



Revista da Escola de Enfermagem da USP  
ISSN: 0080-6234  
reeusp@usp.br  
Universidade de São Paulo  
Brasil

Rossetto da Cunha, Érika; Gonçalves de Oliveira Azevedo Matos, Fabiana; da Silva, Adriana Maria; Cândido de Araújo, Eutália Aparecida; Azevedo São Leão Ferreira, Karine; Uchikawa Graziano, Kazuko

Eficácia de três métodos de degermação das mãos utilizando gluconato de clorexidina degermante (GCH 2%)

Revista da Escola de Enfermagem da USP, vol. 45, núm. 6, diciembre-enero, 2011, pp. 1440-1445  
Universidade de São Paulo  
São Paulo, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=361033332023>

- Como citar este artigo
- Número completo
- Mais artigos
- Home da revista no Redalyc

# Eficácia de três métodos de degermação das mãos utilizando gluconato de clorexidina degermante (GCH 2%)

THE EFFICACY OF THREE HAND ASEPSIS TECHNIQUES USING CHLORHEXIDINE GLUCONATE (CHG 2%)

EFICACIA DE TRES MÉTODOS DE DESINFECCIÓN DE LAS MANOS UTILIZANDO GLUCONATO DE CLORHEXIDINA ANTISÉPTICA (GHC 2%)

Érika Rossetto da Cunha<sup>1</sup>, Fabiana Gonçalves de Oliveira Azevedo Matos<sup>2</sup>, Adriana Maria da Silva<sup>3</sup>, Eutália Aparecida Cândido de Araújo<sup>4</sup>, Karine Azevedo São Leão Ferreira<sup>5</sup>, Kazuko Uchikawa Graziano<sup>6</sup>

## RESUMO

A degermação cirúrgica das mãos e dos antebraços é um procedimento que integra as atividades de paramentação cirúrgica como uma medida de prevenção de infecção do sítio cirúrgico. Com o advento dos princípios antissépticos degermantes, a necessidade do uso de escovas para a degermação cirúrgica tem sido questionada e recomendado o abandono deste uso devido às lesões provocadas na pele. Com a finalidade de fundamentar a eficácia da técnica da degermação cirúrgica sem o uso de escovas ou esponjas, o objetivo deste estudo foi avaliar três métodos para degermação cirúrgica utilizando a formulação de gluconato de clorexidina – GCH 2%: com escova, com esponja e sem artefato. Foram avaliados 29 profissionais da saúde, utilizando o método de *caldo de luva* para coleta de micro-organismos antes e depois de cada método testado. As análises estatísticas comprovaram não haver diferenças estatísticas significantes na redução microbiana entre os três métodos analisados ( $p=0,148$ ), o que teoricamente descarta a necessidade da continuidade do uso de escovas e esponjas para a realização da degermação das mãos.

## DESCRITORES

Lavagem de mãos  
Clorexidina  
Controle de infecções  
Infecção da ferida operatória  
Enfermagem perioperatória

## ABSTRACT

The scrubbing of hands and forearms using antiseptic agents has been the standard pre-operative procedure to prevent surgical site infection. With the introduction of antiseptic agents, the need to use brushes for pre-operative disinfection has been questioned and it has been recommended that the procedure be abandoned due to the injuries it may cause to the skin. With the purpose to provide the foundations for the efficacy of pre-operative asepsis without using brushes or sponges, the objective of this study was to evaluate three methods of pre-operative asepsis using an antimicrobial agent containing chlorhexidine gluconate – CHG 2%; hand-scrubbing with brush (HSB), hand-scrubbing with sponge (HSS), and hand-rubbing with the antiseptic agent (HRA) only. A comparative crossover study was carried with 29 healthcare providers. Antimicrobial efficacy was measured using the *glove-juice* method before and after each tested method. Statistical analyses showed there were no significant differences regarding the number of colony-forming units when comparing HRA, HSB, and HSS techniques ( $p=0.148$ ), which theoretically disregards the need to continue using brushes or sponges for hand asepsis.

