

Avaliação da desinfecção de superfícies hospitalares por diferentes métodos de monitoramento¹

Adriano Menis Ferreira²

Denise de Andrade³

Marcelo Alessandro Rigotti⁴

Margarete Teresa Gottardo de Almeida⁵

Odanir Garcia Guerra²

Aires Garcia dos Santos Junior⁶

Objetivo: avaliar a eficiência da limpeza/desinfecção de superfícies de uma Unidade de Terapia Intensiva. Método: trata-se de estudo descritivo-exploratório com abordagem quantitativa, realizado durante quatro semanas. Utilizaram-se como indicadores para limpeza/desinfecção a avaliação visual, trifosfato de adenosina por bioluminescência e indicador microbiológico. Foram avaliadas, antes e depois da aplicação de álcool a 70% (p/v), cinco superfícies, grade da cama, mesa de cabeceira, bomba de infusão, balcão de enfermagem e mesa de prescrição médica, totalizando 160 amostras para cada método. Utilizaram-se testes não paramétricos, considerando-se diferença estatisticamente significativa para $p < 0,05$. Resultados: após o processo de limpeza/desinfecção, 87,5, 79,4 e 87,5% das superfícies foram consideradas limpas utilizando os métodos de monitoramento visual, trifosfato de adenosina por bioluminescência e microbiológico, respectivamente. Houve redução estatisticamente significativa nas taxas de reprovação após o processo, considerando os três métodos de avaliação. A avaliação visual foi o método menos confiável. Conclusão: o processo de limpeza/desinfecção foi eficiente na redução da carga microbiana e matéria orgânica das superfícies, no entanto, esses achados podem contribuir para estudos adicionais, a fim de elucidar aspectos relacionados à técnica de fricção, sua frequência e associação ou não com outros insumos com o objetivo de alcançar melhores resultados no processo de limpeza/desinfecção.

Descritores: Staphylococcus Aureus; Contaminação de Equipamentos; Desinfecção/Métodos; 2-Propanol; Trifosfato de Adenosina.

¹ Apoio financeiro da Fundação de Apoio ao Desenvolvimento do Ensino, Ciência e Tecnologia do Estado de Mato Grosso do Sul (FUNDECT), Brasil, processo nº 23/200.299/2009, e do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), Brasil, processo nº 152708/2007-3.

² PhD, Professor Doutor, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Três Lagoas, MS, Brasil.

³ PhD, Professor Associado, Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Centro Colaborador da OPAS/OMS para o Desenvolvimento da Pesquisa em Enfermagem, Ribeirão Preto, SP, Brasil.

⁴ Doutorando, Faculdade de Medicina de São José do Rio Preto, São José do Rio Preto, SP, Brasil. Professor Assistente, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Três Lagoas, MS, Brasil.

⁵ PhD, Professor Doutor, Faculdade de Medicina de São José do Rio Preto, São José do Rio Preto, SP, Brasil.

⁶ Mestrando, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, MS, Brasil. Enfermeiro, Hospital Nossa Senhora Auxiliadora, Três Lagoas, MS, Brasil.

Correspondência:

Adriano Menis Ferreira
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. Curso de Enfermagem
Av. Ranulpho Marques Leal, 3484
Distrito Industrial
CEP: 79620-080, Três Lagoas, MS, Brasil
E-mail: a.amr@ig.com.br

Copyright © 2015 Revista Latino-Americana de Enfermagem

Este é um artigo de acesso aberto distribuído sob os termos da Licença Creative Commons Atribuição-Não Comercial (CC BY-NC).

Esta licença permite que outros distribuam, editem, adaptem e criem obras não comerciais e, apesar de suas obras novas deverem créditos a você e ser não comerciais, não precisam ser licenciadas nos mesmos termos.

Introdução

É incontestável que a contaminação ambiental, envolvendo importantes microrganismos (*Staphylococcus aureus* resistente à meticilina - MRSA), *Enterococcus* resistente à vancomicina, *Acinetobacter* spp., *Clostridium difficile* entre outros) representa risco de transmissão entre pacientes e profissionais. Nesse sentido, estudos corroboram a limpeza e/ou desinfecção das superfícies ambientais que reduz a contaminação e, conseqüentemente, contribui para a diminuição da ocorrência de infecção⁽¹⁻²⁾. Acresce-se que as unidades ocupadas por indivíduos colonizados ou infectados por cepas Multirresistentes (MR) oferecem risco aos pacientes recém-admitidos, caso não haja cumprimento dos princípios de limpeza e desinfecção do ambiente inanimado^(1,3-7).

Considerando o entendimento da importância que o ambiente exerce na transmissão de microrganismos, os *Centers for Disease Control and Prevention* e *Health Care Infection Control Practices Advisory Committee* recomendam atenção quanto à limpeza e desinfecção de superfícies próximas aos pacientes, as quais são frequentemente tocadas, e que os estabelecimentos de assistência à saúde assegurem adequada adesão dos profissionais a esses procedimentos⁽⁷⁻⁸⁾.

