

SOBECC

em Revista

Sociedade Brasileira
de Enfermeiros
de Centro Cirúrgico,
Recuperação Anestésica
e Centro de Material
e Esterilização

Segurança

O telefone celular
pode interferir nos
equipamentos
eletromédicos?

Planejamento

Dimensionamento de
pessoal de Enfermagem
em Centro Cirúrgico no
período transoperatório

Pasteurização

Eficácia, economia
e ecologia na desinfecção
de alto nível

E mais

*Tudo sobre a prova do
título de especialista, que a
SOBECC vai realizar
durante o 6º Congresso*



Internet: <http://www.sobecc.org.br>

GUIADOS PELA REFLEXÃO

Em momentos de angústia como o atual, em que deparamos com impasses, com soluções à base da força e com desrespeito às instituições estabelecidas, precisamos avaliar nossa trajetória no mundo. Que valores éticos e morais têm dirigido nossa prática diária? Que princípios vêm norteando nossas relações? Temos utilizado o conhecimento científico para orientar nossa conduta? Os temas que a *Revista SOBECC* traz na presente edição acrescentam ainda mais subsídios a essa avaliação. Nas páginas que se seguem, apresentamos informações sobre o dimensionamento de pessoal e sobre a interferência do nosso companheiro – o telefone celular – nos aparelhos eletromédicos usados no dia-a-dia, além de um meio de realizar a desinfecção de alto nível em artigos médico-hospitalares que visa à preservação ambiental, entre outros assuntos do interesse dos profissionais do Bloco Operatório. Vamos continuar nossa caminhada, tendo como guia princípios e conhecimentos básicos resultantes da reflexão individual após discussão em grupo.

Maria Isabel Pedreira de Freitas Ceribelli
Coordenadora Geral da Revista SOBECC

Í
N
D
I
C
E

ACONTECE SOBECC	4
6º CONGRESSO BRASILEIRO DE ENFERMAGEM	7
AGENDA	8
ENTREVISTA	
O engenheiro eletrônico e biomédico Sérgio Santos Mühlen fala sobre as interferências eletromagnéticas	9
CADERNO AORN	
Práticas recomendadas para banco cirúrgico de tecidos	13
ARTIGO ORIGINAL - DIMENSIONAMENTO DE PESSOAL	
Dimensionamento de pessoal de Enfermagem em Centro Cirúrgico no período transoperatório	17
ARTIGO ORIGINAL - PASTEURIZAÇÃO	
Desinfecção térmica por pasteurização	26
NORMAS DE PUBLICAÇÃO	31

Diretoria da SOBECC - *Presidente:* Joana Lech • *Vice-Presidente:* João Francisco Possari • *Primeira-Secretária:* Helena Marubayashi Yokoyama • *Segunda-Secretária:* Maria do Carmo A. R. Marques • *Primeira-Tesoureira:* Sirlene Aparecida Negri Glasenapp • *Segunda-Tesoureira:* Luci Y. M. Futakawa • *Comissão de Assistência:* Soraya Palazzo (coord.) • *Comissão de Educação:* Márcia Bérnago Giannattasio (coord.) • *Comissão de Publicação e Divulgação:* Maria Isabel Pedreira de Freitas Ceribelli (coord.) • *Conselho Fiscal:* Margarita Dina A. de Araya (coord.), Maria Balbina Martins (membro) e Solange Scaramuzza (membro).

Revista SOBECC - Órgão oficial da Sociedade Brasileira de Enfermeiros de Centro Cirúrgico, Recuperação Anestésica e Centro de Material e Esterilização.
Coordenação Geral: Enf.ª Maria Isabel Pedreira de Freitas Ceribelli • *Administração:* Sirlene Aparecida Negri Glasenapp • *Comissão de Publicação e Divulgação:* Enf.ª Beatriz Helena Bolsonaro Pereira de Souza, Enf.ª Maria Gineuza de Medeiros e Souza, Enf.ª Elenice Ap. Oliveira Kocsis, Prof.ª D.ª Rachel de Carvalho, Enf.ª Maria Edutânia Skroski Castro e Enf.ª Maria Cristina Ferreira Quelhas • *Conselho Editorial:* Enf.ª Mestre Raquel Machado Cavalca Coutinho, Enf.ª Prof.ª D.ª Irma de Oliveira, Enf.ª Mestre Sandra Terezinha Amarante, Enf.ª Mestre Maria Clara Padoveze, Enf.ª Mestre Eneide Andrade da Cruz, Prof.ª D.ª Izilda Esmênia Muglio Araújo, Prof.ª D.ª Maria Isabel Pedreira de Freitas Ceribelli, Enf.ª Mestre João Francisco Possari, Prof.ª D.ª Rubia Aparecida Lacerda e Prof.ª D.ª Arlete Silva • *Edição:* Solange Arruda • *Produção Gráfica:* Solange Mattenhauer Candido • *Tiragem:* 5.000 exemplares • *Impressão:* Congraf • SOBECC: Rua Vergueiro, 875, cj. 21 - Liberdade (Metrô Vergueiro) - CEP: 01504-001 - São Paulo - SP - Tel.: (11) 3341-4044 • Fax: (11) 3208-1285 • CGC: 67.185.215/0001-03 • Internet: <http://www.sobecc.org.br> • E-mail: info@sobecc.org.br / sobecc@sobecc.org.br



INTERFERÊNCIA PERIGOSA

Em instituições hospitalares, existem muitos equipamentos eletromédicos que dão suporte à vida dos pacientes ou que monitoram dados vitais, funcionando como orientadores da terapêutica instalada. Há monitores cardíacos, oxímetros de pulso, eletroencefalógrafos, eletrocardiógrafos, bisturis elétricos, bombas de infusão e manguitos de pressão automáticos e não-invasivos, entre outros. Nos últimos tempos, os profissionais de saúde têm relatado dificuldade para regular tais equipamentos em locais de uso intenso de diferentes tipos de aparelhos, o que provoca problemas funcionais como desligamento, não-regulagem do tempo de infusão desejado, modificação do fluxo inicialmente programado e alteração indevida dos dados registrados. Ciente dos riscos que esse fenômeno pode oferecer aos pacientes, a Revista SOBECC foi buscar esclarecimentos sobre o assunto com o engenheiro eletrônico e biomédico Sérgio Santos Mühlen, professor doutor da Faculdade de Engenharia Elétrica e de Computação – Centro de Engenharia Biomédica, da Universidade Estadual de Campinas. A conversa com o especialista resultou na entrevista que se segue.

Revista SOBECC – Esses problemas de interferência podem mesmo acontecer? Por quê?

Mühlen – Sim. A razão é que os equipamentos médicos são controlados por circuitos eletrônicos, que podem se comunicar entre si indistintamente, como se dá entre um aparelho de televisão e uma antena transmissora ou, então, entre um telefone sem fio e sua base. Qualquer circuito eletrônico tem o poder de radiar energia na forma de ondas eletromagnéticas (de rádio) e, do mesmo modo, a capacidade de receber parte dessa energia eletromagnética transmitida. Quando a transmissão é intencional, como nos exemplos que mencionei, então são escolhidas frequências de trabalho e níveis de potência bem determinados, até estabelecidos por lei, para maximizar a eficiência do processo e evitar sua interferência em ou-

tros equipamentos, mas tais circuitos sempre se comunicam, com maior ou menor intensidade. Quando, ao contrário, queremos impedir a interferência pelas perturbações indesejáveis que ela pode provocar no equipamento-alvo, então temos que adotar diversas medidas preventivas, entendendo, antes de tudo, o fenômeno da interferência eletromagnética.

RS – O que vem a ser interferência eletromagnética entre equipamentos?

Mühlen – A interferência eletromagnética (ou *electromagnetic interference* – EMI) consiste na ocorrência de modificações no funcionamento de um determinado equipamento devido à sua exposição a campos eletromagnéticos, geralmente produzidos por outros aparelhos. Essa modificação pode ser desejável – no caso de transmissão de imagem ou de voz por



equipamentos de telecomunicação – ou indesejável, quando causar o funcionamento imprevisível de outras máquinas. Os efeitos das EMIs são particularmente preocupantes quando atingem aparelhos eletromédicos que estejam monitorando um paciente ou dando suporte à sua vida. De qualquer forma, só vai ocorrer interferência se houver simultaneamente três condições: ao menos um equipamento eletrônico que funcione como fonte, ao menos um equipamento-alvo e um meio de comunicação para as ondas eletromagnéticas entre eles. Por aí já dá para perceber que, para evitar ou limitar os efeitos das EMIs, devemos agir de maneira a dificultar a emissão por parte da fonte, a recepção no alvo e a comunicação das ondas eletromagnéticas.

RS – Que aparelhos causam alterações



eletromagnéticas entre si ou provocam interferência em outras máquinas?

Mühlen – Em princípio, qualquer equipamento eletrônico pode agir como fonte de perturbações, assim como ser vulnerável a algum nível de radiação vindo do exterior, gerado por outros aparelhos (médicos ou não). Por isso, o controle das EMIs é, às vezes, um pouco intrincado, uma vez que deve considerar a interferência entre cada equipamento presente em um ambiente, da mesma forma que as instalações elétricas desse local (aparelhos de ar-condicionado, motores de elevador, centrais de computação ou de telefonia, transformadores de alimentação elétrica, etc.).

RS – O telefone celular pode interferir em outro equipamento?

Mühlen – Sem dúvida. Por se tratar de um aparelho feito para estabelecer comunicação com outro via ondas eletromagnéticas, o celular é intrinsecamente interferente, gerando ondas que podem ser captadas por quaisquer antenas, nas quais aparece uma pequena corrente elétrica. É o que se espera para a comunicação da voz, mas a captação ocorre também quando um fiozinho, ou um componente eletrônico dentro do equipamento médico, funciona como antena receptora. Pelas características da frequência da onda eletromagnética emitida, basta o fiozinho ter alguns centímetros, e nele vai ser induzida uma corrente elétrica proveniente do celular. Existe a possibilidade de que essa corrente parasita não acarrete nenhuma modificação no equipamento médico, porém ela pode ser confundida com as correntes elétricas normais do aparelho, resultando em um comportamento imprevisível e, às vezes, lesivo para o paciente.

RS – Existe algum estudo sobre esse fenômeno? Se afirmativo, com que

objetivo?

Mühlen – O fenômeno da interferência magnética é tão antigo quanto a radiodifusão, e o que eu disse até aqui não representa novidade alguma. O assunto tem sido estudado há décadas. Alguns relatos já foram publicados no Japão, em Israel, nos EUA e em países europeus (*veja as referências na página 12*). No Brasil, tive a oportunidade de participar do primeiro estudo publicado a respeito da interferência da telefonia celular sobre equipamentos médicos, em 2001. O problema é que, com o aumento assustador da quantidade de equipamentos eletrônicos que hoje apóiam as atividades médicas, somado à presença dos aparelhos não médicos que passaram a infestar os hospitais (equipamentos de comunicação e de informática, instalações elétricas, etc.), hoje a probabilidade de haver interferência eletromagnética ficou muito maior que no passado.

RS – Há alguma relação das EMIs com a distância entre os equipamentos?

Mühlen – Sim, e isso é devido a uma característica presente em todas as formas de radiação: a intensidade do campo eletromagnético radiado sempre diminui com a distância da fonte. Se a radiação é intencional, como nas telecomunicações, essa falta de proximidade constitui um problema que todos conhecemos: quando o receptor está longe demais da fonte, temos uma recepção deficiente ou mesmo impossível. Se a radiação é indesejável, pode-se aproveitar tal característica para diminuir os efeitos da interferência, afastando a fonte do alvo. Nessa linha, os limites máximos já foram determinados por normas de emissão tolerável para equipamentos eletromédicos, assim como os limites mínimos de imunidade que eles devem suportar. Para respeitar os níveis estabelecidos, muitas vezes basta colocar os

aparelhos a uma distância segura dos demais, de modo a reduzir a ocorrência de interferência.