## DESCRIPTORS

Handwashing  
Chlorhexidine  
Infection control  
Surgical wound infection  
Perioperative nursing

## RESUMEN

La desinfección quirúrgica de manos y antebrazos es un procedimiento que integra las actividades prequirúrgicas como medida de prevención contra infección del sitio quirúrgico. Con el advenimiento de la antisepsia desinfectante, se cuestiona y se recomienda dejar de lado el uso de cepillos debido a lesiones provocadas en piel. Para fundamentar la eficacia de la técnica de desinfección quirúrgica sin uso de cepillos ni esponjas, se objetiva evaluar tres métodos de desinfección quirúrgica, usando la fórmula desinfectante de gluconato de clorhexidina-GHC 2% con cepillo, con esponja y sin administrículos. Fueron evaluados 29 profesionales de salud, usando el método de *caldo de guante* para recolección de microorganismos antes y después de cada método probado. El análisis estadístico no comprobó diferencias significativas en la reducción microbiana entre los tres métodos ( $p=0,148$ ), lo que teóricamente descarta la necesidad del uso de cepillos y esponjas para desinfección de manos.

## DESCRTORES

Lavado de manos  
Clorhexidina  
Control de infecciones  
Infección de herida operatória  
Enfermería perioperatoria

<sup>1</sup> Enfermeira. Mestre em Enfermagem pelo Programa de Pós-Graduação da Escola de Enfermagem da Universidade de São Paulo. São Paulo, SP, Brasil. derika.feres@terra.com.br <sup>2</sup>Doutoranda do Programa de Pós-Graduação da Escola de Enfermagem da Universidade de São Paulo. Membro do Grupo de Pesquisas "Controle de Infecção Relacionada com Procedimentos da Assistência". Professora Assistente da Universidade Estadual do Oeste do Paraná. Cascavel, PR, Brasil. fabianamatos@hotmail.com <sup>3</sup>Doutoranda do Programa de Pós-Graduação da Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo. Membro do Grupo de Pesquisas "Controle da Infecção Relacionada com Procedimentos da Assistência". Ribeirão Preto, SP, Brasil. adriusppr@yahoo.com.br <sup>4</sup>Bolsista ProDoc/CAPES do Programa de Pós-Graduação Enfermagem na Saúde do Adulto da Escola de Enfermagem da Universidade de São Paulo (In Memoriam). <sup>5</sup> Enfermeira. Doutora em Enfermagem na Saúde do Adulto pela Escola de Enfermagem da Universidade de São Paulo. Professora do Mestrado em Enfermagem da Universidade Guarulhos. Pesquisadora do Instituto do Câncer do Estado de São Paulo da Universidade de São Paulo. São Paulo, SP, Brasil. karileao@usp.br <sup>6</sup>Professor Titular do Departamento de Enfermagem Médico Cirúrgica da Escola de Enfermagem da Universidade de São Paulo. São Paulo, SP, Brasil. kugrazia@usp.br

## INTRODUÇÃO

As infecções hospitalares representam um problema tanto no Brasil quanto no mundo e constituem um risco à saúde dos usuários dos serviços hospitalares. As infecções pós-operatórias, denominadas atualmente como infecções do sítio cirúrgico (ISC), constituem uma parcela significativa no total de todas essas infecções, sendo considerada a segunda principal causa dessas infecções<sup>(1)</sup>. Sua prevenção e controle dependem da adesão dos profissionais da área da saúde às medidas preventivas.

Dentre as práticas para a prevenção das ISC, a degermação das mãos e antebraços da equipe cirúrgica, como preparo pré-operatório, teve sua origem quando Ignaz Semmelweis, em 1847, preconizou o uso de germicida para a lavagem das mãos antes de examinar as parturientes. Por volta de 1860, Joseph Lister introduziu os princípios da assepsia na prática dos procedimentos cirúrgicos, diminuindo substancialmente a morbidade nos pacientes em período pós-operatório<sup>(2-3)</sup>.

