

AVALIAÇÃO DE TRÊS TÉCNICAS DE FRICÇÃO DE SUPERFÍCIE PARA REMOÇÃO DE MATÉRIA ORGÂNICA¹

Marcelo Alessandro Rigotti², Adriano Menis Ferreira³, Mara Corrêa Lelles Nogueira⁴, Margarete Teresa Gottardo de Almeida⁵, Odanir Garcia Guerra⁶, Denise de Andrade⁷

¹ Este trabalho é parte do Projeto de Doutorado – Avaliação de protocolos de limpeza/ desinfecção de superfícies hospitalares, em desenvolvimento junto ao Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde da Faculdade de Medicina de São José do Rio Preto (FAMERP).

² Doutorando do Programa de Pós-graduação em Ciências da Saúde da FAMERP. Professor Assistente do Curso de Enfermagem e Medicina da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS). Três Lagoas, Mato Grosso do Sul, Brasil. E-mail: marcelosaude@hotmail.com

³ Doutor em Enfermagem, Professor do Curso de Enfermagem e do Programa de Pós-Graduação em Saúde e Desenvolvimento na Região Centro-Oeste da UFMS. Três Lagoas, Mato Grosso do Sul, Brasil. E-mail: a.amr@ig.com.br

⁴ Doutora em Ciências Biológicas. Professora do Programa de Pós-graduação em Ciências da Saúde da FAMERP. São José do Rio Preto, São Paulo, Brasil. E-mail: ml.nogueira@famerp.br

⁵ Doutora em Ciências da Saúde. Professora do Programa de Pós-graduação em Ciências da Saúde da FAMERP. São José do Rio Preto, São Paulo, Brasil. E-mail: margarete@famerp.br

⁶ Doutor em Ciências Biológicas. Professor da UFMS. Três Lagoas, Mato Grosso do Sul, Brasil. E-mail: ogguerra@yahoo.com

⁷ Doutora em Enfermagem Fundamental. Professora do Programa de Pós-graduação em Enfermagem Fundamental da Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo. Ribeirão Preto, São Paulo, Brasil. E-mail: dandrade@eerp.usp.br

RESUMO: Objetivou-se avaliar a eficiência de três técnicas de fricção de superfície para remoção de matéria orgânica. Trata-se de um estudo quantitativo, descritivo e exploratório, realizado antes e após o processo de limpeza/ desinfecção das mesas de cabeceiras da unidade de pacientes. Três técnicas de fricção em sentido unidirecional, bidirecional e centrífuga, realizadas individualmente para cada mesa, foram executadas. Para cada unidade de paciente e técnica de fricção, uma única mesa e pano umedecido com álcool a 70% (p/v) foi empregado. A matéria orgânica foi detectada pela presença de trifosfato de adenosina por bioluminescência utilizando o sistema 3M™ Clean-Trace™ ATP Systems. Para cada técnica, 13 amostras foram coletadas antes, e 13, após o processo de limpeza/ desinfecção, totalizando 78 colheitas. Não se constatou diferença entre as técnicas na remoção de matéria orgânica. Este estudo demonstrou que as três técnicas de fricção de superfície são equivalentes. No entanto, estudos adicionais considerando outros indicadores são necessários.

DESCRIPTORES: Serviço hospitalar de limpeza. Estudo comparativo. Desinfecção. Controle da contaminação ambiental. 2-Propanol. Trifosfato de adenosina.

EVALUATION OF THREE SURFACE FRICTION TECHNIQUES FOR THE REMOVAL OF ORGANIC MATTER

ABSTRACT: The objective of this study was to assess the effectiveness of three surface friction techniques for the removal of organic material. A quantitative, descriptive and exploratory study was developed to evaluate the presence or not of organic material before and after the cleaning and disinfection process of surfaces of bedside tables of patients hospitalized at an Intensive Care Unit. Three friction techniques were executed in the one-way, two-way and centrifugal sense, individually, three times on each table, during alternate weeks. For each patient unit and friction technique, a single table and three sides of cloth were used, moistened with 70% (w/v) alcohol. The organic matter was detected through the presence of adenosine triphosphate by bioluminescence, using 3M™ Clean-Trace™ ATP Systems. For each technique, 13 samples were collected before and 13 after the cleaning/ disinfection process, totaling 78 samples of adenosine triphosphate by bioluminescence. No statistically significant difference was found among the removal techniques of organic matter. This study demonstrated that none of the three surface friction methods was better than the other to remove organic matter. Nevertheless, further research is needed in which other cleaning/ disinfection indicators and surfaces are considered.

DESCRIPTORS: Housekeeping, hospital. Comparative study. Disinfection. Environmental contamination control. 2-Propanol. Adenosine triphosphate.

