

Visualização da Aorta Ascendente pela Ecocardiografia Transtorácica: Uma Vista Paraesternal Longitudinal Modificada Poderia Fornecer Imagem Adicional de um Segmento Aórtico Mais Longo?

Visualization of the Ascending Aorta by Transthoracic Echocardiography: Could a Modified Parasternal Long-Axis View Provide Additional Imaging of a Longer Aortic Segment?

Heba Farouk,^{1,2} Karim El-Chilali,³ Axel Kloppe^{2,4}

Cardiovascular Medicine Department, Faculty of Medicine, Cairo University,¹ Cairo – Egito

Marienhospital Gelsenkirchen GmbH,² Gelsenkirchen – Alemanha

Prosper-Hospital gCmbH,³ Recklinghausen, NRW – Alemanha

Department of Cardiology and Angiology, University Hospital Bergmannsheil Bochum, Ruhr-University Bochum,⁴ Bochum – Alemanha

Introdução

A avaliação da aorta ascendente é um componente essencial da ecocardiografia transtorácica (ETT) padrão.¹ Embora a visualização da raiz da aorta e da porção proximal da aorta ascendente seja rotineiramente obtida por meio da vista paraesternal longitudinal padrão (PLAX), o imageamento das porções média e distal da aorta ascendente ainda permanece tecnicamente desafiador.²⁻⁶ As recomendações atuais sugerem o deslocamento do transdutor para espaços intercostais superiores esquerdos ou, alternativamente, o uso de janelas paraesternais direitas para melhorar a visualização desses segmentos em pacientes com janelas acústicas adequadas.³

Na prática clínica, ecocardiografistas experientes frequentemente obtêm visualização satisfatória da porção tubular da aorta ascendente utilizando modificações individualizadas das vistas convencionais. Entretanto, operadores menos experientes e cardiologistas gerais podem não conseguir visualizar consistentemente esses segmentos, uma vez que a vista paraesternal longitudinal superior esquerda (uPLAX) é pouco descrita na literatura, enquanto a aquisição da vista paraesternal direita é tecnicamente mais exigente e mais demorada.

No presente estudo, descrevemos uma vista paraesternal longitudinal modificada (mPLAX), desenvolvida para facilitar a visualização das porções média e distal da aorta ascendente sem alterar a posição do paciente ou o espaço intercostal. Também avaliamos a não inferioridade dessa abordagem modificada em comparação com a vista uPLAX convencional para o imageamento de um segmento mais longo da porção tubular da aorta ascendente.

Palavras-chave

Aorta ascendente; Ecocardiografia; Imagem da aorta

Correspondência: Heba Farouk •

Cardiovascular Medicine Department, Faculty of Medicine, Cairo University.

Kasr Alainy. CEP: 11593. Cairo – Egito

Email: heba.farouk@outlook.de

Artigo recebido em 01/05/2026; revisado em 04/05/2026; aceito em 04/05/2026

Editor responsável pela revisão: Marcelo Tavares

DOI: <https://doi.org/10.36660/abcimg.20260068>

Métodos

População do estudo

Um total de 169 pacientes consecutivos encaminhados para realização de ETT foi prospectivamente incluído neste estudo, dos quais 35% eram mulheres. Foram excluídos pacientes com janelas ecocardiográficas inadequadas, sintomas congestivos graves, taquicardia, incapacidade de manter a posição de decúbito lateral esquerdo ou falha na aquisição da vista uPLAX.

Aquisição de imagens ecocardiográficas

A vista mPLAX foi obtida a partir da posição padrão da PLAX. Após a aquisição da imagem convencional da PLAX, o transdutor foi deslocado aproximadamente 2-3 cm medialmente em direção ao esterno, utilizando um movimento de deslizamento para a direita. Essa manobra foi seguida por uma rotação de 20°-30° da sonda no sentido horário. Em alguns pacientes, também foi necessária uma discreta angulação caudal para manter o alinhamento do eixo longitudinal da aorta ascendente dentro do plano de imagem.

Destaca-se que todas as manobras foram realizadas sem alteração do espaço intercostal, da posição do paciente ou do contato entre o transdutor e a pele.

Medidas

O comprimento do segmento visualizado da aorta ascendente foi medido desde o anel aórtico até o limite distal do segmento aórtico visível nas vistas PLAX, uPLAX e mPLAX. O diâmetro da aorta ascendente foi medido ao final da diástole utilizando o método de borda anterior à borda anterior em cada vista.

Análise estatística

A vista mPLAX foi considerada não inferior à vista uPLAX se o limite inferior do intervalo de confiança de 95% (intervalo de confiança [IC] 95%) para a diferença no comprimento visualizado da aorta ascendente excedesse a margem de não inferioridade previamente definida de 3 mm.

