

**Avaliação da bioluminescência
de ATP por *swab* como ferramenta
de monitoramento e treinamento
para uma limpeza hospitalar eficaz**

**Avaliação da bioluminescência de ATP por
swab como ferramenta de monitoramento e
treinamento para uma limpeza hospitalar eficaz**

Agradecimentos

Agradecemos ao NHS Estates (Sistema Nacional de Saúde da Inglaterra) por financiar este estudo e Hygiena International Limited pelo fornecimento dos swabs de bioluminescência de ATP e um luminômetro. Também agradecemos à equipe das unidades envolvidas neste estudo por sua assistência e cooperação.

Índice

Agradecimentos

Resumo

Capítulo 1

Introdução

2

Capítulo 2

Materiais e métodos

3

Locais de amostragem

Inspeção visual

Swabs microbiológicos

Swabs de bioluminescência de ATP

Análises microbiológicas

Contagem de organismos indicadores

Identificação de MRSA

Identificação de VRE

Interpretação de resultados

Treinamento da equipe

Monitoramento da limpeza após treinamentos

Capítulo 3

Resultados

Comparação dos resultados de bioluminescência de ATP
com análises microbiológicas e avaliação visual

Deteção de bactérias patogênicas

Treinamento da equipe a respeito da higienização hospitalar

Capítulo 4

Discussão

8

Capítulo 5

Referências

10

Resumo

É bem documentado que a higienização eficaz dos hospitais é um aspecto importante do controle da infecção por organismos como o *Staphylococcus aureus* (MRSA) resistente à metilina, e às espécies de *Acinetobacter*. Métodos rápidos e simples são necessários para avaliar a higienização a fim de se vistoriar de maneira eficaz os programas de limpeza e treinamento da equipe. O objetivo deste estudo foi avaliar a utilização de swabs de bioluminescência de ATP para avaliar a limpeza em hospitais. Locais (n= 108) em três alas hospitalares, incluindo pisos, equipamentos utilizados em pacientes e postos de enfermagem, foram examinados por meio de avaliação visual, swabs microbiológicos e swabs de bioluminescência de ATP. Em geral, os swabs de bioluminescência de ATP detectaram um número ligeiramente maior de problemas de contaminação do que os outros métodos, com uma proporção particularmente grande de estações de trabalho sendo reprovadas por este método, em comparação com a avaliação visual ou microbiológica. Os níveis médios de contaminação mais elevados (tanto ATP quanto avaliação microbiológica) foram obtidos no piso sob os leitos dos pacientes e os níveis mais baixos foram obtidos nos equipamentos utilizados nos pacientes. O swab de bioluminescência de ATP foi utilizado durante os treinamentos com as equipes das unidades de internação e equipe de limpeza para demonstrar a importância da higienização, com um relatado aumento imediato do entusiasmo pela limpeza. Alterações ao longo prazo no comportamento de higienização após o treinamento mostraram-se mais difíceis de avaliar.

1 Introdução

As infecções nosocomiais provocam complicações consideráveis na recuperação dos pacientes, com os pacientes que adquirem uma infecção durante o período em que se encontram internados permanecendo no hospital uma média de 14 dias extras e apresentando um aumento de sete vezes no risco de morte (1).

Estima-se que 321.000 pacientes por ano adquiram infecções durante sua internação na Inglaterra, com um custo estimado de quase 1 bilhão de libras por ano (2). A questão da limpeza hospitalar ocupa, portanto, destaque na agenda política do Reino Unido. Várias iniciativas foram introduzidas pelo governo nos últimos anos para abordar esse problema, como programas de incentivo do Estado para hospitais mais limpos e índices mais baixos de infecção e a Carta das Enfermeiras-Chefe (Matron's Charter), ambos introduzidos em 2004 (3). É bem documentado que a higienização eficaz dos hospitais é um aspecto importante do controle de infecções por organismos como o *Staphylococcus aureus* resistente à meticilina (MRSA) (4), os enterococos resistentes à vancomicina (VRE) (5), os norovírus (6) e a espécie *Acinetobacter* (7).