EVALUACIÓN DE TRES TÉCNICAS DE FRICCIÓN DE SUPERFICIE PARA REMOCIÓN DE MATERIA ORGÁNICA

RESUMEN: Se objetivó evaluar la eficacia de tres técnicas de fricción de superficie para remoción de materia orgánica. Se trata de un estudio cuantitativo, descriptivo y exploratorio sobre evaluación de la presencia o no de materia orgánica antes y después del proceso de limpieza/desinfección de la superficie de mesillas de noche de pacientes internados en una Unidad de Terapia Intensiva. Tres técnicas de fricción en sentido unidireccional, bidireccional y centrífuga fueron ejecutadas individualmente tres veces para cada mesilla, en semanas alternadas. Para cada unidad de paciente y técnica de fricción, una única mesilla y paño, utilizando 3 faces y humedecido con alcohol a 70% (p/v) fueron utilizados. La materia orgánica fue detectada por la presencia de trifosfato de adenosina por bioluminescencia, utilizando el sistema 3M™ Clean-Trace™ ATP Systems. Para cada técnica, 13 muestras fueron recolectadas antes y 13 después del proceso de limpieza/desinfección, totalizando 78 recolectas de trifosfato de adenosina por bioluminiscencia. No fueron constatadas diferencias estadísticamente significativas entre las técnicas en la remoción de materia orgánica. Este estudio demostró que ningún de los tres métodos de fricción de superficie fue mejor que los otros en la remoción de materia orgánica. Sin embargo, estudios adicionales son necesarios, considerando otros indicadores de limpieza/desinfección y superficies.

DESCRIPTORES: Servicio de limpieza en hospital. Estudio comparativo. Desinfección. Control de la contaminación ambiental. 2-Propanol. Adenosina trifosfato.

INTRODUÇÃO

É fato que a contaminação ambiental envolvendo importantes microrganismos (*Staphylococcus aureus* resistente à metilina (MRSA), *Enterococcus* resistente à vancomicina (VRE), *Acinetobacter*, norovírus, e *Clostridium difficile*) representa risco de transmissão microbiana entre pacientes e profissionais. Nesse sentido, é corroborado que a limpeza e/ou desinfecção do ambiente reduzem a contaminação das superfícies ambientais, contribuindo com a diminuição da ocorrência de infecção associada ao cuidado em saúde.^{1,2} Por outro lado, diversos pesquisadores demonstraram que os trabalhadores responsáveis pela limpeza/desinfecção de superfícies ambientais tocadas frequentemente não as limpam adequadamente. 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 atentar para a 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.^{3,4} Contraditoriamente não indicam a forma de realizar a técnica de fricção dessas superfícies.

Dessa forma, as superfícies ambientais representam um importante reservatório de microrganismos e, portanto, requerem métodos eficientes de limpeza e desinfecção mesmo diante das dificuldades de validação.^{3,9}

Entre os estudiosos, há consenso quanto aos benefícios da limpeza e desinfecção de superfícies, mesmo frente à escassez de indicadores dos

padrões mínimos de qualidade. Isso significa que ambientes e superfícies são, quase que exclusivamente, avaliadas por inspeção visual, atendendo a padrões estéticos, sem articular resultados da mensuração de matéria orgânica e microbiana em termos do risco de infecção para os pacientes.¹⁰⁻¹¹

Nesse sentido, a eficiência dos processos de limpeza e desinfecção, denominados nesse estudo como procedimento de limpeza/desinfecção, deve ser investigada como um processo científico com resultados mensuráveis. Consequentemente, deve incluir métodos de monitorização da eficiência/efetividade desse procedimento. Para tal, a avaliação visual de superfícies, a determinação da contagem de colônias aeróbias totais (ACC) e/ou cultura de um microrganismo indicador e, ainda, a detecção de matéria orgânica pela presença de trifosfato de adenosina (ATP) por bioluminiscência são técnicas disponíveis há mais de 30 anos.^{6,12-14} Especificamente em relação à técnica de detecção de trifosfato de adenosina por bioluminiscência, método considerado de fácil aplicabilidade, ela pode ser utilizada na avaliação da limpeza/desinfecção de superfícies ambientais, pois detecta matéria orgânica com presença de ATP, que pode ser substrato para microrganismos.¹²

Entretanto, para obter um ambiente adequadamente limpo, não está claro se mudanças devam ser executadas nos produtos de limpeza/desinfecção, nos procedimentos, como a forma de realização da técnica de fricção, ou no desempenho dos profissionais.²

Em particular, o tipo de movimento realizado para friccionar uma superfície a fim de limpá-la é assunto não resolvido, haja vista que não identificamos, na literatura, referências de indicações

de tipo de movimentos para realizar a fricção das superfícies. Deste modo, a eficiência da fricção em sentido unidirecional, bidirecional e centrífuga carece de investigações científicas com o intuito de preencher essa lacuna do conhecimento.

Há de se destacar que, de acordo com agências internacionais, nenhuma recomendação é feita sobre a técnica de realizar a fricção durante a limpeza/desinfecção de superfícies, tampouco a quantidade de fricção e a quantidade de detergente e/ou desinfetante que devam ser utilizados.³⁻⁴

Contraditoriamente, estudo demonstrou que profissionais realizaram a limpeza/desinfecção de uma mesma superfície, esfregando-a até 10 vezes, num total de 10 segundos, e utilizando o mesmo pano em até 5 superfícies diferentes, antes de desprezá-lo, sem contudo considerar a técnica de realizar a fricção.¹⁵

Assim, diante dos questionamentos ainda sem respostas acerca das técnicas mais adequadas de fricção de superfícies fixas para garantir sua limpeza/desinfecção, questiona-se se as formas de realizar a fricção de uma superfície levam a resultados equivalentes ou diferentes quanto à remoção de matéria orgânica detectada pela presença de trifosfato de adenosina (ATP) por bioluminescência. Portanto, com este estudo, objetivou-se comparar a eficiência de três técnicas de fricção de superfície para redução de matéria orgânica.

