

Oclusão Percutânea do Apêndice Atrial Esquerdo

Percutaneous Left Atrial Appendage Occlusion

Lucas Velloso Dutra,^{1,2} Arthur Cortez Gonçalves,¹ Bruna Morhy Borges Leal Assunção,^{1,3} Jairo Alves Pinheiro Junior^{1,4}

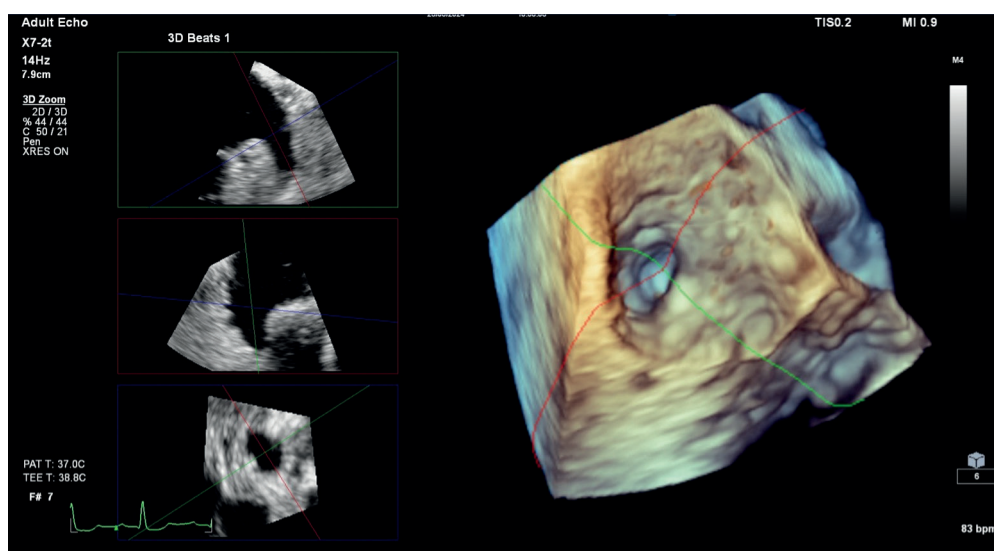
Hospital Sírio-Libanês,¹ São Paulo, SP – Brasil

Hospital Edmundo Vasconcelos,² São Paulo, SP – Brasil

Universidade de São Paulo, Instituto do Câncer do Estado de São Paulo,³ São Paulo, SP – Brasil

Hospital do Coração,⁴ São Paulo, SP – Brasil

Figura Central: Oclusão Percutânea do Apêndice Atrial Esquerdo



Arq Bras Cardiol: Imagem cardiovasc. 2024; 37(3):e20240060

Morfologia do AAE avaliada pela reconstrução multiplanar ao vivo a partir de um bloco 3D obtido pelo modo zoom focado. Nota-se no quadro verde a referência da artéria circunflexa onde pode ser medido o menor diâmetro da zona de ancoragem; no quadro vermelho o maior diâmetro, com a linhas de interseção verde e vermelha exibidas no corte transversal (quadro azul) e na imagem de renderização de volume 3D (maior à direita).

Resumo

A oclusão percutânea de apêndice atrial esquerdo (AAE) é uma alternativa à anticoagulação oral para pacientes com fibrilação atrial (FA) ou flutter, com risco elevado para eventos cardioembólicos, porém com histórico ou risco elevado de

sangramento. Nos últimos anos, têm sido desenvolvidas novas gerações de dispositivos oclusores, que, somadas à maior experiência dos operadores, tornaram o procedimento seguro quando bem indicado. O estudo ecocardiográfico transesofágico tem papel central na avaliação da morfologia do AAE, seleção do tamanho dos dispositivos, assim como no monitoramento com imagem durante o procedimento cardiovascular estrutural.

Palavras-chave

Oclusão do Apêndice Atrial Esquerdo; Fibrilação Atrial; Oclusão Coronária

Correspondência: Lucas Velloso Dutra •

Hospital Sírio-Libanês. Rua Dona Adma Jafer, 91. CEP: 01308-050.

São Paulo, SP – Brasil

E-mail: lucasvdutra@gmail.com

Artigo recebido em 18/06/2024; revisado em 04/07/2024; aceito em 04/07/2024.

Editor responsável pela revisão: Marcelo Tavares

DOI: <https://doi.org/10.36660/abcimg.20240060>

Introdução

A fibrilação atrial (FA) é a arritmia cardíaca sustentada mais comum. Em 2010, o número estimado de homens e mulheres com FA no mundo foi de 20,9 milhões e 12,6 milhões, respectivamente.¹ A prevalência na população geral foi estimada entre 0,4% e 3% em estudos mais recentes, sendo maior no sexo masculino, com o aumento da idade e em países desenvolvidos.²

O tromboembolismo sistêmico é a principal complicação da FA valvular e não valvular. O apêndice atrial esquerdo (AAE) é o principal sítio de localização de trombos, sendo acometido em 91% dos trombos formados no átrio esquerdo em indivíduos com FA não reumática e 57% nos indivíduos com FA reumática.³

O uso de anticoagulação oral, com antagonista da vitamina K (AVK) ou os novos anticoagulantes orais (NACO), é a terapia padrão atual para prevenção de tromboembolismo, sendo superior à terapia antiplaquetária.⁴ Quando a anticoagulação oral for elegida, os NACO (dabigatрана, rivaroxabana, apixabana ou edoxabana) devem ser preferidos aos AVK.⁵

No entanto, o uso de qualquer anticoagulante aumenta o risco de sangramento e pode ser contraindicado em alguns pacientes. O risco de sangramento maior com o uso de AVK ou NACO é estimado em 1,4% a > 3% por ano.⁶

Dessa forma, a oclusão do AAE surgiu como uma importante alternativa terapêutica, que pode ser realizada através da técnica cirúrgica ou percutânea.

As técnicas cirúrgicas incluem a ligadura, grameamento e amputação do AAE e têm como principal limitação o fato de serem indicadas quando combinadas a outros procedimentos cardíacos.⁷

Existem duas formas de abordagem do AAE através da via percutânea. A primeira estratégia utiliza dispositivos que são inseridos no AAE para ocluí-lo em sua face endocárdica. A outra utiliza uma técnica de ligadura percutânea epicárdica para excluir externamente o AAE (exemplo: Lariat, indisponível no Brasil). Nos últimos anos foram desenvolvidos diversos dispositivos de oclusão do AAE. Neste artigo, será discutido o papel do ecocardiograma transesofágico (ETE) bidimensional (2D) e tridimensional (3D) como guia nos procedimentos de oclusão do AAE, com abordagem dos principais dispositivos oclusores utilizados no Brasil (Watchman/Watchman FLX, Amulet e LAMBRE).

