

GIÁ TRỊ CHỈ SỐ HOUNSFIELD TRÊN CẮT LỚP VI TÍNH TRONG PHÂN BIỆT VIÊM XOANG DO NẤM KHÔNG XÂM LẤN

Lành Huyền Diệu¹, Nguyễn Thị Ngọc Ánh²

Lê Duy Chung³ và Phạm Hồng Đức^{1,2,4,✉}

¹Trường Đại học Y Hà Nội

²Bệnh viện Đa khoa Xanh Pôn

³Bệnh viện Đại học Y Hà Nội

⁴Bệnh viện Tai Mũi Họng Trung ương

Nghiên cứu đánh giá giá trị của các chỉ số Hounsfield (HU) trên cắt lớp vi tính (CLVT) trong phân biệt viêm xoang do nấm không xâm lấn và viêm xoang mạn tính không do nấm. Đây là nghiên cứu hồi cứu trên 340 bệnh nhân có giải phẫu bệnh sau phẫu thuật, gồm 170 trường hợp fungus ball và 170 trường hợp không do nấm. Bốn chỉ số HU được đo trên vùng quan tâm của đám mờ xoang. Tất cả các chỉ số HU ở nhóm có nấm đều cao hơn có ý nghĩa thống kê. HU trung bình cho hiệu quả chẩn đoán tốt nhất với AUC 0,901; ngưỡng 42,4 HU đạt độ nhạy 90,0% và độ đặc hiệu 78,2%. HU tối đa có độ đặc hiệu cao hơn với ngưỡng 143,25 HU. Trong hồi quy đa biến, HU trung bình, HU tối đa và tuổi là yếu tố dự đoán độc lập. Phối hợp HU với dấu hiệu hình ảnh định tính làm tăng hiệu quả chẩn đoán, nhất là ở nhóm không có vôi hóa. Như vậy, HU là thông số định lượng hữu ích trong chẩn đoán trước phẫu thuật fungus ball xoang.

Từ khóa: Viêm xoang do nấm không xâm lấn, fungus ball xoang, viêm xoang mạn tính, Hounsfield unit, cắt lớp vi tính.

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Fungus ball xoang (khối nấm trong xoang) là thể viêm xoang do nấm không xâm lấn thường gặp nhất, đặc trưng bởi khối vật chất nấm khu trú trong xoang nhưng không xâm nhập niêm mạc, xương hoặc mạch máu. Theo EPOS 2020 và đồng thuận Young-IFOS, bệnh thường gặp ở người có miễn dịch còn bảo tồn, ưu thế ở nữ, hay khu trú ở một xoang, đặc biệt là xoang hàm và xoang bướm, và điều trị chủ yếu bằng phẫu thuật nội soi lấy sạch tổn thương.¹⁻³

CLVT không tiêm thuốc là phương tiện chẩn đoán hình ảnh đầu tay trong đánh giá viêm xoang do nấm không xâm lấn vì cho phép nhận

diện các dấu hiệu như thành phần tăng đậm độ trong lòng xoang, vôi hóa, dày xương thành xoang, tái cấu trúc xương và bào mòn xương do hiệu ứng khối.^{1,4} Tuy nhiên, các dấu hiệu định tính này không hoàn toàn đặc hiệu; một số trường hợp viêm xoang mạn tính không do nấm cũng có thể biểu hiện tăng đậm độ hoặc vôi hóa, làm giảm độ chính xác chẩn đoán trước mổ.^{4,5}

Đơn vị Hounsfield (Hounsfield unit - HU) là thông số định lượng phản ánh mức hấp thụ tia X của tổn thương trên CLVT. Một số nghiên cứu gần đây cho thấy HU trung bình và HU tối đa của fungus ball cao hơn có ý nghĩa thống kê so với viêm xoang mạn tính không do nấm, ngay cả trong các trường hợp không có vôi hóa điển hình.⁵⁻⁸ Dữ liệu trong nước về giá trị của CLVT trong chẩn đoán viêm xoang do nấm đã được ghi nhận, nhưng bằng chứng về ngưỡng HU tối

Tác giả liên hệ: Phạm Hồng Đức

Trường Đại học Y Hà Nội

Email: phamhongduc@hmu.edu.vn

Ngày nhận: 27/04/2026

Ngày được chấp nhận: 11/05/2026

ưu và giá trị gia tăng của HU khi phối hợp với các dấu hiệu hình ảnh định tính vẫn còn hạn chế.¹⁰

Nghiên cứu này được thực hiện nhằm đánh giá giá trị của các chỉ số HU và xác định ngưỡng HU tối ưu trên CLVT trong phân biệt viêm xoang do nấm không xâm lấn với viêm xoang mạn tính không do nấm, đồng thời khảo sát hiệu quả của các mô hình chẩn đoán kết hợp giữa chỉ số định lượng và dấu hiệu hình ảnh định tính.

II. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP

1. Đối tượng

Nghiên cứu được thực hiện trên các bệnh nhân được chẩn đoán viêm xoang mạn tính, có chỉ định phẫu thuật nội soi mũi xoang và có kết quả giải phẫu bệnh sau mổ tại Bệnh viện Tai Mũi Họng Trung ương trong thời gian từ tháng 01/2024 đến tháng 12/2025.

Tiêu chuẩn lựa chọn gồm: bệnh nhân từ 18 tuổi trở lên; được chẩn đoán viêm xoang mạn tính; đã được chụp CLVT mũi xoang không tiêm thuốc cản quang trước phẫu thuật trong vòng 3 tháng; được phẫu thuật nội soi mũi xoang; và có kết quả giải phẫu bệnh từ bệnh phẩm sau mổ đủ để xác định có hay không tình trạng viêm xoang do nấm.

Tiêu chuẩn loại trừ gồm: viêm xoang do nấm xâm lấn; khối u vùng mũi xoang; hình ảnh CLVT không đạt chất lượng do nhiễu hoặc thiếu dữ liệu; tiền sử phẫu thuật mũi xoang làm thay đổi đáng kể cấu trúc giải phẫu, gây khó khăn cho việc đánh giá hình ảnh; hoặc không có kết quả giải phẫu bệnh sau mổ.

2. Phương pháp

Thiết kế nghiên cứu: chẩn đoán hồi cứu, một trung tâm, sử dụng thiết kế hai cửa (two-gate diagnostic case-control design). Tiêu chuẩn tham chiếu dùng để xác định chẩn đoán sau cùng là kết quả giải phẫu bệnh sau phẫu thuật. Fungus ball được xác lập khi giải phẫu

bệnh ghi nhận khối sợi nấm khu trú trong lòng xoang, không có bằng chứng xâm nhập niêm mạc, xương hoặc mạch máu, phù hợp với viêm xoang do nấm không xâm lấn.

Nghiên cứu thu nhận 340 bệnh nhân, gồm 170 bệnh nhân viêm xoang do nấm không xâm lấn và 170 bệnh nhân viêm xoang mạn tính không do nấm. Nhóm bệnh bao gồm toàn bộ các trường hợp viêm xoang do nấm không xâm lấn thỏa mãn tiêu chuẩn lựa chọn và không thuộc tiêu chuẩn loại trừ trong thời gian nghiên cứu, được xác định bằng kết quả giải phẫu bệnh sau phẫu thuật. Nhóm chứng được lựa chọn từ cùng quần thể nguồn, bao gồm các bệnh nhân viêm xoang mạn tính không do nấm có chỉ định phẫu thuật nội soi mũi xoang, được chụp CLVT trước mổ tại cùng cơ sở trong cùng giai đoạn nghiên cứu và có kết quả giải phẫu bệnh xác định không có nấm sau mổ. Từ quần thể bệnh nhân đủ tiêu chuẩn này, 170 trường hợp được lựa chọn theo quy trình chọn mẫu định trước của nghiên cứu với tỷ lệ 1:1 so với nhóm bệnh nhằm bảo đảm tính cân bằng giữa hai nhóm khi phân tích so sánh giá trị chẩn đoán của các chỉ số HU và xây dựng mô hình dự đoán. Hai nhóm không được ghép cặp theo từng cá thể.

Việc lựa chọn nhóm bệnh và nhóm chứng từ cùng bối cảnh lâm sàng, cùng chỉ định phẫu thuật, cùng phương pháp chụp CLVT và cùng tiêu chuẩn tham chiếu là giải phẫu bệnh nhằm giảm sai lệch chọn mẫu và tăng tính so sánh giữa hai nhóm nghiên cứu.

