

**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL  
FACULDADE DE MEDICINA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MEDICINA E CIÊNCIAS DA  
SAÚDE  
ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: NEFROLOGIA  
DISSERTAÇÃO DE MESTRADO**

**SORAIA LEMOS DE SIQUEIRA**

**COMPARAÇÃO ENTRE DUAS TÉCNICAS DE HIGIENIZAÇÃO DAS  
MÃOS EM PACIENTES DE DIÁLISE PERITONEAL**

**Porto Alegre**

**2012**

SORAIA LEMOS DE SIQUEIRA

**COMPARAÇÃO ENTRE DUAS TÉCNICAS DE HIGIENIZAÇÃO DAS  
MÃOS EM PACIENTES DE DIÁLISE PERITONEAL**

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Medicina e Ciências da Saúde – Área de concentração em Nefrologia. Faculdade de Medicina. Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul – PUCRS.

Orientador: Prof. Dr. Domingos O. d'Avila

Co-orientadora: Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup>. Ana Elizabeth Prado Lima Figueiredo

Porto Alegre

2012

## **AGRADECIMENTOS**

*Tenho muito a agradecer a muitas pessoas que direta ou indiretamente colaboraram para a concretização deste objetivo. O qual foi traçado com muita determinação, mas ao longo do percurso encontrei algumas barreiras e desafios, e que por alguns instantes pareceram ser maiores do que eu poderia suportar, mas, depois de superados cada um ao seu tempo, só fizeram fortalecer o meu inesgotável desejo de vencer e concluir mais esta etapa da minha carreira e na minha vida.*

*Inicialmente meu especial agradecimento ao meu querido orientador Prof. Dr. Domingos, que apesar de todas as circunstâncias apresentadas, mostrou-se sempre disposto a me acompanhar e a ensinar com dedicação, sabedoria e serenidade.*

*À minha co-orientadora Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Ana Figueiredo, que me fez despertar e fortalecer um amor inesperado pela Nefrologia, em especial pela diálise peritoneal. Como lhe disse várias vezes, talvez eu não tenha palavras suficientes para agradecer as oportunidades e principalmente a credibilidade concedida a mim nos momentos mais difíceis e desafiadores pelos quais passei neste período. Podés ter certeza de que você foi minha fonte inspiradora profissionalmente e de um exemplo de garra e determinação a ser seguido, que me fez continuar nesta jornada. Tenho muito orgulho e admiração por você minha Mestre!*

*Um agradecimento com carinho ao meu marido Fábio, meu amor, meu companheiro e amigo para todos os momentos. Muito Obrigada pela compreensão sempre!*

**MUITO OBRIGADA...**

*À Prof<sup>a</sup> Bartira, pelo acolhimento, pelo conforto, pela disposição em oferecer um ombro amigo, pelo apoio e dedicação, que foram essências e motivadores para a persistência de concluir meu objetivo em um momento de incertezas.*

*À minha querida amiga e colega a Enf<sup>a</sup> Anelise, sua colaboração foi fundamental para a conclusão deste trabalho. Sempre disposta e compreensível em todos os momentos que solicitei sua ajuda nas trocas de turno, de plantão esteve sempre pronta para me auxiliar, tens meu carinho, minha admiração e minha gratidão.*

*Aos meus colegas do Hospital Sanatório Partenon pela compreensão e pela ajuda recebida.*

*À acadêmica de enfermagem Cristina, por todo auxílio recebido, por sua extrema dedicação e por ter me acompanhado nas etapas essenciais do meu estudo.*

*Às Enfermeiras do Serviço de Nefrologia do Hospital São Lucas da PUCRS, especialmente à Adriana e à Sirlém.*

*Aos colaboradores do Serviço de Nefrologia HSL/PUCRS: Márcia, Tiago e Vera, sempre prestativos e atenciosos.*

*À Prof<sup>a</sup> Vany e sua equipe do Laboratório de Microbiologia do Hospital São Lucas da PUCRS, que tiveram uma colaboração especial para o desenvolvimento desta pesquisa, que com paciência me ensinaram, esclareceram dúvidas e me acompanharam nesta etapa tão preciosa do estudo.*

*Ao Laboratório bioMérieux Brasil S/A, pela colaboração com a doação das placas de Agar-sangue.*

*À Vanessa e à Raquel, colaboradoras do Programa de Pós Graduação em Medicina e Ciências da Saúde, pela disposição e atenção.*

*À minha família querida, meu alicerce e minha alegria!*

*Ao Dr Roberto Manfro, pela oportunidade de trabalhar na área de Nefrologia e pelo exemplo de profissionalismo.*

*À Vera e à minha sogra Geltrudes, as quais me deram um suporte especial e essencial para concretização do meu trabalho.*

*Muito Obrigada Deus por todas as pessoas que colocas no meu caminho e por estas contribuírem de maneira direta ou indiretamente para com a minha evolução espiritual!*

## RESUMO

**INTRODUÇÃO:** A higienização das mãos é um importante procedimento para a prevenção de infecções relacionadas a diálise peritoneal. **OBJETIVO:** comparar a eficácia de duas técnicas de higienização das mãos, na redução do número de unidades formadoras de colônia em pacientes em programa de diálise peritoneal. **MATERIAIS E MÉTODO:** Estudo observacional, transversal. Vinte e dois indivíduos submetidos a duas coletas da flora microbiológica das mãos, em dois momentos distintos: após higienização das mãos com água e sabão não antimicrobiano seguida de fricção com álcool etílico 70%, apresentação gel; após aplicação de álcool etílico 70%, apresentação gel. Culturas obtidas da superfície dos dedos das mãos, diretamente em placas de *Agar Sangue de Carneiro*. **RESULTADOS:** A comparação entre grupos mostrou uma diferença significativa ( $p < 0,01$ ), nas unidades formadoras de colônia nas mãos direitas e mãos esquerdas, a média  $59,6 \pm 43,1$  do grupo água e sabão não antimicrobiano; mostrou-se mais elevada que no grupo álcool etílico 70%, apresentação gel ( $31,8 \pm 39,9$ ). Esta diferença é caracterizada pela presença de colônias de *Staphylococcus coagulase-negativa*, sendo que este foi o germe prevalente nas culturas.

**CONCLUSÃO:** A higienização com álcool etílico 70%, apresentação gel produziu maior redução no número de unidades formadoras de colônia.

**Palavras chaves:** diálise peritoneal, higiene da pele, insuficiência renal crônica, etanol.

## ABSTRACT

Hand hygiene is an important procedure in preventing peritoneal dialysis-related infections. **OBJECTIVE:** To compare the effectiveness of two distinct techniques for hand hygiene in reducing the number of colony-forming units in patients on peritoneal dialysis. **PATIENTS AND METHOD:** Observational study. Twenty-two patients underwent two collections of microbiological flora from the hands in two different instances: after hand washing with non-antimicrobial soap and water followed by rubbing with 70% ethyl alcohol, gel presentation, after application of 70% ethyl alcohol, presentation gel. Cultures were obtained by applying the fingers surface directly on agar-blood plates. **RESULTS:** The comparison between groups showed a significant difference ( $p < 0.01$ ) in colony-forming units in the right hands and left hands, mean  $59.6 \pm 43.1$  in the group not antimicrobial soap and water, proved higher than in group 70% ethyl alcohol, presentation gel ( $31.8 \pm 39.9$ ). This difference is characterized by the presence of colonies of *Staphylococcus coagulase-negative*, and this was predominant in the seed crops.

**CONCLUSION:** Hand rubbing with gel-alcohol was more effective in reducing the number of colonies recovered than the other methods.

**Keywords:** peritoneal dialysis, skin care, chronic renal failure, ethanol.

## LISTA DE ABREVIATURAS

BRAZPD - Estudo clínico brasileiro multicêntrico de diálise peritoneal

CAPD - Diálise peritoneal ambulatorial contínua

DP - Diálise peritoneal

DPA - Diálise peritoneal automatizada

DPI - Diálise peritoneal intermitente

DRCT - Doença renal crônica terminal

DM - Diabetes Mellitus

HAS - Hipertensão arterial sistêmica

HD – Hemodiálise

HM – Higienização das mãos

HSM – Higienização simples das mãos

HAM – Higienização antisséptica das mãos

ISPD - Sociedade internacional de diálise peritoneal

MP - Membrana peritoneal

PVPI - Iodopovidona

SBN - Sociedade brasileira de nefrologia

SNC - *Staphylococcus coagulase-negativo*

TSFR - Terapia de substituição da função renal



## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1</b> – Características demográficas e técnicas da amostra (n=22).....	26
<b>Tabela 2</b> - Dados antropométricos, clínicos e técnicos da amostra (n=22).....	28
<b>Tabela 3</b> – Média, mediana e desvio padrão para o SCN (MD e ME) por grupo.....	30
<b>Tabela 4</b> – Correlação de Spearman para idade e tempo de diálise em relação ao SCN .....	31

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> Placas com UFC de <i>Staphylococcus</i> coagulase-negativo e UFC de <i>Staphylococcus aureus</i> .....	24
<b>Figura 2</b> Placa com Colônia extensa de <i>Pseudomonas SP</i> e Placa contaminada por <i>Proteus Mirabilis</i> .....	25
<b>Figura 3</b> Unidades formadoras de colônia (MD e ME): <i>Staphylococcus</i> coagulase-negativa (Box-Plot).....	29
<b>Figura 4</b> <i>Staphylococcus</i> coagulase- negativa: correlação entre idade e número de unidades formadoras de colônia (MD e ME).....	31

## SUMÁRIO

<b>1. Introdução.....</b>	<b>12</b>
<b>2. Justificativa.....</b>	<b>18</b>
<b>3. Objetivo.....</b>	<b>19</b>
<b>4. Métodos .....</b>	<b>20</b>
4.1. Delineamento .....	20
4.2. População/amostra .....	20
4.3. Aspectos Éticos .....	20
4.4. Técnica de coleta das amostras .....	21
4.5. Grupo-Controle .....	21
4.6. Produtos Utilizados para Cultura .....	22
4.7. Cultura.....	22
4.8. Análise Estatística .....	24
<b>5. Resultados .....</b>	<b>25</b>
<b>6. Discussão .....</b>	<b>31</b>
<b>7. Conclusão.....</b>	<b>37</b>
<b>8. Referências Bibliográficas.....</b>	<b>38</b>
<b>ANEXOS</b>	
<b>ANEXO 1</b> Técnica de higienização das mãos com solução com formulação a base de álcool gel .....	44
<b>ANEXO 2</b> Técnica de higienização das mãos com água e sabão.....	42
<b>ANEXO 3</b> Termo de consentimento livre e esclarecido.....	46
<b>ANEXO 4</b> Aprovação do trabalho no Comitê de Ética.....	47
<b>APÊNDICES</b>	
<b>APÊNDICE A</b> Artigo Publicado na Peritoneal Dialysis International, Vol. 33, pp. 655–661.....	48

## 1. INTRODUÇÃO

O Brasil é o terceiro país do mundo em número de pacientes em diálise, com mais de 92.000 pacientes em terapia de substituição da função renal (TSFR). Conforme estimativa do Censo de 2010 da Sociedade Brasileira de Nefrologia (SBN), 9,4% dos pacientes faz tratamento por diálise peritoneal (DP), sendo a diálise peritoneal automatizada (DPA) a modalidade predominante. (Pecoits Filho *et al*, 2007; Sesso *et al*, 2011). Dentre as TSFR a DP está fortemente difundida e tem uma ampla aceitação por parte dos pacientes em estágio final da doença renal terminal (DRT). (Krishnan *et al*, 2002; Barretti *et al*, 2007).

As complicações infecciosas - peritonite e infecção de local de saída - ainda são o “tendão de Aquiles” da DP, sendo os principais fatores de risco as condições sócio-econômicas e climáticas, a raça, a presença de diabetes mellitus (DM), de doença cardiovascular, insuficiência vascular periférica, acidente vascular encefálico, infarto agudo do miocárdio, neoplasias e idade acima de 70 anos (Pecoits Filho *et al*, 1998; Figueiredo, 2006; Barretti *et al*, 2007). Um estudo (Abrahão, 2006), referiu a inadequada higienização das mãos (HM) como um dos fatores de risco para o aumento da frequência de peritonites e internações hospitalares. Portanto a prevenção torna-se um item crucial e fundamental para o sucesso e manutenção do paciente em programa de DP.

Quando em diálise peritoneal ambulatorial contínua (CAPD) ou em DPA, o paciente ou familiar é responsável pelo tratamento em seu domicílio, tornando-se independente e mais apto a conduzir sua vida, obtendo uma melhor qualidade de vida (Figueiredo, 2006). No entanto, esta autonomia dá ao paciente o poder de modificar seu tratamento. Este é um dos pontos onde podem ocorrer falhas na aplicação da técnica, entre elas destacando-se a inadequada HM, no momento de realizar as trocas de bolsas. Portanto, manter treinamento continuado do paciente ou de seu cuidador é fundamental para reduzir o número de desvios de protocolo (Russo *et al*, 2006). As rotas de

contaminação mais frequentes para peritonite são: a intraluminal (erro na técnica de conexão de bolsas/lavagem das mãos), a periluminal (infecção de local de saída e túnel), a transmural (diarréia/constipação), a hematogênica e a transvaginal. Os germes mais prevalentes nas peritonites são *Staphylococcus aureus* e *Staphylococcus coagulase-negativo* (SCN), oriundos, em geral, de contaminação intraluminal e periluminal (Leehey *et al*, 2003).