Anatomia do AAE

O conhecimento da anatomia do AAE é fundamental para guiar o procedimento de oclusão. O AAE é uma complexa projeção em “forma de dedo” da porção ântero-lateral do átrio esquerdo. Internamente, inicia através de um orifício tipicamente ovoide, tendo um diâmetro maior e outro menor. Este orifício continua com o colo, depois o corpo, terminando no seu ápice.

A definição do orifício anatômico do AAE é diferente da definição do orifício de fixação dos dispositivos oclusores. Isso será detalhado em cada dispositivo de oclusão abordado abaixo.

O orifício do AAE é separado das veias pulmonares esquerdas pela crista lateral esquerda (ligamento de Marshall ou crista cumarínica). O AAE pode conter um ou mais lobos, que são projeções do seu corpo.

Existem variantes anatômicas do AAE descritas⁸ e incluem as clássicas formas de “asa de frango”, “biruta”, “couve-flor ou brócolis” e “cacto”, podendo ser encontrado outros formatos dentre eles “cavalo marinho”, “cauda de baleia” e “ciske”. Hoje novas tecnologias na ecocardiografia 3D auxiliam a definir com maior exatidão o número de lobos,

como a renderização foto realística ou TrueVue®, assim como a morfologia, especialmente quando acrescentada transparência a tecnologia anterior (TrueVue® com Glass®). Destas variantes, a morfologia em “asa de frango” é a mais frequente. No entanto, está relacionada a uma maior dificuldade na oclusão do AAE, devido a sua ampla largura e rasa profundidade.

Revisão do procedimento de oclusão percutânea do AAE

É importante que uma linguagem comum seja desenvolvida entre os intervencionistas, que são mais habituados com a fluoroscopia, e os ecocardiografistas que guiarão o procedimento através do ETE.

A projeção oblíqua anterior direita (OAD) caudal corresponde aproximadamente a 135° do ETE e geralmente revela o maior eixo do orifício do AAE. A projeção OAD cranial corresponde aproximadamente a 45° do ETE e geralmente revela o menor eixo do orifício do AAE.

Existem etapas comuns a todos os procedimentos de oclusão do AAE, independentemente do tipo de dispositivo oclutor utilizado.⁹ Todo procedimento inicia com uma punção venosa periférica, geralmente da veia femoral direita. A segunda etapa é a punção do septo atrial com o objetivo de ganhar acesso ao átrio esquerdo. Posteriormente, são realizadas etapas específicas conforme dispositivo oclutor utilizado.

A punção do septo atrial deve ser na posição pósterio-inferior da fossa oval para facilitar o trajeto do cateter até o AAE, localizado na posição ântero-lateral. É importante ressaltar que em caso de outros procedimentos, como reparo mitral percutâneo borda a borda (MitraClip e Pascal), a punção do septo atrial deve ser na posição pósterio-superior da fossa oval para garantir uma altura adequada acima do plano valvar mitral para facilitar o procedimento.

O uso do ETE é fundamental para guiar a punção na porção pósterio-inferior da fossa oval, além de avaliar a espessura e mobilidade do septo ou presença de defeito do septo atrial (DAS). Algumas situações podem representar desafios anatômicos para o sucesso da punção transeptal. Na hipertrofia lipomatosa a punção deve ser preferida na porção mais fina da fossa oval do que nas bordas hipertrofiadas. Na presença de um grande aneurisma do septo atrial, o intervencionista deve ser alertado que o avanço pronunciado do cateter de punção transeptal pode levar à perfuração da parede livre do átrio esquerdo.

O cateter é posicionado contra o septo atrial, sendo formada uma tenda que, estando na posição correta, deve ser prosseguida com a punção. São utilizados os planos eixo curto da valva aórtica e bicaval para orientação das posições anterior, posterior, superior e inferior no septo atrial (Figura 1), podendo preferencialmente utilizar imageamento de múltiplos planos, com xPlane (Philips) ou MultiD (GE) (inferior e superior em um plano; anterior e posterior no outro), ou mais recentemente a punção guiada pela reconstrução multiplanar ao vivo, com MultiVue (Philips) ou FlexSlice (GE).

O ETE 3D, usando o 3D zoom do septo atrial pode ajudar a confirmar que a punção transeptal ocorreu em local favorável. Uma abordagem passo a passo para imageamento 3D do septo atrial com boa qualidade foi descrita utilizando a manobra TUPLE

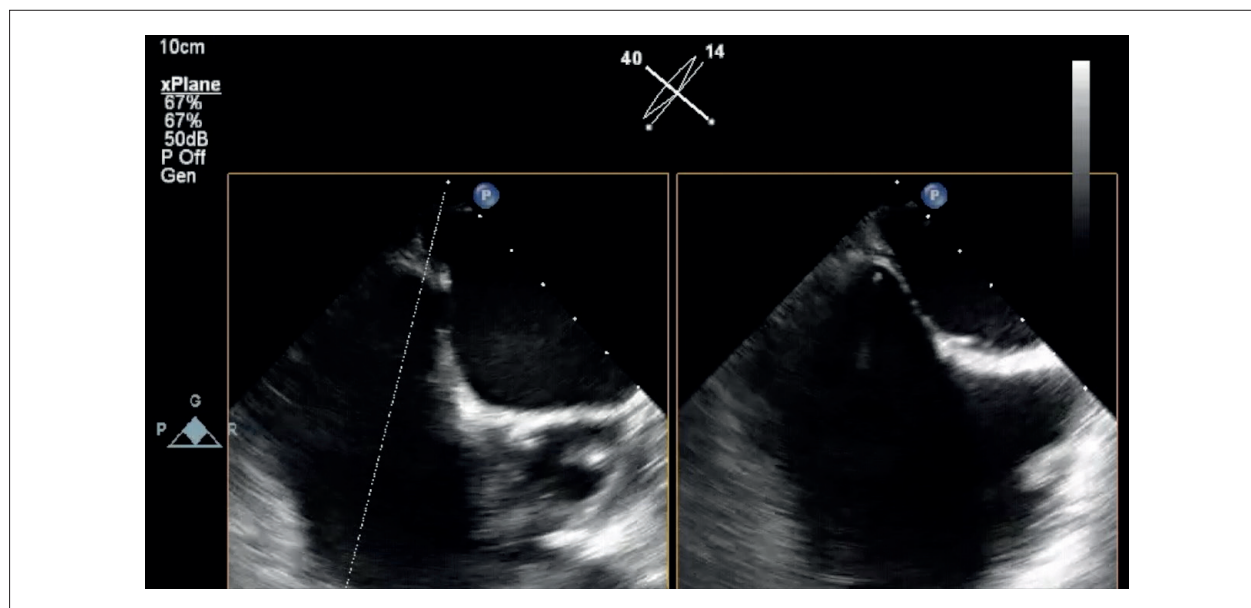


Figura 1 – Local da punção transeptal utilizando o modo de múltiplos planos (xPlane) para guiar o procedimento. Na imagem da esquerda (eixo curto da aorta) é possível observar a formação da “tenda” em uma posição posterior do septo. Na imagem da direita (eixo das cavas adaptado manualmente no corte ortogonal) a agulha está posicionada inferiormente no septo, próxima a cava inferior. Na sequência foi realizada a punção “pósterio-inferior”.

