

KỸ THUẬT VÀ KINH NGHIỆM CHỤP CỘNG HƯỞNG TỪ PHỔI TẠI TRUNG TÂM Y KHOA THIỆN NHÂN ĐÀ NẴNG

Technical Implementation and Experience in Pulmonary Magnetic Resonance Imaging at Thien Nhan Medical Center, Da Nang

Phạm Minh Hiếu, Lê Thị Kim Cúc*, Nguyễn Hoàng Giang Tân**

SUMMARY

Objectives: 1.To present experiences related to patient preparation before lung MRI to achieve optimal image quality. 2. To describe technical optimization protocols for specific patient groups and derive practical insights from lung MRI procedures at Thien Nhan Da Nang.

Methods: The study was conducted on 135 patients undergoing lung MRI from June 2022 to June 2024 at Thien Nhan Da Nang using a 3.0T Lumina MRI system (Siemens). Prior to imaging, patients received psychological preparation and breathing technique training ("inhale - hold breath"). Technicians and physicians analyzed images from each case to evaluate pulse sequences, document acceptable parameters, and apply them to similar cases. Suboptimal cases underwent protocol adjustments and retesting, with additional breathing training provided for non-compliant patients. Data from lung MRI cases were collected and analyzed to establish standardized protocols, improve image quality, and reduce failure rates.

Results: The failure rate decreased significantly from 35% during June 2022 - June 2023 to 4% during June 2023 - June 2024, while the number of high-quality scans increased by 1.5 times. Scan duration ranged from 8-12 minutes for standard protocols and 10-15 minutes with contrast administration. Proper psychological preparation and breathing training were crucial factors in improving image quality. Protocol parameter optimization included: increasing concatenations, selecting appropriate slices/slices per slab, and reducing TR to match patients' breath-holding capacity. Specialized pulse sequences (BLADE combined with triggering) were employed for non-compliant patients to enhance image quality.

Conclusion: Lung MRI has gained increasingly widespread application due to its advantages of being radiation-free and improvements in signal intensity, resolution, acquisition speed, and contrast. It is particularly effective for pediatric patients, pregnant women, and patients with contrast media allergies. Key factors for increasing success rates, reducing scan time, and ensuring diagnostic image quality include breath-hold training, flexible parameter adjustment, and free-breathing techniques with motion-resistant sequences.

Keywords: Lung MRI, pulmonary magnetic resonance imaging, imaging techniques.

*Khoa Chẩn đoán hình ảnh Trung tâm Y khoa Thiện Nhân Đà Nẵng

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Cắt lớp vi tính (CT) đã được công nhận là phương pháp hình ảnh đầu tay, hiệu quả trong đánh giá bệnh lý phổi do tốc độ chụp, độ phân giải không gian cao, dễ thực hiện, chi phí thấp, dễ dàng triển khai ở các cơ sở y tế. Tuy nhiên, đây là phương pháp sử dụng tia X nên nguy cơ phơi nhiễm bức xạ, không phù hợp với trẻ em, phụ nữ có thai và những tổn thương cần kiểm tra nhiều lần trong thời gian dài.

Cộng hưởng từ phổi (MRI) trước đây không được sử dụng thường quy vì những thách thức đặc biệt do thời gian chụp lâu, nhiễu nhiễu ảnh do nhịp thở và hoạt động co bóp của tim, tín hiệu thu được thấp do lượng proton H⁺ của phổi rất ít (chủ yếu là khí) [1]. Hiện nay, nhờ áp dụng các xung nhanh và siêu nhanh với sự đột phá về công nghệ, MRI phổi có thể cung cấp thông tin về mặt giải phẫu, hình ảnh bệnh lý và chức năng của ngực với độ phân giải không gian và độ tương phản mô mềm vượt trội [2] [3]. Đi đôi với lợi thế không tiếp xúc bức xạ i-on hóa, chỉ định chụp MRI phổi ngày càng tăng, đặc biệt là đối với bệnh nhân nhi, phụ nữ có thai, bệnh nhân dị ứng với chất cản quang chứa i-ốt [4] [5]. Mặc dù đã có những tiến bộ về mặt công nghệ nhưng những thách thức trong chụp MRI phổi như thời gian chụp, nhiễu ảnh chuyển động, tín hiệu thu được thấp hoặc sự hợp tác của bệnh nhân đòi hỏi trình độ và kinh nghiệm chụp của kỹ thuật viên để có được hình ảnh chất lượng phục vụ chẩn đoán do đó chúng tôi thực hiện bài báo cáo này với mục tiêu:

- 1. Trình bày một số kinh nghiệm liên quan đến công tác chuẩn bị bệnh nhân trước khi chụp MRI phổi để đem lại chất lượng hình ảnh tốt nhất.
- 2. Trình bày các tối ưu kỹ thuật chụp cho từng đối

tượng cụ thể từ đó rút ra kinh nghiệm chụp và xử lý các tình huống trong quá trình chụp MRI phổi tại Thiện Nhân Đà Nẵng.

