

HOSPITAL GERAL DE BONSUCESSO
SERVIÇO DE ANESTESIOLOGIA
CENTRO DE ENSINO E TREINAMENTO EM ANESTESIOLOGIA

ARIANE MARTINS CAMPOS

AVALIAÇÃO DO PACIENTE CRÍTICO COM
ECOCARDIOGRAMA TRANSESOFÁGICO
- Revisão da Literatura -

Rio de Janeiro – RJ

2018

HOSPITAL GERAL DE BONSUCESSO
SERVIÇO DE ANESTESIOLOGIA
CENTRO DE ENSINO E TREINAMENTO EM ANESTESIOLOGIA

ARIANE MARTINS CAMPOS

AVALIAÇÃO DO PACIENTE CRÍTICO COM
ECOCARDIOGRAMA TRANSESOFÁGICO

- Revisão da Literatura -

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Centro de Ensino e Treinamento em Anestesiologia do Hospital Federal de Bonsucesso, como parte dos requisitos necessários à obtenção do Título de Especialista em Anestesiologia

Orientador:

Paulo Alípio Germano Filho, MD, TSA, MSc

Angelo Jorge Queiroz Rangel Micuci, MD, TSA

Rio de Janeiro – RJ

2018

HOSPITAL FEDERAL DE BONSUCESSO

SERVIÇO DE ANESTESIOLOGIA

DE: CENTRO DE ENSINO E TREINAMENTO EM ANESTESIOLOGIA

PARA: CENTRO DE ESTUDOS DO HOSPITAL FEDERAL DE BONSUCESSO

Remetemos cópia do Trabalho de Conclusão de Curso de Residência Médica em Anestesiologia apresentado ao Centro de Ensino e Treinamento em Anestesiologia do Hospital Federal de Bonsucesso, como parte dos requisitos necessários à obtenção do Título de Especialista em Anestesiologia, intitulado "**Avaliação Do Paciente Crítico Com Ecocardiograma Transesofágico**" pela médica em especialização do terceiro ano "Ariane Martins Campos", sob orientação do Dr. Paulo Alipio Germano Filho e Dr. Angelo Jorge Queiroz Rangel Micuci.

Rio de Janeiro, 27 de Fevereiro de 2018

Armin Guttman

Responsável pelo CET do Hospital Federal de Bonsucesso

Paulo Alipio Germano Filho

Angelo Jorge Queiroz Rangel Micuci

Co-responsáveis pelo CET do Hospital Federal de Bonsucesso

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a todos os pacientes que mesmo em sofrimento dispuseram de gentileza com a minha formação.

AGRADECIMENTOS

Ao professor Armin Guttman, grande responsável pela minha formação.

Ao professor Paulo Alípio Germano Filho pela orientação dedicada e gentil durante a construção deste trabalho.

RESUMO

O exame ecocardiográfico representa uma realidade cada vez mais frequente entre os profissionais médicos não cardiologistas. Tal fato se deve ao crescente interesse pelo método que representa uma ferramenta valiosa no cuidado do paciente crítico. Os cenários intraoperatório e de terapia intensiva são perfeitos para implementação da técnica, já que, na maioria das vezes os pacientes estão sedados e sob ventilação mecânica, traduzindo-se na situação ideal de aplicabilidade. O ecocardiograma transesofágico é um exame minimamente invasivo que fornece informações valiosas para gerenciamento terapêutico do paciente crítico. Analisa de forma rápida e segura todas as variáveis que o cateter de artéria pulmonar, sem os riscos de um procedimento invasivo. Sendo assim, a presente revisão da literatura objetivou pesquisar as publicações dos últimos 15 anos referente ao tema, a fim de verificar a segurança, aplicabilidade clínica e viabilidade do método.

Palavras-chave: ecocardiograma transesofágico, cuidados intensivos, monitorização hemodinâmica.

ABSTRACT

The echocardiographic examination represents an increasingly frequent reality among medical professionals who are not cardiologists. This is due to the growing interest in the method that represents a valuable tool in critical patient care. The intraoperative and intensive care settings are perfect for the implementation of the technique, since, in most cases, the patients are then sedated and under mechanical ventilation, translating into the ideal situation of applicability. Transesophageal echocardiography is a minimally invasive examination that provides valuable information for therapeutic management of the critical patient. It quickly and safely analyzes all variables that the pulmonary artery catheter, without the risks of an invasive procedure. Thus, the present literature review aimed to research the publications of the last 15 years referring to the subject, in order to verify the safety, clinical applicability and viability of the method.

Keywords: transesophageal echocardiography, critical care, hemodynamic monitoring.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO -----	10
2. MÉTODO-----	12
3. CENÁRIOS CLÍNICOS -----	13
3.1. Ecocardiograma Transesofágico na Parada Cardiorespiratória -----	13
3.2. Ecocardiograma Transesofágico Peroperatório -----	16
3.3. Ecocardiograma Transesofágico na Unidade de Terapia Intensiva ---	20
3.4. Ecocardiograma Transesofágico no Paciente Grande Queimado -----	24
3.5. Ecocardiograma Focado no Paciente Crítico -----	26
4. CONCLUSÃO-----	28
5. REFERÊNCIAS-----	29

LISTA DE IMAGENS

Fig.1 - Cortes ecocardiográficos-----	14
Fig. 2 - Principais Cortes recomendados para a realização do ETE no Intraoperatório. -----	18
Fig. 3 - Sonda ETE multiplanar miniatura-----	26

LISTA DE TABELAS

- Tab. 1 - Objetivos diagnósticos pelo ecocardiograma transeosofágico e os respectivos cortes e achados.-----14
- Tab. 2 - Principais indicações para a utilização do ETE no Perioperatório. -19
- Tab. 3 - Protocolos utilizando o ecocardiograma como ferramenta diagnóstica e terapêutica em terapia intensiva. -----23