MÉTODO

Trata-se de um estudo quantitativo, descritivo exploratório, realizado em uma unidade de Terapia Intensiva (UTI), com 24 leitos mistos, de um hospital-escola de grande porte. A taxa de ocupação dos leitos, durante a coleta das amostras, foi de 100%. Esse estudo foi conduzido durante um período de três semanas.

Superfície selecionada

Cada unidade do paciente possuía duas mesas de cabeceiras. Porém somente 13 mesas foram selecionadas para desenvolver os experimentos, antes e após o processo de limpeza/desinfecção. Assim, uma mesa de cada unidade do paciente foi elencada para avaliação. Ressalta-se que esse fato se deu pelo escasso recurso disponível para o uso dos *swabs* para detecção da matéria orgânica. As mesas de fórmica possuíam as medidas de 87x36 cm (Figura 1).

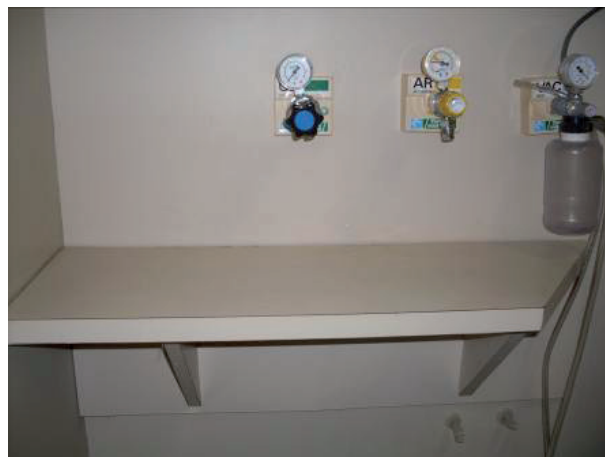


Figura 1 - Imagem de mesa de cabeceira utilizada no estudo

Técnicas de fricção e materiais

Três técnicas de fricção foram comparadas: A) unidirecional; B) bidirecional e C) centrífuga (Figura 2).

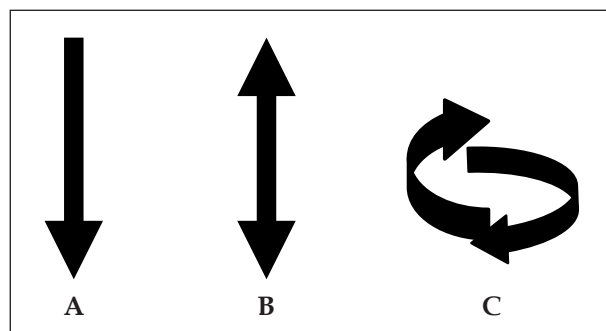


Figura 2 - Representação esquemática dos tipos de técnicas de fricção

Cabe esclarecer que, no serviço avaliado, a rotina de desinfecção das mesas de cabeceira era preconizada no início de cada plantão. Portanto, os pesquisadores chegavam pela manhã à UTI, antes que a equipe de enfermagem realizasse o procedimento. Isso significa que as superfícies, provavelmente, ficavam aproximadamente 12 horas sem serem limpas/desinfetadas. Durante o período do estudo (colheita-desinfecção-colheita), nenhum profissional utilizou a mesa para desenvolver qualquer atividade, a fim de não depositar mais matéria orgânica do que havia após a última limpeza/desinfecção.

Para garantir que todas as mesas tivessem a mesma chance de fazerem parte do estudo, utilizando-se as três técnicas de fricção, realizou-

se sorteio aleatório das mesmas por meio de um programa de randomização (<http://www.randomizer.org>). Dessa forma, a rotação das 48 mesas assegurou que cada técnica fosse executada no mesmo ambiente, durante o período do estudo. Em um dia da semana, somente um tipo de experimento (técnica de fricção) em cada uma das 13 mesas selecionada foi realizado, respeitando-se um intervalo de uma semana entre eles.

Neste estudo, utilizou-se pano novo, denominado de microfibras, com dimensões 21 x 19,5 cm, composto de 80% de viscosa, 15% de polipropileno e 5% de poliéster. Para cada mesa de cabeceira, um único pano foi utilizado.¹⁶

A amostra foi não probabilística por conveniência. Entretanto, para garantir a reprodutibilidade das técnicas de fricção, baseou-se em estudo prévio,¹⁶ assim, cada experimento foi repetido 13 vezes antes e 13 após a limpeza/desinfecção, sendo utilizada a fricção por três vezes, com um pano novo para cada mesa de cabeceira. Destaca-se que, entre as três fricções, para cada técnica (unidirecional, bidirecional e centrífuga) e mesa, um novo lado da microfibras foi utilizado.¹⁶ O grau de pressão exercido nas fricções não foi estudado.