II. ĐỐI TƯỢNG, PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

1. Đối tượng nghiên cứu

135 bệnh nhân được chụp MRI phổi trên hệ thống MRI 3.0T Lumina hãng Siemens, phiên bản phần mềm XA31 tại Thiện Nhân Đà Nẵng, từ 06/2022 đến 06/2024. Các bệnh nhân này có chẩn đoán xác định về các bệnh lý phổi hoặc có triệu chứng lâm sàng liên quan đến phổi như ho kéo dài hoặc đau ngực, bao gồm: trẻ em, bệnh nhân trẻ yêu cầu chụp kiểm tra phổi định kỳ để theo dõi tổn thương hoặc bệnh lý phổi mãn tính, các trường hợp có khối u hoặc cấu trúc phức tạp ở vùng ngực khó đánh giá rõ ràng trên CT, ung thư phổi cần đánh giá giai đoạn và theo dõi điều trị, tiền sử dị ứng thuốc cản quang, bệnh nhân có chỉ định chụp MRI toàn thân như u lympho, đánh giá di căn xa của ung thư phổi, đại trực tràng, ...

Loại trừ các bệnh nhân có chống chỉ định với MRI như mang máy tạo nhịp tim...

2. Phương pháp nghiên cứu

Nghiên cứu cắt ngang mô tả.

Các ca chụp đều được chuẩn bị tâm lý trước khi chụp.

Protocol chụp MRI phổi: Các chuỗi xung được thiết kế để đáp ứng với các chỉ định lâm sàng phổ biến, bao gồm đánh giá giai đoạn ung thư phổi... Các chuỗi xung được điều chỉnh phù hợp với đặc điểm từng bệnh nhân, dựa trên khuyến nghị của Biederer [3].

Bảng 1. Thông số kỹ thuật các chuỗi xung chụp MRI phổi tại Thiện Nhân

Thông số Chuỗi xung	Orien-ta-tion	TR	TE	FOV (mm)	Slices Thick-ness	Flip Angle	Matrix	Dist. Factor	Acq. Mode
T2 haste	axial	1400	96	380	5 mm	160°	384x384	30%	multi breath-hold
	coronal	700	38	400	7 mm	137°	352x352	0%	multi breath-hold
T2 haste stir	axial	1600	80	380	5 mm	160°	320x320	20%	multi breath-hold
	coronal	1600	84	320	6 mm	160°	272x272	20%	multi breath-hold

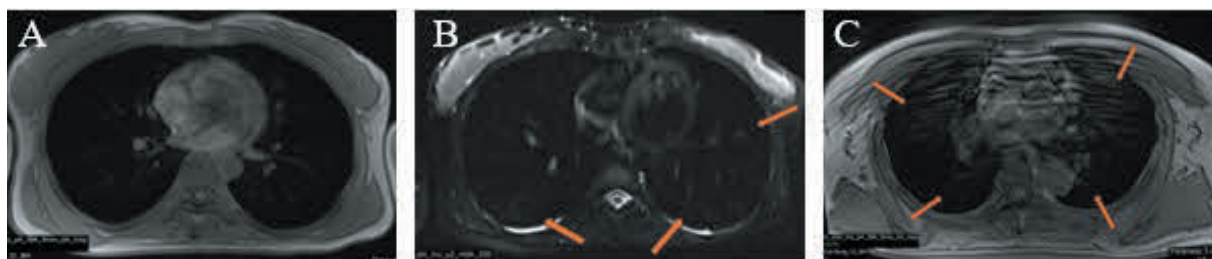
T1 vibe	axial	4	2	380	2 mm	5°	320x320	20%	breath-hold
DWI b50 b800	axial	5700	60	400	5 mm		140x140	20%	free-breathing
T2 trufi singleshot	axial	170	1	350	6 mm	70°	256x256	0%	breath-hold
T1 vibe Dixon pre con- trast	axial	4	1,3	380	3 mm	9°	320x320	20%	breath-hold
T1 vibe dixon post con- trast	axial	4	1,3	380	3 mm	9°	320x320	20%	breath-hold
	coronal	4	1,3	450	1,5 mm	9°	320x320	20%	breath-hold
T2 blade	axial	2200	107	400	5 mm	110°	320x320	20%	multi breath-hold
	coronal	2200	107	400	5 mm	118°	320x320	20%	multi breath-hold
T2 blade fs	axial	2000	100	380	5 mm	123°	256x256	20%	multi breath-hold
	coronal	2000	100	380	5 mm	125°	256x256	20%	multi breath-hold

Tiêu chí đánh giá chất lượng hình ảnh MRI phổi:

- Hình ảnh tốt: Các cấu trúc nhu mô phổi, mạch máu, đường dẫn khí hiển thị rõ nét. Độ tương phản giữa các cấu trúc phổi và vùng xung quanh rõ ràng, không có hiện tượng rung, nhiễu, mất thông tin hoặc biến dạng.
- Hình ảnh đạt yêu cầu: Có hiện tượng nhiễu, có vùng tín hiệu yếu hoặc không đồng đều nhưng các chi

tiết về giải phẫu phổi và tổn thương phổi có thể nhận diện, không làm mất thông tin, không ảnh hưởng lớn đến chẩn đoán.