Nesse sentido, a eficiência dos processos de limpeza e desinfecção de superfícies inanimadas, denominados neste estudo procedimento de limpeza/desinfecção, deve ser investigada como um processo científico com resultados mensuráveis. Pode incluir métodos de monitorização da eficiência da limpeza/desinfecção como avaliação visual, cultura de um microrganismo indicador e, ainda, a detecção de matéria orgânica pela presença de Trifosfato de Adenosina (ATP) por bioluminescência, métodos disponíveis há mais de 30 anos^(3,6,9-13).

Deve-se esclarecer que o procedimento de limpeza e desinfecção do ambiente resulta na remoção da sujidade, na redução da carga microbiana e na eliminação de cepas multirresistentes, obviamente que, considerando sua finalidade e a forma como é realizado, não se pretende alcançar um ambiente livre de microrganismos. Todavia, a situação é preocupante diante das falhas operacionais do procedimento, especialmente nas áreas que abrigam pacientes de alto risco para infecção, como Unidade de Terapia Intensiva (UTI)⁽⁵⁾.

Diante dessas considerações, o objetivo do presente estudo foi avaliar a eficiência do procedimento de limpeza e desinfecção de superfícies de uma UTI, por meio de métodos convencionais de inspeção,

presença de ATP e identificação de *Staphylococcus aureus*/MRSA.

Método

Realizou-se um estudo descritivo-exploratório com abordagem quantitativa, realizado durante quatro semanas em uma UTI médico-cirúrgica, de um hospital geral que atende o Sistema Único de Saúde (SUS). A coleta de dados ocorreu entre outubro e novembro de 2011. Houve taxa de ocupação de 100%, durante todo o período do estudo.

A amostra foi de conveniência e as superfícies foram selecionadas com base na frequência de contato com as mãos, o movimento de pessoas e a proximidade com os pacientes. As superfícies consistiram-se da grade da cama, mesa de cabeceira, bomba de infusão, balcão de enfermagem e mesa de prescrição médica. Essas superfícies eram compostas de aço inoxidável, ferro pintado, fórmica e granito.

O protocolo de limpeza/desinfecção, estabelecido na instituição, era realizar a fricção das superfícies diretamente com pano de algodão a 100%, umedecido em álcool etílico hidratado 70% (p/v), executando três fricções por, no mínimo, 15 segundos.

A rotina de limpeza e desinfecção das superfícies pesquisadas era realizada, pela equipe de enfermagem, uma vez ao dia, no início do plantão matutino. Considerando que as avaliações foram executadas no período da manhã, isso significa que as superfícies, provavelmente, ficaram aproximadamente 12 horas sem serem limpas/desinfetadas.

Para limpeza/desinfecção das superfícies, utilizou-se pano dobrado em quatro partes, composto de 80% de viscose, 15% de polipropileno e 5% de poliéster umedecido em álcool etílico hidratado 70% (p/v), executando três fricções por, no mínimo, 15 segundos. Para umedecer o pano completamente, o desinfetante foi borrifado 20 vezes sobre cada um. A cada unidade do paciente utilizou-se um pano e outro para o balcão de enfermagem e mesa de prescrição médica, sendo substituído caso suas quatro partes estivessem visivelmente sujas.

Testes utilizados

Realizou-se a coleta antes e após aplicação de álcool a 70% (p/v) nas superfícies, sendo que foram aguardados 10 minutos para operacionalizar a segunda coleta⁽¹²⁾. Todos os testes foram executados por dois

pesquisadores de segunda a sexta-feira e incluiu avaliação visual, presença de ATP e identificação de *Staphylococcus aureus*/MRSA, respectivamente^(6,12).

Os níveis de ATP por bioluminescência (3M™ Clean-Trace™ ATP System) foram utilizados para avaliação da eficiência do processo de limpeza e desinfecção com solução alcoólica sobre as superfícies em uma área de 100cm² para mesa de cabeceira, balcão de enfermagem e mesa de prescrição médica e toda área da grade da cama e painel da bomba de infusão. Essa tecnologia detecta ATP a partir de resíduos orgânicos (secreções humanas, excreções e sangue, alimentos e outras formas de material orgânico), incluindo carga microbiana viável e inviável (provavelmente microrganismos mortos recentemente). A bioluminescência usa luz para mensurar a matéria orgânica, e essa medida pode, então, ser empregada como um indicador de higiene. A luz é emitida em proporção direta à quantidade de ATP presente, e é medida em Unidades Relativas de Luz (RLU), quanto maior for a leitura maior será o nível de ATP presente e, por conseguinte, da carga orgânica. Portanto, o monitoramento de ATP fornece um método simples e quantitativo para monitorar a limpeza⁽³⁾.

Para detecção presuntiva de *Staphylococcus aureus* e MRSA utilizaram-se placas Petrifilm™ (3M™, St Paul, MN, USA), modelo Staph Express 3M™, preparado com meio cromatogênico modificado de Baird-Parker. Esse é seletivo e diferencial para *Staphylococcus aureus*, com possíveis isolados confirmados pelo teste de DNase. Para o modelo de Petrifilm™ adotou-se uma área de amostragem de 30cm² e incubação a 37°C, durante 24-48h.