(inclinando para cima e depois para esquerda, uma imagem obtida pelo modo 3D zoom focado, do septo interatrial a 0° pelo ETE).¹⁰

Dispositivo Watchman/Watchman FLX

Dispositivo Watchman/Watchman FLX é implantado no AAE após punção do septo atrial e possui uma membrana de poliéster cobrindo uma armação auto expansível de nitinol com farpas em sua extremidade distal para ancorar adequadamente o dispositivo no AAE. A sua inserção é guiada através da fluoroscopia e do ETE. Está disponível em cinco diferentes tamanhos de diâmetro (Tabela 1 e Figura 2), com incremento de 3 mm (diâmetro da extremidade do lado atrial do dispositivo).

O Watchman é o dispositivo atual com maior número de estudos. Uma metanálise¹¹ dos desfechos de longo prazo (5 anos) dos dois principais ensaios clínicos randomizados (PROTECT AF¹² e PREVAIL¹³) que comparam o uso de anticoagulação com varfarina contra oclusão do AAE com dispositivo Watchman nos pacientes com FA não valvar mostrou proteção contra o acidente vascular cerebral (AVC) semelhante para as duas terapêuticas, mas para o grupo oclusão do AAE evidenciou menores taxas de incapacidade ou morte principalmente às custas da redução de sangramento maior, particularmente de AVC hemorrágico.

Avaliação pré-procedimento

A avaliação deve focar na presença ou ausência de trombo intracardíaco, presença e quantificação de derrame pericárdico, característica do septo atrial (aneurisma, hipertrofia lipomatosa), presença ou ausência de anormalidades valvares, placas complexas de ateroma aórtico (> 4 mm), shunts intracardíacos e a avaliação do tamanho do orifício e profundidade do AAE.

As medidas do AAE devem ser realizadas nos planos 0°, 45°, 90° e 135° (Figura 3) com o objetivo de estabelecer o maior diâmetro do orifício de fixação do dispositivo oclisor (“landing zone”) e a profundidade do AAE, visto que são estas medidas utilizadas para a escolha do tamanho do dispositivo. A landing zone é definida como a medida da artéria circunflexa (plano de 0°) ou da borda superior do anel mitral (planos 45°, 90° e 135°) até 2 cm abaixo da crista lateral esquerda. A profundidade é medida traçando uma linha do plano da “landing zone” até o ápice do AAE (Figura 4). O diâmetro escolhido do dispositivo deve ser maior em 8% a 20% (15% a 30% em algumas referências) do diâmetro medido do AAE, para adequada compressão do dispositivo no interior do AAE (Tabela 1). Apesar das orientações acima e devido às limitações do imageamento 2D, nem sempre o maior diâmetro da landing zone é obtida nos planos padrões, sendo subestimado. Sendo assim o uso do ETE 3D (Figura Central) para realização da medida do diâmetro da landing zone através da reconstrução multiplanar, mantendo resolução temporal adequada (> 18 quadros por segundo), ajuda a reduzir essas limitações e obter o diâmetro da landing zone de uma forma mais acurada e reproduzível,¹⁵ sendo possível a utilização de softwares automatizados (3D Auto LAA, Philips), que fornecem de forma rápida e acurada medidas como a área, perímetro, além do maior e menor diâmetro.

Outro fator que deve ser considerado nas medidas do AAE é o estado volêmico do paciente, principalmente devido ao tempo de jejum ao exame. Um estudo prévio mostrou que as medidas do AAE (diâmetro do orifício e profundidade) variam conforme estado volêmico do paciente (em média 2 mm) e que essa variação pode impactar significativamente na escolha do tamanho do dispositivo.¹⁶

Tabela 1 – Watchman e Watchman FLX

Indicações do FDA					
➤ FA não valvar e risco aumentado de AVC e embolia sistêmica baseado nos escores CHADS2 ou CHA2DS2-VASc					
➤ Elegíveis para anticoagulação com varfarina					
➤ Justificativa apropriada para o uso de terapia não farmacológica					
Tamanhos do dispositivo					
Watchman					
Diâmetro do dispositivo (mm)	21	24	27	30	33
Variação do orifício AAE (mm)	17-19	20-22	23-25	26-28	29-31
Diâmetro de compressão (mm)	16,8-19,3	19,2-22,1	21,6-24,8	24-27,6	26,4-30,4
Watchman FLX					
Diâmetro do dispositivo (mm)	20	24	27	31	35
Variação do orifício AAE (mm)	14-18	16,8-21,6	18,9-24,3	21,7-27,9	24,5-31,5
Diâmetro de compressão: + 10% a 30% (observação: valores obtidos pelo ETE)					
Critérios de exclusão					
➤ Diâmetro do orifício do AAE maior que 30,4 mm ou menor que 16,8 mm					
➤ Profundidade do AAE menor que a largura do orifício do AAE					
➤ Proximidade de um lobo secundário do AAE ao plano do orifício do AAE (< 1 cm)					
➤ Presença de trombo intracardiaco					

AAE: apêndice atrial esquerdo; AVC: acidente vascular cerebral; ETE: ecocardiograma transtorácico; FA: fibrilação atrial.