O BRAZPD, estudo clínico brasileiro multicêntrico de diálise peritoneal, incluindo mais de 3.000 pacientes, constatou que a principal causa de abandono do tratamento é a morte (principalmente por doenças cardiovasculares), seguida por peritonite. A prevalência de peritonite foi de um episódio/30pacientes/mês, causada por *Staphylococcus aureus* e SCN na maioria dos casos - mas com grandes diferenças regionais - e a infecção de orifício de saída (um episódio em 54 pacientes/mês), (Fernandes *et al*, 2008). Culturas com resultados negativos ocorrem em quase 40% dos casos (Pecoits-Filho *et al*, 1998). A peritonite ocorre mais frequentemente devido a técnica inadequada, quando há quebra do equipo de conexão com a bolsa, ou na conexão com o cateter, o que propicia o acesso de bactérias à cavidade peritoneal pela luz do cateter (Leehey *et al*, 2003). Para redução dos fatores de risco para essas complicações, durante o treinamento o paciente necessita receber informações sobre a fisiopatologia, as complicações da doença e os tipos de tratamento. Informações sobre boa higiene pessoal, cuidados com o local de saída do cateter e o uso correto da técnica de higienização das mãos antes de realizar o procedimento devem ser incluídas, pois, muitas vezes existe dificuldade em aderir a esta técnica que implica seguir o tempo de lavagem requerido (Figueiredo, 2006). Por estar relacionada aos fatores que influenciam as modificações do tratamento recomendado (Lindley *et al*, 2007), esta dificuldade vem a ser um dos aspectos que deixam o paciente mais suscetível a não seguir adequadamente o tratamento proposto.

Em estudo prévio, foi identificada a importância dos cuidados tomados para secar as mãos após a lavagem como sendo altamente relevante para os níveis de contaminação microbiana, pelo toque dos dedos no dispositivo do cateter, durante a troca de bolsas. Observando as mãos que foram lavadas, mas não secas adequadamente antes do contato feito, até 4500 microorganismos foram transferidos para o conector do cateter. Já a secagem com ar quente reduziu aqueles números em 95% a 99%. (Miller e Findon, 1997).

Para prevenção da transmissão de microrganismos pelas mãos, três condições essenciais são necessárias: agente tópico com eficácia antimicrobiana, procedimento adequado ao utilizá-lo (técnica adequada, no tempo preconizado) e adesão contínua a seu uso (nos momentos indicados) (Rotter, 1996). O termo “lavagem das mãos” foi substituído por “higienização das mãos” em uma publicação do ano de 2002 devido à maior abrangência deste procedimento (Boyce e Pittet, 2002). O termo engloba a Higienização Simples das mãos (HSM), a Higienização Antisséptica das Mãos (HAM) e a Técnica de Antissepsia Cirúrgica ou Preparo Pré-operatório das Mãos. Tais técnicas são recomendadas pelo “Guia para higiene de mãos em serviços de assistência à saúde” (CDC, 2002).

A HSM tem como finalidade remover a microbiota transitória que coloniza as camadas mais superficiais da pele, a qual tem sua formação principalmente por microorganismos Gram-negativos (*Escherichia coli*, *Pseudomonas SP*, *Klebsiella SP*, fungos e vírus) com maior potencial patogênico (WHO, 2006). Ela também realiza a remoção do suor, da oleosidade e das células mortas, retirando a sujidade propícia à permanência e à proliferação de microorganismos com o uso água e sabão não antimicrobiano por 1 minuto (Prince PB, 1938; CDC 2002; WHO, 2006; ANVISA 2007).

Tal procedimento consiste em abrir a torneira e molhar as mãos. Após, ensaboá-las abundantemente, evitando encostar-se a pia. Esfregar o dorso e palma das mãos, entre os dedos, friccionar as polpas digitais e unhas da mão esquerda contra a palma da mão direita fechada em concha, fazendo movimento circular e vice-versa. Enxaguar as mãos, uma de

cada vez, em água corrente, retirando os resíduos de sabão. Secar as mãos com papel toalha, iniciando pelas mãos e seguindo pelos punhos. Evitar contato direto das mãos com a torneira. Sempre utilizar papel para fechamento. A descrição da HSM recomendada para os profissionais da saúde consiste em aplicar/esfregar as superfícies das mãos com sabonete líquido, com duração prevista do procedimento de 40 a 60 segundos; enxaguar as mãos, retirando os resíduos de sabão; evitar contato direto das mãos ensaboadas com a torneira; secar com papel toalha descartável (Messina *et al*).

A HAM é semelhante à HSM, porém substituí-se o sabão comum por um antisséptico de preparação alcoólica (Boyce, 2002; CDC, 2002; ANVISA, 2007). Muitas publicações científicas (Rotter, 1996; CDC 2002; Kampf, 2004; Rotter, 2004; WHO, 2006,) mostram que, de modo geral, os álcoois apresentam rápida ação e excelente atividade bactericida e fungicida entre os agentes utilizados na higienização das mãos. Soluções alcoólicas entre 60 a 80% são mais efetivas e concentrações mais altas são menos potentes, pois as proteínas não se desnaturam com facilidade na ausência de água. A finalidade é a redução da microbiota residente, constituída por microorganismos Gram-positivos (*staphylococcus aureus*, SCN, *streptococcus* sp), através da fricção das mãos com antissépticos. Apesar de baixa virulência, estes microorganismos estão associados a infecções veiculadas com as mãos principalmente em pacientes imunodeprimidos, após procedimentos invasivos, e na presença de soluções de continuidade da pele (Prince, 1938; CDC 2002; Barbosa, 2010). A utilização de gel alcoólico, preferencialmente a 70%, ou de solução alcoólica a 70% com 1-3% de glicerina pode substituir a higienização com água e sabão, quando as mãos não estiverem visivelmente sujas. (CDC 2002; WHO, 2006; ANVISA, 2007). Segundo dados da ANVISA, no Brasil, o etanol é um dos agentes antimicrobiano, mais utilizado. Sendo recomendado para o “tratamento” das mãos, desde 1888 (ANVISA, 2007). No uso da técnica de Higienização antisséptica das mãos (HAM) (CDC, 2002; WHO, 2006), substitui-se o sabão comum por um antisséptico de preparação

alcoólica. O modo de ação predominante dos alcoóis consiste na desnaturação e coagulação das proteínas. A técnica consiste em adicionar álcool na palma de uma das mãos. Após, realizar movimentos de fricção da mão direita contra o dorso da mão esquerda entrelaçando os dedos e vice-versa. Friccionar o dorso dos dedos de uma mão com a palma da mão oposta, segurando os dedos e vice-versa. Friccionar o polegar direito, com o auxílio da palma da mão esquerda, utilizando-se movimento circular e vice-versa. Friccionar as polpas digitais e unhas da mão esquerda contra a palma da mão direita, fazendo um movimento circular e vice-versa. Friccionar os punhos com movimentos circulares. Manter a fricção até secar. Não utilizar papel toalha. A quantidade de álcool gel indicada é o suficiente para que haja evaporação completa após 20 a 60 segundos.

A Técnica de Antissepsia Cirúrgica ou Preparo Pré-operatório das Mãos (ANVISA, 2007) constitui uma medida importante, dentre outras, para a prevenção da infecção do sítio cirúrgico. Tem como finalidade eliminar a microbiota transitória da pele e reduzir a microbiota residente, além de proporcionar efeito residual na pele do profissional. As escovas utilizadas no preparo cirúrgico das mãos devem ser de cerdas macias e descartáveis, impregnadas ou não com antisséptico, e de uso exclusivo em leito ungueal e subungueal. A duração do procedimento deve ser de: 3 a 5 minutos para a primeira cirurgia e de 2 a 3 minutos para as cirurgias subseqüentes. Calçar luvas esterilizadas e comprovadamente sem furos.

Na literatura, a técnica de HM é destinada e/ou recomendada para os profissionais da saúde (Boyce, 2002; CDC 2002; ANVISA, 2007), não sendo encontrada uma técnica ou uma nomenclatura específica para “lavagem das mãos” direcionada aos pacientes em diálise peritoneal.

A HM é reconhecida mundialmente como uma medida primária, mas muito importante no controle de infecções relacionadas à assistência à saúde, sendo considerada



como um dos fatores essenciais na prevenção e controle de infecções dentro dos serviços de saúde, reduzindo a morbi-mortalidade (WHO, 2006).

## **2. JUSTIFICATIVA**

Na literatura consultada não constam estudos específicos e/ou aprofundados para avaliar a relação entre as técnicas de lavagem das mãos e os materiais utilizados na realização desse procedimento, por pacientes em DP. A observação não controlada sugere grande dificuldade de adesão por parte dos pacientes para executar corretamente a técnica de lavagem das mãos em domicílio.

Comparar duas técnicas de HM (higienização das mãos pela lavagem com água e sabão não antimicrobiano por 1 minuto e higienização das mãos com fricção de 3ml de álcool etílico 70%, na apresentação gel, até total evaporação do produto), em pacientes de DP, para aumentar a adesão à técnica de HM, pela simplificação do procedimento, na tentativa de reduzir os riscos de contaminação intraluminal da cavidade peritoneal.

### **3. OBJETIVO**

Comparar duas técnicas de HM, quanto à eficácia na redução do número de UFC, em pacientes de DP.

## **4. MÉTODOS**

### **4.1. Delineamento**

Estudo observacional, transversal.

### **4.2. População/amostra**

Os pacientes participantes do estudo são portadores de DRCT com realização de TSFR através de DP, em acompanhamento no Serviço de Nefrologia na Unidade de Diálise do Hospital São Lucas da PUCRS. Atualmente, cerca de 50 pacientes realizam DP nesta Unidade de Diálise. A participação dos sujeitos para compor a amostra foi por conveniência, totalizando 22 participantes.

Os critérios de inclusão foram: pacientes de ambos os sexos, mais de 18 anos, em tratamento por DP no Serviço há mais de um mês, ter concordado em participar e assinado o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (ANEXO 3).

Os critérios de exclusão considerados foram: não querer utilizar as técnicas ou estar internado durante o período de realização das coletas.

Todos os pacientes foram convidados a participar do estudo antes de uma das consultas de enfermagem do programa de DP, que são pré-agendadas.

### **4.3. Aspectos Éticos**

O presente estudo é um segmento do projeto apreciado e aprovado pelo Comitê da Ética em Pesquisa da PUCRS, intitulado “*Infecções em Diálise Peritoneal*”, sob o protocolo nº 09/04535.

#### **4.4. Técnica de coleta das amostras**

As amostras para cultura foram coletadas diretamente da superfície (ponta) dos dedos das mãos - esquerda e direita - dos pacientes, após suave toque em placas de agar-sangue (bioMérieux Brasil S/A). Essas coletas ocorreram em duas etapas, em dias diferentes, na sala do programa de DP. Antes de realizarem o procedimento, os pacientes eram informados sobre a particularidade de cada técnica.

- 1ª Etapa: após a HSM pela lavagem com água e sabão não antimicrobiano por 1 minuto e, em seguida, HAM com fricção de 3ml de álcool etílico 70%, na apresentação gel, até total evaporação do produto.
- 2ª Etapa: coleta das amostras após somente a HAM com fricção de 3ml de álcool etílico 70%, na apresentação gel, até total evaporação do produto.

#### **4.5. Grupo-Controle**

Na intenção de se ter um ponto de corte para comparação posterior da eficácia de cada técnica de HM na redução das UFC, foi adotado primeiramente como Grupo-Controle para o estudo a lavagem das mãos realizada por cirurgiões no Bloco Cirúrgico. A participação foi voluntária, os médicos foram convidados a participar dessa etapa do estudo. Quando da aceitação em participar, as coletas foram realizadas no Bloco Cirúrgico, com a mesma metodologia utilizada com os pacientes. Entretanto, a primeira etapa era feita após a fricção com álcool gel e a segunda etapa após a lavagem cirúrgica. Participaram dois médicos. Posteriormente, decidiu-se incluir, também, as duas enfermeiras do programa de DP, que realizaram as mesmas etapas executadas pelos pacientes. Para elas, o ambiente das coletas foi a sala de DP.

Uma observação relevante em relação às coletas das amostras dos profissionais é que ocorreram durante seus turnos de trabalho, quando já haviam realizado procedimentos de HM, decorrentes das próprias exigências da função.

A técnica de incubação, cultura, contagem e identificação das UFC foi a mesma em todas as etapas de todos os sujeitos participantes do estudo. A avaliação da eficácia de HM, foi delimitada quanto à flora residente - *staphylococcus aureus* e SCN - e/ou transitória.

#### **4.6. Produtos utilizados para cultura**

\*As placas de agar-sangue foram doadas pelo Laboratório bioMérieux Brasil S/A.

Os produtos utilizados para as técnicas de HM incluíram as seguintes formulações alcoólicas e sabão, conforme informações da descrição técnica de cada produto:

\* Hand Gel (Prolim Química Avançada) princípio ativo: álcool etílico 70%, composição: etanol, isopropanol, propilenoglicol, espessante acrílico, emolientes e água.

\* Sabonete Líquido Alta Espuma (Adhetch AD Química Indústria e Comércio LTDA) composição: Coco amido propil betaína, diestearato de polietileno glicol, metilcloroisotiazolinona, lauril éter sulfato de sódio, essência de erva-doce, glicerina, ácido cítrico, água.

\* Antisséptico utilizado pelo cirurgião: conjunto de esponja Marcodine/Scrub – INOVATEC- PVPI (Iodopovidona), escova para degermação e antisepsia pré-operatória das mãos. Composição em cada ml: Iodo Povidona 100mg(1,0% iodo ativo), Lauriléter Sulfato de Sódio, Fosfato de Sódio Básico, Glicerol, água purificada e Iodato de Potássio. Embebida em 100 ml Iodo PVPI.