Tem-se demonstrado que a avaliação visual sozinha é um indicador limitado da eficácia da higienização (8, 9). O monitoramento microbiológico por meio de swabs da superfície seguidos por uma cultura bacteriana no laboratório é um método pelo qual a eficácia da higienização pode ser avaliada. Contudo, visto que os resultados da cultura bacteriana podem não estar disponíveis por vários dias, é difícil utilizar esse método para uma rápida demonstração dos problemas de limpeza para as equipes de saúde e de limpeza. Um método alternativo de monitoramento da contaminação ambiental, o qual tem sido utilizado pela indústria alimentícia por vários anos, é a detecção da adenosina trifosfato (ATP) por meio de uma reação de bioluminescência (10, 11). A ATP está presente em todos os organismos vivos, inclusive microrganismos, e sua presença age, portanto, como um indicador tanto de contaminação microbiana quanto de contaminação por alimentos, bebidas ou fluidos corporais que possam sustentar o crescimento microbiano (12). Assim, uma ampla quantidade de ATP sobre uma superfície após a

higienização e desinfecção é indicativa de uma limpeza precária e, portanto, de risco de contaminação. Essa técnica envolve o swab de superfície, seguido pela reação de ATP com a enzima luciferina e luciferase, resultando na emissão de luz (um fóton de luz é emitido para cada molécula de ATP presente). A luz é detectada através de um luminômetro portátil, dando um resultado em poucos segundos.

O rápido resultado é uma vantagem significativa em relação ao swab microbiológico convencional. Além disso, a facilidade de uso dessa técnica e a natureza portátil do equipamento são vantajosas em comparação com os swabs microbiológicos, que devem ser processados por uma equipe bem treinada dentro de um laboratório.

A rápida disponibilidade dos resultados de ATP oferece o potencial de treinar a equipe de limpeza em tempo real e implementar uma medida corretiva imediata, caso a higienização não se mostre adequada. Na indústria alimentícia, esse método é comumente empregado para verificar se as superfícies foram higienizadas até o nível adequado e as superfícies que apresentam um resultado de ATP insatisfatório podem ser higienizadas novamente antes do início da produção de alimentos (12). Embora a tecnologia tenha sido bem validada na indústria alimentícia, há poucas informações a respeito do uso da bioluminescência de ATP na área de saúde. O objetivo deste estudo foi avaliar a utilização de swabs de bioluminescência de ATP para avaliar a limpeza em hospitais e determinar se esse método pode ser utilizado para treinar as equipes de saúde e de limpeza, bem como os supervisores, a respeito de técnicas apropriadas de higienização.

2 Materiais e métodos

Locais de amostragem

Por um período de 3 meses, 108 locais nas alas hospitalares foram examinados através de avaliação visual, swabs microbiológicos e swabs de bioluminescência de ATP. Estes incluíram 54 áreas do piso sob os leitos dos pacientes, 17 assentos de vasos sanitários, 19 equipamentos utilizados nos pacientes (por exemplo, esfigmomanômetros e bombas de infusão) e 18 postos de enfermagem.

Inspeção visual

A quantidade de pó em cada superfície foi determinada utilizando-se uma luva de vinil branca e esfregando o dedo através da superfície. Manteve-se um registro da quantidade de pó (0 = sem pó; 1 = poucas partículas de pó; 2 = camada visível de pó; 3 = camada pesada de pó) e da cor (branco, cinza claro, cinza escuro, preto). Os detalhes de outros tipos de sujeira ou detritos observados também foram registrados.

Swabs microbiológicos

Swabs SpongeSicle (Biotrace International, Bridgend, Reino Unido), impregnados com tampão neutralizante, foram utilizados para testar uma área de 100 cm², a qual fora delimitada com um molde estéril (Technical Service Consultants Ltd, Heywood, Reino Unido).

Swabs de bioluminescência de ATP

Swabs Hygiena Ultrasnap (Hygiena International Ltd, Watford, Reino Unido) foram utilizados para testar uma área de 10 cm², que fora demarcada com um molde estéril. Os resultados de ATP foram lidos utilizando um luminômetro de ATP SystemSure II (Hygiena International Ltd).

Análises microbiológicas

Contagem de organismos indicadores

Uma quantidade de 10 ml de Diluente de Recuperação Máxima (MRD) foi adicionada a cada swab SpongeSicle em um saco Stomacher estéril e o swab foi colocado em um Stomacher (AES Laboratoire, Combourg, France) por 60 segundos. A suspensão no MRD foi então utilizada para inocular os meios para a contagem de Colônias

Aeróbias, Enterobacteriaceae e *Staphylococcus aureus* de acordo com os Procedimentos Operacionais Padrão da HPA (13-15). Além disso, os enterococos foram contados por inoculação de alíquotas de 0,5 ml da suspensão de MRD em agar de Slanetz e Bartley (Oxoid Ltd, Basingstoke, Reino Unido); as placas foram incubadas a 37°C por 48 horas.