- Thất bại: Khi chất lượng hình ảnh kém, nhiễu nặng, hình ảnh chuỗi xung không chính xác hoặc bệnh nhân không hợp tác khiến hình ảnh không có giá trị chẩn đoán.



Hình 1. Hình ảnh tốt với độ tương phản giữa các cấu trúc phổi và mô xung quanh rõ nét (A). Hình ảnh đạt với vùng ngoại vi của phổi có artifacts do thở (mũi tên) tuy nhiên các cấu trúc vẫn nhận diện được (B). Thất bại với artifacts nặng (mũi tên), các cấu trúc không rõ ràng, không có giá trị chẩn đoán (C)

Mỗi ca chụp MRI phổi đều được thực hiện theo quy trình như sau:

- Phân tích và đánh giá hình ảnh: Kỹ thuật viên cùng bác sĩ có kinh nghiệm phân tích hình ảnh MRI. Những chuỗi xung có hình ảnh tốt hoặc đạt yêu cầu sẽ được ghi nhận và áp dụng cho các ca chụp tương tự tiếp theo.

- Trường hợp không đạt yêu cầu: Đối với các chuỗi xung hoặc trường hợp không đạt yêu cầu, thông số bộ xung sẽ được điều chỉnh và thử nghiệm lại. Nếu hình ảnh không đạt chất lượng do bệnh nhân không hợp tác, sẽ hướng dẫn và luyện tập lại để cải thiện khả năng phối hợp trong quá trình chụp. Những trường hợp vẫn không đạt yêu cầu sau các bước điều chỉnh sẽ được ghi nhận là thất bại.

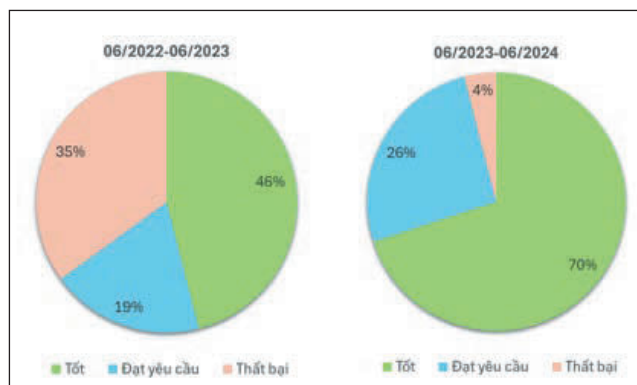
- Ghi nhận và phân tích các yếu tố ảnh hưởng: Thu thập thông tin về các yếu tố tác động đến chất lượng hình ảnh cho từng bệnh nhân, bao gồm yếu tố kỹ thuật, tâm lý bệnh nhân và mức độ hợp tác. Đề xuất các biện pháp khắc phục phù hợp dựa trên từng trường hợp cụ thể.

- Tổng hợp và rút kinh nghiệm: Dữ liệu từ các ca chụp được tổng hợp và phân tích để xây dựng quy trình chuẩn hóa cho chụp MRI phổi. Rút ra các kinh nghiệm thực tế để cải thiện quy trình chụp, tối ưu chất lượng hình ảnh và tỷ lệ thất bại.

III. KẾT QUẢ VÀ BÀN LUẬN

Nghiên cứu của chúng tôi được thực hiện trên tổng số 135 bệnh nhân chụp MRI phổi tại Thiện Nhân Đà Nẵng từ tháng 06/2022 đến tháng 06/2024 có kết quả như sau:

- Đặc điểm của đối tượng nghiên cứu:
- + Tuổi trung bình: 48 tuổi (tuổi nhỏ nhất: 10, tuổi lớn nhất: 81)
- + Đã từng chụp MRI trước đây: 65%
- + Chưa từng chụp MRI: 35%



Hình 2. Chất lượng hình ảnh các ca chụp MRI phổi theo thời gian

Kết quả trên cho thấy số lượng ca chụp thất bại đã giảm nhiều ở giai đoạn 06/2023 – 06/2024 so với giai đoạn trước đó 06/2022 – 06/2023 đồng thời số ca đạt chất lượng tốt tăng đến 1,5 lần. Điều đó cho thấy mặc dù đề tài không nghiên cứu về chẩn đoán, nhưng việc rút ra những bài học từ các ca chụp thất bại đã giúp nâng cao

kinh nghiệm cho kỹ thuật viên trong việc chuẩn bị bệnh nhân và thay đổi thông số chụp với từng đối tượng bệnh nhân, đóng góp phần lớn vào chất lượng hình ảnh chụp MRI phổi và tính chính xác của chẩn đoán.