#### **4.7. Cultura**

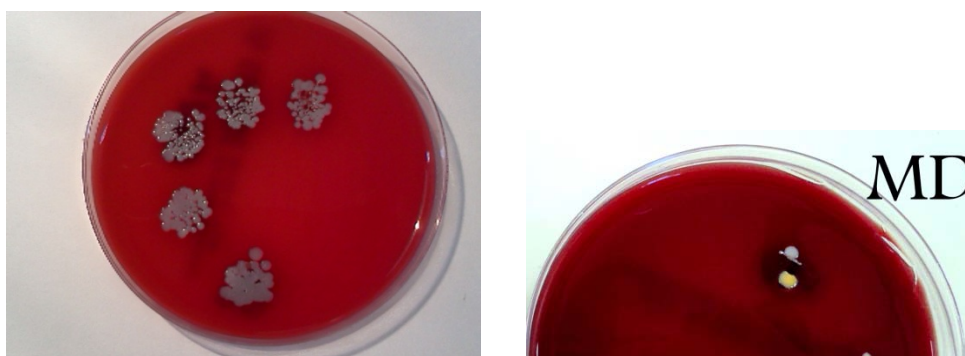
As análises foram realizadas pela pesquisadora, após receber treinamento sobre as técnicas de análises laboratoriais utilizadas para a pesquisa, tanto no Laboratório de Microbiologia do HSL/PUCRS, quanto no da Faculdade de Farmácia da PUCRS.

O estudo apresenta limitações devidas ao elevado custo financeiro e à necessidade de recursos humanos especializados para realizar todo o detalhamento na realização dos testes apropriados para a identificação das mais diversas culturas que tiveram crescimento

após o processo de incubação. Também, o pequeno número de casos analisados pode reduzir o poder estatístico, uma vez que é um estudo de um único centro.

Assim, optou-se pela identificação do número de unidades formadoras de colônia (UFC) de *Staphylococcus aureus* e de SCN, por serem os germes mais prevalentes nas peritonites ocasionadas por infecções bacterianas (Figueiredo, 1998; Lee, 2006; Fernandes *et al*, 2008; Barreti *et al*, 2012). Ver Figura 1.

**Figura 1** – Amostras das UFC identificadas nas culturas das placas:

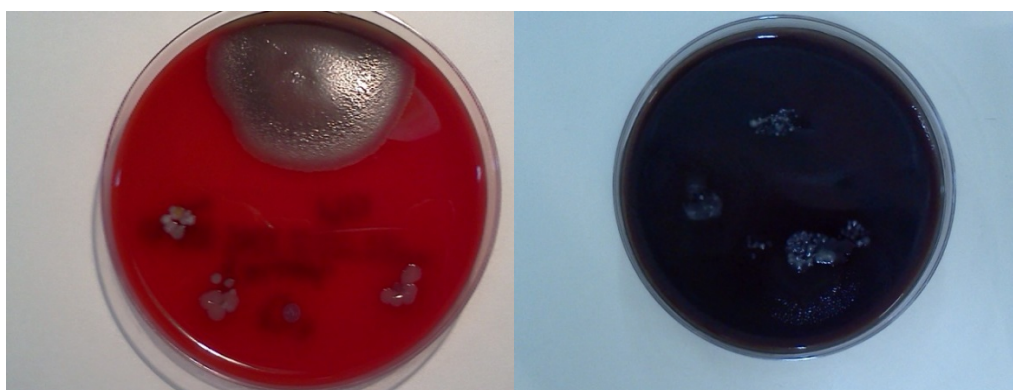


UFC de *Staphylococcus coagulase*-negativo. UFC de *Staphylococcus aureus*

Após as coletas, as placas de agar-sangue (bioMérieux Brasil S/A) foram incubadas a 37°C, por 48 horas (Murray, 2005). Quando houve crescimento de colônias, o número de UFC foi verificado por contagem, em que era identificada a presença ou não dos germes pré-determinados para o uso na pesquisa, pelo teste da coagulase em plasma de coelho, para identificação do gênero das bactérias e posterior identificação das bactérias pelo do método de coloração de Gram.

Somente foi feita identificação de outros germes, quando estes apresentavam características muito relevantes na diferenciação das UFC, feita através de testes específicos e com auxílio dos técnicos do laboratório de Microbiologia. Foram identificados dois germes que se destacaram na diferenciação de amostras coletadas de dois pacientes: uma teve crescimento de *Pseudomonas sp* e a outra de *Proteus Mirabilis*. Ver Figura 2

**Figura 2**



Colônia extensa de *Pseudomonas sp* Placa contaminada por *Proteus Mirabilis*

#### **4.8. Análise Estatística**

Foi utilizada análise estatística descritiva com o auxílio do software Statistical Package for the Social Sciences, (SPSS 17.0 for Windows, SPSS Inc, Chicago, IL, USA) versão 17.0, através das frequências absolutas e relativas, para as variáveis categóricas, e das medidas de tendência central (média e mediana) e de variabilidade (desvio padrão e amplitude), para as variáveis contínuas. O estudo da simetria das distribuições foi realizado pelo teste de Kolmogorov-Smirnov (Callegari-Jacques, 2003).

Na comparação das variáveis contínuas entre dois grupos independentes foi utilizado o teste de Mann Whitney e, nas comparações pareadas o teste de Wilcoxon. Para avaliar a relação de linearidade entre variáveis contínuas utilizou-se o coeficiente de correlação de Spearman.

Para critérios de decisão estatística adotou-se o nível de significância ( $\alpha$ ) de 5%.



## 5. RESULTADOS

Os resultados apresentados referem-se a uma amostra de 22 pacientes, onde o sexo masculino, 54,5% (n=12), mostrou-se ligeiramente mais frequentes que o feminino, 45,5% (n=10). A média de idade foi de 50,3 (DP=16,0) anos com mínimas e máximas de 21 e 76 anos (mediana: 51,6 anos). O tempo de diálise oscilou de 1,9 a 75 meses (mediana 6,3 anos) com média de 28,3 (DP=21,2) meses e mediana de 23,5 meses.

O tipo de diálise apresentou uma distribuição semelhante entre a CAPD, 54,5% (n=12) e a APD, 45,5% (n=10). Ver Tabela 1.

**Tabela 1:** Características demográficas e clínicas da amostra (n=22)

Variáveis	Total amostra
<b>Sexo – n(%)</b>	
Feminino	10 (45,5)
Masculino	12 (54,5)
<b>Idade (anos)</b>	
Média ±desvio padrão	50,3 ± 16,0
Mediana (Mínimo – Máximo)	51,6 (21,0 – 76)
<b>Tempo de diálise (meses)</b>	
Média ±desvio padrão	28,3 ± 21,3
Mediana (Mínimo – Máximo)	23,5 (1,9 – 75,0)
<b>Tipo de diálise</b>	
CAPD	12 (54,5)
DPA	10 (45,5)

Os dados são apresentados como média e desvio-padrão ou mediana e valor n=mínimo e máximo.

Considerando os resultados das culturas para SCN segundo o sexo, verificou-se que no grupo água sabão seguido de fricção com álcool etílico 70%, apresentação gel, não foi detectada diferença estatística significativa entre as médias MD ( $p>0,05$ ) e da ME ( $p>0,05$ ). Esta mesma situação foi evidenciada no grupo álcool etílico 70%, apresentação gel.

Nas comparações entre grupos foi detectada diferença estatística significativa no SCN MD ( $p<0,05$ ), de forma que, no grupo água sabão não antimicrobiano ( $63,0\pm 40,9$ ;

mediana: 69,5) a média de UFC foi mais elevada que no grupo álcool etílico 70%, apresentação gel ( $26,7 \pm 39,9$ ; mediana: 9,5).

Ainda na comparação entre grupos a diferença significativa se configurou no SCN total, onde tanto no sexo feminino ( $p < 0,05$ ) quanto no masculino ( $p < 0,05$ ) a média do grupo água e sabão não antimicrobiano seguido de fricção com álcool etílico 70%, apresentação gel, apresentou média mais elevada que a do grupo álcool.

Quando o resultado das culturas para SCN foi obtido em função do tipo de diálise, observou-se que intra-grupo as médias de SCN (ME, MD e total) comparadas entre CAPD e DPA não se mostraram significativas ( $p > 0,05$ ). No entanto na comparação entre grupos a diferença significativa ficou a cargo do tipo de diálise DPA, de forma que, tanto para o SCN MD ( $67,5 \pm 45,6$ ; mediana: 85,5 vs.  $27,5 \pm 39,7$ ; mediana: 10,0) quanto para SCN ME ( $67,2 \pm 34,8$ ; mediana: 69,0 vs.  $25,1 \pm 41,4$ ; mediana: 2,5) a média do grupo água e sabão não antimicrobiano mostrou-se mais elevada que a do grupo álcool etílico apresentação gel. Esta mesma situação foi evidenciada na comparação do SCN para o total (MD+ME).

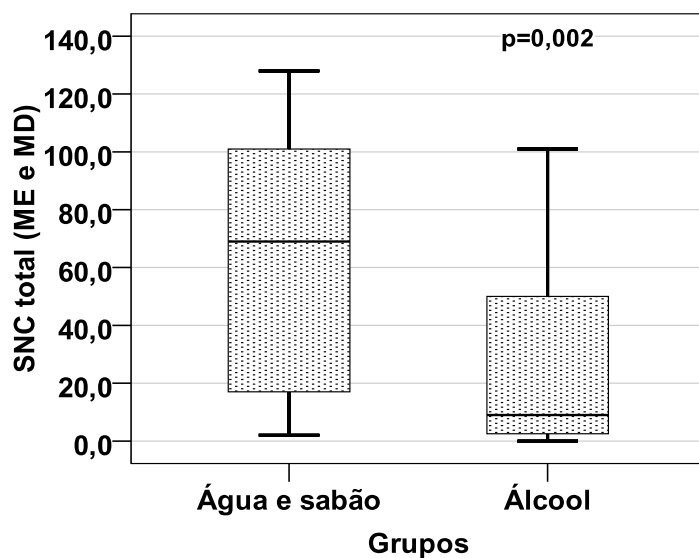
A comparação entre grupos mostrou uma diferença significativa ( $p < 0,01$ ), quando foram agrupadas as informações da MD e ME, apontando que a média do grupo água e sabão não antimicrobiano ( $59,6 \pm 43,1$ ; mediana: 69,0) mostrou-se mais elevada que no grupo álcool etílico 70%, apresentação gel ( $31,8 \pm 39,9$ ; mediana: 9,0). A Tabela 2 apresenta esta diferença caracterizada pela presença de colônias de SCN, sendo que este foi o germe prevalente nas culturas.

**Tabela 2:** Dados de MD e ME, conforme sexo e tipo de diálise com relação as UFC de SCN nos dois grupos em estudo(n=22)

SCN	Grupos						p§
	Água-sabão			Álcool			
	Média	Desvio padrão	Mediana	Média	Desvio padrão	Mediana	
<b>SEXO</b>							
<b>MD</b>							
Feminino	63,0	40,9	69,5	26,7	39,9	9,5	0,015
Masculino	61,1	50,3	85,5	25,0	36,6	8,0	0,178
		p§					0,706
<b>ME</b>							
Feminino	51,9	38,1	37,5	33,6	40,3	16,5	0,137
Masculino	62,0	46,1	101,0	41,3	45,8	21,5	0,177
		p§					0,686
<b>TOTAL</b>							
Feminino	57,4	38,9	39,0	31,0	39,2	11,5	0,033
Masculino	61,5	47,2	101	33,2	41,4	9,0	0,034
		p§					0,762
<b>Tipo de diálise</b>							
<b>MD</b>							
CAPD	57,3	46,4	66,5	24,3	36,7	7,5	0,088
APD	67,5	45,6	85,5	27,5	39,7	10,0	0,046
		p§					0,488
<b>ME</b>							
CAPD	46,7	46,2	30,5	48,4	42,3	35,5	0,976
APD	67,2	34,8	69,0	25,1	41,4	2,5	0,016
		p§					0,236
<b>TOTAL</b>							
CAPD	53,5	45,5	33,5	36,4	40,6	18,5	0,213
APD	67,4	39,7	70,0	26,3	39,5	5,0	0,001
		p§					0,293

§: Teste de Mann Whitney (variáveis com distribuição desconhecida - distribuição não normal); SCN: *Staphylococcus* coagulase- negativa; MD: mão direita; ME: mão esquerda; CAPD: diálise peritoneal ambulatorial contínua; DPA: diálise peritoneal automatizada.

A comparação entre as médias do número de UFC nas duas técnicas mostrou diferença estatisticamente significativa ( $p < 0,02$ ), quando analisadas as contagens de SCN em ambas as mãos e para cada técnica. Ver Figura 3.



**Figura 3:** Unidades formadoras de colônia (MD e ME): *Staphylococcus coagulase-negativa* (Box Plot).

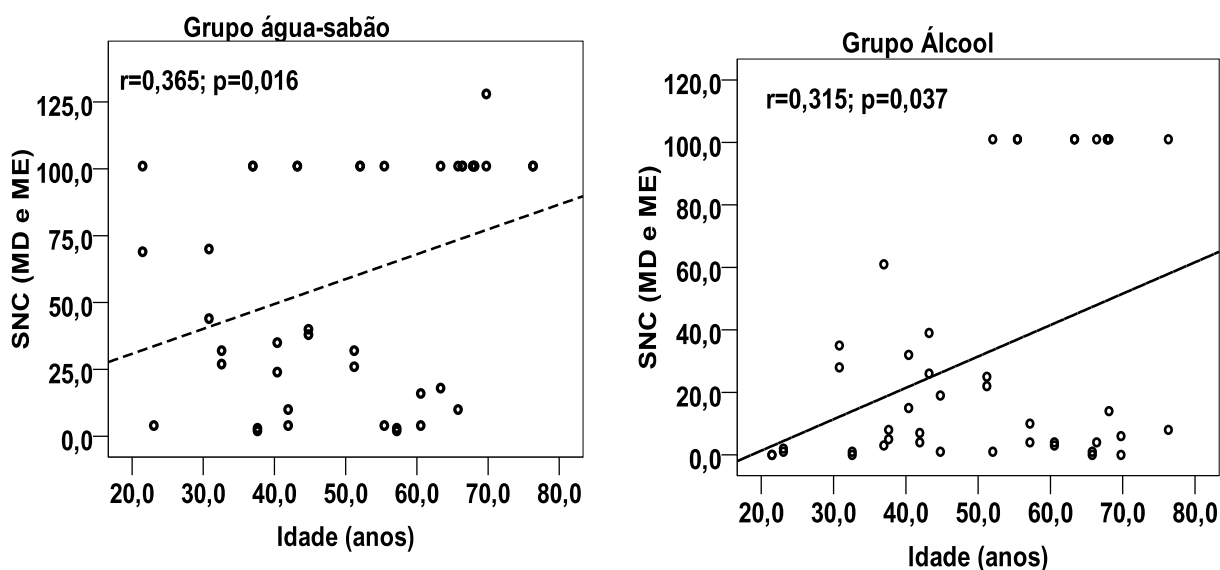
Considerando a análise comparativa entre grupos, os resultados apontaram diferença estatística significativa ( $p < 0,01$ ) entre as médias da MD, de forma que, a média do grupo água e sabão não antimicrobiano ( $61,9 \pm 45,2$ ; mediana: 85,5) mostrou-se mais elevada que no grupo álcool etílico 70%, na apresentação gel ( $25,8 \pm 37,2$ ; mediana: 8,0). No entanto, na comparação da ME foi detectada significância limítrofe ( $0,05 < p < 0,10$ ), sugerindo que, a média do grupo água e sabão não antimicrobiano ( $57,2 \pm 41,7$ ; mediana: 44) pode estar se mostrando mais elevada que a média do grupo álcool etílico 70%, apresentação gel ( $37,8 \pm 42,6$ ; mediana: 16,5). Ver Tabela 3.