Identificação de MRSA

Após a contagem e confirmação de *Staphylococcus aureus* pelo procedimento descrito acima, um máximo de cinco colônias confirmadas provenientes de cada swab foi subcultivado em Agar Sal Manitol (E&O Laboratories, Bonnybridge, Reino Unido) com oxacilina adicionada (8 mg/L) e as placas foram incubadas a 37°C por 24 horas. O crescimento nesse agar indicou resistência à oxacilina e esses organismos foram considerados, portanto, MRSA (*Staphylococcus aureus* resistentes à meticilina) presumíveis.

Identificação de VRE

Após a contagem e confirmação dos enterococos pelo procedimento descrito acima, um máximo de cinco colônias confirmadas provenientes de cada swab foi subcultivado em Agar de Slanetz e Bartley contendo vancomicina (4 mg/L); as placas foram incubadas a 37°C por 48 horas. O crescimento nesse meio presumivelmente identificou os organismos como VRE (enterococos resistentes à vancomicina).

Interpretação dos resultados

Para a inspeção visual, uma superfície era considerada satisfatoriamente limpa se nenhum pó ou detrito fosse observado, ou se apenas algumas partículas de pó branco estivessem presentes. Uma pequena quantidade de pó (registrada como “1”) de cor cinza pálida era considerada como representativa de resultados intermediários. Uma quantidade de pó registrada como 2 ou 3 ou uma cor cinza escura ou preta era considerada indicativa de falha na higienização (geralmente, considerada-se que o pó torna-se mais escuro com o passar do tempo, logo uma cor mais escura significa um pó presente há mais tempo).

As contagens de colônias aeróbias eram consideradas insatisfatórias caso estivessem acima de $1,0 \times 10^3$ unidades formadoras de colônia (UFC) por swab, como indicado no

documento de orientação produzido pela Campden and Chorleywood Food Research Association (CCFRA) (12). A presença de Enterobacteriaceae, enterococos (incluindo VRE) ou *Staphylococcus aureus* (incluindo MRSA) era considerada insatisfatória.

Um nível de ATP de <100 Unidades de Luz Relativas (URL) era interpretado como satisfatório, 100-300, intermediário, e >300, insatisfatório.

Treinamento da equipe

As equipes de saúde e de limpeza de uma enfermaria foram treinadas a respeito da importância da higienização hospitalar por meio de sessões informais ministradas por um microbiologista e uma enfermeira do setor de Controle de Infecções.

A equipe envolvida na sessão participou da realização de swabs de bioluminescência de ATP em várias superfícies do ambiente da ala, para demonstrar diferenças na limpeza dessas superfícies.

Monitoramento da higienização após os treinamentos

Após o treinamento, a limpeza da enfermaria foi monitorada por meio de inspeções regulares (realizadas pela enfermeira encarregada da ala junto com um supervisor da empresa de limpeza), e também pelo método de bioluminescência de ATP, por um período de 5 semanas.

3 Resultados

Comparação dos resultados de bioluminescência de ATP com as análises microbiológicas e avaliação visual

Como a Tabela 1 mostra, os intervalos dos resultados tanto para os swabs microbiológicos como de ATP foram amplos, com os resultados mais altos (tanto ATP quanto microbiológicos) sendo obtidos abaixo dos leitos, enquanto que os resultados mais baixos de ambos os métodos foram provenientes dos equipamentos utilizados nos pacientes.

