

ECOCARDIOGRAFIA TRANSESOFÁGICA E CIRURGIA VASCULAR

CÉLIA DUARTE ¹

Palavras-chave:

- Aorta/cirurgia;
- Ecocardiografia Transesofágica;
- Procedimentos Cirúrgicos Vasculares

Resumo

Segundo as *guidelines* atuais, o ecocardiograma transesofágico está indicado na cirurgia vascular major. O objetivo deste trabalho é determinar qual é o impacto do ecocardiograma transesofágico no diagnóstico de patologias da aorta susceptíveis de correção cirúrgica, na orientação da abordagem anestésica e cirúrgica e na monitorização destes pacientes no pós-operatório. Para o efeito, os seguintes itens foram estudados: impacto clínico geral do ecocardiograma transesofágico na cirurgia não cardíaca, ecocardiograma transesofágico no peri-operatório de aneurismas e disseções da aorta, da cirurgia endovascular da aorta, de lesões traumáticas da aorta, do tromboembolismo e de tumores da veia cava inferior.

TRANSESOPHAGEAL ECHOCARDIOGRAPHY AND VASCULAR SURGERY

CÉLIA DUARTE ¹

Keywords:

- Aorta/surgery;
- Echocardiography, Transesophageal;
- Vascular Surgical Procedures

Summary

According to the present *guidelines*, transesophageal echocardiography is indicated in major vascular surgery. The goal of this work is to know transesophageal echocardiography impact in the diagnosis of surgical aorta pathology, in the guidance of anesthetic and surgical management and postoperative monitoring, for what were studied the following items: global clinical impact of transesophageal echocardiography in non-cardiac surgery, transesophageal echocardiography during perioperative of aorta's aneurysms and dissections, endovascular repair of the aorta, traumatic injury of the aorta, of thromboembolic disease and vena cava cancer.

¹ Assistente Hospitalar de Anestesiologia no Centro Hospitalar de Lisboa Central, Portugal

Em 1980, foram publicados os resultados da primeira utilização de uma sonda para monitorização hemodinâmica ventricular contínua no intra-operatório.¹

As primeiras *guidelines* para ecocardiograma transesofágico (ETE), no peri-operatório, foram publicadas em 1996 pela American Society of Anesthesiologists (ASA) e pela Society of Cardiovascular Anesthesiologists (SCA).² Estas *guidelines* recomendam a ETE no intra-operatório, sobretudo nos procedimentos de categoria I e II.² No que se refere à cirurgia não cardíaca, a única indicação de categoria I é o paciente com endocardite com extensão da infecção ao tecido perivalvular ou avaliação pré-operatória indefinida.² As indicações de categoria II são a avaliação pré-operatória de pacientes com suspeita de dissecação aguda da aorta torácica ou de aneurisma; o diagnóstico de rotura traumática da aorta torácica, no pré-operatório e na monitorização durante a sua correção cirúrgica; a identificação de fontes de embolismo aórtico; a avaliação dos locais de anastomose durante o transplante pulmonar e todas as anestésias durante as quais se prevê

que haja risco aumentado de isquemia do miocárdio e/ou risco de perturbações hemodinâmicas no intraoperatório.²

Mais recentemente, em 2010, a European Association of Echocardiography publicou recomendações para ETE, que incluem a dissecação da aorta e o aneurisma da aorta.³ Os aspetos a observar são aorta ascendente e descendente em longo e curto eixo, arco aórtico, válvula aórtica, relação da membrana de dissecação com os óstios coronários, derrame pericárdico e derrame pleural, locais de entrada/reentrada da dissecação e contraste espontâneo ou formação de trombo lúmen falso.³

ETE e cirurgia não cardíaca

A utilização do ETE, por rotina, no intra-operatório proporciona uma melhoria da abordagem tanto anestésica como cirúrgica, o que poderá condicionar uma melhoria do prognóstico para os pacientes.⁴ A ETE no intra-operatório pode confirmar o diagnóstico pré-operatório, fornecer detalhes adicionais que podem orientar o procedimento cirúrgico e ajudar na abordagem hemodinâmica.⁴

Da informação obtida por ETE, os parâmetros mais relevantes são: a função sistólica do ventrículo esquerdo (VE),

a função diastólica e pressão telediastólica do VE, o débito cardíaco, a pressão sistólica da artéria pulmonar, a dimensão auricular, a função valvular, a detecção de massas, vegetações e trombos intracavitários, o pericárdio e a morfologia da veia cava inferior e da aorta.⁵

Impacto clínico geral do ETE na cirurgia não cardíaca

Os dados funcionais e hemodinâmicos mais relevantes obtidos pelo ETE na cirurgia não cardíaca são: a função sistólica global, a função diastólica, a contractilidade segmentar do miocárdio e a resposta à fluidoterapia.