Cắt lớp vi tính được thực hiện trên máy 32 dãy của Siemens, bệnh nhân nằm ngửa, lát cắt 0,625 - 1,0 mm, trường chụp 140 - 160 mm, tái tạo các mặt phẳng axial, coronal và sagittal trên cửa sổ xương và mô mềm. Ở nhóm viêm xoang do nấm không xâm lấn, các chỉ số HU được đo tại xoang có tổn thương được đối chiếu với giải phẫu bệnh. Ở nhóm viêm xoang mạn tính không do nấm, xoang đo được lựa

chọn theo nguyên tắc cùng vị trí giải phẫu và có đặc điểm tổn thương tương ứng để so sánh. Khi có nhiều xoang bệnh lý, chỉ chọn một xoang điển hình nhất để phân tích.

Vùng quan tâm được đặt trên lát cắt axial tại vị trí đám mờ lớn nhất, ưu tiên vùng có đậm độ nổi trội, không bao gồm xương, khí hoặc mức khí-dịch. Ở các xoang lớn, ROI được đặt cách thành xương vài milimét khi điều kiện giải phẫu cho phép; ở các xoang nhỏ như xoang sàng hoặc xoang trán, ROI được điều chỉnh theo kích thước xoang và đặt xa thành vách xương nhất có thể. Hệ thống PACS tự động ghi nhận HU trung bình, HU tối đa, HU tối thiểu và độ lệch chuẩn. Việc đo HU được thực hiện theo cùng một nguyên tắc đặt ROI ở tất cả các trường hợp. Hai bác sĩ chẩn đoán hình ảnh đọc độc lập và làm mù kết quả giải phẫu bệnh; các trường hợp bất đồng được thảo luận để thống nhất kết quả cuối cùng dùng cho phân tích.

Các biến định tính bao gồm vôi hóa trong xoang, dày xương thành xoang, bào mòn xương, kiểu đám mờ xoang và hiệu ứng khối. Các biến định lượng gồm tuổi và các chỉ số HU. Số liệu được phân tích bằng thống kê mô tả; kiểm định t Student hoặc kiểm định Chi-square/Fisher khi phù hợp; đường cong ROC để xác định ngưỡng tối ưu theo chỉ số Youden; và hồi quy logistic đa biến để xác định yếu tố dự đoán độc lập. Ngưỡng ý nghĩa thống kê là $p < 0,05$. Do nghiên cứu sử dụng mẫu phân tích với tỷ lệ nhóm bệnh/nhóm chứng là 1:1, các chỉ số AUC, độ nhạy và độ đặc hiệu được xem là các thước đo chính để đánh giá giá trị chẩn đoán của các chỉ số HU; các giá trị dự báo dương tính và giá trị dự báo âm tính được tính toán trong mẫu nghiên cứu và được diễn giải thận trọng khi áp dụng cho quần thể lâm sàng chung.

3. Đạo đức nghiên cứu

Nghiên cứu là một phần của đề tài tốt nghiệp thạc sĩ của tác giả và đã được thông qua hội đồng đề cương của Trường Đại học Y Hà Nội. Dữ liệu thông tin là nghiên cứu hồi cứu không can thiệp nên không ảnh hưởng đến quyền và nghĩa vụ của bệnh nhân tham gia nghiên cứu. Thông tin người bệnh được mã hóa, bảo mật và chỉ sử dụng cho mục đích nghiên cứu khoa học.

III. KẾT QUẢ

Tổng cộng 340 bệnh nhân được đưa vào phân tích, gồm 170 trường hợp fungus ball xoang và 170 trường hợp viêm xoang mạn tính không do nấm. Nhóm viêm xoang do nấm không xâm lấn có tuổi trung bình cao hơn nhóm không do nấm ($56,98 \pm 12,76$ so với $50,69 \pm 15,49$; $p < 0,001$), nữ giới chiếm ưu thế hơn (68,2% so với 42,9%; OR thô 2,85; KTC 95%: 1,83 - 4,45). Tổn thương chủ yếu khu trú một bên (92,4%) và đơn xoang (97,6%), gặp nhiều nhất ở xoang hàm (137/170), tiếp đến là xoang bướm (28/170).

