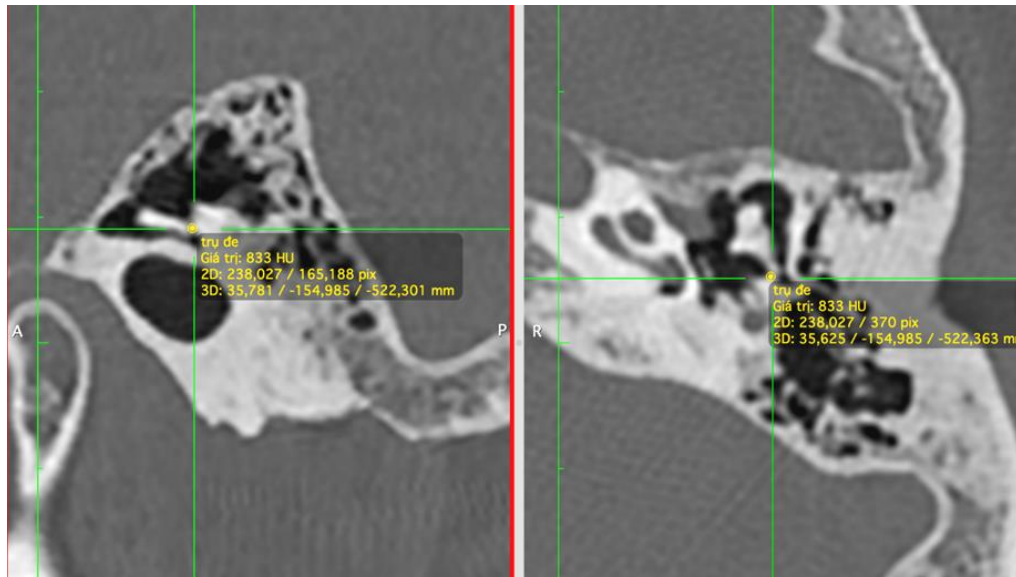
### Các bước tiến hành

Thu thập phim CT scan thỏa tiêu chuẩn, đọc phim bằng phần mềm OsiriX.

Trên mỗi phim, xác định các mốc đo như sau:

Trụ đe: chọn vị trí trụ đe để khảo sát là điểm hố đe. Chọn lát cắt sagital có hình ảnh hình ảnh cạnh ngách xương đe và thành ngoài ống tai rõ nhất và thấy rõ hình ảnh hố đe là nơi cạnh ngách xương đe tiếp xúc với thành sau hòm nhĩ. Xác định điểm trụ đe là điểm nằm trên thành sau hòm nhĩ tiếp xúc với cạnh ngách xương đe (Hình 1).

Cửa sổ tròn: Trên lát cắt axial quan sát rõ vòng xoắn đáy và cửa sổ tròn và gờ cửa sổ tròn. Xác định vị trí điểm cửa sổ tròn ở trung tâm hốc cửa sổ tròn.



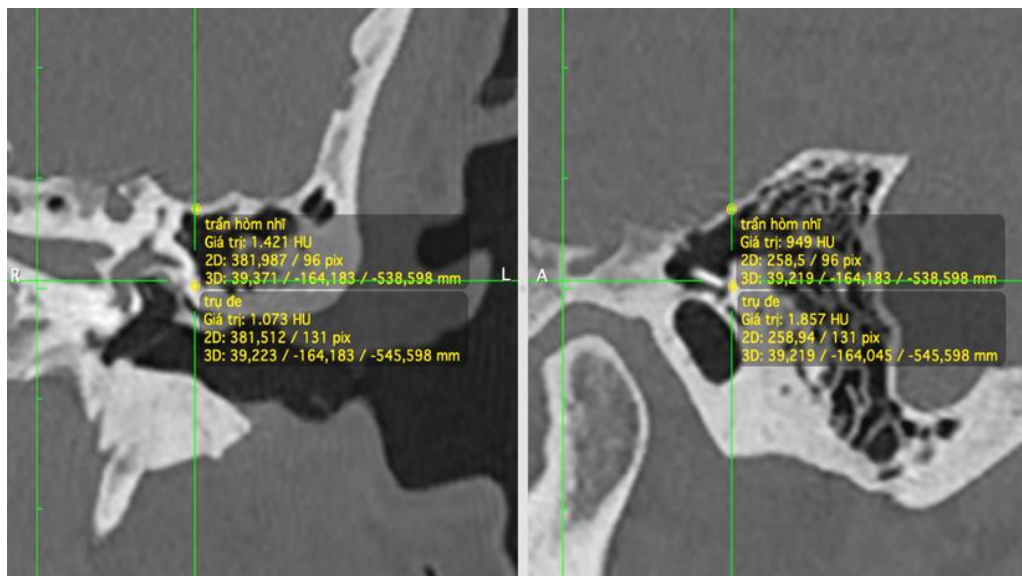
Hình 2. Xác định vị trí trụ đê trên CT scan xương thái dương.