Hofer *et al* estudaram o impacto do ETE na abordagem hemodinâmica em 99 pacientes com risco de isquemia do miocárdio ou instabilidade hemodinâmica no intra-operatório de cirurgia vascular, torácica e visceral.⁶ Houve alteração na terapêutica farmacológica e na fluidoterapia em 47% e 24% dos pacientes, respectivamente. O ETE teve um impacto significativo na terapêutica farmacológica em pacientes com alterações da contractilidade segmentar e nos pacientes com insuficiência cardíaca esquerda, conhecida no pré-operatório. Houve instituição ou alteração da terapêutica vasodilatadora em 55% dos pacientes e da terapêutica vasopressora em 43%. A terapêutica vasodilatadora teve sucesso nas alterações da motilidade segmentar em 13 pacientes.⁶ O ETE pareceu ser particularmente importante nos pacientes com hipertensão arterial pulmonar (n=11) e insuficiência cardíaca direita (n=28), mas o número reduzido de pacientes não permite tirar uma conclusão estatisticamente significativa.⁶

Suriani *et al* reportaram que o ETE teve impacto na tomada de decisão em 81% dos pacientes, no intra-operatório de cirurgia não cardíaca, mas a população incluía apenas pacientes de alto risco.⁷

Num outro estudo envolvendo 50 pacientes com risco elevado de isquemia do miocárdio, 29 dos quais submetidos a cirurgia vascular demonstrou-se a superioridade do ETE na detecção de isquemia do miocárdio no intra-operatório.⁸ A detecção de alterações na motilidade parietal no intra-operatório, foi quatro vezes superior ao da incidência de alterações do segmento ST.⁸ O ETE foi particularmente importante nos casos em que o ECG não pode ser analisado, devido a perturbações da condução ou à presença de *pacemaker*. O valor preditivo negativo do ETE para enfarte agudo do miocárdio (EAM) no intra-operatório foi de 100%.⁸ A detecção precoce da isquemia pode melhorar o tratamento dos eventos isquêmicos e reduzir a morbimortalidade.^{1,8} Segundo Mahmood *et al* a falta de correlação de alterações da motilidade da parede, no peri-operatório, com EAM no pós-operatório imediato, deve ser entendido como um argumento a favor do ETE, na medida em se detetarmos precocemente a isquemia, podemos corrigir as variáveis que possam estar a provocá-la e impedir a ocorrência de EAM.¹

Schmidin *et al* documentaram a realização de ETE em 1891 pacientes, por onze anestesiolistas, no pré e no pós-operatório, com o objetivo de avaliar o impacto do ETE e a variabilidade interobservador na abordagem dos pacientes no intra-operatório de cirurgia vascular major e cirurgia cardíaca.⁹ Em 49% dos pacientes, o ETE forneceu informação que influenciou o tratamento.⁹ Para as cirurgias vasculares major, as consequências do ETE na tomada de decisão no intra-operatório consistiram sobretudo na modificação dos fármacos e da fluidoterapia.⁹

As limitações do ETE advêm da natureza intermitente da monitorização, da incapacidade de diagnosticar a isquemia se não forem monitorizados as paredes e os segmentos adequados ou se houver alterações abruptas da pós-carga (que, por si só, provocam alterações da motilidade da parede) e da variabilidade interobservador.¹

As complicações graves do ETE são raras desde que sejam respeitadas as contraindicações para a técnica.⁶ As contraindicações absolutas incluem cirurgia esofágica prévia, doença esofágica major (estenose, divertículo, tumor, esofagite, síndrome de Mallory-Weiss e varizes esofágicas) e compressão vascular externa por um aneurisma da aorta torácica.⁶

ETE e cirurgia vascular

A dissecação da aorta e o aneurisma da aorta têm indicação para ETE, segundo a European Association of Echocardiography e o Echo Committee of the European Association of Cardiothoracic Anaesthesiologists.³ As incidências e estruturas a observar nestas situações são: aorta ascendente, aorta descendente e arco aórtico, em longo e curto eixo, o diâmetro máximo aórtico, *flap*, hematoma intramural e líquido para-aórtico, válvula aórtica, relação entre a membrana de dissecação e os óstios coronários, derrame pericárdico e pleural, locais de entrada e reentrada da dissecação e contraste espontâneo ou formação de trombo em falso lúmen.³

Os pacientes submetidos a procedimentos vasculares têm um risco elevado de complicações cardíacas peri-operatórias, devido à natureza invasiva do procedimento, assim como à prevalência elevada de doença das artérias coronárias.¹⁰ Para além disto, os pacientes submetidos a cirurgia da aorta torácica e abdominal estão em risco de isquemia da medula espinhal, renal e mesentérica.¹¹⁻¹⁴

Recentemente foram demonstradas alterações na função diastólica do ventrículo esquerdo durante a clampagem da aorta abdominal, independentemente da função sistólica.¹

Segundo Hofer *et al* nos 33 pacientes de cirurgia vascular (major e periférica) estudados obtiveram-se sete diagnósticos pelo uso de ETE que determinaram intervenções peri-operatórias e avaliações adicionais no pós-operatório (21 pacientes com doença valvular, um com cardiomiopatia obstrutiva hipertrofica e um com trombo auricular).⁶

Schmidin *et al* realizaram o ETE em 187 cirurgias vasculares major.⁹ No grupo de pacientes submetidos exclusivamente a cirurgia vascular (n=123), houve impacto do ETE na administração de fluidos e fármacos em 31,7%, alteração da cirurgia em 2,4% e em 8,9% foi feito um novo diagnóstico.⁹

Avaliação da pré-carga por ETE

No âmbito da anestesiologia para cirurgia vascular major é importante conhecer a pré-carga do paciente, no início e durante intervenção cirúrgica para manter uma volemia adequada. Dado que muitos destes pacientes têm insuficiência cardíaca e podem ter grandes perdas hemáticas, o ETE pode ter um papel importante na gestão dos fluidos administrados.