1. INTRODUÇÃO

O ecocardiograma é um exame complementar que utiliza ultrassom para gerar imagens. Por definição, ultrassom é a onda sonora com frequências superiores a 20 mil ciclos por segundo (Hz), acima dos níveis de audibilidade humana. Para fins de diagnóstico médico são utilizados pequenos equipamentos, denominados transdutores, que apresentam duas características principais: geram ondas de ultrassom com milhões de ciclos por segundo, ou Megahertz (MHz); e são capazes de captar as ondas de ultrassom refletidas dos diversos tecidos. No ecocardiograma o examinador manipula o transdutor procurando direcionar os feixes de ultrassom para a região do coração que deseja estudar. Em cada uma das estruturas cardíacas alcançadas haverá reflexão dos feixes de ultrassom. As ondas refletidas, ou ecos, são captadas pelo mesmo transdutor que as emitiu. Conhecendo-se a velocidade com que a onda ultrassônica caminha nos tecidos biológicos, e o tempo que o feixe de ultrassom gastou para ir e voltar até determinada estrutura, pode-se calcular a distância percorrida e, com recursos eletrônicos, construir uma imagem da estrutura, apresentando-a em um monitor de vídeo.

As limitações da ecocardiografia transtorácica fizeram com que os investigadores começassem a procurar abordagens alternativas. O esôfago foi uma delas. Desde de então, a técnica evoluiu rapidamente e hoje contamos com transdutores biplanares e multiplanares, possibilitando um número praticamente infinito de cortes anatômicos com excelente qualidade de imagem.¹

A maior diferença entre o ecocardiograma transtorácico (ETT) e o ecocardiograma transesofágico (ETE) está relacionada à aquisição das imagens. As estruturas mais posteriores do coração, como por exemplo a átrio esquerdo, apêndice atrial esquerdo e as veias pulmonares estão localizadas próximas ao transdutor, sendo assim são mais facilmente visualizadas pelo ETE. Já as estruturas mais anteriores como o ápice cardíaco são mais bem visualizadas pelo ETT. De forma geral, o ETE fornece imagens de melhor resolução e com maior detalhamento pela proximidade do transdutor com as estruturas cardíacas, sem interposição de tecido mole, estruturas ósseas e ar dos pulmões. Além disso, o transdutor do ETE

utiliza frequências de onda maiores que o ETT, o que determina imagens de melhor qualidade.²

2. MÉTODO

Foi realizada pesquisa na base de dados PUBMED utilizando os seguintes termos: *transesophageal echocardiography*, *critical care* e *hemodynamic monitoring*. A partir dos resultados foram selecionados os artigos publicados nos últimos 15 anos na língua portuguesa e inglesa considerados relevantes para essa revisão. Os critérios de relevância utilizados foram aplicabilidade clínica, segurança, custo efetividade e inovações na área de ecocardiografia. Para embasamento teórico utilizou-se livros texto de referência sobre o tema, assim como a Diretriz e o Consenso Brasileiro de Ecocardiografia Transesofágica Perioperatória.

3. CENÁRIOS CLÍNICOS

3.1. Ecocardiograma Transesofágico na Parada Cardiorespiratória

Durante os últimos 20 anos, médicos emergencistas têm usado o ETT tanto para diagnóstico quanto para prognóstico em pacientes com parada cardíaca. Entretanto o ETT possui uma variedade de desvantagens. Tempo gasto para realizar o exame é tempo sem massagem cardíaca, o ETT apresenta imagens inadequadas em mais da metade dos pacientes críticos e é ainda mais difícil de ser realizado nos pacientes sob massagem cardíaca. Por outro lado, o ETE tem se mostrado efetivo em providenciar imagens adequadas em quase todos os pacientes, além de fornecer informações importantes para guiar conduta terapêutica.³

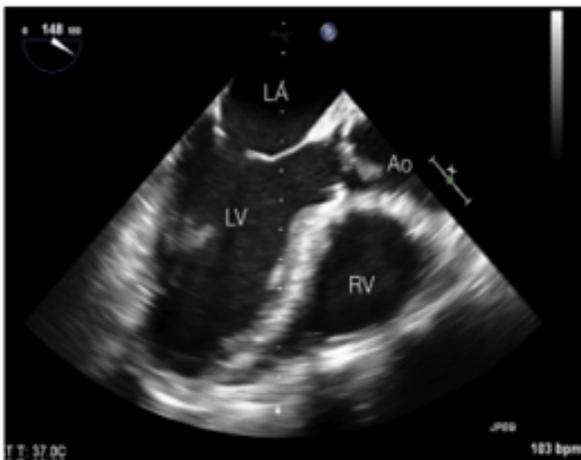
A primeira descrição do ETE foi em 1976, porém somente depois de 1980 esta ferramenta foi utilizada para monitorização hemodinâmica perioperatória. Nas décadas seguintes a utilização durante a parada cardíaca foi explorada por anesthesiologistas e cardiologistas. Estudos recentes demonstraram o uso do ETE durante a parada cardíaca como viável e vantajoso.⁴⁻⁶

Embora o exame completo pelo ETE consista de 28 cortes de imagens, na parada cardíaca um protocolo menos complexo com objetivos bem traçados é essencial. Sendo assim, foi desenvolvido um protocolo com apenas 3 cortes de imagens que incluem: esôfago médio 4 câmara, esôfago médio eixo longo e transgástrico médio papilar.³