RS – Que distância é essa? Dê um exemplo.

Mühlen – A distância de segurança varia para cada par fonte-alvo, pois os equipamentos nunca são igualmente interferentes ou vulneráveis. De acordo com nossas medidas e com as referências internacionais, a maioria dos equipamentos médicos construídos segundo as normas de segurança do Ministério da Saúde já tolera a intensidade do campo eletromagnético produzido por um telefone celular a mais de três metros de distância. Isso não significa proteção absoluta, mas, sim, redução da probabilidade de interferência. Afinal, há também radiações refletidas no mobiliário, no teto e no pessoal que ocupa a sala, uma vez que a trajetória da interferência nem sempre é previsível ou reprodutível. Por essa razão, a maior parte dos hospitais preocupados com tal problema adota medidas de restrição ao uso de aparelhos de comunicação móvel (telefones celulares, radiocomunicadores, *paggers*, etc.) nas proximidades de recintos com grande concentração de equipamentos eletromédicos, como é o caso do Centro Cirúrgico, em especial as Salas de Operação e de Recuperação Pós-Anestésica, das UTIs e dos locais onde se realizam exames como eletroencefalografia e angiografia, entre outros.

RS – Que equipamentos sofrem maior influência das EMIs?

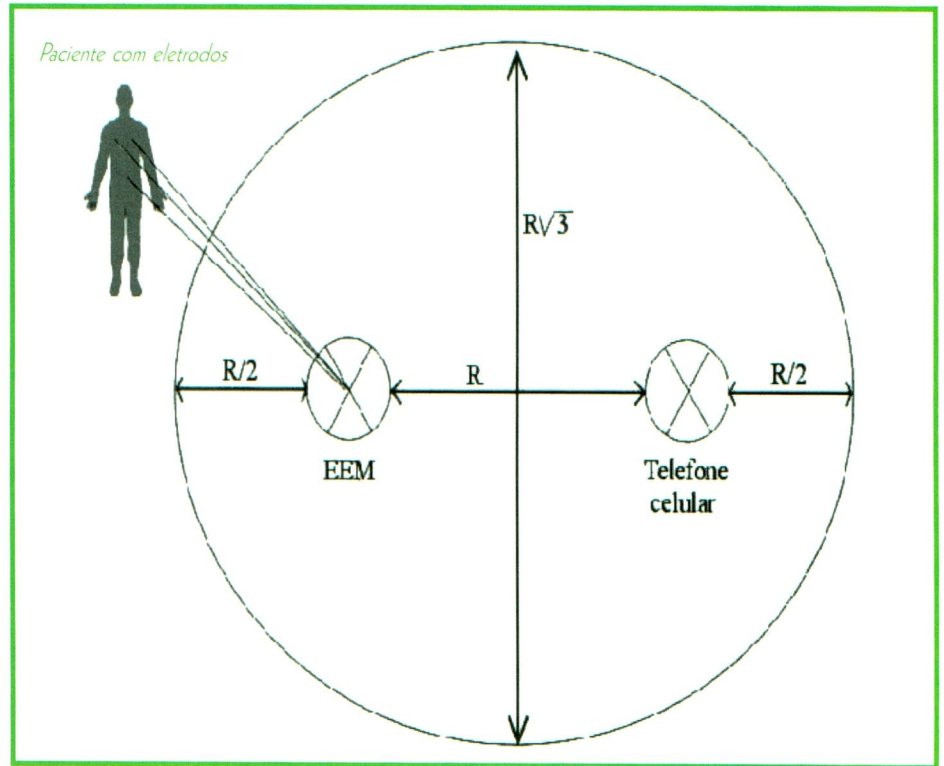
Mühlen – Os equipamentos eletromédicos podem ser sempre vulneráveis, conforme a intensidade da radiação eletromagnética, o que, contudo, depende também de suas características construtivas, ou seja, de seu projeto: se são ou não controlados por microprocessador, se têm



ou não blindagem eletromagnética no gabinete, se possuem ou não filtros nos cabos de alimentação para evitar interferências conduzidas pela rede, etc. Além disso, o modo de operação igualmente é capaz de tornar um mesmo aparelho mais suscetível em um momento do que em outro. As máquinas que podem ser programadas, por exemplo, ficam mais vulneráveis no instante da programação do que quando estão executando as tarefas; do mesmo modo, são mais facilmente vítimas das EMIs quando realizam cálculos ou processam imagens. Curiosamente, a sofisticação dos equipamentos faz com que eles sejam, até certo ponto, menos confiáveis do que os mais simples, embora esse fato não constitua uma regra. É apenas uma constatação de que vivemos, atualmente, um conflito de gerações tecnológicas: nos hospitais coexistem tecnologias modernas com tecnologias antigas, mas o projeto de cada uma nem sempre pode ter tomado os cuidados necessários para considerar o efeito dos equipamentos vizinhos. Uma bomba de infusão ou um monitor cardíaco que hoje têm cinco anos de idade e funcionam de forma perfeita provavelmente foram projetados há uns dez anos, numa época em que a preocupação com a telefonia celular nem existia. Essa realidade, às vezes, torna incompatíveis duas tecnologias eficientes e seguras, se consideradas individualmente, mas que não estão adaptadas para funcionar perto uma da outra.

RS – Então, quanto mais moderno e provido de ajustes internos com chips for o equipamento, mais vulnerável ele vai ser a interferências? Por quê?

Mühlen – Os equipamentos microcontrolados possuem verdadeiros computadores em seu interior, que podem realizar grandes quantidades de cálculos, armazenar informações em memórias, controlar ou



Elipse com o equipamento eletromagnético posicionado no local da antena de medida.

tros aparelhos, disparar alarmes, apresentar tendências na evolução do quadro clínico dos pacientes, propor condutas médicas, etc. Mas continuam a ser equipamentos eletrônicos, estando, portanto, suscetíveis às ondas eletromagnéticas. Pelo fato de executarem muito mais operações por segundo que máquinas mais simples, são proporcionalmente mais sujeitos a erros, no caso de haver alguma interferência. Por outro lado, os mais modernos têm de satisfazer às exigências de normas de segurança recentes, muito mais estritas do que eram no passado, o que compensa, em parte, sua maior vulnerabilidade potencial. De qualquer maneira, é preciso ter certeza de que os aparelhos estão realmente em conformidade com tais normas.

RS – Um ambiente pode ser melhor ou pior para a existência de interferência eletromagnética? Em que locais o fenômeno ocorre mais frequentemente?

Mühlen – Todo ambiente em que há grande concentração de equipamentos

eletrônicos é propício ao aparecimento de interferências eletromagnéticas. Portanto, sempre que possível, deve-se evitar a ligação de mais aparelhos do que for estritamente necessário, observando uma distância de segurança entre eles – ou seja, quanto menores os espaços, maiores os problemas. Dá para entender, agora, por que evitar telefonia móvel nas áreas hospitalares é uma das formas mais fáceis de controlar o efeito das EMIs.

RS – Há alguma norma que estabelece parâmetros para identificar a interferência eletromagnética aceitável e a não aceitável entre os equipamentos?

Mühlen – Sim. Além de algumas normas internacionais, o Ministério da Saúde, no Brasil, adotou os limites de emissão e suscetibilidade prescritos na *Norma Colateral: Compatibilidade Eletromagnética, Prescrições e Ensaios em Equipamentos Eletromédicos*, NBR-IEC 60601-1-2, da ABNT (São Paulo, 1996). Todos os equipamentos eletromédicos comercia-



lizados legalmente no País devem atender às determinações dessa norma, o que é verificado no momento de seu registro no Ministério da Saúde. Um certificado de conformidade, emitido por um organismo de certificação credenciado pelo INMETRO, deve ser apresentado como parte dos documentos exigidos para a obtenção do registro.

RS – O que podemos fazer para diminuir os riscos para o paciente, tornando mais segura a avaliação dos dados emitidos pelos monitores?

Mühlen – Evitar a proximidade de todo equipamento eletrônico que não seja imprescindível no ambiente médico; alimentar aparelhos interferentes (como os bistris elétricos) em tomadas de circuitos distintos dos de equipamentos de monitoração ou medição (a exemplo de monitores cardíacos ou oxímetros de pulso); priorizar a comunicação pelo telefone fixo, evitando, ao máximo, a telefonia móvel; manter celulares desligados nos locais de maior concentração de equipamentos eletromédicos; somente adquirir novas máquinas que estejam em conformidade com a legislação de segurança em vigor; realizar periodicamente manutenção preventiva nos aparelhos e nas instalações para minimizar a ocorrência de interferências causadas por mau funcionamento dos dispositivos de proteção e segurança; treinar as equipes de trabalhadores das unidades de saúde (médicos, profissionais de Enfermagem, estudantes, pessoal da limpeza e técnicos de manutenção) sobre os riscos das interferências eletromagnéticas. Em resumo, o uso de telefonia móvel no hospital não resulta obrigatoriamente na EMI, com prejuízo para o paciente, mas aumenta bastante sua probabilidade. Por outro lado, não se trata de jogar fora todos os equipamentos médicos que apresentarem sintomas de interferência – o melhor remédio é adminis-

trar o fenômeno com conhecimento e responsabilidade, seguindo as regras aqui descritas.

PARA SABER MAIS

Baba, I.; Furuhashi, H.; Kano, T.; Watanabe, S.; Ito, T.; Nojima, T.; Tsubota, S. Experimental Study of Electromagnetic Interference from Cellular Phone with Electronic Medical Equipment, *Journal of Clinical Engineering*, march/april, 1998, p. 122-134.

Boyd, S.; Boivin, W.; Coletta, J.; Harris, C.; Neubaner, L. Documenting Radiated Electromagnetic Field Strength in the Hospital Environment, *Journal of Clinical Engineering*, march/april, 1999, p. 124-132.

Casamento, J.; Ruggera, P. Applying Standardized Electromagnetic Compatibility Testing Methods for Evaluating Radiofrequency Interference with Ventilators, *Biomedical Instrumentation & Technology*, september/october, 1996, p. 418-425.

David, Y.; Bukahari, S.; Paperman, D. Management of Electromagnetic Interference at a Hospital, *Journal of Clinical Engineering*, march/april, 2000, p. 95-103.

Kimel, W.; Gerke, D. *Electromagnetic Compatibility in Medical Equipment: A Guide for Designers and Installers*, IEEE, Inc, 1995, New York, p. 3-20.

Silberberg, J. Performance Degradation of Electronic Medical Devices Due to Electromagnetic Interference, *Compliance Engineering*, vol. X, n.º 5, fall 1993.

AHA, *Electromagnetic Interference: Causes and Concerns in the Health Care Environment*, *Healthcare Facilities Management Series*, Texas, 1994, p. 1-15.

AUTORIA

Entrevista concedida a **Maria Isabel Pedreira de Freitas Ceribelli**, enfermeira e professora doutora do Departamento de Enfermagem da Faculdade de Ciências Médicas da Universidade Estadual de Campinas e membro do Conselho Editorial da *Revista SOBECC*.



PRÁTICAS RECOMENDADAS PARA BANCO CIRÚRGICO DE TECIDOS

Conheça as práticas preconizadas pela AORN para a implementação de um banco cirúrgico de tecidos e para todas as cirurgias que tenham finalidade de doação.

INTRODUÇÃO

As Práticas Recomendadas (PR) a seguir foram desenvolvidas pelo Comitê de Práticas Recomendadas da AORN e aprovadas por seu Conselho de Diretores, depois de terem sido apresentadas como proposta e comentadas pelos membros da associação e por outros profissionais.

Em vigor desde 1º de janeiro de 1999, essas PR visam à melhoria das práticas já existentes e representam seu melhor nível, devendo ser utilizadas com um guia adaptável às diversas rotinas dos enfermeiros perioperatórios em salas de operação tradicionais, unidades ambulatoriais cirúrgicas, consultórios médicos, unidades de cateterismo cardíaco, serviços de endoscopia, departamentos de radiologia e em todas as outras áreas onde ocorram cirurgias ou procedimentos invasivos.