Com o intuito de replicar a prática do serviço, utilizou-se álcool etílico hidratado a 70% (p/v), da marca comercial Rioquímica®, produto registrado no MS, sob n. 3.1329.0010.004-5, como desinfetante hospitalar para superfícies fixas promovendo desinfecção de nível médio ou intermediário. Não foi realizada a limpeza prévia das superfícies com água e sabão/detergente, uma vez que essa atividade não era uma rotina do serviço. Dessa forma, o desinfetante foi borrifado 20 vezes sobre cada pano, até umedecê-lo por completo. Dois pesquisadores limpam/desinfetaram as superfícies estudadas e usaram um par de luvas de procedimento para cada técnica de fricção a cada mesa. A média global do tempo de fricção, independente da técnica utilizada, foi de 38 segundos, \pm 5,3.

Testes utilizados

Realizou-se a coleta antes e após a limpeza/desinfecção das superfícies, sendo que, após o término do procedimento, esperou-se 10 minutos, a fim de garantir que a superfície secasse.

O teste de *Trifosfato* de adenosina (ATP) por bioluminescência (3M™ *Clean-Trace*™ ATP System) foi utilizado para mensurar a capacidade das técnicas em remover o material orgânico e demonstrar quais das técnicas de fricção seria mais eficiente na

remoção da matéria orgânica que apresenta ATP. 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 demonstrar a eficácia/eficiência da limpeza.¹²

Para coletar o ATP proveniente de microrganismos e matéria orgânica existente na superfície das mesas, um *swab* de algodão, que faz parte do Kit *Clean Trace*™, foi friccionado em toda a área da superfície, formando-se um ângulo de 30°, vinte vezes na forma “zigue-zague”, nos sentidos das diagonais, assim, minimizando a variabilidade no método de mensuração. Em seguida, o *swab* foi inserido numa cubeta e agitado manualmente por cinco segundos e introduzido imediatamente num luminômetro que realizou a leitura em 10 segundos.

Embora não tenha sido objetivo do estudo, considerou-se como uma superfície “limpa” (índice de aprovação) uma leitura menor que 500 RLU,¹³ entretanto, não tem sido demonstrado em estudos prospectivos que esse valor está associado com a redução da transmissão de agentes patogênicos associados ao cuidado à saúde.¹²

Os dados coletados foram digitados em planilha Excel para análise, no programa SPSS (*Statistical Package for Social Science*), versão 15.0. Foram utilizadas média, mediana e variação. Para cada técnica, as médias de ATP foram comparadas pela prova não paramétrica de *Friedman* para grupos dependentes, que possibilita analisar os resultados de um delineamento experimental em blocos casualizados, quando não são cumpridos os pressupostos necessários à análise de variância paramétrica, nomeadamente no que se refere à normalidade e à homoscedasticidade (homogeneidade de variância) ou quando a amostra é restrita. Assim, buscou-se encontrar diferença estatística entre as técnicas de fricção antes e após o processo de limpeza/desinfecção. As hipóteses foram estabelecidas: H_0 : as três técnicas de fricção de superfícies não são equivalentes na remoção de matéria orgânica e H_1 : as três técnicas de fricção de

superfícies são equivalentes quanto à remoção de matéria orgânica. O nível de significância adotado para o teste estatísticos foi de 5% ($p < 0,05$).

RESULTADOS

Foram realizados 26 testes de ATP (13 antes e 13 após a limpeza/desinfecção) para cada técnica de fricção. Portanto, das 78 coletas de ATP por bioluminescência obtidas no estudo, constatou-se que as taxas de reprovação da limpeza antes das técnicas em sentido unidirecional, bidirecional e centrífuga foram de 100%, 92,3% e 100%, respectivamente. Já

as taxas de aprovação para as mesmas técnicas, após o processo de limpeza, foram de 61,5%, 76,9% e 69,2%, respectivamente. Isso significa que 38,5%, 23,1% e 30,8% das superfícies não alcançaram os padrões de limpeza adotados (valor de ATP menor que 500 RLU) após o processo de limpeza/desinfecção, com as técnicas nos três diferentes sentidos.

Não houve diferença estatisticamente significativa ($p = 0,689$) entre as técnicas pelo teste de *Friedman* (para a diferença entre antes e depois), portanto rejeitou-se a hipótese de nulidade (H_0), embora os valores descritivos (médias e medianas) sejam diferentes (Tabelas 1 e 2).

Tabela 1 - Valores das médias, medianas e variação da matéria orgânica detectada por ATP/RLU, antes e após a limpeza/desinfecção de superfícies, com três técnicas. São José do Rio Preto, SP, Brasil, 2013.

Técnicas de fricção	Amostras de ATP	ATP* - RLU†		
		Média (mínimo-máximo)	Mediana (mínimo-máximo)	Varição
Unidirecional	Antes	2223 (540-4006)	1229 (570-11508)	8707
	Depois	496 (269-723)	427 (69-1329)	1260
Bidirecional	Antes	4474 (767-5716)	1119 (133-38187)	38054
	Depois	342 (114-569)	164 (59-1211)	1152
Centrífuga	Antes	4265 (520-8550)	1210 (535-24842)	24307
	Depois	572 (9-1135)	327 (74-3566)	3492

*ATP= trifosfato de adenosina; †RLU= unidades relativas de luz.