O cuidado com a degermação cirúrgica das mãos e antebraços é justificado pela taxa de perfuração das luvas ao final da cirurgia de 18%, sendo que em mais de 35% dos casos essas perfurações não são percebidas pelos cirurgiões, além do fato de algumas luvas serem permeáveis a bactérias<sup>(4-5)</sup>. Inicialmente e por muito tempo, na técnica da degermação das mãos e antebraços preconizou-se a escovação com água morna e sabão neutro, seguida de sua imersão em solução antisséptica de álcool iodado e depois em álcool<sup>(6)</sup>. Todavia, o desconforto e o risco de lesões cutâneas provocados pela escovação podem levar o profissional a reduzir o tempo de escovação, diminuindo o tempo de contato entre o antisséptico e a área a ser degermada, podendo comprometer o processo de redução da carga microbiana. Com o advento das soluções degermantes anti-sépticas, os efeitos adversos da escovação puderam ser minimizados por meio da abolição do procedimento de escovação, optando-se pela fricção de soluções degermantes sobre a pele durante um período de tempo necessário para sua ação<sup>(3,7)</sup>.

Apesar de haver inúmeros estudos internacionais<sup>(3,8-14)</sup> que contra-indicam a utilização de artefatos para a realização da degermação das mãos, os estudos encontrados avaliaram a eficácia de métodos mecânicos e químicos da degermação das mãos com a solução de gluconato de clorexidina a 4% e não a 2%<sup>(4,9,15-17)</sup>.

Visto que em grande parte das instituições de saúde brasileiras a escovação ainda continua a ser empregada e considerando que a solução degermante de gluconato de clorexidina a 2% (GCH 2%) é uma das soluções mais utilizadas nos estabelecimentos de saúde brasileiros pa-

ra o procedimento da degermação cirúrgica das mãos e antebraços, optamos pelo desenvolvimento do presente estudo, que visa comparar a eficácia de três técnicas de degermação das mãos na redução da carga microbiana usando formulação degermante de gluconato de clorexidina – GCH 2%: fricção com escovas descartáveis, fricção com esponja e fricção sem artefato.

## MÉTODO

### População de estudo

Inicialmente foram recrutados 32 profissionais da área da saúde, voluntários, que atendiam os seguintes critérios de inclusão: não fazer uso habitual de antissépticos degermantes na sua atividade diária para não haver efeitos cumulativos ou residuais de qualquer princípio ativo antisséptico e participar do treinamento prévio da técnica de degermação das mãos e antebraços por meio de ensino formal teórico-prático usando um filme elaborado pelas autoras (TV e vídeo).

Apesar de haver inúmeros estudos internacionais que contra-indicam a utilização de artefatos para a realização da degermação das mãos, os estudos encontrados avaliaram a eficácia de métodos mecânicos e químicos da degermação das mãos com a solução de gluconato de clorexidina a 4% e não a 2%.

Foram excluídos os voluntários que estivessem fazendo uso de antibióticos ou fármacos similares (tópico ou sistêmico) duas semanas antes ou durante o período da coleta dos dados; os que referiram sensibilidade previamente conhecida ao GCH; os que apresentaram lesões de pele das mãos e/ou antebraços; os que não conseguiram reproduzir a técnica dentro do procedimento padronizado e os que não conseguiram completar o estudo.

### Protocolo de degermação das mãos

A técnica padronizada de degermação foi a mesma para os três métodos em teste. Ela foi aplicada na mão dominante devido à crença de que a habilidade motora da mão não-dominante é diminuída e, portanto, desenvolve a investigação dentro do pior cenário. Cada voluntário realizou os três métodos de degermação, sendo o primeiro método definido por sorteio no momento do início da coleta de dados. Entre uma coleta de um método específico e outro no mesmo voluntário foi obedecido um intervalo de sete dias, que é o período necessário para a recuperação da microbiota da pele após a degermação<sup>(6,8)</sup>. Cada voluntário retirou adornos e foi realizada uma avaliação das mãos e antebraços para a identificação de possíveis lesões na pele. Foi realizada a primeira coleta do material para a cultura, da mão dominante (Ti), seguindo a técnica padronizada de *caldo de luva*<sup>(8,18)</sup>. A técnica consistiu da total imersão da mão dominante dos voluntários em luvas cirúrgicas esterilizadas, não entaladas, propositalmente de numeração grande (nº12), contendo 150 ml de meio de cultura de caldo tríptico de soja fluido acrescido de 0,5% de Tween 80, sendo a primeira a solução de escolha como meio enriquecido para transporte de amostras microbiológicas e a segunda o meio