**Tabela 3:** Média, mediana e desvio padrão para o SCN (MD e ME) por grupo.

SCN	Grupos						p§
	Água e sabão			Álcool etílico 70%, gel			
	Média	Desvio padrão	Mediana	Média	Desvio padrão	Mediana	
MD	61,9	45,2	85,5	25,8	37,2	8,0	0,007
ME	57,2	41,7	44,0	37,8	42,6	16,5	0,054
<i>p¶</i>		0,530			0,132		
Total	59,6	43,1	69,0	31,8	39,9	9,0	0,002

§: Teste de Mann Whitney (variáveis com distribuição desconhecida - distribuição não normal); ¶: Teste de Wilcoxon; SCN: *Staphylococcus* coagulase- negativa; MD: mão direita; ME: mão esquerda.

Para os dados referentes ao SCN, observou-se que no grupo água e sabão não antimicrobiano a média para a MD (61,9±45,2) mostrou-se mais levada que na ME (57,2±41,7), no entanto a diferença de 7,5 não se mostrou significativa ( $p>0,05$ ). No grupo álcool etílico 70%, apresentação gel, a diferença entre as médias da MD (25,8±37,2) e ME (37,8±42,6; mediana: 16,5) chegou a 12,0 (colônias) mesmo assim não se configurou como significativa ( $p>0,05$ ) para esta amostra. Tanto a idade quanto o tempo de diálise foram associados ao SCN e, de acordo com os resultados da tabela 3. Na tabela 4 foi detectada correlação significativa positiva de grau regular, tanto no grupo água e sabão não antimicrobiano ( $r=0,365$ ;  $p<0,05$ ), quanto no grupo álcool etílico 70%, apresentação gel ( $r=0,315$ ;  $p<0,05$ ), indicando que, idades elevadas estão se mostrando correlacionadas a valores de SCN também elevados (ou vice-versa: as menores idades correlacionadas a SCN também baixos). Quando a correlação entre idade a SCN foi estratificada segundo as MD e ME, os resultados não se mostraram significativos ( $p>0,05$ ).



**Figura 4:** *Staphylococcus coagulase* - negativa: correlação entre idade e número de unidades formadoras de colônia (MD e ME).

No que se refere à análise de correlação entre o tempo de diálise e o SCN os resultados não foram significativos ( $p>0,05$ ), apontando para uma relação de independência entre as variáveis comparadas (Tabela 4).

**Tabela 4:** Correlação de Spearman para idade e tempo de diálise em relação ao SCN

Variáveis correlacionadas		Grupos			
		Água-sabão		Álcool	
		r	p	V	p
Idade (anos)	SCN MD	0,398	0,066	0,378	0,083
	SCN ME	0,328	0,146	0,286	0,198
	SCN total	0,365*	0,016	0,315	0,037*
Tempo de diálise (meses)	SCN MD	-0,086	0,703	0,045	0,843
	SCN ME	0,369	0,099	-0,054	0,812
	SCN total	0,118	0,451	-0,013	0,934

\*Correlação significativa a 5%.

SCN: *Staphylococcus coagulase*- negativa; MD: mão direita; ME: mão esquerda.

## 6. DISCUSSÃO

A amostra do estudo atual apresentou 54,5% dos indivíduos sendo do sexo masculino, próximo aos dados do censo de 2010 da Sociedade Brasileira de Nefrologia (SBN), onde cinquenta e sete por cento dos pacientes eram do sexo masculino (Sesso, *et al*, 2010). A média de idade foi de  $50,3 \pm 16,0$ , sendo que no Brasil é de  $54 \pm 19$  anos (Fernandes, *et al*, 2008) . Estando ambas abaixo da média apresentada na América Latina, quando se tem a idade superior a 65 anos como um potencial aumento do risco de peritonite, o qual representou 40% do incidente na população em 2003(Cusumano, *et al*, 2004).

O presente estudo mostrou um período médio de seguimento de 28,3 meses (mediana de 23,5) superiores aos achados do estudo multicêntrico BRAZPD, que foi de 14 meses (Fernandes N, *et al*, 2008). Em relação ao tipo de diálise, o estudo apresentou uma distribuição semelhante dos pacientes em tratamento, 54,5% estavam em CAPD e 45,5% em DPA. Demonstrando uma semelhança próxima aos dados do Brasil, que mostra quase 53% dos pacientes realizam DPA (Pecoits-Filho, *et al*, 2007). Entretanto, diferente do percentual de pacientes utilizando DPA na Argentina, que foi de aproximadamente 25%, e no México apenas 3% em 2001(Correa-Rotter, 2002).

Diretrizes de 2011 de prevenção de infecção em DP não é evidente com relação a melhor maneira da HM destes pacientes (Piraino, *et al*, 2011).

Foi evidenciado na análise comparativa das médias de UFC do SCN entre os grupos, que houve uma elevação significativa no número de UFC tanto na MD quanto na ME com o uso de sabão não antimicrobiano seguido de fricção com álcool gel. O presente estudo constatou que, na aplicação da técnica de HM com água e sabão e após realizar a fricção com o álcool etílico 70%, apresentação gel, a contagem das UFC de SCN foi superior quando comparada à técnica de fricção com álcool etílico 70%, apresentação gel. Estes dados podem estar relacionando com achados descritos na literatura relatando a

interferência da umidade na ação do álcool durante a HM. A atividade antimicrobiana, em geral, dos alcoóis se eleva com o aumento da cadeia de carbono, porém a solubilidade em água diminui. Somente os alcoóis alifáticos que são completamente miscíveis em água - preferencialmente o etanol, o isopropanol e o n-propanol - são usados como produto para higienização das mãos (Rotter, 1996; Rotter, 2004). Estudos ressaltam ainda que, a eficácia de preparações alcoólicas para higienização das mãos é afetada por vários fatores tais como: tipo, concentração, tempo de contato, fricção e volume de álcool utilizado, e se as mãos estavam molhadas no momento de aplicação do álcool. (CDC 2002; WHO, 2006; Kampf, 2004; Rotter, 2004). Em estudo apresentado em 2004, que comparou a eficácia antimicrobiana do álcool - formulação gel e líquida - revelou que o uso de álcool obteve uma redução significativa, acima de 99,9% na colonização transitória das mãos, que foram sujas artificialmente com matéria orgânica, comparativamente a dados da literatura, com o uso de sabão não antimicrobiano para lavagem das mãos (Lindley, *et al*, 2002; Kawagoe, 2004).

No “Guia para higiene de mãos em serviços de assistência à saúde” (CDC, 2002), foi documentado que a atividade antimicrobiana “*in vivo*” dos alcoóis, efetivamente reduz a contagem bacteriana de mãos. Tipicamente a redução logarítmica de mãos artificialmente contaminada por bactérias é em média 3,5 log<sub>10</sub> após 30 segundos de aplicação e de 4,0 – 5,0 log<sub>10</sub> após um minuto. Os alcoóis têm ainda uma atividade germicida “*in vitro*” contra bactérias vegetativas Gram positivas e Gram negativas.

Salienta-se que a correlação encontrada entre a idade avançada e o número mais elevado UFC de SCN, pode estar relacionado à sensibilidade do teste estatístico para o tamanho amostral, ou ao fato de que as mãos dos idosos ficam mais vulneráveis à colonização de uma microbiota temporariamente residente composta de microorganismos da própria microbiota transitória sendo detectados na pele por períodos mais prolongados e multiplicando-se sem causar infecção no hospedeiro. Estudos explicam esse fato em idosos,



devido as mudanças na permeabilidade e diminuição de produção de secreção sebácea, predispondo em sua pele a presença de estreptococos, bacilos entéricos Gram negativos, fungos e bactéria Gram positivas, que não são parte integrante da microbiota permanente, mas, podem ser encontrados em narinas anteriores, axilas, virilhas, região perineal com taxas de colonização de 10% a 30%. O número de bactérias (*Staphylococcus aureus*, *Proteus mirabilis*, etc) presentes nas áreas de pele íntegra de certos pacientes pode variar de  $10^2$  a  $10^6$ /cm. Pessoas com DM, pacientes submetidos à diálise têm maior probabilidade de ter áreas de pele intactas colonizadas com *Staphylococcus aureus* (Rotter ML, 1996; Boyce JM, 2002).

Em nosso estudo a correlação entre o tempo de seguimento do tratamento com UFC de SCN não mostrou significância estatística. Entretanto, estudos destacam que a idade avançada, a presença de doença crônica, a necessidade de tratamento contínuo por um longo período, assim como a presença de comorbidades são fatores que podem interferir na qualidade de vida desses pacientes deixando-os mais vulneráveis as complicações em DP e ao seguimento do protocolo do tratamento, entre eles a adequada HM dessa população (Grincenkov, 2011).

Na comparação das médias entre os grupos a modalidade DPA obteve uma diferença significativamente aumentada no número de colônias de SCN tanto na MD como na ME com o uso de água e sabão não antimicrobiano seguido de fricção por álcool etílico 70%, apresentação gel. Os achados na literatura evidenciam o SCN como agente etiológico mais prevalente na causa de peritonites, e também sendo o germe mais encontrado quando realizadas comparações de HM com a contagem de UFC. (CDC, 2002; Oliveira LG, *et al*, 2011). Nesse estudo de 2011 foram avaliadas as características clínicas e microbiológicas da DP relacionadas com peritonites, a amostra foi caracterizada com quase 70% dos pacientes em DPA e apesar de 35% das peritonites tendo o SCN como agente etiológico apenas a idade foi um fator

independentemente associado com resoluções menos efetivas das peritonites e sendo este o único preditor de morte. No entanto, a influência do risco de peritonite por esta modalidade é controversa, alguns autores ressaltam que a DPA está associada com um risco inferior de peritonite (de Fijter CW, *et al*, 1994; Sanchez AR, *et al*, 2008), e outros não evidenciaram diferenças entre DPA e CAPD, incluindo estudos multicêntricos e mais recentes.(Oo TN, *et al*, 2005; Nessim SJ, *et al*, 2009; Martin LC, *et al*, 2011).

Estudos experimentais e não experimentais trazem hipóteses bastante consistentes de que a HM é a associação casual na redução do risco de infecção e que está é a opção mais forte do que qualquer outra prática de controle conhecida para a prevenção. (Larson EL, 1999).

A peritonite é uma séria complicação da DP e é responsável por uma elevada taxa de falha na técnica e morte em pacientes. O fato de observarmos um grande percentual de peritonites por *Staphylococcus aureus* pode ser devido ao grande número de culturas negativas (40%), que podem ocultar outros germes que são mais prevalentes na maioria dos estudos, como SCN. (Fernandes, *et al*, 2008). A maioria dos autores internacionais descreve os Cocos Gram-positivo sendo o principal agente etiológico de peritonite em todo o mundo, permanecendo o SCN o mais frequente dos agentes microbianos. (Chow, *et al*, 2006; Mujais, 2006; Kim, *et al*, 2004). Segundo os resultados descritos no presente estudo que encontrou o SCN como o germe mais prevalente na maioria das culturas, corroborando com os achados na literatura.

Em um estudo randomizado (Girou, *et al*, 2002) foi avaliada a eficácia na redução da contaminação das mãos, comparando a fricção das mãos com uma solução à base de álcool com a lavagem das mãos com sabão antimicrobiano. Em ambos os grupos as contagens bacterianas foram menores após a HM, mostrando que, para cada participante a redução média de contaminação bacteriana obtida pela fricção com álcool foi significativamente maior do que a redução conseguida por lavagem das mãos com sabão

antimicrobiano, 83% e 58% respectivamente. O estudo avaliou a contaminação bacteriana, tomando as impressões digitais da mão dominante em placas de agar, sugestivo de que a mão dominante possa ter uma carga microbiana mais elevada. Em outro estudo (Abaza AF, 2010) comparativo com o uso de álcool e lavagem com água e sabão também examinou as impressões digitais da mão dominante tomadas antes e depois dos procedimentos da HM, e mostrou que a HM com água e sabão reduziu em apenas 30% a contagem bacteriana das mãos, resultado significativamente inferior às reduções encontradas com diferentes apresentações contendo álcool. Estes achados podem ser analisados frente aos nossos resultados onde as contagens bacterianas foram maiores na MD em quase todas as análises quando comparadas com a ME. Este fato pode ser sugestivo de que o paciente destro, como a maioria dos pacientes, lava melhor a mão não dominante (esquerda).