As políticas e os procedimentos, evidentemente, vão implicar variações nas atuais práticas estabelecidas e/ou nas situações clínicas, determinando, assim, o grau em que as PR podem ser aplicadas.

PROPÓSITO

O banco cirúrgico de tecidos restaura, processa, preserva e armazena tecidos humanos selecionados, a exemplo de ossos, cartilagens ósseas, córneas, válvulas do coração e pele, entre outros. As presentes Práticas Recomendadas não têm a intenção de focalizar todas as ramifica-

ções desse setor, mas, sim, de funcionar como um orientador para o desenvolvimento de políticas institucionais e de procedimentos específicos e compatíveis com as necessidades dos pacientes, com as instalações de rotina e com a competência e a habilidade dos profissionais.

Um banco de tecidos deve ser instalado somente nas instituições que, de fato, apresentem essa necessidade. Antes de tomar tal decisão, porém, é preciso levar em consideração o pessoal, os equipamentos e os requisitos de práticas operacionais, a fim de obter segurança e confiabilidade nos enxertos biológicos. Em dezembro de 1993, o *Food and Drug Administration* (FDA) emitiu uma regra interina referente aos tecidos humanos a serem transplantados, mas pretende propor, no futuro, normas mais abrangentes.

As regulamentações da AORN devem ser obedecidas para a implementação de um banco de tecidos e para todas as cirurgias que tenham finalidade de doação. Além disso, também é necessário consultar e utilizar os padrões publicados pela Associação Americana de Banco de Tecidos (AABT).

PRÁTICA RECOMENDADA 1

Os tecidos para transplante têm de ser obtidos de doadores capacitados.

1. O doador, ou seu responsável, precisa assinar um documento de responsabili-

dade – o Termo de Consentimento Informado (TCI). A permissão para restaurar tecidos de doadores mortos deve ser conseguida com pessoas da família por ordem legal de precedência. Se parentes próximos não estiverem disponíveis, a opção é seguir regras municipais, estaduais e federais. Consolidada em todos os 50 Estados norte-americanos, a *Uniform Anatomical Gift Act* (UAGA), de 1968, fornece diretrizes a respeito desse assunto, entre as quais explica como o consentimento pode ser obtido, incluindo uma lista de prioridades para doadores potenciais, próximos do familiar. Posteriormente, surgiram outras normas relacionadas com as doações de tecido, emitidas pela UAGA e igualmente por leis ordinárias.

2. As doações de pacientes vivos devem ser aceitas somente se suas condições não forem questionáveis. As condições questionáveis englobam risco médico para o doador, coerção, promessa de ganho monetário e incapacidade do doador de avaliar os eventuais perigos dessa ação.

3. É necessário obter um histórico de todos os doadores – vivos ou não – para identificar contra-indicações antes da implantação do tecido. O doador deve ser isento de vírus, infecções bacterianas ou fúngicas, doenças sexualmente transmissíveis, enfermidades neurológicas, moléstias auto-imunes, doenças metabólicas dos ossos, malignidade ou suspeita de neoplasma maligno e afecções de etiologia



Internet: <http://www.sobecc.org.br>

desconhecida, além de não usar medicação sistêmica nem droga parenteral, de não estar exposto a substâncias tóxicas e de não ter recebido hormônio de crescimento. No caso de doador morto, o indivíduo deve ter ficado normotérmico pelos últimos sete dias consecutivos antes de sua morte cerebral, não pode ter sido dependente de aparelhos respiratórios, tampouco ter ficado na cama por mais de sete dias seguidos nesse período. De qualquer forma, o doador potencial é examinado para evitar infecção ou transmissão de doenças.

4. Os doadores potenciais que correspondem a qualquer critério de risco elevado para HIV devem ser excluídos, conforme requerem o FDA, o CDC e o Departamento de Saúde Pública Americano. Esse grupo abrange:

- pessoas com evidência clínica ou laboratorial de infecção por HIV;
- homens que fizeram sexo com homens nos últimos cinco anos;
- indivíduos que reportaram ter utilizado drogas injetáveis – intravenosas, intramusculares ou subcutâneas – nos últimos cinco anos;
- hemofílicos ou portadores de transtornos de coagulação que tenham recebido doação de sangue ou derivados nos últimos cinco anos;
- drogados e pessoas comprometidas com sexo em troca de dinheiro ou de drogas

nos últimos 12 meses ou, então, comprometidas com algum suspeito de estar infectado por HIV nos últimos cinco anos;

- qualquer pessoa que teve relação sexual com indivíduos que se enquadram nos casos acima;
- pessoas que, nos últimos cinco anos, mantiveram contato com sangue infectado, por meio de inoculação percutânea, ou com ferida exposta, pele não intacta ou membrana mucosa de possíveis portadores de HIV;
- presidiários (dadas as dificuldades de conhecer o histórico do doador);
- indivíduos que tiveram diagnóstico de sífilis e gonorréia nos últimos 12 meses;
- pessoas que não fizeram teste de HIV devido a vários motivos, como recusa ou amostras inadequadas de sangue;
- indivíduos com resultados repetitivos de HIV-1 e HIV-2, independentemente de testes suplementares;
- qualquer pessoa cujo histórico, relatórios médicos e exames físicos – ou relatório de necropsia, no caso de doadores mortos – revelam outra evidência de HIV ou comportamento de alto risco, como AIDS, perda de peso inexplicável, suores noturnos, manchas azuis ou roxas na pele ou nas mucosas, típicas do sarcoma de Kaposi, linfadenopatia por mais de 30 dias, temperatura acima de 38,6° C por mais de dez dias, tosse freqüente e inexplicável, paradas respiratórias, infecções diversas, diarréia persistente, contato ho-

mossexual ou uso de seringas.

Também estão excluídas como potenciais doadores:

- crianças que atendam a qualquer critério de exclusão dos adultos;
- crianças nascidas de mães portadoras de infecção por HIV ou de mães com comportamento de risco, independentemente do status do vírus, a menos que a infecção possa ser afastada do possível doador;
- crianças acima de 18 meses nascidas de mães portadoras de HIV e que não foram amamentadas nos últimos 12 meses, ainda que seus testes de anticorpos e exames, assim como a revisão de seus relatórios médicos, não indiquem evidência de infecção pelo vírus da AIDS;
- crianças com menos de 18 meses nascidas de mães portadoras de HIV, ou de mães com risco de infecção pelo vírus, e que foram amamentadas nos últimos 12 meses, independentemente dos resultados dos testes de HIV.

O mapeamento dos doadores reduz o risco de transmissão de HIV em transplantes.

PRÁTICA RECOMENDADA 2

Os tecidos precisam ser colhidos em condições assépticas.

1. Um campo estéril deve ser montado e mantido de acordo com as *Práticas Reco-*

Sistema de Tratamento de Resíduos Sólidos.
Mais uma prova do compromisso Baumer com a saúde.

Central de Vendas
Av. Arnolfo de Azevedo, 210 - Pacaembu - SP
Fone: (11) 3670-0000 - Fax: (11) 3865-7753



Qualidade total.
Garantia nacional.
Tecnologia internacional.

BAUMER
Compromisso com a saúde



mendadas para a Manutenção do Campo Estéril, da AORN. Procedimentos assépticos são usados para impedir a contaminação dos tecidos.

2. A área doadora e a área receptora precisam ser preparadas conforme as *Práticas Recomendadas para o Preparo da Pele dos Pacientes*, igualmente da AORN. A preparação adequada da pele pode reduzir o número de microrganismos do tecido.

3. Deve ser feita ainda uma cultura de tecidos aeróbios e anaeróbios nos auto-enxertos e nas doações entre humanos. Os mapas de avaliação são planejados para prevenir a transferência de infecção aos pacientes.

É importante consultar e seguir os padrões descritos pela AATB na elaboração das medidas de controle de qualidade. O HIV representa a principal preocupação do banco de tecidos. Desde 1996, a AATB recomenda que, depois dos testes iniciais de HIV, os tecidos doados por pessoas vivas fiquem armazenados por 180 dias. Passado esse período, os doadores devem ser testados para anti-HIV-1, anti-HIV-2 e anti-HCV. Se os resultados forem negativos, os tecidos estarão liberados.

PRÁTICA RECOMENDADA 3

Os tecidos devem ser processados rapidamente e armazenados em um ambiente controlado e seguro.

1. O tecido que não for submetido ao processo de esterilização precisa ser transferido para um recipiente estéril sob condições assépticas, um cuidado adotado para evitar contaminação.

2. O recipiente de armazenagem tem de ser identificado com a composição da solução e

o conteúdo. A idéia é que esse rótulo permita que os profissionais envolvidos no processo identifiquem qualquer substância de preservação e sua concentração.

3. Os refrigeradores e *freezers* empregados no armazenamento dos tecidos devem:

- ter seu acesso limitado a pessoas autorizadas, que possam verificar as condições de segurança dos tecidos;
- ser monitorados e receber vistoria diária quanto à sua temperatura;
- ser calibrados anualmente;
- possuir um sistema de alarme sonoro, caso ocorram variações significativas de temperatura.

Além disso, o pessoal do departamento responsável precisa dispor de um plano de contingência para eventuais falhas do *freezer*. A manutenção dos limites de temperatura da geladeira e do *freezer*, que devem estar de acordo com os regulamentos, assegura a integridade dos tecidos durante seu armazenamento, em cada fase da operação. Variações de temperatura além desses limites podem inutilizar os tecidos.

4. Os tecidos para transplante têm de ser armazenados e congelados imediatamente após sua obtenção. Se aquecidos, tornam-se um meio de cultura para o crescimento de microrganismos.

5. A pele deve ser mantida a baixa temperatura para futuro enxerto. A hipotermia reduz o consumo de oxigênio pelas células vivas, diminuindo, portanto, seu metabolismo.

6. Sugestões para esterilização de tecidos, armazenamento em curto e longo prazos, congelamento e uso do material congelado e ressecado precisam estar em

conformidade com os padrões estabelecidos pela AATB.

Para assegurar que o banco de tecidos atinja normas aceitáveis e performance ética e técnica, a AATB periodicamente revisa tais padrões. Tentativas para esterilizar tecidos por vapor, gás ou esterilizantes químicos sem as referências específicas podem danificá-los.

PRÁTICA RECOMENDADA 4

A rotina tem de garantir o acesso às informações do doador, do enxerto e do receptor.

1. Os dados do doador devem ser obtidos e mantidos de acordo com as recomendações da AATB, sempre contendo as seguintes informações:

- termo de consentimento voluntário do doador;
- acesso ao doador correto;
- obtenção do tecido;
- processamento;
- preservação;
- quarentena;
- revisão de dados dos testes;
- liberação;
- rotulação;
- armazenamento;
- distribuição;
- controle de qualidade.

Para os tecidos provenientes de bancos externos, recomenda-se que as cópias de todos os registros sejam enviadas para um banco provedor. A documentação auxilia os profissionais de saúde na avaliação clínica e na localização do receptor, caso haja alguma reação adversa.

2. Um formulário anexo ao recipiente do enxerto precisa conter as informações específicas listadas a seguir (a menos que,



Internet: <http://www.sobecc.org.br>

por limitação de espaço, seja usado um outro meio de relacionar tais dados):

- número de identificação do tecido;
- descrição do tecido;
- centro de distribuição ou fornecimento, responsável por determinar a adequação do doador, o processamento e a distribuição;
- data da expiração, se aplicável, incluindo mês e ano;
- condições de armazenamento, temperatura correta e limites de temperatura aceitáveis;
- procedimentos utilizados para desinfecção e esterilização, se aplicável;
- preservação utilizada e método, se aplicável;
- quantidade de tecido em volume, peso e dimensões (ou combinação desses fatores);
- resíduos potenciais de agentes de processamento e soluções, tais como antibióticos, álcool, óxido de etileno, dimetil, etc.;
- anexos com instruções para uso, indicações e contra-indicações, preparo do tecido, datas de validade, testes específicos, alertas, potenciais reações adversas e orientações para a abertura de caixas ou contêineres.

