

Contaminação do Aparelho de Anestesia por Agentes Patógenos

Luiza Alves de Castro Arai¹, Ricardo Bentes Azevedo²

Resumo: Arai LAC, Azevedo RB – Contaminação do Aparelho de Anestesia por Agentes Patógenos.

Justificativa e objetivos: Avaliação da contaminação dos aparelhos de anestesia por meio de coletas de 56 amostras para cultura no sistema circular do aparelho de anestesia, em traqueias previamente reprocessadas por desinfecção com hipoclorito à 1% ou glutaraldeído à 2% , após lavagem com sabão e água não estéreis, secas com jato de ar comprimido e armazenadas em papel com grau cirúrgico, e em outros locais do circuito respiratório não reprocessados, antes dos procedimentos anestésicos.

Método: Foram realizadas culturas de amostras das traqueias dos ramos inspiratórios, ramos expiratórios, canister, cal sodada e frasco coletor (dreno), em swab com meio Stuart e sementes em meio de cultura Agar sangue, Mac Conkey e Sabouraud.

Resultados: Nas traqueias reprocessadas dos ramos inspiratórios e expiratórios dos aparelhos de anestesia, o nível de contaminação em alguns sítios foi de até 39,3%, com a presença de fungos e bactérias e, em alguns casos, com a presença de mais de um micro-organismo sendo 75% da contaminação de fungos e 25% de bactérias. Foi encontrada cultura positiva para *Candida sp.*, *Dermatophytus sp.*, *Penicillium sp.*, *Aspergillus sp.*, *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus saprophyticus* e *Staphylococcus epidermidis*. No canister houve contaminação em 25% com o crescimento de *Candida sp.*, *Penicillium sp.*, *Dermatophytus sp.*, *Aspergillus sp.* e *Fusarium sp.* No frasco coletor, observou-se a contaminação de 36% das amostras analisadas com crescimento de *Candida sp.*, *Dermatophytus sp.*, *Staphylococcus saprophyticus* e *Acinetobacter baumannii*. Nas culturas da cal sodada não houve crescimento de micro-organismos.

Conclusões: Em todos os pontos analisados, com exceção da cal sodada, houve crescimento de micro-organismos com a possibilidade de haver contaminação cruzada.

Unitermos: APARELHO DE ANESTESIA, Sistema respiratório: contaminação; COMPLICAÇÕES: Infecção hospitalar.

[Rev Bras Anesthesiol 2011;61(1): 50-59] ©Elsevier Editora Ltda.

INTRODUÇÃO

A cal sodada faz parte da prática clínica diária do anestesio-logista^{1,2}. É um absorvedor de dióxido de carbono no sistema respiratório do aparelho de anestesia, o que permite que seja utilizado um baixo fluxo de gases frescos a fim de reduzir o consumo de anestésico, manter a temperatura corporal do paciente, conservar a umidade das vias aéreas e evitar poluição na sala de cirurgia³. Devido ao menor consumo de gases e de anestésicos, torna-se um aliado econômico da unidade hospitalar. Além de manter a umidade do ar inalado, evitando os efeitos deletérios de gases secos, tais como ressecamento, inflamação e perda dos movimentos ciliares, leva à redução do fluxo, causando diminuição da complacência pulmonar⁴. A absorção do dióxido de carbono é uma reação química exotérmica. No sistema em circuito fechado, a água e o calor da reação contribuem para a umidificação e o aquecimento da mistura. Além da água da reação química,

há também água proveniente da perda de líquido pela fase expiratória da respiração, sendo a água acumulada no ramo expiratório do circuito respiratório, no canister e em todo o circuito, gerando um meio de cultura ideal para o crescimento de germes⁵.

Apesar de a cal sodada exercer efeito bactericida, além de seu efeito citolítico⁵ quando há contato direto do micro-organismo com seu grânulo, trabalhos experimentais relatam a sobrevivência da *Pseudomonas aeruginosa* por 18 horas e do *Mycobacterium tuberculosis* por 48 horas em uma solução salina de cal sodada⁶ e que os mesmos atravessam o canister contendo a cal sodada.

