



UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA
FACULDADE DE MEDICINA DA BAHIA
Fundada em 18 de Fevereiro de 1808



Monografia

Lavagem pré-cirúrgica das mãos: uma revisão de literatura

Marceli Alcoforado Maciel

Salvador (Bahia)
Junho, 2012



UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA
FACULDADE DE MEDICINA DA BAHIA
Fundada em 18 de Fevereiro de 1808



Lavagem pré-cirúrgica das mãos: uma revisão de literatura

Marceli Alcoforado Maciel

Professor-orientador: Dr. Mario Castro Carreiro

Monografia de conclusão do componente curricular MED-B60, do currículo médico da Faculdade de Medicina da Bahia (FMB) da Universidade Federal da Bahia (UFBA), apresentada ao Colegiado do Curso de Graduação em Medicina da FMB-UFBA.

Salvador (Bahia)
Junho, 2012

Monografia: **Lavagem pré-cirúrgica das mãos: uma revisão de literatura**

Marceli Alcoforado Maciel
Professor-orientador: Mario Castro Carreiro

COMISSÃO EXAMINADORA

Membros Titulares:

- Dr. Mario Castro Carreiro (Presidente), Professor da FMB-UFBA.
- Dr. Marcos Mello Borba, Professor da FMB-UFBA.
- Dr. Pedro Hamilton Guimarães, Professor da FMB-UFBA.

TERMO DE REGISTRO ACADÊMICO: Monografia aprovada pela Comissão, e julgada apta à apresentação pública no III Seminário Estudantil da Faculdade de Medicina da Bahia, com posterior homologação do registro final do conceito (apto ou não apto), pela coordenação do Núcleo de Formação Científica. Chefia do Departamento de Cirurgia Experimental e Especialidades Cirúrgicas da FMB-UFBA.

Salvador (Bahia)
Junho, 2012

Agradecimentos

Foram muitas as pessoas que se envolveram na elaboração, execução e conclusão deste trabalho, apoiando-me, auxiliando e orientando. Meus agradecimentos e reconhecimento aos professores da Disciplina de Técnica Operatória Cirúrgica e Experimental, por todo conhecimento compartilhado durante o semestre letivo e durante o proveitoso ano de Monitoria.

Aos colegas de Monitoria, por compartilhar o entusiasmo, as horas de estudo e o aprendizado sobre as técnicas cirúrgicas.

Aos meus alunos do Curso de Instrumentação Cirúrgica – CINST, por cultivarem em mim a admiração pela cirurgia e pelo ensino, a minha gratidão por essa experiência única e inesquecível.

O meu grande agradecimento a minha família pelo apoio e estímulo constante. Aos meus pais, Vera e Ricardo, pelo incentivo aos estudos ao longo da minha vida e especialmente durante os anos de faculdade; a minha irmã Mariane, pelo companheirismo e cumplicidade, toda minha gratidão e carinho; a Carlos Kizem, pela compreensão e por tornar os dias de trabalho mais leves e bem-humorados, meu agradecimento doce e sincero.

A Universidade Federal da Bahia por todos os proveitosos anos em que pude construir a certeza da minha escolha pela medicina.

“Não chores, meu filho;

Não chores que a vida é luta renhida:

Viver é lutar.

A vida é combate,

que os fracos abate

que os fortes, os bravos

Só pode exaltar.”

Gonçalves Dias

Resumo

A lavagem de mãos se tornou um processo intimamente ligado com o controle de infecções hospitalares, principalmente quando os pacientes se encontram em condições cirúrgicas. Três são os principais pilares que promovem a efetividade de tal procedimento: o material antisséptico utilizado; a forma de sua aplicação e a adesão das equipes de saúde ao procedimento. Por se tratar de um hábito antigo, muitas são as substâncias que já foram utilizadas e diversos são os métodos aplicados à elas, de forma que várias são as indicações quanto ao seu uso. Para evitar divergências relacionadas à limpeza das mãos, muitos estudos vêm sendo realizados no mundo para a determinação da melhor forma higienizá-las para que estas não sirvam de meio para a transmissão de micro-organismos patogênicos. O presente estudo visa realizar uma revisão de literatura sobre tais estudos a fim de esclarecer quais as condutas mais indicadas para a lavagem das mãos pré-cirúrgica nos hospitais brasileiros. Palavras-chave: lavagem de mãos, infecção hospitalar, degermação, cirurgia, álcool, PVPI, clorexidina, OMS.

Abstract

Handwashing became a process intimately linked with the control of nosocomial infections, especially when patients are in surgical conditions. Three are the main pillars that promote the effectiveness of this procedure: the antiseptic material used, the shape of its implementation and adhesion of health teams to the procedure. Because it is an old habit, there are many substances that have been used and different methods are applied to them, so many are the indications for its use. To avoid differences related to handwashing, many studies have been conducted worldwide to determine the best way to sanitize them that they do not serve as a means for the transmission of pathogenic microorganisms. The present study aims to conduct a literature review of such studies in order to clarify the most frequently prescribed for handwashing presurgical in Brazilian hospitals. Keywords: hand washing, hospital infection, antisepsis, surgery, alcohol, PVP, chlorhexidine, WHO.

