
PROGRAMA DE EDUCAÇÃO CONTINUADA



Perfusion Line

Apostila

ECMO / ECLS

**ASSISTÊNCIA CARDIOPULMONAR
EXTRACORPÓREA PROLONGADA**

Decio O. Elias & Maria Helena L. Souza

INTRODUÇÃO

APRESENTAÇÃO DA METODOLOGIA

DO CURSO:

EDUCAÇÃO À DISTÂNCIA

O Ensino à Distância (EAD), também conhecido como Educação à Distância, é uma modalidade de ensino caracterizada pela distância física entre o estudante e o professor, monitor ou tutor. Simplificadamente, a educação à distância é a modalidade de ensino que permite que o estudante não esteja fisicamente presente em um ambiente formal de ensino-aprendizagem. Essa modalidade de ensino tem numerosos benefícios, dentre os quais se destaca a extraordinária vantagem de permitir que o estudante escolha o momento de sua conveniência para estudar o tema a que se propõe.

Os proponentes da educação à distância afirmam, muito acertadamente, que essa modalidade de ensino tem grande importância na inserção social das populações mais afastadas dos grandes centros culturais. O ensino à distância também constitui um fator de grande importância na maior difusão da informação e na consequente aquisição do conhecimento. A conexão entre o professor e o aluno ocorre mediante o uso de diversas tecnologias, principalmente as telemáticas, como a Internet, em especial as hipermídias, mas também podem ser utilizados o correio, o rádio, a televisão, o vídeo, o CD-ROM, o telefone fixo, o fax, o telefone celular, o iPod, o notebook e diversas outras tecnologias semelhantes. Mais frequentemente, uma combinação dessas tecnologias oferece os melhores resultados possíveis. A melhor combinação de tecnologias habitualmente depende do tema a ser tratado. Por exemplo: o estudo de leis e regulamentos usa mais as tecnologias baseadas em texto, enquanto o ensino de tratamentos médicos ou de enfermagem é mais bem ministrado com o emprego de áudio e vídeo.

A educação a distância é um recurso de inestimável importância para atender às necessidades educacionais de grandes contingentes de indivíduos, de forma efetiva e econômica sem, necessariamente, reduzir a qualidade dos serviços edu-

cacionais oferecidos. Em nenhuma hipótese a educação à distância é proposta como um substituto do ensino clássico, porém quando bem utilizada, constitui um excelente recurso complementar ao ensino convencional. E, em certas áreas do conhecimento, o ensino à distância pode ser o único meio disponível, de custos compatíveis, para difundir as informações necessárias.

Sem nenhuma dúvida, a educação à distância, com a utilização da Internet, é uma ferramenta extremamente poderosa para complementar o ensino convencional. A educação à distância pela Internet pode ser o único instrumento de ensino disponível, em determinadas situações sócio-econômicas e geográficas. Isso ocorre, por exemplo, quando os indivíduos interessados estão distribuídos em uma vasta região geográfica e os custos para reuni-los em um mesmo ambiente se tornam muito elevados, verdadeiramente proibitivos.

O verdadeiro alcance do Ensino à Distância e o potencial da Internet, como ferramenta complementar de ensino, ainda não estão inteiramente definidos e explorados. As aplicações da Internet voltadas para a transmissão de informações crescem a cada dia. Numerosas iniciativas já demonstraram a grande utilidade desse poderoso veículo de comunicação e de intercâmbio de informações.

No Brasil, o ensino à distância ainda é visto com alguma desconfiança, principalmente pelas pessoas menos informadas, e virtude da má qualidade apresentada, no passado, por alguns cursos de proliferação desordenada e puramente comercial, ditos "Cursos por Correspondência" que não tinham estrutura didática ou pedagógica adequadas. Apesar disso, há no Brasil, numerosas iniciativas de grande alcance educacional que têm apresentado resultados meritórios.

É simplesmente formidável o impulso dado pela Internet às atividades de ensino, em todos os seus níveis. Com rapidez inimaginável, a Internet tornou-se a ferramenta mais importante para os projetos de ensino à distância. Contam-se aos milhões os cursos e os simpósios, além de outras atividades de ensino, oferecidas pela Internet, em todas as áreas do conhecimento humano.

Em relação ao conhecimento científico, a Internet está próxima de viabilizar o maior movimento de democratização de que se tem notícia. A democratização da informação. Sem dúvida, os progressos tecnológicos e culturais das nações em desenvolvimento, como a nossa, receberão um impacto capaz de minimizar fortemente o abismo social, econômico, científico e cultural que nos separa das nações mais poderosas.

Cabe a cada um de nós tirar o máximo proveito da disponibilidade da informação e do conhecimento. Acessar a Internet, navegar pelo seu conteúdo e organizar o seu próprio banco de dados vai, sem qualquer dúvida, contribuir para a atualização e o aperfeiçoamento profissional de que tanto precisamos, para vencer, sem dificuldades, o dia a dia da nossa prática.