Conforme os achados do nosso estudo na análise comparativa entre grupos, os resultados apontaram diferença estatisticamente significativa ( $p < 0,01$ ) entre as médias da MD, de forma que, 61,9% do grupo água e sabão não antimicrobiano mostrou-se mais elevada que no grupo álcool etílico 70%, na apresentação gel com 25,8%. Na comparação da ME foi detectada significância limítrofe ( $0,05 < p < 0,10$ ), sugerindo uma elevação da média do grupo água e sabão não antimicrobiano quando comparada com a média do grupo álcool etílico 70%, apresentação gel, respectivamente 57,2% e 37,8%.

Os resultados mostrando a eficácia do álcool etílico 70%, apresentação gel, podem levar a uma maior adesão da técnica de troca bolsa, pois, o tempo de envolvimento com a HM é menor. Manter os pacientes efetivamente em DP com resultados positivos exige um suporte específico e uma educação continuada do paciente. (Piraino, *et al*, 2005; Russo *et al*, 2006). As diretrizes ISPD contém uma série de recomendações para treinamento do paciente em DP. (Bernardini, 2006). O envolvimento dos pacientes em programas para elevar a adesão às práticas de HM pode ser efetivo. Mas devem ser consideradas algumas

restrições, como: a cultura e a barreira da dependência do paciente em relação ao cuidador. (ANVISA, 2007).

As formulações alcoólicas têm sido indicadas como produto de escolha para a HM, quando não há sujeira visível, devido à eficácia e facilidade de uso. Pois, além de promover redução microbiana, requer menos tempo para aplicação e causa menos irritação do que higienizar as mãos com água e sabonete associado ou não a antissépticos, sendo de fácil disponibilidade. (CDC, 2002; WHO, 2006).

Um achado curioso no presente estudo é que apesar do limitado número de sujeitos profissionais médicos participantes na obtenção das amostras e a probabilidade de ocorrer um viés nessas condições, o uso isolado de álcool etílico 70%, apresentação gel, apresentou um crescimento menor UFC de SCN na contagem total da MD e ME (40 e 30), respectivamente, quando comparado com as amostras coletadas após a antissepsia cirúrgica, contagem total na MD: 114 e ME: 73. No caso das enfermeiras a contagem de UFC total também se mostrou reduzida após a fricção com o álcool etílico 70%, (MD: 7 e ME: 3) quando comparadas com o número de UFC (MD: 8 e ME: 10) com o a HM com água e sabão não antimicrobiano seguida de fricção com álcool etílico 70%, apresentação gel. Múltiplos estudos (Larson EL, 1996; CDC 2002; Kampf G, 2004; Rotter ML, 2004; WHO, 2006,), onde foram realizadas contagens bacterianas nas mãos, imediatamente e três horas após a utilização do produto, mostram que as soluções alcoólicas foram mais efetivas que lavar as mãos com sabão comum, ocorrendo a redução da contagem bacteriana nas mãos mais do que sabões associados a antissépticos na maioria dos experimentos. Além disso, a maioria das preparações alcoólicas foi mais efetiva que PVPI ou clorexidina degermante. Demonstrando que os alcoóis também são efetivos na antissepsia cirúrgica ou preparo pré-operatório de mãos das equipes cirúrgicas.

## **7. CONCLUSÃO**

Na comparação das técnicas a HM utilizando a fricção com álcool etílico 70%, a apresentação gel mostrou-se mais efetiva na redução do número de UFC. Esse resultado pode levar a uma maior adesão da técnica de troca bolsa de pacientes em DP, pois, o tempo de envolvimento com a HM é menor. A substituição do sabão pelo álcool gel torna-se uma opção eficaz para os pacientes em DP, minimizando os riscos de contaminação intraluminal.

## 8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abaza AF, Amine AE, Hazzah WA. Comparative study on efficacy of different alcohol hand rub and routine hand wash in a health-care setting, Alexandria, Egypt. *J Egypt Public Health Assoc.* 2010;85:273-83.
- Abrahão, SS. Determinantes de falhas da diálise peritoneal no domicílio de crianças e adolescentes assistidos pelo Hospital das Clínicas da UFMG - Belo Horizonte, 2006. 181p. Dissertação - (mestrado) - Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Minas Gerais.
- ANVISA - Brasil. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Higienização das mãos em serviços de saúde/ Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Brasília: Anvisa, 2007.
- Barbosa LR. Correlação entre métodos de mensuração da adesão à higienização das mãos em unidade de terapia intensiva neonatal. Tese (doutorado). Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo. 2010.
- Barretti P, Bastos KA, Dominguez J, Caramori JCT. Peritonitis in Latin America. *Perit Dial Int.* 2007;27:332-9.
- Barretti P, Moraes TMC, Camargo CH, Caramori JCT, Mondelli AL, Montelli AC, da Cunha MLRS. Peritoneal Dialysis-Related Peritonitis Due to *Staphylococcus aureus*: A Single-Center Experience over 15 Years. *PLoS ONE* 7(2): e31780. 2012.
- Bernardini J, Price V, Figueiredo A. Peritoneal dialysis patient training, 2006. *Perit Dial Int.* 2006; 26: 625-32.
- Boyce JM, Pittet D. IN: Centers for Disease Control and Prevention. Guideline for hand hygiene in health-care settings: recommendations of the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee and HICPAC/ SHEA/APIC/IDSA Hand Hygiene Task Force. *MMWR* v. 51:1-45, Rep2002. 2004.p.104-6.
- Callegari X, Jacques, SM. Bioestatística: Princípios e aplicações; Porto Alegre: Artmed, 2003.

Centers for Disease Control and Prevention. Guideline for hand hygiene in health-care settings: recommendations of the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee and HICPAC/SHEA/APIC/IDSA Hand Hygiene Task Force. *MMWR* v. 51, n. RR-16, p. 1-45, 2002.

Chow KM, Szeto CC, Leung CB, Law MC, Li PKT. Impact of social factors on patients on peritoneal dialysis. *Nephrol Dial Transplant* 2005; 20(11):2504-10.

Correa-Rotter R. APD in the developing world: is there a future? *Semin Dial* 2002; 15:385-7.

Cusumano A, Garcia GG, Di Gioia C, Hermida O, Lavorato C. The Latin American Dialysis and Transplantation Registry (RLDT) annual report 2004. *Ethn Dis* 2006; 6:10-13.

de Fijter CW, Oe LP, Nauta JJ, van der Meulen J, Verbrugh HA, Verhoef J, Donker AJ (1994) Clinical efficacy and morbidity associated with continuous cyclic compared with continuous ambulatory peritoneal dialysis. *Ann Intern Med* 120:264-271.

Fernandes N, Bastos MG Bastos, Filho RP, Pereira LC, Franco M, Haddad SA, Pinheiro MRT, Faifer TMS, Visona APG, Tavares EFW, Caramori J, Silva ECC, Carvalho RB, Filho HAT, Riella MC, Divino-Filho JC e o Grupo do Estudo Multicêntrico em Diálise Peritoneal no Brasil (ECMPD). Sucessos e Fracassos - Uma Análise dos Dados do BRAZPD Comparados às Diretrizes Espanholas. *J Bras Nefrol* 2008;30/1:22-31.

Fernandes N, Bastos MG, Cassi HV, Machado NL, Ribeiro JA, Martins G, O Mourão, Bastos K, Ferreira Filho SR, Lemos VM, Abdo M, Vannuchi MTI, Mocelin A, Bettoni SL, Valenzuela RV, Lima MM, Pinto SW, Riella MC, Qureshi AR, Divino Filho JC, Pecoits-Filho R. On behalf of the Brazilian Peritoneal Dialysis Multicenter Study (BRAZPD). Group The Brazilian Peritoneal Dialysis Multicentric Study (BRAZPD): characterization of the cohort. *Kidney Int.* 2008,73, S145-S151.

Figueiredo AEPL. Enfermagem e diálise peritoneal. In: Barros E, Manfro RC, Thomé FS, Gonçalves LF. *Nefrologia: rotinas, diagnóstico e tratamento*.3. Ed. Porto Alegre (RS): Artmed, 2006. cap. 34, p. 545-555.

Figueiredo AEPL. O papel da máscara facial na prevenção de peritonite em pacientes de diálise peritoneal ambulatorial contínua. Dissertação (mestrado). Fundação Faculdade Federal de Ciências Médicas de Porto Alegre-Irmandade Santa Casa. 1998.

Girou E, Loyeau S, Legrand P, Oppein F, Brun-Buisson C. Efficacy of handrubbing with alcohol based solution versus standard handwashing with antiseptic soap: randomised clinical trial. *BMJ*. 2002 August 17; 325(7360): 36

Grincenkov FRS, Fernandes N, Bastos ACK, Qureshi AR, Pécoits-Filho R, JCD Filho, Bastos MG. Fatores associados à qualidade de vida de pacientes incidentes em diálise peritoneal no Brasil (BRAZPD). *J Bras Nefrol* 2011; 33(1):38-44.

Jose MD, Johnson WD, Mudge WD, Tranæus A, Voss D, Walker R, Bannister KM. Peritoneal dialysis practice in Australia and New Zealand: A call to action. *Nephrology*, 2010.

Kawagoe, JY, Higienização das mãos: comparação da eficácia antimicrobiana do álcool-formulação gel e líquida - nas mãos com matéria orgânica (Tese). Escola de Enfermagem - Universidade de São Paulo. 2004.

Kampf G, kramer A. Epidemiologic background of hand hygiene and evaluation of the most important agents for scrubs and rubs. *Clinical Microbiology Reviews*. v.17, n.4, p.863-93. 2004.

Kim DK, Yoo TH, Ryu DR, Xu ZG, Kim HJ, Choi KH. Changes in causative organisms and their antimicrobial susceptibilities in CAPD peritonitis: a single center's experience over one decade. *Perit Dial Int* 2004; 24: 424–32.

Krishnan M, Thodis E, Ikononopoulos D, Vidgen Ed, Chu M, Bargman, *et al*. Predictors of outcome following bacterial peritonitis in peritoneal dialysis. *Perit Dial Int*. 2002; vol 22:573–581

Larson EL. APIC Guideline for Hand Washing and Hand Antisepsis in Health-Care Settings. In: OLMSTED R, N. *Infection control and hospital epidemiology – principles*



and practice. Association for Professionals in Infection Control and Epidemiology. St Louis: Mosby, 1996. p 1-1 – 1-19.

Larson EL. Skin hygiene and infection prevention: more of the same or different approaches? Clin Infect Dis. 1999, 29: 1287-94.

Lee HY, Choi HY, Park HC, Seo BJ, Do JY, Yun SR, Song HY, Kim YH, Kim YL, Kim DJ, Kim YS, Kim MJ, Shin SK. Changing prescribing practice in CAPD patients in Korea: increased utilization of low GDP solutions improves patient outcome. Nephrol Dial Transplant 2006; 21: 2893-99.

Leehey DJ, Gandhi V C, Daugirdas JT. Peritonite e Infecção do Local de Saída. In: Daugirdas JT, Blake PG, Ing TS. Manual de diálise. 3ª.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2003. p385-408.

Lindley EJ, De Vos JY, Morgan I, Murcutt G, Hoenich N, Polaschegg H, *et al.* On line UV-adsorbance measurements. Summary of the EDTNA/ERCA journal club discussion. Summer 2006. J Ren Care. 2007 Jan-Mar; 33(1):41-8.

Miller TE, Findon G. Touch contamination of connection devices in peritoneal dialysis - a quantitative microbiologic analysis. Peritoneal Dialysis International, Vol. 17, p. 560-567 .Canada, 1997.

Murray PR, Baron EJ, Jorgensen JH, Pfaller MA, Tenover FC, Tenover FC. Manual of Clinical Microbiology. Hardcoverby, 2005.

Mujais S. Microbiology and outcomes of peritonitis in North America. Kidney Int 2006; 70:55-62.

Nessim SJ, Bargman JM, Austin PC, Nisenbaum R, Jassal SV Predictors of peritonitis in patients on peritoneal dialysis: results of a large, prospective Canadian database. Clin J Am Soc Nephrol. 2009, 4:1195–1200.

Oliveira LG, Luengo J, Caramori JCT, Montelli AC, Cunha MLRS, Barretti P. Peritonitis in recent years: clinical findings and predictors of treatment response of 170 episodes at a single Brazilian center. Int Urol Nephrol, 2011.

Oo TN, Roberts TL, Collins AJ. A comparison of peritonitis rates from the United States Renal Data System database: CAPD versus continuous cycling peritoneal dialysis patients. *Am J Kidney Dis.* 2005, 45:372–380.

Pecoits Filho R., Abensur H, Cueto-Manzano AM, Dominguez J, Divino Filho JC, Fernandez-Cean J, *et al.* Overview of peritoneal dialysis in Latin America. *Perit Dial Int.* 2007;27:316-21.

Pecoits-Filho R, Doris Pasqual,D, Fuerbringer,R, Sauthier SM, Riella, MC. Diálise Peritoneal Contínua Ambulatorial (DPCA): Experiência de 15 anos em Curitiba. *Jornal Brasileiro de Nefrologia.* 1998; 20(1): 22-30. 18.

Pecoits-Filho R, Barretti P Geographic and educational factors and risk of the first peritonitis episode in Brazilian peritoneal dialysis study (BRAZPD) patients. *Clin J Am Soc Nephrol.* 2011, 8:1944–1951.

Piraino B, Bailie GR, Bernardini J, Boeschoten E, Gupta A, Holmes C, Kuijpe EJ, Kam-Tao Li P, Lye WC, MMujais S, Paterson DL, Fontan MP, Ramos A, Schaefer F, Uttley L. Peritoneal dialysis-related infections recommendations: 2005 update. *Perit Dial Int* 2005; 25: 107-31.

Piraino B, Bernardini J, Brown E, Figueiredo A, Johnson DW, Lye W-C, Price V, Ramalakshmi S, Szet C-C. ISPD Position, statement on reducing the risks of peritoneal dialysis – Related Infections. *Perit Dial Int*, 2011.