A dimensão telediastólica do ventrículo esquerdo, medido por ETE, permite uma avaliação rápida da pré-carga do ventrículo esquerdo.^{15,16} Existe resposta positiva à fluidoterapia quando a dimensão telediastólica do ventrículo esquerdo não sofre alterações depois da administração de bolus de fluidos, havendo concomitantemente um aumento do volume sistólico e do débito cardíaco.¹⁶

Greim *et al* estudaram a relação entre os índices de pré-carga, obtidos por ETE (área telediastólica, e área sistólica em telediástole, do ventrículo esquerdo, em curto eixo), e o volume sistólico calculado a partir do débito cardíaco obtido por termodiluição, em 16 pacientes ventilados na UCI. Por existir uma estabilidade na relação entre eles, para vários valores de índice cardíaco, este estudo apoia a utilização do ETE para monitorização da pré-carga no doente crítico.¹⁷

O ETE também pode ser usado para avaliar a pressão telediastólica do VE (LVEDP) por intermédio de índices derivados do Doppler pulsado transmitral, velocidade de propagação do fluxo transmitral (Vp) e velocidade de Doppler tecidual anular mitral.¹⁸ A razão entre a velocidade de enchimento precoce transmitral (E), avaliada por Doppler pulsado, e a velocidade diastólica precoce do anel mitral (E'), obtida com Doppler tecidual; ou a razão entre a velocidade E e Vp (E/Vp) podem ser usados para prever a LVEDP.¹⁹ O estudo do anel mitral com Doppler tecidual é mais rigoroso para estimativa das velocidades do que o fluxo transmitral em pacientes com função sistólica normal, por ser menos dependente da volemia.^{20,21}

O índice de Tei ou índice de performance do miocárdio (IPM) é um índice obtido por Doppler da função global do miocárdio, que consiste no quociente entre o somatório do tempo de relaxamento isovolumétrico (TRIV) mais o tempo de contração isovolumétrico (TCIV) e o tempo de ejeção (FC) [(TRIV+TCIV)/FC].²²⁻²⁴ O prolongamento deste significa que o débito cardíaco é baixo, por aumento do TCIV ou TRIV ou por redução do tempo de ejeção.²²⁻²⁴ Quando um paciente tem um IPM aumentado, o ETE permite identificar qual é a fase do ciclo cardíaco que está afetada, orientando assim as intervenções terapêuticas.²²⁻²⁴

ETE nos aneurismas e dissecções da aorta

A utilização do ETE nas cirurgias de aneurismas ou de dissecções da aorta apresenta vantagens tanto no pré-operatório, como no pós-operatório. No intra-operatório, o ETE, contribui para alteração das abordagens anestésica e cirúrgica.^{7,25-29}

Sommer *et al* estudaram 49 pacientes sintomáticos com suspeita clínica de dissecção da aorta.⁷ A investigação diagnóstica foi realizada com ETE multiplanar, Tomografia Computorizada (TC) helicoidal com contraste e ressonância magnética. A sensibilidade na deteção de dissecção da aorta torácica foi de 100% para todas as técnicas. A especificidade foi de 100%, 94%, e 94% para a TC helicoidal, ETE multiplanar e ressonância magnética, respetivamente.⁷ Na avaliação do envolvimento do arco aórtico, a sensibilidade do ETE multiplanar, da TC helicoidal, e da ressonância magnética foi de 93%, 60% e 67%, e a especificidade foi 97%, 85% e 88%, respetivamente.⁷ A TC helicoidal e a ETE multiplanar são igualmente válidas na deteção de dissecção da aorta torácica. Na avaliação das ramificações supra-aórticas, a TC helicoidal é superior (P < 0.05).⁷

Ayyash *et al* demonstraram que o ETE pode ser útil na escolha da via de abordagem na cirurgia da aorta torácica. Assim, em 12 dos 25 casos (n=500) em que optaram por cateterização axilar, subclávia ou inominada, o ETE contribuiu para essa escolha ao demonstrar ateromatose móvel com potencial para embolização durante perfusão retrógrada através da artéria femoral.⁷

A avaliação da dissecção da aorta no intra-operatório é importante porque a má perfusão dos ramos visceral ou cervical, a extensão da dissecção para a aorta ascendente e o hematoma peri-aórtico muitas vezes necessitam de cirurgia adicional, para a qual a orientação do ETE é importante.²⁵ O ETE tem um valor elevado na dissecção da aorta no intra-operatório porque constitui a única forma de diagnóstico, para além da visualização direta da parede da aorta.²⁵