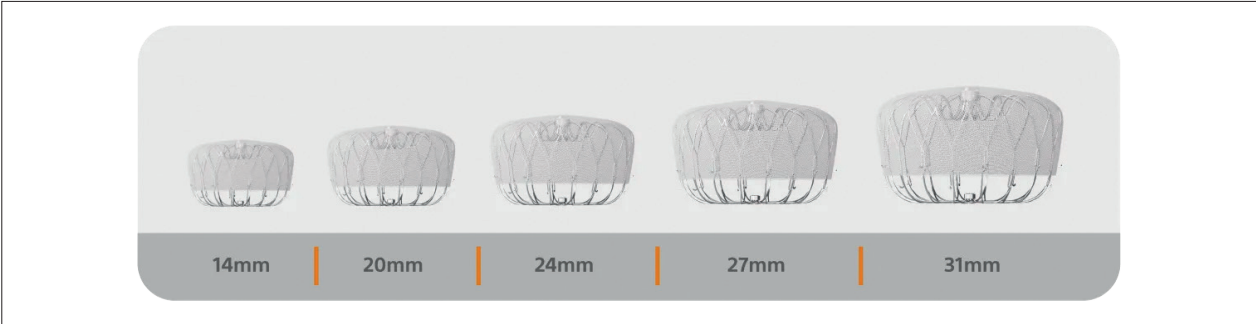


Figura 2 – Dispositivo Watchman FLX com os tamanhos que tratam óstios de 14 mm a 31 mm.¹⁴

Avaliação durante o procedimento

Após a punção venosa periférica, seguida da punção infero-posterior da fossa oval do septo atrial, descrito anteriormente, o cateter deve ser guiado até o orifício do AAE. O ETE 3D tem a vantagem de permitir a visualização de toda extensão do cateter (desde atravessando o septo atrial até o orifício do AAE). Após ser introduzido no orifício do AAE é realizada uma injeção de contraste para visualização fluoroscópica do AAE e de marcas radiopacas do dispositivo que deverão ser alinhadas ao orifício do AAE. Assim que confirmado a posição ideal, o dispositivo Watchman é retirado da bainha lentamente, mas permanecendo anexado ao cabo de entrega.

Antes do dispositivo ser liberado, deve ser realizado um checklist de 4 etapas do mnemônico PASS (*position, anchor, size e seal*):

- **Position (posição):** Idealmente o “ombro” do dispositivo (parte curva do dispositivo ao nível do orifício do AAE) não deve se protrair excessivamente do AAE. Se uma protrusão do ombro do dispositivo estiver presente, deve ser inferior a 40% a 50% (aproximadamente 4 a 7 mm) da profundidade do dispositivo.
- **Anchor (ancoragem):** Um “teste de estabilidade” deve ser realizado. O dispositivo deve ser retraído e observado o seu retorno até a posição original através da monitorização com ETE ou fluoroscopia.
- **Size (dimensão):** A medida do diâmetro do dispositivo após sua compressão no AAE deve ser realizada e deve ser 80% a 92% do diâmetro original do dispositivo. A medida deve ser realizada no dispositivo de “ombro a ombro”, nos planos de 0º, 45º, 90º e 135º, observando

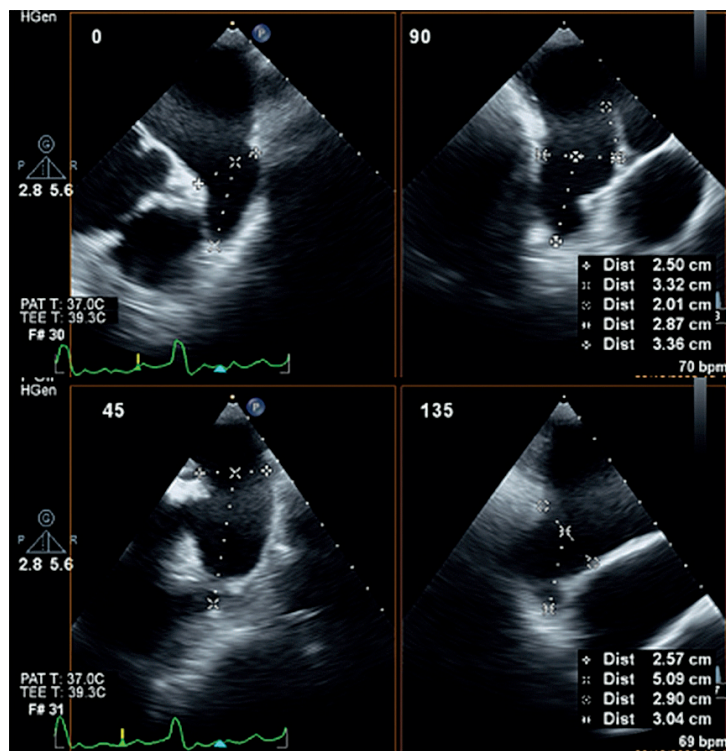


Figura 3 – ETE: exibição dos planos e medidas a 0°, 45°, 90° e 135° do AAE utilizando a ferramenta de corte por múltiplos planos (xPlane) para o dispositivo Watchman.

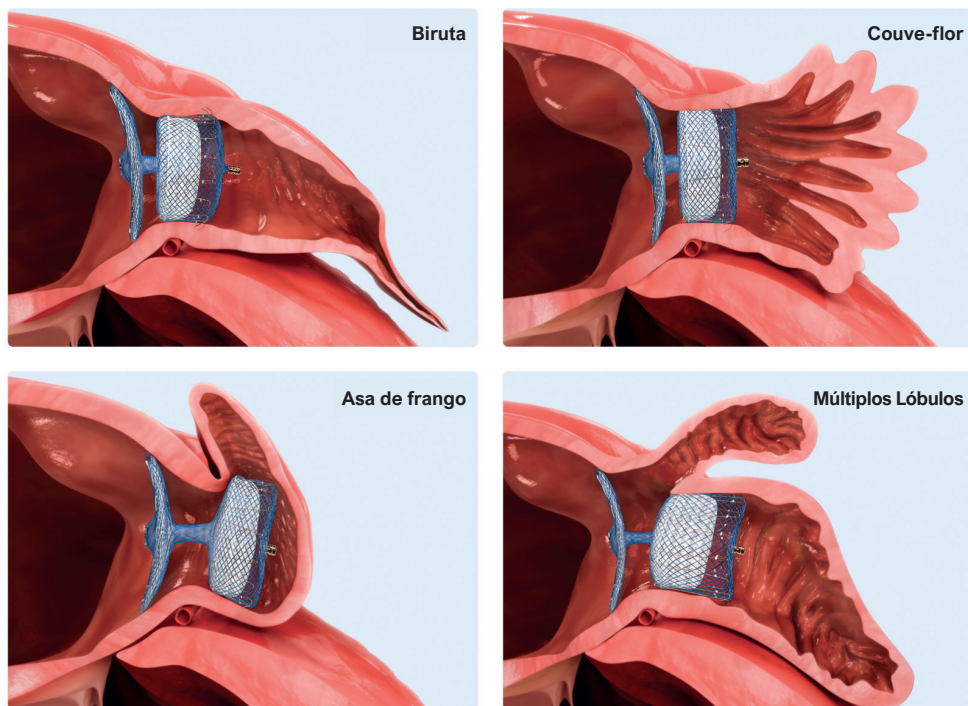


Figura 4 – Ilustração do dispositivo Amulet, composto por um lobo e um disco conectados por uma cintura articulada central, no tratamento das diversas morfologias de AAE.²¹

a “inserção rosqueada” no centro do dispositivo, para garantir que foi realizada a medida da largura máxima.