Prince PB. The bacteriology of normal skin: a new quantitative test applied to a study of the bacterial flora and the disinfectant action of mechanical cleansing. *J Infect Dis.*, v.63, p. 301-318, 1938. Rotter ML. Hand washing and hand disinfection. In: Mayhall CG, ed *Hospital Epidemiology and Infection Control*. Baltimore: Williams & Wilkins, 2004. p.1727-46.

Rotter ML. Hand washing and hand disinfection. In: Mayhall CG. *Hospital Epidemiology and Infection Control*. Baltimore: Williams & Wilkins, 1996. p.1052-68

Russo R, Manili L, Tiraboschi G, Amar K, De Luca M, Alberghini E, *et al.* Patient re-training in peritoneal dialysis: Why and when it is needed. *Kidney Int.* 2006;70,S127-132

Madonia C, Rascon-Pacheco RA. Improved patient/technique survival and peritonitis rates in patients treated with automated peritoneal dialysis when compared to continuous ambulatory peritoneal dialysis in a Mexican PD center. *Kidney Int Suppl.* 2008, 108:S76–S80.


Sesso RC, Lopes AA, Thomé FS, Lugon JR, Santos DR dos. Relatório do censo brasileiro de diálise de 2010. *J Bras Nefrol* 2011;33(4):442-447.

World Health Organization. The Who Guidelines on hand hygiene in health care (Advanced Draft). Global Patient Safety Challenge 2005-2006: “Clean Care Is Safer Care”. Geneva: WHO Press, 2006. 205 p. Disponível em: <<http://www.who.org>>. Acesso em: jun. 2010.

## ANEXOS

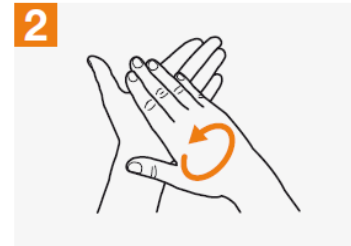
### Anexo 1:

#### Hand Hygiene Technique with Alcohol-Based Formulation

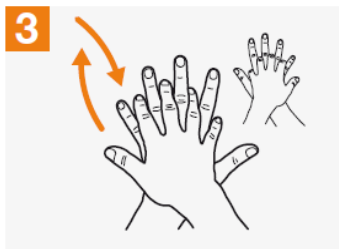
 Duration of the entire procedure: 20-30 seconds



Apply a palmful of the product in a cupped hand, covering all surfaces;



Rub hands palm to palm;



Right palm over left dorsum with interlaced fingers and vice versa;



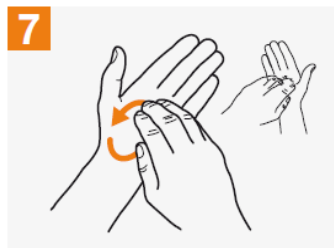
Palm to palm with fingers interlaced;



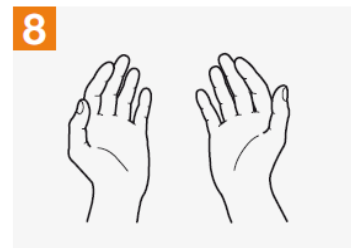
Backs of fingers to opposing palms with fingers interlocked;



Rotational rubbing of left thumb clasped in right palm and vice versa;




Rotational rubbing, backwards and forwards with clasped fingers of right hand in left palm and vice versa;

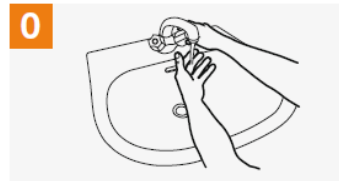


Once dry, your hands are safe.

**Anexo 2:**

## Hand Hygiene Technique with Soap and Water

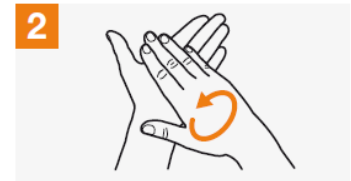
 **Duration of the entire procedure: 40-60 seconds**



**0** Wet hands with water;



**1** Apply enough soap to cover all hand surfaces;



**2** Rub hands palm to palm;



**3** Right palm over left dorsum with interlaced fingers and vice versa;



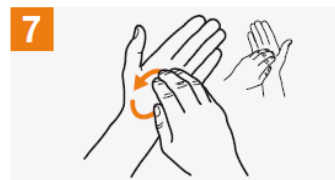
**4** Palm to palm with fingers interlaced;



**5** Backs of fingers to opposing palms with fingers interlocked;



**6** Rotational rubbing of left thumb clasped in right palm and vice versa;



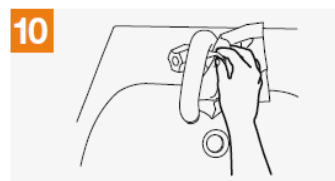
**7** Rotational rubbing, backwards and forwards with clasped fingers of right hand in left palm and vice versa;



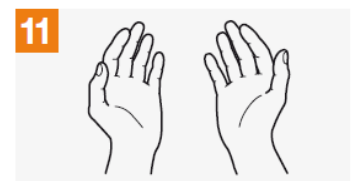
**8** Rinse hands with water;



**9** Dry hands thoroughly with a single use towel;



**10** Use towel to turn off faucet;



**11** Your hands are now safe.

### **Anexo 3:**

#### **TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)**

**Projeto:** Comparação entre duas técnicas de higienização das mãos em pacientes em Diálise Peritoneal

Você está sendo convidado a participar de um estudo científico, que tem por objetivo Comparar duas técnicas de Higienização das Mãos quanto à eficácia na redução do número de Unidades Formadoras de Colônias (UFC), em Diálise Peritoneal.

A importância do estudo justifica-se para avaliar a técnica de lavagem de mãos com intuito de facilitar a higiene das mãos antes do procedimento de troca de bolsas e/ou conectar-se e desconectar-se da cicladora

O acompanhamento médico será mantido conforme a rotina de atendimento do Serviço de Nefrologia do Hospital São Lucas da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (HSL/PUCRS). A coleta do material da superfície das mãos ocorrerá após o toque das mesmas em placas de cultura, após a higienização das mãos em duas etapas.

Os resultados obtidos com este estudo serão usados para publicações, e lhes garantimos que estes dados serão utilizados sem identificação preservando e mantendo o seu anonimato. Alertamos de que não existem riscos envolvidos neste estudo e que a qualquer tempo você pode retirar o seu consentimento sem que isto implique em qualquer prejuízo para o seu tratamento.

Eu \_\_\_\_\_ (nome do paciente ou acompanhante) fui informado (a) dos objetivos da pesquisa acima de maneira clara e detalhada. Recebi informações específicas a respeito do acompanhamento no qual estarei envolvido. Todas as minhas dúvidas foram respondidas com clareza e sei que poderei solicitar novos esclarecimentos a qualquer momento. As informações fornecidas por mim terão caráter confidencial. Autorizo a utilização dos dados e, caso tiver novas perguntas, posso entrar em contato com a responsável pelo estudo Enf<sup>a</sup> Soraia Lemos de Siqueira no telefone 3336 3174. Para qualquer pergunta sobre meus direitos como participante do estudo, ou se penso que fui prejudicado pela minha participação, devo entrar em contato com o comitê de ética da PUCRS (3320 3345).

Declaro ainda que recebi cópia do presente Termo de Consentimento.

Assinatura do paciente:

Nome do paciente:

Data:

Assinatura do Pesquisador/Colaborador:

Nome do Pesquisador/Colaborador:

Data:

**Anexo 4:**

**APROVAÇÃO DO TRABALHO NO COMITÊ DE ÉTICA**

**PONTÍFICA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL  
FACULDADE DE MEDICINA**

**PRÓ - REITORIA DE PESQUISA E PÓS - GRADUAÇÃO  
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA**



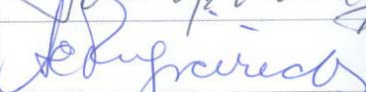
Título do Projeto

"Comparação entre duas técnicas de higienizar as mãos de pacientes renais crônicos em tratamento conservador e em Diálise Peritoneal"	Aprovação CEP 09/04535
---	---------------------------

Conforme solicitação da comissão científica apresentamos o número da aprovação anterior no CEP.

O presente estudo é um segmento do projeto apreciado e aprovado pelo Comitê da Ética da PUC-RS "Infecções em Diálise Peritoneal" (Profª Drª Ana Elizabeth Figueiredo)

Porto Alegre, Julho 2010.

Nome dos Pesquisadores	Assinatura
Mestranda: Soraia Lemos de Siqueira	
Orientador: Prof. Dr. Domingos Otávio Lorenzoni d'Ávila	
Co-orientadora: Profª Drª. Ana Elizabeth Prado Lima Figueiredo	

## **APÊNDICE**



## HAND HYGIENE IN PERITONEAL DIALYSIS PATIENTS: A COMPARISON OF TWO TECHNIQUES

Ana Elizabeth Figueiredo,<sup>1,2</sup> Soraia Lemos de Siqueira,<sup>2</sup> Carlos Eduardo Poli-de-Figueiredo,<sup>2</sup> and Domingos O. d'Avila<sup>2</sup>

School of Nursing, Physiotherapy and Nutrition,<sup>1</sup> and Postgraduate Program in Medicine and Health Sciences, School of Medicine,<sup>2</sup> Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brazil

◆ **Introduction and Objectives:** Hand hygiene is essential for preventing peritoneal dialysis (PD)-related infections. The present study compared the effectiveness of two hygiene techniques in reducing the number of colony-forming units (CFUs) on the hands of patients undergoing PD.

◆ **Methods:** In this controlled clinical trial, 22 participants enrolled in the same PD program underwent a two-hand evaluation for microbiologic flora. Participants participated in two treatments: a) simple hand hygiene plus antiseptic hand hygiene, in which the patients washed their hands with water and glycerin soap for 1 minute and then rubbed and dried their hands with 70% ethyl alcohol gel; and b) antiseptic hand hygiene, in which the patients rubbed their hands with 70% ethyl alcohol gel until fully dry. To sample distal finger surfaces, we asked the participants to touch sheep blood agar plates directly.

◆ **Results:** The CFU count for both hands was significantly higher in the regular hygiene group than in the gel-only group [69.0 (16.0 – 101.0) CFU vs 9.0 (2.2 – 55.5) CFU,  $p < 0.010$ ]. Growth of coagulase-negative *Staphylococcus* colonies was significantly higher in right-hand cultures from the regular hygiene group than in those from the gel-only group [69.5 (26.25 – 101.0) CFU vs 9.5 (1.0 – 41.7) CFU;  $p < 0.050$ ].

◆ **Conclusions:** Among patients undergoing PD, using 70% ethyl alcohol gel to cleanse the hands may be more effective than following the regular hygiene recommendations in reducing bacterial populations.

Perit Dial Int: inPress

www.PDIConnect.com  
doi:10.3747/pdi.2012.00298

KEYWORDS: Handwashing; chronic renal disease; hand hygiene; alcohol hand rub.

Correspondence to: A.E. Figueiredo, Rua Miracema, 407, Chácara das Pedras, Porto Alegre, RS 91330490, Brazil.  
anaef@pucri.br

Received 4 November 2012; accepted 30 January 2013

In terms of the number of patients undergoing dialysis worldwide, Brazil ranks third, with more than 92 000 patients currently on renal replacement therapy. Yet only 9.4% of those patients make use of peritoneal dialysis (PD) (1,2).

Infectious complications such as peritonitis, often associated with unhygienic technique and exit-site infection, are still the “Achilles heel” of PD and have been the major cause of transfer from PD to another therapy (3). In a Brazilian multicenter survey, death from cardiovascular causes was the main reason for PD discontinuation, followed by peritonitis (4). In the same study, the prevalence of peritonitis was 1 episode in 30 patient-months, mostly caused by *Staphylococcus aureus* and coagulase-negative *Staphylococcus* (CNS), although large regional differences were found. The prevalence of exit-site infection was 1 episode in 54 patient-months, with negative cultures in almost 40% of cases (4–6). Preventing such complications, largely associated with skin-resident microbes such as *S. aureus* and CNS, requires special attention (7).

Hand hygiene (HH) has been recognized worldwide as a primary and significant measure for controlling health care-related infections, and it is also a key factor in the prevention and control of contagion within health services. With good HH, morbidity and mortality rates fall (8). The World Health Organization (WHO) has made significant investments in awareness campaigns, emphasizing the importance of HH practices (9,10). Use of an effective topical antimicrobial agent, coupled with proper technique, is central to preventing hand transmission of microorganisms (11, pp. 1052–68).

As result of its increased scope of use, “hand hygiene” has replaced “handwashing” in terms of vocabulary, as in a recent Hand Hygiene Task Force publication (12). The new term encompasses techniques ranging from simple cleansing with water and soap (with or without an antimicrobial agent), through antiseptic hygiene (with

friction-based antiseptic alcohol or other substances), to surgical hand antisepsis. Hand hygiene techniques are recommended for health care professionals and are not specifically intended for PD patients (8,12–14). Handwashing has been mostly considered a matter of personal hygiene; however, for patients undergoing PD, it is a key procedure. Adherence to a specific HH technique is vital to the success of the therapy (15). In a previous study, approximately 51% of patients who had been taught a handwashing technique at the start of therapy were no longer using it after 6 months on PD (16).

From the inception of PD therapy, several HH techniques have been proposed for use by PD patients before a bag change or cyclor connection and disconnection. Among them are washing the hands with water and non-antimicrobial soap for 3 – 5 minutes; washing with water and soap, followed by application of an alcohol-based product; washing with an antimicrobial soap; and rubbing the hands with an alcohol-based product (15). A 70% alcohol gel or a 70% alcohol solution with 1% – 3% glycerin may replace washing with water and soap if the hands are not obviously dirty (8,13,14). The Brazilian Health Surveillance Agency, ANVISA, says that ethanol, recommended since 1888, is one of the most commonly used antimicrobial agents in Brazil (14).