Já está suficientemente difundido e popularizado que o instrumento de trabalho mais importante dos dias atuais – em qualquer ramo de atividade do ser humano – é o computador. Ligado à um telefone ou à uma rede conectada à Internet, torna-se a maior conquista feita pelo homem durante o século vinte. Isso porque, simplesmente, nos permite trocar idéias uns com os outros, independente de onde vivemos. O computador transformou o mundo na verdadeira “aldeia global” de que a mídia tanto fala.

Nós tivemos uma surpresa muito agradável, com a extraordinária audiência obtida pelos cursos de atualização realizados em nosso site, em várias oportunidades. Os cursos foram freqüentados por visitantes dos mais distantes pontos do nosso país e do exterior. Isso nos mostrou, conclusivamente, que a iniciativa de oferecer material educacional, na modalidade de cursos de diversos formatos é um importante instrumento de informação, reciclagem e aperfeiçoamento. Por vários anos, continuamente, os cursos publicados continuam sendo as páginas preferidas dos visitantes que acessam o nosso site.

Nós estamos bastante satisfeitos pelo prosseguimento do trabalho de Educação Continuada via Internet, agora com um projeto mais ambicioso. Um curso destinado a informar desde os conceitos mais elementares até as aplicações mais elaboradas e complexas de uma tecnologia multidisciplinar que, cada vez mais, ganha adeptos em todo o mundo desenvolvido e se expande velozmente, devido à sua extraordinária importância na recuperação de pacientes graves, cujas doenças evoluem quase sempre de forma desfavorável com a terapia habitual, mesmo nas unidades de terapia intensiva especializada.

Estamos colocando à disposição dos nossos visitantes, mais um curso no formato multimídia. Trata-se do curso de Assistência Cardiopulmonar Extracorpórea Prolongada, tecnologia mais amplamente conhecida como ECMO, sigla derivada de "Extra-Corporeal Membrane Oxygenation", embora represente, na prática, muito mais do que uma técnica de sustentar a respiração dos pacientes pelo uso de pulmões artificiais (oxigenadores), oferecendo ao mesmo tempo, um importante período de repouso aos pulmões naturais.

Do mesmo modo que nos cursos anteriores, o conteúdo didático do curso é oferecido como apresentações audio-visuais, agora aperfeiçoadas, bastante semelhantes às apresentações realizadas nos congressos, cursos e simpósios, em que os participantes estão reunidos em uma mesma sala ou auditório.

O emprego da Educação à Distância via Internet, tem a vantagem de atender simultaneamente a indivíduos das mais distantes áreas geográficas, nos dias e horários da sua conveniência. Além disso, a gravação do material do curso em seu próprio computador permite a revisão dos temas que mais interessam, quantas vezes forem necessárias ou desejadas.

O presente curso de Assistência Cardiopulmonar extracorpórea é produzido em conformidade com os organismos internacionais que orientam e regulamentam o uso dessa tecnologia. Além disso, no presente curso seguimos os principais protocolos adotados pelos grandes centros, cujos resultados servem de padrão de comparação para os demais serviços.

As aulas do curso serão publicadas para download em um único formato, universalmente compatível com todos os sistemas operacionais existentes no mercado, facilitando o acesso a todas as plataformas computacionais. Desse modo, estaremos oferecendo um material capaz de ser visualizado em computadores com qualquer sistema operacional, eliminando as complicações introduzidas pela multiplicidade de sistemas e pelas incompatibilidades criadas pelas acirradas disputas de mercado.

O conteúdo do curso é apresentado de uma forma bastante simples e didática, capaz de ser facilmente assimilado pelos estudantes e profissionais pouco familiarizados com o assunto. Na sua sequência, a apresentação de material mais avançado, deverá contribuir para a atualização ou a reciclagem dos participantes mais experientes com o tema.

Nós vamos iniciar as apresentações com uma breve introdução e um pequeno relato histórico. Em seguida serão discutidos os princípios básicos que governam a assistência cardiopulmonar com o emprego de dispositivos mecânicos e as suas diversas aplicações. E os temas seguintes irão aumentando o volume e a qualidade das informações de modo que o curso possa ser acompanhado por qualquer profissional ou estudante das carreiras da área da saúde, sem dificuldades. Por essa razão, optamos por dividir o curso em 3 módulos: O módulo básico trata do conhecimento essencial de anatomia e fisiologia cardiopulmonar e sanguínea. O módulo intermediário trata essencialmente da tecnologia da assistência da respiração e da circulação do sangue e o módulo avançado trata das indicações e aplicações de maior complexidade.