- **Seal (vedação):** Avaliação de leak peridispositivo (LPD)¹⁷ deve ser realizada através da medida da vena contracta do LPD (diâmetro da menor secção transversal do plano entre o dispositivo e a parede do AAE) através do ETE 2D com Doppler colorido nos planos 0º, 45º, 90º e 135º. Um LPD de vena contracta < 5 mm é aceitável. Deve ser usado um limite Nyquist de 35 a 45 cm/s e o ETE 3D com Doppler colorido pode ser utilizado para avaliação da extensão circunferencial. O LPD pode ser classificado em discreto (< 3 mm), moderado (3 a 5 mm) ou importante (≥ 5 mm).

Quando o LPD for ≥ 5 mm ou qualquer critério do checklist PASS não for encontrado, o dispositivo Watchman deve ser reposicionado ou trocado por outro de diâmetro maior.

Após o dispositivo Watchman ser implantado e o cateter retirado, deve ser avaliado o tamanho do DSA relacionado à punção transeptal do procedimento. Um DSA inferior a 10 mm é aceitável. Quando o DSA for > 10 mm requer o fechamento percutâneo.

O derrame pericárdio é a complicação imediata mais importante a ser avaliada pelo ETE nos procedimentos de oclusão do AAE e, geralmente, reflete perfuração intraprocedimento de uma das cavidades cardíaca, como o átrio direito, átrio esquerdo e o AAE.

A monitorização de derrame pericárdico em múltiplos planos através do ETE é fundamental, principalmente através dos planos a nível transgástrico e do plano 4 câmaras do esôfago médio, com foco na junção atrioventricular direita. É importante a comparação com as imagens pré-procedimento e o diagnóstico diferencial com gordura epicárdica.

A taxa de derrame pericárdico relacionada ao procedimento de Watchman é de 2,2% a 5%.¹⁸ Essa taxa reduziu com o tempo e pode ser atribuída à melhor experiência dos intervencionistas, monitorização do procedimento com ETE, uso de fio guia curvado e ao uso de cateter *pigtail* para evitar lesão do AAE.¹⁹

Outras possíveis complicações relacionadas ao procedimento são AVC (com taxa de 0,9%), embolização do

dispositivo (com taxa de 0,6%), embolia gasosa e formação de trombo durante o procedimento.^{18,19}

Avaliação pós-procedimento

Após o implante do dispositivo Watchman, a sua endotelização ocorre em aproximadamente 45 dias. Sendo assim, nesse período o paciente deverá usar varfarina e aspirina. Após os 45 dias, deve ser realizado ETE. Se não houver complicações, mais detalhadas a seguir, a varfarina deverá ser suspensa e a terapia com clopidogrel associado à aspirina deve ser continuada por 6 meses da data de implante do dispositivo. Após esse período, o clopidogrel deverá ser suspenso, mantendo contínuo o uso da aspirina. Os principais objetivos do seguimento com ETE são:

- Reavaliar a posição e a estabilidade do dispositivo, para garantir que não houve embolização ou deslocamento de parte do dispositivo.
- Reavaliar presença de LPD. Quando < 5 mm (aproximadamente 32% dos pacientes), não está associado ao aumento do risco de tromboembolismo e, portanto, a varfarina pode ser descontinuada.²⁰
- Avaliação de trombo relacionado ao dispositivo (trombo do lado do átrio esquerdo, visto que trombo do lado do AAE é esperado). São mais frequentes na área de inserção rosqueada do dispositivo (endotelização mais lenta) e em eventuais trabeculações do AAE, descoberta pelo dispositivo.
- Avaliação de *shunt* interatrial relacionado à punção transeptal do procedimento. A cicatrização do septo atrial é comum após a punção transeptal, mas quando houver DSA > 10 mm deve ser considerado o seu fechamento percutâneo.
- Avaliar as demais estruturas cardíacas, com foco principalmente em derrame pericárdico.

Dispositivo Amulet

O Amulet é o dispositivo Amplatzer de oclusão do AAE de segunda geração. É formado por uma armação auto expansível de nitinol, coberto por uma malha de poliéster costurada, sendo composto por um lobo e um disco

Tabela 2 – Dimensões do dispositivo Amulet

Nº do dispositivo ou diâmetro do lobo (mm)	16	18	20	22	25	28	31	34
Largura máxima da landing zone (mm)	11-13	13-15	15-17	17-19	19-22	22-25	25-28	28-31
Profundidade mínima do AAE (mm)	≥10	≥10	≥10	≥10	≥12	≥12	≥12	≥12
Altura do lobo (mm)	7,5	7,5	7,5	7,5	10	10	10	10
Altura da cintura articulada (mm)	5,5	5,5	5,5	5,5	8	8	8	8
Diâmetro do disco (mm)	22	24	26	28	32	35	38	41
Diâmetro da bainha (Fr)	12	12	12	12	12	12	14	14
Fios estabilizadores (pares)	6	6	8	8	8	10	10	10

AAE: apêndice atrial esquerdo.

conectados por uma cintura articulada central (Figura 4). O lobo é implantado a aproximadamente 10 a 12 mm distal ao orifício anatômico do AAE e funcionam como principal mecanismo de ancoragem do dispositivo no AAE, através de fios estabilizadores localizados circunferencialmente. A extremidade proximal da cintura articulada central, diferente da inserção rosqueada do dispositivo Watchman, localiza-se internamente ao dispositivo, o que teria um benefício teórico na redução da formação de trombo relacionado ao dispositivo.

O dispositivo Amulet está disponível em 8 diferentes tamanhos, que corresponde ao diâmetro do lobo do dispositivo (Tabela 2). O diâmetro do disco corresponde ao tamanho do diâmetro do lobo mais 6 mm (para dispositivos de tamanho 16 a 22 mm) ou mais 7 mm (para dispositivos de tamanho 25 a 34 mm).

Enquanto o dispositivo de Watchman é compatível com diâmetro do AAE que varia de 16.8 a 30.4 mm, o dispositivo Amulet pode ser compatível com uma maior variação nas dimensões do diâmetro do AAE (11 a 32 mm).

Os critérios de exclusão seguem os mesmos do dispositivo Watchman com diferença nos critérios anatômicos a seguir:

- O diâmetro da *landing zone* do dispositivo Amulet não pode ser maior que 32 mm ou menor que 11 mm.
- A profundidade mínima é 10 mm para os dispositivos de 16 a 22 mm.

- A profundidade mínima é de 12 mm para os dispositivos de 25 a 34 mm.