Gamos *et al* detetaram um caso de dissecção retrógrada, diagnosticado por ETE, durante uma cirurgia eletiva de aneurisma da aorta, depois da desclampagem da aorta. Foi decidido um tratamento conservador da dissecção porque não havia sinais de sofrimento de órgão e o doente encontrava-se bem do ponto de vista hemodinâmico.²⁵

Lafrati *et al* documentaram a alteração da abordagem intra-operatória em nove de 17 pacientes submetidos a cirurgia de aneurisma toraco-abdominal, devido à utilização do ETE.²⁶ Em dois pacientes detetou-se insuficiência da válvula mitral e noutro observaram-se alterações da motilidade da parede induzidas por isquemia aguda. Em seis pacientes, foram observadas alterações hemodinâmicas significativas, que o cateter arterial pulmonar (CAP) não identificou (cinco pacientes estavam hipovolémicos e hiperdinâmicos e um estava em insuficiência cardíaca congestiva). Num paciente que tinha função ventricular normal antes da clampagem da aorta, a pressão arterial sistémica diminuiu muito depois da clampagem. O ETE mostrou uma grande dilatação do ventrículo esquerdo e hipocinesia global. A administração imediata de agentes ino-

trópicos, com reposição mínima de fluidos melhorou a contratilidade e conduziu à estabilidade do doente. No momento da desclampagem, também se verificaram discrepâncias entre a pressão na artéria pulmonar e as imagens ecocardiográficas. Depois da desclampagem, as pressões da artéria pulmonar estiveram elevadas (aumento médio de 5mmHg). O ETE mostrou um ventrículo esquerdo hiperdinâmico e de pequenas dimensões, indicativos de volêmia inadequada.²⁶

Gillespie *et al* monitorizaram a pressão de oclusão da artéria pulmonar com CAP e o volume diastólico do ventrículo esquerdo com ETE a duas dimensões, em 22 pacientes submetidos a correção cirúrgica de aneurisma da aorta abdominal, antes, durante e depois da oclusão da aorta.²⁷ As imagens de ETE foram obtidas a nível mesopapilar. A pressão de oclusão da artéria pulmonar correlacionou-se com a área telediastólica do ventrículo esquerdo, mas a correlação não foi forte ($r=0.37$, $P < 0.0001$). Para o mesmo paciente a POAP foi constante durante variações grandes da área telediastólica do ventrículo esquerdo. A força da correlação foi cada vez menor, com o decurso da cirurgia após a desclampagem aórtica ($r=0.25$, $P=0.005$).²⁷

D'Angelo *et al* estudaram sete pacientes por ETE e cateterismo arterial pulmonar, submetidos a cirurgia de aneurisma da aorta abdominal por via laparoscópica e questionaram a fiabilidade das avaliações obtidas pelo CAP durante o pneumoperitôneo.²⁸ A insuflação aumentou a pressão diastólica da artéria pulmonar e a pressão venosa central. Contudo, o estado de volume não variou, como foi sugerido pela área diastólica final e pela pressão capilar pulmonar.²⁸ O ETE é um dispositivo de monitorização independente da pressão intratorácica e pode ser suficiente para a avaliação do estado de volume, com o benefício de detetar alterações da motilidade da parede. Qualquer efeito adverso do pneumoperitôneo, na pré-carga ou na contratilidade ventricular, é rápida e imediatamente identificado.²⁸

A alteração rápida da volêmia, durante a cirurgia da aorta, impossibilita a utilização da avaliação convencional da função diastólica através da ecocardiografia.²⁹ Mahmood *et al* realizaram um estudo observacional prospetivo com 45 pacientes e verificaram uma correlação excelente entre a razão E/A e a velocidade da propagação do fluxo transmitral (Vp) para o diagnóstico de disfunção diastólica (24/25 casos) e padrão pseudonormal (18/20 casos), em pacientes submetidos a cirurgia eletiva de aneurisma da aorta abdominal.²⁹

ETE na cirurgia endovascular da aorta

As vantagens do ETE durante a cirurgia da aorta por via endovascular são: otimização da abordagem anestésico-cirúrgica, diminuição da necessidade de administração de contraste endovenoso com redução do risco de lesão renal, e diminuição da exposição à radiação.^{30,31}

A informação obtida por ETE permite a melhoria da técnica cirúrgica, a redução do tempo operatório e uma resposta mais adequada às alterações hemodinâmicas na cirurgia endovascular da aorta. Inclui:

- Morfologia aórtica, como a extensão do aneurisma, a dimensão da aorta, diâmetro interno do local de ancoragem do enxerto (área de secção de corte ou cálculo do diâmetro, quando não é redonda) e a condição da íntima, antes dos procedimentos.^{30,32,33} Para evitar que o diâmetro interno da aorta seja subestimado, Oriasi *et al* consideram a túnica média da aorta para medição do diâmetro, quando existem placas de ateroma.³²