A susceptibilidade à metilicina foi verificada pelo teste de triagem para resistência à oxacilina. Utilizaram-se placas de Petri, contendo ágar Muller-Hinton, suplementado com 4% de NaCl e 6µg de oxacilina, conhecido como meio MRSA (Probac do Brasil®). Esses microrganismos foram repicados em caldo de BHI e incubados a 37°C, por 24 horas. Após esse período, foram inoculados nas placas e incubados a 37°C, por 24 e 48 horas. Considerou-se qualquer crescimento na placa como MRSA.

Na interpretação dos resultados da limpeza/desinfecção das superfícies, seguiram-se os parâmetros descritos na Tabela 1^(6,9,11).

Na avaliação convencional, por meio da inspeção, as superfícies foram consideradas sujas se houvesse presença de poeira, dejetos (incluindo ou não matéria orgânica), umidade e manchas⁽¹¹⁾.

Tabela 1 - Monitorização da limpeza de superfícies, segundo diferentes métodos. Três Lagoas, MS, Brasil, 2011

| Avaliação da limpeza | Resultado | Interpretação |
|---|---|--|
| Porcentagem de superfícies visualmente limpas | >70 60-69 <59 | Aceitável Parcialmente aceitável Inaceitável |
| ATP* bioluminescência | <500 RLU† >500 RLU | Aceitável Inaceitável |
| <i>Staphylococcus aureus</i> /MRSA‡ | <1ufc§/cm ² >1ufc/cm ² | Aceitável Inaceitável |

*Trifosfato de adenosina

†Unidades relativas de luz

‡*Staphylococcus aureus* resistente à metilicina

§Unidades formadoras de colônias

Na análise estatística, os dados foram transferidos para o programa SPSS (*Statistical Package for Social Science*), versão 15.0. Nas variáveis ordinais (URL e UFC) empregou-se o teste de Wilcoxon para amostras pareadas, ao passo que, para as variáveis dicotômicas (aprovada/reprovada), utilizou-se o teste de McNemar com distribuição binomial. O teste qui-quadrado de Pearson ou teste exato de Fisher foram utilizados para comparar as proporções de superfícies classificadas como limpas. O nível de significância adotado foi de 5% ($p < 0,05$).

Resultados

Totalizaram-se 320 avaliações, sendo 160 (visuais, mensuração de ATP e presença de *Staphylococcus aureus*/MRSA), antes e 160 depois do processo de limpeza e desinfecção.

Antes da limpeza e desinfecção, 90/160 (56,2%) das superfícies foram classificadas como limpas uma vez que não havia sujidade visível. Respectivamente, 44/160 (27,5%) e 92/160 (57,5%) estavam limpas, utilizando-se a mensuração de ATP e a presença de *Staphylococcus aureus*/MRSA. Portanto, a taxa de limpeza das superfícies variou de 27 a 57,5%, dependendo do método de avaliação. Após o processo de desinfecção, 140/160 (87,5%), 127/160 (79,4%) e 140/160 (87,5%) das superfícies foram consideradas limpas, utilizando-se os métodos: visual, ATP e microbiológico, respectivamente ($p < 0,05$).

O percentual de reprovação das superfícies, segundo diferentes métodos, variou consideravelmente (Tabela 2).

Utilizando o método visual, a taxa de reprovação após a limpeza foi menor, estatisticamente, ($p < 0,001$), sendo que a bomba de infusão representou a única superfície em que a diferença não foi estatisticamente

significante ($p=0,25$). Cabe explicar que a bomba de infusão teve antes da aplicação da solução alcoólica mais de 90% de aprovação e a reprovação foi nula após a mesma. Diferenças nas taxas de reprovação, antes e após a fricção com álcool, utilizando a mensuração de ATP, foram estatisticamente significantes ($p<0,001$), variando de 37,5 a 62,6%. Igualmente, as diferenças nas taxas de reprovação do ponto de vista microbiológico, antes e após a limpeza e desinfecção, foram estatisticamente significantes ($p<0,001$) e variaram de 12,5 a 46,8%.

As diferenças nas taxas de reprovação da avaliação visual e ATP (Tabela 3) foram estatisticamente significantes ($p<0,001$) e variaram de 3,1 a 31,2%. As diferenças nas taxas de reprovação, utilizando o método

visual e o microbiológico (*Staphylococcus aureus*/MRSA) não foram significantes e variaram de 3,2 a 15,5%. De acordo com cada superfície, as diferenças entre as taxas de reprovação da limpeza/desinfecção, utilizando-se os métodos ATP e microbiológico, também não foram significantes e variaram de 0 a 28,1%.

Enquanto as taxas de reprovação fornecem um indicador da eficiência da aplicação do álcool a 70% em relação aos padrões determinados de leituras de ATP, elas não indicam a extensão da reprovação da limpeza/desinfecção. Assim, as leituras de ATP, expressas em RLU, que foram obtidas antes e após o processo de limpeza/desinfecção das cinco superfícies, variaram consideravelmente (Tabela 4).

