28 OXIGENOTERAPIA DOMICILIAR NA DOENÇA PULMONAR OBSTRUTIVA CRÔNICA GRAVE

Maria Christina Lombardi de Oliveira Machado

Médica Assistente. Doutoura Responsável pelos Programas de Oxigenoterapia Domiciliar da Disciplina de Pneumologia da Universidade Federal de São Paulo e do Serviço de Doenças do Aparelho Respiratório do Hospital do Servidor Público Estadual de São Paulo.

Maria Denise C. O . Leme

Fisioterapeuta Pós - Graduanda do Centro de Reabilitação Pulmonar da UNIFESP / EPM / LESF.

Ricardo Milinavicius

Médico Residente do Serviço de Doenças do Aparelho Respiratório do Hospital do Servidor Público Estadual de São Paulo.

Introdução

A oxigenoterapia domiciliar prolongada (ODP) é um dos principais tratamentos não farmacológicos para portadores de insuficiência respiratória crônica e hipoxemia, por propiciar melhora da eficiência do sono , da tolerância ao exercício, da função cognitiva (neuropsíquica) , normalização do hematócrito e da hemoglobina, estabilização da pressão na artéria pulmonar e redução do número de internações, resultando em melhora de sobrevida e da qualidade de vida [1, 2].

Podemos prescrever oxigênio para uso contínuo (mínimo > 15 horas/dia), durante esforços ou para aliviar a sensação de dispnéia. O objetivo é aumentar a pressão parcial do oxigênio (PaO_2) em repouso e em ar ambiente para 60 mmHg (a nível do mar) e/ou manter a saturação do oxigênio arterial (SaO_2) igual ou maior a 90%, preservando as funções orgânicas vitais .[3,4]

Estudos sobre o tema foram realizados em portadores de DPOC, mas pacientes com hipoxemia crônica de qualquer etiologia beneficiam-se com seu uso domiciliar como: fibrose pulmonar , cifoescoliose , fibrose cística, seqüela de tuberculose, doenças da circulação pulmonar, síndrome da apnéia obstrutiva do sono (SAOS) , hipoventilação alveolar noturna e outras. Se não corrigirmos a hipoxemia crônica, ocorre grande deterioração psicossocial e física com qualidade de vida muito ruim , principalmente pelas inúmeras complicações e internações a que esses indivíduos estão sujeitos com o passar do tempo [3,4]

Demonstrou-se que o uso do oxigênio domiciliar (> 15 horas/dia) aumenta a sobrevida em portadores de insuficiência respiratória crônica , baseando-se em dois trabalhos clássicos: o americano, o NOTT (Nocturnal Oxygen Therapy Trial) e o britânico MRC (Medical Research Council) , que estudaram portadores de DPOC hipoxêmicos em repouso e com semelhante grau da doença. No estudo MRC foi comparado um grupo que recebia O_2 no mínimo 15 horas por dia *versus* outro grupo que não recebia O_2 . A taxa de mortalidade foi de 12%/ano no primeiro grupo *versus* 29%/ano no grupo sem O_2. No estudo americano, um grupo recebeu O_2 24 horas por dia *versus* O_2 somente durante 12 horas noturnas. A taxa de mortalidade foi de 11,9% /ano no grupo que recebeu O_2 contínuo *versus* 20,6%/ ano no grupo que recebeu somente O_2 durante as 12 horas noturnas[1,2].

A hipoxemia crônica diminui o conteúdo arterial de oxigênio, diminuindo o transporte de O_2 para os tecidos e aumentando o número de glóbulos vermelhos na fase crônica por mecanismos compensatórios . Esse efeito é corroborado pela normalização do hematócrito e da hemoglobina nos indivíduos hipoxêmicos que usam corretamente a oxigenoterapia domiciliar [1,2,3,4]

O oxigênio usado durante esforços, aumenta a resistência muscular e a distância caminhada, otimizando a liberação de oxigênio e facilitando sua utilização para os tecidos. Quando disponível, o tratamento com oxigênio portátil é ideal tanto para uso

em repouso domiciliar contínuo, quanto durante os esforços, pois corrigindo-se a hipoxemia há menor consumo de oxigênio com diminuição da ventilação/ minuto e da sensação de dispnéia nesses pacientes [1,2.]