A documentação facilita a comunicação entre os membros do grupo e a continuidade dos cuidados.

PRÁTICA RECOMENDADA 5

Políticas e procedimentos de preservação, armazenamento e manutenção dos tecidos devem ser estabelecidos e periodicamente revistos, ficando prontamente disponíveis nas práticas de rotina.

1. Políticas que estabeleçam, dentro das práticas, responsabilidade, autoridade e autonomia para a manipulação dos tecidos e a realização de testes apropriados com o doador têm de incluir os aspectos abaixo, sem, contudo, se limitar a eles:

- aquisição do consentimento do doador;
- fornecimento de informação ao receptor e obtenção de seu consentimento;
- avaliação da cultura e dos testes sorológicos, com intervenções adequadas para a consecução de resultados positivos;
- preservação do tecido;
- monitoração da temperatura durante o armazenamento dos tecidos;
- manipulação do tecido congelado se houver falha do freezer ou falta de energia;
- aquecimento ou reconstituição dos tecidos preservados;
- enxágüe das soluções com tecidos;
- documentação dos tecidos implantados, de forma a possibilitar o resgate das informações;
- notificação dos receptores ou bloqueio da liberação de tecidos se reações adver-

sas forem identificadas.

2. As presentes Práticas Recomendadas devem ser usadas como parâmetros para o desenvolvimento de políticas e procedimentos voltados à rotina do banco de tecidos. Afinal, políticas e procedimentos determinam autoridade, responsabilidade e autonomia, servindo como guias operacionais. Dessa maneira, é necessário incluir sua introdução e sua revisão na orientação e na educação continuada dos profissionais para auxiliá-los no desenvolvimento de conhecimento, habilidades e atitudes que produzam efeitos no paciente, assim como na melhoria das atividades.

TRADUÇÃO

Raquel Machado Cavalca Coutinho, doutoranda em Enfermagem na Universidade Federal de São Paulo e docente na Universidade Paulista de Campinas.

Linha de Monitoração Tecil
Mais uma prova do compromisso Baumer com a saúde.



Qualidade total.
Garantia nacional.
Tecnologia internacional.

Central de Vendas
Av. Arnolfo de Azevedo, 210 - Pacaembu - SP
Fone: (11) 3670-0000 - Fax: (11) 3865-7753

BAUMER
Compromisso com a saúde

DIMENSIONAMENTO DE PESSOAL DE ENFERMAGEM EM CENTRO CIRÚRGICO NO PERÍODO TRANSOPERATÓRIO: ESTUDO DAS HORAS DE ASSISTÊNCIA, SEGUNDO O PORTE CIRÚRGICO

João Francisco Possari
Raquel Rapone Gaidzinski

Resumo - A presente pesquisa teve a finalidade de apresentar um modelo de dimensionamento de pessoal de Enfermagem para o período transoperatório, possibilitando, aos enfermeiros, determinar com maior precisão a quantidade de profissionais necessária para assegurar a qualidade da assistência no Centro Cirúrgico (CC). A aplicação do modelo proposto no CC de um hospital de ensino permitiu-nos a análise de vários resultados. Com relação ao movimento cirúrgico, o maior número de cirurgias eletivas e de urgência/emergência foi o das intervenções de porte II (42,5%), seguido das de porte I (31%), porte III (15,5%) e porte IV (10,8%). O intra-operatório das cirurgias eletivas demorou, em média, 196,7 minutos (3,27 horas) e o das de urgência/emergência, 213,1 minutos (3,55 horas). A limpeza das Salas de Operação (SOs) dos procedimentos eletivos teve uma duração média de 31,8 minutos, chegando a 40,8 minutos nas intervenções de urgência/emergência. Por sua vez, o tempo médio da assistência de Enfermagem no intra-operatório das cirurgias eletivas foi de 6,54 horas, ficando assim distribuído, segundo o porte cirúrgico: 2,88 horas para o porte I; 5,76 horas para o porte II; 9,80 horas para o porte III; 16,72 horas para o porte IV. Nas cirurgias de urgência/emergência, a assistência de Enfermagem levou, em média, 7,10 horas, tendo sido assim distri-

buída, de acordo com o porte da operação: 2,56 horas para o porte I; 5,86 horas para o porte II; 9,82 horas para o porte III; 17,26 horas para o porte IV. Conforme as equações desenvolvidas, o quadro de pessoal resultou em 102 profissionais, abrangendo 15 enfermeiros e 87 auxiliares de Enfermagem. Esse resultado demonstrou a necessidade de um quadro menor do que o existente no Centro Cirúrgico do hospital.

Palavras-chave – dimensionamento de pessoal, recursos humanos de Enfermagem, Centro Cirúrgico hospitalar.

Abstract - The aim of this study was to present a model of calculating and distributing the nursing personnel during the transoperatory period, thereby enabling the nurses to determine with more accuracy the number of personnel necessary for assuring a good quality of nursing assistance in the Surgical Center. The application of the proposed model in a Surgical Center of a teaching hospital enabled the analysis of the following results: regarding the surgical turnover, the higher number of planned surgeries as well as of urgency/emergency was of extent II (42.5%), followed by extent I (31%), extent III (15.5%) and extent IV (10.8%). The intraoperative mean time of the planned surgeries was 196.8 minutes (3.28 hours) and of the urgency/emergency of 212.5 minutes (3.54 hours). The average cleaning time of the OR in planned surgeries was 31.8 minutes and 40.8 minutes in urgency/emergency surgeries. The mean time of nursing assistance during the intraoperative period of planned surgeries according to the surgical extent was 6.54 hours, distributed among the various surgical extents as follows: 2.88 hours for extent I, 5.76 hours for extent II, 9.80 hours for extent III and 16.72 hours for extent IV. In the urgency/emergency surgeries, the average time of nursing assistance according to the surgical extent was 7.10 hours, distributed as follows: 2.56 hours for extent I, 5.86 hours for extent II, 9.82 hours for extent III and 17.26 hours for extent IV. According to the calculations made, the nursing staff comprised 102 professionals covering 15 nurses and 87 nurse auxiliaries. The result demonstrated the necessity of a minor staff of nursing personnel, when compared with the staff of the Surgical Center.

buída, de acordo com o porte da operação: 2,56 horas para o porte I; 5,86 horas para o porte II; 9,82 horas para o porte III; 17,26 horas para o porte IV. Conforme as equações desenvolvidas, o quadro de pessoal resultou em 102 profissionais, abrangendo 15 enfermeiros e 87 auxiliares de Enfermagem. Esse resultado demonstrou a necessidade de um quadro menor do que o existente no Centro Cirúrgico do hospital.

Key words – personnel calculation, human resources in Nursing, Surgical Ward.

INTRODUÇÃO

O cálculo de recursos humanos na área de Enfermagem tem despertado discussões e pesquisa, por parte dos enfermeiros, para reformular a política de pessoal, com o estabelecimento de parâmetros

para dimensionar esses recursos, em virtude das implicações que um quadro inadequado causa no resultado da assistência prestada à clientela (Gaidzinski; Kurcgant, 1998). Tais padrões devem estar de acordo com a filosofia e a política dos serviços de Enfermagem e com as necessidades dos clientes (Guimarães et al., 1994).

Para o dimensionamento de pessoal de CC, encontram-se, na literatura, artigos que propõem um cálculo proporcional, isto é, número de funcionários em relação à quantidade de Salas de Operação da instituição (Alcalá et al., 1982; Brasil, 1988).

Mais recentemente, apareceram pesquisas, como as de Ide, Kirby e Starck (1992) e De Mattia (1999), indicando que esse cálculo seja efetuado por meio das horas de assistência de Enfermagem dedicadas ao paciente na fase perioperatória. As autoras sugerem uma forma de avaliação da produtividade das SOs que relaciona as horas do movimento cirúrgico com as horas disponíveis da equipe de Enfermagem.

Preocupado com essa questão, o Conselho Federal de Enfermagem (COFEN) publicou, em março de 1996, a Resolução nº 189/96, que estabelece os parâmetros para o dimensionamento do número de profissionais de Enfermagem nas instituições de saúde (Conselho Federal de Enfermagem, 1996). No entanto, a resolução refere-se apenas às unidades de internação hospitalar.

Dois anos depois, Gaidzinski (1998) desenvolveu uma equação matemática que permite dimensionar o quadro de Enfermagem por complexidade assistencial, conforme os critérios estabelecidos pela Resolução nº 189/96 do COFEN. Den-

tro do CC, a equação pode ser utilizada para calcular o quantitativo do pessoal para a assistência de Enfermagem na Recuperação Pós-Anestésica. Entretanto, para os demais períodos (pré-operatório imediato, transoperatório e pós-operatório imediato) ainda faltavam modelos objetivos para efetuar tal projeção.

Em vista dessa realidade, optamos por desenvolver a presente investigação, cujo objeto de estudo é o tempo da assistência de Enfermagem no período transoperatório, segundo o porte cirúrgico.

OBJETIVOS

Este trabalho tem por finalidade apresentar um modelo de dimensionamento de pessoal de Enfermagem para o período transoperatório, possibilitando, aos enfermeiros, determinar com maior precisão a quantidade de profissionais necessária para assegurar a qualidade da assistência de Enfermagem no Centro Cirúrgico.

Para o desenvolvimento do estudo de recursos humanos no CC, estabelecemos os seguintes objetivos:

1. Classificar o porte da cirurgia segundo o tempo de utilização da Sala de Operação;
2. Calcular as horas médias da assistência de Enfermagem no período transoperatório conforme o porte da cirurgia e a especialidade médica;
3. Desenvolver uma equação que permita estabelecer, de acordo com o porte cirúrgico, o tamanho do quadro de pessoal de Enfermagem necessário para a prestação da assistência ao paciente no transoperatório;
4. Dimensionar o número de profissionais de Enfermagem para assistir o

paciente no período transoperatório, também segundo o porte da intervenção cirúrgica.

MÉTODO

Campo de estudo

Realizamos este trabalho no CC de um hospital geral, governamental, de ensino e de nível quaternário, com aproximadamente 900 leitos. Essa instituição presta serviços de saúde a pacientes do Sistema Único de Saúde (SUS), de convênios e particulares, oferecendo campo para o ensino e a pesquisa.

Aspectos éticos da pesquisa

Encaminhamos o projeto à Comissão Científica e Ética do Hospital das Clínicas da FMUSP, solicitando permissão para a realização da pesquisa e a apresentação de seus resultados. A autorização foi concedida em 9 de fevereiro de 2000.

Fontes de dados

Como bases para o levantamento de dados, utilizamos a escala mensal e diária de trabalho da equipe de Enfermagem, a programação cirúrgica, o aviso de cirurgia e o relatório mensal do movimento cirúrgico, elaborado e fornecido pela Companhia de Processamento de Dados do Estado de São Paulo (PRODESP).

Optamos por realizar o estudo no transoperatório, elegendo três momentos de tal período para o levantamento de dados, ou seja, a **recepção** (tempo entre a entrada do paciente no CC e seu encaminhamento para a SO), o **intra-operatório** (tempo entre a entrada e a saída do paciente da SO) e a **limpeza** (tempo entre a saída do paciente da SO e o término da limpeza concorrente da sala, incluindo o reabastecimento desse ambiente).



A projeção do quadro de pessoal de Enfermagem do CC seguiu o método proposto por Gaidzinski, em 1998, adaptado à realidade vivenciada e estudada no transoperatório e fundamentado na identificação das variáveis que relacionamos a seguir, para a aplicação da equação geral para dimensionar o número de profissionais de Enfermagem.

• **Classificação das cirurgias, segundo o porte cirúrgico**

Como critério de classificação das cirurgias, adotamos o tempo de utilização da SO (Instrução de Serviço nº 61, de 1996, do Instituto Central do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo), a saber:

- a) **porte I** - cirurgias cujo tempo de duração encontra-se no intervalo de zero a duas horas;
- b) **porte II** - cirurgias que levam mais de duas horas, até o limite de quatro horas;
- c) **porte III** - cirurgias que tomam mais de quatro horas, até o limite de seis horas;
- d) **porte IV** - cirurgias com tempo de duração superior a seis horas.