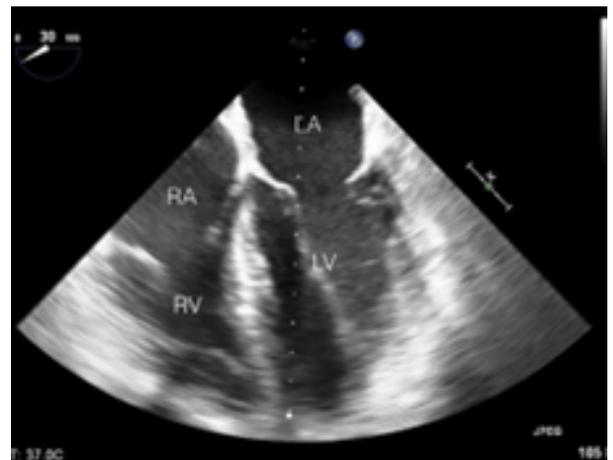
Objetivos diagnósticos pelo ecocardiograma transesofágico e os respectivos cortes e achados

Objetivo	Corte ecocardiográfico	Achados
Avaliação global da contratilidade cardíaca	Esôfago médio 4 câmaras, esôfago médio eixo longo, transgástrico eixo curto	Atividade cardíaca organizada <i>versus</i> parada cardíaca
Avaliação da função sistólica do ventrículo esquerdo	Esôfago médio 4 câmaras, transgástrico eixo curto, esôfago médio eixo longo	Avaliação da excursão endocárdica do espessamento miocárdico e movimento da válvula mitral
Avaliação de sobrecarga do ventrículo direito	Esôfago médio 4 câmaras, transgástrico eixo curto	Aumento da razão ventrículo direito:ventrículo esquerdo, achatamento do septo interventricular
Avaliação do volume intravascular	Esôfago médio 4 câmaras, transgástrico eixo curto., esôfago médio eixo longo	Ventrículos hipovolêmicos
Identificação de derrame pericárdico	Esôfago médio 4 câmaras, transgástrico eixo curto	Presença de fluido pericárdico

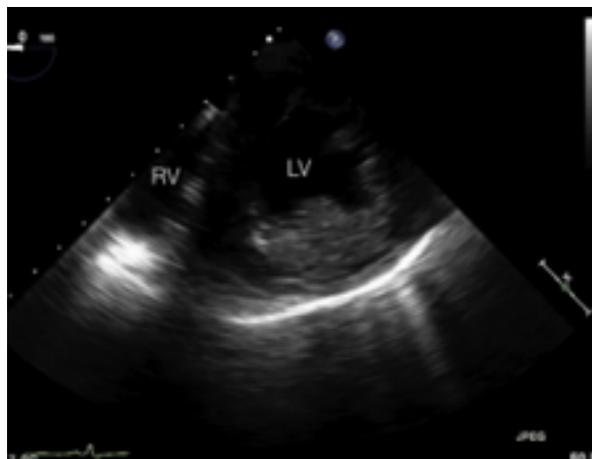
Tab. 1 - Adaptada de Fair J. et al.³



Esôfago médio eixo longo.



Esôfago médio 4 câmaras.



Transgástrico eixo curto.

Fig.1 - Cortes ecocardiográficos

Arntfild e col.⁵ avaliou o uso do ETE em pacientes críticos e mostrou que 3 cortes são suficientes para fornecer diagnóstico e auxiliar na conduta terapêutica. O mesmo estudo demonstrou ainda que em pacientes com parada cardíaca um exame de 1 a 2 cortes é suficiente para avaliar causas reversíveis e auxiliar na conduta da ressuscitação cardiopulmonar.

Nos pacientes com parada cardíaca, a ultrassonografia do coração pode providenciar informações importantes, entretanto com o ETT pode ser difícil à aquisição das imagens pela presença de ar no estômago, morfologia desfavorável do tórax, ou obstáculos ao contato do transdutor com a pele, como na presença de pás de desfibrilação e de massagem cardíaca. O ETT pode prolongar a interrupção das compressões torácicas em mais do que os 10 segundos recomendados pela *American Heart Association*.⁷

Sendo assim, o ETE providencia uma solução lógica a essas limitações. É capaz de fornecer imagens contínuas durante compressão cardíaca e checagem de pulso, sem sofrer interferência dos mesmos, assim como de outros procedimentos que necessitem ser realizados durante a ressuscitação cardiopulmonar (RCP).^{4,5} Os benefícios primários do ETE durante a parada cardíaca são a capacidade de determinar presença ou ausência de contratilidade do coração, diagnóstico de causas reversíveis e monitorização da efetividade das compressões cardíacas e das intervenções terapêuticas.

O consenso de parada cardíaca da *American Heart Association* evidenciou uma informação importante a cerca da checagem do pulso e do ritmo. A acurácia em checar o pulso em 10 segundos foi menor que 15% e há uma discrepância significativa na análise do ritmo pelo eletrocardiograma e pelo ecocardiograma.⁸ Estudo demonstrou que 35% dos pacientes diagnosticados com assistolia apresentavam contrações cardíacas coordenadas.⁹ O ETE pode corrigir esses erros pela visualização direta da presença ou ausência de contrações cardíacas, além de apresentar valor prognóstico.¹⁰

A identificação e o tratamento de causas reversíveis é o principal objetivo na ressuscitação cardíaca. O ETE pode ser um grande aliado no diagnóstico de infarto agudo do miocárdio, embolismo pulmonar, tamponamento pericárdico e hipovolemia como causas de parada cardíaca. A literatura mostra que o ETE é eficaz em

identificar a causa da parada cardíaca em 86% dos casos. Sendo assim, torna-se mais fácil determinar a conduta terapêutica como uso de trombolítico, vasopressor, ressuscitação volêmica, transfusão sanguínea, pericardiocentese, entre outros. Também pode fornecer resposta imediata à determinada conduta como o retorno da contratilidade coordenada após desfibrilação e otimização do débito cardíaco após administração de epinefrina.³

Outro potencial benefício do ETE é análise em tempo real da qualidade das compressões cardíacas. Recomenda-se que a compressão devam ter profundidade de 5 a 6 cm durante RCP⁸, entretanto, é difícil essa avaliação clínica durante a ressuscitação. Com o ETE é possível avaliar a profundidade e, conseqüentemente, efetividade das compressões torácicas pelo movimento de oscilação do esterno.