Tabela 1 – Características basais e ecocardiográficas

Variável	Todos os pacientes (n = 169)	Masculino (n = 110)	Feminino (n = 59)	Valor de p
Idade, anos	67 ± 15	66 ± 14	69 ± 16	0,084
Altura, cm	171 ± 10	175 ± 9	163 ± 5	< 0,001
Peso, kg	84 ± 17	89 ± 17	76 ± 13	< 0,001
IMC, kg/m ²	28,1 ± 5,6	29,3 ± 6,1	28,3 ± 4,7	0,139
ASC, m ²	1,95 ± 0,23	2,04 ± 0,22	1,79 ± 0,16	< 0,001
HAS	135 (80%)	89 (81%)	46 (78%)	0,649
Diabetes mellitus	53 (31%)	37 (34%)	16 (27%)	0,384
Dislipidemia	114 (68%)	76 (69%)	38 (64%)	0,536
Fibrilação atrial	49 (29%)	32 (29%)	17 (29%)	0,970
DAC	70 (41%)	55 (50%)	15 (25%)	0,002
Comprimento do segmento da aorta na PLAX, mm	31,4 ± 5,9	31,7 ± 6,1	30,8 ± 5,6	0,323
Diâmetro da aorta na PLAX, mm	31,9 ± 5,1	33,3 ± 4,3	29,3 ± 5,5	< 0,001
Comprimento do segmento da aorta na uPLAX, mm	44,3 ± 8,2	45,7 ± 8,0	41,5 ± 7,8	0,001
Diâmetro da aorta na uPLAX, mm	33,2 ± 5,3	33,9 ± 4,8	31,8 ± 6,0	0,015
Comprimento do segmento da aorta na mPLAX, mm	60,6 ± 9,3	62,1 ± 8,8	57,9 ± 9,7	0,006
Diâmetro da aorta na mPLAX, mm	34,9 ± 5,7	35,7 ± 5,3	33,5 ± 6,2	0,020

ASC: área de superfície corporal; DAC: doença arterial coronariana; HAS: hipertensão arterial sistêmica; IMC: índice de massa corporal; mPLAX: vista paraesternal longitudinal modificada; PLAX: vista paraesternal longitudinal; uPLAX: vista paraesternal longitudinal superior esquerda.

A Tabela 1 resume as características clínicas e ecocardiográficas basais. A Figura 1 apresenta exemplos representativos do imageamento da aorta ascendente utilizando diferentes vistas de ET.

Resultados

Visualização da aorta ascendente

O segmento visualizado da aorta ascendente foi significativamente mais longo utilizando a vista mPLAX em comparação com a vista uPLAX (60,6 ± 9,3 mm vs 44,3 ± 8,2 mm, respectivamente). A diferença média (DM) entre ambas as técnicas foi de 16,4 mm (IC 95%, 15,1-17,6 mm; p < 0,001).

Diâmetro da aorta ascendente

O diâmetro da aorta ascendente medido na vista mPLAX foi significativamente maior do que o obtido na vista uPLAX (34,9 ± 5,7 mm vs 33,2 ± 5,3 mm, respectivamente), com DM de 1,7 mm (IC 95%, 1,2-2,3 mm; p < 0,001).

Essa diferença foi observada principalmente entre indivíduos com hipertensão arterial sistêmica (n = 135). Nesse subgrupo, o diâmetro da aorta ascendente foi de 35,6 ± 5,7 mm na vista mPLAX em comparação com 33,5 ± 5,4 mm na vista uPLAX, correspondendo a uma DM de 2,1 mm (IC 95%, 1,5-2,7 mm; p < 0,001).

Em contraste, entre indivíduos sem hipertensão arterial sistêmica (n = 34), o diâmetro da aorta ascendente foi semelhante entre as duas vistas (32,4 ± 5,0 mm na mPLAX vs 32,1 ± 5,2 mm na uPLAX), sem diferença estatisticamente significativa (DM, 0,3 mm; IC 95%, -1,3 a 1,9 mm; p = 0,709).

Análise de não inferioridade

O critério previamente definido para não inferioridade da vista mPLAX em relação à vista uPLAX para visualização de um segmento mais longo da aorta ascendente foi atingido.

Análise baseada no sexo

O comprimento e o diâmetro da aorta ascendente foram maiores em homens do que em mulheres utilizando ambas as abordagens de imageamento. Entretanto, o ganho incremental no comprimento visualizado da aorta obtido com a vista mPLAX em comparação com a vista uPLAX foi semelhante entre os sexos (16,3 mm [IC 95%, 14,8-17,9 mm] nos homens vs 16,4 mm [IC 95%, 14,3-18,5 mm] nas mulheres).