• **Tempo de espera na recepção do Centro Cirúrgico**

De acordo com a proposta de Gatto (1995), entendemos que o período entre a chegada do paciente no CC e sua entrada na SO é de 30 minutos, abrangendo a identificação do indivíduo, a avaliação de suas condições psicológicas e físicas e de seu preparo pré-operatório, a elaboração e o registro da evolução e da prescrição de Enfermagem e o tempo de preparo da SO, com a presença do anestesista e da equipe de cirurgiões.

• **Tempo de limpeza das Salas de Operação**

Esse período, que foi levantado entre junho e novembro de 1998 para todas as cirurgias estudadas, compreende o tempo entre a saída do paciente e o término da limpeza concorrente da sala, assim como o reabastecimento do referido ambiente (Gatto, 1995).

• **Tempo médio da assistência de Enfermagem no período intra-operatório, segundo o porte cirúrgico**

Para o presente estudo, usamos o índice médio de tempo de Enfermagem sugerido por Ide, Kirby e Starck (1992), que pressupõem que cada uma hora de cirurgia corresponda a duas horas de trabalho dos profissionais de Enfermagem, dado corroborado por De Mattia (1999).

• **Determinação do percentual de cada categoria profissional**

Para a projeção do pessoal de Enfermagem, consideramos que o quadro é composto de 15% de enfermeiros e 85% de técnicos e auxiliares de Enfermagem, percentuais que correspondem à realidade vivenciada.

• **Identificação da jornada de trabalho**

Para determinarmos o tempo de dedicação exclusiva à assistência de Enfermagem, levamos em conta o percentual de 80% da jornada média de oito horas de trabalho, considerado excelente por Biseng (1996) e Ide, Kirby e Starck (1992). Os 20% restantes destinam-se a uma série de atividades não diretamente relacionadas às tarefas profissionais, como o atendimento de necessidades fisiológicas próprias, incluindo horário de refeição e café, períodos de descanso, trocas de informações não ligadas ao trabalho, deslocamentos necessários, comemorações e outras.

Dessa maneira, o tempo efetivo ($t_{efetivo}$) médio da assistência de Enfermagem pres-

tada por cada trabalhador corresponde a:

$$t_{efetivo} = t \cdot \rho$$

Nesta equação:

t = jornada de trabalho;

ρ = tempo produtivo, ou seja, de dedicação à assistência.

• **Identificação das ausências previstas e não previstas da equipe de Enfermagem**

Trata-se de um levantamento que objetiva conhecer o percentual a ser acrescido ao quadro de trabalhadores de Enfermagem para a cobertura dos vários tipos de ausências. Consideram-se ausências previstas as folgas (descanso remunerado semanal e feriados) e as férias. Já as não previstas se referem aos dias relativos às faltas, às licenças e às suspensões (Gaidzinski et al., 1998). Calculamos as ausências com base nas equações apresentadas por Gaidzinski (1998).

• **Aplicação da equação para dimensionar o pessoal de Enfermagem no período transoperatório segundo o porte cirúrgico**

Como o Centro Cirúrgico pode trabalhar em diferentes regimes de funcionamento semanal, ou seja, de forma ininterrupta para as cirurgias de urgência/emergência e de segunda a sexta-feira, nos turnos da manhã e da tarde, para as cirurgias eletivas, nós o tratamos, para fins de projeção do quadro de profissionais de Enfermagem, como uma área com duas unidades independentes, considerando, portanto, uma equação para o dimensionamento de pessoal para cirurgias eletivas (q_{kE}) e outra para o dimensionamento de pessoal para cirurgias de urgência/emergência (q_{kU}).



Internet: <http://www.sobecc.org.br>

Equação para dimensionar o pessoal de Enfermagem para cirurgias eletivas (q_{kE}):

$$q_{kE} = \frac{P_k \%}{pd\% \cdot t_k} [hx \cdot C_p \cdot H_p + hg \cdot C_p] \cdot \left(1 + \frac{v}{D-v}\right) \cdot \left(1 + \frac{a}{D-a}\right)$$

A equação acima foi desenvolvida para dimensionar o quantitativo de trabalhadores de Enfermagem segundo sua categoria profissional, por tipo de porte cirúrgico. Destacamos, porém, que as cirurgias eletivas, no hospital em que fizemos o estudo, não ocorrem nos fins de semana, tampouco nos feriados. Assim, não precisamos acrescentar pessoal para a cobertura das ausências referentes a tais folgas. A equação contempla apenas o número de profissionais necessário para cobrir os dias de ausências por férias e por absenteísmo (faltas e licenças).

Equação para dimensionar o pessoal para cirurgias de urgência/emergência (q_{kU}):

$$q_{kU} = \frac{P_k \%}{pd\% \cdot t_k} [hx \cdot C_p \cdot H_p + hg \cdot C_p] \cdot \left(1 + \frac{e}{d-e}\right) \cdot \left(1 + \frac{f}{D-f}\right) \cdot \left(1 + \frac{v}{D-v}\right) \cdot \left(1 + \frac{a}{D-a}\right)$$

Nesta equação:

- q_{pkE} = quantitativo da categoria profissional k , segundo o porte p (I, II, III, IV) das cirurgias eletivas;
- q_{pkU} = quantitativo da categoria profissional k , segundo o porte p (I, II, III, IV) das cirurgias de urgência/emergência;
- $P_k\%$ = percentual de participação na carga diária de trabalho da categoria k , no caso, de 15% para enfermeiros e de 85% para técnicos e auxiliares de Enfermagem;
- $pd\%$ = percentual de dedicação exclusiva à assistência, no caso, de 80%;
- t_k = carga horária diária da categoria profissional k , no caso, de oito horas;
- hx = tempo médio de dedicação da Enfermagem, no caso, de duas horas para cada uma hora de cirurgia;
- C_p = número médio diário de cirurgias eletivas, por porte cirúrgico;
- H_p = tempo médio de duração da cirurgia, segundo seu porte (p);
- hg = tempo médio de limpeza e montagem da Sala de Operação, de acordo com o porte cirúrgico;
- e = dias de folga semanal coincidentes com os dias de funcionamento da unidade na semana (ou seja, que necessitam de cobertura);
- D = dias de funcionamento da unidade no ano, no caso, 365 dias;
- f = feriados no ano, no caso, 12 dias;
- v = dias de férias do pessoal no ano, no caso, 30 dias;
- a = ausências não previstas do pessoal ao longo do ano.

Ambas as equações apresentadas são aplicadas para dimensionar o número de pessoas em cada categoria profissional, quaisquer que sejam os tipos de portes cirúrgicos existentes, tanto para cirurgias eletivas quanto para cirurgias de urgência/emergência. Em nossa pesquisa, analisamos quatro portes cirúrgicos. Portanto:

$$q_{kE} = P_I + P_{II} + P_{III} + P_{IV}$$

$$q_{kU} = P_I + P_{II} + P_{III} + P_{IV}$$

Assim, o quadro de pessoal de Enfermagem, projetado por categoria profissional (q_k), pode ser expresso da seguinte forma:

$$q_k = q_{kE} + q_{kU}$$

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Classificação das cirurgias, segundo o porte cirúrgico

As 6.629 cirurgias eletivas e as 1.759 cirurgias de urgência/emergência (total de 8.388 operações), realizadas pelo hospital no período de junho a novembro de 1998, foram retrospectivamente classificadas segundo seu porte, tendo como parâmetro o tempo de utilização das SOs.

O maior número de cirurgias eletivas e de urgência/emergência recaiu sobre o porte II, que representou 42,5% (3.564) do total, seguido do porte I, com 31,2% (2.615), do porte III, com 15,5% (1.304) e, por fim, do porte IV, com 10,8% (905). Portanto, o maior movimento cirúrgico, nesse Centro Cirúrgico, foi de intervenções de porte II (42,5%) e I (31,2%), tanto eletivas

como de urgência/emergência.

A distribuição das 1.759 cirurgias de urgência/emergência no período estudado apresentou-se uniforme durante dia e noite, tendo-se dado na proporção de 28,4% (500) no turno da manhã, 28,1% (494) no turno da tarde e 43,5% (765) no turno da noite.

Tempo médio do período intra-operatório das cirurgias

O tempo médio, medido em minutos, do intra-operatório das cirurgias eletivas de porte I, porte II, porte III e porte IV pode ser observado no **quadro 1**.

O desvio-padrão dos procedimentos de portes I, II e III mostrou-se pequeno, ao contrário do das operações de porte IV. Ressaltamos que houve categorização dos intervalos de classe da cirurgia (tempo inicial e final) nos portes

I, II e III, ao passo que, nas intervenções de porte IV, somente o início foi determinado.

Neste último caso, portanto, tivemos desde operações que duraram mais de 361 minutos até cirurgias com o tempo máximo de 1.005 minutos, o que elevou consideravelmente o desvio-padrão do porte IV e, conseqüentemente, o desvio-padrão da média de tempo, quando considerado o somatório de todos os portes.

Realizamos a mesma análise em relação à duração média, em minutos, do intra-operatório das cirurgias de urgência/emergência de porte I, porte II, porte III e porte IV, cujos resultados se encontram no **quadro 2**.

Verificamos também que o desvio-padrão das intervenções de urgência/emergência

Quadro 1 – Tempo médio e geral e desvio-padrão das cirurgias eletivas, segundo o porte cirúrgico, no período de junho a novembro de 1998. São Paulo, 2001.

Porte	Tempo médio do intra-operatório	Desvio-padrão	Média geral do tempo do intra-operatório	Desvio-padrão geral
I	86,6	26,4	196,7	131,4
II	173,3	32,6		
III	294,1	34,5		
IV	501,6	125,7		

Quadro 2 – Tempo médio e geral e desvio-padrão das cirurgias de urgência/emergência, segundo o porte cirúrgico, no período de junho a novembro de 1998. São Paulo, 2001.

Porte	Tempo médio do intra-operatório	Desvio-padrão	Média geral do tempo do intra-operatório	Desvio-padrão geral
I	77,3	30,4	213,1	159,9
II	175,8	33,1		
III	294,6	33,7		
IV	518,3	176,3		



gência de portes I, II e III foi pequeno, enquanto o das de porte IV foi grande. Nas três primeiras, houve categorização dos intervalos de classe da cirurgia (inicial e final), ao passo que essa determinação envolveu apenas o tempo inicial nas operações de porte IV. Assim, tivemos desde procedimentos que levaram mais de 361 minutos até cirurgias com 1.395 minutos de duração, o que alterou consideravelmente o desvio-padrão da média geral.

As médias dos tempos do intra-operatório e os desvios-padrão dos portes cirúrgicos I, II, III e IV das cirurgias eletivas e de urgência são muito próximos, denotando que não existe diferença de duração entre elas.

Tempo de limpeza das Salas de Operação

Em média, a limpeza das SOs das intervenções eletivas consumiu 31,8 minutos. A neurocirurgia eletiva (NCR) exigiu o maior tempo, de 47,6 minutos, seguida da cirurgia laparoscópica (2CL), com 39,8 minutos. A cirurgia de queimaduras (QUE), por sua vez, foi a especialidade médica que demandou o menor tempo de limpeza de Sala de Operação. No período de estudo, houve apenas 13 procedimentos cirúrgicos, com tempo de limpeza de 261,3 minutos, o que dá, em média, 20,1 minutos por cirurgia, e 22 transplantes de medula óssea (TMO), que exigiram 422,4 minutos de limpeza, ou 19,2 minutos por operação, em média.