Trần hòm nhĩ: Trên lát cắt coronal quan sát được điểm trụ đê đã xác định từ trước. Xác định vị trí trần hòm nhĩ khảo sát tại điểm thấp nhất của trần hòm nhĩ thẳng góc với điểm trụ đê (Hình 2).

Vị trí thừng nhĩ thoát ra khỏi thành kinh VII: trên lát cắt sagittal thấy rõ thừng nhĩ,

dây VII và chỗ thoát ra khỏi dây VII của thừng nhĩ.

Khảo sát mức độ thông khí của xương thái dương trên CT scan dựa trên mức xoang tĩnh mạch sigma phân loại thành 4 độ gồm kém, trung bình, tốt và rất tốt theo Han S. J. (2007) [4].



Hình 3. Xác định vị trí trần hòm nhĩ

Khoảng cách từ trụ đe đến các cấu trúc lân cận sẽ được phần mềm OsiriX đo trong không gian 3 chiều và hiển thị kết quả trên phần mềm.

Số liệu thu thập được sẽ được xử lý và phân tích bằng phần mềm SPSS 25 và Excell 2010.

### 3. KẾT QUẢ

#### 3.1. Đặc điểm mẫu nghiên cứu

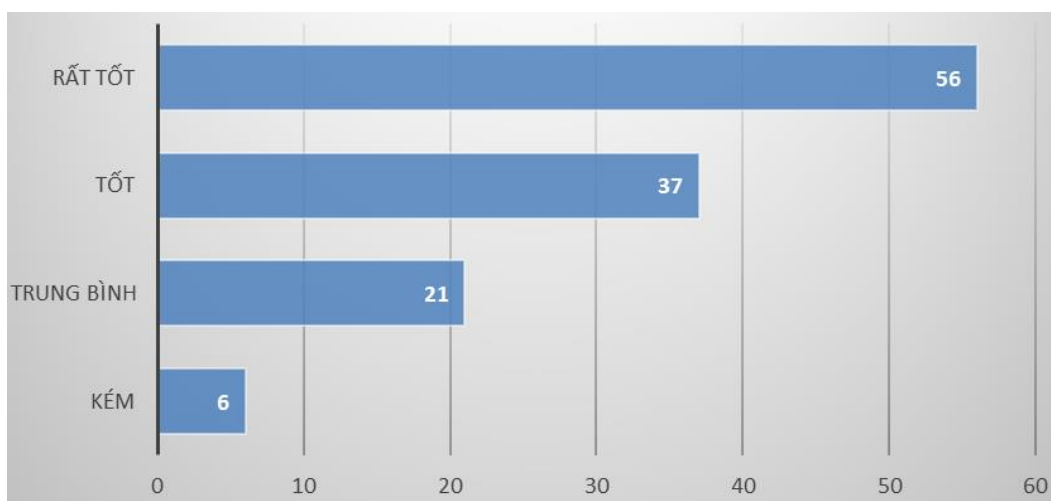
Tổng cộng có 120 bệnh nhân trong mẫu nghiên cứu, gồm 65 nữ và 55 nam. Tuổi trung bình của mẫu nghiên cứu là  $46,4 \pm 13,22$ , tuổi nhỏ nhất là 16, lớn nhất là 81.

Trong 120 tai khảo sát: số tai bên trái là 58, số tai bên phải là 62, số lượng tai khảo sát bên trái và bên phải là gần tương đương nhau.

#### 3.2. Mức độ thông khí xương thái dương

Tỷ lệ xương thái dương thông khí kém, trung bình, tốt, rất tốt lần lượt là 5%, 17,5%, 30,83% và 46,67%.

Mức độ thông khí xương thái dương rất tốt chiếm tỉ lệ cao nhất, mức độ thông khí xương thái dương kém chiếm tỉ lệ thấp nhất.