Limitações do estudo

Este estudo apresenta várias limitações. Primeiramente, trata-se de uma experiência de centro único e, portanto,

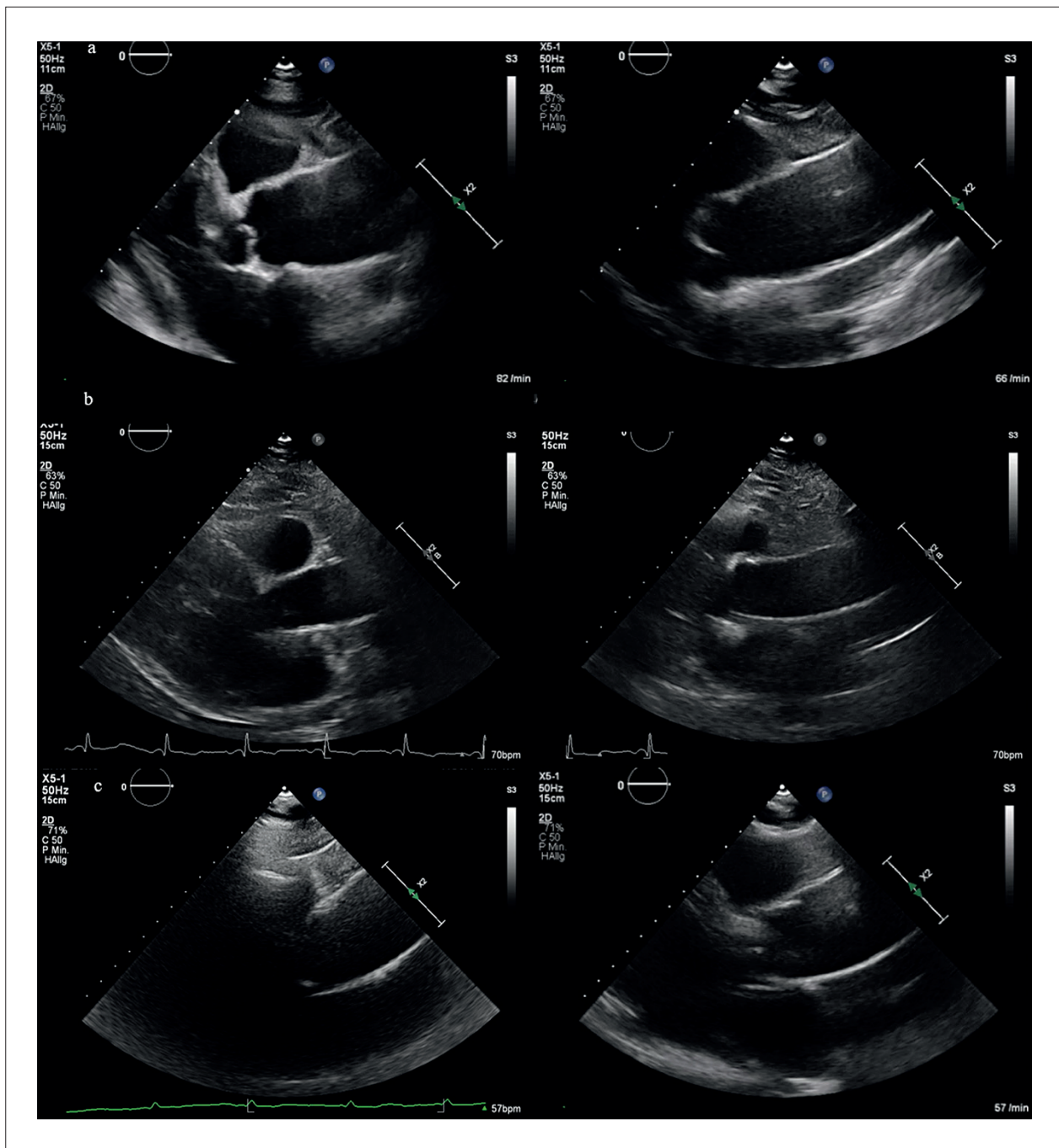


Figura 1 – Visualização da aorta ascendente em três pacientes (A, B e C) utilizando a uPLAX (painéis à esquerda) e a mPLAX (painéis à direita).

requer validação externa antes de sua ampla adoção. Ainda assim, considerando a simplicidade e a rápida aquisição da vista mPLAX, acreditamos que essa abordagem seja prontamente aplicável à prática clínica rotineira.