Há um estudo prospectivo, multicêntrico e observacional que avaliou principalmente desfechos de segurança após o implante do dispositivo de oclusão do AAE Amulet em 1073 pacientes.²² Os dados desse estudo mostraram alta taxa de sucesso no implante do dispositivo (98.8%) e baixas taxas de complicações periprocedimento e pós-procedimento (por exemplo, 0.3% para AVC, 0.1% para embolização do dispositivo e 0.5% para derrame pericárdico).

A avaliação pré-procedimento deve seguir os mesmos cuidados descritos para o dispositivo de Watchman. No entanto, há uma importante diferença em relação à definição da *landing zone* e das medidas de profundidade para ambos dispositivos. Para o dispositivo Amulet a *landing zone* é definida como o diâmetro medido a 10 a 12 mm distal ao diâmetro do orifício anatômico do AAE e perpendicular ao eixo do colo do AAE. A profundidade para o dispositivo Amulet é definida como distância perpendicular traçada do médio do plano do orifício anatômico do AAE até a parede do AAE, diferentemente da profundidade para o dispositivo Watchman que foi definida como distância, não necessariamente perpendicular, do plano da *landing zone* até o ápice do AAE (Figura 5).

O implante do dispositivo Amulet é similar ao Watchman, apresentando as mesmas etapas de punção venosa e do septo

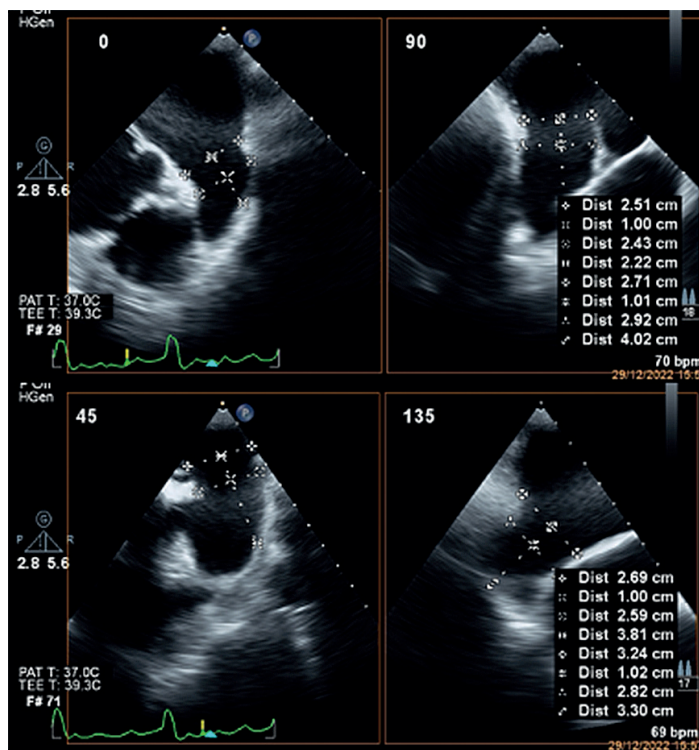


Figura 5 – Ecocardiograma transtorácico: exibição dos planos e medidas a 0°, 45°, 90° e 135° do AAE utilizando a ferramenta de corte por múltiplos planos (xPlane) para o dispositivo Amulet.

atrial, com diferenças na avaliação das dimensões do AAE (descritas acima) e na liberação do dispositivo.

A liberação do dispositivo de Amulet é realizada em duas etapas. Inicialmente o lobo é desembainhado parcialmente, ficando com uma conformação em forma de “bola” durante monitorização com ETE, com o objetivo de confirmar a posição correta de sua liberação, sendo após desembainhado totalmente. Na segunda etapa o disco é desembainhado, completando a oclusão do AAE. O dispositivo deverá ser liberado após um checklist de 5 etapas, descritos a seguir:

- O lobo do dispositivo deverá ter o formato de “pneu” para garantir uma adequada compressão do dispositivo e fixação dos fios estabilizadores.
- Deve haver um grau de separação entre o lobo e o disco para garantir uma boa vedação.
- O lado do disco em relação ao átrio esquerdo deverá estar côncavo para garantir uma boa vedação.
- O eixo do lobo deverá estar perpendicular ao colo do AAE para garantir uma adequada estabilidade.
- Pelo menos 2/3 do lobo deve ser posicionado em plano adjacente à artéria circunflexa para garantir estabilidade. Para confirma a estabilidade, uma discreta “puxada” no disco pode ser realizada.

Após a liberação do dispositivo Amulet, deverá ser realizada avaliação de possíveis complicações imediatas e tardias, similar à avaliação descrita anteriormente para o dispositivo de Watchman.

Dispositivo LAmbre

O dispositivo LAmbre (LifeTech Technology Ltd., Shenzhen, China), tem como características ser produzido em níquel-titânio sendo construído em duas partes (Figura 6) que são liberadas em tempos distintos, um oclisor tipo “umbrella” (lado auricular) e um disco de vedação (lado atrial). Durante o procedimento é posicionado e liberado primeiramente o oclisor e, após testada sua estabilidade, liberado o disco de vedação. Para essa prótese, o leak periprotético é considerado significativo quando maior que 3 mm. Neste dispositivo, a presença de trombo no AAE não seria uma contraindicação absoluta para o procedimento pela sua forma de implantação. Existem dois tipos de dispositivos disponíveis comercialmente, um padrão e um segundo tipo especial, desenvolvido para apêndices multilobulados com trabeculações largas e espaços rasos.²³

Para a seleção do dispositivo a ser implantado foi observado que a tomografia e o ETE 3D tem boa correlação, e que considerando a deformação do orifício após a inserção do oclisor, principalmente nos apêndices atriais que apresentam óstio com morfologia especial (por exemplo em formato de gota ou triangular), a seleção do dispositivo não pelo diâmetro, mas sim pelo perímetro ostial, ajuda a escolher de forma otimizada o dispositivo aumentando o sucesso de implante na primeira tentativa.²⁴

O aspecto do dispositivo na ecocardiografia 3D é bem característico, lembrando o número 8 na visão “en face” após a liberação (Figura 7). Na escopia é possível ver a umbrella e o disco de vedação após a liberação, de forma muito semelhante a que é vista pela ecocardiografia transesofágica (Figura 8).