Trong phân tích định tính trên toàn bộ mẫu, vôi hóa trong xoang là dấu hiệu có độ đặc hiệu cao nhất, trong khi dày xương thành xoang có độ nhạy cao nhất nhưng độ đặc hiệu thấp. Ở nhóm không có vôi hóa, bào mòn xương và mờ hoàn toàn có hiệu ứng khối tiếp tục là các dấu hiệu hỗ trợ chẩn đoán đáng chú ý (Bảng 1).

Tất cả các chỉ số HU của nhóm viêm xoang do nấm không xâm lấn đều cao hơn có ý nghĩa thống kê so với nhóm không do nấm, cả trong toàn bộ mẫu và ở phân nhóm không có vôi hóa. HU trung bình cho hiệu quả chẩn đoán tốt nhất trên toàn bộ quần thể nghiên cứu; HU tối đa cho độ đặc hiệu cao hơn, phù hợp cho mục tiêu khẳng định chẩn đoán (Bảng 2 và Biểu đồ 1).

Bảng 1. Các dấu hiệu CLVT định tính ở toàn bộ mẫu và ở nhóm không có vôi hóa

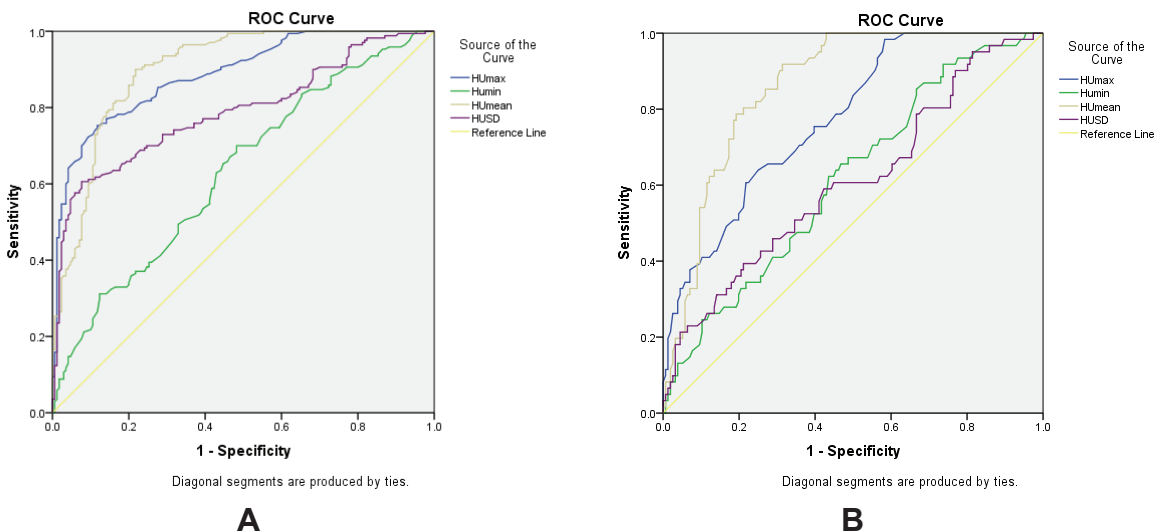
Phân nhóm	Đặc điểm	Có nám	Không nám	p	Độ nhạy (%)	Độ đặc hiệu (%)	PPV (%)	NPV (%)
Toàn bộ mẫu (n = 170 mỗi nhóm)	Vôi hóa trong xoang	109	14	< 0,001	64,1	91,8	88,6	71,2
	Dày xương thành xoang	163	133	< 0,001	95,9	21,8	55,1	84,1
	Bào mòn thành xương	107	67	< 0,001	62,9	60,6	61,5	62,0
	Đám mờ một phần	51	74	0,013	30,0	56,5	40,8	44,4
	Mờ hoàn toàn không hiệu ứng khối	33	42	0,295	19,4	75,3	44,0	48,3
	Mờ hoàn toàn có hiệu ứng khối	86	54	0,001	50,6	68,2	61,4	58,0
Không vôi hóa (có nám n = 61; không nám n = 156)	Dày xương thành xoang	57	121	0,006	93,4	22,4	32,0	90,0
	Bào mòn thành xương	43	56	< 0,001	70,5	64,1	43,4	84,7
	Đám mờ một phần	12	69	0,001	19,7	55,8	14,8	64,4
	Mờ hoàn toàn không hiệu ứng khối	18	39	0,497	29,5	75,0	31,6	73,1
	Mờ hoàn toàn có hiệu ứng khối	31	48	0,008	50,8	69,2	39,2	78,3