- Determinação do tamanho do enxerto.³²

- Avaliação da doença primária e patologia coexistente (aneurismas adicionais e placas ateroscleróticas) na aorta torácica e abdominal superior.³³ O estudo de Ayyash *et al* com 880 pacientes favorece a cateterização femoral para cirurgia da aorta, com boa taxa de sobrevivência, baixa taxa de AVC, taxa de rotura ou disseção relacionadas com a perfusão e isquemia dos membros inferiores mínima. A deteção de aterosclerose grave da aorta descendente ou abdominal, com formas predominantemente móveis (risco de embolização retrógrada de componentes aórticos móveis), durante o ETE intra-operatório levou à cateterização axilar.²⁵ O cateterismo axilar está associado a complicações graves em 14% dos pacientes e obriga à recolocação da cânula numa posição femoral ou central em 11% dos casos.²⁵

- Orientação da colocação do enxerto na aorta descendente, pela localização do cateter e sistema de entrega, sem lesão da íntima, minimizando o risco de paraplegia e evitando o *endoleak*.³⁰⁻³³ A angiografia peri-operatória está associada a um registo de imagem incorreto com os movimentos do paciente (respiratórios ou outros), o que pode resultar em pequenos erros na colocação final do enxerto.³¹

- Evitação da obstrução acidental das artérias intercostais pelo enxerto.³⁰

- Deteção da persistência de fluxo de sangue fora do enxerto e no interior do saco aneurismático (*leak*), que pode acontecer em 20% das cirurgias endovasculares da aorta (EVAR) para aneurismas da aorta abdominal.^{30,31,33} Numa série de 25 pacientes submetidos a EVAR da aorta descendente, oito tinham *endoleaks*. Todos foram detetados por ETE, no intra-operatório, mas a angiografia identificou somente dois.³⁰ No pós-operatório, a sensibilidade do ETE para *leak* endovascular é 100%, idêntico à TC e à angiografia.³⁰

- Deteção precoce da dissecação retrógrada iatrogénica da aorta ascendente, após cirurgia endovascular da aorta torácica (TEVAR).^{33,34} Esta complicação acontece em 1,3 a 17,8% dos casos.³⁴⁻³⁶ Williams *et al* consideram a avaliação da aorta ascendente por ETE obrigatória, porque em três dos 309 TEVAR estudados permitiu a deteção inicial de dissecação e foi confirmatório num outro, previamente identificado por angiografia.³⁴

- Avaliação do compromisso da função ventricular secundária às variações hemodinâmicas que ocorrem durante a colocação do enxerto.³³

- Avaliação da posição do enxerto, na Unidade de Cuidados Intensivos, em pacientes com hipertensão arterial persistente, que desenvolvem gradiente de pressão entre os membros superiores e os membros inferiores (> 50 mmHg).²⁸

- Avaliação da formação de trombo peri-enxerto, no pós-operatório.³⁰

Devido à interposição da traqueia e do brônquio direito entre o esôfago e a aorta, a visualização da porção distal da aorta ascendente e do arco aórtico proximal pode ser limitada.^{30,31} Pode existir também uma interferência significativa causada pela sonda do ETE durante a fluoroscopia da aorta; o ETE só pode ser utilizado entre os exames fluoroscópicos.^{30,31}

Depois da colocação do enxerto, a exclusão do fluxo da aorta para o aneurisma pode ser confirmada facilmente aplicando doppler de cor ao fluxo, na maioria dos pacientes.^{30,33} Para a detecção de *endoleaks* de baixo fluxo Swaminethan *et al* reduziram a velocidade de aliasing do Doppler do fluxo de cor para 20-30 cm/s.³³

ETE e lesões traumáticas da aorta

O ETE pode ser utilizado tanto para o diagnóstico de lesões traumáticas da aorta, como para monitorização no intra-operatório e no pós-operatório.^{2,7,37}

A sensibilidade e a especificidade da ETE multiplanar para detecção de patologia da aorta é de 93% e 100%, respectivamente.²

Goarin *et al* estudaram, por angiografia e ETE, 209 pacientes com suspeita de lesão traumática da aorta, por ter havido desaceleração abrupta e/ou por se constatar alargamento do mediastino, e concluíram que a especificidade em ambos os casos é de 100% e a sensibilidade de 83% e 98%, respectivamente.³⁷ Nos pacientes com lesão aórtica major (n=33) a sensibilidade (97%) e a especificidade (100%) foram iguais.³⁷

Metaxa *et al* realizaram um estudo sobre a aplicação do ETE em pacientes com lesões traumáticas da aorta, submetidos a cirurgia endovascular. Em cinco dos 14 pacientes, foi realizado ETE depois da indução, de acordo com as *guidelines* da American Society of Echocardiography / Society of Cardiovascular Anesthesiologists. O ETE mostrou ser uma modalidade de imagem válida no contexto do intra-operatório da correção endovascular de patologia da aorta torácica.⁷ É o método mais sensível para detecção de *endoleaks* no peri-operatório e no período imediato após colocação do enxerto e suplementa, por vezes ultrapassa, a angiografia na avaliação imagiológica da aorta.⁷ A angiografia apenas permite a visualização indireta da parede da aorta, enquanto a ETE detecta tanto o fluxo de sangue como os detalhes morfológicos da parede do vaso.⁷