Nesse meio ideal de cultura para micro-organismo (calor e umidade) no sistema circular respiratório do aparelho de anestesia e de micro-organismos¹⁵ presentes nos líquidos acumulados nesses circuitos, foram isolados Gram-negativos das espécies *Flavobacterium* e *Pseudomonas*⁷, assim como houve um caso de transmissão de hepatite C que teve como causa provável a reutilização do circuito circular do aparelho de anestesia⁸, além de outros trabalhos com resultados que demonstram o crescimento de vários outros micro-organismos no sistema circular respiratório do aparelho de anestesia^{5,7,9-13}. Atualmente, várias formas são utilizadas para resolver o problema da contaminação e da possibilidade de transmissão cruzada, como, por exemplo, desinfecção dos corrugados e sua respectiva esterilização, esterilização dos tubos, uso de circuito descartável e de filtros bacterianos no circuito.

Por meio de exames bacteriológicos realizados em material colhido do interior do ramo expiratório do circuito valvular

Recebido do Hospital Oswaldo Cruz de Palmas (HOCP), TO, e Hospital Geral de Palmas Universidade de Brasília – UnB.

1. Responsável pelo Serviço de Anestesiologia do HOCP, TO.

2. PhD; Professor do Departamento de Genética e Morfologia, Instituto de Biologia da UnB

Submetido em 6 de junho de 2010

Aprovado para publicação em 16 de agosto de 2010

Correspondência para:

Dra. Luiza Alves de Castro Arai
404 – Sul Alameda – 02 QR-07 Lote 35
Plano Diretor Sul
77021-618 – Palmas, TO
E-mail: luizaarai@gmail.com

do aparelho de anestesia, após desinfecção prévia por 30 minutos com glutaraldeído a 2% houve crescimento bacteriano apesar da rotina de desinfecção empregada⁹. Em outro trabalho, no qual utilizando material colhido do interior do ramo expiratório e do ramo inspiratório do circuito respiratório do aparelho de anestesia, previamente lavado com sabão e água não estéreis, fez-se desinfecção com hipoclorito de sódio a 1% e secagem com jatos de ar comprimido e armazenagem sem embalagem mas houve crescimento bacteriano em todos os grupos, sendo que nas traqueias chamadas “limpas” o crescimento foi da ordem de 35,5% e no grupo das traqueias utilizadas o crescimento bacteriano foi de 40%. No grupo de amostra colhida no interior do ramo inspiratório houve crescimento de duas bactérias Gram negativas causadoras de infecções pulmonares, além de outras que são germes da flora saprófita da pele humana¹⁰. O objetivo deste estudo foi avaliar a contaminação dos tubos corrugados reprocessados e das partes não reprocessadas dos circuitos dos aparelhos de anestesia.

MÉTODO

Após a aprovação pelo núcleo de estudos do Hospital Geral de Palmas e da diretoria geral desse hospital e do Hospital Oswaldo Cruz de Palmas/TO, foram colhidas 56 amostras nos equipamentos de anestesia das marcas Takaoka, Dräger e Intermédica: 25 amostras foram colhidas no equipamento da marca Takaoka, 20 amostras no equipamento da marca Dräger e 11 amostras no equipamento da marca Intermédica. Essas amostras foram colhidas antes de cada anestesia e divididas em grupos por local de coleta: ramo inspiratório, expiratório, canister, frasco coletor e cal sodada (para cada amostra foram colhidos três grânulos da cal sodada).

A coleta foi realizada com *swab* com meio Stuart, meio de cultura para transporte e conservação, e semeada em meios de cultura para crescimento e isolamento do tipo Agar sangue, Mac Conkey, Manitol e Sabouraud.

Para a coleta das amostras, inicialmente perguntou-se ao responsável pela sala de cirurgia se havia realizado a troca das traqueias do aparelho de anestesia; caso afirmativo, realizava-se a coleta.