Tabela 2 – Taxas de reprovação, antes e depois do processo de limpeza/desinfecção, com álcool a 70% por meio de três métodos de avaliação. Três Lagoas, MS, Brasil, 2011

| Superfícies | % Reprovação | | | | | |
|---------------------------|------------------|------|-----------------------------|-------------------|------|-------------------------|
| | Antes da limpeza | | | Depois da limpeza | | |
| | Visual | ATP* | <i>S. aureus</i> / MRSA† | Visual | ATP | <i>aureus</i> / MRSA |
| Grade da cama (n=32) | 59,4 | 97 | 53,1 | 18,8 | 50 | 22 |
| Mesa de cabeceira (n=32) | 81,3 | 84,4 | 56,2 | 37,5 | 22 | 22 |
| Bomba de infusão (n=32) | 9,4 | 53,1 | 56,2 | 0 | 15,6 | 9,4 |
| Mesa de enfermagem (n=32) | 47 | 72 | 15,6 | 6,3 | 12,5 | 3,1 |
| Mesa de prescrição (n=32) | 22 | 59,4 | 31,2 | 0 | 3,1 | 6,2 |
| Total (n=160) | 43,7 | 72,5 | 42,5 | 12,5 | 20,6 | 12,5 |

*Trifosfato de adenosina

†*Staphylococcus aureus* resistente à meticilina

Tabela 3 – Resultados das diferenças nas taxas de reprovação da avaliação visual da limpeza/desinfecção com álcool a 70%, utilizando-se os métodos ATP e microbiológico. Três Lagoas, MS, Brasil, 2011

| Superfícies | Depois da limpeza | |
|---------------------------|-------------------|-----------------------------|
| | ATP* (%) | <i>S. aureus</i> /MRSA† (%) |
| Grade da cama (n=32) | 31,2 | 3,2 |
| Mesa de cabeceira (n=32) | 15,5 | 15,5 |
| Bomba de infusão (n=32) | 15,6 | 9,4 |
| Mesa de enfermagem (n=32) | 6,2 | 3,2 |
| Mesa de prescrição (n=32) | 3,1 | 6,2 |

*Adenosina Trifosfato

†*Staphylococcus aureus* resistente à meticilina

Tabela 4 – Leituras de adenosina trifosfato em diferentes superfícies na UTI, antes e depois da limpeza/desinfecção com solução alcoólica a 70%. Três Lagoas, MS, Brasil, 2011

| Superfícies | Antes da limpeza | | | Depois da limpeza | | | p† |
|---------------------------|------------------|---------------|---------------|-------------------|---------------|---------------|--------|
| | Média (RLU)* | Mediana (RLU) | Varição (RLU) | Média (RLU) | Mediana (RLU) | Varição (RLU) | |
| Grade da cama (n=32) | 21849,69 | 1999,5 | 185-576111 | 1712,19 | 478,5 | 95-16799 | <0,001 |
| Mesa de cabeceira (n=32) | 2081,06 | 807 | 240-11303 | 402,94 | 289,5 | 65-1777 | <0,001 |
| Bomba de infusão (n=32) | 692,03 | 523,5 | 105-3788 | 249,38 | 139 | 34-1112 | <0,001 |
| Mesa de enfermagem (n=32) | 1161,69 | 653 | 164-12154 | 359,34 | 154,5 | 48-3305 | <0,001 |
| Mesa de prescrição (n=32) | 1068,44 | 572 | 161-10309 | 254,16 | 187 | 44-1112 | <0,001 |
| Total (N=320) | | | | | | | |

*Unidades relativas de luz

†Teste de Wilcoxon

A proporção de superfícies com mediana de RLU, que foram menores após a limpeza do que antes, são as seguintes: 29 (90,6%) de 32 grades de cama, 29 (90,6%) de 32 mesas de cabeceiras, 28 (87,5%) de 32 bombas de infusão, 30 (94%) de 32 mesas de enfermagem e 29 (90,6%) de 32 mesas de prescrição médica. A mediana dos valores de RLU, obtida após a limpeza e desinfecção, foi menor do que as obtidas antes ($p < 0,001$) para todas as superfícies. Destaca-se, ainda, que das superfícies analisadas, a grade da cama foi a que apresentou mais sujidade com mediana de 478,5, após a limpeza e desinfecção.

A contagem de colônias de *Staphylococcus aureus* foi menor depois da limpeza, ou seja, 21 (65,7%) de 32 grades de cama, 23 (71,9%) de 32 mesas de cabeceiras, 22 (69%) de 32 bombas de infusão, 5 (15,7%) de 32 mesas de enfermagem e 24 (75%) de 32 mesas de prescrição médica. De maneira geral, houve diferenças estatisticamente significantes na redução de unidades formadoras de colônias de *Staphylococcus aureus* em todas as superfícies, após a limpeza e desinfecção, com exceção da mesa de enfermagem ($p = 0,072$).