Os participantes do curso irão conhecer novos campos de trabalho, dentro do complexo hospital moderno, em que as técnicas de oxigenação artificial do sangue e das técnicas de circulação artificial podem, em conjunto, manter a vida de pacientes cujos pulmões ou coração apresentam enfermidades severas, mas potencialmente reversíveis. O uso dessas técnicas nas diversas unidades de terapia intensiva e nas unidades de emergência será amplamente discutido e os seus resultados serão analisados.

O conteúdo didático e o material de apoio para a sua apresentação foram cuidadosamente selecionados. Nosso objetivo principal é oferecer um conteúdo atualizado, capaz de interessar a um grande número de profissionais, dentre aqueles que nos honram com sua visita ao nosso site.

Gostaríamos de apresentar os nossos agradecimentos à ELSO (Extra-Corporeal Life Support Organization) por colocar seu material educacional à disposição de todos os interessados. Finalmente, gostaríamos ainda de apresentar o nosso mais profundo reconhecimento ao Dr. Robert Bartlett, cujo tirocínio e tenacidade foram críticos para o desenvolvimento e a aplicação clínica dos métodos de suporte respiratório e cardiopulmonar. O Dr. Bartlett representa um extraordinário exemplo de dedicação e de compartilhamento que não são fáceis de encontrar nos dias atuais. Bartlett é o verdadeiro criador e principal divulgador do ECMO em todas as suas aplicações.

Nós esperamos sinceramente que o presente curso seja útil a todos os participantes. Esperamos também que o seu conteúdo possa contribuir para aprimorar o desempenho profissional de cada um dos interessados.

Finalmente, vale lembrar acima de tudo que, tanto no ensino convencional quanto no ensino à distância, a grande responsabilidade pelo aprendizado pertence ao estudante. Os professores, monitores, tutores ou orientadores apresentam os conceitos, as informações e as teorias. Cabe aos estudantes, pelo seu esforço pessoal, transformar as informações em conhecimento.

AULA 1

INTRODUÇÃO AO ECMO.

O rápido desenvolvimento das ciências ocorrido a partir da primeira metade do século XX prontificou a criação de unidades especiais nos hospitais, capazes de concentrar recursos materiais e humanos destinados ao atendimento de uma população com características particulares em que predominavam a instabilidade cardiovascular e respiratória. Essas unidades se multiplicaram rapidamente e de tal modo que, nos dias atuais, não se compreende a existência de hospitais de médio ou grande porte, sem a sua existência. As unidades de terapia intensiva (UTI) foram originadas das antigas salas de recuperação pós-anestésica, onde os pacientes submetidos a procedimentos cirúrgicos de grande porte tinham as suas funções vitais monitorizadas a curtos intervalos ou, em certas circunstâncias, continuamente, com a finalidade de detectar alterações dos sinais vitais, antes que se produzissem complicações. As funções respiratórias, circulatórias, renais e neurológicas eram monitorizadas até a completa eliminação dos agentes anestésicos.

A realização cada vez mais frequente de procedimentos cirúrgicos de maior complexidade, em associação ao desenvolvimento de agentes farmacológicos poderosos, capazes de sustentar as funções cardiovasculares por períodos prolongados, serviu de estímulo à criação de unidades especiais em que os recursos destinados a monitorizar continuamente os pacientes e os dispositivos para o suporte respiratório invasivo eram concentrados e permaneciam disponíveis para uso imediato.

TERAPIA INTENSIVA MODERNA

UTI é a sigla pela qual são conhecidas as Unidades de Terapia Intensiva existente nos hospitais e destinadas ao tratamento de pacientes em estado grave com possibilidades de sobrevivência, que necessitam de monitoramento permanente ou a curtos intervalos, durante as 24 horas do dia e requerem, de um modo geral, cuidados muito mais freqüentes e complexos que os de outros pacientes.

O percentual de leitos de UTI nos hospitais varia entre 6% e 15% dependendo das características de cada hospital (hospitais de grandes centros costumam ter mais leitos de UTI por receberem pacientes de diversos centros hospitalares menores). As necessidades de aumentar o número de leitos de terapia intensiva tendem a crescer conforme aumenta a expectativa de vida da população, expondo-a a maiores chances de complicações e traumas relacionados a doenças degenerativas e acidentes. As UTIs começaram a ser implantadas no Brasil à partir das décadas de 1970-1980.

O objetivo primordial das UTIs é dar suporte às funções vitais dos pacientes enquanto eles se recuperam. Assim, as unidades de terapia intensiva são equipadas com aparelhos capazes de sustentar as funções vitais dos internados como respiradores artificiais (a criação destes aparelhos reduziu de 70% para 10% a morte de recém-nascidos), aparelhos de hemodiálise que substituem a função dos rins e diversos outros. As UTIs representam um passo importante no progresso da medicina.

O profissional que trabalha nas unidades de terapia intensiva é chamado de intensivista; a equipe de uma unidade de terapia intensiva é formada por diversos profissionais especializados, como fisioterapeutas, psicólogos, nutricionistas, assistentes sociais e outros, além dos médicos.