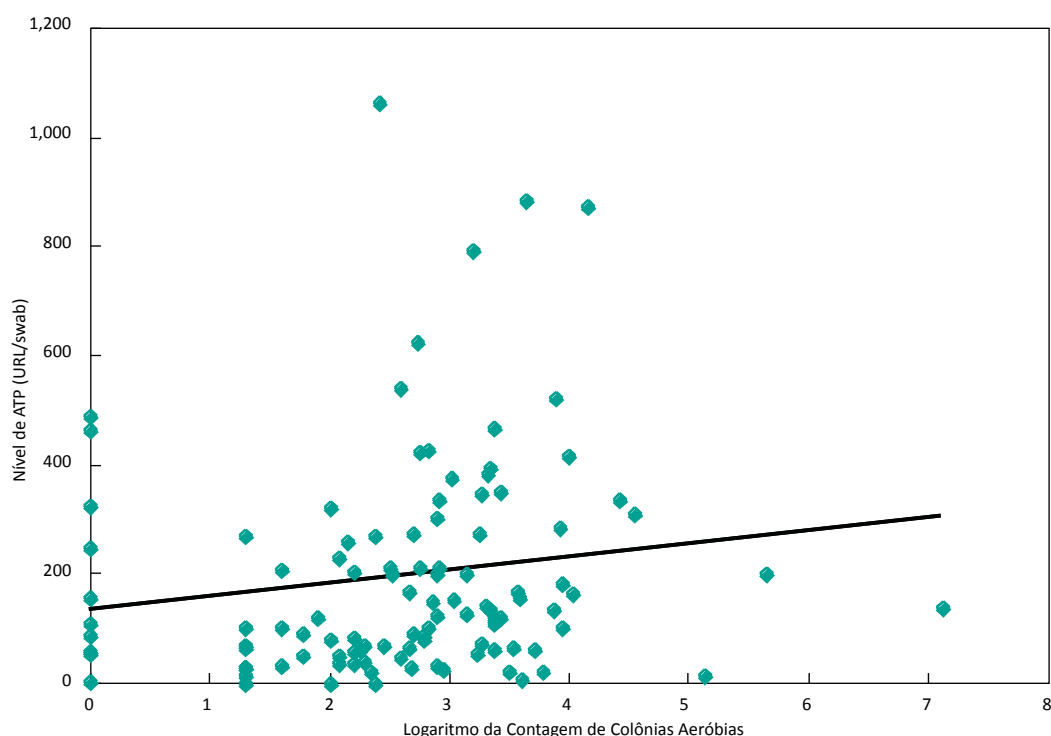
Se os valores de ATP e as Contagens de Colônias Aeróbias forem comparados diretamente, há uma correlação limitada entre os dois métodos (Figura 1). Contudo, se as proporções das amostras aprovadas ou reprovadas para cada método forem comparadas, há uma melhor relação entre os resultados obtidos através dos dois métodos (Figura 2).

Tabela 1 Resultados dos swabs de bioluminescência de ATP e swabs microbiológicos (Contagem de Colônias Aeróbias) em diferentes locais do hospital

	Nível médio de ATP (e intervalo) (URL/swab)	Log10 Médio de Contagem de Colônias Aeróbias (e intervalo) por swab
Debaixo dos leitos	269 (14-1.065)	2,94 (0-7,12)
Assentos dos vasos sanitários	127 (0-429)	2,55 (0-5,64)
Equipamentos utilizados nos pacientes	70 (1-207)	2,07 (0-4,03)
Estações de trabalho das enfermeiras	164 (32-873)	2,20 (0-4,16)

De todos os locais amostrados, 18% foram julgados insatisfatórios por meio de inspeção visual da higienização e outros 26% eram de qualidade intermediária (Figura 2); em comparação, 45% dos locais apresentaram resultados

Figura 1 Correlação entre o resultado de bioluminescência de ATP (expresso em URL/swab) e a Contagem de Colônias Aeróbias (UFC/swab)



microbiológicos insatisfatórios, enquanto que o método de ATP apresentou 22% de resultados insatisfatórios e 37% intermediários. Assim, a proporção global de resultados satisfatórios por meio da avaliação visual foi significativamente maior do que pelo método de swab de ATP (teste chi quadrado, $p = 0.02$), e o swab microbiológico também produziu um número mais elevado de resultados satisfatórios do que a técnica de ATP, com um nível limítrofe de significância (teste chi quadrado, $p = 0.048$). Não houve diferença significativa entre a avaliação visual e os swabs microbiológicos.

Os resultados dos locais individuais indicaram variações na correlação entre os três métodos em situações diferentes. Por exemplo, a avaliação visual do piso sob os leitos dos pacientes detectou mais problemas de contaminação do que os swabs microbiológicos e quase tantos quanto os swabs de ATP (Figura 2). Entretanto, para os vasos sanitários, outros equipamentos utilizados nos pacientes e estações de trabalho, a avaliação visual foi consideravelmente menos sensível do que as técnicas de swab. O swab de ATP foi consideravelmente mais sensível do que os outros métodos para a detecção da contaminação nas superfícies das estações de trabalho.