para neutralizar resíduos do gluconato de clorexidina. Uma das pesquisadoras massageou a mão enluvada pelo lado externo da luva, de forma padronizada, durante 60 segundos, com a finalidade de promover maior contato da superfície das mãos com o caldo<sup>(19)</sup>. Ao término desse procedimento, o líquido que se encontrava dentro da luva (150 ml) foi transferido assepticamente para um recipiente esterilizado com tampa que foi imediatamente encaminhado para o laboratório de análises bacteriológicas. Este procedimento foi repetido antes (Ti) e depois (Tf) do procedimento de degermação das mãos nas três técnicas avaliadas.

Imediatamente após a coleta do material no tempo inicial (Ti), cada voluntário realizou o método padronizado de degermação da mão e antebraço dominante iniciando pelo método aleatoriamente selecionado por sorteio (com escova, esponja ou sem artefato). A degermação foi padronizada por *contagem de movimentos* e não por contagem de tempo. A técnica utilizada foi definida com base nas orientações oficiais<sup>(20-21)</sup>.

Após a degermação da mão e antebraço dominante, o voluntário aguardou 15 segundos para que fosse removido o excesso de água do enxágüe, mantendo a mão acima do nível do cotovelo. Após esse período, os voluntários vestiram aventais cirúrgicos esterilizados, com os punhos puxados até o terço médio do antebraço para evitar a contaminação accidental durante a coleta dos micro-organismos no tempo final (Tf).

Consecutivamente, foi realizada nova coleta microbiológica da mão dominante degermada, repetindo a técnica do caldo de luva e os passos sequenciais já descritos.

### Análises microbiológicas

No laboratório de análises microbiológicas, cada amostra coletada foi homogeneizada e semeada quantitativamente, com auxílio de uma alça calibrada, nas placas contendo ágar-sangue e ágar MacConkey. Após a semeadura, as placas de ágar-sangue foram incubadas em estufa de CO<sub>2</sub> a 36°C para promover o crescimento dos micro-organismos anaeróbios e as placas de ágar MacConkey, para os aeróbios, a 36°C por 48 horas. Após o período de incubação, foi efetuada a contagem das colônias presentes nas placas, sendo o número total de colônias multiplicado pelo fator da diluição (1:100) para definir o total de unidades formadoras de colônias por mililitro da amostra (UFC/ml).

A equivalência da coleta da amostra usando a alça calibrada no lugar da pipeta foi avaliada segundo o Teste de Wilcoxon e do Teste de Mann-Whitney e não identificou diferenças estatisticamente significantes entre os dois métodos ( $p<0,05$ ), o que validou o método da análise laboratorial.

### Análises dos dados

Para a realização das análises estatísticas, o nível de significância adotado foi de 5%. As estatísticas com  $p$  descriptivo  $\leq 0,05$  foram consideradas significantes. A variável

dependente (contagem microbiana) não apresentou distribuição normal na técnica de degermação com esponja. Estas foram normalizadas para a análise e retransformadas em sua escala de medida para apresentação dos resultados.

Empregou-se, então, como técnica estatística paramétrica, a análise de variância para medidas repetidas, usando a técnica do GLM (Modelo Linear Generalizado), que é um procedimento estatístico que incorpora variáveis dependentes normalmente distribuídas e variáveis independentes, categóricas ou contínuas.

Para verificar se as médias da contagem microbiológica dos três métodos analisados diferiam ou não entre si, empregou-se os testes múltiplos de comparação 2 a 2. Nesse caso, o nível de significância leva em consideração o número de comparações do modelo.