A terapia intensiva moderna tem incorporado diversos recursos tecnológicos na permanente busca de métodos eficazes, capazes de reverter processos patológicos severos ou capazes de prolongar a vida dos pacientes, enquanto a cura se processa. Esse é exatamente o caso dos dispositivos de assistência respiratória ou circulatória que, quando empregados em pacientes com as funções respiratórias ou circulatórias comprometidas podem manter a vida enquanto a cura, sempre que possível, se processa.

Nos dias atuais há unidades especializadas para uma grande variedade de condições cujo manuseio requer monitorização contínua e uma grande concentração de recursos específicos, materiais e humanos, com o objetivo de otimizar os resultados dos tratamentos. Em consequência, temos como bons exemplos, as unidades coronarianas, as unidades de terapia intensiva neonatal, as unidades de pós-operatório de cirurgia cardíaca, e assim por diante.

ASSISTÊNCIA CARDIOPULMONAR EXTRACORPÓREA PROLONGADA

A idéia central que deu origem ao emprego de recursos tecnológicos avançados para promover as trocas gasosas com o sangue, em substituição aos pulmões, é bastante simples. Quando um determinado órgão adocece, dentre as medidas recomendadas para a sua recuperação está invariavelmente o repouso funcional. O fígado acometido por hepatite, por exemplo, requer uma dieta especial e o repouso do indivíduo para que a atividade metabólica hepática seja reduzida a um mínimo essencial e, desse modo, o órgão tenha alívio em sua carga de trabalho, promovendo uma recuperação mais rápida e completa e, ao mesmo tempo, reduzindo as chances do desenvolvimento de complicações. Outro exemplo bastante ilus-

trativo é representado por diversos tipos de fraturas que são frequentemente imobilizadas, com o intuito de acelerar o processo de cicatrização e recomposição do tecido ósseo.

Quando os rins deixam de funcionar, a falta de eliminação dos restos do metabolismo celular e da água excedente comprometem a vida dos pacientes. O emprego do rim artificial, nesses casos, permite a eliminação dos resíduos metabólicos e do excesso de água. Essa terapia de substituição das funções renais é feita com tal perfeição que a vida de pacientes cujos rins deixaram de funcionar pode ser mantida por anos a fio ou, alternativamente, até que um transplante renal seja realizado.

Do mesmo modo que ocorre com os rins, os pulmões desempenham funções das quais depende a manutenção da vida. Os tecidos do organismo não armazenam oxigênio para as suas necessidades metabólicas. Portanto, o consumo de oxigênio pelos tecidos deve ser mantido às custas de um fornecimento contínuo desse gás. Isso ocorre no organismo pelas trocas gasosas contínuas que se processam nos pulmões, entre o sangue e o ar inspirado para o interior dos alvéolos. O sangue recebe o oxigênio necessário à manutenção das funções de todos os tecidos do organismo e, ao mesmo tempo, elimina o dióxido de carbono produzido nos tecidos e que precisa ser eliminado para a atmosfera. O bombeamento do sangue oxigenado nos pulmões através de todos os órgãos e tecidos do organismo permite que o oxigênio seja oferecido a todas as células e, desse modo, a manutenção da vida fica assegurada.

Vamos tomar o exemplo das doenças pulmonares extensas que acometem o

parênquima pulmonar de forma aguda. A doença desse tipo que mais caracteristicamente ocorre em crianças recém nascidas é a membrana hialina. A doença conhecida como membrana hialina ou síndrome da membrana hialina (SMH), mais modernamente denominada síndrome da angústia respiratória do recém nascido (SARRN), ocorre quando a quantidade de uma substância que contribui para manter os alvéolos pulmonares abertos e funcionantes está reduzida. Essa substância é denominada surfactante e é formada por uma mistura de fosfolípidios e proteínas. O surfactante é produzido pelo próprio tecido pulmonar. Quando a quantidade de surfactante presente é insuficiente, os alvéolos pulmonares colapsam após cada respiração. Quando isso ocorre, os espaços (cavidades) alveolares permanecem colapsados e impedem a realização das trocas gasosas. O tratamento consiste em administrar oxigênio e outras medidas capazes de evitar infecções respiratórias. Os casos mais graves podem requerer o emprego de respiradores mecânicos para a realização de um nível de trocas gasosas capaz de assegurar a manutenção da vida. Um pequeno número de casos, contudo, sofre comprometimento muito extenso dos alvéolos pulmonares (figura 1.1 A e B).