Detecção de bactérias patogênicas

O *Staphylococcus aureus* foi isolado a partir de dez locais, incluindo sete locais sob os leitos, dois assentos de vaso sanitário e uma estação de trabalho, com os números de bactérias variando de 20 a $3,2 \times 10^6$ UFC por swab. Destes, seis isolados foram identificados como MRSA: cinco de

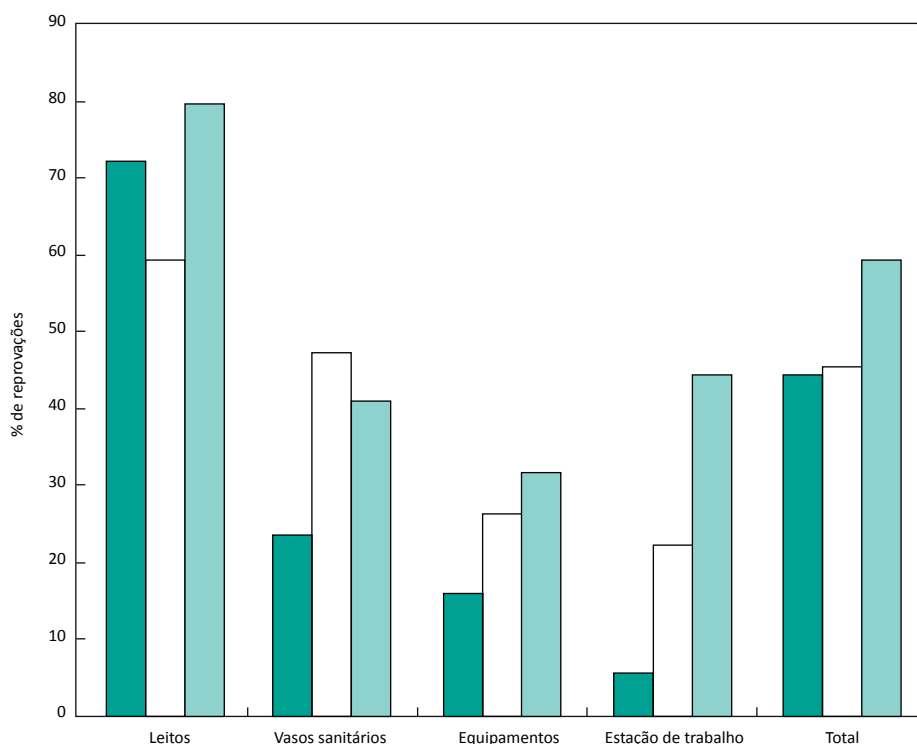
uma ala cirúrgica (um assento de vaso sanitário e abaixo de quatro leitos de pacientes) e um abaixo de um leito na Unidade de Tratamento Intensivo. Enquanto que quatro desses locais foram reprovados na avaliação visual, dois foram considerados aceitavelmente limpos pela análise visual. Ademais, cinco desses locais apresentaram níveis insatisfatórios de ATP, porém um swab de ATP apresentou um baixo resultado (satisfatório).

Enterococos foram detectados em 22 swabs (16 abaixo dos leitos, três dos equipamentos, dois dos assentos dos vasos sanitários e um de uma estação de trabalho), com contagens variando de 20 a $2,6 \times 10^4$ UFC por swab. Somente dois desses isolados foram presumivelmente identificados como VRE. Um vinha debaixo de um leito em uma ala cirúrgica e produziu um resultado insatisfatório a partir da inspeção visual e um resultado intermediário com a bioluminescência de ATP. O outro era oriundo de um equipamento utilizado em pacientes na unidade de oncologia; tanto a inspeção visual quanto o swab de ATP nesse local apresentaram resultados satisfatórios.

Treinamento da equipe a respeito da limpeza hospitalar

A resposta logo após os treinamentos foi positiva, com um grupo de funcionários realizando uma “limpeza profunda” da área da enfermaria imediatamente após a sessão. Os swabs de bioluminescência de ATP foram encarados como uma maneira inovadora de se exemplificar a necessidade de higienização, gerando, portanto, interesse e entusiasmo consideráveis.

Figura 2. Percentagem de locais de amostragem reprovados (isto é, resultados intermediários ou insatisfatórios) por meio de inspeção visual (■), swabs microbiológicos (□) ou ensaio de luminescência de ATP (▨)



O monitoramento a longo prazo dos padrões de higienização após os treinamentos mostrou ser difícil de atingir. A inspeção não era realizada com tanta regularidade quanto se esperava pela enfermeira encarregada da unidade e pelo supervisor de limpeza e os resultados de bioluminescência de ATP sozinhos não proporcionaram uma impressão geral sobre a limpeza da ala.

A Tabela 2 mostra os dados disponíveis após um período de cinco semanas. Está claro que ainda existem áreas onde os padrões de higienização não foram satisfatórios, mas os dados não são adequados para determinar se uma melhora global da higienização foi obtida após os treinamentos.