1. Chuẩn bị bệnh nhân

Bảng 2. Sự hợp tác của bệnh nhân và thời gian chụp MRI phổi

Thời gian chụp Kỹ thuật chụp MRI phổi	Bệnh nhân hợp tác	Bệnh nhân không hợp tác
Không tiêm thuốc đối quang	8 phút	12 phút
Có tiêm thuốc đối quang	10 phút	15 phút

Thời gian chụp MRI phổi theo khuyến cáo thường dưới 15 phút, thời gian chụp bổ sung không nên vượt quá 5-15 phút [3]. Các case chụp của chúng tôi từ 8-12 phút và 10-15 phút khi có tiêm thuốc đối quang từ. Chất lượng hình ảnh, thời gian chụp MRI phổi phụ thuộc nhiều vào hợp tác của bệnh nhân do vậy đòi hỏi có quy trình chuẩn bị bệnh nhân cụ thể và chu đáo:

- Trang phục phải thoải mái, tránh gò bó.
- Giải thích rõ cho bệnh nhân về quy trình chụp và các thao tác cần thực hiện trong quá trình chụp MRI phổi.
- Tập thở: Luyện tập kĩ cho bệnh nhân thực hiện câu lệnh “Hít vào – nín thở” trước khi vào phòng chụp do đây là câu lệnh sẽ lặp lại liên tục và xuyên suốt quá trình chụp. Thông thường thời gian nín thở cần đạt là 10 – 17 giây ở người lớn và 6 – 10 giây ở trẻ em, các lần “hít vào – nín thở” phải đều nhau. Nếu bệnh nhân không thể nín thở trong khoảng thời gian trên, cần xác định khoảng thời gian tối đa bệnh nhân có thể nín thở được để điều chỉnh thông số chụp dựa trên thời gian tối đa đó. Trường hợp bệnh nhân nín thở quá ngắn hoặc không đáp ứng được quá trình luyện tập (bệnh nhân không hợp tác, giảm thính lực...), cần sử dụng các công cụ hỗ trợ như đai theo dõi nhịp thở để máy tự động chụp dựa vào nhịp thở.
- Trường hợp bệnh nhân sợ không gian hẹp, đưa vào lồng máy để làm quen trước khi tiến hành chụp, có

người nhà hoặc nhân viên y tế đứng bên cạnh động viên, tạo cảm giác yên tâm cho người bệnh. Tất cả các trường hợp sợ không gian kín đều chụp thành công tại Thiện Nhân.

- Đối với bệnh nhân không hợp tác thì cần phối hợp với bác sĩ lâm sàng, bác sĩ gây mê để cân nhắc sử dụng thuốc an thần hoặc gây mê toàn thân.

2. Các tối ưu kỹ thuật chụp MRI phổi tại Thiện Nhân

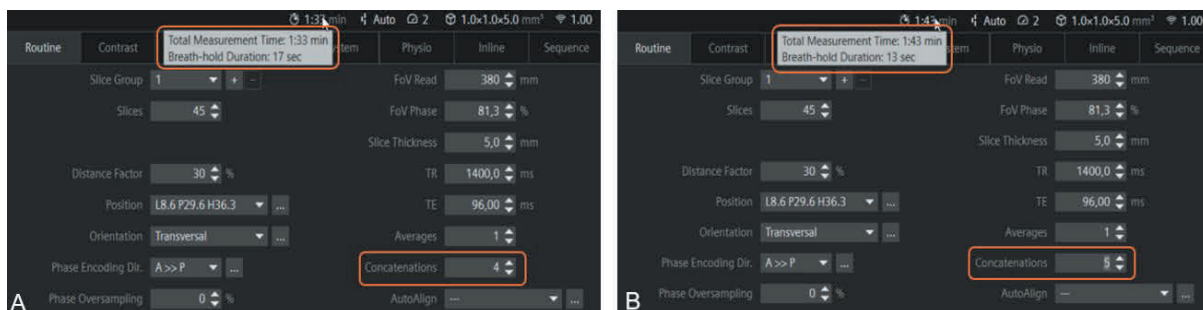
2.1. Các tối ưu kỹ thuật chụp đối với bệnh nhân hợp tác tốt

Để cải thiện chất lượng hình ảnh, giảm thời gian nhin thở và nâng cao tỷ lệ chụp thành công, các thông số kỹ thuật như concatenations, slices/ slices per slab và repetition time (TR) được điều chỉnh phù hợp với từng nhóm bệnh nhân. Ngoài ra, chuỗi xung BLADE được ưu

tiên trong các trường hợp đặc biệt để giảm artifacts do chuyển động.

❖ Concatenations

Concatenations đại diện cho số lần thực hiện chuỗi chụp trong một lần nhin thở, tương ứng với số lần hít vào-nín thở của bệnh nhân. Tăng thông số Concatenations sẽ giúp giảm thời gian mỗi lần nín thở, từ đó tăng khả năng hợp tác của bệnh nhân, đặc biệt ở trẻ em, người cao tuổi... Tuy nhiên, tăng Concatenations quá mức sẽ làm tăng số lần nín thở, dẫn đến mệt mỏi cho bệnh nhân. Chúng tôi thường sử dụng 2-4 Concatenations cho chuỗi VIBE và HASTE tương tự như báo cáo của Ohno và Biederer [6] [7]. Tuy nhiên theo kinh nghiệm của chúng tôi, con số này nên được điều chỉnh phù hợp với khả năng nín thở của từng bệnh nhân, được đánh giá trước khi chụp qua bài tập nín thở.



Hình 3. Chuỗi xung T2 HASTE axial với Concatenations = 4, thời gian mỗi lần nín thở là 17 giây (A). Tăng Concatenations = 5 thì thời gian nín thở mỗi lần giảm còn 13 giây (B).