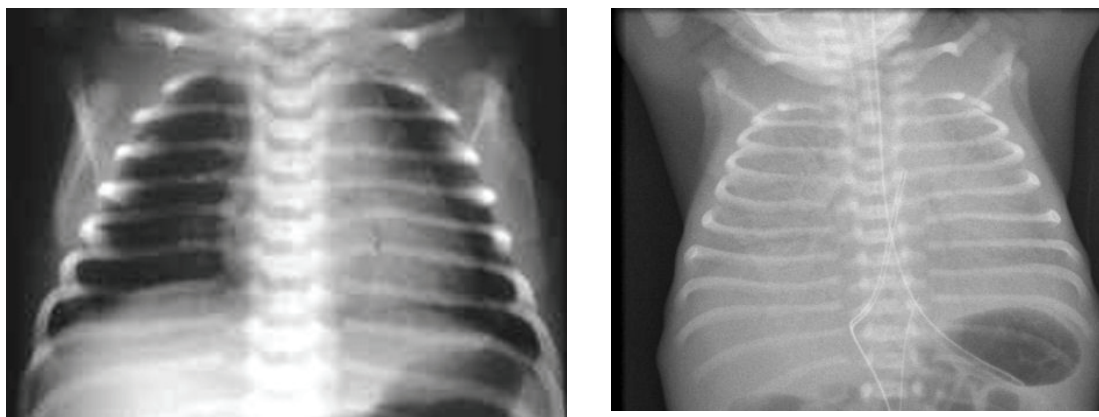


Figura 1.1 A (Esquerda). Radiografia de tórax normal de um recém nascido. B (direita) Radiografia de tórax de um recém nato com a síndrome da angústia respiratória do recém nato. Observar a opacificação e ausência quase total de ar nos pulmões.

A quantidade de alvéolos funcionantes, nesses casos, é insuficiente para a realização das trocas gasosas, mesmo com o auxílio das modernas técnicas de em-

prego dos ventiladores mecânicos. Como resultado, apesar do paciente estar sob ventilação mecânica com as técnicas mais modernas possíveis de assistência ventilatória, seus pulmões não realizam as trocas gasosas mínimas necessárias para a manutenção da vida. Os pacientes permanecem em um estado de hipóxia e com grave retenção de dióxido de carbono no sangue circulante e nas células. O organismo tolera essa situação apenas por curtos períodos. O pH do sangue e dos tecidos cai acentuadamente, em consequência da retenção do CO₂ e formação de ácido carbônico e do substancial aumento dos íons hidrogênio livres. Os tecidos, em particular o tecido cerebral, sofrem com a falta de oxigênio e a redução acentuada do pH. A morte sobrevém após períodos variáveis, nessa situação de deficiente oxigenação e eliminação de gás carbônico.

Quando o comprometimento do tecido pulmonar é suficientemente extenso para reduzir a eficácia das trocas gasosas, mesmo com o emprego da terapia intensiva máxima e dos respiradores mecânicos, resta apenas uma única alternativa: o emprego do pulmão artificial, através do qual as trocas gasosas podem ser feitas adequadamente. O pulmão artificial funciona fora do organismo do paciente; é externo ao corpo e, portanto, é denominado extracorpóreo. O pulmão artificial é habitualmente chamado de oxigenador, embora essa denominação seja incompleta porque o mesmo aparelho, além de oxigenar o sangue, promove a remoção do excesso de dióxido de carbono (CO₂). Apesar disso, a denominação "oxigenador" tornou-se universalmente aceita e de uso corrente.

De acordo com as informações estudadas até o momento, é possível afirmar que quando um paciente (criança ou adulto) apresenta uma patologia pulmonar aguda capaz de ser revertida, mas devido à sua extensão, torna-se resistente aos tratamentos médicos e de terapia intensiva, existe a possibilidade de empregar

métodos artificiais de oxigenação e de bombeamento do sangue fora do organismo doente (trocas gasosas extracorpóreas). Essas trocas gasosas extracorpóreas são realizadas pelo emprego dos oxigenadores. Os oxigenadores usados com essa finalidade são construídos com membranas que até certo ponto, funcionam de modo semelhante às membranas dos pulmões. O método é conhecido como Oxigenação com Membranas Extracorpóreas (OMECE). Como as técnicas foram desenvolvidas nos Estados Unidos e propagadas aos demais países, a sigla adotada corresponde às iniciais do método segundo a denominação norte-americana: Extracorporeal Membrane Oxygenation (ECMO). A denominação ECMO tornou-se tão popular na comunidade científica que passou a ser universalmente usada em qualquer idioma. Assim, ECMO, para todos os ramos da ciência constitui um grupo de métodos que permitem a oxigenação do sangue e a eliminação do dióxido de carbono, mediante o emprego de oxigenadores de membranas.