A amostra foi colhida dentro do ramo inspiratório e expiratório do circuito circular do aparelho de anestesia, em suas porções proximais e distais, com movimentos circulares em toda a sua parede interna. Também foi coletado material por meio de *swab* das paredes internas do canister, antes das anestésias.

As coletas foram realizadas no sistema circular respiratório em aparelhos de anestesia das marcas Dräger, Intermédica e Takaoka.

Nos aparelhos de anestesia da marca Intermédica, dentro do circuito circular do aparelho de anestesia, logo após a canister há um recipiente que serve como dreno (frasco coletor) do líquido que se acumula durante as anestésias.

Em todos os casos, foram coletados grânulos de cal sodada antes das anestésias, portanto, para cada anestesia ha-

via, no mínimo, quatro amostras e quando era no aparelho da marca Intermédica havia cinco amostras.

Foram coletadas em *swab* estéril contendo meio de transporte para que as amostras permanecessem viáveis e o meio escolhido foi o de Stuart, que é um meio semissólido contendo tioglicolato, fosfato de glicerol e cloreto de sódio. Embora esse não seja um meio nutritivo, preserva a viabilidade da maioria dos patógenos.

Foi acompanhada a rotina de lavagem das traqueias corrugadas e como os funcionários realizavam a limpeza. Observou-se que após cada anestesia geral as traqueias corrugadas eram recolhidas e enviadas ao setor de lavagem de instrumental cirúrgico, quando, então, estas eram lavadas, enxaguadas com água de torneira e colocadas em solução de hipoclorito de sódio a 1% e deixadas em imersão por 30 minutos. Após tal procedimento, essas mesmas traqueias corrugadas eram enxaguadas em água corrente, secas com jatos de ar comprimido e embaladas em papel de grau cirúrgico não estéril, sendo enviadas juntamente com o material estéril para a guarda. Após algum tempo, quando havia colhido aproximadamente 50% das amostras, no Hospital Geral de Palmas, por determinação da CCIH houve mudança no protocolo, sendo padronizado o glutaraldeído a 2%¹⁷, no lugar do hipoclorito.

Em algumas ocasiões, observou-se que a troca das traqueias do circuito circular do aparelho de anestesia não ocorria e, mesmo assim, confirmava-se ter havido troca.

No Hospital Oswaldo Cruz também houve mudança de protocolo pela CCIH, porém as traqueias passaram a ser esterilizadas após a remoção das sujidades. Essa mudança no protocolo ocorreu após a colheita de aproximadamente 80% das amostras.

Nesses hospitais, tentou-se padronizar que a troca da cal sodada seria apenas realizada após padrão de retenção de CO₂ à capnografia¹⁶, porém há grande rotatividade de anestesiológicos e alguns determinavam que a troca da cal sodada seria realizada pela mudança de cor – do branco para a tonalidade violeta. Havia, ainda, outros anestesiológicos que simplesmente determinavam que a troca da cal sodada fosse realizada no momento de sua entrada no plantão. Observou-se que, na maioria das amostras colhidas, as trocas ocorreram por mudança de cor e com um tempo médio de uso de três dias. Em três casos, a troca da cal sodada foi realizada após aproximadamente 15 dias de uso. Houve casos em que a cal sodada foi trocada, porém não se anotou o dia da troca.

A limpeza do canister do aparelho de anestesia, em um dos hospitais, era padronizada sendo feita com água e sabão, desinfecção com solução alcoólica e/ou desinfecção com o hipoclorito de sódio, enquanto, no outro hospital, apenas se realizava a troca da cal sodada sem a limpeza desse recipiente.

Com um total de 235 amostras que foram semeadas em meios de cultura para bactérias Gram positivo e Gram negativo, além de serem semeadas em meio de cultura para fungos, realizou-se um total de 705 culturas – destas, só não se observou crescimento nas amostras dos grânulos da cal sodada.

Durante a coleta, validaram-se as amostras que não tocaram em nenhuma outra parte do aparelho, a não ser naquela área desejada para a coleta da amostra no circuito circular, a fim de evitar resultados falso-positivos.