A positividade de *Staphylococcus aureus* resistente à metilina, antes da limpeza, foi: 6 (19%) de 32 grades de cama, 12 (37,5%) de 32 mesas de cabeceiras, 9 (28%) de 32 bombas de infusão, 2 (6,2%) de 32 mesas de enfermagem e 6 (19%) de 32 mesas de prescrição médica. E as amostras positivas após a limpeza foram: 4 (12,5%) de 32 grades de cama, 4 (12,5%) de 32 mesas de cabeceiras, 3 (9,4%) de 32 bombas de infusão, 2 (6,2%) de 32 mesas de enfermagem e 1 (3%) de 32 mesas de prescrição médica. Portanto, nas 160 amostras microbiológicas, 35 (22%) foram positivas para MRSA, antes da limpeza/desinfecção, e das 160 amostras após fricção com álcool, 14 (9%) foram positivas para MRSA ($p < 0,05$).

Discussão

Pesquisadores^(2-3,6,13) demonstram que a limpeza de unidade do paciente é frequentemente deficiente e que superfícies podem permanecer contaminadas mesmo após esse processo. Na presente instituição e em outros hospitais, a inspeção visual da limpeza tem sido adotada, frequentemente, como critério exclusivo de avaliação desse processo. Ressalta-se que superfícies enquadradas no critério visual de limpeza podem permanecer contaminadas por microrganismos ou outros materiais orgânicos^(2-3,11-12,14-15).

Esta investigação evidenciou que 56,2% das superfícies, antes da fricção da solução alcoólica, foram classificadas como limpas, de acordo com a avaliação visual, portanto, com índices inaceitáveis de limpeza⁽¹¹⁾. Tal situação se reverteu após a fricção com solução alcoólica, alcançando índices aceitáveis de 87,5%. Nesse sentido, após o processo de fricção com álcool a 70% (p/v), as superfícies tiveram redução significativa na contaminação, considerando que houve resultados quase que similares entre os diferentes métodos de avaliação. Uma possível explicação para a avaliação por ATP alcançar resultados próximos da avaliação visual, após a limpeza, (79,4 e 87,5%) seja decorrente da eficácia do álcool em remover sujidade⁽¹⁶⁾.

Sabe-se que a limpeza tem objetivos distintos sendo um deles melhorar ou restaurar a aparência do ambiente, manter a função e prevenir a deterioração. Considerando a contaminação microbiológica, a limpeza possibilita a redução do número de microrganismos e quaisquer substâncias que sirvam de substrato para o seu crescimento ou que interferirá nos subsequentes processos de desinfecção ou esterilização⁽¹⁴⁻¹⁵⁾. Portanto, o termo limpeza pode ser interpretado de diferentes formas em função da sua finalidade⁽¹¹⁾, o que levou, aqui, à utilização do termo limpeza/desinfecção quando se utiliza um saneante que possui, em sua formulação, um detergente e um desinfetante ou a solução alcoólica que, em um recente estudo⁽¹⁶⁾, demonstrou, além da ação antimicrobiana, propriedade limpante à inspeção visual, fato que anteriormente não se cogitava.

Ressalta-se que a recomendação clássica e consensual dos métodos seguros para desinfecção das superfícies consiste na limpeza prévia do local, seguida de desinfecção com um agente microbicida⁽⁷⁻⁸⁾. No entanto, na presente pesquisa, a etapa de limpeza com água e sabão/detergente não foi realizada por não ser uma prática da unidade investigada. De fato, na prática assistencial, a aplicação direta do álcool nas superfícies, sem limpeza prévia, é observada com relativa frequência⁽¹⁶⁾. A esse respeito, estudo recente⁽¹⁶⁾ demonstrou não haver diferenças na eficácia desinfetante do álcool 70% (p/v) sob fricção, quando aplicado com e sem limpeza prévia nas superfícies contaminadas com desafio.

Destaca-se que antes da limpeza a taxa de aprovação, utilizando o método visual, foi de 56,2% comparada a 27,5% da avaliação por ATP. Isso significa que 28,7% das superfícies foram classificadas como limpas, quando, na verdade, estavam sujas, considerando a presença de matéria orgânica (ATP).

Após o processo de limpeza/desinfecção, 87,5, 79,4 e 87,5% das superfícies foram consideradas limpas, utilizando-se os métodos de monitoramento visual, trifosfato de adenosina por bioluminescência e microbiológico, respectivamente.