Approximately 42% of peritonitis episodes are known to be associated with touch contamination and are linked to a *Staphylococcus* species (15). Peritoneal dialysis programs should do all they can to reduce the incidence of peritonitis. At one time, the International Society for Peritoneal Dialysis (ISPD) recommended handwashing with water and antimicrobial soap as standard care, and that procedure is still followed in many PD centers (3). However, the newer ISPD guidelines suggest that washing and drying of the hands, followed by use of a disinfectant, should be emphasized when patients are taught HH, especially in areas in which the water supply is unreliable. Still, the ISPD guidelines do not suggest or promote specific techniques (7).

The 2009 revised WHO guidelines suggest that the procedure for washing hands with water and soap should be extended to 40 – 60 seconds, followed by thoroughly drying. Alternatively, hands should be rubbed with an alcohol-based mixture for 20 – 30 seconds (9). Another recommendation is to rub the hands with an alcohol-based liquid till dry after washing with water and soap (9). It is common knowledge that the guidelines were developed for health care professionals in hospitals and outpatient clinics (9,12,14). So far, no specific or in-depth studies have evaluated the effect of HH technique on bacterial populations, particularly in PD patients.

The aim of the current study was to compare the efficacy of two HH techniques in reducing the number of colony-forming units (CFUs) on the hands of PD patients.

## METHODS

The present study is part of the Infections in Peritoneal Dialysis Project approved by the Research Ethics Committee of Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS) (Protocol 09/04535). This controlled clinical trial enrolled 22 patients with end-stage renal disease who were undergoing PD at the nephrology dialysis unit at the university hospital (Hospital São Lucas da PUCRS). To be included, patients had to be 18 years of age or older and stable on PD treatment for at least 1 month; they also had to agree to participate by signing an informed consent form. Patients hospitalized during the assessment period were excluded.

## SAMPLE COLLECTION TECHNIQUE

To obtain samples for culture, we had all patients gently touch the surface of sheep blood agar plates (bioMérieux Brasil, Rio de Janeiro, Brazil) with the distal sides of their right and left fingertips. We collected samples in two stages, during scheduled appointments on different days, in a secluded area used by the PD program. We informed all patients about the nature of each technique before starting the process, and all patients received identical training for reducing the risk of PD infections (17,18). We evaluated HH efficacy in relation to transient and resident flora (*S. aureus* and CNS) after application of the two HH techniques already in use.

**First Collection:** For the first collection, PD patients performed simple hand hygiene (SHH) followed by anti-septic hand hygiene (AHH). For SHH, the patients wetted both hands under running tap water and applied plenty of soap, without touching the sink. They rubbed both hands together palm to palm and then one palm against the back of the opposite hand and vice versa, including rubbing between the fingers. In addition, they rubbed the fingertips and nails of the left hand in a circular motion against the cupped palm of the right hand and vice versa. The entire washing procedure lasted no less than 1 minute. The patients rinsed their hands one at a time under running water to remove all soap residues and then dried their hands with paper towels. Avoiding direct hand contact with the taps was strongly recommended, and so the patients always used paper towels to turn off the water. Finally, for AHH, the patients rubbed a 3 mL

measure of 70% ethyl alcohol gel over all surfaces of their hands until the gel evaporated, using the same motions as for the soap-and-water washing.

**Second Collection:** The second collection was taken after AHH alone. In this procedure, PD patients applied 3 mL of 70% ethyl alcohol gel to the palm of one hand and rubbed both palms together (8,13). They then rubbed the palm of their right hand against the back of the left hand, interlacing the fingers, and vice versa. They rubbed the backs of the fingers of one hand against the palm of the opposite hand with fingers interlocked, and vice versa. They also clasped the right thumb in the palm of their left hand and vice versa, applying friction rotationally. Finally, they rubbed the fingertips and nails of the left hand in a circular motion against the palm of the right hand, and vice versa. They continued this friction until their hands were totally dry. Paper towels were not used. The amount of alcohol gel the patients applied allowed for complete evaporation in 20 – 60 seconds.

The motions that the patients used for both procedures—washing their hands with water and soap and rubbing them with alcohol gel—were those recommended by WHO in its 2009 revised guidelines (9).

Because a previous study conducted in the same dialysis unit at Hospital São Lucas da PUCRS demonstrated that the CFU counts in cultures obtained from hands before HH were not significantly different from those collected after SHH, we decided not to collect samples before HH (19). The composition of the hand gel (Prolim Química Avançada, Taubaté, Brazil) used for AHH was 70% ethyl alcohol, ethanol, isopropanol, propylene glycol, acrylic thickener, emollient, and water. We chose a high-foaming liquid soap (Adhetech Química Indústria e Comércio, Sumaré, Brazil) for the SHH procedure. Its composition was cocamidopropyl betaine, polyethylene glycol distearate, methylchloroisothiazolinone, lauryl ether sulfate, anise essence, glycerin, citric acid, and water.

## CULTURES

After the blood agar plates were seeded, they were incubated at 37°C for 48 hours (20), and after bacteria growth, the CFUs were counted. We used a coagulase test to verify the presence of predetermined bacteria, and rabbit plasma to identify genera; Gram staining was subsequently used to identify bacteria. Both tests were conducted in the Microbiology Laboratory of the Hospital São Lucas da PUCRS. Before counting started, we decided to consider only the CFUs of *S. aureus* and CNS, the germs most frequently associated with bacterial peritonitis (4,6,21,22).

## STATISTICAL ANALYSIS

Categorical variables are presented as absolute and relative frequencies, and continuous variables, as means (standard deviation) or medians (interquartile range). We used the Kolmogorov–Smirnov test to evaluate distribution symmetry, the Mann–Whitney U-test to compare two independent groups of continuous variables, the Wilcoxon test to compare paired groups, and the Spearman rank correlation coefficient to evaluate relationships between continuous variables. The SPSS software application (version 17.0 for Windows: SPSS, Chicago, IL, USA) was used throughout. We adopted a value of  $p \leq 0.050$  for statistical significance.

## RESULTS

Of the 22 patients enrolled, 54.5% ( $n = 12$ ) were men. The mean age of the study population was 50.3 ± 16 years (range: 21 – 76 years). Median time on dialysis was 23.5 months (range: 1.9 – 75.0 months). We found a similar distribution for continuous ambulatory PD and automated PD: 54.5% ( $n = 12$ ) and 45.5% ( $n = 10$ ) respectively. The median interval between individual sample collections was 11 days (range: 1 – 62 days).

We noted a significant difference between the two HH techniques when the number of CFUs from both hands were compared: 69.0 (range: 16.0 – 101.0) for SHH+AHH versus 9.0 (range: 2.2 – 55.5) for AHH ( $p < 0.010$ ). The most prevalent microorganism was CNS (*S. aureus* occurred in only 2 cultures), and so only CNS CFUs were counted.

Table 1 compares the growth of CNS colonies from the right and left hands for each technique. Considering right hands only, growth of CNS colonies was significantly higher in the SHH+AHH group than in the AHH group: 69.5 CFUs (range: 26.25 – 101.0 CFUs) versus 9.5 CFUs (range: 1.0 – 41.7 CFUs) respectively ( $p < 0.050$ ).

Figure 1 illustrates the growth of CNS from both hands after the use of each HH method. No difference in the growth of CNS was detected by sex or type of dialysis (data not shown). Table 2 depicts the correlation of age and time on dialysis with CNS growth, and Figure 2, of age with CNS growth. Bacterial growth from both hands was moderate and positively correlated with age in both groups (SHH+AHH:  $r = 0.365$ ,  $p < 0.050$ ; AHH:  $r = 0.315$ ,  $p < 0.050$ ).

## DISCUSSION

Our study evaluated two HH techniques, demonstrating that the use of alcohol gel alone adequately reduces

TABLE 1  
Mean, Median, and Standard Deviation for Coagulase-Negative Staphylococci by Hand Hygiene Technique

Variable	Simple plus antiseptic			Antiseptic alone			<i>p</i> Value <sup>a</sup>
	Mean	SD	Median	Mean	SD	Median	
Right hand	61.9	45.2	85.5	25.8	37.2	8.0	0.007
Left hand	57.2	41.7	44.0	37.8	42.6	16.5	0.054
<i>p</i> Value <sup>a</sup>			0.530			0.132	
TOTAL	59.6	43.1	69.0	31.8	39.9	9.0	0.002

SD = standard deviation.

<sup>a</sup> By Wilcoxon test.

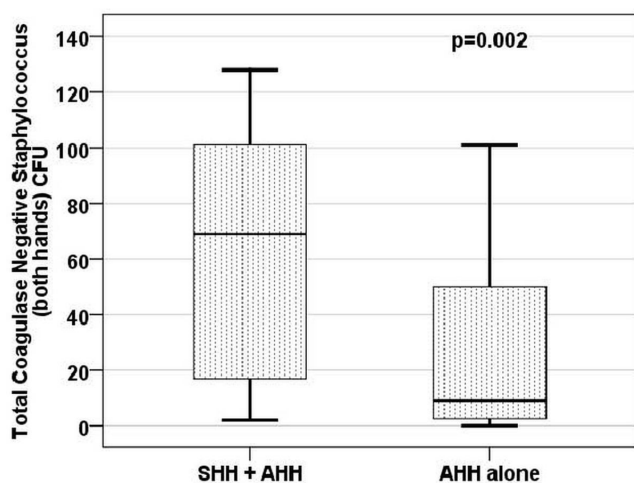


Figure 1 — Colony-forming units (coagulase-negative *Staphylococcus*, both hands). Statistical significance was evaluated using the Wilcoxon test. SHH = simple hand hygiene; AHH = antiseptic hand hygiene.

the number of bacteria on the hands of patients undergoing PD. Interestingly, the efficiency of that technique was reduced when it was immediately preceded by SHH. The characteristics of the study population were similar to those of other Brazilian and Latin American PD populations with regard to sex and age, but the prevalence of users of automated PD was higher in our study (2,4,23–25).

Previous studies comparing the antimicrobial efficacy of alcohol gel or liquid with that of a non-antimicrobial soap for handwashing demonstrated that alcohol gel alone significantly reduced (>99.9%) colonization by transient bacteria (10,25,26). In CNS counts, the number of CFUs from both hands was significantly higher after SHH+AHH. The interference of moisture or the effect of persistent hand humidity after alcohol action could explain such a difference. In general, antimicrobial activity increases in parallel with the size of the alcohol carbon chain, even though water solubility diminishes (10). Only

aliphatic alcohols that are completely water-miscible (preferably ethanol, isopropanol, and n-propanol) have been used as HH components (10;11, pp. 1727–46). Further evidence suggests that the efficacy of alcohol preparations may be affected by diverse factors such as type, concentration, contact time, friction, and volume used, independently of the hands being wet or not at the time of exposure (8;12;11, pp. 1727–46;27).

The US Centers for Disease Control have stated that alcohols possess antimicrobial activity *in vivo*, effectively reducing the bacterial population on hands (12). Typically, the log reduction in bacterial load for hands artificially contaminated with bacteria is, on average, 3.5 log<sub>10</sub> after 30 seconds' application and 4.0–5.0 log<sub>10</sub> after 1 minute. In addition, alcohols have *in vitro* germicidal activity against gram-positive and gram-negative vegetative bacteria (12). The perceived correlation between age and number of CNS CFUs may be the result of a sensitivity bias determined by sample size. Another factor may be the vulnerability of the hands of elderly people to colonization by temporarily resident microbiota (micro-organisms from the transient skin flora, detected for longer periods and multiplying without harming the host). Changes in skin permeability and decreased sebaceous secretion in older people may explain those findings (11, pp. 1052–68). The same skin changes may encourage the presence of *Streptococcus* species, gram-negative enteric bacilli, fungi, and gram-positive bacteria, not all of which form part of the permanent microbiota (11, pp. 1052–68;12), but which can be found in the anterior nares, axillae, groin, and perineal region at ratios that vary from 10% to 30% (11, pp. 1052–68;12). The number of germs (*S. aureus*, *Proteus mirabilis*, etc.) quantified on intact skin in certain patients may vary in the range 10<sup>2</sup>–10<sup>6</sup>/cm<sup>2</sup> (11, pp. 1052–68;12). People with diabetes mellitus and dialysis patients have an increased probability of intact skin colonization by *S. aureus* (11, pp. 1052–68;12).



TABLE 2  
Spearman Correlation<sup>a</sup> of Age and Time on Dialysis with Coagulase-Negative Staphylococci (CNS) Colony Growth

Correlation variables		Hand hygiene technique			
		Simple plus antiseptic		Antiseptic alone	
		R	p Value	R	p Value
Age (years)	CNS growth right hand	0.398	0.066	0.378	0.083
	CNS growth left hand	0.328	0.146	0.286	0.198
	CNS growth total	0.365	<b>0.016</b>	0.315	<b>0.037</b>
Time on dialysis (months)	CNS growth right hand	-0.086	0.703	0.045	0.843
	CNS growth left hand	0.369	0.099	-0.054	0.812
	CNS growth total	0.118	0.451	-0.013	0.934

<sup>a</sup> Boldface type indicates significance.