Observou-se que, em média, os procedimentos anestésicos tiveram duração de duas horas e trinta minutos, quando, ao final desse procedimento, havia a troca dos circuitos e a desinfecção da parte externa do aparelho de anestesia com álcool a 70%. Tentou-se estabelecer um prazo médio entre o uso do equipamento e uma nova coleta, porém isso não foi possível, devido à alta rotatividade dos anesthesiologistas, à variedade das técnicas anestésicas empregadas, sendo variável o tempo transcorrido entre uma coleta e um novo uso do equipamento de anestesia e uma nova coleta.

O processamento da base de dados foi realizado com a utilização do software Excel® para Windows®. Todas as análises estatísticas foram feitas com o software SPSS® (Statistic Package for the Social Sciences, Chicago, IL, USA), versão 13 para Windows®.

RESULTADOS

Foram coletadas amostras de 56 procedimentos anestésicos. Dessas amostras, 45 foram coletadas nas traqueias dos ramos inspiratórios, ramos expiratórios, canister e cal sodada nos aparelhos da marca Takaoka e da marca Dräger.

Nos aparelhos da marca Intermed foram coletadas 11 amostras. Além dos sítios já relacionados, foram colhidas amostras no frasco coletor, que vem a ser um dreno desse circuito circular.

Cal sodada: nas 56 amostras colhidas, em todas as culturas semeadas com grânulos de cal sodada, não houve crescimento nem de fungo nem de bactérias (tanto Gram positiva quanto Gram negativa).

Ramo Inspiratório: A Tabela I apresenta os resultados obtidos nas amostras desse local. Houve um total de 19 amostras (33,9%) colhidas antes de se iniciar o procedimento anestésico, sendo possível demonstrar a presença de pelo menos um micro-organismo. Além disso, detectou-se mais de um micro-organismo em duas dessas amostras (3,6%): em um dos casos, *Staphylococcus aureus*, e no outro, *Staphylococcus saprophyticus*. Em quatro amostras houve crescimento

Tabela I – Resultados das Culturas das Amostras dos Ramos Inspiratórios dos Procedimentos Anestésicos

Micro-organismo	Antes	
	n	%
<i>Candida sp.</i>	4	7,1
<i>Dermatophytus sp.</i>	5	8,9
<i>Penicillium sp.</i>	5	8,9
Outros fungos	2	3,6
<i>S. saprophyticus</i>	4	5,4
<i>S. aureus</i>	1	1,8
Sem crescimento	35	64,3
Total	56	100

da bactéria *S. saprophyticus* e, em uma amostra, cresceu a bactéria *S. aureus*. No meio de cultura para fungos, houve o crescimento positivo em 16 amostras, com crescimento de *Candida sp.*, *Penicillium sp.* e *Dermatophytus sp.*

Ramo Expiratório: Os resultados obtidos das amostras estão apresentados na Tabela II. Houve crescimento de micro-organismos em 22 amostras (39,3%) antes do procedimento. Não houve detecção de mais de um micro-organismo em qualquer das amostras. Foram cinco amostras, com o aparecimento de *S. aureus*, *S. saprophyticus* e *Staphylococcus epidermidis* e 17 amostras com o crescimento de fungos, *Candida sp.*, *Penicillium sp.*, *Dermatophytus sp.* e *Aspergillus sp.*

Canister: As amostras positivas para crescimento de micro-organismos antes do procedimento anestésico totalizaram 14 (25%) (Tabela III), com crescimento de *Candida sp.*, *Penicillium sp.*, *Dermatophytus sp.*, *Aspergillus sp.* e *Fusarium sp.* Não houve crescimento de mais de um micro-organismo em qualquer amostra.