Indicações da Oxigenoterapia Domiciliar Prolongada (ODP)

Oxigenoterapia contínua:

• $PaO_2 \leq 55$ mmHg ou $SaO_2 \leq 88\%$, com ou sem hipercapnia, ou

• PaO_2 56 – 59 mmHg ou SaO_2 89% associada a:

-edema causado por insuficiência cardíaca congestiva descompensada ;

-evidência de cor pulmonale ;

-hematócrito $\geq 56\%$.

Oxigênio durante esforços:

• $PaO_2 \leq 55$ mmHg ou $SaO_2 \leq 88\%$ documentada durante esforços

Oxigenoterapia noturna:

• $PaO_2 \leq 55$ mmHg ou $SaO_2 \leq 88\%$ documentada durante o sono;

- com diminuição da $SaO_2 > 5\%$,

- ou com sinais e sintomas de hipoxemia (definidos como embotamento do processo cognitivo, fadiga ou insônia)

A medida da SpO_2 por si só não é válida para a prescrição da ODP, sendo necessário realizar-se gasometria arterial para a documentação da hipoxemia durante doença estável.

Devemos reavaliar o paciente 30 a 90 dias após episódio de exacerbação da doença e/ou alta hospitalar, para estabelecer-se o fluxo ideal de oxigênio . A melhora da PaO_2 após 90 dias se deve aos efeitos benéficos da oxigenoterapia e portanto não devemos suspendê-la [3,4]

Anualmente confirmar a indicação de ODP e realizar gasometria arterial no mínimo a cada seis meses durante doença estável em laboratório habilitado.

Os benefícios da oxigenoterapia estão relacionados com o número de horas que o paciente a utiliza por dia. O ideal é prescrever oxigenoterapia 24 horas ao dia e estimular o paciente a usá-la o maior tempo possível, considerando-se como tempo mínimo para obter-se benefícios 15 horas /dia, incluindo o sono [1,2,3] .

O oxímetro posicionado no dedo nos dá através de leitura imediata, a saturação de pulso arterial de oxigênio (SpO_2) no ato do exame. O método é bastante sensível e fidedigno, com erro estimado de 1 a 2%, quando a comparamos com a SaO_2 da gasometria arterial. Usa-se o oxímetro de pulso para triagem diagnóstica e para titulação do fluxo ideal de O_2 , tanto em repouso como durante o sono e esforços.[4]

Como fazer a indicação e a monitorização da ODP

Obtem-se a dose ideal titulando o fluxo de oxigênio necessário para $SpO_2 \geq 90\%$ (ou $PaO_2 \geq 60$ mmHg) com paciente sentado , no mínimo por 20 minutos em ar ambiente. As doses de oxigênio são diferentes conforme a fonte de oxigênio usada, portanto devemos titular individualmente cada paciente . Ex: Se a dose ideal de O_2 no cilindro = 1l/min , a no concentrador será em média 1,5 l /min a mais, ou seja = 2,5 l /m para conseguir-se a mesma SpO_2 [4].

As tabelas 1 e 2 mostram resumidamente os tipos de fontes de oxigênio e como selecioná-las.

