

Injeção de oxigênio interrompe a falta de ar

Técnica desenvolvida nos EUA pode ser mais eficiente que a ventilação mecânica, comum em hospitais. Durante testes, coelhos medicados permaneceram vivos por 15 minutos mesmo com a traqueia completamente fechada

» PALOMA OLIVETO

No outono de 2006, John Kheir estava de plantão no Hospital Infantil de Boston, nos Estados Unidos, quando uma garotinha de 9 meses deu entrada na Unidade de Terapia Intensiva (UTI) com pneumonia severa. A infecção levou a um quadro gravíssimo: os pulmões estavam se enchendo de sangue e os níveis de oxigênio despencavam a cada minuto. “Nós não pudemos salvar a criança”, lamenta. Apesar das tentativas de ventilação pulmonar com entubação, a paciente morreu quatro dias depois, vítima de parada cardíaca. “Aquilo me deixou muito triste e frustrado, e comecei a pensar que ela poderia ter sobrevivido se houvesse uma maneira mais eficaz de liberar o oxigênio no organismo”, diz.

Kheir, um cardiologista pediátrico intensivista, ficou obcecado com a ideia de uma nova tecnologia capaz de lançar o gás de O_2 diretamente na corrente sanguínea do paciente. Isso já havia sido testado na década de 1900, mas, tanto em animais quanto em humanos, o método resultou em embolia pulmonar e foi descartado. O médico do Hospital Infantil de Boston sabia que o problema estava na concentração de oxigênio injetada e começou a estudar, com amostras do próprio sangue, uma forma segura de liberar o gás nas células sanguíneas. A persistência valeu a pena e, depois de ganhar um prêmio de incentivo à pesquisa, ele conseguiu chegar à fórmula exata, descrita na edição de hoje da revista *Science Translational Medicine*.

Qualquer pessoa está sujeita à hipoxemia, condição na qual os níveis de oxigênio na corrente sanguínea se tornam insuficientes e o paciente não consegue respirar. Sem uma intervenção rápida e eficaz, os riscos de dano cerebral permanentes são muito grandes, assim como de parada cardíaca e de morte. A ventilação mecânica é o que se tem disponível hoje e pode ser realizada tanto com máscara de oxigênio quanto por métodos mais invasivos, como a entubação. Além dos riscos — o pulmão do paciente

pode ser danificado —, nem sempre essas técnicas funcionam.

“A pandemia de gripe causada pelo vírus H1N1 em 2009 foi mais um alerta que precisamos buscar respostas melhores”, observa Arthur S. Stusky, cientista do Hospital St. Michael, em Toronto, no Canadá. Recentemente, ele compilou pesquisas sobre ventilação manual e não ficou satisfeito com os resultados. “As infecções pulmonares estão se tornando problemas cada vez mais comuns e há poucos estudos focados no desenvolvimento de estratégias eficazes contra a hipoxemia. Isso é extremamente preocupante”, diz.

O anestesiolologista Raymond C. Koehler, do The Johns Hopkins Medical Institutions, diz que, com os equipamentos atuais, nem sempre há tempo suficiente para tratar a hipoxemia. “Em questão de minutos, a obstrução completa das vias aéreas leva à parada cardíaca por asfixia e a danos neurológicos subsequentes. Manter a saturação da hemoglobina (células vermelhas) arterial acima de 40% e 70% geralmente vai retardar ou prevenir a perda de função cardíaca a tempo de aliviar essa obstrução. Embora oxigenadores possam ser usados para fornecer oxigênio ao organismo, uma rápida implementação dessa técnica é normalmente impraticável em situações de emergência”, observa.