Em outro estudo⁽¹¹⁾ apontou-se que, após o processo de limpeza, 90% das superfícies foram classificadas como limpas por meio da avaliação visual, mas somente 10% obtiveram esse resultado na avaliação microbiológica de <2,5 unidades formadoras de colônia/cm². Em outro estudo⁽¹⁰⁾ foi mostrado que 93,3% das áreas estavam visivelmente limpas, 92% estavam microbiologicamente limpas e 71,5% livres de sujidade orgânica. Estudo mais recente⁽²⁾, realizado em uma unidade de terapia intensiva, durante 14 dias, teve como objetivo descrever as condições de limpeza/desinfecção de quatro superfícies próximas do paciente, após o processo de limpeza. Respectivamente, 20, 80 e 16% das avaliações pelo método visual, ATP e presença de *Staphylococcus aureus*/MSRA foram consideradas reprovadas. Houve diferenças estatisticamente significantes ($p < 0,05$) entre as taxas de reprovação da limpeza, utilizando-se os métodos ATP, comparando-os ao visual e microbiológico. Já na presente pesquisa, as diferenças nas taxas de reprovação da avaliação visual e ATP (Tabela 3) foram estatisticamente significantes ($p < 0,001$), no entanto, para as diferenças nas taxas de reprovação utilizando o método visual e o microbiológico e os métodos ATP e microbiológico também não foram significantes.

É evidente que métodos quantitativos são desejados para adequadamente avaliar a eficiência do processo de limpeza e desinfecção de superfícies no ambiente hospitalar e extra-hospitalar^(2-3,6,9-10,12), entretanto, prevalece a falta de indicadores ou resultados ideais após o procedimento, pois os valores de corte de classificação das superfícies como limpas, adotados neste estudo, têm sido propostos por outros autores^(2,6,9,10-12) como sendo adequado, mas não foram demonstradas em estudos prospectivos suas associações à redução da transmissão de microrganismos e aquisição de infecções associadas aos cuidados de saúde.

Diante disso, é procedente a não recomendação, como critério único da limpeza, apenas a inspeção, uma vez que, além da subjetividade interferir no processo, há o risco de uma área aparentemente limpa poder ocultar substratos e/ou contaminação microbiana. Em síntese, o método visual utilizado neste estudo, como demonstrado por outros, é o menos sensível para avaliar a limpeza, especialmente quando comparado com o método de ATP por bioluminescência^(6,10-12,15).

Só recentemente foi publicado pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) do Brasil, um manual⁽¹⁷⁾ que trata da limpeza e desinfecção de superfícies, fato que denota grande avanço para a área. Porém, infelizmente, não descreve, de forma detalhada, métodos mais modernos de avaliação da limpeza/desinfecção dessas superfícies, o que pode supervalorizar a inspeção visual como método mais fácil e viável de ser realizado.

Espera-se que o uso de solução alcoólica remova e, além de microrganismos de uma superfície, também reduza matéria orgânica⁽¹⁶⁾. Assim, no presente estudo pode-se constatar que a limpeza/desinfecção com álcool a 70% (p/v) reduziu a matéria orgânica, mensurada pela presença de ATP, em 79,4% das superfícies.

Várias pesquisas indicam que a monitorização do ATP é uma ferramenta importante para a auditoria da limpeza^(3,10,12,15). Nesse sentido, como anteriormente descrito, a análise de ATP mensura fontes microbiológicas e não microbiológicas de ATP, as quais podem ser removidas por um efetivo protocolo de limpeza/desinfecção. O teste pode ser utilizado para fornecer retorno de dados (*feedback*) instantâneo sobre a limpeza de superfícies, atuando como um instrumento de demonstração das deficiências das rotinas ou técnicas de limpeza/desinfecção, avaliação de protocolos e treinamento do profissional que as realizam^(10,15). Ademais, ao contrário do teste visual, não é subjetivo, além de apresentar vantagem sobre os métodos microbiológicos que requerem de 24 a 48 horas para obtenção dos resultados.

Com relação à presença de MRSA, é oportuno destacar que 1-27% das superfícies de unidades gerais de hospitais possuem esse microrganismo⁽⁴⁾. A presença de MRSA antes da fricção com solução alcoólica foi de 22% e, após a mesma, 9% das superfícies ainda permaneceram com essa bactéria, apesar da redução de 13% da incidência ($p < 0,05$). Uma investigação⁽¹²⁾ constatou que das 100 amostras de superfície testados por cultura, 40 (40%) foram positivas para MRSA antes da limpeza, e 24 (24%) após a limpeza, entretanto, o saneante utilizado foi a base de quaternário de amônio. Destaca-se que é desejável a ausência desse microrganismo nas superfícies, após a limpeza e/ou desinfecção⁽⁹⁾. Nesse ponto, não existem evidências demonstrando que protocolos de limpeza e/ou desinfecção de superfícies possam seguramente eliminar por completo cepas multirresistentes. Ainda, há de se considerar que, em geral, a rotina de limpeza e desinfecção da unidade era executada apenas uma vez

ao dia e, dessa forma, questiona-se: será que o aumento da frequência mostraria resultados mais promissores?

Estudiosos^(6,10,12,18), utilizando testes de monitorização da desinfecção de superfícies com trifosfato de adenosina por bioluminescência e culturas aeróbias, demonstraram que, frequentemente, não foram respeitados o protocolo de limpeza e desinfecção. Em outro estudo⁽¹⁹⁾ constatou-se que 27% dos quartos permaneceram contaminadas com *Acinetobacter baumannii* e MRSA, após quatro ciclos de desinfecção com hipoclorito de sódio. O resultado da limpeza e desinfecção, a fim de eliminar a contaminação microbiana da superfície de forma consistente, envolve uma série de aspectos, todavia, o tempo de contato do agente desinfetante, além da fricção intensa, é atividade frequentemente valorizada.