❖ Slices và slices per slab

Trường phổi có kích thước khác nhau giữa người lớn và trẻ em, đòi hỏi lựa chọn số lượng lát cắt (slices) và lát cắt trên mỗi khối (slices per slab) phù hợp để khảo sát toàn bộ phổi mà không làm tăng thời gian chụp không cần thiết. Theo kinh nghiệm của chúng tôi, đối với trẻ em, ở mặt cắt axial, slices được đặt trong khoảng 30-40, slices per slab khoảng 70-96, giúp rút ngắn thời gian chụp và giảm yêu cầu nhin thở. Đối với người trưởng thành, để đảm bảo bao phủ toàn bộ trường phổi với độ phân giải cao, chúng tôi đặt slices ở mặt cắt axial khoảng 40-50, slices per slab khoảng 96-124, cao hơn so với nghiên cứu của Fink với slices khoảng 30-40 [8], có thể

do yêu cầu bao phủ trường phổi của chúng tôi lớn hơn hoặc hệ thống 3.0T tối ưu hơn 1.5T.

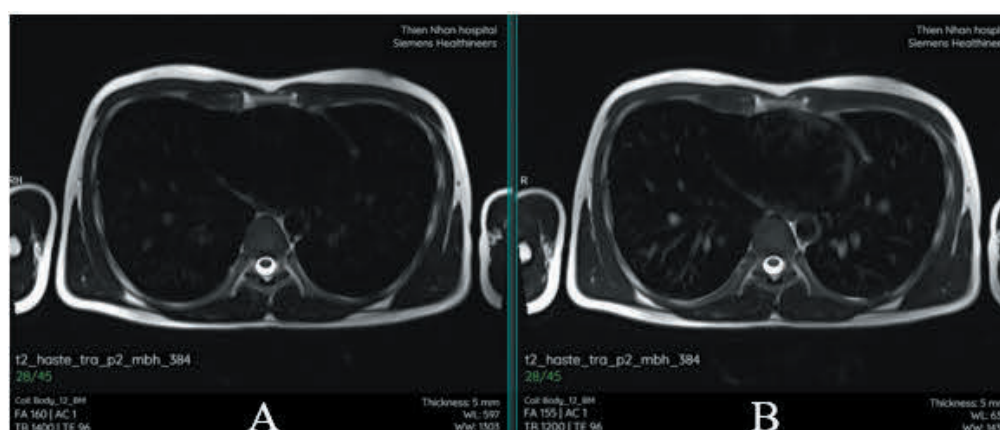
❖ Repetition time (TR)

- TR là khoảng thời gian giữa hai lần phát xung RF liên tiếp, là thông số quan trọng ảnh hưởng đến độ tương phản hình ảnh và đặc điểm tín hiệu trong MRI [9]. Trong một trường quét không thay đổi, giá trị TR sẽ tỉ lệ thuận với thời gian của xung [10]. Để giảm thời gian mỗi lần nín thở, TR được giảm xuống mức tối ưu, đảm bảo nằm trong ngưỡng giá trị phù hợp với đặc điểm tín hiệu T1 hoặc T2. Việc giảm TR được thực hiện cẩn thận để duy trì tỷ lệ tín hiệu/ nhiễu (SNR), kết hợp điều chỉnh góc lật và độ dày lát cắt. Theo kinh nghiệm của chúng tôi, với chuỗi

xung T1 (VIBE), TR được đặt trong khoảng 3-5ms, thấp hơn của Ohno (4-6ms), có thể do ưu tiên của chúng tôi trong việc tối ưu hóa thời gian nhin thở để tăng khả năng hợp tác của bệnh nhân. Với chuỗi xung T2 (HASTE), TR được đặt ở mức 1200ms trở lên, cao hơn đáng kể so với Ohno (600-1000 ms) [6]. Mức TR cao hơn được lựa chọn

để tăng độ tương phản, cải thiện độ nhạy trong phát hiện các tổn thương, điều này đặc biệt quan trọng tại cơ sở của chúng tôi.

- Tăng Concatenations phù hợp và giảm TR sẽ giúp giảm thời gian mỗi lần nín thở, đảm bảo chất lượng hình ảnh, nâng cao tỷ lệ chụp thành công.