O poder como função do tamanho amostral ( $n=49$ ) para Anova com medidas repetidas, variável dependente contínua (contagem microbiana),  $\alpha=0,05$ , teste bicaudal e correção de continuidade foi de 0,979.

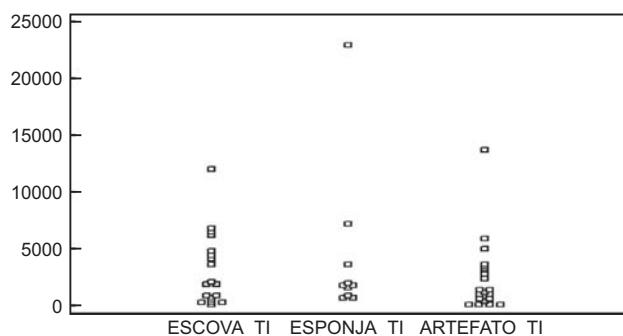
Por se tratar de um estudo laboratorial, a pesquisa foi dispensada da submissão ao Comitê de Ética em Pesquisa. A seguir, apresentamos o parecer do comitê de Ética da Escola de Enfermagem da Universidade de São Paulo: *Em atenção à solicitação de V. Sa., informamos que a pesquisa intitulada Eficácia de três métodos de degermação das mãos utilizando gluconato de clorexidina degermante (GCH 2%) não necessita de aprovação de um Comitê de Ética em Pesquisa, pois a pesquisa foi de caráter laboratorial, realizada análise de microorganismos, não envolvendo seres humanos, conforme a Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde.*

## RESULTADOS

A coleta das amostras foi inicialmente realizada em 32 profissionais, sendo 24 (75%) mulheres e 8 (25%) homens, com idade média de 43,3 anos (DP=7,4 anos). Entre os voluntários, três foram excluídos: um apresentou alergia ao antisséptico e os outros dois não conseguiram reproduzir a técnica asséptica, totalizando uma amostra de 29 voluntários. Também foram excluídas das análises microbiológicas as amostras dos voluntários que apresentaram contagem microbiana inicial igual a zero, por não possibilitarem um parâmetro de comparação de redução microbiana após o procedimento da degermação. Da mesma forma, foram excluídas das análises as amostras que tiveram contagem microbiana final (após a degermação) maior que a inicial (antes da degermação) por indicarem contaminação accidental das amostras. Esta medida foi baseada na literatura<sup>(22)</sup>, para que a mesma não compromettesse os resultados das análises.

O número total de amostras analisadas foi de 49, sendo 19 amostras referentes à técnica de degermação das mãos com escova, 10 amostras referentes à degermação das mãos com esponja e 20 amostras referentes à degermação das mãos sem artefato.

Ao comparar-se a carga microbiana, medida pelo número de unidades formadoras de colônias antes da realização da degermação das mãos (momento inicial), não identificou-se diferença estatisticamente significante entre os três métodos de degermação testados ( $p=0,664$ ), sugerindo homogeneidade entre os grupos (Figura 1).



**Figura 1** – Comparação dos valores da contagem bacteriana no momento inicial entre os três métodos de degermação das mãos e antebraço com GCH 2%

A carga microbiana medida antes e após a realização de cada um dos métodos de degermação foi comparada e verificou-se que nos três métodos houve redução estatisticamente significante ( $p<0,05$ ) do número de unidades formadoras de colônias, sugerindo serem as três técnicas eficazes em reduzir contagem microbiana nas mãos e antebraços (Tabela 1). Esta redução foi equivalente entre os métodos, o que pode ser verificado na Tabela 2.