Experiência do Ambulatório de Oxigenoterapia Domiciliar do Hospital do Servidor Público Estadual de São Paulo (HSPE-SP)

A Assistência Domiciliar do HSPE-SP fornece oxigenoterapia domiciliar para portadores de hipoxemia crônica desde 1968 . Em janeiro de 1996 o Serviço de Doenças do Aparelho Respiratório (DAR) do HSPE-SP iniciou seu Programa de Oxigenoterapia Domiciliar com o intuito de protocolar e melhorar o tratamento dos pacientes com hipoxemia crônica. Atualmente temos 354 pacientes matriculados no período de janeiro de 1996 a janeiro de 2001 , 70% deles são portadores de DPOC grave e os 30% restantes estão distribuidos em 9% Fibrose Pulmonar , 8% Síndrome da Apnéia Obstrutiva do Sono (SAOS), 3% Bronquiectasias, 2,5% Doenças da circulação pulmonar , 1,5% Cifoescoliose e 6% outras causas (Figura 1). As características dos pacientes (avaliados com doença estável) confirmam tra-

Critérios de seleção da fonte de oxigênio

Tabela 1 - Fontes de Oxigênio

Tipos	Vantagens	Desvantagens
Cilindros de gás sob pressão	Disponíveis em qualquer parte do país Armazenados por longo tempo sem perdas Tamanhos menores, mais leves	Alto custo Pesados e grandes Perigosos, não podem sofrer quedas Necessidade de cargas freqüentes
Oxigênio portátil liquido ou gasoso	Permite deambulação Fornece fluxos de até 6L/min O_2 Não consome enregia elétrica Oxigênio gasoso com vál. poupadora insp, maior transportab/, economia e autonomia	Oxigênio Líquido Alto custo e risco de queimaduras nas recargas
Concentradores de oxigênio	Vol. de gás ilimitado / Baixo custo Fácil manuseio Não ocupa grandes espaços	Fluxo máximo limitado a 5 ou 6 L/min. Não são portáteis Necessitam cilindro extra na falta de energia elétrica

Tabela 2 - Critérios de Seleção da Fonte de Oxigênio

Concentrador + cilndro de 6m3 de gás sob pressão	Concentrador + cilndro de O_2 gasoso portátil + cilindro de 6m3 de gas sob pressão	O_2 portátil: líquido ou gasoso com vávula poupadora inspiratória de oxigênio
Destina-se a pacientes limitados ao leito ou ao domicílio	Destina-se a pacientes parcialmente limitados porém com saídas ocasionais	Destina-se a pacientes com mobilidade conservada e/ou vida social ativa

tar-se de portadores de doença pulmonar avançada : idade = 70 ± 6,2 anos , PaO_2 = 53 ± 2,3 mmHg $PaCO_2$ = 45,7 ± 4,0 mmHg , SpO_2 = 85 ± 2,3 %, VEF_1 = 0,92 ± 0,25 L , com índice de massa corpórea (IMC) =23 Kg/m^2 e 70 % do sexo masculino .

A mortalidade encontrada após 5 anos foi de 112 óbitos (45%) para portadores de DPOC (Figura 2), contra 50% encontrada nos estudos clássicos NOTT e MRC no mesmo intervalo de seguimento . A mortalidade encontrada na população total foi de 193 óbitos (55%).

Notamos diminuição do número de internações 3 vezes/ano antes do controle da ODP, para 0,5 vez/ano após (Figura 3) , com menor número de dias de internação (30 dias em média antes do controle para 7 dias atualmente), diferenças essas estatisticamente significantes (*$p < 0,05$).