Já nas cirurgias de urgência/emergência, a média geral do tempo de limpeza das SOs ficou em 40,8 minutos. A especialidade médica que exigiu a maior média foi a cirurgia experimental (1CH), com 56,9 minutos, na realização de transplante de fígado. A cirurgia de emergên-

cia (PSC) vem a seguir, com o segundo maior tempo (45,7 minutos), o que é devido, muitas vezes, à participação de várias equipes. Já a de cólon e reto (2CR) requereu o menor tempo de limpeza de Sala de Operação. No período de estudo, apenas dois procedimentos cirúrgicos desse tipo foram realizados, os quais consumiram 64,2 minutos de limpeza, ou 32,1 minutos por intervenção, em média.

Conforme os dados levantados, as cirurgias eletivas demandaram um tempo médio de limpeza das SOs de 31,8 minutos (0,53 hora) e as cirurgias de urgência/emergência, de 40,8 minutos (0,68 hora).

Identificação do percentual de ausências previstas e não previstas da equipe de Enfermagem

É necessário acrescentar, à projeção de pessoal, profissionais para cobrir as ausências previstas e não previstas, de forma que o quadro de Enfermagem calculado esteja completo no dia-a-dia de trabalho.

Ausência prevista por folga

Considerando duas folgas semanais e sete dias de trabalho na semana, devemos adicionar, ao dimensionamento de pessoal, o percentual de 40% para a cobertura dos dias correspondentes às folgas.

Ausência prevista por feriado

Levando em conta 12 feriados por ano, pelo mesmo raciocínio temos que acrescentar o percentual de 3,4% ao cálculo para cobrir tais dias.

Ausência prevista por férias

Os 30 dias de férias a que cada profissional tem direito, num contexto de traba-

lho que compreende os 365 dias do ano, indicam a necessidade de, aproximadamente, 9% a mais de pessoal de Enfermagem para a cobertura desse tipo de ausência.

Ausências não previstas

O percentual de ausências não previstas entre os enfermeiros chegou a 14,28%. Nessa categoria, os acidentes de trabalho representaram o fator que mais contribuiu para a elevação do índice total, tendo sido responsáveis por 8,79% das ausências, motivo seguido da licença-maternidade, que participou com 2,84%. Já na categoria auxiliar de Enfermagem, as ausências não previstas totalizaram 15,48%, a maior parte das quais (6,47%) devida a licenças concedidas pelo INSS e a faltas (3,00%).

O demonstrativo das ausências não previstas evidencia que o absenteísmo foi elevado. Como uma projeção de quadro de pessoal não pode ter nenhuma distorção, tomamos, como percentuais para a cobertura dessas ausências, 4,3% de enfermeiros e 6,7% de profissionais de nível médio (Gaidzinski, 1998), tidos como esperados para preencher tais lacunas.

Aplicação da equação para dimensionar o pessoal de Enfermagem

Para o cálculo do pessoal de Enfermagem necessário para as cirurgias eletivas e de urgência/emergência, segundo o porte das intervenções, aplicamos as duas equações apresentadas anteriormente. Os resultados encontrados estão resumidos nos quadros 3 e 4.

CONCLUSÃO

Na presente pesquisa, as intervenções eletivas e de urgência/emergência realizadas entre junho e novembro de 1998

foram classificadas conforme seu porte, tendo, como parâmetro, o tempo de utilização da Sala de Operação. No total, houve 8.388 cirurgias, sendo 6.629 eletivas e 1.759 de urgência/emergência.

Quanto à categorização por porte cirúrgico, em relação ao número total de operações eletivas e de urgência/emergência (8.388), a maioria foi de porte II, com 42,5% (3.564 cirurgias), seguida de porte I, com 31,2% (2.615 cirurgias), porte III, com 15,5% (1.304 cirurgias), e porte IV, com 10,8% (905 cirurgias). Pelo somatório dos percentuais das intervenções de porte II e porte I, que resulta em 73,7%, podemos con-

cluir que o movimento mais significativo do Centro Cirúrgico está relacionado com cirurgias de zero a quatro horas de duração.

Na mensuração do tempo médio do intra-operatório, o estudo revelou que, nas cirurgias eletivas de porte I, esse período levou 86,6 minutos, com desvio-padrão de 26,4 minutos; nas de porte II, 173,3 minutos, com desvio-padrão de 32,6 minutos; nas de porte III, 294,1 minutos, com desvio-padrão de 34,5 minutos; nas de porte IV, 501,6 minutos, com desvio-padrão de 125,7 minutos. A média geral da duração do intra-operatório dos procedimentos eletivos foi de 196,7 minutos, com

desvio-padrão de 131,4 minutos.

Já o intra-operatório das cirurgias de urgência/emergência demandou, em média, 77,3 minutos nas intervenções de porte I, com desvio-padrão de 30,4 minutos; 175,8 minutos nas de porte II, com desvio-padrão de 33,1 minutos; 294,6 minutos nas de porte III, com desvio-padrão de 33,7 minutos; 518,3 minutos nas de porte IV, com desvio-padrão de 176,3 minutos. A média geral do tempo do intra-operatório dessas cirurgias foi de 213,1 minutos, com desvio-padrão de 159,9 minutos.

Comparando as médias dos intra-

Quadro 3 – Total de pessoal de Enfermagem para o período transoperatório de cirurgias eletivas, segundo o porte cirúrgico, no período de junho a novembro de 1998. São Paulo, 2001.

Porte cirúrgico	Cobertura total das ausências		Quadro total	
	Enfermeiro	Auxiliar de Enfermagem	Enfermeiro	Auxiliar de Enfermagem
Porte I	1,137	1,168	1,8	10,5
Porte II	1,137	1,168	4,4	25,6
Porte III	1,137	1,168	2,3	13,5
Porte IV	1,137	1,168	2,9	16,9
		Total	11,4	66,5

Quadro 4 – Total de pessoal de Enfermagem para o período transoperatório de cirurgias de urgência/emergência, segundo o porte cirúrgico, no período de junho a novembro de 1998. São Paulo, 2001.

Porte cirúrgico	Cobertura total das ausências		Quadro total	
	Enfermeiro	Auxiliar de Enfermagem	Enfermeiro	Auxiliar de Enfermagem
Porte I	1,646	1,684	0,5	2,9
Porte II	1,646	1,684	1,1	6,2
Porte III	1,646	1,684	0,8	4,4
Porte IV	1,646	1,684	1,2	6,9
		Total	3,6	20,4

operatórios e os desvios-padrão dos portes I, II, III e IV das operações eletivas com as mesmas análises das cirurgias de urgência/emergência, observamos que os números estão muito próximos, o que mostra que, no período estudado, não existiu diferença de duração do intra-operatório entre os dois grupos.

O estudo ainda apontou que a limpeza das Salas de Operação das cirurgias eletivas e das de urgência/emergência demorou, em média, 31,8 minutos e 40,8 minutos, respectivamente.

O tempo médio da assistência de Enfermagem no intra-operatório das intervenções eletivas foi de 6,54 horas, ficando assim distribuído pelos portes cirúrgicos: 2,88 horas para o porte I; 5,76 horas para o porte II; 9,80 horas para o porte III; 16,72 horas para o porte IV. Para os procedimentos de urgência/emergência, esse período levou, em média, 7,10 horas, tendo sido distribuído da seguinte forma: 2,56 horas para o porte I; 5,86 horas para o porte II; 9,82 horas para o porte III; 17,26 horas para o porte IV.

Vinculamos a avaliação da carga média de trabalho da equipe de Enfermagem do Centro Cirúrgico à quantidade média diária de cirurgias, ao tempo médio das intervenções, segundo o porte cirúrgico, à duração da limpeza das Salas de Operação e ao tempo médio da assistência de Enfermagem por hora de cirurgia.

A pesquisa revelou um alto percentual de ausências não previstas (faltas, licenças e suspensões) no Centro Cirúrgico, indicando que é preciso realizar uma avaliação mais profunda para analisar as causas desse elevado índice.

Os dados levantados permitiram-nos

projetar o quadro total de Enfermagem para o período transoperatório, o qual resultou em 15 enfermeiros e 87 auxiliares de Enfermagem, totalizando 102 profissionais. Tal resultado demonstrou a necessidade de uma equipe menor do que a existente no Centro Cirúrgico do hospital.

Evidentemente, fizemos a projeção com base nas duas equações que desenvolvemos para dimensionar o quadro de pessoal de Enfermagem para o período transoperatório, uma voltada às cirurgias eletivas e a outra, às de urgência/emergência.

O modelo proposto de dimensionamento do número de profissionais de Enfermagem para o transoperatório exige recurso de informática para emitir planilhas eletrônicas que forneçam, aos enfermeiros, informações quantitativas apropriadas para um adequado planejamento de recursos humanos, agilizando o processo de tomada de decisão.

Ressaltamos que a argumentação técnica referente ao quadro de pessoal não basta. É a postura ético-política do enfermeiro que dá significado aos argumentos por ele usados nas negociações com a administração da instituição.

Acreditamos, com a apresentação deste estudo, contribuir para a superação de dificuldades metodológicas no dimensionamento do quadro ideal para o período transoperatório, possibilitando, aos enfermeiros, determinar com maior precisão a quantidade necessária de profissionais para o atendimento da clientela.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alcalá, U.M.; Nunes, M.F.; Kato, T.; Reigada, I.; Silva, R.M.L.; Yoshimura, D.K. Cálculo de pessoal: estudo prelimi-

nar para o estabelecimento de quadro de pessoal de Enfermagem na superintendência médico-hospitalar de urgência. São Paulo: Secretaria de Higiene e Saúde; 1982. 47p.

Biseng, W. Administração financeira em engenharia clínica. São Paulo; 1996. / Workshop/.

Brasil. Ministério da Previdência e Assistência Social. Instituto Nacional de Assistência Médica da Previdência Social – INAMPS. Enfermagem: contribuição para o cálculo de recursos humanos na área. Rio de Janeiro, INAMPS; 1988.

Conselho Federal de Enfermagem. Resolução nº 189/96. Estabelece parâmetros para o dimensionamento do quadro de profissionais de Enfermagem nas instituições de saúde. In: Conselho Regional de Enfermagem. Documentos básicos de Enfermagem: enfermeiros, técnicos e auxiliares. São Paulo; 1996. p.177-80.

De Mattia, A.L. Dimensionamento de pessoal em Centro Cirúrgico. [Dissertação] São Paulo (SP): Escola de Enfermagem da Universidade de São Paulo; 1999. 92p.

Gaidzinski, R.R. Dimensionamento de pessoal de Enfermagem em instituições hospitalares. [Tese livre-docência] São Paulo (SP): Escola de Enfermagem da Universidade de São Paulo; 1998. 118p.

Gaidzinski, R.R.; Kurcgant, P. Dimensionamento do pessoal de Enfermagem: vivência de enfermeiras. São Paulo: Nursing 1998;1(2):28-34.

Gaidzinski, R.R.; Sanna, M.C.; Leite, M.M.J.; Mayor, E.R.C. Estudo das ausências da equipe de Enfermagem num hospital geral de grande porte. Rev Enf Com-

plexo HC/FMUSP 1998;1(4):8-14.

Gatto, M.A.F. Análise da utilização de Salas de Operações. [Tese doutorado] São Paulo (SP): Escola de Enfermagem da Universidade de São Paulo; 1995. 155p.

Guimarães, S.M. et al. Dimensionamento de pessoal de Enfermagem em Centro Cirúrgico. In: Congresso Brasileiro de Enfermagem em Centro Cirúrgico, 1, São Paulo, 1993. Anais. São Paulo, SOBECC, 1994, p.151-5.

Ide, P., Kirby, K.K., Starck, M.S. Operating room productivity – an evaluation format. J Nurs Adm 1992;22(10):41-8.

AUTORIA

João Francisco Possari, diretor técnico do Serviço de Saúde Nível II do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo e da Central de Esterilização a Óxido de Etileno.