PPV, giá trị dự báo dương tính; NPV, giá trị dự báo âm tính

Bảng 2. Giá trị của các chỉ số Hounsfield trong phân biệt viêm xoang do nấm không xâm lấn

Phân nhóm	Chỉ số HU	Có nấm ($\bar{x} \pm SD$)	Không nấm ($\bar{x} \pm SD$)	p	AUC	Ngưỡng cắt	Độ nhạy (%)	Độ đặc hiệu (%)
Toàn bộ	HU trung bình	61,98 ± 21,11	34,53 ± 13,03	< 0,001	0,901	42,4	90,0	78,2
	HU tối đa	243,8 ± 132,88	109,78 ± 45,77	< 0,001	0,888	143,25	75,3	88,2
	HU tối thiểu	-21,14 ± 27,34	-35,10 ± 26,29	< 0,001	0,632	-37,5	70,0	51,8
	HU độ lệch chuẩn	39,43 ± 17,87	24,54 ± 8,81	< 0,001	0,789	33,25	60,6	92,4
Không vôi hóa	HU trung bình	50,77 ± 11,92	33,71 ± 12,55	< 0,001	0,861	36,65	91,8	68,6
	HU tối đa	129,12 ± 22,96	101,32 ± 26,20	< 0,001	0,775	94,0	98,4	41,7
	HU tối thiểu	-22,01 ± 27,12	-33,53 ± 27,05	0,005	0,615	-35,5	65,6	53,2
	HU độ lệch chuẩn	26,68 ± 7,49	23,58 ± 7,20	0,005	0,608	29,15	39,3	78,8