3.2. Ecocardiograma Transesofágico Peroperatório

A introdução da ecocardiografia transesofágica na sala de cirurgia representou um grande avanço na monitorização cardiovascular, sendo rotineiramente utilizada em vários centros de cirurgia cardíaca. Essa técnica permite visualizar direta e rapidamente a anatomia estrutural do coração e dos grandes vasos, além de contribuir para a avaliação hemodinâmica e funcional do sistema cardiovascular. Nos últimos anos, com a melhora na geração e resolução das imagens acústicas e portabilidade dos aparelhos, o ETE se tornou um importante método no diagnóstico precoce de isquemia miocárdica, na adequação de reparos e trocas valvares, na determinação dos distúrbios hemodinâmico agudos e no diagnóstico de patologias não identificadas no pré-operatório.¹⁴

O primeiro relato do uso da ecocardiografia durante uma intervenção cirúrgica foi feito em 1972 através de uma sonda epicárdica utilizada para avaliar o resultado de uma comissurotomia mitral. No início dos anos 1980, com o desenvolvimento da sonda transesofágica começou-se a utilizar a ecocardiografia para a avaliação contínua intraoperatória da função ventricular esquerda. No final da década de 1980, a ecocardiografia transesofágica foi beneficiada pela incorporação da imagem de fluxo colorida associada a transdutores de alta resolução. Desde aquela época,

ocorreram vários avanços na tecnologia do ultrassom, como por exemplo, o aparecimento de sondas multiplanos e multifrequências, o processamento digital das imagens e, mais recentemente, a utilização do Doppler tecidual e a aquisição tridimensional (3D) das imagens.^{15,16} Com esses avanços, o número de aplicações clínicas do ETE no intraoperatório tem crescido e se difundido amplamente.

Em 1999, a Sociedade Americana de Ecocardiografia (ASE), em conjunto com a Sociedade de Anestesiologistas Cardiovasculares (SCA), publicou diretrizes para a realização do ETE em que se encontram as recomendações para se efetuar um exame ecocardiográfico transesofágico completo e adequado no intraoperatório. Foi, então, estabelecida uma sistematização na realização do exame que inclui, obrigatoriamente, a análise das cavidades cardíacas, das válvulas e da aorta, tanto com a ecocardiografia bidimensional (2D) quanto com Doppler. Foram estabelecidos 20 padrões de cortes ecográficos do coração e dos grandes vasos. A nomenclatura convencionada respeitou o posicionamento do transdutor no tubo digestivo (esôfago superior, esôfago médio, transgástrico e transgástrico profundo), a descrição do plano de imagem (eixo longitudinal e eixo transversal) e a estrutura principal a ser avaliada.