A ecocardiografia ainda não foi formalmente validada no diagnóstico das complicações da correção endovascular de lesão fechada da aorta.³⁷ Segundo o estudo realizado por Goarin *et al*, a ecocardiografia tem uma acuidade diagnóstica de 100% na identificação de posicionamento incorreto do enxerto, no traumatismo fechado da aorta.³⁷ O enrolamento ou colapso do enxerto pode levar a síndrome de coarctação funcional, com manifestações desde ausência absoluta de sintomas até paraplegia e insuficiência renal permanente.³⁷

ETE e tromboembolismo

As *guidelines* atuais sobre a utilização do ETE, no peri-operatório, propostas pela American Society of Echocardiography e a Society of Cardiovascular Anesthesiologists consideram a embolectomia pulmonar uma indicação de classe II.³⁸

O ETE pode desempenhar um papel importante no diagnóstico (localização e caracterização da extensão do tromboembolismo) e apoio à abordagem cirúrgica (escolha do local de clampagem da aorta e identificação de fenómenos embólicos intra-operatórios).³⁸⁻⁴⁰

Rosenberg *et al* realizaram ETE em 46 pacientes antes da embolectomia pulmonar. A sensibilidade do ETE foi de 46%. A sensibilidade para localização do tromboembolismo numa localização particular da artéria pulmonar foi de apenas 26% (17% para a artéria pulmonar esquerda e 35% para a artéria pulmonar direita).³⁸ O ETE, no intra-operatório, é limitado no diagnóstico por visualização direta, mas a evidência indireta (desvio do septo interauricular para a esquerda, disfunção ventricular direita e regurgitação tricúspide, moderada ou grave, em 98%, 96% e 50% dos casos, respetivamente) pode ser útil no diagnóstico de embolismo pulmonar.³⁸ A evidência de embolia pulmonar por ETE pode ser suficiente para prescindir de outros testes de diagnóstico e iniciar terapêutica.³⁸ O valor preditivo negativo no peri-operatório é baixo. Na suspeita de embolismo pulmonar e ETE negativo, está indicada a realização de investigação adicional e terapêutica dirigida.³⁸

Loubser reportou um caso de um doente com história de fibrilação auricular, com oclusão embólica aguda da artéria femoral direita, submetido a embolectomia que, durante o encerramento cirúrgico, deixou de ter pulso femoral direito palpável. Nas imagens de ETE confirmou-se o deslocamento do trombo intacto do apêndice auricular esquerdo para a aurícula esquerda e câmara de saída do ventrículo esquerdo, em direção à artéria femoral. Neste doente, o ETE no intra-operatório teve impacto em 4 parâmetros do prognóstico: diagnóstico, desempenho do tratamento médico, detecção de complicações e intervenção cirúrgica.⁴⁰ Na presença de um trombo grande no apêndice auricular esquerdo, deve existir cuidado na manipulação da sonda de ETE.⁴⁰

ETE e tumores da veia cava inferior

Nas cirurgias de tumores da veia cava inferior, o ETE permite visualizar a extensão total do tumor, permitindo orientar a abordagem cirúrgica e verificar se o tumor foi completamente excisado, antes do encerramento da parede abdominal.^{41,42}

Cywinski *et al* descreveram um caso clínico de um paciente proposto para ressecção cirúrgica de tumor renal esquerdo com extensão à veia cava inferior, em que o ETE evitou a ressecção incompleta do tumor.⁴¹

Segundo Little *et al* num paciente com uma massa pélvica, com extensão ao longo da veia cava inferior até à aurícula direita, o ETE das câmaras de entrada e de saída do ventrículo direito, realizado depois do encerramento da veia cava inferior,

mostrou um resíduo tumoral alojado nas cordas do folheto septal da válvula tricúspide, flutuante no trato de saída do ventrículo direito.⁴²

A Anestesiologia e o ETE no intraoperatório

Mahmood *et al* publicaram um artigo em 2008 segundo o qual apenas 50% dos anestesiológicos cardíacos, no Canadá, e 23% dos anestesiológicos nos EUA têm treino específico na realização de ETE intra-operatório.¹ Segundo estes autores, a falta de evidência de que o ETE tem impacto terapêutico durante a cirurgia não cardíaca de alto risco, deve-se à sua utilização apenas numa minoria de pacientes e à capacidade reduzida de interpretação pelos anestesiológicos.¹

Conclusão

O valor da utilização do ETE, no peri-operatório da cirurgia vascular major, no que se refere tanto à abordagem anestésica como cirúrgica, é a favor da sua utilização.

Quando o anestesiológico, que exerce as suas funções no âmbito da cirurgia vascular, sabe fazer ETE, tem a capacidade de proporcionar melhores cuidados aos seus pacientes, logo esta formação deverá ser privilegiada.

A informação recolhida aponta para um impacto positivo no prognóstico dos pacientes mas são necessários mais estudos com amostras maiores para comprovar este facto.

O custo associado à aquisição do ecógrafo com sonda transesofágica constitui uma limitação importante à generalização desta prática.

Agradecimentos

Um muito obrigado à Professora Doutora Ana Almeida, Assistente Hospitalar Graduada de Cardiologia no Centro Hospitalar de Lisboa Norte.