Em segundo lugar, as medidas da aorta ascendente obtidas com a vista mPLAX não foram comparadas com métodos de imagem de referência, como a tomografia computadorizada. Entretanto, em indivíduos sem

hipertensão arterial sistêmica, os diâmetros da aorta medidos pelas vistas mPLAX e uPLAX mostraram elevada concordância.

Conclusões

Neste estudo, propusemos uma vista mPLAX voltada para a otimização da visualização da aorta ascendente. O deslocamento do transdutor para a direita remove

parcialmente o ventrículo esquerdo do plano de imagem, enquanto a rotação horária simultânea e a discreta angulação caudal melhoram o alinhamento com o eixo longitudinal da aorta ascendente ao corrigirem o ângulo coração-aorta.

Acreditamos que a vista mPLAX possa representar uma janela adicional não inferior de ETT para visualização de um segmento mais longo da porção tubular da aorta ascendente durante exames rotineiros de ETT. Como essa vista pode ser obtida sem alteração da posição do paciente ou do espaço intercostal, sua aquisição é mais simples e rápida, particularmente para cardiologistas gerais e ecocardiografistas menos experientes que realizam grande volume de exames diários.

Essa abordagem pode ser especialmente útil durante o seguimento rotineiro por ETT de pacientes com aneurismas previamente documentados da porção média-distal da aorta ascendente identificados por tomografia computadorizada e com janelas acústicas paraesternais adequadas.

Contribuição dos Autores

Concepção e desenho da pesquisa e revisão crítica do manuscrito quanto ao conteúdo intelectual importante: Farouk H, El-Chilali K, Kloppe A; obtenção de dados e redação do manuscrito: Farouk H; análise e interpretação dos dados e análise estatística: El-Chilali K; supervisão: Kloppe A.

Referências

1. Hartnell GG. Imaging of Aortic Aneurysms and Dissection: CT and MRI. *J Thorac Imaging*. 2001;16(1):35-46. doi: 10.1097/00005382-200101000-00006.
2. Eleftheriades JA, Farkas EA. Thoracic Aortic Aneurysm Clinically Pertinent Controversies and Uncertainties. *J Am Coll Cardiol*. 2010;55(9):841-57. doi: 10.1016/j.jacc.2009.08.084.
3. Evangelista A, Sitges M, Jondeau G, Nijveldt R, Pepi M, Cuellar H, et al. Multimodality Imaging in Thoracic Aortic Diseases: A Clinical Consensus Statement from the European Association of Cardiovascular Imaging and the European Society of Cardiology Working Group on Aorta and Peripheral Vascular Diseases. *Eur Heart J Cardiovasc Imaging*. 2023;24(5):e65-e85. doi: 10.1093/ehjci/jead024.
4. Evangelista A, Flachskampf FA, Erbel R, Antonini-Canterin F, Vlachopoulos C, Rocchi C, et al. Echocardiography in Aortic Diseases: EAE Recommendations for Clinical Practice. *Eur J Echocardiogr*. 2010;11(8):645-58. doi: 10.1093/ejehocardi/jeq056.
5. Upadhyaya K, Ugonabo I, Satam K, Hull SC. Echocardiographic Evaluation of the Thoracic Aorta: Tips and Pitfalls. *Aorta*. 2021;9(1):1-8. doi: 10.1055/s-0041-1724005.
6. Goldstein SA, Evangelista A, Abbara S, Arai A, Asch FM, Badano LP, et al. Multimodality Imaging of Diseases of the Thoracic Aorta in Adults: From the American Society of Echocardiography and the European Association of Cardiovascular Imaging: Endorsed by the Society of Cardiovascular Computed Tomography and Society for Cardiovascular Magnetic Resonance. *J Am Soc Echocardiogr*. 2015;28(2):119-82. doi: 10.1016/j.echo.2014.11.015.

Potencial Conflito de Interesse

Declaro não haver conflito de interesses pertinentes.

Fontes de Financiamento

O presente estudo não teve fontes de financiamento externas.

Vinculação Acadêmica

Não há vinculação deste estudo a programas de pós-graduação.

Aprovação Ética e Consentimento Informado

Este estudo retrospectivo analisou dados ecocardiográficos totalmente anonimizados. Nenhuma intervenção foi realizada, e a aprovação por Comitê de Ética não foi necessária de acordo com as regulamentações locais.

Uso de Inteligência Artificial

Os autores não utilizaram ferramentas de inteligência artificial no desenvolvimento deste trabalho.

Disponibilidade de Dados

Todo o conjunto de dados que dá suporte aos resultados deste estudo está disponível mediante solicitação ao autor correspondente], sujeito a considerações éticas e de confidencialidade.