Figuras na próxima página

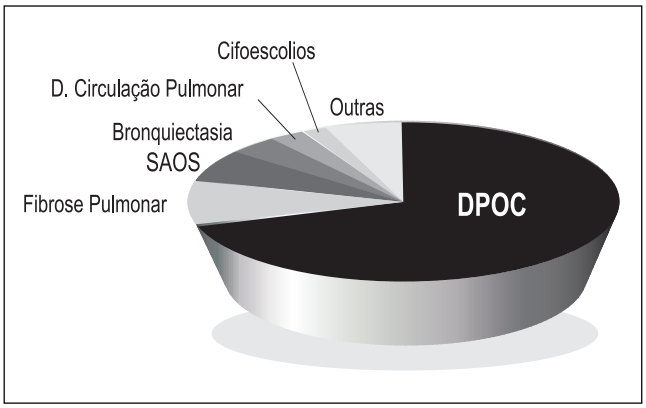

Figura 1

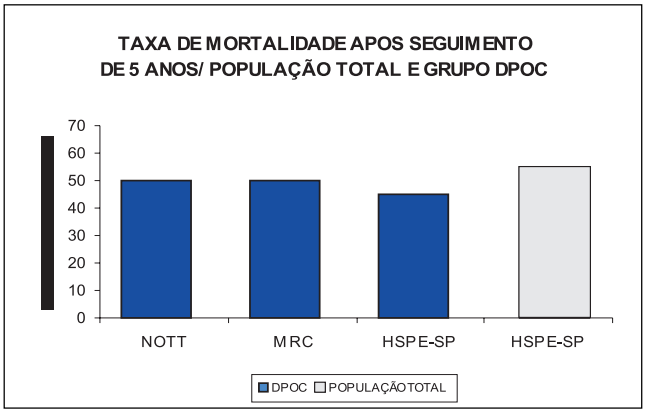

Figura 2

NOTT - Nocturnal Oxigen Therapy Trial
MRC - Medical Council Research
HSPE-SP Hospital do Servidor Público Estadual de São Paulo

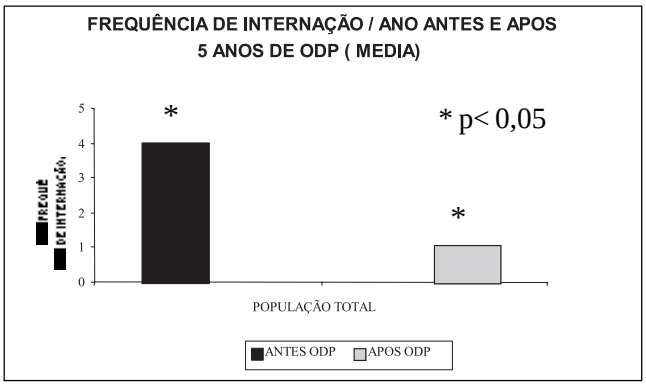

Figura 3

A prescrição e o controle adequados da oxigenoterapia domiciliar trouxe ganho de sobrevida e melhora da qualidade de vida para nossos pacientes, confirmados respectivamente pela menor taxa de mortalidade encontrada *versus* a esperada e diminuição do número de internações/ano. Outro benefício adicional foi a economia de recursos para o hospital com a diminuição das internações.

Experiência do Laboratório de Oxigenoterapia Domiciliar da Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP)

O ambulatório de Oxigenoterapia Domiciliar da UNIFESP atende no Centro de Reabilitação Pulmonar da UNIFESP / Lar Escola São Francisco, com apoio de Equipe multiprofissional (enfermeiras, fisioterapeutas, psicólogos , nutricionistas e médicos) para reabilitação global do portador de doença pulmonar grave.

Atualmente temos 149 pacientes matriculados, de jan. de 1998 até jan. de 2001, que após matricula na Assistência Domiciliar da Prefeitura de São Paulo(pelo Sistema Único de Saúde/SUS), recebem oxigênio em suas residências.

Os pacientes estão distribuidos conforme a etiologia : 54% DPOC, 24,7% fibrose pulmonar , 8,5% bronquiectasias , 8% doenças da circulação pulmonar , 3,5% cifoescoliose e 1,3 % outras causas. Possuem idade = 70 ± 4,2 anos , PaO_2 = 52 ± 2,8 mmHg , $PaCO_2$ = 44,3 ± 3,8 mmHg , SpO_2 = 84 ± 2,3 % , VEF_1= 0,89 ± 0,5 L , com índice de massa corpórea (IMC) = 22,5 Kg/m^2 e predomínio do sexo masculino (65%).

Após 3 anos de seguimento a taxa de mortalidade encontrada foi de 35% na população total e 26% no grupo DPOC , esta última semelhante a encontrada nos estudos NOTT e MRC após idêntico período de seguimento.