Tabela 2 - Valores das diferenças entre as médias, medianas, variações e desvios padrão da matéria orgânica detectada por ATP/RLU, antes e após a limpeza/desinfecção de superfícies, com as três técnicas. São José do Rio Preto, SP, Brasil, 2013

Técnica de fricção	ATP*/RLU† ANTES-DEPOIS			
	Média	Mediana	Varição	Desvio padrão
Unidirecional	1726	920	10776	2868
Bidirecional	4132	842	36902	10076
Centrífuga	3692	1097	21223	6350

*ATP, trifosfato de adenosina; †RLU, unidades relativas de luz.

A média de RLU e os intervalos de confiança (IC) para as três técnicas foram os seguintes: a técnica unidirecional teve uma média de 1.726 RLU (95% IC, -6.4-3.460), a bidirecional 4.132 RLU (95% IC, -1.957-10.221) e a centrífuga teve uma média de 3.692 RLU (95% IC, -144-7.529). Não houve diferença estatisticamente significativa na quantidade de ATP para cada uma das três técnicas, após a limpeza/desinfecção.

DISCUSSÃO

Para avaliar as diferentes formas de friccionar superfícies, este estudo teve como objetivo aferir a eficiência de três técnicas de fricção de superfícies de fórmica por meio da mensuração da matéria orgânica residual, antes e após a limpeza/desinfecção.

Os resultados da presente investigação demonstraram não haver diferença estatística-

mente significativa entre as técnicas de fricção em sentido unidirecional, bidirecional e centrífuga na redução de matéria orgânica mensurada pela presença de ATP.

Diante desses resultados, parece-nos que a eficiência da limpeza/desinfecção baseia-se mais na sua capacidade de remoção de sujidade por meio da fricção em quantidade suficiente do que na mera passagem de pano úmido em sentidos pré-determinados, sem, contudo, deixar de considerar o tipo de pano utilizado, sua dobradura durante as fricções, a quantidade, concentração e tempo de contato com a superfície, a presença ou não de matéria orgânica, o tipo e nível de contaminação microbiana e a presença de biofilme.

Órgãos governamentais, associações profissionais, dentre outras, descrevem especificações de limpeza/desinfecção para enfermarias, ambulatórios, salas operatórias e áreas não ocupadas por pacientes, além de recomendarem a necessidade de métodos de monitoramento da limpeza/desinfecção. Alguns países estão produzindo normas nacionais para a limpeza/desinfecção do ambiente.^{3-4,17} Essas iniciativas são necessárias e criam um precedente valioso, mas, por vezes, não são estruturados em bases científicas que justifiquem o seu conteúdo. Esse fato é preocupante na realidade brasileira, pois não foram identificadas pesquisas ou recomendações embasadas cientificamente sobre a melhor forma de limpeza/desinfecção de superfícies hospitalares, tampouco de produtos, técnicas ou materiais para a adequada remoção de matéria orgânica e microrganismos, principalmente na impossibilidade de limpeza prévia e enxágue com água corrente de boa qualidade.

Só recentemente foi publicado pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) do Brasil um manual que trata da limpeza e desinfecção de superfícies,¹⁷ fato que denota um grande avanço para a área. Porém deixa de descrever, 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 factível de se realizar.

Destaca-se que a limpeza tem duas funções principais. A primeira é a não microbiológica, que tem o objetivo de melhorar ou restaurar a aparência do ambiente, manter sua função e prevenir a deterioração. A segunda é a microbiológica, que pretende reduzir o número de microrganismos e quaisquer substâncias que sirvam de substrato para o seu crescimento ou que interferiram nos

subsequentes processos de desinfecção ou esterilização.¹⁸ Portanto, o termo limpeza pode ser interpretado de diferentes formas,¹⁹ o que nos levou à utilização do termo limpeza/desinfecção quando se utiliza um saneante que possui, em sua formulação, um detergente (tensoativo) e um desinfetante ou a solução alcoólica que, em um recente estudo,²⁰ demonstrou, além da ação antimicrobiana, propriedade limpante à inspeção visual, fato de 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.^{3,17} 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.²⁰

Estudo brasileiro experimental laboratorial, randomizado e simples cego avaliou a eficácia desinfetante do álcool a 70% (p/v) sob fricção de superfícies (em movimentos circulares) por 30", sem limpeza prévia, como procedimento de desinfecção concorrente.²⁰ As amostras foram constituídas de superfícies esmaltadas, intencionalmente contaminadas com microrganismos *Serratia marcescens* ATCC 14756 10⁶ unidades formadoras de colônias/mL (UFC/mL), acrescidos de 10% de saliva humana, e submetidas ao procedimento de desinfecção sem limpeza prévia. Os resultados foram comparados à desinfecção precedida da limpeza com água e detergente, sob fricção (utilizando-se movimentos circulares), posterior enxágue e consecutiva desinfecção pela aplicação do álcool a 70%, por 30". Houve redução de seis logaritmos da população microbiana inicial, igualmente nos grupos com e sem limpeza prévia (p=0,440) e uma carga microbiana residual ≤10² UFC, demonstrando não haver diferenças na eficácia desinfetante do álcool a 70% sob fricção, quando aplicado com e sem limpeza prévia nas superfícies contaminadas intencionalmente. Outro achado interessante neste estudo foi a inspeção visual da propriedade do álcool como um agente limpante.²⁰ Ainda que os achados desse estudo sejam relevantes, há de se considerar que superfície esmaltada e fricção por 30" não parecem ser uma realidade da prática de limpeza/desinfecção de superfícies dos estabelecimentos de assistência à saúde, além do que não foi descrito o tipo de pano e a quantidade de álcool utilizado em cada experimento.