Tabela 2 Monitoramento da higienização na área das enfermarias após os treinamentos da equipe

		Semana 1	Semana 3	Semana 5
Resultados de ATP	Sob a cama	Satisfatório	Satisfatório	Intermediário/ Insatisfatório
	Vaso sanitário	Satisfatório	Satisfatório	Satisfatório
	Equipamentos	Satisfatório	Satisfatório	Intermediário
	Estação de trabalho	Insatisfatório	Satisfatório	Insatisfatório
Resultados da inspeção	Área de pacientes	Intermediário	N/A	Intermediário
	Sala de higienização	Insatisfatório		Insatisfatório
	Banheiros	Intermediário		Satisfatório
	Sala de sujos	Satisfatório		Satisfatório

N/A: Informação não disponível

4 Discussão

Aprimorar e manter a limpeza hospitalar são um aspecto importante do esforço para reduzir as taxas de infecções associadas aos cuidados de saúde. Para se chegar a isso, há a necessidade de métodos simples e rápidos de avaliação da limpeza para inspecionar de maneira eficaz os programas de higienização e treinar a equipe. Os resultados deste estudo, em concordância com estudos anteriores (8, 9), indicam que a avaliação visual apenas não é um indicador adequado de contaminação microbiana. Embora a inspeção visual seja uma maneira razoavelmente eficaz de detectar problemas de limpeza no piso sob os leitos dos pacientes, essa técnica subestimou significativamente os problemas de contaminação em outros locais.

Os swabs de bioluminescência de ATP têm sido utilizados eficazmente para monitorar a higienização em instalações de produção de alimentos por alguns anos (10, 11). Além disso, um estudo constatou ser um método eficaz de monitoramento da higiene em cirurgias odontológicas (16). Os resultados deste estudo indicam que essa técnica também pode ser um indicador útil dos níveis da contaminação global em hospitais. A partir da **Figura 2**, pode-se ver que os resultados de bioluminescência de ATP tiveram uma melhor correlação com as outras técnicas em alguns locais do que em outros. Por exemplo, no equipamento utilizado em pacientes e nos vasos sanitários, os swabs microbiológicos e de ATP apresentaram resultados semelhantes, enquanto que a inspeção visual subestimou o número de insucessos. Por outro lado, a inspeção visual detectou contaminação sob os leitos dos pacientes com mais frequência do que os swabs microbiológicos. Em áreas do piso como estas, a contaminação é em grande parte na forma de pó visível a olho nu, enquanto que equipamentos e vasos sanitários raramente estão empoeirados, mas podem estar contaminados por uma pequena quantidade de fluidos corporais ou outra fonte de micróbios que não pode ser detectada visualmente. O método de swab de ATP foi particularmente sensível à contaminação dos postos de enfermagem em comparação com os outros métodos. Visto que estas são superfícies que apresentam bastante contato manual e possivelmente contato com material orgânico como flores, alimentos e bebidas, isso pode explicar porque o nível de ATP era frequentemente alto, apesar do índice relativamente baixo de contaminação microbiológica.

Ainda que esteja claro que o método de swab de ATP não seja diretamente equivalente ao monitoramento microbiológico em termos de detecção da contaminação, ele dá uma boa indicação se a superfície foi ou não bem higienizada. Porém, houve exceções individuais para essa correlação geral que podem ser causa de preocupação, caso o ATP seja utilizado sozinho como indicador de higienização. Por exemplo, em uma ocasião, MRSA foram detectados sob um leito, ainda que o resultado de ATP fosse satisfatório. Da mesma forma, VRE foram detectados na manga de um esfigmomanômetro a partir da qual um resultado de ATP satisfatório fora obtido. Portanto, talvez seja mais apropriado utilizar o swab de bioluminescência de ATP em combinação com outras ferramentas de inspeção ao invés de se basear apenas nesse método. Por exemplo, após uma avaliação dos sistemas de higienização hospitalar, Griffith e colegas (8) recomendaram um programa de monitoramento integrado que utilizasse a bioluminescência de ATP junto com avaliações visuais e microbiológicas. Assim, uma inspeção visual seria realizada inicialmente. Se esta apresentasse resultados insatisfatórios, a superfície seria novamente higienizada. Se a superfície estivesse visualmente limpa, mas fosse classificada como de alto risco, o método de swab de ATP seria executado e uma medida corretiva seria realizada quando necessária.