**Tabela 1** – Comparação da quantidade de unidades formadoras de colônias (UFC) antes e após a realização de cada um dos três métodos de degermação das mãos e antebraço com GCH 2%

Método de degermação	Antes		Depois		p
	Média	DP*	Média	DP*	
Com escova	3380	1188,86	300	207,36	0,002
Com esponja	1980	445,42	140	140,00	0,007
Sem artefato	2540	536,28	340	227,16	0,006

\*DP= desvio-padrão

**Tabela 2** – Distribuição dos valores da diferença de médias da contagem bacteriana nos momentos, inicial e final, da degermação das mãos e antebraço com GCH 2% nos três métodos testados

Comparações duas a duas, T inicial (T <sub>i</sub> )						
Método	Método	Diferença de médias (delta)	Erro padrão	p <sup>a</sup>	95% Intervalo de confiança <sup>a</sup>	
					Limite Inferior	Limite Superior
1	2	1400	1049,285	0,759	-2755,996	5555,996
	3	840	1171,153	1	-3798,688	5478,688
	2	-560	733,894	1	-3466,796	2346,796
Comparações duas a duas, T final (T <sub>f</sub> )						
Método	Método	Diferença de médias (delta)	Erro padrão	p <sup>a</sup>	95% Intervalo de confiança <sup>a</sup>	
					Limite Inferior	Limite Superior
1	2	160	81,240	0,361	-161,776	481,776
	3	-40	40	1	-198,431	118,431
	2	-200	104,881	0,388	-615,411	215,411

Médias marginais estimadas. <sup>a</sup>Ajustamento para comparações múltiplas: Bonferroni; 1 - Degermação das mãos com escova; 2 - Degermação das mãos com esponja; 3 - Degermação das mãos em artefato.

As análises realizadas para avaliação dos três métodos em teste, por meio dos testes paramétricos (Modelo Linear Generalizado – GLM, para medidas repetidas), comprovaram que não houve diferença estatisticamente significativa entre os métodos ( $p=0,148$ ), permitindo inferir equivalência dos métodos de degermação.

Quanto aos agentes microbianos isolados nas amostras obtidas após o procedimento da degermação, foi observada uma similaridade entre as diferentes técnicas, sendo o principal agente identificado o *Staphylococcus* coagulase negativo, seguido do *Corynebacterium* spp e *Micrococcus* spp, que são representantes da microbiota normal da pele.

## DISCUSSÃO

Os resultados obtidos neste estudo mostraram que os três métodos testados para a degermação das mãos (fricção

com escova descartável, fricção com esponja e fricção sem artefato) apresentaram eficácia equivalente na redução da contaminação microbiana.

Resultados semelhantes aos da presente investigação são encontrados na literatura quanto à comparação da eficácia da degermação cirúrgica das mãos com e sem o uso de artefatos<sup>(3,8-15,23)</sup>.

Além de não apontar vantagens adicionais nos resultados da degermação feita com escova ou esponja, há estudos que evidenciam que a fricção das mãos sem a utilização de artefatos tem um melhor custo-benefício<sup>(4,9-10,24-25)</sup>, descrevem melhor tolerância da pele quando a degermação é feita apenas com a fricção das mãos<sup>(10-17,24-29)</sup> e enfatizam que o princípio ativo da solução utilizada e os movimentos de fricção com as mãos são os principais fatores na redução da carga microbiana, independentemente do uso dos artefatos<sup>(3-4,8-9,17,24,26,28-30)</sup>.

A escolha da investigação laboratorial permitiu o controle das variáveis, o que conferiu maior confiança aos resultados obtidos.

Em que pesem os referenciais metodológicos adotados nesta investigação, este estudo subsidia a possibilidade de exclusão do uso de artefatos na degermação das mãos e antebraços da equipe cirúrgica utilizando a formulação degermante de gluconato de clorexidina 2% dentro do procedimento da paramentação, corroborando com os demais estudos internacionais citados.

Apesar de já existir na literatura inúmeros estudos internacionais que não recomendam a utilização de artefatos para a realização da degermação das mãos<sup>4,9,15,17,26,28-29</sup>, ainda é grande o número de profissionais brasileiros que não aderiram a essa evidência.

Acreditamos que o presente estudo possa auxiliar na mudança da prática brasileira de degermação das mãos. Para mudar a prática, é importante investir em programas de educação permanente, capacitação dos recursos humanos e em novas pesquisas científicas<sup>4,16,23,25</sup>. A falta de estudos desenvolvidos no contexto brasileiro motivou a realização desta pesquisa.