Endereço para correspondência:

Rua Havaí, 28, apto. 42, Sumaré, São Paulo, SP

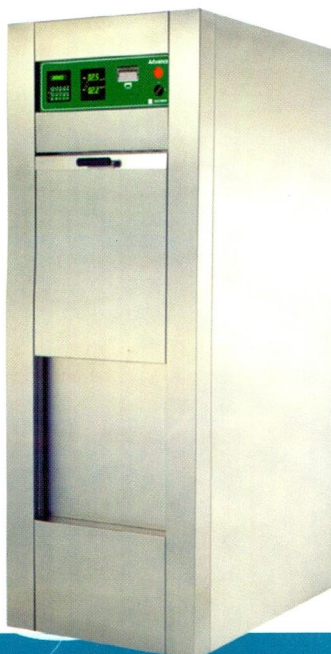
CEP: 01259-000

E-mail: jfpossari@ig.com.br

Telefone: (11) 3862-4183 (res.)

Raquel Rapone Gaidzinski, professora doutora do Departamento ENO da Faculdade de Enfermagem da Universidade de São Paulo e diretora da Divisão de Enfermagem do Hospital Universitário.

A melhor relação custo/benefício em Sistemas de Esterilização e Controle de Infecção



ADVANCE DLX

- Capacidade: 96, 288 e 432 litros
- Ciclos: 121° C e 134° C
- Simples instalação
- Cabo elétrico com conector de encaixe para tomada blindada
- Sistemas de controle por transdutor eletrônico de pressão para CI e CE
- Sensor PT.100
- Bomba de vácuo de anel líquido
- Porta tipo guilhotina de abertura vertical
- Validável



Embalagens para esterilização em papel grau cirúrgico "Steribag"



Diatest - Bowie & Dick



Indicadores Biológicos e Incubadoras



Integrador Químico



DESINFECÇÃO TÉRMICA POR PASTEURIZAÇÃO: EFICÁCIA, ECONOMIA E ECOLOGIA NO REPROCESSAMENTO DE ARTIGOS

Christiane J. Niebel Stier

O emprego do calor como método de desinfecção tem sido utilizado desde tempos remotos. Em 1776, o padre italiano Spallanzani demonstrou que uma infusão vegetal era rapidamente invadida por microrganismos quando não sofria aquecimento prévio, apresentando alterações. Quando submetida a fervura, a mesma infusão não continha sinais de desenvolvimento microbiano. Spallanzani ainda notou que, embora os germes pudessem ser destruídos pelo calor, alguns eram mais resistentes que outros. Para inativá-los, portanto, era necessário ferver os líquidos por uma hora.

Em 1881, John Tyndall retornou às experiências do italiano e observou que o aquecimento de um líquido aquoso em ebulição, mesmo por tempo prolongado, não destruíam todos os microrganismos nele existentes – hoje denominados esporos. Assim, Tyndall descobriu um dos primeiros processos práticos de esterilização pelo calor úmido, a tindalização, que consiste num aquecimento descontínuo, efetuado em três sessões, com intervalo de 24 horas, o qual resulta na destruição dessas formas de resistência (Prista, Block, 1983; Alves & Morgado, 1991).

As bases fundamentais da pasteurização foram estabelecidas por Louis Pasteur, contemporaneamente a Tyndall. Pasteur percebeu que o aquecimento dos vinhos a temperaturas que variavam entre

50° e 60° C prevenia sua deterioração (Alder & Simpson, 1982). Ele provou que os agentes microscópicos podiam, sim, ser destruídos pelo calor, que o tempo necessário para inativá-los ficava tanto menor quanto maior fosse a temperatura à qual eram expostos e que, mantendo essa temperatura constante, o período de aquecimento para obter a destruição dos microrganismos variava de acordo com sua natureza (Prista, Alves & Morgado, 1991).

Atualmente, o processo de pasteurização tem sido amplamente empregado na indústria alimentícia, bem como na descontaminação do leite humano, visando à destruição de agentes que podem ser danosos (Alder & Simpson, 1982). Outra aplicação é na preparação de vacinas de células bacterianas íntegras.

No reprocessamento de artigos médico-hospitalares, a pasteurização executa uma desinfecção de alto nível (Rutala, 1996; CDC, 1997), com água quente (Lynch, et al p. 66) e sob temperaturas relativamente baixas, inativando células vegetativas de bactérias patogênicas e de vírus (Keene, 1996). O *Center for Disease Control and Prevention* (CDC) reconhece como um método de desinfecção de alto nível (Garner & Favero, 1985). Além disso, o recurso é sugerido como opção para desinfetar artigos adotados na assistência respiratória.

Em 1968, Earle H. Spaulding desenvolveu um esquema de classificação de artigos e equipamentos de assistência ao paciente – adotado pelo CDC desde 1995 –, dividindo-os em três categorias, baseadas no grau de risco de infecção envolvido no uso dos instrumentos (Keene, 1996; Rhame, 1998, Rutala, 1997): artigo crítico, artigo semicrítico e artigo não-crítico.

Os artigos semicríticos são os que entram em contato com membrana mucosa ou pele não íntegra, como endoscópios em geral e equipamentos de assistência respiratória, devendo ficar livres de todos os microrganismos, com exceção de esporos bacterianos. Assim, requerem, no mínimo, uma desinfecção de alto nível, feita com a pasteurização úmida ou com a desinfecção química. No Brasil, o glutaraldeído é a substância recomendada como desinfetante de alto nível (Brasil, 1993).

O *Guia de Prevenção de Pneumonia Nosocomial*, publicado pelo CDC, em 1997, determina que os artigos semicríticos sejam submetidos a esterilização ou desinfecção de alto nível. Ou seja, todos os instrumentos que entram em contato direto ou indireto com membrana mucosa ou trato respiratório inferior, como circuitos respiratórios, umidificadores, nebulizadores de grande volume, espirômetros, sensores de oxigênio e os demais objetos relacionados com a assistência res-

piratória do paciente necessitam de uma desinfecção de alto nível em seu reprocessamento, que pode ser realizada, segundo o documento, pela pasteurização úmida ou pela desinfecção química (CDC, 1997). Temos, então, o método de pasteurização descrito como um processo de desinfecção seguro e reconhecido, que está indicado como uma alternativa à desinfecção química, principalmente para artigos de terapia respiratória e anestesia.

A atual condição de tempo/temperatura para pasteurização varia de acordo com o tipo de material a ser tratado. Na literatura, Rutala (1997) afirma que a relação tempo/temperatura para pasteurização é geralmente de 70° C, por 30 minutos. A seu turno, a *Association for Professionals Infection Control and Epidemiology* (APIC) propõe 75° C, durante 30 minutos (Rutala & Shafer, 1996). Segundo Lynch e colaboradores (1997), as pasteurizadoras comerciais, destinadas à desinfecção de artigos, comumente executam o processo a 77° C, por 30 minutos. Outra variação é apresentada pelo CDC (1997), que preconiza 76° C, durante os mesmos 30 minutos. Todas essas variações, entretanto, usam o princípio da inativação de bactérias vegetativas e de vírus por meio do calor, assegurando os tempos de morte apropriados (Keene, 1996).

Para Rutala & Shafer (1996), a pasteurização como método de desinfecção tem como vantagens a ausência de resíduo químico, a dispensa de enxágüe posterior ao processo, o custo moderado da instalação necessária para sua execução e o fato de ela ser mecanicamente simples e não tóxica. Como desvantagens, esses autores citam o risco de

queimaduras, a necessidade de secagem e manuseio asséptico dos artigos após a pasteurização e antes da embalagem e a incapacidade do método para destruir esporos.

A DESINFECÇÃO POR GERMICIDAS QUÍMICOS

Antes da abordagem da desinfecção por pasteurização propriamente dita, os meios tradicionais, realizados com germicidas químicos, merecem algumas considerações quanto a questões como toxicidade, risco ocupacional e poluição ambiental.

O glutaraldeído, um dialdeído saturado (Rutala, 1997), é amplamente aceito e difundido como desinfetante de alto nível e esterilizante químico, conforme o tempo de exposição do instrumento (Scott & Gorman, 1991; Rutala, 1997), constituindo uma opção para o reprocessamento de artigos termossensíveis. Não corrói metais nem danifica lentes de instrumentais, borracha e plástico, porém não deve ser utilizado em superfícies não-críticas, por ser muito tóxico e oneroso (Rutala, 1997). Sua ação na presença de matéria orgânica, seu uso contra esporos e sua compatibilidade com metais, lentes,

borracha e plásticos são apontados como vantagens (Rutala & Shafer, 1996). Já as desvantagens citadas pelos autores incluem a instabilidade, a toxicidade e o custo elevado do produto, além da necessidade de diluição no momento do uso, que exige medição da concentração efetiva, e da possibilidade de contaminação durante a secagem e a embalagem.

Assim como outros aldeídos, o glutaraldeído é irritante e pode provocar reações alérgicas na pele e no sistema respiratório (Scott & Gormann, 1991; Rutala, 1997). Profissionais de saúde muitas vezes ficam expostos a elevados níveis do vapor desse desinfetante quando trabalham em ambientes com ventilação inadequada ou quando os recipientes contendo a solução permanecem abertos (Rutala, 1997). Diversos países estão se envolvendo na questão do controle da aplicação do produto, tendo proposto, como aceitável, o nível ambiental de 0,2 ppm (parte por milhão), acima do qual o glutaraldeído se torna irritante para olhos, nariz e garganta (Ayliffe, 1996; Rutala, 1997). Tanto é assim que doenças como epistaxe, dermatite de contato, asma e rinite têm sido relatadas em indivíduos expostos a ele (Rutala 1997). Para evitar tais conseqüências, recomendam-se sistemas extratores de ventilação (Ayliffe, 1996), bem como dosímetros para a medição dos níveis do esterilizante no local de trabalho (Rutala, 1997), de modo a oferecer um ambiente profissional mais seguro. A adoção de luvas e óculos protetores também minimiza os riscos de exposição.

Em relação aos perigos para o paciente, a literatura descreve diversos casos de reações inflamatórias, tais como proctite e queratopatia



(Rutala, 1997), causadas por artigos que sofreram enxágüe inadequado após submersão em glutaraldeído a 2% (Rutala, 1997). No Hospital das Clínicas da UFPR, houve casos de traqueíte química relacionada com o enxágüe insuficiente de cânulas endotraqueais submetidas a esse processo de desinfecção.

Outra grande preocupação quanto ao emprego de germicidas químicos está associada à questão da preservação ambiental, visto que o volume do descarte de tais produtos na rede de esgoto é elevado. Rutala (1997) salienta que vários Estados norte-americanos não permitem mais que certos germicidas químicos, como o próprio glutaraldeído, o formaldeído e o fenol, tenham esse destino.

A PASTEURIZAÇÃO NO REPROCESSAMENTO DE ARTIGOS MÉDICOS

Em face da indisponibilidade de uma pasteurizadora no mercado nacional, fizemos contato com diversos fabricantes da cidade de Curitiba, levando a eles a idéia da fabricação do aparelho. Por fim, uma indústria assumiu o compromisso de construir o equipamento, com base nas orientações e nos desenhos que havíamos elaborado. Tanto as recomendações acerca de seu formato quanto suas dimensões e requisitos mínimos tiveram como fonte de inspiração o princípio de desinfecção térmica utilizado na Alemanha, segundo o qual máquinas lavadoras e desinfetadoras de artigos usam detergente e água a 93°C, num processo de aproximadamente 10 minutos que resulta na limpeza e na desinfecção dos instrumentos médicos.

A pasteurizadora consiste em uma cuba retangular de parede dupla, em aço inoxidável, com 60 cm de comprimento



por 60 cm de largura e 40 cm de altura, que contém em seu interior uma resistência para o aquecimento da água, acoplada a um termostato, o qual controla a temperatura programada, com variação de 5°C para cima.

A resistência é protegida por uma grade apoiada no fundo da cuba do equipamento, que, ao mesmo tempo, tem a função de dar suporte aos artigos a serem pasteurizados. Externamente, há o termostato citado e uma lâmpada piloto, que se acende durante o aquecimento da água e se apaga quando a temperatura programada é atingida. O aparelho possui ainda um botão para que seja ligado e desligado, assim como duas tubulações, uma para o abastecimento e outra para o escoamento da água, além de uma tampa de parede dupla.