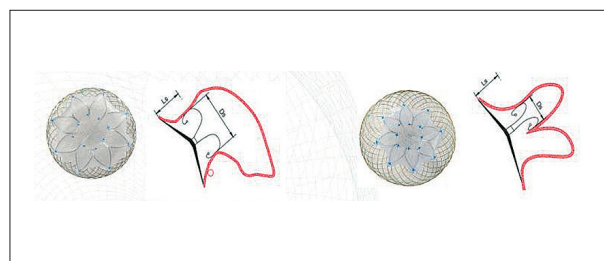


Figura 6 – Fotografia do dispositivo LAmbre padrão à esquerda com desenho esquemático do posicionamento no AAE; à direita: dispositivo especial com desenho esquemático agora do implante num apêndice multilobulado. Note que, diferentemente do dispositivo padrão, o especial tem a “umbrella” menor para se adaptar a um dos lobos do AAE, com um disco de vedação proporcionalmente maior em relação ao primeiro.²⁵

Conclusão

A ecocardiografia transesofágica é ferramenta essencial no preparo e execução dos procedimentos percutâneos de oclusão do AAE, sendo possível no preparo do procedimento estimar o tamanho do dispositivo a ser implantado, assim como a morfologia da estrutura anatômica, guiar o implante (punção transeptal e posicionamento), avaliar resultado (compressão e presença de leak periprotético), assim como monitorar possíveis complicações (derrame pericárdico, embolização).

Contribuição dos Autores

Redação do manuscrito: Dutra LV, Gonçalves AC; revisão crítica do manuscrito quanto ao conteúdo intelectual importante: Dutra LV, Gonçalves AC, Assunção BMBL, Pinheiro Junior JA.

Potencial Conflito de Interesse

Lucas Velloso Dutra: Philips Healthcare (palestrante); Boston Scientific Corporation (palestrante); Edwards Lifescience (palestrante / orientador); Boynton (Lifetech): (orientador); Abbot Laboratórios do Brasil LTDA (orientador).

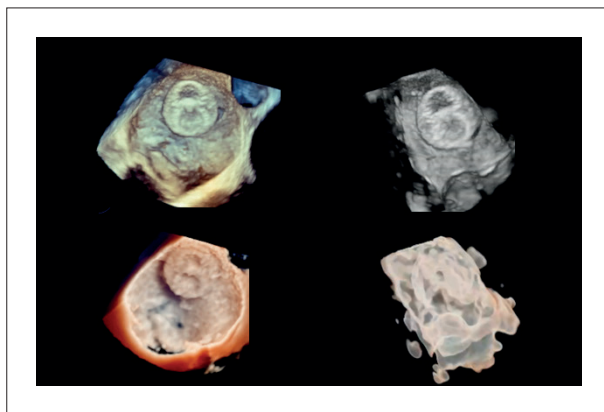


Figura 7 – Renderização de volume obtida pela ecocardiografia transtorácica 3D demonstrando aspecto típico de “8” do dispositivo LAmbre após liberação. A) renderização de volume padrão; B) renderização de volume com color; C) renderização foto realística; D) renderização com transparência.

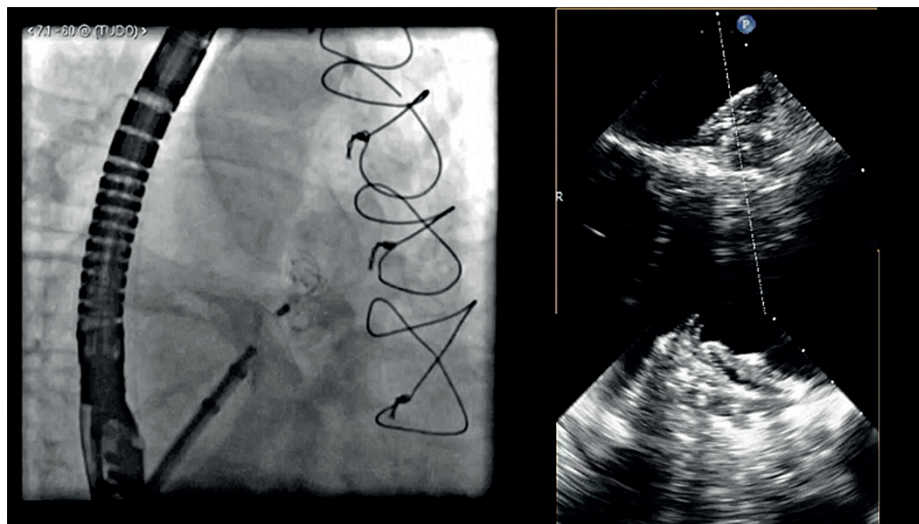


Figura 8 – Comparação do dispositivo LAMBE na imagem da escopia (à esquerda) com o modo de múltiplos planos (xPlane) pela ecocardiografia transtorácica 3D (à direita).

Jairo Alves Pinheiro Junior: Boston Scientific Corporation (orientador); Abbot Laboratórios do Brasil LTDA (orientador) Micro Life Sciences Private Limited.

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 artigo não contém estudos com humanos ou animais realizados por nenhum dos autores.

Referências

1. Chugh SS, Havmoeller R, Narayanan K, Singh D, Rienstra M, Benjamin EJ, et al. Worldwide Epidemiology of Atrial Fibrillation: A Global Burden of Disease 2010 Study. *Circulation*. 2014;129(8):837-47. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.113.005119.
2. Haim M, Hoshen M, Reges O, Rabi Y, Balicer R, Leibowitz M. Prospective National Study of the Prevalence, Incidence, Management and Outcome of a Large Contemporary Cohort of Patients with Incident Non-valvular Atrial Fibrillation. *J Am Heart Assoc*. 2015;4(1):e001486. doi: 10.1161/JAHA.114.001486.
3. Blackshear JL, Odell JA. Appendage Obliteration to Reduce Stroke in Cardiac Surgical Patients with Atrial Fibrillation. *Ann Thorac Surg*. 1996;61(2):755-9. doi: 10.1016/0003-4975(95)00887-X.
4. Hart RG, Pearce LA, Aguilar MI. Meta-analysis: Antithrombotic Therapy to Prevent Stroke in Patients Who Have Nonvalvular Atrial Fibrillation. *Ann Intern Med*. 2007;146(12):857-67. doi: 10.7326/0003-4819-146-12-200706190-00007.
5. Ruff CT, Giugliano RP, Braunwald E, Hoffman EB, Deenadayalu N, Ezekowitz MD, et al. Comparison of the Efficacy and Safety of New Oral Anticoagulants with Warfarin in Patients with Atrial Fibrillation: A Meta-analysis of Randomised Trials. *Lancet*. 2014;383(9921):955-62. doi: 10.1016/S0140-6736(13)62343-0.
6. Hughes M, Lip GY. Risk Factors for Anticoagulation-related Bleeding Complications in Patients with Atrial Fibrillation: A Systematic Review. *QJM*. 2007;100(10):599-607. doi: 10.1093/qjmed/hcm076.
7. Tsai YC, Phan K, Munkholm-Larsen S, Tian DH, La Meir M, Yan TD. Surgical Left Atrial Appendage Occlusion During Cardiac Surgery for Patients with Atrial Fibrillation: A Meta-analysis. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2015;47(5):847-54. doi: 10.1093/ejcts/ezu291.
8. Beigel R, Wunderlich NC, Ho SY, Arsanjani R, Siegel RJ. The Left Atrial Appendage: Anatomy, Function, and Noninvasive Evaluation. *JACC Cardiovasc Imaging*. 2014;7(12):1251-65. doi: 10.1016/j.jcmg.2014.08.009.
9. Vainrib AF, Harb SC, Jaber W, Benenstein RJ, Aizer A, Chinitz LA, et al. Left Atrial Appendage Occlusion/Exclusion: Procedural Image Guidance with Transesophageal Echocardiography. *J Am Soc Echocardiogr*. 2018;31(4):454-74. doi: 10.1016/j.echo.2017.09.014.
10. Saric M, Perk G, Purgess JR, Kronzon I. Imaging Atrial Septal Defects by Real-time Three-dimensional Transesophageal Echocardiography: Step-by-step Approach. *J Am Soc Echocardiogr*. 2010;23(11):1128-35. doi: 10.1016/j.echo.2010.08.008.
11. Reddy VY, Doshi SK, Kar S, Gibson DN, Price MJ, Huber K, et al. 5-Year Outcomes After Left Atrial Appendage Closure: From the PREVAIL and PROTECT AF Trials. *J Am Coll Cardiol*. 2017;70(24):2964-75. doi: 10.1016/j.jacc.2017.10.021.
12. Holmes DR, Reddy VY, Turi ZG, Doshi SK, Sievert H, Buchbinder M, et al. Percutaneous Closure of the Left Atrial Appendage Versus Warfarin Therapy for Prevention of Stroke in Patients with Atrial Fibrillation: A Randomised Non-inferiority Trial. *Lancet*. 2009;374(9689):534-42. doi: 10.1016/S0140-6736(09)61343-X.