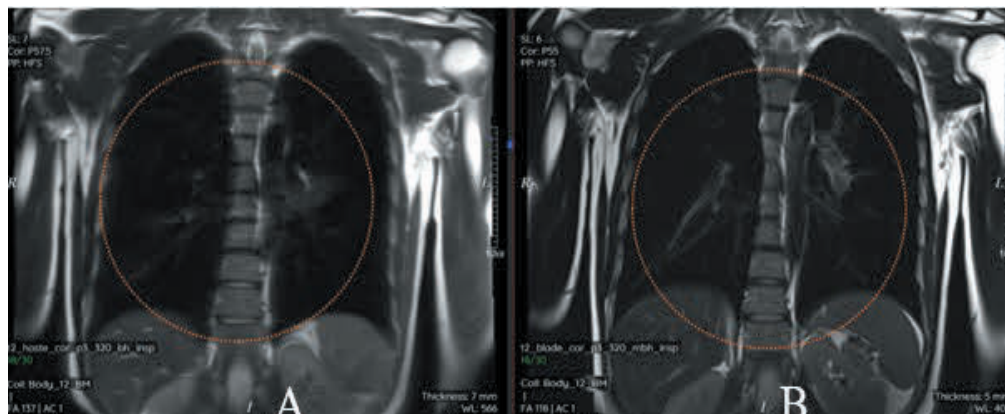
Hình 4. Chuỗi xung t2 haste axial mặc định (A): bệnh nhân không thể nín thở đủ 15 giây của mỗi lần nín thở khiến hình ảnh mạch máu/nhánh khí phế quản hai bên bị mờ. Sau khi điều chỉnh thông số gồm giảm TR, tăng Concatenations thì thời gian nín thở chỉ còn 9 giây, do đó bệnh nhân đã có thể nín thở tốt và chất lượng hình ảnh đã được cải thiện rõ (B)

❖ Chuỗi xung BLADE

Trong các trường hợp bệnh nhân nín thở tốt nhưng gặp phải artifacts do hoạt động co bóp của tim, hoặc bệnh nhân chỉ nín thở được một khoảng thời gian ngắn nhưng vẫn hợp tác tốt, chuỗi xung BLADE được ưu tiên thay thế cho chuỗi T2 thông thường (T2_haste, T2_haste_STIR).

Ưu điểm của xung BLADE là khắc phục được xảo ảnh do sự co bóp của tim và một phần chuyển động hô hấp, dễ dàng điều chỉnh thông số TR, TE, Slices để phù hợp với khả năng nín thở của bệnh nhân [11]. Cung cấp độ phân giải và độ tương phản tốt hơn so với chuỗi xung T2_HASTE thường quy. **Nhược điểm** là thời gian mỗi xung BLADE dài hơn so với T2_HASTE. Hệ số hấp thụ

(SAR) tương đối cao, đòi hỏi theo dõi chặt chẽ để đảm bảo an toàn cho bệnh nhân. Trong nghiên cứu của chúng tôi, thông số BLADE phù hợp là TR: 2200-2500 ms; TE: 107 ms; độ dày lát cắt: 5 mm để tối ưu độ tương phản và độ phân giải hình ảnh. Nghiên cứu của chúng tôi có TR và TE cao hơn đáng kể so với nghiên cứu của Ohno với TR: 600-800ms và TE: 20-30ms, độ dày lát cắt: 3-4mm [6]. Chúng tôi ưu tiên tối ưu độ tương phản và độ phân giải hình ảnh mặc dù điều này có thể làm tăng số lần nhin thở và kéo dài thời gian chụp hơn. Để khắc phục, chúng tôi tối ưu hóa thời gian chụp bằng cách giảm số slices hoặc tăng concatenations trong trường hợp cần thiết góp phần nâng cao tỷ lệ chụp thành công.

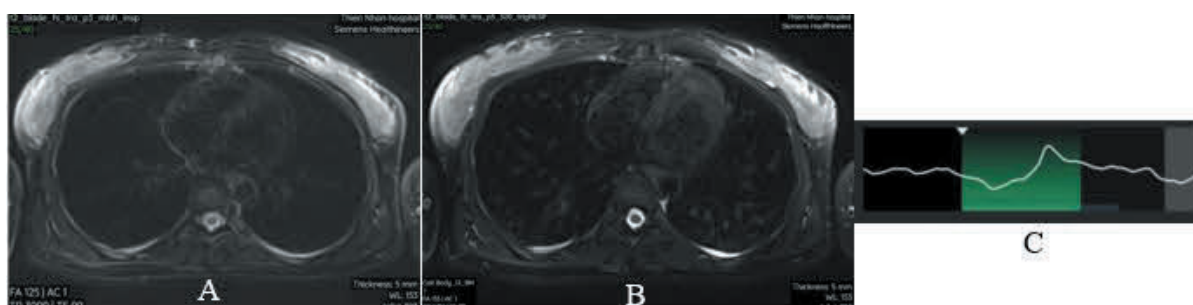


Hình 5. So sánh giữa hai chuỗi xung t2 haste cor (A) và T2 blade cor (B), nhận thấy rõ chi tiết mạch máu ở vùng rốn phổi hai bên của chuỗi xung BLADE, đồng thời tương phản và chi tiết giải phẫu xung quanh cũng tốt hơn so với chuỗi xung HASTE.

2.2. Các tối ưu kỹ thuật chụp đối với bệnh nhân không hợp tác

Trong nhiều trường hợp của chúng tôi, các xáo ảnh xảy ra không chỉ do hoạt động hô hấp hay do sự co bóp của tim mà còn do bệnh nhân không hợp tác, nhịp thở không ổn định hoặc đang được gây mê toàn thân. Khi đó chúng tôi sử dụng các chuỗi xung đặc biệt như chuỗi xung thở tự do giúp giảm nhiễu, cải thiện chất lượng hình ảnh, điều này tương đồng với các nghiên cứu của Zaitsev và của Ohno [11], [6]. Chúng tôi áp dụng hai kỹ thuật chính của chuỗi xung thở tự do là PACE (Navigator-triggered prospective acquisition correction) và RESP (Conventional respiratory-triggered). Navigator-triggered phù hợp khi bệnh nhân có nhịp thở đều, kỹ thuật này không cần gắn đai theo dõi nhịp thở cho bệnh nhân.