ORIGENS DA ASSISTÊNCIA CARDIOPULMONAR EXTRACORPÓREA PROLONGADA

A aplicação prática dos métodos de circulação e respiração extracorpóreos teve início em 1953, para a correção de lesões existentes no interior do coração. O método mais comumente usado até os dias atuais consiste em desviar o sangue venoso antes da sua entrada no átrio direito. O sangue venoso é impedido de ingressar no átrio direito. O sangue venoso coletado antes de ingressar no átrio direito ou coletado no interior do próprio átrio direito, por cânulas plásticas, é desviado para um oxigenador, onde recebe oxigênio e elimina gás carbônico. Em seguida o sangue, agora oxigenado, é impelido por uma bomba mecânica para o interior da aorta, de onde segue seu curso normal para a distribuição do oxigênio a todos os tecidos. Essa tecnologia é conhecida como circulação extracorpórea,

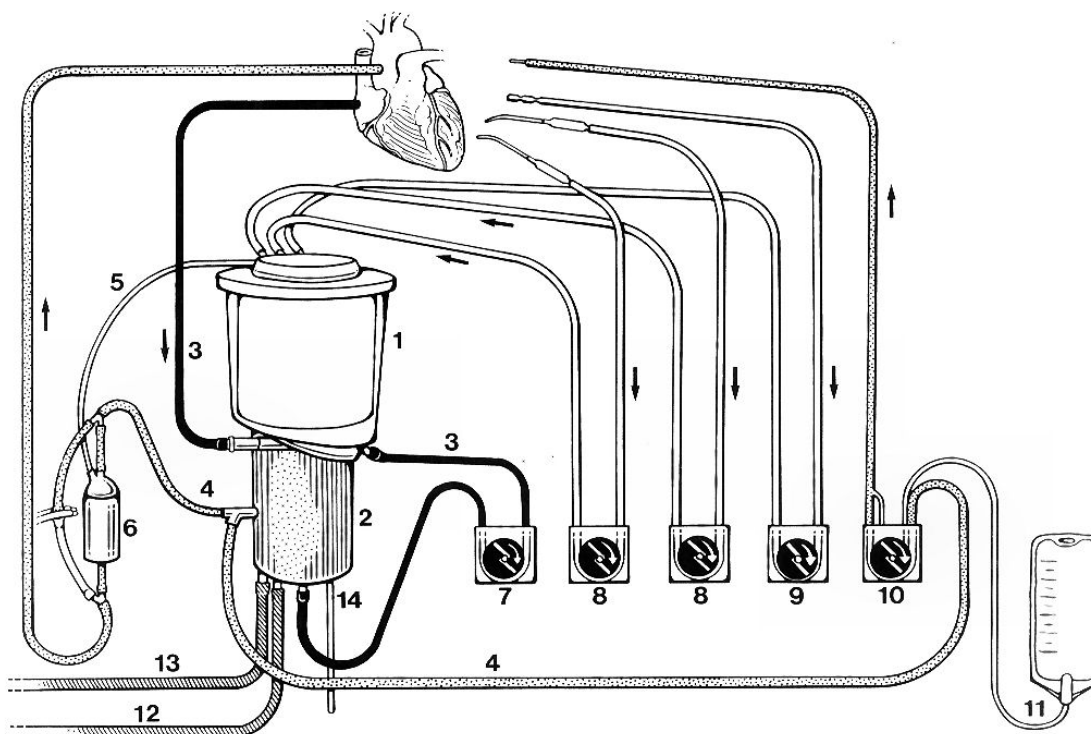


Figura 1.2. Diagrama da Circulação Extracorpórea convencional. Número 1 representa o reservatório integral de cardiotomia que recebe o sangue venoso e o sangue aspirado do campo cirúrgico; 2. representa um oxigenador de membranas capilares; 3. linha venosa; 4. linha arterial; 5. linha de “purga” do filtro arterial; 6. filtro arterial; 7. bomba propulsora; 8. bombas aspiradoras; 9. bomba de descompressão ventricular; 10. bomba de cardioplegia; 11. solução de cardioplegia para mistura com o sangue; 12. entrada da linha de água; 13. saída da linha de água; 14. entrada da linha de gás para o oxigenador de membrana.

(Davis RB, Kauffman JN, Cobbs, TL, Mick SL. *Assembling and monitoring the extracorporeal circuit*. In: Mora CT. *Cardiopulmonary Bypass*. Springer, New York, 1955.)

representada no diagrama da figura 1.2.

Pouco depois do seu advento e aplicação clínica surgiram as primeiras tentativas de emprego da circulação extracorpórea para a assistência respiratória prolongada, em pacientes portadores de lesões pulmonares potencialmente reversíveis. Essa aplicação requer o emprego de oxigenadores de membranas capazes de funcionar adequadamente por longos períodos que podem, ocasionalmente, superar duas ou três semanas.

A sigla ECMO, como vimos acima, tem origem na denominação do método em inglês, Extracorporeal Membrane Oxygenation e desfruta de grande popularidade, resistindo à introdução de terminologias mais descritivas e abrangentes. A extensão do método ao suporte das funções circulatórias fez surgir uma denominação mais ampla, ECLS, que, do mesmo modo que a sigla anterior representa as iniciais da denominação em inglês para Extracorporeal Life Support. Apesar dessa diferenciação, o termo ou a sigla ECMO permanece em uso corrente e tem a preferência da maioria dos centros especializados, enquanto os trabalhos científicos priorizam a pureza do vocabulário, englobando sob a denominação de ECLS o emprego das técnicas de circulação extracorpórea prolongada para ministrar assistência respiratória, assistência circulatória, ou ambas, isolada ou simultaneamente.