Frasco coletor: Nas amostras dos frascos coletores foram detectadas cinco culturas positivas (45%). Em dois procedimentos anestésicos foi encontrado mais de um micro-organismo: *S. saprophyticus*, em um dos casos (9,1%) e uma bactéria Gram-negativa, *Acinetobacter baumannii*, no outro (9,1%). Em outro resultado da cultura do frasco coletor, houve crescimento da bactéria *S. saprophyticus*, assim como de *S. epidermidis*. Em dois dos resultados de cultura do material colhido no frasco coletor, em meio de cultura específico para fungos, houve crescimento de dois tipos de fungos: *Candida sp.* e *Dermatophytus sp.* (Tabela IV).

Tabela II – Resultados das Culturas das Amostras dos Ramos Expiratórios dos Procedimentos Anestésicos

Microorganismo	ANTES	
	n	%
<i>Candida sp.</i>	7	12,5
<i>Dermatophytus sp.</i>	6	10,7
<i>Penicillium sp.</i>	1	1,8
<i>Aspergillus sp.</i>	1	1,8
Outros fungos	2	3,6
<i>S. aureus</i>	2	3,6
<i>S. epidermidis</i>	1	1,8
<i>S. saprophyticus</i>	2	3,6
Sem crescimento	34	60,7
TOTAL	56	100

Tabela III – Resultados das Culturas das Amostras de Canister dos Procedimentos Anestésicos

Micro-organismo	Antes	
	n	%
<i>Candida sp.</i>	6	10,7
<i>Dermatophytus sp.</i>	3	5,4
<i>Penicillium sp.</i>	2	3,6
<i>Aspergillus sp.</i>	1	1,8
<i>Fusarium sp.</i>	1	1,8
Sem crescimento	41	76,7
Total	56	100

Tabela IV – Resultados das Culturas das Amostras dos Frascos Coletores

Microrganismo	n	%
<i>Candida sp.</i>	1	9
<i>A. baumannii</i>	1	9
<i>S. saprophyticus</i>	1	9
<i>S. epidermidis</i>	1	9
<i>Dermatophytus sp.</i>	1	9
Sem crescimento	6	55
Total	11	100

DISCUSSÃO

Como a atividade antimicrobiana do glutaldeído depende de suas condições de uso, como diluição e teor de material orgânico¹⁷, seu uso inadequado pode levar ao aparecimento de biofilme; massa microbiana contendo material celular e extracelular aderida às superfícies dos artigos que permanecerem imersos em líquidos (inclusive sangue)¹⁷. E como também no caso do cloro, em soluções aquosas, são rapidamente bactericidas, com boa atividade germicida, embora os micro-organismos formadores de esporos sejam 10 a 1.000 vezes mais resistentes ao cloro do que as bactérias na forma vegetativa, também a matéria orgânica e os detergentes alcalinos podem reduzir a eficácia dos compostos de cloro. Esses compostos de cloro estão indicados para a desinfecção de nível médio em produtos e superfícies, bem como para sua descontaminação¹⁷. Portanto, para a eficácia desses produtos, faz-se necessária a remoção de material orgânico e de toda e quaisquer sujidades.

Observou-se que, inicialmente, os tubos corrugados eram lavados com água e sabão e colocados em solução com hipoclorito a 1% ou com glutaraldeído a 2%, por 30 minutos, e depois enxaguados em água de torneira não estéril e secos com jato de ar comprimido. Quando esse jato de ar não estéril, de um sistema não filtrado e úmido, atinge a parte interna desses tubos, possivelmente está realocando novos micro-organismos dentro dos tubos dos ramos inspiratórios e expiratórios.

No momento da secagem das superfícies internas dos tubos, que são os ramos inspiratórios e expiratórios do circuito circular do aparelho de anestesia, quando o jato de ar comprimido atinge um local em que há resíduos de sujidade ou biofilme, é possível que esse jato de ar comprimido remova o grumo de sujidade e o espalhe por todo o interior do tubo, repovoando, assim, uma área maior de luz interna do tubo com micro-organismos ainda viáveis, devido ao biofilme.

Como o jato de ar comprimido não contém filtro bacteriano ou filtro de líquidos, sendo um jato de ar comprimido úmido, no momento em que esses tubos corrugados, teoricamente secos, foram acondicionados em papel com grau cirúrgico para armazenagem, ainda estão úmidos, por conta do ar comprimido que reveste a superfície interna, com uma fina camada de líquidos, estabelecendo nesse momento um ambiente propício ao crescimento de micro-organismos.