Embora haja no mercado produtos que aplicados diretamente sobre as superfícies contaminadas limpem e desinfetem, em uma única etapa, pela técnica conhecida como *spray-wipe* (borrifar-esfregar), no dia a dia da realidade nacional dos estabelecimentos de assistência à saúde, o álcool a 70% é o produto mais disponível e utilizado, principalmente devido ao menor custo, quando comparado a esses novos produtos.²⁰

Cabe ressaltar que componentes importantes de um procedimento eficaz de limpeza/desinfecção de superfícies devem envolver a monitorização da eficácia dos métodos utilizados. Uma das maneiras de avaliar o processo de limpeza/desinfecção é a mensuração de ATP. O ATP está presente em todos os microrganismos viáveis procariotas e células humanas eucariotas. Portanto, as RLU detectadas antes e após a limpeza/desinfecção, independente da técnica de fricção, podem representar a densidade microbiana ou secreções residuais, que contêm ATP celular, de pacientes e profissionais.²¹ Normalmente, cerca de 33% do ATP a partir de superfícies tocadas pelas mãos é provável que seja de origem microbiana.²² Em contrapartida, estudos demonstraram que o limite de detecção (isto é, o nível mais baixo de microrganismos que gerariam 1 RLU, usando-se o *Clean-Trace ATP test kit*; 3M™ Inc.) para bactérias viáveis foi $\sim 10^2$ UFC/ml e $\sim 10^3$ UFC/ml de bactérias gram-negativas e gram-positivas, respectivamente. Assim, a relação entre RLU e unidades formadoras de colônias não é linear.²²⁻²³

A comparação das três técnicas de fricção adotadas nesta pesquisa, utilizando como parâmetro de avaliação a detecção de ATP, tentou estabelecer qual das técnicas teria capacidade de remover a sujidade das superfícies a fim de mensurá-la e reproduzi-la. Constatou-se que a limpeza/desinfecção foi eficiente sem diferença estatisticamente significativa entre as técnicas de fricção, em termos de redução da matéria orgânica de superfícies comumente encontradas em ambientes clínicos. O que vem ao encontro da recomendação de Agência Nacional que preconiza aplicar álcool a 70%,¹⁷ em sentido unidirecional, por três vezes consecutivas, sem, no entanto, descrever outras variáveis e embasar essa recomendação em evidências científicas.

Várias pesquisas indicam que a monitorização do ATP é uma ferramenta importante para a auditoria da limpeza.^{11-12,21} 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, que deve considerar, dentre outras variáveis, a técnica de fricção. 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.^{11,21}

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.²⁴ Não é de se surpreender que, pela 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, forma-se uma película composta de sais inorgânicos, matéria orgânica e microrganismos que se acumulam por meio desse contanto físico e, presumivelmente, facilitem o crescimento e a transmissão de microrganismos viáveis pelo ambiente.²⁵ Assim as formas de como a fricção das superfícies são realizadas se caracterizam como uma variável importante a ser pesquisada e, neste trabalho, demonstrou não haver diferenças entre elas.

Em consequência, procedimentos rotineiros de desinfecção de superfícies nos estabelecimentos de assistência à saúde estão sendo elencados como potencialmente inadequados, perpetuando-se as superfícies como reservatório microbiano, mesmo após a limpeza/desinfecção.^{9,14} Em alguns hospitais, a inspeção visual da limpeza das superfícies tem sido adotada como critério único de avaliação desse processo. Entretanto, superfícies que se enquadram no critério visual de limpeza frequentemente permanecem contaminadas com microrganismos ou outros materiais orgânicos.^{8,11,13,21} Fato curioso é que esses mesmos estudos não enfocam, descrevem ou comparam as técnicas de fricção com detergentes e/ou desinfetantes nas superfícies avaliadas.

Com o processo de limpeza/desinfecção almeja-se que haja remoção de microrganismos de uma superfície, portanto, é de se esperar que o processo também possa ser capaz de reduzir matéria orgânica a baixos níveis.²¹ Assim, no presente estudo, podemos constatar que a limpeza das superfícies com as três técnicas de fricção, utilizando álcool a 70%, reduziu de 61,5% a 76,9% da matéria orgânica a níveis aceitáveis (<500RLU),

dependendo da técnica utilizada, apesar de não ter sido validado um ponto de corte de RLU que pode ser associado com aumento ou diminuição de infecções relacionadas à assistência à saúde.