Há uma variedade de termos utilizados para descrever o suporte mecânico da circulação e da ventilação (ou da respiração). O termo ECLS, em geral, descreve o suporte prolongado, porém temporário, inferior a 30 dias, das funções do coração e dos pulmões utilizando dispositivos mecânicos.

Quando a máquina coração pulmão é utilizada na sala de operações, no modo veno-arterial para oferecer suporte cardiopulmonar e, desse modo, permitir a realização de cirurgias cardíacas, a técnica é chamada de circulação extracorpórea.

Quando a técnica é usada com canulação extra-torácica para suporte respiratório ou cardíaco, recebe denominações diversas como:

ECMO – Oxigenação por membranas extracorpóreas,

ECLA – Assistência pulmonar extracorpórea,

ECCO2R – Remoção extracorpórea de dióxido de carbono,

CPS - Suporte cardiopulmonar ou

ECPR – Ressuscitação cardiopulmonar extracorpórea.

As aplicações do suporte extracorpóreo pelo emprego dos oxigenadores de membranas são múltiplas e continuam em expansão. O método pode ser empregado para assistência mecânica durante as fases de insuficiência cardíaca ou pulmonar em recém-natos, crianças maiores, adolescentes ou adultos.

De um modo geral, podemos afirmar que a ECMO está indicado no tratamento da insuficiência cardíaca ou pulmonar potencialmente reversíveis, sempre que os riscos de óbito, em consequência da doença primária são elevados, da ordem de 80 a 100%, apesar do emprego dos tratamentos convencionalmente recomendados para aquelas condições patológicas.

Como essas técnicas são utilizadas em pacientes que, de outra forma, não sobreviveriam à sua doença, a sobrevida é o principal parâmetro de avaliação da eficácia do ECMO. Entretanto, os estudos de qualidade de vida tardia também mostram resultados favoráveis, na maioria dos casos.

RESULTADOS DA ECMO EM TERMOS DE SOBREVIDA

A sobrevida média atual, divulgada pela ELSO (Extracorporeal Life Support Organization), que coordena os programas de ECMO que se filiam à mesma, voluntariamente, é a seguinte:

A sobrevida para o tratamento da insuficiência respiratória neonatal é de 77%. Alguns centros de excelência conseguem superar os 80%. A sobrevida para a insuficiência respiratória pediátrica é de 56% e a sobrevida para a insuficiência respiratória do adulto é de 53%.

A sobrevida ao tratamento da insuficiência cardíaca é menor. Cerca de 43% das crianças tratadas pela ECMO para o suporte circulatório sobrevivem, enquanto a sobrevida de adultos nas mesmas condições não ultrapassa os 32%.

Os números analisados correspondem à média dos resultados obtidos por 109 centros distribuídos por 17 países. A grande maioria dos centros de ECMO, contudo, se localiza nos Estados Unidos. As variações de protocolos e dos recursos materiais e humanos dentre as inúmeras instituições que oferecem os dados para divulgação aos interessados fazem com que os dados divulgados pela ECLS sirvam de padrão médio para comparação e avaliação de deficiências a serem corrigidas.

À medida que a experiência dos grandes centros internacionais aumenta, espera-se o progresso da tecnologia e uma melhora dos resultados obtidos. De uma maneira geral, a identificação precoce dos candidatos ao tratamento com a ECMO tem uma relação direta com a mortalidade do procedimento. Casos em que o método é empregado como uma última e desesperadora tentativa de salvar a vida dos pacientes representam situações em que o uso prolongado dos respiradores mecânicos produziu trauma acentuado ao tecido pulmonar (barotrauma). Esse trauma impede a recuperação funcional do tecido pulmonar e o paciente não consegue sobreviver sem o auxílio da assistência extracorpórea. Os casos desse tipo,

em que a ECMO é instalado tardiamente, em geral terminam em óbito por septicemia ou por falência múltipla de órgãos.

A maior parte da experiência dos centros de ECMO provém do tratamento da falência respiratória em neonatos, especialmente os portadores da síndrome de angustia respiratória do recém-nato e os portadores de grandes hérnias diafragmáticas. Robert Bartlett (figura 1.4), na Universidade da Califórnia, obteve a primeira sobrevida ao emprego do ECMO em neonatos, em 1975. Em 1982 esse autor, já na Universidade de Michigan obteve 23 sobrevidas dentre 45 neonatos portadores de insuficiência respiratória severa e resistente ao tratamento convencional.



Figura 1.4. Dr. Robert Bartlett.