## CONCLUSÃO

As análises quantitativas dos micro-organismos após a degermação cirúrgica das mãos (Tf) equipararam a eficácia dos três métodos analisados, o que subsidia a possibilidade de excluir o uso da escova descartável na degermação pré-operatória da equipe cirúrgica com GCH 2%, princípio ativo escolhido neste experimento.

## LIMITAÇÕES DO ESTUDO

Uma limitação do estudo relacionado a operacionalização do método da investigação é a possibilidade de erro na manipulação das amostras no âmbito do laboratório de microbiologia quando a contagem microbiana inicial foi igual a zero ou a contagem final foi maior do que a inicial.

Outro aspecto que não constitui limitação do estudo, mas levanta questionamentos, está relacionada ao efeito residual da degermação cirúrgica investigada e também a generalização dos resultados para outros princípios ativos degermantes como a polivinilpirrolidona iodo. A não-ampliação do estudo é justificada pelo foco de estudo, que era a necessidade de investigar se uso de artefatos, como escovas, são indispensáveis para a prática analisada.

## REFERÊNCIAS

1. Weber WP, Reck S, Neff U, Saccilotto R, Dangel M, Rotter ML, et al. Surgical hand antisepsis with alcohol-based hand rub: comparison of effectiveness after 1.5 and 3 minutes of application. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2009;30(5):420-6.
2. Fernandes AT. A medicina e as bases da civilização Ocidental. In: Fernandes AT. Infecção hospitalar e suas interfaces na área da saúde. São Paulo: Atheneu; 2000. p. 91-113.
3. Hobson DW, Woller W, Anderson L, Guthery E. Development and evolution of a new alcohol-based surgical hand scrub formulation with persistent antimicrobial characteristics and brushless application. *Am J Infect Control.* 1998;26(5):507-12.
4. Parienti JJ, Thibon P, Heller R, Le Roux Y, von Theobald P, Bensadoun H, et al. Hand rubbing with an aqueous alcoholic solution vs traditional surgical hand-scrubbing and 30-day surgical site infection rates: a randomized equivalence study. *JAMA.* 2002;288(6):722-7.
5. Keser A, Bozkurt M, Taner OF, Yorgancigil B, Dogan M, Sensoz O. Evaluation of antiseptic use in plastic and hand surgery. *Ann Plastic Surg.* 2005;55(5):490-4.
6. Saad WA, Parra OM. Paramentação. In: Saad WA, Parra OM. Instrumentação cirúrgica. São Paulo: Atheneu; 1982. p. 39-55.
7. Graziano KU, Silva A, Bianchi ERF. Limpeza, desinfecção, esterilização de artigos e anti-sepsia. In: Fernandes AT. Infecção hospitalar e suas interfaces na área da saúde. São Paulo: Atheneu; 2000. p. 294-305.
8. Faoagali J, Fong J, George N, Mahoney P, O'Rourke V. Comparison of the immediate, residual, and cumulative antibacterial effects of Novaderm R, \* Novascrub R, \* Betadine Surgical Scrub, Hibiclens, and liquid soap. *Am J Infect Control.* 1995;23(6):337-43.
9. Tavolacci MP, Pitrou I, Merle V, Haghigat S, Thillard D, Cernichow P. Surgical hand rubbing compared with surgical hand scrubbing: comparison of efficacy and cost. *J Hosp Infect.* 2006;63(1):55-9.
10. Pittet D, Dharan S, Touveneau S, Sauvan V, Perneger TV. Bacterial contamination of the hands of hospital staff during routine patients care. *Arch Intern Med.* 1999;159(8):821-6.
11. Zaragoza M, Sallés M, Gomez J, Bayas J, Trilla A. Handwashing with soap or alcoholic solution? A randomized clinical trial of its effectiveness. *Am J Infect Control.* 1999;27(3):258-61.
12. Kampf G, Ostermeyer C. Influence of applied volume on efficacy of 3-minute surgical reference disinfection method prEn 12791. *Appl Environ Microbiol.* 2004;70(12):7066-9.
13. Kramer A, Bernig T, Kampf G. Clinical double-blind trial on the dermal tolerance and user acceptability of six alcohol-based hand disinfectants for hygienic hand disinfection. *J Hosp Infect.* 2002;51(2):114-20.
14. Furukawa K, Tajiri T, Sudzuki H, Norose Y. Are sterile water and brushes necessary for hand washing before surgery in Japan? *J Nippon Med Sch.* 2005;72(3):149-54.