Ao se determinar a correlação entre os resultados microbiológicos e de bioluminescência de ATP, é importante definir o critério de “satisfatório/insatisfatório” para cada método de maneira apropriada. Não existe um único padrão reconhecido para a interpretação dos resultados dos swabs ambientais e os níveis considerados aceitáveis variam bastante entre diferentes publicações. Dancer (17) propôs que deveria haver $<1/\text{cm}^2$ organismos indicadores como o *Staphylococcus aureus* (incluindo MRSA), VRE, *Clostridium difficile* e Salmonella no ambiente clínico e que as superfícies de contato manual frequente nos hospitais deveriam ter uma Contagem de Colônias Aeróbias de $<5 \text{ UFC}/\text{cm}^2$ (equivalente a $<5.0 \times 10^2 \text{ UFC}/\text{swab}$ em nosso estudo). Já Griffith e colegas (8) utilizaram $2,5 \text{ UFC}/\text{cm}^2$ (equivalente a $2,5 \times 10^2 \text{ UFC}/\text{swab}$) como o limite superior de aceitabilidade para contagens bacterianas e 500 URL para a

bioluminescência de ATP. Esses dois estudos possuem níveis limiares mais baixos para as contagens bacterianas do que aqueles utilizados em nosso estudo ($1,0 \times 10^3$ UFC/swab). Contudo, ambos os estudos concentraram-se em grande parte nas superfícies de contato manual frequente, enquanto que a avaliação que descrevemos incluiu pisos e superfícies de contato manual. Estudos realizados pela Campden and Chorleywood Food Research Association sugeriram que é possível obter uma redução de no mínimo 3 logs dos microrganismos aderidos a uma superfície após procedimentos de higienização adequados e, portanto, uma superfície altamente contaminada (com uma contagem bacteriana inicial excedendo a 106 UFC/swab) deve ter a contagem bacteriana reduzida a $1,0 \times 10^3$ UFC/swab após a higienização (12).

Tanto os pisos dos hospitais quanto as superfícies de contato podem estar altamente contaminados logo antes da higienização e, portanto, o critério de $1,0 \times 10^3$ UFC/swab parece apropriado para nosso estudo. Visto que 59% dos pisos submetidos a swabs, 47% dos vasos sanitários, 26% dos equipamentos e 22% das estações de trabalho foram considerados insatisfatórios, esse critério também parece razoável em termos de possibilidade de ser alcançado.

Um nível de ATP de <100 URL/swab foi sugerido como satisfatório (12), 100-300 como intermediário e >300 como insatisfatório. Embora estes sejam os mesmos níveis de URL utilizados em nosso estudo, deve-se notar que essas unidades de medida são “relativas” e não são necessariamente comparáveis entre uma marca de luminômetro e de swab de ATP e outra.

Outro fator que pode afetar a correlação dos resultados de bioluminescência de ATP e de microbiologia é a presença de desinfetantes na superfície de interesse. Tem-se demonstrado que os desinfetantes comerciais e produtos de limpeza tais como o quaternário de amônio, desinfetante de iodo, desinfetante ácido e produto de limpeza alcalino cloretado podem provocar aumentos ou reduções no resultado de bioluminescência de ATP, caso a substância química entre em contato direto como os reagentes de bioluminescência de ATP (18).

Portanto, mais investigações sobre os efeitos específicos dos desinfetantes utilizados no ambiente nosocomial seriam recomendados antes de se utilizar os swabs de ATP para monitorar a limpeza hospitalar.

É importante que tanto a equipe de limpeza quanto a de saúde responsabilizem-se pela condição do ambiente hospitalar, e a Carta das Enfermeiras-Chefe, publicada no Reino Unido em 2004, afirma especificamente que “manter o Serviço Nacional de Saúde limpo é responsabilidade de todos”. (19) Em uma ocasião durante nosso estudo, uma alta contagem de *Staphylococcus aureus* foi isolada do piso apesar da área ter sido esfregada logo antes da amostragem. Embora o risco de transmissão a partir dos pisos seja baixo em comparação com as superfícies de contato manual, é razoável esperar que a carga bacteriana fosse baixa logo após uma higienização efetiva.

Portanto, esse exemplo destaca a necessidade de treinar a respeito da importância de uma limpeza minuciosa.