Biểu đồ 1. Mức độ thông khí xương thái dương của mẫu nghiên cứu

#### 3.3. Môi trường quan giữa trụ đe đến các cấu trúc lân cận trong hòm nhĩ

Bảng 5. Kết quả nghiên cứu.

Yếu tố khảo sát	Khoảng dao động (mm)	Trung bình (mm)	Mối tương quan với tuổi	Mối tương quan với giới	Mối tương quan với mức độ thông khí xương thái dương
Khoảng cách từ trụ đe đến cửa sổ tròn	6,76 - 9,12	$7,72 \pm 0,46$	Không	Nam > nữ	Có
Khoảng cách từ trụ đe đến trần hòm nhĩ	4,2 - 13,4	$8,37 \pm 1,56$	Nghịch chiều	Nam > nữ	Không
Khoảng cách từ trụ đe đến chỗ thoát của thừng nhĩ khỏi dây thần kinh VII	6,86 - 15	$10,91 \pm 1,93$	Không	Nam = nữ	Có

#### 4. BÀN LUẬN

Trong 120 bệnh nhân của mẫu nghiên cứu, sự phân bố tuổi tuân theo qui luật của mô hình bình thường. Tỷ lệ nam và nữ không quá chênh lệch trong mẫu nghiên cứu này. Số lượng tai khảo sát bên phải và bên trái gần tương đương nhau. Ở nghiên cứu của chúng tôi, hình ảnh CT scan khảo được chọn ở tai bình thường, đa số bên tai còn lại sẽ có bệnh lý như viêm tai xương chũm, chấn thương, v.v... khiến cho việc so sánh các đặc điểm cần khảo sát trên cùng một bệnh nhân là khó khăn.

##### 4.1. Khoảng cách từ trụ đe đến cửa sổ tròn

Kết quả phân tích mẫu nghiên cứu của chúng tôi cho thấy khoảng cách trung bình từ trụ đe đến cửa sổ tròn là  $7,72 \pm 0,46$  mm, lớn nhất là 9,12 mm và nhỏ nhất là 6,76 mm. Trong nghiên cứu của chúng tôi, nhận thấy khoảng cách từ trụ đe đến cửa sổ tròn không có mối liên quan với tuổi và khoảng cách này ở nam lớn hơn nữ, với  $p = 0,01 < 0,05$ , khác biệt này có ý nghĩa thống kê. Chúng tôi nhận thấy rằng có sự khác biệt ở khoảng cách này trên các nhóm thông khí xương thái dương khác nhau.

Nghiên cứu của Sai Kiran Pendem và cộng sự cho kết quả khoảng cách từ trụ đe đến cửa sổ tròn trước mổ trên CT scan ở các phân loại mức độ quan sát cửa sổ tròn tương ứng loại 1, 2 và 3 lần lượt là  $8,5 \pm 0,2$  mm,  $8,0 \pm 0,4$  mm,  $7,5 \pm 0,2$  mm[9]. Kết quả khoảng cách của các nhóm cửa sổ tròn nhìn chung khá tương đồng với kết quả của chúng tôi.

Trong nghiên cứu của Sai Kiran

Pendem và cộng sự nhận thấy rằng khoảng cách từ đỉnh của vành ngăn xương đe (hay hố đe) và cửa sổ tròn giảm, khả năng quan sát gờ cửa sổ tròn thông mở hòm nhĩ từ phía sau trở nên khó khăn hơn[9]. Lí do có thể là vì đỉnh của vành ngăn xương đe (hố đe) nằm ở phía sau, nên nếu cửa sổ tròn nằm ở phía sau và phía trên hơn so với bình thường (một trong các dạng biến thể giải phẫu của cửa sổ tròn) thì khoảng cách giữa vành ngăn xương đến cửa sổ tròn sẽ giảm. Vành ngăn xương đe được tác giả chọn như một mốc phẫu thuật để phẫu thuật viên xác định vị trí cửa sổ tròn. Tuy nhiên trong những trường hợp viêm tai xương chũm, hay chấn thương thì vành ngăn xương đe có thể bị ăn mòn hoặc bị sai lệch vị trí, do đó chúng tôi chọn trụ đe thay vì vành ngăn xương đe để tiến hành đo khoảng cách từ trụ đe đến cửa sổ tròn. Việc tiến hành nghiên cứu khoảng cách từ trụ đe đến cửa sổ tròn có thể cung cấp dữ liệu để tiến hành đánh giá những vấn đề liên quan đến hai mốc giải phẫu này trong phẫu thuật cấy điện cực ốc tai trong các nghiên cứu sau này.