Bibliografia

1. Mahmood F, Christie A, Matyal R. Transesophageal echocardiography and noncardiac surgery. *Semin Cardiothorac Vasc Anesth.* 2008;12:265-89.
2. Practice guidelines for perioperative transesophageal echocardiography. A report by the American Society of Anesthesiologists and the Society of Cardiovascular Anesthesiologists Task Force on Transesophageal Echocardiography. *Anesthesiology.* 1996; 84: 986-1006.
3. Flachskampf FA, Badano L, Daniel WG, Feneck RO, Fox KF, Fraser AG, et al. Recommendations for transesophageal echocardiography: update 2010. *Eur J of Echocardiogr.* 2010; 11: 557-76.
4. Bonow RO, Carabello BA, Chatterjee K, de Leon AC Jr, Faxon DP, Freed MD, et al. 2008 Focused update incorporated into the ACC/AHA 2006 guidelines for the management of patients with valvular heart disease: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task force on practice guidelines.

Circulation. 2008; 118:e523-661.

5. Galiuto L, Badano L, Fox K Sicari R, Zamorano JL. The EAE textbook of Echocardiography. Oxford: Oxford University Press; 2011.
6. Hofer CK, Zollinger A, Rak M, Matter-Ensner S, Klaghofer R, Pasch T, et al. Therapeutic impact of intra-operative transesophageal echocardiography during noncardiac surgery. *Anaesthesia.* 2004; 59:3-9.
7. Metaxa V, Tsagourias M, Matamis D. The role of echocardiography in the early diagnosis of the complications of endovascular repair of blunt aortic injury. *J Crit Care.* 2011; 26,434.e7-434.e12.
8. Smith JS, Cahalan MK, Benefiel DJ, Byrd BF, Lurz FW, Shapiro WA, et al. Intraoperative detection of myocardial ischemia in high-risk patients: electrocardiography versus two-dimensional transesophageal echocardiography. *Circulation.* 1985; 72:1015-21.
9. Schmidlin D, Bettex D, Bernard E, Germann R, Tornic M, Jenni R, et al. Transesophageal echocardiography in cardiac and vascular surgery: implications and interobserver variability. *Br J Anaesth.* 2001; 86:497-505.
10. Hertzner NR, Beven EG, Young JR, O'Hara PJ, Ruschhaupt WF 3rd, Graor RA, et al. Coronary artery disease in peripheral vascular patients. A classification of 1000 coronary angiograms and results of surgical management. *Ann Surg.* 1984; 199:223-33.
11. Gillespie DL, Connelly GP, Arkoff HM, Dempsey AL, Hilkert RJ, Menzoian JO. Left ventricular dysfunction during infrarenal abdominal aortic aneurysm repair. *Am J Surg.* 1994; 168:144-7.
12. Godet G, Couture P, Ionanidis G, Gosgnach M, Kieffer E, Viars P. Another application of two dimensional transesophageal echocardiography: spinal cord imaging. A preliminary report. *J Cardiothorac Vasc Anesth.* 1994;8:14-8.
13. Orihashi K, Matsuura Y, Sueda T, Shikata H, Morita S, Hirai S, et al. Abdominal aorta and visceral arteries visualized with transesophageal echocardiography during operations on the aorta. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 1998; 115:945-7.
14. Voci P, Tritapepe L, Testa G, Caretta Q. Imaging of the anterior spinal artery by transesophageal color Doppler ultrasonography. *J Cardiothorac Vasc Anesth.* 1999; 13:586-7.
15. Practice guidelines for perioperative transesophageal echocardiography. A report by the American Society of Anesthesiologists and the Society of Cardiovascular Anesthesiologists Task Force on Transesophageal Echocardiography. *Anesthesiology.* 1996;84:986-1006.
16. Cheung AT, Savino JS, Weiss SJ, Aukburg SJ, Berlin JA. Echocardiographic and hemodynamic indexes of left ventricular preload in patients with normal and abnormal ventricular function. *Anesthesiology.* 1994; 81:376-87.
17. Greim CA, Roewer N, Apfel C, Laux G, Schulte EJ. Relation of echocardiographic preload to stroke volume in critically ill patients with normal and low cardiac index. *Intensive Care Med.* 1997;23:411-6.
18. Nomura M, Hillel Z, Shih H, Kuroda MM, Thys DM. The association between Doppler transmitral flow variables measured by transesophageal echocardiography and pulmonary capillary wedge pressure. *Anesth Analg.* 1997;84: 491-496.
19. Giannuzzi P, Imparato A, Temporelli PL, de Vito F, Silva PL, Scapellato F, et al. Doppler derived mitral deceleration time of early filling as a strong predictor of pulmonary capillary wedge pressure in post infarction patients with left ventricular systolic dysfunction. *J Am Coll Cardiol.* 1994; 23:1630-7.
20. Dagdelen S, Eren N, Karabulut H, Akdemir I, Ergelen M, Saglam M, et al. Estimation of left ventricular end-diastolic pressure by color Mmode Doppler echocardiography and tissue Doppler imaging. *J Am Soc Echocardiogr.* 2001; 14: 951-8.
21. Khouri SJ, Maly GT, Suh DD, Walsh TE. A practical approach to the echocardiographic evaluation of diastolic function. *J Am Soc*

Echocardiogr. 2004;17: 290-7.