No estudo liderado por John Kheir, o objetivo foi desenvolver uma forma segura de liberar o oxigênio nas células, sem a necessidade de equipamentos como entubadores. Os cientistas estocaram o gás de O_2 em microcápsulas de gordura, não visíveis a olho nu, e prepararam uma solução líquida para ser injetada na veia. “Quando você olha, parece um sorvete derretido, mas, na verdade, esse composto é bem fluido e se mistura muito bem ao sangue”, conta o médico. Uma vez na corrente sanguínea, as cápsulas se desfazem e o oxigênio se liga instantaneamente às hemáceas. Em experiências no tubo de ensaio, os cientistas constataram que células já azuis por falta de oxigenação ficaram vermelhas na mesma hora em que o oxigênio era liberado.

OXIGENAÇÃO ESTIMULADA

Uma técnica desenvolvida por cientistas da Universidade de Boston usa micropartículas de oxigênio para tratar pacientes que não conseguem respirar, um problema que, se não sanado rapidamente, pode danificar órgãos e até matar. A terapia é aplicada mesmo quando os pulmões têm mau funcionamento, diferentemente do que ocorre em relação aos procedimentos tradicionais, que só agem se o órgão estiver intacto.

Hipoxemia

É o déficit de oxigênio no sangue. Ocorre em diversos quadros críticos, como a síndrome da angústia respiratória aguda e a obstrução das vias aéreas. Está associada a altos índices de mortalidade

Procedimentos usuais



Desvantagens

A entubação e a ventilação podem trazer riscos ao paciente. Todos os métodos disponíveis atualmente exigem que o pulmão esteja funcionando e não apresente danos

Nova pesquisa

Uma única injeção intravenosa com partículas de oxigênio é aplicada durante 15 minutos no paciente, estimulando a oxigenação do sangue

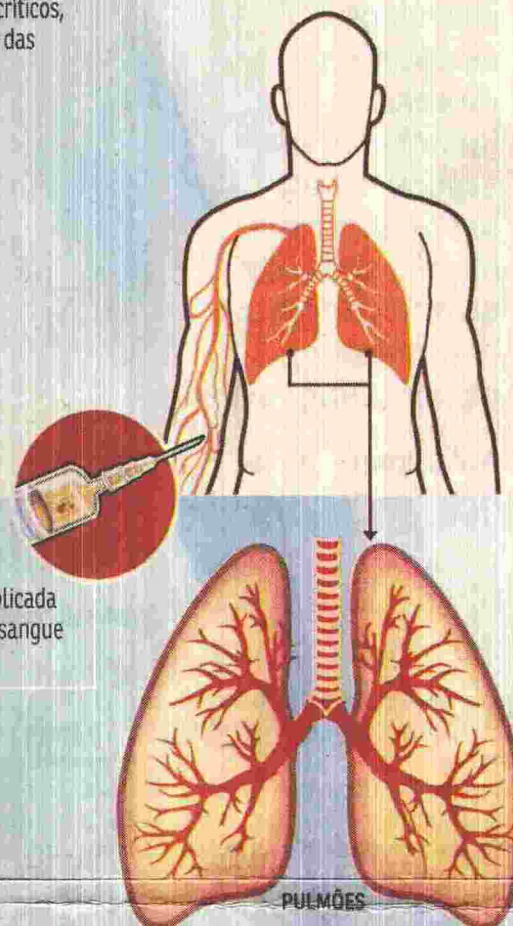
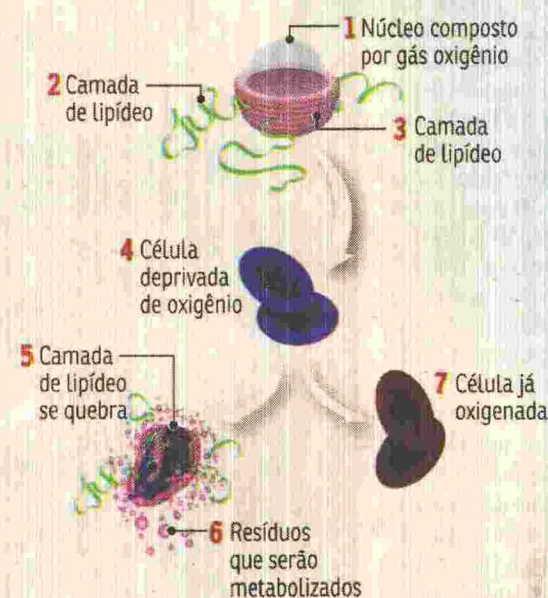