O teste da eficácia do processo de desinfecção térmica por pasteurização foi realizado com tubos de ensaio com 10 ml de suspensão bacteriana em soro fisiológico, contendo cepas de bactérias-padrão como *Staphylococcus aureus* (ATCC 25923) e *Pseudomonas aeruginosa* (ATCC 27853), nas concentrações de 10⁵, 10⁶ e 10⁷ unidades

formadoras de colônias por mililitro (UFC/ml). No total, foram testados 120 tubos:

- 20 tubos de ensaio de *Staphylococcus aureus* com 10⁵ UFC/ml;
- 20 tubos de ensaio de *Staphylococcus aureus* com 10⁶ UFC/ml;
- 20 tubos de ensaio de *Staphylococcus aureus* com 10⁷ UFC/ml;
- 20 tubos de ensaio de *Pseudomonas aeruginosa* com 10⁵ UFC/ml;
- 20 tubos de ensaio de *Pseudomonas aeruginosa* com 10⁶ UFC/ml;
- 20 tubos de ensaio de *Pseudomonas aeruginosa* com 10⁷ UFC/ml.

De acordo com a análise microbiológica feita pelo Serviço de Bacteriologia do Hospital das Clínicas da UFPR, os tubos não apresentaram desenvolvimento bacteriano após a pasteurização. Já o teste estatístico *t student* apontou 100% de confiança entre os grupos pré e pós-pasteurização, ou seja, $p=0$, ressaltando, portanto, que o processo nesse equipamento mostrou-se eficiente, conforme resultados estatísticos.

A implementação da desinfecção térmica por pasteurização ocorreu gradativamente. Como as UTIs com que o hos-

pital contava na ocasião, uma de adultos e uma pediátrica, eram as maiores usuárias de materiais termossensíveis de terapia respiratória, começamos a usar a pasteurizadora para a UTI-Adultos. A Central de Reprocessamento de Artigos, porém, exigiu planejamento estratégico prévio porque a implantação do novo método foi acompanhada da centralização da desinfecção de tais itens. Até então, as unidades de internação e os ambulatórios reprocessavam instrumentos de nebulização, umidificadores e névoa úmida em seus locais de trabalho, possuindo material exclusivo. A centralização padronizou a desinfecção e aboliu o emprego de produtos químicos germicidas em diversos locais do hospital, o que reduziu o risco ocupacional e o custo.

Em nossa experiência prática, a única dificuldade encontrada foi a secagem dos objetos, que, contudo, ainda se apresenta mais efetiva do que quando usávamos desinfecção química e temperatura, pois o calor da pasteurização facilita em parte o processo, que é praticamente perfeito em artigos de superfície lisa.

Abaixo, fornecemos alguns exemplos de materiais próprios para serem submetidos à pasteurização:

- Ambu[®] completo;
- Bird[®] completo (respirador);
- Burns[®] (respirador);
- cânula de Guedell;
- cânula endotraqueal com e sem *cuff*;
- conexão em T;
- extensão;
- máscara de nebulizador;
- máscara de reanimação;
- membrana do Sechrist[®];
- Puritan[®];
- sonda de aspiração;
- traquéia longa;
- traquéia curta;

- traquéia do *bag*;
- tubulações de plástico do Engström[®] (respirador);
- umidificador;
- Venturi[®] completo (respirador).

Para o reprocessamento, os artigos devem ser encaminhados em sua embalagem original à sala de preparo de materiais, imediatamente após o uso. Nesse ambiente, portanto, passam pelo processo de desinfecção por pasteurização, conforme os procedimentos apresentados a seguir.

PREPARO DE MATERIAIS

1. Colocar o equipamento de proteção individual (EPI): avental impermeável, máscara e óculos, ou máscara facial, gorro e luvas de borracha grossa com proteção até o cotovelo.

2. Abastecer a pasteurizadora de água em quantidade suficiente para cobrir todos os materiais.

3. Pôr o aparelho para funcionar, plugando-o a uma tomada e acionando seu botão de ligar.

4. Verificar se o *timer* está regulado para 65° C.

5. Checar a temperatura da água da pasteurizadora.

6. Ao atingir 65° C, mergulhar os artigos, um de cada vez, com o auxílio de uma pinça, tomando cuidado para que a água penetre em seu interior, principalmente nas tubulações, e para que toda a superfície interna e externa entre em

contato com a água; não permitir a presença de bolhas de ar.

7. Após 15 minutos, verificar novamente a temperatura da água; se for 65° C, marcar o horário de início do tempo de exposição na ficha de controle do processo; o mesmo deve ser feito quando a desinfecção terminar.

8. Depois de uma hora, ou seja, ao término do tempo de exposição, preparar a bancada antes da retirada do material da pasteurizadora, já que nesse local será realizada a secagem dos artigos. Limpar toda a sua superfície com água e sabão, secá-la muito bem e proceder à desinfecção da área com álcool a 70%, friccionando-a durante 30 segundos. Em seguida, colocar máscara e gorro, fazer lavagem e anti-sepsia das mãos, vestir avental estéril, colocar um campo duplo estéril sobre a bancada limpa e desinfetada, abrir um pacote de compressas estéreis, dispendo-as sobre o campo, e calçar luvas estéreis para a execução do procedimento.

9. Secar toda a superfície de cada artigo, interna e externamente, tendo cuidado especial com a secagem da luz de tubulações, reentrâncias e articulações. Além das compressas estéreis, pode-se lançar mão de ar comprimido ou de uma



secadora. Se a estufa for utilizada, o artigo deverá estar embalado em campo.

10. Embalar cada artigo conforme a rotina da embalagem.

11. Identificar cada item com data da desinfecção, validade (15 dias), nome de quem o preparou e denominação do instrumento.

12. Preencher a ficha de controle de pasteurização.

13. Armazenar o material em armário limpo e fechado.

CUIDADOS COM A PASTEURIZADORA

1. Quando em uso, checar diversas vezes o botão de regulagem da temperatura, que deve estar sempre em 65° C.

2. Esvaziar e secar a pasteurizadora a cada seis horas, no máximo.

3. Lavar diariamente toda a superfície interna do equipamento com água e sabão (não utilizar sapólio nem bombril), enxaguando-a e secando-a logo depois. Limpar também a parte de fora com um pano com água e sabão e enxaguá-la com um pano umedecido com água. Em seguida, secar bem o local.

4. Semanalmente, passar Kaol® somente na superfície externa da pasteurizadora.

5. Manter a tampa fechada e não permitir que ela seja utilizada como apoio para objetos.

6. Nunca ligar o equipamento sem que a resistência esteja coberta de água.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALDER, V.G.; SIMPSON, R.A. Sterilization and disinfection by heat methods. In: RUSSEL, A.; HUGO, W.B.; AYLIFFE, G.A.J. (Ed). Principles and practice of disinfection, preservation and sterilization, Oxford: Blackwell Scientific, 1982. p. 432-53.

AYLIFFE, G.A.J.; COLLINS, B.J.; TAYLOR, L.J. Hospital-acquired infection: principles and prevention. 2. Ed. Oxford: Butterworth – Heinemann, 1990.

CDC. Center for Disease Control. Guideline for handwashing and hospital environmental control, Infection Control, v. 7, n. 4, p. 231-43, 1986.

_____. Center for Disease Control. Guideline for cleaning, disinfections na sterilization of hospital equipament, 1981.

CDC. Center for Disease Control. Guidelines for prevention of nosocomial pneumonia. MMWR. 46 (RR1), p. 1-179, 1997.

KEENE, J.H. Sterilization and pasteurization. In: MAYHALL, C.G. (Ed). Hospital epidemiology and Infection control. Baltimore: Willians & Wilkins, 1996. p. 937-46.

LYNCH, P. et al. Cleaning, disinfection, and sterilization. In: _____. Infection prevention with limited resources: a handbook for infection committees. Chicago: Etna, 1997. p. 61-72.

PRISTA, N.L.; ALVES, C.A.; MORGADO, R.M.R. Técnica farmacêutica e farmácia galênica. 4. Ed. Lisboa, 1991.

RUTALA, W.A. Selection and use of

desinfectants in health care. In: MAYHALL, C.G. (Ed). Hospital epidemiology and infection control. Baltimore: Willians & Wilkins, 1996. p. 913-36.

RUTALA, W.A. Disinfection, sterilization, and waste disposal. In WENZEL, R.P. (Ed). Prevention and control of nosocomial infections. 3 ed. Baltimore: Willians & Wilkins, 1997.

RUTALA, W.A.; SHAFER, K.M. General information on cleaning, disinfection, and sterilization. In: APIC – Association for professionals in infection control and epidemiology. Infection control and applied epidemiology: principles na practice. St. Louis: Mosby, 1996. p. 15-1 a 15-17.

SCOTT, E.M.; FORMAN, S.P. Glutaraldehyde. In BLOCK, S.S. Disinfection, sterilization and preservation. 4. Ed. Philadelphia: Lea & Febinger, 1991. p. 596-614.

AUTORIA

Christiane J. Niebel Stier, enfermeira do Serviço de Controle de Infecção Hospitalar do Hospital das Clínicas da Universidade Federal do Paraná (UFPR), especialista em Enfermagem do Trabalho e estagiária do SCIH – Hospital Albert Ludwig/Freiburg, da Alemanha.

Soluções eficazes...

A LDM fabrica e representa exclusivamente produtos e equipamentos de última geração para todas as fases do processo de esterilização (limpeza, desinfecção e esterilização), aumentando a eficiência e reduzindo os custos, propiciando ótimas condições de assepsia e sensível redução dos níveis de contaminação na área de saúde.



LABNEWS

Labnews Indústria Química Ltda.

Completa linha de produtos para limpeza e conservação de instrumentais

Prozime e Enziclean:

Limpadores multienzimáticos de 2 a 4 enzimas não espumantes.

Proxi e Oxiclean: Removedor de oxidação de instrumentais e câmaras de autoclaves.

Prolub: Lubrificante hidrossolúvel isento de silicone, para instrumentais.

Proinox: Polidor de inox que proporciona brilho instantâneo, sem esforço.

Os processos de esterilização e desinfecção são eficazes quando a limpeza é perfeita.



LANCER

Lavadoras, termodesinfetadoras e secadoras



Automatiza a limpeza e a desinfecção.

Várias capacidades e acessórios.

Sistema de barreira (dupla porta).

Aumento de qualidade, limpeza e produtividade.



matachana

Esterilizadores a baixa temperatura - I 30LF

Melhor custo benefício do mercado.

Substitui completamente o óxido de etileno e o plasma.

Sem limitação de lumens, com ciclos de 50° e 60° C.



Sistema de tratamento de resíduos biosanitários RBE

Baixo custo de instalação e manutenção.

Sem impacto ambiental. É indicado pelo CONAMA.

Rápida esterilização dos resíduos dos serviços de saúde.

Sistema modular e validável.

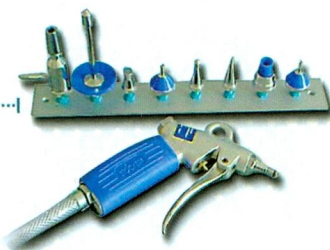


LDM

LDM Equipamentos Ltda.

Pistola de limpeza

Maior segurança na lavagem e secagem de materiais com lumens (catéteres, endoscópios).



Cauzioneh

Tamanco para centro cirúrgico

Maior conforto, segurança e higiene (desinfetável).



Lavadora Ultrassônica

Uniformização da limpeza.

Eficiente para instrumentais de difícil limpeza (canulados).

Secadora de Traquéias

Reduz o tempo de secagem e risco de contaminação.

Diminui custos com ar comprimido e mão-de-obra.



LDM

LDM - Equipamentos Ltda.

Rua Backer, 526 Cambuci São Paulo SP Brasil
Telefax (11) 3275.1166
e-mail: ldm@ldmequipamentos.com.br
www.ldmequipamentos.com.br