Respiratory-triggered phù hợp với những bệnh nhân có nhịp thở không ổn định, bệnh nhân đang được gây mê toàn thân, kỹ thuật yêu cầu gắn đai theo dõi nhịp thở. Việc thu hình ở thì thở ra (expiration) của chu trình hô hấp sẽ ổn định hơn so với thu hình ở thì hít vào (inspiration) do lúc đó vòm hoành sẽ ít di động hơn. Ưu điểm của chuỗi xung thở tự do là không yêu cầu bệnh nhân phải nín thở nhưng vẫn giảm thiểu được xáo ảnh do chuyển động hô hấp, chuyển động co bóp tim, do đó cải thiện chất lượng hình ảnh. Tuy nhiên, thời gian chụp dài (4 - 10 phút) và tùy thuộc rất lớn vào tính ổn định của hô hấp bệnh nhân, vì vậy việc tích hợp với kỹ thuật tiên tiến như Compressed sensing giúp rút ngắn thời gian chụp mà không ảnh hưởng chất lượng hình ảnh.



Hình 6. Trường hợp bệnh nhân không “hít vào - nín thở” được vì đang được gây mê (A). Xung BLADE dùng RESPtrig đem lại chất lượng hình ảnh tốt hơn (B). Biểu đồ thể hiện khoảng thu nhận tín hiệu ở pha “thở ra” (C)

2.3. Các tối ưu kỹ thuật chụp đối với bệnh nhi

Việc không tiếp xúc với bức xạ khiến MRI phổi đặc biệt phù hợp với bệnh nhi [5]. Tại Thiện Nhân Đà Nẵng, chúng tôi đã triển khai chụp MRI phổi cho bệnh nhi với protocol tương tự như người lớn với các điều chỉnh linh hoạt như giảm Slices/slices per slab, tăng Concatenations và giảm TR để rút ngắn thời gian nín thở. Chuẩn bị tốt tâm lý và hướng dẫn tập thở trước chụp trong một số trường hợp giúp chụp thành công mà không cần dùng đến thuốc an thần. Ưu tiên sử dụng các chuỗi xung chụp nhanh (VIBE, HASTE), khi trẻ không hợp tác thì sử dụng xung thở tự do. Cách thức chụp này của chúng tôi cũng tương đồng với báo cáo của Hirsch FW [12]. Mặc dù kinh nghiệm trong lĩnh vực này tại cơ sở chúng tôi còn hạn chế, các kết quả ban đầu cho thấy tiềm năng của các kỹ thuật chụp tối ưu hóa, bao gồm chuỗi xung chụp nhanh và chuỗi xung thở tự do trong việc cải thiện chất lượng hình ảnh và tỷ lệ chụp thành công.

IV. KẾT LUẬN VÀ KHUYẾN NGHỊ

- Nghiên cứu của chúng tôi trên hệ thống MRI 3.0T Lumina cho thấy các tiến bộ công nghệ MRI bao gồm tỷ lệ tín hiệu/ nhiễu, độ phân giải, tốc độ, tương phản và lợi thế không tiếp xúc với bức xạ đã thúc đẩy chỉ định MRI phổi ngày càng nhiều, đặc biệt là đối với bệnh nhân nhi, bệnh nhân dị ứng thuốc cản quang chứa i-ốt...
- Tập thở trước khi chụp và điều chỉnh linh hoạt các thông số kỹ thuật (TR, Slices/slices per slab, Concatenations) giúp tăng tỷ lệ chụp thành công và giảm thời gian chụp MRI phổi.
- Các kỹ thuật của chuỗi xung thở tự do (PACE, RESP) và xung chống rung BLADE là giải pháp hiệu quả cho bệnh nhân không thể nín thở theo yêu cầu, đặc biệt là bệnh nhi.
- Tuy nhiên, do đối tượng nghiên cứu chủ yếu người lớn, bệnh lý phổi chưa phong phú, do vậy cần tiếp tục nghiên cứu thêm trên bệnh nhi và các bệnh lý phổi đa dạng.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Wild, J.M., Marshall, H., Bock, M. et al, "MRI of the lung (1/3): methods," *Insights Imaging*, p. 345–353, 2012.
2. Hochegger B, de Souza VV et al, "Chest magnetic resonance imaging: a protocol suggestion," *Radiol Bras*, vol. 48, no. 6, pp. 373-380, 2015.
3. Biederer J, Beer M et al, "MRI of the lung (2/3). Why ... when ... how?," *Insights Imaging*, vol. 3, no. 4, pp. 355-71, 2012.
4. Hatabu H, Ohno Y et al, "Expanding Applications of Pulmonary MRI in the Clinical Evaluation of Lung Disorders: Fleischner Society Position Paper," *Radiology*, vol. 297, no. 2, pp. 286-301, 2020.
5. Sodhi, K.S., Ciet, P., Vasanawala, S. et al, "Practical protocol for lung magnetic resonance imaging and common clinical indications," *Pediatr Radiol*, p. 295–311, 2022.
6. Ohno Y, Ozawa Y, Nagata H, et al, "Lung Magnetic Resonance Imaging: Technical Advancements and Clinical Applications", *Invest Radiol*, pp. 59(1), 38-52, 2024.
7. Biederer J, Mirsadraee S, Beer M, et al, "MRI of the lung (3/3)-current applications and future perspectives," *Insights Imaging*, pp. 3(4):373-86, 2012.
8. Fink C, Puderbach M, Biederer J, et al, "Lung MRI at 1.5 and 3 Tesla: observer preference study and lesion contrast using five different pulse sequences," *Invest Radiol*, pp. 42(6):377-83, 2007.
9. Pai A, Shetty R, Hodis B, Chowdhury YS, "Magnetic Resonance Imaging Physics", *StatPearls*, 2023
10. Runge, V.M., Heverhagen, J.T, "Multislice Imaging and Concatenations," in *The Physics of Clinical MR Taught Through Images*, Springer, 2022.