Observamos no nosso ambulatório um grupo de 58 pacientes que não usou oxigenoterapia por residirem em bairros de São Paulo sem Programa de Oxigenoterapia Domiciliar do SUS. Após 3 anos de seguimento, a taxa de mortalidade encontrada nesse grupo controle foi de 67% para a população total e 52% para o grupo DPOC , semelhante a do MRC para o grupo que não usou oxigênio , após 3 anos de seguimento.

Uso de oxigênio em viagens aéreas

A cabine dos aviões mantém pressão interna equivalente à altitude de 2400 metros, com quantidade menor de oxigênio do que em nosso ambiente diário. Viagens aéreas são seguras para portadores de hipoxemia crônica, desde que sejam orientados a au-

mentar o fluxo de oxigênio (que utilizam em repouso) de 1 a 2 L/min durante o vôo. O ideal é manter-se a PaO_2 durante o vôo $\geq$ 50 mmHg. Isso é possível prescrevendo-se 3 L/min de O_2 por cânula nasal durante o vôo aos pacientes com PaO_2 < 70 mmHg a nível do mar. Os pacientes com PaO_2 ao nível do mar > 70 mmHg , não necessitam de oxigênio suplementar durante o vôo se não existir nenhuma co-morbidade que possa prejudicar a liberação do oxigênio para os tecidos (anemia, insuficiência cardíaca ou outros)[5]

Melhora das trocas gasosas com uso contínuo de oxigenoterapia domiciliar na DPOC grave

Demonstrou - se haver melhora na $Pa0_2$ em ar ambiente a partir do terceiro mês da prescrição da oxigenoterapia domiciliar . Existiam dúvidas se variações na $Pa0_2$ observadas após uso contínuo do oxigênio, deviam-se a flutuações fisiológicas na PaO_2 ou aos seus efeitos benéficos e questionavam-se quais mecanismos estariam implicados nisso. [6]

O'Donohue observou melhora das trocas gasosas em ar ambiente após sete meses de seguimento em portadores de DPOC estável, usuários de oxigenoterapia transtraqueal , atribuindo esse benefício aos efeitos reparadores do oxigênio no organismo.[7] No estudo MRC , observou-se tendência a estabilização da $Pa0_2$, $PaC0_2$ e VEF_1 no grupo que usou 15 horas/dia de oxigenoterapia , ao passo que as mesmas variáveis tenderam a deteriorar no grupo sem oxigênio [2,8,9] . Estudo em 24 portadores de DPOC avaliados antes e após ODP, demostrou estabilização da $Pa0_2$ e $PaC0_2$ durante a evolução da doença com oxigenoterapia domiciliar , contrastando com a progressiva piora das mesmas antes da terapia. O declínio dos volumes pulmonares com a evolução natural da doença diminuiu sensivelmente , mas obviamente não estacionou .[10]

Nosso grupo monitorou a evolução gasométrica de 220 portadores de DPOC estável dos Programas de Oxigenoterapia Domiciliar do Hospital do Servidor Público Estadual de São Paulo e do Centro de Reabilitação Pulmonar da UNIFESP / EPM / Lar Escola São Francisco (ver Tabela 3), comparando a PaO_2 na admissão no Programa de ODP e após 54 meses de seguimento . Aplicava-se protocolo específico quando da admissão com realização de espirometria , gasometria arterial (ar ambiente) , hemograma , eletrocardiograma e radiograma de tórax , reavaliando - se todos esses parâmetros após período médio de 22 meses. Encontramos melhora na PaO_2 média de 54mmHg para 58 mmHg quando comparamos os valores na admissão *versus* após estabilizaçào, com diferenças estatísticamente significantes ($p<0,05$), corroborando trabalhos pregressos [7,8,9].