##### 4.2. Khoảng cách từ trụ đe đến trần hòm nhĩ

Trên lát cắt coronal quan sát được điểm trụ đe đã xác định từ trước, chúng tôi xác định điểm trần hòm nhĩ. Thiết lập trục tọa độ vuông góc với điểm trụ đe là gốc tọa độ. Xác định vị trí trần hòm nhĩ khảo sát là điểm thấp nhất của trần hòm nhĩ mà trục tung đi qua. Nghiên cứu của chúng tôi tiến hành đo khoảng cách từ trụ đe đến điểm trần hòm nhĩ tương ứng này tương ứng với

chiều cao hòm nhĩ trên tai bình thường. Mục đích chính của nghiên cứu này là để xác định sự phân bố tần suất của khoảng cách này trong xương thái dương bình thường trên CT scan để tính toán mức trung bình của dân số và độ lệch chuẩn. Khoảng cách từ trụ đe đến trần hòm nhĩ dao động trong khoảng từ 4,2 mm đến 13,4 mm, nhỏ nhất là 4,2 mm, và có giá trị trung bình là  $8,37 \pm 1,56$  mm. Tuy cách chọn các mốc đo khác nhau, kết quả báo cáo nghiên cứu của chúng tôi khá tương đồng với kết quả nghiên cứu của Ozan Karatag[8] và Mushahid Husain[5]. Do đó, chúng tôi nghĩ rằng có thể xem trụ đe cũng là một mốc để xác định chiều cao trần hòm nhĩ. Kết quả về chiều cao trần hòm nhĩ ở tai bình thường được báo cáo để phẫu thuật viên có thêm thông tin về giải phẫu, giúp phẫu thuật viên cảnh giác hơn với các trường hợp màng não thấp hơn bình thường. Mặc dù điều này không làm thay đổi qui trình phẫu thuật nhưng vẫn giúp nhắc nhở phẫu thuật viên cẩn thận hơn trong quá trình phẫu thuật.

**Bảng 6.** Bảng kết quả chiều cao trần hòm nhĩ của các mẫu nghiên cứu.

Nghiên cứu	Cách đo	Kết quả (mm)
Ozan Karatag[8] (2014)	Từ gai Henle's đến vị trí thấp nhất của trần hòm nhĩ	$8,27 \pm 2,43$
Mushahid Husain[5] (2020)	Từ ống bán khuyên ngoài đến điểm thấp nhất của trần hòm nhĩ	$8,38 \pm 1,36$
Chúng tôi	Từ trụ đe đến vị trí thấp nhất của trần hòm nhĩ	$8,37 \pm 1,56$

Mẫu nghiên cứu của chúng tôi cho thấy có mối tương quan nghịch chiều giữa khoảng cách từ trụ đe đến trần hòm nhĩ với tuổi, với  $p = 0,011 < 0,05$ , có ý nghĩa thống kê. Điều này có nghĩa là trần hòm nhĩ có xu hướng thấp hơn ở những người lớn tuổi. Tuy nhiên, chúng tôi chưa tìm được nghiên cứu nào tìm hiểu về mối tương quan trần hòm nhĩ so với tuổi.

Xương chũm thông khí kém và trần hòm nhĩ thấp là một trong những yếu tố liên quan đến tăng độ khó của kỹ thuật mở sào bào thượng nhĩ. Nghiên cứu của Ozan Karatag và Sherif Idris đã chỉ ra sự khác biệt có ý nghĩa thống kê giữa chiều cao trần hòm nhĩ giữa tai lành và tai bệnh[8], [11]. Các tác giả cho rằng, sự phát triển không đầy đủ của xương thái dương ở những tai mắc các bệnh lý mạn tính như viêm tai giữa là một trong những nguyên nhân khiến trần màng não có xu hướng thấp hơn ở những trường hợp này. Kết quả của chúng tôi cho thấy không có sự khác biệt về khoảng cách trung bình từ trụ đe đến trần hòm nhĩ giữa các nhóm thông khí xương thái dương khác nhau. Điều này cho thấy chiều cao của trần hòm nhĩ liên quan đến quá trình bệnh lý của tai giữa hơn là mức độ phát triển sự thông khí của xương thái dương.