Injeção

É feita de micropartículas de oxigênio puro. Apesar da aparência viscosa, o líquido se dissolve normalmente no organismo

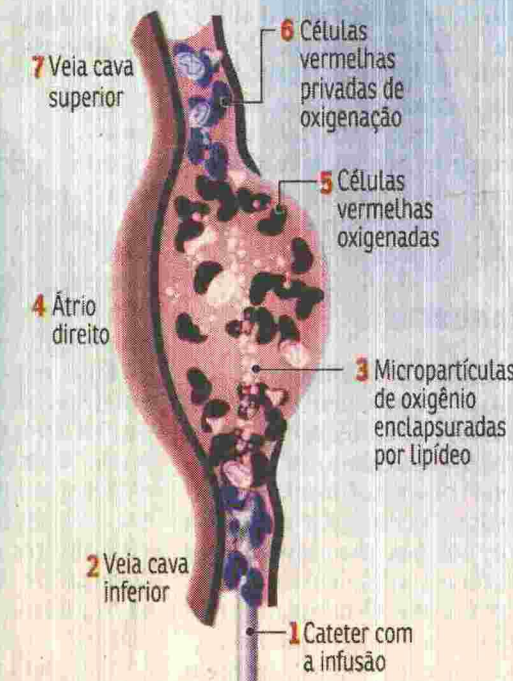
A micropartícula

Uma fina camada de lipídeo (gordura) recobre o oxigênio. Quando a micropartícula entra em contato com uma célula vermelha privada de O_2 , o gás é lançado e se liga a ela em milissegundos. A casca de lipídeo se quebra e é metabolizada pelo organismo



O processo

Quando o cateter é posicionado no coração, a infusão se mistura ao sangue, permitindo a oxigenação venosa



A ideia é tirar o paciente imediatamente de uma situação que pode levar à morte. À medida que estabilizamos a oxigenação, entramos com a terapia mais adequada”

John Kheir, líder da pesquisa

Sem danos

Os testes seguintes foram feitos em coelhos. Os pesquisadores experimentaram diversas situações de hipoxemia para avaliar a segurança e a eficácia da injeção, aplicada na veia cava, que transporta o sangue para o coração. Em questão de segundos, animais com baixos níveis de oxigenação sanguínea voltaram ao estado normal depois da infusão. Mesmo coelhos com a traqueia completamente bloqueada continuaram vivos por 15 minutos, sem respirar, apenas com o gás de oxigênio liberado pela injeção. Esses animais não tiveram danos neurológicos nem cardíacos.

“Para nós, isso mostra que, em situações de emergência, a injeção representa um grande ganho de tempo”, diz Kheir. Ele ressalta, porém, que o novo método não é um tratamento de longo termo. “A ideia é tirar o paciente imediatamente de uma situação que pode levar à morte. À medida que estabilizamos a oxigenação, entramos com a terapia mais adequada, de acordo com cada caso.” Quando a solução é administrada por mais de 30 minutos, a corrente sanguínea pode ficar sobrecarregada de oxigênio, por isso, Kheir reforça o uso emergencial do método.

Embora não tenha sido testada ainda em humanos — Kheir afirma que são necessários mais estudos até se atingir um nível de segurança ideal —, a injeção de gás oxigênio direto no sangue teve resultados muito bons, e a equipe está otimista. “Continuamos pesquisando e aperfeiçoando o método, mas acho que, no futuro, a aplicação clínica será muito bem-sucedida”, comenta. Raymond C. Koehler, que avaliou o artigo do Hospital Infantil de Boston, classificou o trabalho como “um primeiro passo inovador na criação de uma tecnologia para ressuscitação pulmonar aguda”. “Assim que se aprimorar a tecnologia, ela certamente se tornará um potente instrumento de aplicação clínica”, avalia.