
Contaminação microbiana em redes de suprimento de oxigênio medicinal hospitalar - estudos preliminares

Matheus Janeck ARAUJO¹, Isaias Teodoro ALVES²,
Ana Paula Pereira MATIAS², Lucas Xavier BONFIETTI¹,
Roseli Cavestré BIONDO³, Aparecida de Fatima MICHELIN^{1,3}

¹Centro de Laboratório Regional de Araçatuba- Instituto Adolfo Lutz

²Santa Casa de Misericórdia – Araçatuba

³Instituto de Ciências da Saúde-Universidade Paulista – Campus Araçatuba

Oxigênio (O₂) é um dos gases naturais mais importantes devido às suas propriedades oxidantes e redutoras que são fundamentais para a manutenção da vida e que também contribuíram para o desenvolvimento e evolução das espécies¹. Em hospitais, é utilizado com fins terapêuticos nos casos de hipoxemia, bronquite, asma, pneumonias, infartos do miocárdio, ventilação mecânica, embolias, ressuscitações e também como veículo de gases anestésicos².

As normativas para gases medicinais no Brasil, especificamente para o O₂, enfatizam aspectos relativos à sua produção, no que se refere à pureza, de no mínimo 99,0%, controle de contaminantes e os seus caracteres organolépticos para que seja insípido e inodoro³. Contudo, não há referência específica para a qualidade microbiológica na rede de distribuição. Desse modo, deve-se considerar que o gás O₂ passa por tubulações, emendas, dutos e fluxômetros e, ao longo desse caminho, podem existir pontos críticos, como o acúmulo de água nas tubulações, soldas danificadas, fendas, que podem contribuir para a contaminação por micro-organismos⁴. Portanto, o presente estudo objetiva pesquisar e identificar contaminantes microbianos em amostras de O₂ hospitalar.

Os hospitais foram identificados como Hospital A, com 400 leitos; Hospital B com 60 leitos e Hospital C com 30 leitos, localizados na região Noroeste Paulista. No período de julho a setembro de 2013 foram coletadas 27 amostras de O₂, sendo que 24 amostras foram provenientes de fluxômetros presentes nas redes de distribuição que percorrem os hospitais (20 amostras no Hospital A; 02 amostras no Hospital B e 02 amostras no hospital C) e 03 amostras foram coletadas nos fluxômetros das fontes de suprimento de O₂, sendo uma por hospital. Todos os pontos de coleta de amostras da rede de distribuição se encontram localizados em unidades assistenciais, a saber: no hospital A (seis pontos em Unidade de Terapia Intensiva; seis pontos em Unidades de Internação; um ponto no Centro de Tratamento Oncológico; dois pontos em Unidade de Emergência e cinco pontos no Centro Cirúrgico); no hospital B (dois pontos em Unidades de Internação) e no hospital C (um ponto na Unidade Emergência e um ponto no Centro Cirúrgico).

Quanto à forma principal de suprimento de O₂, o Hospital A utiliza uma usina concentradora de O₂ e os Hospitais B e C utilizam suprimentos de O₂ por cilindros.

Foi construído um aparato para a coleta das amostras de O₂, composto por uma

traquéia de silicone de 22 mm x 700 mm conectada a um copo coletor de alumínio inteiriço em formato afunilado, fixado por duas molas tensionadas e presas à base do coletor, também de alumínio. Tal aparato foi baseado no princípio de funcionamento do fluxo laminar e adaptado, a partir de modelo empregado por Bjerring e Oberg (1986)⁵. Entre a base e o corpo do coletor existe um local para a inserção de uma placa de Petri de 90mm. O referido aparato foi previamente testado realizando-se a coleta de duas amostras em rede de distribuição de O₂, supostamente contaminada com micro-organismos devido à presença de odor alterado, sendo uma delas coletada sem filtro bacteriano e outra, no mesmo ponto, utilizando o referido filtro. Os resultados obtidos nessa fase indicaram presença de crescimento microbiano na amostra coletada sem filtro e ausência desse tipo de crescimento naquela coletada com o filtro microbiano, o qual foi posicionado entre a traqueia de silicone e o coletor de alumínio.

Para a coleta de amostras de O₂, o coletor foi esterilizado em autoclave. Posteriormente, uma placa de Petri contendo ágar sangue foi introduzida no coletor em capela de fluxo laminar.

A opção pelo uso de ágar sangue foi por se tratar de um meio de cultura enriquecido e não seletivo atendendo a proposta de uma análise presuntiva, nessa etapa do estudo. Os fluxômetros utilizados para a coleta de O₂ foram desinfetados com etanol 70%, previamente ao momento da coleta das amostras e ajustados para uma vazão de 5 l/min, por um período de 15 minutos, para cada amostra de O₂. Em seguida, as placas foram removidas do coletor em capela de fluxo laminar e incubadas à 35°C por 48 horas para a pesquisa de bactérias e fungos mesófilos que não requerem maior tempo de incubação para o seu desenvolvimento. Após esse período, todas as colônias de bactérias e fungos isoladas foram submetidas à identificação bioquímica, as quais evidenciaram a presença de *Staphylococcus epidermidis*, *Bacillus* spp., *Micrococcus* spp., *Corynebacterium* spp. e *Cladosporium* spp., conforme Tabela 1.