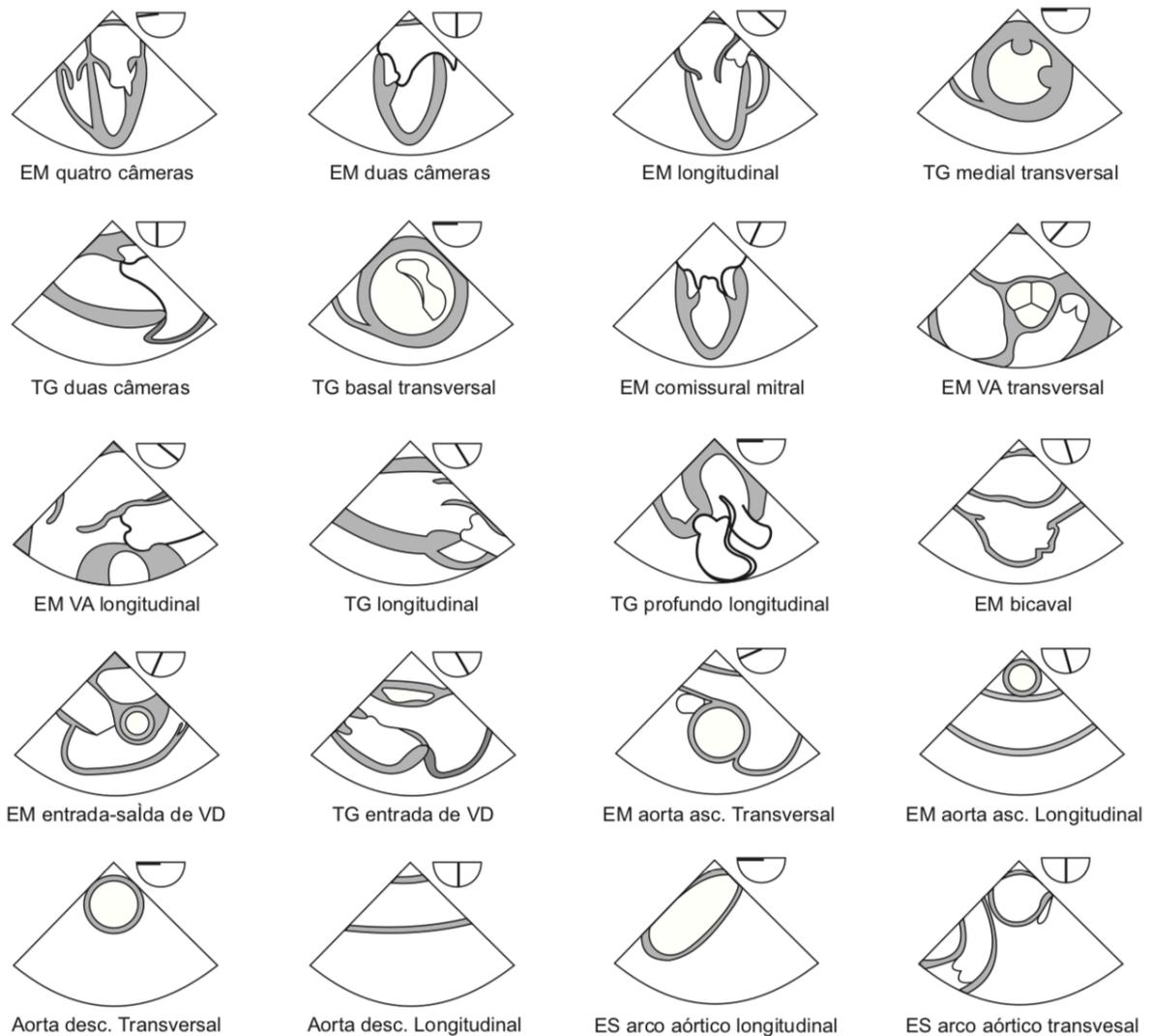


Fig. 2 - Principais Cortes recomendados para a realização do ETE no Intraoperatório. (EM: esôfago médio, TG: transgástrico, VA: válvula aórtica, VD: ventrículo direito, asc.: ascendente, desc.: descendente, ES: esôfago superior.)¹⁴

Mesmo antes de 1996, tanto a *American Society of Anesthesiology* (ASA) como a SCA já se preocupavam com as indicações de uso do ETE no intraoperatório, mas somente nesse ano publicaram as primeiras diretrizes com essa finalidade. Na ocasião, foram avaliados 1.884 artigos e 588 foram considerados de alguma forma relevantes ao ambiente perioperatório. Em 2003, outros 118 artigos foram acrescentados à revisão¹⁷.

As principais indicações foram então agrupadas em três categorias distintas, considerando-se o grau de evidência clínica no efetivo benefício do método. Indicações Classe I são amparadas por evidências fortes ou opinião de

especialistas, sendo o ETE frequentemente útil e indicado. Nas indicações de Classe II, sua utilização apresenta menor evidência e consenso entre os especialistas, podendo ser útil na melhora clínica do paciente. Classe III apresenta evidências insuficientes, com pouca utilização e indicação não consensual. Recentemente, pela nova diretriz¹⁸, a ecocardiografia transesofágica intraoperatória deve ser utilizada em todos os pacientes adultos para cirurgia cardíaca com cavidade aberta (por exemplo, procedimentos valvulares) e procedimentos na aorta torácica. Além disso, devemos levar em conta sua aplicação clínica nas cirurgias de revascularização do miocárdio, com o objetivo de confirmar e refinar o diagnóstico pré-operatório, detectar novas patologias, orientar no plano anestésico e cirúrgico, bem como avaliar o resultado cirúrgico.

Principais Indicações para a Utilização do ETE no Perioperatório.

Classe I	Classes IIa e IIb	Classe III
Instabilidade hemodinâmica aguda de causa incerta	Risco de isquemia miocárdica/ Infarto/ Alterações hemodinâmicas	Colocação de cateteres (BIA, CAP)
Reparo valvular	Troca valvular/Cirurgia de Maze	
Cardiopatias congênitas que demandem cirurgias com CEC	Aneurismas e tumores cardíaco/ Trombos/ Corpo estranho	Reparo de outras miocardiopatias
Reparo de miocardiopatia hipertrófica Endocardites Cirurgia de Ross	Deteção de embolia aérea/ Avaliação de perfusão miocárdica Avaliação de placas ateromatosas na aorta Avaliação de pericardiectomia/ Embolectomia pulmonar	Reparo cirúrgico de CIA ostio secundum, não complicada
Aneurismas e dissecação aórtica com suspeita de IAo	Aneurismas e dissecações aórticas sem suspeita de IAo	Monitorização de embolias em cirurgias ortopédicas
Avaliação para procedimentos no pericárdio (janela pericárdica)	Trauma cardíaco	
Implante de dispositivos para assistência circulatória	Transplante cardíaco	

Tab. 2 - Principais indicações para a utilização do ETE no Perioperatório. (CEC: circulação extracorpórea, IAo: insuficiência aórtica, BIA: balão intra-aórtico, CAP: cateter de artéria pulmonar).¹⁴

3.3. Ecocardiograma Transesofágico na Unidade de Terapia Intensiva

O ETT apresenta algumas peculiaridades que dificultam sua aceitação plena no ambiente de terapia intensiva. As maiores dificuldades relacionam-se com a janela acústica que esta comprometida no doente crítico ventilado com pressão positiva expiratória final elevada, e que muitas vezes também tem curativos cirúrgicos, drenos torácicos, enfisema ou doença pulmonar obstrutiva crônica. Porém, o ETE consegue ultrapassar todas essas dificuldades adicionando as vantagens amplamente descritas do ETT outros benefícios, nomeadamente imagens de grande qualidade, melhor discriminação e precisão de alterações estruturais e a avaliação da aorta. Durante muito tempo a avaliação do perfil hemodinâmico do doente crítico instável foi baseada na cateterização da artéria pulmonar. Entretanto, a abordagem do doente hemodinamicamente instável com o ETE tem-se mostrado superior. O ETE demora cerca de 19 minutos para ser realizado e obter apreciação clínica, enquanto o cateterismo da artéria pulmonar demora cerca de 63 minutos. O ETE consegue fazer a avaliação dinâmica da necessidade de fluidos e adicionalmente, fazer uma avaliação da função sistólica e diastólica dos ventrículos esquerdo e direito, das restantes estruturas do coração e, conseqüentemente determinar a necessidade de suporte com terapêutica vasoativa apropriada, vasopressores ou vasodilatadores, de acordo com o perfil hemodinâmico obtido.¹¹