### 4.3. Khoảng cách từ trụ đe đến chỗ thủng nhĩ thoát ra khỏi thần kinh mặt

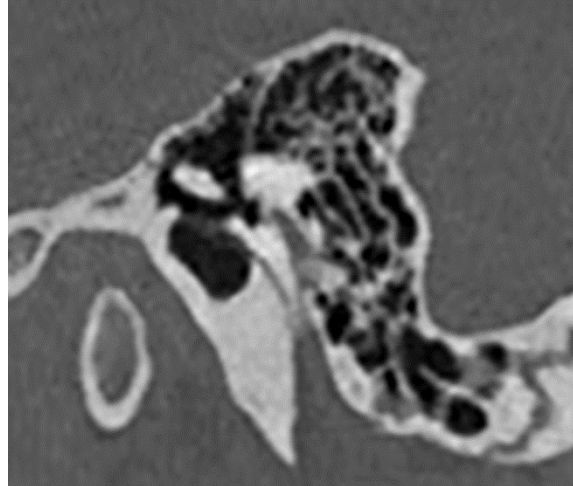
Kết quả nghiên cứu của chúng tôi cho thấy khoảng cách từ trụ đe đến chỗ thoát của thủng khỏi thần kinh VII rất thay đổi

với khoảng cách lớn nhất là 15 mm, nhỏ nhất là 6,86mm, và khoảng cách trung bình từ trụ đe đến chỗ thoát của thừng nhĩ thần kinh VII là  $10,91 \pm 1,93$  mm. Có thể thấy các nghiên cứu cho kết quả về khoảng cách này thay đổi với phạm vi rất rộng ở và khoảng cách này ở các nghiên cứu khác nhau không tương đồng với nhau. Điều này có thể do hai nguyên nhân. Một là, chiều dài ngách mặt thay đổi tùy theo mỗi cá thể. Hai là, do sự khác biệt nhỏ về mốc đo và do sự khác biệt của các chủng tộc. Shraddha Jain cũng kết luận rằng có khả năng sự khác biệt là do sự khác nhau về chủng tộc của các nghiên cứu[6].

**Bảng 7.** Kết quả khoảng cách từ trụ đe đến chỗ thừng nhĩ thoát ra khỏi thần kinh mặt của các nghiên cứu

Nghiên cứu	Phương tiện	Phổ kết quả (mm)	Trung bình (mm)
Shraddha Jain[6] (2019)	Phẫu tích 35 xương thái dương	9,4 - 18,56	$12,41 \pm 2,91$
Essam Abdel Wanees[10] (2023)	CT sagital	8,08 – 22,7	$9,87 \pm 0,81$
	Curved MPR CT	8,02 – 11,7	$9,87 \pm 0,83$
	Phẫu thuật	8 - 12	$9,98 \pm 0,97$
<b>Chúng tôi</b>	Phân tích CT scan xương thái dương	6,86 - 15	$10,91 \pm 1,93$

Vì sự biến đổi về chỗ thoát của thừng nhĩ nên giá trị trung bình không có nhiều ý nghĩa[6]. Mức độ biến thiên của các số liệu này nên được báo cáo để các phẫu thuật viên có cơ sở để thực hiện những điều chỉnh thích hợp mà không làm tổn thương đến dây VII hay thừng nhĩ.



**Hình 4.** Xác định chỗ thừng nhĩ thoát ra khỏi thần kinh VII trên CT scan sagital

Nghiên cứu của chúng tôi cho thấy không có mối tương quan giữa khoảng cách từ trụ đe đến chỗ thần kinh thừng nhĩ thoát ra khỏi thần kinh mặt với tuổi, giới, bên tai khảo sát. Eby báo cáo rằng kích thước của ngách mặt đã đạt tới kích thước trưởng thành tại thời điểm mới sinh[3]. Nghiên cứu của chúng tôi ở nhóm tuổi lớn hơn 16 cũng cho thấy không có sự khác biệt theo tuổi của khoảng cách này. Eby cho rằng điều này cho phép thực hiện phẫu thuật mở ngách mặt từ phía sau tương đối an toàn để thực hiện cấy ốc tai điện tử khi trẻ còn nhỏ[3]. Steven cũng cho rằng không có sự khác biệt về kích thước của ngách mặt ở người lớn và trẻ em[2]. Do đó, dữ liệu nghiên cứu của chúng tôi có thể góp phần ứng dụng ở trẻ nhỏ.