TABELA 3 - Características gerais dos pacientes

Características gerais dos pacientes (n=220) (média ± desvio padrão)	
Idade	68 ± 10,2 anos
Sexo	55% M / 45% F
IMC	24 ± 5,6 Kg/m²
Tabagismo pregresso	69 ± 37 anos/maço
Horas de uso de O_2/dia	22 ± 3,8 h
Tempo de ODP	21 ± 13 meses

IMC = índice de massa corpórea

Existem duas hipóteses para explicar a melhora na PaO_2 após estabilização da doença em indivíduos recebendo oxigenoterapia domiciliar ; seu uso contínuo poderia reverter as alterações estruturais nos pequenos vasos pulmonares e "remodelar " a árvore vascular pulmonar, acarretando melhora da vasoconstricção e diminuindo a hipertensão arterial pulmonar. [10,11] A segunda hipótese está relacionada ao transporte e ao conteúdo arterial de oxigênio no sangue. Havendo diminuição da resistência vascular pulmonar há melhora do desempenho do ventrículo direito e do débito cardíaco , com melhora do conteúdo arterial de oxigênio , da $Pa0_2$ e consequentemente do transporte de oxigênio [12].

Nosso estudo vem corroborar que a melhora da $Pa0_2$ com o tempo é seguramente secundária aos benefícios da oxigenoterapia e não devemos suspendê-la . Esta orientação está documentada no I Consenso Brasileiro de Oxigenoterapia Domiciliar Prolongada [3].

Referências bibliográficas

1.Nocturnal Oxygen Therapy Trial Group. Continuos or nocturnal oxygen therapy in hypoxemic chronic obstrutive lung diseases . Ann Intern Med 1980; 93: 391-398.
2.Medical Research Council Working Party. Report of long-term domiciliary oxygen therapy in chronic hypoxic cor pulmonale complicatig chronic bronchitis and emphysema. Lancet 1981; 1: 681-685.
3.Viegas CAA , Adde FV, Paschoal IA, Godoy I, Machado MCLO. Oxigenoterapia Domiciliar Prolongada / SBPT- J Pneumologia, 2000; 26: 341–350.
4.Machado MCLO. Oxigenoterapia Domiciliar. In : Fernandes ALG, Mendes ESPS , Terra Filho M, ed. Atualização e reciclagem em pneumologia. Vol 3. São Paulo : Atheneu, 1999 ; 127-142.
5.Stoller J K. Travelling with oxygen. In: O'Donohue WJ Jr, (ed). Long-term oxygen therapy. 1st ed. New York: Marcel Dekker Inc., 1995; 310-330.
6.Pitcher WD, Cunningham HS. Oxygen cost of increasing tidal volume and diaphragm flattening in obstructive pulmonary disease. J Appl Physiol 1993; 74: 2750 – 2756.
7.O'Donohue WJ Jr. Effect of oxygen therapy on increasing arterial oxygen tension in hypoxemic patients with stable chronic obstructive pulmonary disease while breathing ambient air. Chest 1991; 100: 968-972.
8.Weitzenblum E, Oswald M, Apprill M, Ratomaharo J, Kessler R. Evolution of physiological variables in COPD patients before and during long-term oxygen therapy. Respiration 1991; 58: 126-131.
9.Wright JL. Changes in pulmonary vascular structure and function in patients with COPD and chronic hypoxemia. In: O'Donohue WJ Jr, (ed). Long-term oxygen therapy. 1st ed. New York: Marcel Dekker Inc., 1995; 87-99.
10.Heath D. Longitudinal muscle in pulmonary arteries. J Pathol Bacteriol 1963; 85: 407-412.
11.Hasleton PS, Heath D, Brewer DB. Hypertensive pulmonary vascular disease in states of chronic hypoxia. J Pathol Bacteriol 1968; 95: 431-440.
Weitzenblum E, Chaouat A, Oswald M, Kessler R. The scientific basis for long-term oxygen therapy in patients with chronic hypoxemia. In: O'Donohue WJ Jr, (ed). Long-term oxygen therapy. 1st ed. New York: Marcel Dekker Inc., 1995; 25-51.