Mayo e col.² listou as seguintes indicações de ETE em terapia intensiva:

- 1- Pacientes com instabilidade hemodinâmica e imagens inadequadas pelo ETT. As principais causas de dificuldade em conseguir janela ecocardiográfica adequada pelo ETT são obesidade, edema, musculatura proeminente, feridas, curativos, e principalmente, no pós-operatório de cirurgia cardíaca pela presença de incisão esternal e dispositivos na parede torácica.
- 2- Para avaliar hipoxemia inexplicável. O ETE apresenta excelente qualidade de imagem para identificação de *shunts* direita- esquerda intracardíacos.
- 3- Identificação de dissecação aórtica. A avaliação da aorta ascendente e descendente é melhor pelo ETE do que pelo ETT.

4- Identificação da causa da parada cardíaca sem que seja necessário interromper a massagem cardíaca durante RCP.

5- Identificação de êmbolos na artéria pulmonar nos casos de tromboembolismo pulmonar.

O ETE é um procedimento minimamente invasivo com baixo risco de complicações. Nos pacientes de terapia intensiva o ETE é realizado sob sedação em pacientes mecanicamente ventilados, o que diminui o risco de complicações com a via aérea. Além disso, o exame é realizado sob monitorização, o que diminui o risco de complicações hemodinâmicas relacionadas à sedação necessária. Sendo assim, o risco de complicações cardiocirculatórias e ventilatórias são mínimos quando o exame é realizado dentro da unidade de terapia intensiva.

O maior risco está relacionado à injúria mecânica durante a inserção e manipulação da sonda. Lesões da orofaringe são incomuns e de pouca gravidade. Já as lesões de hipofaringe, esôfago e estômago, apesar de serem raras, costumam ser de gravidade maior, necessitando muitas vezes de procedimento cirúrgico para correção.²

Em estudo realizado por Garcia e col.¹² com 152 pacientes críticos internados em unidades de terapia intensiva (UTI) sob ventilação mecânica, sedados e paralisados com bloqueador neuromuscular, a influência no diagnóstico clínico inicial e na intervenção terapêutica foram analisadas, assim como incidência de complicações do ETE.

Os resultados mostraram que não houve complicação relacionada ao exame. Em 28% dos pacientes um novo diagnóstico foi identificado e os achados do exame resultaram em mudança de conduta terapêutica em 38% dos doentes.

A intervenção clínica mais comumente relacionada ao uso do ETE foi à alteração dos parâmetros ventilatórios na intenção de diminuir a pós-carga do ventrículo direito, nos casos em que o exame identificou dilatação da câmara direita consequente à *cor pulmonale* agudo ou crônico.¹²

Atualmente na França, 90% das UTI's possuem treinamento com ecocardiografia, através de programa com 2 anos de duração. Outro fato

interessante é que na Inglaterra 90% dos ETE intraoperatórios são realizados por anesthesiologistas. De forma alguma o médico intensivista irá substituir o ecocardiografista dentro da UTI, mas utilizará esta ferramenta para responder a questões específicas e direcionadas ao problema contextual.¹³

Protocolos utilizando o ecocardiograma como ferramenta diagnóstica e terapêutica em terapia intensiva

Protocolo	Cenário	Objetivo	Variáveis	Resultados	Número da referência	Autor/Ano publicação
BEAT – Bedside echocardiographic assessment in traumaticritical care	Hemodinâmica	Mensuração de variáveis hemodinâmicas através do ETT	B=bomba (índice cardíaco), E=efusão pericárdica A=área ou função cardíaca T=tanque, estado volêmico (IVCI)	Boa correlação com CAP e PVC	18	Gunst M - 2008
Sepsis-Echo – Focused training for goal-oriented handheld echocardiography performed by noncardiologist residents in the ICU	Sepse	Complementar a terapia precoce da sepse com a ecocardiografia	Mensuração da contratilidade cardíaca e variação da cava inferior na sepse	Factível e promissor no cenário de sepse	25	Vignon P - 2007
FEER – Focused echocardiographic evaluation in resuscitation management	PCR	Avaliar causas não arritmicas de PCR	Utilização de ecocardiograma portátil para descartar tamponamento, hipovolemia, pneumotórax, tromboembolismo pulmonar.	Diminuir o tempo de PCR com tratamento adequado e padronização do atendimento durante a PCR.	26	Breitbart R - 2007

Tab. 3 - ICU – intensive care unit; IVCI – índice veia cava inferior; PCR – parada cardiorespiratória; ETT – ecocardiograma transtorácico; ETE – ecocardiograma transtorácico; CAP – cateter artéria pulmonar; PVC – pressão venosa central.¹³

3.4. Ecocardiograma Transesofágico no Paciente Grande Queimado

Após lesão tecidual grave e extensa por queimadura ocorre uma grande perda de fluidos que pode levar ao choque em muitos casos. Sendo assim, a correta ressuscitação volêmica é um ponto crucial para melhorar o desfecho nesses pacientes, sendo o principal objetivo manter a perfusão tecidual adequada. Entretanto, muitas vezes, a sobrecarga hídrica aumenta a taxa de complicações e morte. Maybauer e col.¹⁹ realizou uma revisão sistemática para avaliar o nível de evidencia do uso do ETE no manejo clínico de pacientes grande queimados. Concluiu que a principal vantagem da utilização do ETE foi à adequação hemodinâmica em resposta a ressuscitação volêmica na fase aguda do choque, além de avaliação da contratilidade miocárdica e função das valvas cardíacas. As patologias mais comumente encontradas nos pacientes grande queimados foram disfunção sistólica e diastólica do ventrículo esquerdo, vegetação na valva mitral, hipertensão pulmonar, derrame pericárdico, hipervolemia e falência ventricular direita.