Nghiên cứu của Essam kết luận rằng không có mối tương quan có ý nghĩa thống kê giữa giới tính và các thông số chiều dài và chiều rộng ngách mặt trên CT scan cũng như trong phẫu thuật[10]. Kết quả này cũng tương đồng với nghiên cứu của chúng tôi.



## 5. KẾT LUẬN

Nghiên cứu của chúng tôi cho thấy có sự biến thiên lớn về khoảng cách từ trụ đe đến các cấu trúc như cửa sổ tròn, trần hòm nhĩ, chỗ thừng nhĩ thoát ra khỏi thần kinh mặt nên giá trị trung bình không có nhiều ý nghĩa. Các mối tương quan về giải phẫu này cho thấy sự khác biệt có ý nghĩa thống kê giữa nam và nữ. Mức độ biến thiên của các số liệu này nên được báo cáo để các phẫu thuật viên có cơ sở để thực hiện những điều chỉnh thích hợp mà không làm tổn thương đến các cấu trúc quan trọng trong hòm nhĩ.

Mức độ khí hoá của xương thái dương có thể ảnh hưởng đến khoảng cách từ trụ đe đến các cấu trúc như cửa sổ tròn, chỗ thừng nhĩ thoát ra khỏi thần kinh mặt.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bettman, R H, A M Appelman, A F van Olphen, et al. (2003), "Cochlear orientation and dimensions of the facial recess in cochlear implantation", *ORL J Otorhinolaryngol Relat Spec*, 65, (6),353-8.
2. Bielasowicz, S A, N J Coker, H A Jenkins, et al. (1988), "Surgical dimensions of the facial recess in adults and children", *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*, 114, (5),534-7.
3. Eby, T L (1996), "Development of the facial recess: implications for cochlear implantation", *Laryngoscope*, 106, (5 Pt 2 Suppl 80),1-7.
4. Han, S J, M H Song, J Kim, et al. (2007), "Classification of temporal bone pneumatization based on sigmoid sinus using computed tomography", *Clin Radiol*, 62, (11),1110-8.
5. Husain, M, S Khanduri, S M Faiz, et al. (2020), "Role of HRCT Temporal Bone in Pre-operative Assessment of Tegmen Height in Chronic Otitis Media Patients", *J Clin Imaging Sci*, 10,79.
6. Jain, S, P T Deshmukh, P Lakhotia, et al. (2019), "Anatomical Study of the Facial Recess with Implications in Round Window Visibility for Cochlear Implantation: Personal Observations and Review of the Literature", *Int Arch Otorhinolaryngol*, 23, (3),e281-e291.
7. Jansen, C (1972), "Posterior tympanotomy: experiences and surgical details", *Otolaryngol Clin North Am*, 5, (1),79-96.
8. Karatag, O, O Guclu, S Kosar, et al. (2014), "Tegmen height: preoperative value of CT on preventing dural complications in chronic otitis media surgery", *Clin Imaging*, 38, (3),246-8.
9. Pendem, S K, R Rangasami, R K Arunachalam, et al. (2014), "HRCT Correlation with Round Window Identification during Cochlear Implantation in Children", *J Clin Imaging Sci*, 4,70.
10. Behairy, E A W, M H Hamad, M Shawky, et al. (2023), "Radiological

- assessment of facial recess and correlation with surgical measurement in cochlear implantation", *The Egyptian Journal of Otolaryngology*, 39, (1),69.
11. Elkhaldy, Y (2018), "A New Simple Radiological Classification Measuring the Height of the Tegmen Tympani", *Global Journal of Otolaryngology*, 16
  12. Hasaballah, M S,T A Hamdy (2014), "Evaluation of facial nerve course, posterior tympanotomy width and visibility of round window in patients with cochlear implantation by performing oblique sagittal cut computed tomographic scan temporal bone", *The Egyptian Journal of Otolaryngology*, 30, (4),317-321.
  13. Mansour, S, J Magnan, H Haidar, et al. (2013), "Comprehensive and Clinical Anatomy of the Middle Ear".
  14. Young, Y-S,J B Nadol (1989), "Dimensions of the Extended Facial Recess", *Annals of Otology, Rhinology & Laryngology*, 98, (5),336-338.