Nas traqueias reprocessadas, ditas limpas, obtiveram-se culturas com o crescimento de *sp.*, *Dermatophytus sp.*, *Aspergillus sp.* e *Penicillium sp.*, e o crescimento das bactérias *S. aureus*, *S. epidermidis* e *S. saprophyticus*.

Mesmo tendo sido reprocessados, os tubos dos ramos inspiratórios e expiratórios apresentaram alto índice de contaminação por micro-organismos^{4-6,9-13,18,19}, o que sugere que a forma como está sendo realizado o reprocessamento não é eficaz e não atingiu seu objetivo.

Além desse fator, existem partes do circuito circular respiratório do aparelho de anestesia que não são limpas entre uma anestesia e outra, como o vasilhame que contém a cal sodada, o canister; na maioria das vezes, ocorre troca da cal sodada após mudança de cor, sem a prévia limpeza do canister, depois de várias anestésias.

Também fazem parte desse circuito circular respiratório do aparelho de anestesia válvulas direcionais, válvula *pop off*, fole e balões reservatórios, por onde passam os gases que entram e saem do paciente durante a ventilação mecânica produzida pelo aparelho de anestesia, gases estes que são quentes e úmidos, seja pelo processo de expiração, seja pela liberação de calor e água da cal sodada durante a absorção do CO₂ expirado. Isso provoca acúmulo de líquido em todo o circuito circular respiratório do aparelho de anestesia, criando, assim, não só nos tubos corrugados, mas também em outros locais um ambiente propício ao crescimento de micro-organismos, aumentando a possibilidade de contaminação cruzada^{6-8,11-13}.

Apesar de as culturas da cal sodada não apresentarem crescimento de qualquer micro-organismo em nosso estudo, há trabalhos como o de Langevin que relatam a sobrevivência de *M. tuberculosis* acima de 48 horas em meio altamente alcalino e potencial de disseminação através do circuito respiratório do aparelho de anestesia^{6,19}.

Nos resultados das culturas do canister, observou-se crescimento apenas de fungos. Apesar do meio alcalino, esse vasilhame não era lavado com regularidade e, mesmo assim, os fungos permaneceram viáveis. Obteve-se cultura positiva para *Aspergillus sp.*, o qual pode levar à infecção pulmonar²⁰.

Assim como Murphy e col.¹³ verificaram a contaminação em várias partes do circuito respiratório do aparelho de anestesia, no presente estudo também se observou contaminação. No estudo realizado sobre a viabilidade das bactérias após a passagem pelo sistema circular do aparelho de anestesia, Murphy e col. recomendam a troca dos descartáveis e a esterilização de todas as outras partes do circuito.

Questionamos a respeito da contaminação das outras áreas do mesmo circuito circular respiratório do aparelho de anestesia em que não se realizou coleta de amostras para cultura. Presume-se que, nessas áreas, exista um alto nível de contaminação.

Este alto índice de contaminação das partes analisadas do circuito respiratório do aparelho de anestesia revela que o reprocessamento se mostra ineficaz na desinfecção. Porém, mesmo que essas partes tivessem sido esterilizadas, todo o processo se invalida quando partes do mesmo

circuito não são limpas entre cada anestesia, gerando, assim, a possibilidade de contaminação cruzada entre os pacientes ^{6,8}.

Em um grupo de 520 pacientes submetidos à anestesia geral inalatória, avaliou-se a eficácia do uso de filtros bacterianos de baixa resistência 0,22-micron na prevenção de pneumonias pós-operatórias ¹⁴. Não houve diferença no aparecimento de pneumonia entre o grupo que usou filtro no circuito e aquele que não teve filtro no circuito respiratório. Esses resultados sugerem que o uso de filtros bacterianos não influencia na incidência de pneumonias no pós-operatório.