Uma forma de guiar a ressuscitação volêmica é através da fluido-responsividade que é definida como um incremento de 10-15% no débito cardíaco, índice cardíaco ou volume sistólico, após a administração de 6 ml/kg de cristalóide. O método padrão ouro para aferição é a termodiluição transpulmonar. Para avaliar fluido-responsividade é necessário que o paciente esteja sob ventilação mecânica volume controlada com volume corrente de 8ml/kg, ritmo cardíaco sinusal e tórax fechado.

Ansari e col.²⁰ em artigo de revisão evidenciou que o ETE é um método estatisticamente significativo para avaliar fluido-responsividade. Sendo a melhor variável dinâmica a variação respiratória da área sistólica do ventrículo esquerdo, apresentando 92% de sensibilidade e 83% de especificidade.

3.5. Sonda Miniatura Para Uso Único Em Ecocardiograma Transesofágico

A maior limitação do ETT é ser um exame intermitente e operador-dependente. Obviamente o exame pode ser realizado muitas vezes ao dia, a

dependem da gravidade do paciente, sendo dessa forma, um exame “semi-contínuo”. Entretanto, para driblar essa dificuldade, foi proposto o uso de uma mini sonda de ETE habilitada a permanecer por até 72 horas nos pacientes com grave instabilidade hemodinâmica. A mini sonda foi designada para obter 3 cortes principais que fornecem informações hemodinâmicas básicas para diagnóstico das principais causas de falência circulatória aguda, são eles: corte transversal da veia cava superior, quatro câmaras no esôfago médio e transgástrico médio papilar. Um estudo piloto foi realizado com 94 pacientes críticos, em ventilação mecânica, com instabilidade hemodinâmica para avaliar a aplicabilidade clínica e a segurança do método. Os resultados mostraram que não houve falha na inserção da sonda, a qualidade das imagens foi adequada ou ótima em mais de 90% dos casos e a técnica trouxe impacto terapêutico em 66% dos pacientes. Dois pacientes desenvolveram ulceração labial e outros dois tiveram sangramento gástrico autolimitado.

O estudo concluiu que a miniatura da sonda pode ser inserida em todos os pacientes críticos, a qualidade das imagens foi aceitável na maioria dos casos, e as informações obtidas com a técnica foram úteis no gerenciamento terapêutico da falência hemodinâmica durante suporte ventilatório.¹⁰

Outro estudo realizado com 57 pacientes críticos, em ventilação mecânica por falência circulatória ou respiratória, teve por objetivo comparar a aplicabilidade clínica, qualidade das imagens, acurácia diagnóstica e impacto terapêutico da miniatura do ETE multiplanar em relação ao aparelho de ETE convencional.

Os resultados demonstraram que a sonda miniatura foi mais fácil de introduzir no esôfago, e embora este exemplar tenha uma qualidade de imagem pior, os dois aparelhos obtiveram resultados diagnósticos concordantes nos pacientes com falência cardiovascular e nos pacientes com falência respiratória. Os resultados também foram concordantes na análise do impacto terapêutico²¹.



Fig. 3 - Sonda ETE multiplanar miniatura (figura superior). O tamanho do sensor digital e o diâmetro do eixo do endoscópio foram marcadamente menores do que os da sonda ETE multiplanar (figuras inferiores).²¹

3.6. Ecocardiograma Focado no Paciente Crítico

Vários subgrupos de especialistas manifestaram interesse em usar exames ecocardiográficos menos abrangentes, como neonatologistas, emergencistas, intensivistas, anestesiólogos e cirurgiões do trauma.

A sigla FCCE (*Focused Critical Care Echocardiography*) foi utilizada para designar o exame ecocardiográfico focado/ limitado, que incorpora tanto o ETE quanto o ETT. Um exame ecocardiográfico completo fornece os cortes de todas as janelas e inclui cuidadosa avaliação de câmaras cardíacas e valvas. Já o FCCE

ênfatiza diagnóstico, avaliação e gerenciamento de problemas emergentes, bem como orientação das intervenções terapêuticas.

Os protocolos para FCCE geralmente enfatizam os seguintes conceitos:

- o exame é realizado por não cardiologista para avaliar a insuficiência circulatória ou respiratória.
- o exame investiga um número limitado de possíveis diagnósticos, por exemplo, tamponamento, choque hipovolêmico e disfunção ventricular severa.
- o exame pode abranger múltiplas áreas anatômicas, incluindo o abdome, tórax e veias centrais.
- o exame não substitui um exame ecocardiográfico abrangente.

Oren-Grinberg e col.⁹ em artigo de revisão concluiu que médicos não cardiologistas podem adquirir com sucesso, habilidades necessárias para realizar e interpretar o FCCE, que é geralmente útil no diagnóstico e gestão de insuficiência respiratória e circulatória.

A grande preocupação com a técnica são os riscos reais de danos causados por diagnósticos errados e má interpretação das imagens ultrassonográficas. A revisão das imagens por profissional habilitado é obrigatória e o treinamento deve ser combinado com experiência real na realização dos exames FCCE supervisionados. Com base na experiência de cardiologista ou anestesiológico cardíaco capacitado, pelo menos 50 estudos supervisionados são necessários antes que um possa ser realizado de forma independente.⁹

4. CONCLUSÃO

A ecocardiografia é até o presente momento o único método capaz de fornecer a cabeceira do leito, de forma não invasiva ou minimamente invasiva (ETE), uma avaliação imagiológica do coração. Se adicionarmos a avaliação com Doppler obtém-se informação completa da hemodinâmica, quer da função sistólica quer da função diastólica. Diversos estudos concluíram tratar-se de um método seguro, efetivo e com aplicabilidade clínica estatisticamente significativa.