22. Tei C, Ling LH, Hodge DO, Bailey KR, Oh JK, Rodeheffer RJ, et al. New index of combined systolic and diastolic myocardial performance: a simple and reproducible measure of cardiac function—a study in normals and dilated cardiomyopathy. *J Cardiol.* 1995;26: 357-66.

23. Tei C, Nishimura RA, Seward JB, Tajik AJ. Noninvasive Doppler-derived myocardial performance index: correlation with simultaneous measurements of cardiac catheterization measurements. *J Am Soc Echocardiogr.* 1997;10: 169-78.

24. Tei C, Dujardin KS, Hodge DO, Kyle RA, Tajik AJ, Seward JB. Doppler index combining systolic and diastolic myocardial performance: clinical value in cardiac amyloidosis. *J Am Coll Cardiol.* 1996;28:658-64.

25. Ayyash B, Tranquilli M, Elefteriades JA. Femoral artery cannulation for thoracic aortic surgery: safe under transesophageal echocardiographic control. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2011;142:1478-81.

26. Iafrati MD, Gordon G, Staples MH, Mackey WC, Belkin M, Diehl J, et al. Transesophageal echocardiography for hemodynamic management of thoracoabdominal aneurysm repair. *Am J Surg.* 1993; 166:179-85.

27. Gillespie DL, Conelly GP, Arkoff HM, Dempsey AL, Hilkert RJ, Menzoian JO. Left ventricular dysfunction during infrarenal abdominal aortic aneurysm repair. *Am J Surg.* 1994; 168: 144-7.

28. D'Angelo AJ, Kline RG, Chen MHM, Halpern VJ, Cohen JR. Utility of transesophageal echocardiography and pulmonary artery catheterization during laparoscopic assisted abdominal aortic aneurysm repair. *Surg Endosc.* 1997; 11:1099-101.

29. Gamo M, Masami G, Yazawa R, Hirose Y. Acute aortic dissection detected by transesophageal echocardiography during abdominal aortic aneurysmectomy. *J Anesth.* 2007; 21:523-4.

30. Swaminathan M, Lineberger CK, McCann RL, Mathew JP. The importance of intraoperative transesophageal echocardiography in endovascular repair of thoracic aortic aneurysms. *Anesth Analg.* 2003; 97:1566-72.

31. Kahn RA, Moskowitz DM. Endovascular aortic repair. *J Cardiothorac Vasc Anesth.* 2002;16: 218-33.

32. Neuhauser B, Czermack BU, Fish J, Perkmann R, Jascke W, Chemelli A. Type A dissection following endovascular thoracic aortic stent-graft repair. *Endovasc Ther J.* 2005;12:74-81.

33. Oriashi K, Matsuura Y, Sueda T, Watari M, Okada K, Sugawara Y, et al. Echocardiography-assisted surgery in transaortic endovascular stent grafting: role of transesophageal echocardiography. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2000;120:672-8.

34. Sommer T, Fehske W, Holzknacht N, Smekal AV, Keller E, Lutterbey G, et al. Aortic dissection: A comparative study of diagnosis with spiral CT, multiplanar transesophageal echocardiograph, and MR imaging. *Radiology.* 1996;199: 347-352.

35. Williams JB, Andersen ND, Bhattacharya SD, Scheer E, Piccini JP, McCann RL, et al. Retrograde ascending aortic dissection as an early complication of thoracic endovascular aortic repair. *J Vasc Surg.* 2012;55:1255-62.

36. Dong ZH, Fu WG, Wang YQ, Guo da Q, Xu X, Ji Y et al. Retrograde type A aortic dissection after endovascular stent graft placement for treatment of type B dissection. *Circulation.* 2009;119:735-41.

37. Goarin JP, Cluzel P, Gosgnach M, Lamine K, Coriat P, Riou B. Evaluation of transesophageal echocardiography for diagnosis of traumatic aortic injury. *Anesthesiology.* 2000; 93:1373-7.

38. Rosenberg P, Shernan SK, Body SC, Eltzschig HK. Utility of intraoperative transesophageal echocardiography for diagnosis of pulmonary embolism. *Anesth Analg.* 2004 Jul; 99(1):12-6.

39. Krishnamoorthy V, Bhatt K, Nicolau R, Borhani M, Schwartz

DE. Transesophageal echocardiography-guided aortic thrombectomy in a patient with mobile thoracic aortic thrombus. *Semin Cardiothorac Vasc Anesth.* 15 : 176-8.

40. Loubser PG. An unusual transesophageal echocardiographic finding during femoral embolectomy. *J Cardiothorac Vasc Anesth.* 2004; 18:809-11.

41. Cywinski JB, O'Hara JF. Transesophageal echocardiography to redirect the intraoperative surgical approach for vena cava tumor resection. *Anesth Analg.* 2009;109:1413-5.

42. Little SJ, Van der Heusen F, Thornton KC. Complete intraoperative transesophageal echocardiogram imaging of the extent of an inferior vena cava mass guides surgical management. *Anesth Analg.* 2010; 111:1125-7.