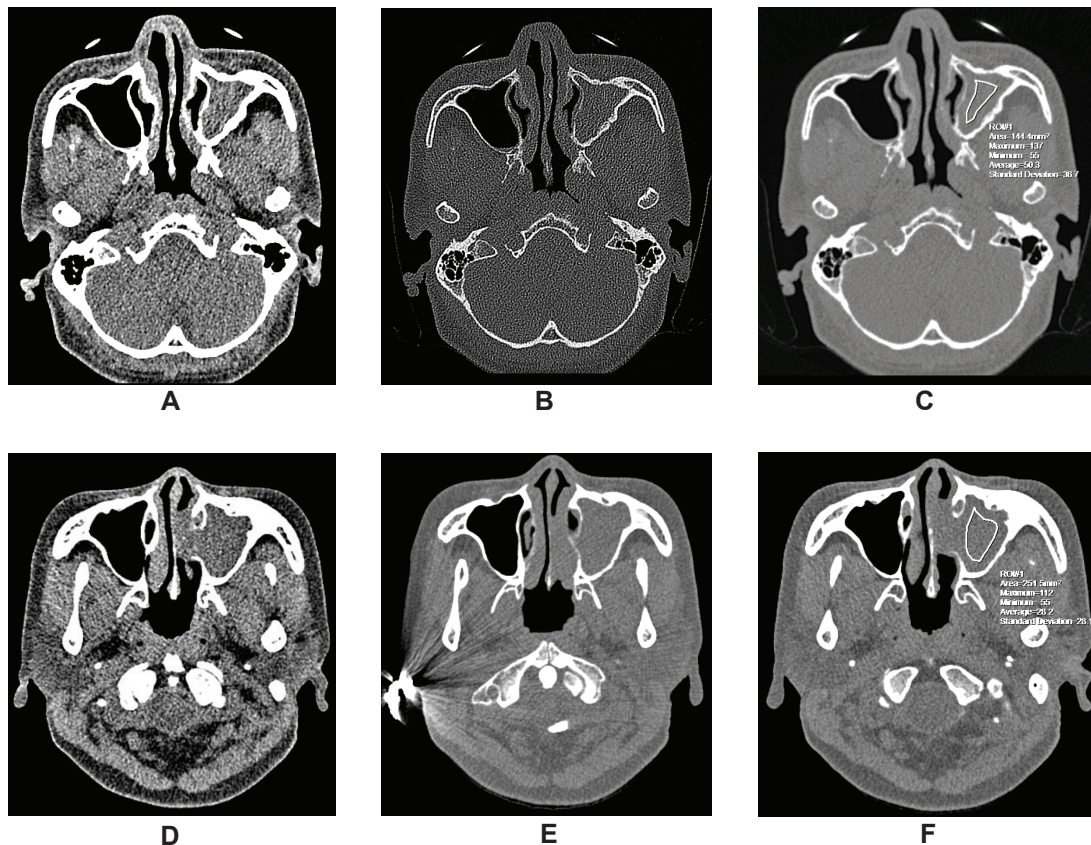
AUC: diện tích dưới đường cong ROC

**Biểu đồ 1. Đường cong ROC của các chỉ số Hounsfield trong chẩn đoán phân biệt**

A: Toàn bộ mẫu nghiên cứu. B: Nhóm bệnh nhân không có vôi hóa trong xoang

Ở các trường hợp không có vôi hóa, sự chồng lấp dấu hiệu định tính vẫn có thể gặp. Hình 1 minh họa hai ca bệnh có biểu hiện định tính tương đối tương đồng, nhưng giá trị HU

trung bình khác biệt rõ, qua đó cho thấy vai trò bổ sung của chỉ số định lượng trong các ca khó chẩn đoán trước mổ (Hình 1).



Hình 1. Hai ca không có vôi hóa minh họa giá trị của chỉ số Hounsfield trong chẩn đoán phân biệt. A-C: Nam 65 tuổi, fungus ball xoang hàm trái; mờ xoang không đồng nhất trên cửa sổ mô mềm (A), dày xương thành xoang trên cửa sổ xương (B), đo ROI cho HUmax 137 và HU trung bình 50,3 (C). D-F: Nữ 50 tuổi, viêm xoang mạn tính không do nấm; mờ xoang có hiệu ứng khối trên cửa sổ mô mềm (D), dày và bào mòn thành xoang trên cửa sổ xương (E), ROI cho HUmax 112 và HU trung bình 28,2 (F)

Trong mô hình hồi quy logistic đa biến, HU trung bình, HU tối đa và tuổi là các yếu tố dự đoán độc lập; trong đó HU trung bình có sức dự đoán mạnh nhất. Các mô hình kết hợp giữa HU

với dấu hiệu định tính cải thiện hiệu quả chẩn đoán so với từng biến đơn lẻ; mô hình gồm HU trung bình, HU tối đa, vôi hóa và bào mòn xương đạt AUC cao nhất là 0,934 (Bảng 3).

Bảng 3. Các yếu tố dự đoán độc lập và hiệu quả của một số mô hình chẩn đoán kết hợp

Phân tích	Biến/Mô hình	OR (KTC 95%)	p	AUC	Độ nhạy (%)	Độ đặc hiệu (%)	PPV/NPV (%)
<i>Hội quy đa biến</i>	Tuổi	1,027 (1,003 - 1,052)	0,029	–	–	–	–
	HU trung bình	1,086 (1,047 - 1,127)	< 0,001	–	–	–	–
	HU tối đa	1,018 (1,007 - 1,029)	0,001	–	–	–	–
<i>Mô hình kết hợp</i>	HU trung bình + HU tối đa + vôi hóa + bào mòn xương	–	–	0,934	93,5	79,4	81,9 / 92,5
	HU trung bình + bào mòn xương + hiệu ứng khối (không vôi hóa)	–	–	0,885	88,5	78,8	62,1 / 94,6

IV. BÀN LUẬN

Kết quả nghiên cứu cho thấy viêm xoang do nấm không xâm lấn trong quần thể nghiên cứu có xu hướng gặp ở nữ, tuổi trung niên - cao tuổi, tổn thương chủ yếu một bên và đơn xoang, đặc biệt ở xoang hàm. Mô hình dịch tễ - hình thái này phù hợp với EPOS 2020, đồng thuận Young-IFOS và một số loạt bệnh gần đây.^{1-3,9}

Về phương diện hình ảnh, vôi hóa trong xoang vẫn là dấu hiệu định tính có giá trị gợi ý mạnh nhất cho fungus ball, trong khi dày xương thành xoang có độ nhạy cao nhưng độ đặc hiệu thấp. Điều này phù hợp với bản chất bệnh lý: quá trình viêm mạn tính kéo dài có thể gây tái cấu trúc thành xoang ở cả nhóm do nấm và không do nấm, còn vôi hóa phản ánh hiện tượng lắng đọng khoáng chất và mảnh vụn nấm đặc hơn.^{4,6,8} Nhận định này cũng phù hợp với báo cáo trong nước về giá trị của CLVT trong chẩn đoán viêm xoang do nấm.¹⁰