Em pesquisa para avaliar a eficácia da limpeza do equipamento de anestesia, com a finalidade de se determinar a necessidade ou não de filtros bacterianos nos aparelhos, foram avaliados três grupos de pacientes: um com sintomas de doença do trato respiratório, outro com presença de secreções no trato respiratório e o último grupo com bronquite crônica ¹⁵. Das 550 culturas realizadas antes e após a anestesia, houve crescimento em apenas cinco culturas, sendo de bactérias não patogênicas, o que indica que a colonização do aparelho é baixa e controlada por limpeza adequada e esterilização após o uso em pacientes, não justificando o uso de filtros bacterianos nos aparelhos de anestesia.

Apesar das traqueias dos tubos corrugados do sistema circular terem sido submetidas antes de cada anestesia ao processo de desinfecção com hipoclorito a 1% ou glutaraldeído a 2%, nos resultados das culturas das amostras colhidas em suas paredes internas foram encontrados micro-organismos que permaneceram viáveis.

Nas condições deste estudo, conclui-se que os sistemas circulares do aparelho de anestesia podem apresentar elevado grau de contaminação por micro-organismos patogênicos, conduzindo, eventualmente, inclusive, à contaminação cruzada. Apenas a esterilização, acompanhada de limpeza mecânica e desinfecção de alto nível dos componentes não esterilizáveis, pode garantir a reutilização com segurança.

REFERÊNCIAS / REFERENCES

01. Kits RJ, Vandam LD – Histórico e Objetivos da Prática Anestésica, em: Miller RD - Tratado de Anestesia. 2ª ed, São Paulo, Manole, 1999;3-22.
02. Collins VJ – Técnica de Absorção do Dióxido de Carbono, em: Collins VJ - Princípios de Anestesiologia. 2ª Ed, Rio de Janeiro, Guanabara Koogan, 1976;218-223.
03. Saraiva RA – Como evitar a formação de substâncias tóxicas durante a absorção de dióxido de carbono pela cal sodada com uso de anestésicos halogenados. Rev Bras Anestesiologia, 2004;54:431-437.
04. Pires OC, Lacerda MA, Fonseca NM et al. – Normatização da limpeza do aparelho de anestesia. SBA/Comissão de Normas Técnicas, 2006. Disponível em: http://www.sba.com.br/educacao/par_cntsa.asp. Acesso em 01/09/07.
05. Teuler RC – L'Eficàcia dels circuits anestèsics: un nou sistema d'anestesia. Acadèmia de Ciències Mèdiques i de la Salut de Catalunya i de Balears.
06. Langevin PB, Rand KH, Layon AJ – The potential for dissemination of Mycobacterium tuberculosis through the anesthesia breathing circuit, Chest, 1999; 115:1107-1114.
07. Body SC, Philip JH – Gram-negative rod contamination of an Ohmeda anesthesia machine. Anesthesiology, 2000;92:911.
08. Heinsen A, Bendtsen F, Fomsgaard A – A phylogenetic analysis elucidating a case of patient-to-patient transmission of hepatitis C virus during surgery. J Hosp Infect, 2000;46:309-313.
09. Pinto PS, Romero MN, Bruno Neto A et al. – Contaminação das traqueias do aparelho de anestesia. Rev Bras Anestesiologia, 1999;49(supl 24):95.
10. Stabile Jr SL, Cicarelli DD, Momo T et al. – Avaliação da contaminação do circuito respiratório do aparelho de anestesia. Rev Bras Anestesiologia, 1998;48:492-500.
11. Leijtjen DT, Reijer VS, Mouton RP – Bacterial contamination and the effect of filters in anaesthetic circuits in a simulated patient model. J Hosp Infect, 1992;21:51-60.
12. Harrison GR - The contamination of volatile anaesthetics in an in-circle vaporizer with water during prolonged closed-circle anaesthesia. Anaesthesia, 2000; 55:791-792.
13. Murphy PM, Fitzgeorge RB, Barrett RF – Viability and distribution of bacteria after passage through a circle anaesthetic system. Br J Anaesth, 1991;66:300-304.
14. Garibaldi RA, Britt MR, Webster C et al. – Failure of bacterial filters to reduce the incidence of pneumonia after inhalation anesthesia. Anesthesiology, 1981;54:364-368.
15. Ping FC, Oulton JL, Smith JA et al. – Bacterial filters - are they necessary on anaesthetic machine? Can Anaesth Soc J, 1979;26:415-419.
16. Sociedade de Anestesiologia do Estado de São Paulo – Limpeza, desinfecção e esterilização de equipamentos utilizados em anestesia. Disponível em: <http://www.saesp.org.br>.
17. Brasil. Agência Nacional de Vigilância Sanitária – Segurança e equipamentos médico-hospitalares. Bol Inf Tecnovigil, 2004(4).
18. Rathgeber J, Kietzmann D, Mergeryan H et al. – Prevention of patient bacterial contamination of anaesthesia-circle-systems: a clinical study of the contamination risk and performance of different heat and moisture exchangers with electret filter (HMEF). Eur J Anaesthesiol, 1997;14:368-373.
19. American Association Nurse Anesthetists – Infection Control Guides. Part III - Infection Control Procedures for Anesthesia Equipment.
20. Murray PR, Rosenthal KS, Kobayashi GS et al. – Princípios Básicos da Microbiologia Médica, em: Murray PR, Rosenthal KS, Kobayashi GS et al. – Microbiologia Médica, 4ª Ed, Rio de Janeiro, Guanabara Koogan, 2004;5-80.
21. Medeiros EAS – Infecção Hospitalar: Situação Atual e Medidas de Prevenção, em: Salomão R, Pignatari ACC – Guia de Medicina Ambulatorial e Hospitalar de Infectologia. UNIFESP-EPM, Manole, 2004;535-566.