Com a utilização das três técnicas de fricção, não se alcançou limpeza completa das superfícies, mas isso pode ser explicado pelas altas taxas de ATP encontradas antes dos procedimentos, que variaram de 133 a 38.187 RLU, e pela limpeza ter sido realizada passando-se o pano apenas três vezes em cada sentido, mesmo que dobrando-o a cada ciclo.

Destaca-se que se encontrou apenas uma pesquisa que comparou duas técnicas de desinfecção de colchão hospitalar com álcool a 70%,²⁶ procurando testar sua eficácia na redução de microrganismos. Dos seis leitos analisados na técnica 01 (limpeza unidirecional, no sentido da área mais limpa para a mais contaminada), quatro apresentavam contaminação no período anterior à limpeza, havendo redução da contaminação em dois (50%) dos colchões investigados. Já na técnica 02 (movimentos circulares independentemente do grau de contaminação), houve redução microbiana em todos os seis (100%) colchões analisados.

O estudo ainda constatou a presença de *Staphylococcus aureus* nos períodos avaliados,²⁶ ou seja, antes e depois da desinfecção. Apesar da técnica 02 apontar maior redução na contagem microbiana, faz-se necessária a condução de novos estudos com maior número de colchões e que também sejam relacionados a produtos e aprimoramento de novas técnicas. Importante frisar que a referida pesquisa encontrou resultados melhores com a técnica em movimentos circulares, o que se diferencia da presente investigação, mesmo que tenhamos utilizado outro indicador (ATP) para mensurar o nível de limpeza/desinfecção. Ainda utilizaram superfícies flexíveis (colchões) e não rígidas com a presente pesquisa. Essa questão, ainda, é uma área que necessita de maiores investimentos do ponto de vista de estudo, pois os desinfetantes para sua aprovação são testados em superfícies rígidas, porém sem realização de fricção.

Ressalta-se que, no estudo anterior,²⁶ os autores mencionam que realizaram a limpeza “da área mais limpa para a mais contaminada”, no entanto, essa prática vem se perpetuando na enfermagem há décadas, e é obvio que, a olho nu, não há como determinar área mais ou menos contaminada em uma superfície que se encontra uniformemente “limpa”.

Pesquisa recente testou a eficiência do álcool a 70% na limpeza/desinfecção de aparelho telefônicos,²⁷ eletrocardiograma e escala de serviço. O procedimento de execução da limpeza/desinfecção consistiu da aplicação direta do produto, sem preceder limpeza com água e sabão, usando pano padrão de limpeza embebido na solução, sendo um para cada tipo de equipamento, em sentido único, repetindo várias vezes até limpeza de sujeira aparente, observada, no mínimo, uma média de três vezes consecutivas, sem espera de secagem de cada movimento. O uso da solução alcoólica, neste estudo, foi eficaz e eliminou as bactérias presentes, imediatamente após sua utilização, mesmo sem ser realizada a limpeza prévia, com água e sabão, antes da aplicação.

É incontestável que a prevenção da transmissão cruzada das Infecções Relacionadas à Assistência à Saúde (IRAS) entre pacientes e profissionais de saúde é uma questão imperativa para o cuidado seguro ao paciente, embora se constitua em grande desafio a ser enfrentado. No entanto, a possível participação de fatores ambientais, como superfícies, equipamentos dentre outros objetos e instrumentos utilizados pelos profissionais na assistência à saúde, desperta a atenção de pesquisadores, da sociedade e das agências e associações de controle de infecção,^{4,28} é fato que não há mais como ignorá-los na cadeia de transmissão de infecção.

Nosso estudo tem algumas limitações. Embora haja a recomendação brasileira para limpeza de superfícies com aplicação de detergente antes do desinfetante alcoólico, não se utilizou o detergente por não ser uma rotina do serviço no campo do estudo. A quantidade de matéria orgânica não foi padronizada e, portanto, variável, em contrapartida representa a realidade clínica; cada mesa foi friccionada, três vezes para cada método, por dois pesquisadores treinados, a fim de que os resultados refletissem, com precisão, a eficiência das técnicas de fricção e do desinfetante utilizado, pois poderiam ser adversamente influenciados por práticas inadequadas de limpeza/desinfecção realizadas por profissionais da unidade avaliada.^{12,16}

Ainda ressalta-se que a desinfecção foi realizada em apenas um tipo de superfície (fórmica), devido aos poucos recursos financeiros, não houve a quantificação de colônias aeróbias totais das superfícies, fato que poderia contribuir para melhor entendimento do processo de limpeza/desinfecção com as técnicas testadas; outros tipos de superfícies, panos e desinfetantes poderiam

responder diferentemente. Em contrapartida, o estudo propicia avanços no conhecimento da enfermagem, pois não foram identificadas, até o presente, investigações pregressas, em ambiente clínico, que tratassem do tema em superfícies rígidas frequentemente presentes nos estabelecimentos de assistência à saúde.

CONCLUSÃO

Este estudo evidenciou que as três técnicas de fricção de superfície não demonstraram diferença estatisticamente significativa quanto à remoção de matéria orgânica avaliada por meio da presença de ATP. No entanto, estudos adicionais considerando outros insumos, superfícies e associando outros indicadores de limpeza/desinfecção são necessários para melhor elucidação do tema e para a prática de assistência à saúde baseada em evidências.