Điểm nổi bật của nghiên cứu là đã lượng hóa vai trò của HU trên CLVT. HU trung bình có diện tích dưới đường cong cao nhất và duy trì độ nhạy cao cả ở nhóm không có vôi hóa, cho thấy chỉ số này phù hợp cho mục tiêu sàng lọc. Có thể lý giải rằng HU trung bình phản ánh mức khoáng hóa chung của tổn thương ổn định hơn, trong khi HU tối đa dễ chịu ảnh hưởng hơn bởi các điểm tăng đậm độ khu trú. Ngược lại, HU tối đa có độ đặc hiệu cao hơn, phù hợp hơn cho mục tiêu khẳng định chẩn đoán. Cách phân tầng này có giá trị thực hành vì nhiều trường hợp fungus ball không biểu hiện vôi hóa điển hình trên hình ảnh.⁵⁻⁸

Ở các trường hợp không có vôi hóa, sự chồng lấp giữa các dấu hiệu định tính vẫn có thể gặp. Trong bối cảnh đó, chỉ số HU trung bình giúp tăng độ tin cậy cho chẩn đoán trước mổ và có thể đóng vai trò bổ sung cho đánh giá hình thái thường quy trên CLVT. Từ góc độ thực hành, đo HU nên được thực hiện có hệ thống

ở các tổn thương xoang nghi ngờ fungus ball, đặc biệt khi không thấy vôi hóa rõ trên cửa sổ xương.

Kết quả hồi quy logistic cho thấy HU trung bình, HU tối đa và tuổi vẫn giữ ý nghĩa sau khi hiệu chỉnh trong mô hình đa biến, gợi ý rằng giá trị chẩn đoán của HU không chỉ phản ánh đặc điểm dịch tế học mà còn phản ánh bản chất cấu trúc khoáng hóa của khối nấm. Tuy nhiên, do HU trung bình và HU tối đa có khả năng tương quan chặt, các kết quả đa biến cần được diễn giải theo hướng thăm dò; các nghiên cứu tiếp theo nên được báo cáo kiểm tra đa cộng tuyến và thực hiện nội kiểm hoặc ngoại kiểm độc lập để tăng độ tin cậy phương pháp luận.

Nghiên cứu cũng cho thấy mô hình kết hợp giữa HU và dấu hiệu định tính làm tăng hiệu quả chẩn đoán, đặc biệt ở nhóm không có vôi hóa. Đây là điểm có giá trị chuyên ngành rõ ràng vì hỗ trợ bác sĩ chẩn đoán hình ảnh và phẫu thuật viên định hướng fungus ball ở các ca không điển hình, từ đó góp phần lập kế hoạch điều trị và tư vấn trước mổ tốt hơn.

Tuy vậy, nghiên cứu còn một số hạn chế. Thứ nhất, thiết kế hồi cứu một trung tâm làm hạn chế tính khái quát. Thứ hai, thiết kế chọn mẫu 1:1 có thể làm thay đổi PPV/NPV so với thực hành lâm sàng. Thứ ba, nghiên cứu chưa lượng hóa độ phù hợp giữa hai người đọc. Thứ tư, các mô hình kết hợp mới được khảo sát trên cùng một bộ dữ liệu, chưa có nội kiểm hoặc ngoại kiểm độc lập. Cuối cùng, số ca ở các xoang ngoài xoang hàm còn ít nên chưa đủ cơ sở xây dựng ngưỡng HU riêng theo từng xoang.

V. KẾT LUẬN

Chỉ số Hounsfield trên CLVT là thông số định lượng hữu ích trong phân biệt viêm xoang do nấm không xâm lấn với viêm xoang mạn tính không do nấm. HU trung bình có giá trị sàng lọc tốt, HU tối đa có giá trị khẳng định tốt

hơn; phối hợp các chỉ số HU với vôi hóa và bào mòn xương giúp tăng hiệu quả chẩn đoán. Ngưỡng HU trung bình 42,4 HU cho toàn bộ mẫu và 36,65 HU ở nhóm không có vôi hóa là các mốc gợi ý chẩn đoán hữu ích. Kết quả này có thể được cân nhắc áp dụng trong thực hành và cần được xác nhận thêm ở nghiên cứu đa trung tâm.