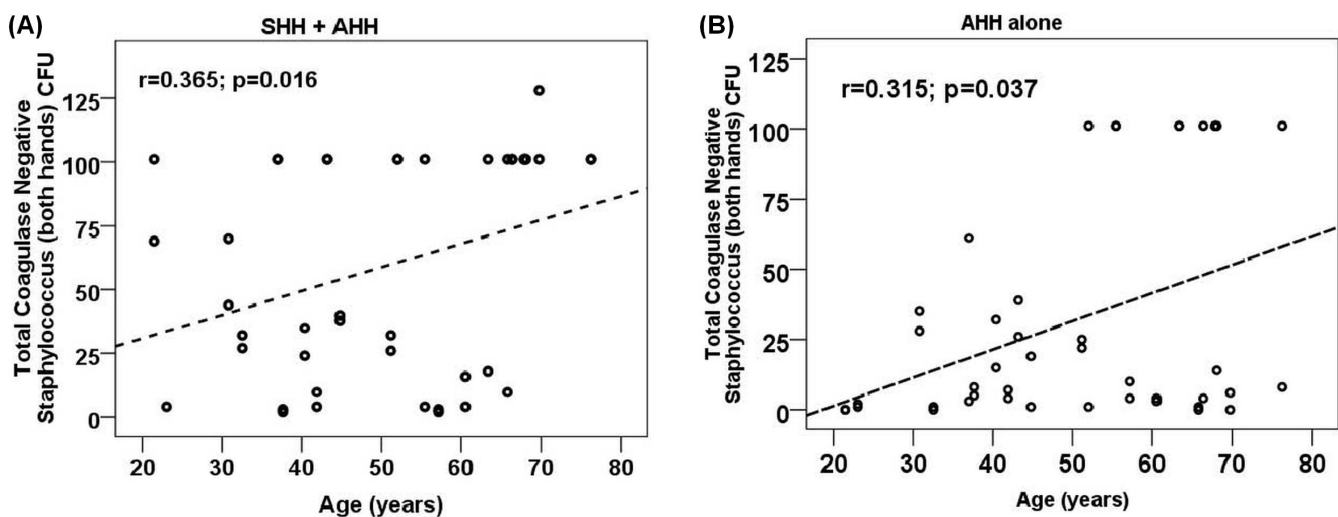


Figure 2 — Correlation between age and total number of colony-forming units (coagulase-negative *Staphylococcus*, both hands), bivariate correlation. SHH = simple hand hygiene; AHH = antiseptic hand hygiene.

In the present study, no correlation between treatment follow-up time and the number of CNS CFUs was detected. Previous studies have shown that chronic disease, the need for continuous treatment for extended periods, advanced age, and the presence of comorbidities reduce quality of life (28,29). Patients on PD share many of those characteristics, rendering them more vulnerable to complications by reducing their ability to comply with treatment protocols, including HH proficiency (29).

Peritonitis is a serious complication of PD therapy and a major cause of technique failure and death. Worldwide, gram-positive cocci have been the main agents of bacterial peritonitis, CNS being the more frequently identified micro-organism (3–7,19,29–32). Despite being responsible for only a small proportion of peritonitis episodes in many countries, *S. aureus* has been the main agent of PD peritonitis in some Latin American countries, particularly Brazil (6,32). That finding may be associated

with the high proportion (40%) of negative cultures, which might conceal bacterial species such as CNS (4). Yet, contrary to Brazilian data overall (4–6), CNS has been the dominant micro-organism in PD peritonitis episodes in our center, with approximately 10% negative cultures (21).

A randomized study evaluated the comparative efficacy of rubbing the hands with an alcohol-based solution to reduce contamination and of washing with an antimicrobial soap. Bacterial counts were reduced in both groups after HH; however, for each participant, the reduction of the mean bacterial contamination was significantly greater after alcohol application and rubbing than after handwashing with antimicrobial soap (83% vs 58% respectively,  $p = 0.0012$ ) (10). In addition, alcohol use and handwashing with water and soap were evaluated by comparing digital impressions of the dominant hand before and after HH. Washing with water and soap resulted in only a 30% reduction, significantly

less than was seen with various alcohol formulations (10,34). In the present study, the mean CFU count was significantly higher for the SHH+AHH group than for the AHH group, indicating that SHH should not be performed before AHH. Used alone, 70% ethyl alcohol in gel form is effective in reducing the number of CFUs cultured from treated hands. It also reduces and simplifies the HH procedure, which may induce patients to adhere to it before they perform a PD bag exchange. It has been said that to keep PD patients in long-term therapy, specific support and continuous education are mandatory (3,17,35,36). Programs to increase patient awareness and involvement may be effective in increasing adherence to HH practices.

We acknowledge the potential limitations of our study. The sequence of HH was not randomized. Colonization by CNS before HH was evaluated in a previous study (19). Different species of CNS were not evaluated, and despite the reduction of CNS colonization with AHH, changes in hand flora leading to more pathogenic strains of CNS cannot be excluded. Additional studies to replicate the current results are needed to induce change in standard practices. Characterizing CNS strains over a prolonged treatment period or confirming that the rate of PD-related infection is lower in patients randomized to AHH alone than to SHH+AHH may be necessary. Some other limitations cannot be disregarded: sociocultural influences and patient dependence on caregivers may have represent drawbacks (13).

Because they are effective and easy to use, alcohol-based formulations have been indicated as substances of choice for HH if the hands are not visibly soiled. In addition to reducing the number of microbes, they take less time to apply and cause less skin irritation than handwashing with water and soap, antiseptic or not (8,12). They are available everywhere, although they are a little more expensive. Finally, experimental and non-experimental evidence suggest that HH is associated with a decline in infection risk overall, being more effective than any other known control practice (36).

## CONCLUSIONS

Our study demonstrates that rubbing the hands with 70% ethyl alcohol gel is more effective than the usually recommended procedure for reducing the number of remaining micro-organisms. Substituting an alcohol gel preparation for SHH may be a better option for PD patients. However, the time spent washing or rubbing the hands requires attention, because both hands must be equally cared for.

## ACKNOWLEDGMENT

CEPF is a Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico researcher.

## DISCLOSURES

AEF was a member of the Regional Advisory Board for Baxter Healthcare Corporation for Latin America (2011–2012). CEPF and DOA are researchers of the University Hospital Clinical Research Center. SLS declares no financial conflict of interest.

## REFERENCES

1. Pecoits-Filho R, Abensur H, Cueto-Manzano AM, Dominguez J, Divino Filho JC, Fernandez-Cean J, *et al.* Overview of peritoneal dialysis in Latin America. *Perit Dial Int* 2007; 27:316–21.
2. Sesso RC, Lopes AA, Thomé FS, Lugon JR, Santos DR. Report of the Brazilian census dialysis 2010. *J Bras Nefrol* 2011; 33:442–7.
3. Piraino B, Bailie GR, Bernardini J, Boeschoten E, Gupta A, Holmes C, *et al.* on behalf of the ISPD Ad Hoc Advisory Committee. Peritoneal dialysis-related infections recommendations: 2005 update. *Perit Dial Int* 2005; 25:107–31.
4. Fernandes N, Bastos MG, Cassi HV, Machado NL, Ribeiro JA, Martins G, *et al.* on behalf of the Brazilian Peritoneal Dialysis Multicenter Study. The Brazilian Peritoneal Dialysis Multicentric Study Group (BRAZPD): characterization of the cohort. *Kidney Int Suppl* 2008; 73:S145–51.
5. Pecoits-Filho RFS, Pasqual DD, Fuerbringer R, Sauthier SM, Riella MC. Continuous ambulatory peritoneal dialysis (CAPD): experience of 15 years in Curitiba [Portuguese]. *J Bras Nefrol* 1998; 20:22–30.
6. Barretti P, Moraes TM, Camargo CH, Caramori JC, Mondelli AL, Montelli AC, *et al.* Peritoneal dialysis-related peritonitis due to *Staphylococcus aureus*: a single-center experience over 15 years. *PLoS One* 2012; 7:e31780.
7. Li PK, Szeto CC, Piraino B, Bernardini J, Figueiredo AE, Gupta A, *et al.* on behalf of the International Society for Peritoneal Dialysis. Peritoneal dialysis-related infections recommendations: 2010 update. *Perit Dial Int* 2010; 30:393–423. [Erratum in: *Perit Dial Int* 2011; 31:512]
8. World Health Organization (WHO). *The WHO Guidelines on Hand Hygiene in Health Care (advanced draft)*. Global Patient Safety Challenge 2005–2006: Clean Care Is Safer Care. Geneva, Switzerland: WHO Press; 2006.
9. World Health Organization (WHO). *WHO Guidelines on Hand Hygiene in Health Care (revised Aug 2009)*. First Global Patient Safety Challenge: Clean Care Is Safer Care. Geneva, Switzerland: WHO Press; 2009.
10. Girou E, Loyeau S, Legrand P, Oppein F, Brun-Buisson C. Efficacy of handrubbing with alcohol based solution versus standard handwashing with antiseptic soap: randomised clinical trial. *BMJ* 2002; 325:362.

11. Rotter ML. Hand washing and hand disinfection. In: Mayhall CG, ed. *Hospital Epidemiology and Infection Control*. Baltimore, MD: Williams and Wilkins; 1996.
12. Boyce JM, Pittet D, eds. *Guideline for Hand Hygiene in Health-Care Settings: Recommendations of the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee and HICPAC/SHEA/APIC/IDSA Hand Hygiene Task Force*. Thorofare, NJ: Slack; 2002: 104–6.
13. Boyce JM, Pittet D on behalf of the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee; HICPAC/SHEA/APIC/IDSA Hand Hygiene Task Force. Guideline for hand hygiene in health-care settings. Recommendations of the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee and the HICPAC/SHEA/APIC/IDSA Hand Hygiene Task Force. Society for Healthcare Epidemiology of America/Association for Professionals in Infection Control/Infectious Diseases Society of America. *MMWR Recomm Rep* 2002; 51:1–45.
14. ANVISA–Brasil, Ministry of Health, National Agency for Sanitation Vigilance. *Hand Hygiene in Health Services* [Portuguese]. Brasília, Brazil: ANVISA; 2007.
15. Firanek C, Guest S. Hand hygiene in peritoneal dialysis. *Perit Dial Int* 2011; 31:399–408.
16. Dong J, Chen Y. Impact of the bag exchange procedure on risk of peritonitis. *Perit Dial Int* 2010; 30:440–7.
17. Bernardini J, Price V, Figueiredo A on behalf of the International Society for Peritoneal Dialysis (ISPD) Nursing Liaison Committee. Peritoneal dialysis patient training, 2006. *Perit Dial Int* 2006; 26:625–32.
18. Piraino B, Bernardini J, Brown E, Figueiredo A, Johnson DW, Lye WC, *et al*. ISPD position statement on reducing the risks of peritoneal dialysis–related infections. *Perit Dial Int* 2011; 31:614–30.
19. Siqueira SL, Figueiredo AE, Poli de Figueiredo CE, D’Avila DO. Comparing two hand hygiene techniques for peritoneal dialysis (PD) patients. *J Bras Nefrol* 2012; 34:355–60.
20. Murray PR, Baron EJ, Jorgensen JH, Landry ML, Pfaller MA, eds. *Manual of Clinical Microbiology*. 9th ed. Washington, DC: ASM Press; 2007.
21. Figueiredo AE, Poli de Figueiredo CE, d’Avila DO. Peritonitis prevention in CAPD: to mask or not? *Perit Dial Int* 2000; 20:354–8.
22. Lee HY, Choi HY, Park HC, Seo BJ, Do JY, Yun SR, *et al*. Changing prescribing practice in CAPD patients in Korea: increased utilization of low GDP solutions improves patient outcome. *Nephrol Dial Transplant* 2006; 21:2893–9.
23. Cusumano A, Garcia GG, Di Gioia C, Hermida O, Lavorato C on behalf of the Latin American Registry of Dialysis and Transplantation. The Latin American Dialysis and Transplantation Registry (RLDT) annual report 2004. *Ethn Dis* 2006; 16(Suppl 2):S2–10–13.
24. Correa–Rotter R. APD in the developing world: is there a future? *Semin Dial* 2002; 15:385–7.
25. Lindley EJ, De Vos JY, Morgan I, Murcutt G, Hoenich N, Polaschegg H, *et al*. On line UV-adsorbance measurements. Summary of the EDTNA/ERCA journal club discussion. Summer 2006. *J Ren Care* 2007; 33:41–8.
26. Kawagoe JY. *Hand Hygiene: Comparison of the Antimicrobial Efficacy of Alcohol-Gel and Liquid Formulation—Hands with Organic Matter* [Thesis, Portuguese]. São Paulo, Brazil: School of Nursing, University of São Paulo; 2004.
27. Kampf G, Kramer A. Epidemiologic background of hand hygiene and evaluation of the most important agents for scrubs and rubs. *Clin Microbiol Rev* 2004; 17:863–93.
28. Grincenkov FRS, Fernandes N, Chaoubah A, Bastos K, Qureshi AR, Pécoits–Filho R, *et al*. Factors associated with quality of life in patients on peritoneal dialysis incidents in Brazil (BRAZPD). *J Bras Nefrol* 2011; 33:38–44.
29. Chow KM, Szeto CC, Leung CB, Law MC, Li PK. Impact of social factors on patients on peritoneal dialysis. *Nephrol Dial Transplant* 2005; 20:2504–10.
30. Mujais S. Microbiology and outcomes of peritonitis in North America. *Kidney Int Suppl* 2006; 70:S55–62.
31. Kim DK, Yoo TH, Ryu DR, Xu ZG, Kim HJ, Choi KH, *et al*. Changes in causative organisms and their antimicrobial susceptibilities in CAPD peritonitis: a single center’s experience over one decade. *Perit Dial Int* 2004; 24:424–32.
32. Barretti P, Bastos KA, Dominguez J, Caramori JC. Peritonitis in Latin America. *Perit Dial Int* 2007; 27:332–9.
33. Abaza AF, Amine AE, Hazzah WA. Comparative study on efficacy of different alcohol hand rubs and routine hand wash in a health-care setting, Alexandria, Egypt. *J Egypt Public Health Assoc* 2010; 85:273–83.
34. Russo R, Manili L, Tiraboschi G, Amar K, De Luca M, Alberghini E, *et al*. Patient re-training in peritoneal dialysis: why and when it is needed. *Kidney Int Suppl* 2006; 70:S127–32.
35. Larson EL. Skin hygiene and infection prevention: more of the same or different approaches? *Clin Infect Dis* 1999; 29:1287–94.