11. Zaitsev M, Maclaren J, Herbst M, "Motion artifacts in MRI: A complex problem with many partial solutions," *J Magn Reson Imaging*, vol. 42, no. 4, pp. 887-901, 2015
12. Hirsch FW, Sorge I, Vogel-Claussen J, Roth C, Gräfe D, Päts A, Voskrebenezov A, Anders RM, "The current status and further prospects for lung magnetic resonance imaging in pediatric radiology," *Pediatr Radiol*, vol. 50, no. 5, pp. 734-749, 2020.

TÓM TẮT

Mục tiêu: 1. Trình bày một số kinh nghiệm liên quan đến công tác chuẩn bị bệnh nhân trước khi chụp MRI phổi để đem lại chất lượng hình ảnh tốt nhất. 2. Trình bày các tối ưu kỹ thuật chụp cho từng đối tượng cụ thể từ đó rút ra kinh nghiệm chụp và xử lý các tình huống trong quá trình chụp MRI phổi tại Thiện Nhân Đà Nẵng.

Đối tượng và phương pháp nghiên cứu: Nghiên cứu thực hiện trên 135 bệnh nhân chụp MRI phổi từ 06/2022 đến 06/2024 tại Thiện Nhân Đà Nẵng trên hệ thống MRI 3.0T Lumina (Siemens). Trước khi chụp, bệnh nhân được chuẩn bị tâm lý và luyện tập kỹ năng "hít vào – nín thở". Kỹ thuật viên và bác sĩ phân tích hình ảnh từng ca chụp để đánh giá chuỗi xung, ghi nhận các thông số đạt yêu cầu và áp dụng cho các trường hợp tương tự. Các trường hợp không đạt yêu cầu được điều chỉnh và thử nghiệm lại, nếu không hợp tác sẽ hướng dẫn luyện tập thêm. Dữ liệu từ các ca chụp MRI phổi được thu thập và phân tích nhằm xây dựng quy trình chuẩn hóa, cải thiện chất lượng hình ảnh và giảm tỷ lệ thất bại.

Kết quả: Số lượng ca chụp thất bại đã giảm nhiều từ 35% ở giai đoạn 06/2022 – 06/2023 xuống còn 4% ở giai đoạn 06/2023 – 06/2024 đồng thời số ca đạt chất lượng tốt tăng đến 1,5 lần. Thời gian chụp mỗi ca MRI phổi từ 8-12 phút và 10-15 phút khi có tiêm thuốc đối quang từ. Chuẩn bị tốt tâm lý và tập thở là yếu tố quan trọng giúp tăng chất lượng hình ảnh. Điều chỉnh thông số cho bộ protocols: Tăng concatenations, chọn slices/ slices per slab phù hợp và giảm TR cho phù hợp khả năng nín thở của bệnh nhân, sử dụng chuỗi xung chuyên biệt (BLADE kết hợp trigger) nếu bệnh nhân không hợp tác để cải thiện chất lượng hình ảnh.

Kết luận: MRI phổi ngày càng được ứng dụng rộng rãi nhờ lợi thế không bức xạ và cải tiến về tín hiệu, độ phân giải, tốc độ và tương phản, đặc biệt hiệu quả với bệnh nhi, phụ nữ mang thai hoặc người dị ứng chất cản quang. Chuẩn bị tập thở, linh hoạt điều chỉnh thông số và sử dụng kỹ thuật thở tự do với xung chống rung là yếu tố then chốt nâng cao tỷ lệ thành công, giảm thời gian chụp, đảm bảo chất lượng hình ảnh hỗ trợ chẩn đoán chính xác

Từ khóa: MRI phổi, cộng hưởng từ phổi, kỹ thuật chụp.

Người liên hệ: Phạm Minh Hiếu. Email: mhieu582@gmail.com

Ngày nhận bài: 03/08/2024. Ngày nhận phản biện: 24/09/2024. Ngày chấp nhận đăng: 19/03/2025