O risco de aquisição de MRSA foi examinado por estudiosos⁽²⁰⁾, demonstrando relação entre as mãos dos profissionais de saúde e área ocupada por paciente infectado ou colonizado. Dos 50 profissionais de saúde, 45% adquiriram MRSA em suas mãos enluvadas, por meio do contato direto com o paciente. Similarmente, dos mesmos 50 profissionais, 40% adquiriram MRSA, em suas mãos enluvadas, apenas com o contato direto com as superfícies.

Cabe destacar que as mãos dos profissionais de saúde representam o principal modo de transmissão de infecções cruzadas, se medidas rigorosas de assepsia não forem cumpridas. Portanto, deve-se atentar para locais altamente contaminados que podem corroborar o risco de infecção mesmo com adequada adesão da higienização das mãos^(4,9,19). Estima-se que de 20 a 40% das infecções hospitalares têm etiologia associada à infecção cruzada, por meio das mãos dos trabalhadores de saúde, que são contaminadas pelo contato direto com o paciente ou indiretamente tocando superfícies contaminadas^(1,4,8-9,20). Não é de se surpreender que, através da interação frequente com superfícies hospitalares, pacientes, profissionais de saúde e visitantes transfiram secreções, óleos, células da pele e microrganismos para essas superfícies. Com o tempo, uma película composta de sais inorgânicos, matéria orgânica e microrganismos acumulam-se por meio desse contanto físico e, presumivelmente, facilita o crescimento e a transmissão de microrganismos viáveis pelo ambiente⁽²¹⁾. Assim, justifica-se a aplicação sistemática de protocolos de limpeza e desinfecção de superfícies e posterior avaliação de sua eficiência^(2-3,5,12,15).

Em conclusão, uma vez que a avaliação visual, unicamente, não proporciona informações confiáveis

sobre o risco de infecção aos pacientes, as superfícies em estabelecimentos de assistência à saúde devem ser submetidas a métodos que avaliem o desempenho da limpeza, como o gel fluorescente e avaliação visual, uma vez que são úteis para verificação da adesão aos protocolos de limpeza e desinfecção, enquanto que os métodos que monitorizam a biocarga (ATP e microbiológico) fornecem indicações mais relevantes do risco de infecção e da eficiência dos produtos saneantes utilizados. Se integrados a um regime de monitoramento padronizado, ATP e/ou valores de referência microbiológicos ajudariam na identificação dos níveis inaceitáveis da densidade orgânica e, por consequência, do risco das superfícies atuarem como reservatórios de sujidade e microrganismos, desde que sejam executados de forma sistemática e com *feedback* aos profissionais, além de serem interpretados com precisão a fim de prever o risco clínico em tempo hábil.

Dessa forma, a rotina de limpeza e desinfecção, utilizando o álcool a 70% (p/v), com frequência maior que uma vez ao dia, é desejável na instituição pesquisada, no intuito de alcançar melhores níveis de redução da contaminação orgânica e microbiana. Corroborando essa sugestão, a limpeza com desinfetantes à base de quaternário de amônio reduziu a carga bacteriana das grades da cama em até 99%, embora a densidade microbiana, principalmente os estafilococos, se recuperou rapidamente, entre 2,5 e 6,5 horas, com níveis anteriores à desinfecção⁽²¹⁾.

Este estudo tem algumas limitações, entre as quais se têm a não quantificação de colônias aeróbias das superfícies, fato que ampliaria os indicadores da qualidade do procedimento de limpeza e desinfecção. O estudo foi realizado em apenas uma unidade, o que restringe sua generalização a outras áreas do mesmo serviço. Houve número reduzido de amostras de cada superfície, devido ao escasso recurso financeiro. E, por último, não elucida a relação da presença de MRSA em superfícies com o risco de transmissão para os pacientes e profissionais de saúde.

Conclusão

É possível concluir que o processo de limpeza e desinfecção reduziu estatisticamente ($p < 0,001$) os índices de reprovação nos três métodos de avaliação, a inspeção isoladamente não foi confiável para a avaliação da limpeza e desinfecção das superfícies. Ainda, com relação ao MRSA observou-se sua presença em 22% das

superfícies antes do processo de limpeza/desinfecção, reduzindo para 9% após o mesmo ($p < 0,05$).

Estudos adicionais são necessários para determinar, objetivamente, se valores de corte padronizados dos testes microbiológicos e ATP são precisos para definir superfícies ambientais de saúde como limpas e, ainda, elucidar aspectos relacionados à técnica de fricção, sua frequência e associação ou não com outros insumos a exemplo os desinfetantes, especialmente no que concerne à ação antimicrobiana sobre microrganismos multirresistentes.