13. Holmes DR Jr, Kar S, Price MJ, Whisenant B, Sievert H, Doshi SK, et al. Prospective Randomized Evaluation of the Watchman Left Atrial Appendage Closure Device in Patients with Atrial Fibrillation Versus Long-term Warfarin Therapy: The PREVAIL Trial. *J Am Coll Cardiol*. 2014;64(1):1-12. doi: 10.1016/j.jacc.2014.04.029.
14. WatchmanFLX. About Watchman FLX [Internet]. Boston: Boston Scientific; 2024 [cited 2024 Feb 12]. Available from: <https://watchman.com.br/#oaaeAnchor>.
15. Nucifora G, Faletra FF, Regoli F, Pasotti E, Pedrazzini G, Moccetti T, et al. Evaluation of the Left Atrial Appendage with Real-time 3-dimensional Transesophageal Echocardiography: Implications for Catheter-based Left Atrial Appendage Closure. *Circ Cardiovasc Imaging*. 2011;4(5):514-23. doi: 10.1161/CIRCIMAGING.111.963892.
16. Spencer RJ, De Jong P, Fahmy P, Lempereur M, Tsang MYC, Gin KG, et al. Changes in Left Atrial Appendage Dimensions Following Volume Loading During Percutaneous Left Atrial Appendage Closure. *JACC Cardiovasc Interv*. 2015;8(15):1935-41. doi: 10.1016/j.jcin.2015.07.035.
17. Tzikas A, Holmes DR Jr, Gafoor S, Ruiz CE, Blomström-Lundqvist C, Diener HC, et al. Percutaneous Left Atrial Appendage Occlusion: The Munich Consensus Document on Definitions, Endpoints, and Data Collection Requirements for Clinical Studies. *Europace*. 2017;19(1):4-15. doi: 10.1093/europace/euw141.
18. Reddy VY, Holmes D, Doshi SK, Neuzil P, Kar S. Safety of Percutaneous Left Atrial Appendage Closure: Results from the Watchman Left Atrial Appendage System for Embolic Protection in Patients with AF (PROTECT AF) Clinical Trial and the Continued Access Registry. *Circulation*. 2011;123(4):417-24. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.110.976449.
19. Möbius-Winkler S, Majunke N, Sandri M, Mangner N, Linke A, Stone GW, et al. Percutaneous Left Atrial Appendage Closure: Technical Aspects and Prevention of Periprocedural Complications with the Watchman Device. *World J Cardiol*. 2015;7(2):65-75. doi: 10.4330/wjc.v7.i2.65.
20. Viles-Gonzalez JF, Kar S, Douglas P, Dukkupati S, Feldman T, Horton R, et al. The Clinical Impact of Incomplete Left Atrial Appendage Closure with the Watchman Device in Patients with Atrial Fibrillation: A PROTECT AF (Percutaneous Closure of the Left Atrial Appendage Versus Warfarin Therapy for Prevention of Stroke in Patients with Atrial Fibrillation) substudy. *J Am Coll Cardiol*. 2012;59(10):923-9. doi: 10.1016/j.jacc.2011.11.028.
21. Abbot. Amplatzer Amulet [Internet]. New York: Abbot; 2024 [cited 2024 May 27]. Available from: <https://www.cardiovascular.abbott/int/en/hcp/products/structural-heart/structural-interventions/amplatzer-amulet.html>.
22. Hildick-Smith D. AMULET Observational Study: Multicenter, Prospective, Registry Results with a Left Atrial Appendage Closure Device for Stroke Prevention in Patients with Atrial Fibrillation. New York: Cardiovascular Research Foundation; 2016 [cited 2018 Sep 1]. Available from: <https://www.tctmd.com/slide/amulet-observational-study-multicenter-prospective-registry-results-left-atrial-appendage>.
23. Zhou Q, Song H, Zhang L, Deng Q, Chen J, Hu B, et al. Roles of Real-time Three-dimensional Transesophageal Echocardiography in Peri-operation of Transcatheter Left Atrial Appendage Closure. *Medicine*. 2017;96(4):e5637. doi: 10.1097/MD.0000000000005637.
24. Jia D, Zhou Q, Song HN, Zhang L, Chen JL, Liu Y, et al. The Value of the Left Atrial Appendage Orifice Perimeter of 3D Model Based on 3D TEE Data in the Choice of Device Size of LAmbré™ Occluder. *Int J Cardiovasc Imaging*. 2019;35(10):1841-51. doi: 10.1007/s10554-019-01627-4.
25. Lifetech Scientific. Left Atrial Appendage Closure System [Internet]. Shenzhen City: Lifetech Scientific; 2024 [cited 2024 Jun 10]. Available from: <https://www.lifetechmed.com/en/product/p1/s1/left-atrial-appendage-occluder/20230525/l-ambre.aspx>.