Nas amostras de O₂ coletadas nas fontes de distribuição dos três hospitais não houve crescimento microbiano.

O fato de 71% das amostras da rede de distribuição apresentarem ausência de crescimento microbiano pode ser atribuído ao fato do método ainda ser experimental, havendo uma chance do coletor não interceptar todos os

Tabela 1. Micro-organismos detectados em amostras de O₂ provenientes da rede de distribuição dos Hospitais A, B e C, localizados na região Noroeste Paulista, no período de julho a setembro de 2013

Hospital	Crescimento Microbiano		Micro-organismos Isolados
	Ausência	Presença	
A	14	1	<i>Staphylococcus epidermidis</i>
		2	<i>Bacillus</i> spp.
		1	<i>Micrococcus</i> spp.
		2	<i>Corynebacterium</i> spp.
B	2	-	-
C	1	1	<i>Cladosporium</i> spp.
Total n=24 (%)	17 (71%)	7 (29%)	

micro-organismos presentes na rede de distribuição de O₂. Desse modo, para futuros estudos é necessário realizar uma reavaliação do coletor, para obtenção de melhor distribuição do gás na placa de meio de cultura, bem como validar o método analítico empregado.

Na pesquisa realizada por Bjerring e Oberg⁵, em 1986, em rede hospitalar de distribuição de ar comprimido medicinal, foi verificada a presença de crescimento microbiano em 71% das amostras provenientes das instalações centrais e em 81% das amostras coletadas nas saídas de ar periféricas presentes na rede. Ainda, de acordo com outro estudo realizado por Andrade e Brown⁷, em 2003, também em redes de distribuição de ar comprimido medicinal, foi verificado que os micro-organismos isolados eram patogênicos ou pertenciam à microbiota da pele. Os micro-organismos isolados em ambos os trabalhos possuem identidade entre si e entre os isolados neste presente estudo, tais como a presença de *Staphylococcus* spp, *Bacillus* spp, *Micrococcus* spp e *Corynebacterium* spp.

A ocorrência de contaminação microbiana nesses gases não determina necessariamente que o indivíduo será infectado, mas certamente aumenta a probabilidade para que isso ocorra, especialmente naqueles pacientes em estado grave⁵. Deve-se considerar ainda que as pneumonias nosocomiais apresentem maior frequência a partir do quinto dia de internação, especialmente em pacientes submetidos à ventilação mecânica⁸.

Assim sendo, a presença de contaminação bacteriana e fúngica nas redes de distribuição de O₂, embora de caráter preliminar, apontam para a necessidade de aprimoramentos do método de pesquisa a fim de se obter resultados mais consistentes.

REFERÊNCIAS

1. Bartz RR, Piantadosi CA. Oxygen as a signaling molecule. *Critical Care*.2010;14(234):1-9.
2. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Gestão de Investimentos em Saúde. Projeto REFORSUS. Equipamentos médico-hospitalares e o gerenciamento da manutenção: capacitação à distância. Brasília (DF): 2002.
3. Secretaria da Fazenda (São Paulo – Brasil). Gases medicinais. versão fev./13. São Paulo (SP): Secretaria da Fazenda; 2013. Disponível em: [http://www.cadterc.sp.gov.br/BEC_Servicos_UI/CadTerc/ui_CadTercHistoricoEstudos.aspx?chave=&volume=12&mes=2&ano=2013&status=0]
4. Moss E. Medical gas contamination: an unrecognized patient danger. *Anesthesia Patient Safety Foundation Newsletter*. 1994; 9(2): 73-76.
5. Bjerring, P, Oberg B. Bacterial contamination of compressed air for medical use. *Anaesthesia*. 1986; 41: 148-150.
6. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Brasília – Brasil). Manual de microbiologia clínica para o controle de infecção em serviços de saúde. 1ª ed. Brasília (DF): Agência Nacional de Vigilância Sanitária; 2004. Disponível em: [<http://www.anvisa.gov.br/servicos/saude/manuais/microbiologia.asp>]
7. Andrade CM, Brown T. Microbial contamination of central supply systems for medical air. *Brazilian Journal of Microbiology*.2003; 34(1): 29-32.
8. Oliveira TF, Gomes Filho IS, Passos JS, Cruz SS, Oliveira MT, Trindade SC et al. Factors associated with nosocomial pneumonia in hospitalized individuals. *Revista da Associação Médica Brasileira*. 2011; 57(6): 630–636.