REFERÊNCIAS

1. Otter JA, Yezli S, Salkeld JA, French GL. 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(Suppl5):6-11.
2. Hota B, Blom DW, Lyle EA, Weinstein RA, Hayden MK. Interventional evaluation of environmental contamination by vancomycin-resistant enterococci: failure of personal, product, or procedure? *J Hosp Infect*. 2009; 71(2):123-31.
3. Rutala WA, Weber DJ, Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee. Guideline for disinfection and sterilization in healthcare facilities [online]. 2008. [access 2015 May 21]. Available at: www.cdc.gov/hicpac/pdf/guidelines/Disinfection_Nov_2008.pdf
4. 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.
5. Al-Hamad A, Maxwell S. How clean is clean? Proposed methods for hospital cleaning assessment. *J Hosp Infect*. 2008 Dec; 70(4):328-34.
6. Rutala WA, Weber DJ. Sterilization, high-level disinfection, and environmental cleaning. *Infect Dis Clin North Am*. 2011; 25(1):45-76.
7. Rutala WA, Weber DJ. Are room decontamination units needed to prevent transmission of environmental pathogens? *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2011 Aug; 32(8):743-7.
8. 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 Jun; 19(3):557-64.
9. Otter JA, Yezli S, French GL. The role played by contaminated surfaces in the transmission of nosocomial pathogens. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2011; 32(7):687-99.
10. Dancer SJ: How do we assess hospital cleaning? A proposal for microbiological standards for surface hygiene in hospitals. *J Hosp Infect*. 2004 Jan; 56(1):10-5.
11. 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 Jun; 72(2):140-6.
12. 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.
13. Griffith CJ, Obee P, Cooper RA, Burton NF, Lewis M. The effectiveness of existing and modified cleaning regimens in a Welsh hospital. *J Hosp Infect*. 2007; 66(4):3529-9.
14. Carling P, Parry M, Bruno-Martha L, Dick B. Improving environmental hygiene in 27 intensive care units to decrease multidrug-resistant bacterial transmission. *Crit Care Med*. 2010 Apr; 38(4):1054-9.
15. Williams GJ, Denyer SP, Hosein IK, Hill DW, Maillard JY. Limitations of the efficacy of surface disinfection in the healthcare setting. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2009; 30(6):570-3.
16. Bergen LK, Meyer M, Hog M, Rubenhagen B, Andersen LP. Spread of bacteria on surfaces when cleaning with microfiber cloths. *J Hosp Infect*. 2009 Feb; 71(2):132-7.
17. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (BR). Segurança do paciente em serviços de saúde: limpeza e desinfecção de superfícies. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Brasília (DF): ANVISA; 2012.
18. Collins BJ. The hospital environment: how clean should a hospital be? *J Hosp Infect*. 1988; 11 (Suppl A):53-56.
19. Malik RE, Cooper RA, Griffith CJ. Use of audit tools to evaluate the efficacy of cleaning systems in hospitals. *Am J Infect Control*. 2003 May; 31(3):181-7.
20. Graziano MU, Graziano KU, Pinto FMG, Bruna CQM, Queiroz RQ, Lascala CA. Effectiveness of disinfection with alcohol 70% (w/v) of contaminated surfaces not previously cleaned. *Rev Latino-Am Enfermagem*. 2013; 21(2):618-23.
21. 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(2):156-63.

22. Turner DE, Daugherty EK, Altier C, Maurer KJ. Efficacy and limitations of an ATP-based monitoring system. *J Am Assoc Lab Anim Sci*. 2010 Mar; 49(2):190-5.
23. Aiken ZA, Wilson N, Pratten J. Evaluation of ATP bioluminescence assays for potential use in a hospital setting. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2011 May; 32(5):507-9
24. Weber D, Rutala W, Miller M, Huslage K, Sickbert-Bennett E. Role of hospital surfaces in the transmission of emerging health care-associated pathogens: norovirus, *Clostridium difficile* and *Acinetobacter* species. *Am J Infect Control*. 2010 Jun; 38(5 Suppl 1):S25-33.
25. Attaway HH 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 Dec; 40(10):907-12.
26. Silva NO, Ferraz PC, Silva ALT, Malvezzi CK, Poveda VB. Avaliação da técnica de desinfecção dos colchões de uma unidade de atendimento a saúde. *Rev Min Enferm* [online]. 2011 [access 2014 Jun 02]; 15(2):242-7. Available at: http://www.enf.ufmg.br/site_novo/modules/mastop_publish/files/files_4e662b005a6b3.pdf
27. Cordeiro AL, Oliveira MM, Fernandes JD, Barros CS, Castro LM. Contaminação de equipamentos em unidade de terapia intensiva. *Acta Paul Enferm*. 2015; 28(2):160-5.
28. Oliveira AC, Silva MDM, Garbaccio JL. Vestuário de profissionais de saúde como potenciais reservatórios de microrganismos: uma revisão integrativa. *Texto Contexto Enferm* [online]. 2012 Jul-Set [access 2014 Jun 02]; 21(3):684-91. Available at: <http://www.scielo.br/pdf/tce/v21n3/v21n3a25>