Resumen: Arai LAC, Azevedo RB – Contaminación del Aparato de Anestesia por Agentes Patógenos.

Justificativa y objetivos: Evaluar la contaminación de los aparatos de anestesia a través de recolecciones de 56 muestras para cultivo en el sistema circular del aparato de anestesia, en traqueas previamente reprocessadas por desinfección con hipoclorito al 1% o glutaraldeído al 2%, después del lavado con jabón y agua no estériles, secadas con chorro de aire comprimido y almacenadas en papel quirúrgico, y en otros locales del circuito respiratorio no reprocessados, antes de los procedimientos anestésicos.

Método: Fueron realizados cultivos de muestras de las traqueas de los ramos inspiratorios, ramos espiratorios, canister, cal sodada y frasco recolector (dreno), a través de swab con medio Stuart, y sembradas entre los cultivos Agar sangre, Mac Conkey y Sabouraud.

Resultados: En las traqueas reprocessadas de los ramos inspiratorios y espiratorios de los aparatos de anestesia, el nivel de conta-

minación en algunos sitios fue de hasta un 39,3%, con la presencia de hongos y bacterias, siendo que en algunos casos había más de un microorganismo, un 75% de la contaminación por hongos y un 25% de bacterias. Se encontró un cultivo positivo para *Candida* sp., *Dermatophytus* sp., *Penicillium* sp., *Aspergillus* sp., *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus saprophyticus* y *Staphylococcus epidermidis*. En el canister, hubo contaminación en un 25%, con el aumento de *Candida* sp., *Penicillium* sp., *Dermatophytus* sp., *Aspergillus* sp. y *Fusarium* sp. En el frasco recolector, se observó la contaminación de un 36% de las muestras analizadas, con un crecimiento de

Candida sp., *Dermatofitus* sp., *S. saprophyticus* y *Acinetobacter baumannii*. En los cultivos de la cal sodada no hubo crecimiento de microorganismos.

Conclusiones: En todos los puntos analizados, con excepción de la cal sodada, hubo un aumento de los microorganismos, con la posibilidad de contaminación cruzada.

Descriptor: EQUIPO DE ANESTESIA, Sistema respiratório: contaminación; **COMPLICACIONES:** Infección hospitalar.