Agradecimentos

Ao Prof. Dr. Vanderlei José Haas, pelo auxílio na análise estatística.

Referências

- Otter JA, Yezli S, Salkeld JA, French GL. T. Evidence that contaminated surfaces contribute to the transmission of hospital pathogens and an overview of strategies to address contaminated surfaces in hospital settings. *Am J Infect Control*. 2013;41 Supp I5:6-11.
- Ferreira AM, Andrade D de, Rigotti MA, Ferreira MVF. Condition of cleanliness of surfaces close to patients in an intensive care unit. *Rev. Latino-Am. Enfermagem*. 2011; 19(3):557-64.
- Boyce JM, Havill NL, Havill HL, Mangione E, Dumigan DG, Moore BA. Comparison of fluorescent marker systems with 2 quantitative methods of assessing terminal cleaning practices. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2011;32(12):1187-93.
- Dancer SJ. Importance of the environment in methicillin resistant *Staphylococcus aureus* acquisition: the case for hospital cleaning. *Lancet Infect Dis*. 2008;8:101-13.
- Goodman ER, Platt R, Bass R, Onderdonk AB, Yokoe DS, Huang SS. Impact of an environmental cleaning intervention on the presence of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* and vancomycin-resistant enterococci on surfaces in intensive care unit rooms. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2008; 29:593-9.
- Mulvey D, Redding P, Robertson C, Woodall C, Kingsmore P, Bedwell D, et al. Finding a benchmark for monitoring hospital cleanliness. *J Hosp Infect*. 2011;77(1):25-30
- CDC-Center of Diseases Control and Prevention (USA). Guideline for Environmental Infection Control in Health- Care Facilities: Recommendations of CDC and the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee (HICPAC). *MMWR*. [Internet]. 2003; [acesso 2 set 2013]; 52(RR-10):1-48. Disponível em: <http://www.cdc.gov/ncidod/hip/enviro/guide.htm>.
- Siegel JD, Rhinehart E, Jackson M, Chiarello L. Health Care Infection Control Practices Advisory Committee. 2007 Guideline for isolation precautions: preventing transmission of infectious agents in health care settings. *Am J Infect Control*. 2007;35 Suppl 2:65-164.
- Dancer SJ: How do we assess hospital cleaning? A proposal for microbiological standards for surface hygiene in hospitals. *J Hosp Infect*. 2004;56:10-5.
- Sherlock O, O'Connell N, Creamer E, Humphreys H. Is it really clean? An evaluation of the efficacy of four methods for determining hospital cleanliness. *J Hosp Infect*. 2009; 72:140-6.
- Malik RE, Cooper RA, Griffith CJ. Use of audit tools to evaluate the efficacy of cleaning systems in hospitals. *Am J Infect Control*. 2003; 31:181-7.
- Boyce JM, Havill NL, Dumigan DG, Golebiewski M, Balogun O, Rizvani R. Monitoring the effectiveness of hospital cleaning practices by use of an adenosine triphosphate bioluminescence assay. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2009;30:678-84.
- Al-Hamad A, Maxwell S. How clean is clean? Proposed methods for hospital cleaning assessment. *J Hosp Infect*. 2008;1:1-7.
- Collins BJ. The hospital environment: how clean should a hospital be? *J Hosp Infect*. 1988;11 Suppl A:53-6.
- Lewis T, Griffith C, Gallo M, Weinbren M. A modified ATP benchmark for evaluating the cleaning of some hospital environmental surfaces. *J Hosp Infect*. 2008;69:156-63.
- Graziano MU, Graziano KU, Pinto FMG, Bruna CQM, Queiroz RQ, Lasca CA. Effectiveness of disinfection with alcohol 70% (w/v) of contaminated surfaces not previously cleaned. *Rev. Latino-Am. Enfermagem*. 2013;21(2):618-23.
- Agência Nacional de Vigilância Sanitária (BR). Segurança do paciente em serviços de saúde: limpeza e desinfecção de superfícies. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Brasília: Anvisa; 2012. 118 p.
- Havill NL, Havill HL, Mangione E, Dumigan DG, Boyce JM. Cleanliness of portable medical equipment disinfected by nursing staff. *Am J Infect Control*. 2011;39(7):602-4.
- Manian FA, Griesenauer S, Senkel D, Setzer JM, Doll SA, Perry AM, et al. Isolation of *Acinetobacter baumannii* complex and methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* from hospital rooms following terminal cleaning

and disinfection: can we do better? *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2011;32:667-72.

20. Stiefel U, Cadnum JL, Eckstein BC, Guerrero DM, Tima MA, Donskey CJ. Contamination of hands with methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* after contact with environmental surfaces and after contact with the skin of colonized patients. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2011;32:185-7.

21. Attaway H.H 3rd, Fairey S, Steed LL, Salgado CD, Michels HT, Schmidt MG. Intrinsic bacterial burden associated with intensive care unit hospital beds: effects of disinfection on population recovery and mitigation of potential infection risk. *Am J Infect Control.* 2012;40(10):907-12.