Lời cảm ơn

Chúng tôi xin chân thành cảm ơn các đồng nghiệp khoa Chẩn đoán hình ảnh, Bệnh viện Tai Mũi Họng Trung ương và Bệnh viện Đa khoa Xanh Pôn đã hỗ trợ thu thập số liệu và hoàn thiện nghiên cứu này.

Nguồn tài chính: không. Xung đột lợi ích: không.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Fokkens WJ, Lund VJ, Hopkins C, et al. European Position Paper on Rhinosinusitis and Nasal Polyps 2020. *Rhinology*. 2020;58(Suppl S29):1-464. doi:10.4193/Rhin20.600
2. Deutsch PG, Whittaker J, Prasad S. Invasive and non-invasive fungal rhinosinusitis: a review and update of the evidence. *Medicina (Kaunas)*. 2019;55(7):319. doi:10.3390/medicina55070319
3. Saibene AM, Allevi F, Biglioli F, et al. Comprehensive management of paranasal sinus fungus balls: a Young-IFOS consensus statement. *Int Forum Allergy Rhinol*. 2023;13(3):222-230. doi:10.1002/alr.23093
4. Ni Mhurchu E, Ospina J, Janjua AS, Shewchuk JR, Vertinsky AT. Fungal rhinosinusitis: a radiological review with intraoperative correlation. *Can Assoc Radiol J*. 2017;68(2):178-186. doi:10.1016/j.carj.2016.12.009
5. Tunç O, Yazıcı A, Aytaç İ, Tümüklü K, Akşamoğlu M. Value of Hounsfield units in the evaluation of isolated

sphenoid sinus lesions. *Allergy Rhinol (Providence)*. 2021;12:21526567211032560. doi:10.1177/21526567211032560

6. Ho CF, Lee TJ, Wu PW, et al. Diagnosis of a maxillary sinus fungus ball without intralesional hyperdensity on computed tomography. *Laryngoscope*. 2019;129(5):1041-1045. doi:10.1002/lary.27670

7. Fan YH, Wu PW, Huang YL, et al. Identifying a sphenoid sinus fungus ball using a nomogram model. *Rhinology*. 2023;61(2):153-160. doi:10.4193/Rhin22.329

8. Kim DH, Kwon JH, Koo HB, Lee JH.

Clinical characteristics according to the radiological classifications of maxillary sinus fungus ball. *J Rhinol*. 2022;29(1):32-37. doi:10.18787/jr.2021.00392

9. Yang T, Liu C, Wang Y, Zhou J, Li Y, Wei H. Analysis of clinical characteristics of fungus ball based on the number of involved sinuses. *Rhinology*. 2025;63(2):230-236. doi:10.4193/Rhin23.501

10. Hoàng Thị Quyên, Hoàng Đình Âu. Giá trị của cắt lớp vi tính đa dãy trong chẩn đoán viêm xoang do nấm. *Tạp chí Y học Việt Nam*. 2023;526(2). doi:10.51298/vmj.v526i2.5573

Summary

VALUE OF CT HOUNSFIELD UNITS IN DIFFERENTIATING NON-INVASIVE FUNGAL RHINOSINUSITIS

This study evaluated the diagnostic value of computed tomography Hounsfield unit measurements for differentiating non-invasive fungal rhinosinusitis from non-fungal chronic rhinosinusitis. This was a retrospective single-center diagnostic study including 340 operated patients with histopathologic confirmation, comprising 170 fungal and 170 non-fungal cases. Four HU metrics were measured within the sinus opacity. All HU parameters were significantly higher in the fungal group. Mean HU showed the best overall performance with an AUC of 0.901; an optimal cutoff of 42.4 HU yielded 90.0% sensitivity and 78.2% specificity. Maximum HU provided higher specificity with a cutoff of 143.25 HU. In multivariable analysis, mean HU, maximum HU, and age remained independent predictors. Combining HU measurements with qualitative CT findings further improved diagnostic performance, especially in patients without intralesional calcification. Hounsfield unit measurement is therefore a useful quantitative marker for the preoperative diagnosis of sinus fungus ball.

Keywords: Non-invasive fungal rhinosinusitis, sinus fungus ball, chronic rhinosinusitis, Hounsfield unit, computed tomography.