O uso de swabs de ATP durante os treinamentos, para demonstrar a necessidade de higienização, gerou um interesse renovado pela limpeza da ala entre a equipe envolvida. Isso se deveu em parte ao fato de que participar de uma atividade prática era algo novo, ao invés de simplesmente sentar e ouvir uma palestra sobre o controle de infecções. Além disso, a geração de dados quantitativos a partir de cada swab proporcionou uma comparação bem mais clara entre as áreas limpas e sujas, em comparação com o exame visual subjetivo. A “limpeza profunda” imediata da ala pela equipe após um treinamento foi uma resposta particularmente positiva, mas também é desejável que uma melhora mais duradoura da higienização seja atingida por treinamentos como essas. O efeito a longo prazo mostrou-se difícil de monitorar em nosso estudo e mais atenção precisaria ser dada para o tipo e a frequência das ferramentas de inspeção que serão utilizadas em estudos futuros dessa espécie.

Este estudo demonstrou que os swabs de bioluminescência de ATP são um indicador útil da limpeza do ambiente hospitalar e indicou que essa técnica poderá ser útil como uma ferramenta educativa. No futuro, seria útil realizar um estudo de longa duração para determinar com que frequência os swabs de ATP devem ser utilizados para verificar os procedimentos de limpeza e com que frequência as equipes precisam ser retreinadas a fim de se manter uma melhora na higienização das alas.

5 Referências

- Plowman R et al. **Socio-economic burden of hospital-acquired infection.** Vol I, II, III and Executive Summary. London: Public Health Laboratory Service, 1999.
- Plowman R et al. The rate and cost of hospital-acquired infections occurring in patients admitted to selected specialties of a district general hospital in England and the national burden imposed. *J Hosp Infect* 2001, **47**, 198-209.
- House of Commons Committee of Public Accounts. **Improving patient care by reducing the risk of hospital-acquired infection: a progress report.** London: The Stationery Office Ltd, 2005.
- Rampling A et al. Evidence that hospital hygiene is important in the control of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*. *J Hosp Infect* 2001, **49**, 109-116.
- Martinez J et al. Role of environmental contamination as a risk factor for acquisition of vancomycin-resistant enterococci in patients treated in a medical intensive care unit. *Arch Intern Med* 2003, **163**, 1905-1912.
- Barker J, Vipond I and Bloomfield S. Effects of cleaning and disinfection in reducing the spread of norovirus contamination via environmental surfaces. *J Hosp Infect* 2004, **58**, 42-49.
- Denton M et al. Role of environmental cleaning in controlling an outbreak of *Acinetobacter baumannii* on a neurosurgical intensive care unit. *J Hosp Infect* 2004, **56**, 106-110.
- Griffith CJ et al. An evaluation of hospital cleaning regimes and standards. *J Hosp Infect* 2000, **45**, 19-28.
- Malik R, Cooper R and Griffith CJ. Use of audit tools to evaluate the efficacy of cleaning systems in hospitals. *Am J Infect Control* 2003, **31**, 181-187.
- Bautista D et al. Adenosine triphosphate bioluminescence as a method to determine microbial levels in scald and chill tanks at a poultry abattoir. *Poult Sci* 1994, **73**, 1673-1678.
- Worsfold D and Griffith CJ. An assessment of cleaning regimes and standards in butchers' shops. *Int J Environ Health Res* 2001, **11**, 245-256.
- Holah J. **Effective microbiological sampling of food processing environments.** Vol Guideline No 20. Chipping Campden: Campden and Chorleywood Food Research Association, 1999.
- Health Protection Agency. **Aerobic Plate Count at 30°C: spiral plate method.** National Standard Method F11 2004. http://www.hpa-standardmethods.org.uk/pdf_sops.asp.
- Health Protection Agency. **Enumeration of *Staphylococcus aureus*.** National Standard Method F12 2004. http://www.hpa-standardmethods.org.uk/pdf_sops.asp.
- Health Protection Agency. Enumeration of **Enterobacteriaceae by the colony count technique.** National Standard Method F23 2004. http://www.hpa-standardmethods.org.uk/pdf_sops.asp.
- Douglas C and Rothwell P. Evaluation of a hygiene monitor for detection of contamination in dental surgeries. *Br Dent J* 1991, **170**, 331-335.
- Dancer S. How do we assess hospital cleaning?
- A proposal for microbiological standards for surface hygiene in hospitals. *J Hosp Infect* 2004, **56**, 10-15.
- Green T, Russell S and Fletcher D. Effect of chemical cleaning agents and commercial sanitizers on ATP bioluminescence measurements. *J Food Prot* 1999, **62**, 86-90.
- Jeanes A. Keeping hospitals clean: how nurses can reduce healthcare-associated infection. *Prof Nurse* 2005, **20**, 35-37.