Apesar da grande importância da ECMO no tratamento de condições de extrema gravidade e elevada mortalidade, o seu emprego ainda é restrito a uns poucos centros, em virtude da grande complexidade estratégica que a manutenção de um programa contínuo requer. Até a presente data mais de 30.000 procedimentos de ECMO estão catalogados na ELSO. Isso faz crer que o total de casos já realizados em todo o mundo pode ser muito maior.

A complexidade do método pode ser avaliada pela simples observação das dificuldades técnicas e das necessidades de muitos recursos materiais e humanos para manter um ou mais paciente em circulação extracorpórea ininterruptamente, por períodos contínuos de uma a três semanas.

Essas características fazem com que centros especializados em ECMO sejam criados para atender às necessidades de grandes regiões, constituindo, assim, os centros de referência para a correta e adequada condução dos procedimentos, com pessoal treinado e habilitado ao manuseio desses pacientes extremamente graves.

As iniciativas isoladas em que o ECMO é aplicado a casos desesperadores, em hospitais sem a necessária infra-estrutura, de um modo geral, não obtêm sucesso, salvo em circunstâncias excepcionais. Nessas condições, são necessárias muitas tentativas para a obtenção de uma única sobrevivida.

O sucesso e o fracasso da terapia de suporte pela ECMO dependem essencialmente da qualificação da equipe que ministra os procedimentos. A monitorização criteriosa e a intervenção precoce são os elementos mais importantes para o manuseio das complicações que ocorrem com grande frequência. Na verdade, alguns grupos muito experientes costumam dizer que durante os tratamentos com o ECMO, as complicações constituem a regra, e não a exceção. A monitorização contínua dos parâmetros dos pacientes e dos circuitos constituem os fatores preventivos mais importantes.

O exemplo mais típico é a piora sistemática de praticamente todos os pacientes, nas primeiras 24 a 48 horas da ECMO, em virtude da superposição da resposta inflamatória sistêmica do organismo sobre a patologia pulmonar ou cardíaca que constituiu a indicação para a assistência mecânica. Um conjunto de medidas apropriadas pode minimizar essa associação.

Recentemente os centros norte-americanos de ECMO e numerosos hospitais universitários estabeleceram protocolos e alocaram recursos para o atendimento de grandes contingentes de pacientes eventualmente infectados pelo bacilo do antrax, com o objetivo de enfrentar um eventual ataque de bioterrorismo. O bacilo do antrax produz sepsis e insuficiência respiratória severa e fatal. A ECMO seria a única forma de aumentar as chances de sobrevivência dos pacientes infectados.

Felizmente, a propagação da infecção pelo bacilo do antrax foi contida e os protocolos para o emprego do ECMO em grande escala permanecem como uma reserva estratégica diante da perspectiva sempre presente de um ataque terrorista dessa natureza.

Na atualidade há uma grande mobilização da comunidade internacional no sentido de expandir sua experiência adquirida com o tratamento de algumas centenas de pacientes com insuficiência respiratória severa produzida pelo vírus H1N1, causador da influenza A, popularmente conhecida como gripe suína. Apenas na Austrália e na Nova Zelândia, durante o ano de 2009, foram tratados com a ECMO 68 portadores de pneumonia severa produzida pelo vírus da influenza A (H1N1). Trinta e dois desses pacientes receberam alta hospitalar.

Há, no momento, uma união internacional com o objetivo de coletar o maior número possível de informações para melhorar os resultados obtidos com o grupo de pacientes vitimados pela gripe suína que apresenta insuficiência respiratória resistente ao tratamento convencional. Os países mais desenvolvidos preparam-se para fazer frente às epidemias de inverno.

Apesar das complexidades inerentes ao emprego desse valioso recurso de assistência cardiopulmonar, há uma forte tendência à criação de novos centros capazes de concentrar os recursos materiais e humanos necessários.

A moderna prática da medicina hospitalar tende a incorporar os novos recursos que a experiência demonstra serem capazes de aumentar a sobrevivência de pacientes em condições graves em todas as áreas da terapia intensiva. A falência respiratória de natureza reversível e a insuficiência cardíaca severa são alguns exemplos dessa filosofia.

Os membros das equipes de terapia intensiva e outros profissionais devem estar familiarizados com as bases fisiológicas, as indicações e os protocolos empregados para os tratamentos com a ECMO. Não serão raras as ocasiões em que os profissionais conhecedores das diversas modalidades de ECMO serão recrutados para o trabalho em centros de referência. Assim, ECMO, ECLS ou mais claramente, a Assistência Cardiopulmonar Extracorpórea Prolongada, em todas as suas modalidades serão cada vez mais frequentemente inseridos nas práticas das unidades hospitalares terciárias. Os grandes centros populacionais terão seus centros de referência para os tratamentos com essa tecnologia e serão necessários cada vez maiores contingentes de profissionais qualificados para aplicar essa complexa e importante tecnologia.