Além disso, trata-se de um instrumento que se utilizado de forma adequada, respeitando as normas de conservação e manutenção, pode ser utilizado centenas de vezes como método diagnóstico e guia terapêutico, o que o insere positivamente no contexto de custo efetividade.

Vários países da Europa e América do Norte já utilizam a ecocardiografia rotineiramente nos centro de terapia intensiva, assim como há habilitação de anesthesiologistas nos principais centros de cirurgia cardíaca.

Entretanto, a qualificação teórica, prática e o treinamento adequado são alicerces importantes na implementação desta ferramenta, visto que exames interpretados erroneamente podem traduzir-se em terapêuticas equivocadas e desfechos negativos.

5. REFERÊNCIAS

1. Silva, C. *et al.* O Ecocardiograma no Apoio a Decisão Clínica. 3 ed. Revinter, 2003.
2. Mayo PH, Narasimhan M, Koenig S. Critical care transesophageal echocardiography. CHEST 2015; 148(5):1323-1332.
3. Fair J, Mallin M, Mallema H. Transesophageal echocardiography: guidelines for point-of-care applications in cardiac arrest resuscitation. Ann Emerg Med. 2017; oct 26. pii: SO196-0644(17)31651-7.
4. Arntfield R, Pace J, McLeod S, *et al.* Focused transesophageal echocardiography for emergency physicians-description and results from simulation training of a structured four-view examination. Crit Ultrasound J. 2015;7:27.
5. Arntfield R, Pace J, Hewak M, *et al.* Focused transesophageal echocardiography for emergency physicians is feasible and clinically influential: observational results from a novel ultrasound program. J Emerg Med. 2016;50:286-294.
6. Fair J, Tonna J, Ockerse P, *et al.* Emergency physician-performed transesophageal echocardiography for extracorporeal life support vascular cannula placement. Am J Emerg Med. 2016;34:1637-1639.
7. Huis In't Veld MA, Allison MG, Bostic DS, *et al.* Ultrasound use during cardiopulmonary resuscitation is associated with delays in chest compressions. Resuscitation. 2017; 119:95-98.
8. Hammoudi N, Hekimian G, Laveau F, *et al.* Three-dimensional transesophageal echocardiography for cardiac output in critically ill patients: a pilot study of ultrasound versus the thermodilution method. Arch Cardiovasc Dis. 2017 Jan; 110(1):7-13.
9. Oren-Grinberg A, Talmor D, Brown SM. Focused critical care echocardiography. Crit Care Med. 2013;41: 2618-2626.

10. Vieillard-Baron A, Slama M, Mayo PH, *et al.* A pilot study concerning the safety and clinical utility of a single-use 72-h indwelling transesophageal echocardiography probe. *Intensive Care Med.* 2013; 39:629-635
11. Cortês-Real H, França C. A ecocardiografia transesofágica nos cuidados intensivos polivalentes. A sua utilidade no doente crítico ventilado. *Acta Med Port* 2011;24(S4):747-752.
12. Garcia YA, Quintero L, Singh K, *et al.* Feasibility, safety and utility of advanced critical care transesophageal echocardiography performed by pulmonary/ critical care fellows in a medical ICU. *Chest.* 2017;152(4):736-741.
13. Flato UAP, Campos AL, Trindade MR, *et al.* Ecocardiografia a beira do leito em terapia intensiva: uma realidade ou um sonho distante? *Ver Bras Ter Intensiva.* 2009; 21(4):437-445.
14. Galhardo Jr C, *et al.* Monitorização intraoperatória com ecocardiografia transesofágica em cirurgia cardíaca. *Ver Bras Anestesiologia* 2011;61(4):495-512.
15. Vegas A, Meineri M. Three-dimensional transesophageal echocardiography is a major advance for intraoperative clinical management of patients undergoing cardiac surgery: a core review. *Anesth Analg*,2010;110:1548-1573.
16. Kwak J, Andrawes M, Garvin S, *et al.* 3D transesophageal echocardiography: a review of recent literature 2007-2009. *Curr Opin Anaesthesiol*,2010;23: 80-88.
17. Alpert JS, Anderson JL, Faxon DP, *et al.* ACC/AHA/ASE 2003 guideline update for the clinical application of echocardiography. *JACC.* 2003;42:954-970.
18. Thys DM, Abel MD, Brooker FR, *et al.* Practice guidelines for perioperative transesophageal echocardiography. *Anesthesiology.* 2010;112:1084-1096.
19. Maybouer MO, Asmussen S, Platts DG. Transesophageal echocardiography in the management of burn patients. *BURNS.* 2014;40: 630-635.
20. Ansari BM, Zochios V, Falter F, *et al.* Physiological controversies and methods used to determine fluid responsiveness: a qualitative systematic review. *Anaesthesia.* 2016;71:94-105.

21. Bergot E, Dalmy F, Etchecopar C, *et al.* Hemodynamic assessment of ventilated ICU patients with cardiorespiratory failure using a miniaturized multiplane transesophageal echocardiography probe. *Intensive Care Med* (2015) 41: 1886-1894.
22. Salgado-Filho MF, Morhy SS, Vasconcelos HD, *et al.* Consenso sobre Ecocardiografia Transesofágica Perioperatória da Sociedade Brasileira de Anestesiologia e do Departamento de Imagem Cardiovascular da Sociedade Brasileira de Cardiologia. *Ver Bras Anesthesiol.* 2018;68(1):1-32
23. Perrino AC, *et al.* Ecocardiografia Transesofágica: uma abordagem prática. 2 ed. Revinter. 2010.
24. Wasnick JD, *et al.* Cardiac Anesthesia and Transesophageal Echocardiography. Lange. 2011