15. Tanner J, Khan D, Walsh S, Cernova J, Lamont S, Laurent T. Brushes and picks used on nails during the surgical scrub to reduce bacteria: a randomized trial. *J Hosp Infect.* 2009;71(3):234-8.
16. Hsieh HF, Chiu HH, Lee FP. Surgical hand scrubs in relation to microbial counts: systematic literature review. *J Adv Nurs.* 2006;55(1):68-78.
17. Grabsch E, Mitchell D, Hooper D, Turnidge JD. In-use efficacy of a chlorhexidine in alcohol surgical rub: a comparative study. *ANZ J Surg.* 2004;74(9):769-72.
18. Paulson DS. Comparative evolution of five surgical hand scrub preparations. *AORN J.* 1994;60(2):246-56.
19. Kawana R, Matsumoto I, Saito J, Higuchi T, Fujiwara M, Takahashi K, et al. Study of the antiseptic efficacy of a quick drying rubbing type povidone-iodine alcoholic disinfectant solution by the glove juice method. *Postgrad Med J.* 1993;69 Suppl 3:S18-22.
20. Brasil. Ministério da Saúde. Lavar as mãos: informações para profissionais da saúde. Brasília; 1992.
21. Larson EL, Hughes CA, Pyrek JD, Sparks SM, Cagatay EU, Bartkus JM. Changes in bacterial flora associated with skin damage on hands of health care personnel. *Am J Infect Control.* 1998;26(5):513-21.
22. Renner P, Unger G, Peter J. Efficacy of hygienic hand disinfectants in the presence of blood. *Hyg Med.* 1993;18(2):153-8.
23. Kunzle SRM, Pereira CS, Alves KC, Pelá NTR, Gir E. Auxiliares e Técnicos de Enfermagem e controle de infecção hospitalar em Centro Cirúrgico: mitos e verdades. *Rev Esc Enferm USP.* 2006;40(2):214-20.
24. Kac G, Masmejean E, Gueneret M, Rodi A, Peyrard S, Podglajen I. Bactericidal efficacy of a 1.5 min surgical hand-rubbing protocol under in-use conditions. *J Hosp Infect.* 2009;72(2):135-9.
25. Loeb M, Wilcox L, Smaill F, Walter S, Duff Z. A randomized trial of surgical scrubbing with a brush compared antiseptic soap alone. *Am J Infect Control.* 1997;25(1):11-5.
26. Nishimura C. Comparison of the antimicrobial efficacy of povidone-iodine, povidone-iodine-ethanol and chlorhexidine gluconate-ethanol surgical scrubs. *Dermatology.* 2006;212 Suppl 1:21-5.
27. Kac G, Podglajen I, Gueneret M, Aupré S, Bissery A, Meyer G. Microbiological evaluation of two hand hygiene procedures achieved by healthcare workers during routine patient care: a randomized study. *J Hosp Infect.* 2005;60(1):32-9.
28. Gupta C, Czubatyj AM, Briski LE, Malani AK. Comparison of two alcohol-based surgical scrub solutions with an iodine-based scrub brush for presurgical antiseptic effectiveness in a community hospital. *J Hosp Infect.* 2007;65(1):65-71.
29. Keser A, Bozkurt M, Taner ÖF, Yorgancıgil B, Dogan M, Sensoz O. Evaluation of antiseptic use in plastic and hand surgery. *Ann Plast Surg.* 2005;55(5):490-4.
30. Carro C, Camilleri L, Traore O, Badrikian L, Legault B, Azarmoush K, et al. An in-use microbiological comparison of two surgical hand disinfection techniques in cardiothoracic surgery: hand rubbing versus hand scrubbing. *J Hosp Infect.* 2007;67(1):62-6.