Lista de Figuras

Figura 1 - Camadas que compõe a pele	23
Figura 2 - Técnica de preparação pré-cirúrgica das mãos com o uso de antisséptico alcoólico	44

Lista de Tabelas

Tabela 1 - Espectro antimicrobiano e características de agentes antissépticos utilizados para higienização das mãos	26
Tabela 2 - Tabela 2 - Proporção de sítios de infecção cirúrgicas em pacientes que utilizaram PVPI e Clorexidina	29
Tabela 3 - Tabela 3 - Atividade antimicrobial e propriedades antissépticas dos antissépticos utilizados na higiene das mãos	30
Tabela 4 - Tabela 4 - Resultados obtidos na comparação entre os diversos modos de higienização de mãos. Resultados expressos em taxa de redução da flora bacteriana.....	34
Tabela 5 - Resultados obtidos na avaliação do efeito imediato e prolongado das diversas substâncias utilizadas na degermação em 3 e 5 minutos	38
Tabela 6 - Tabela 6 - Procedimento I: Efeitos imediatos e tardios na taxa de redução da flora bacteriana após lavagem das mãos	39
Tabela 7 - Procedimento II: Efeitos imediatos e tardios na taxa de redução da flora bacteriana após lavagem de mãos	39
Tabela 8 - Dados estatísticos descritivos dos resultados obtidos com as amostras da fase clínica	45

Lista de Abreviaturas

ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária

APIC – Association for Professionals in Infection Control and Epidemiology

CDC – Centers of Disease Control and Prevention

EN 12791 – Norma Européia 12791

OMS – Organização Mundial da Saúde

PVPI – Polivinilpirrolidona Iodo

UFC – Unidades formadoras de colônia

Sumário

Agradecimentos	
Lista de Figuras	
Lista de Tabelas	
Abreviaturas	
1. INTRODUÇÃO	13
1.1 Aspectos gerais	13
2. HISTÓRICO	17
2.1 Os primeiros conhecimentos	17
2.2 Os estudos de Smmelweiss	17
2.3 A era microbiana	18
2.4 Os estudos de Lister	18
2.5 A evolução no estudo da antissepsia	18
3. PELE E A MICROBIOTA	21
3.1 Anatomia e fisiologia da pele	21
3.2 Microbiologia e ecologia da pele	24
4. ANTISSÉPTICOS	25
4.1 Iodóforos	25
4.2 Clorexidina	27
4.3 Álcool	31
4.4 Outras substâncias	35
5. MÉTODOS	37
3.1 Tempo de aplicação	37

3.2 Procedimento	39
3.2.1 Uso de escovas	39
3.2.2 Sequenciamento das ações	41
3.2.2.1 Sequenciamento com o uso de artefatos	42
3.2.2.2 Sequenciamento sem o uso de artefatos	44
3.2.3 Considerações gerais sobre os métodos	45
6. CONCLUSÃO	47
7. BIBLIOGRAFIA	50

1. INTRODUÇÃO

1.1 Aspectos Gerais

A evolução nos sistemas de saúde vem alterando o seu perfil assistencial, de modo que é possível notá-la através da introdução de equipamentos mais modernos, do atendimento eficaz a patologias complexas – inclusive as de origem infecciosa – e do refinamento das técnicas cirúrgicas. Esta transformação trouxe um novo desafio à assistência em saúde: o cuidado de pacientes graves e susceptíveis às infecções hospitalares. Corroborando essa realidade, dados americanos mostram que cerca de dois milhões de pacientes desenvolvem infecção hospitalar nos Estados Unidos da América (EUA) ampliando o índice de comorbidades e mortalidade no país.

Para que seja possível a ocorrência de uma infecção é preciso que sejam mantidos todos os elos da cadeia que compõem o ciclo de contaminação. São eles: (a) o agente infeccioso, que pode ser um vírus, bactéria ou fungo; (b) o hospedeiro susceptível, cujas condições físicas estejam fragilizando-o e (c) o modo de transmissão, que consiste na forma como o agente infeccioso migra do hospedeiro intermediário ou da sua fonte para o hospedeiro susceptível.

Quanto à transmissão, existem diversos modos, dos quais se destacam:

- Transmissão por contato: o paciente estabelece contato direto ou indireto com a fonte.
 - Contato direto: quando há uma relação física entre a fonte e o hospedeiro.
 - Contato indireto: quando o agente infeccioso é transmitido para o hospedeiro através de um objeto previamente contaminado pela fonte.
- Transmissão por gotículas: o agente infeccioso é transmitido por gotículas oro nasais expelidas durante a fala, tosse ou espirro.
- Transmissão por aerossóis: representa principalmente a disseminação de agentes infectantes através de partículas de poeira.

Deve-se, portanto, buscar a redução das infecções hospitalares através do combate de todos os elos que as compõem, visando a profilaxia do hospedeiro

fragilizado, a eliminação das fontes e a limpeza dos meios de contaminação. Neste último insere-se a higienização das mãos, que constitui o maior meio de transmissão de agentes infecciosos para pacientes em ambiente hospitalar.

A lavagem de mãos estabelece, desta forma, um método expressivo de redução das comorbidades hospitalares em enfermarias, unidades de tratamento intensivo e, principalmente, nas salas de cirurgia. Sabe-se que esses cuidados são ainda mais imprescindíveis quando se trata de procedimentos cirúrgicos, onde a exposição das vísceras humanas torna o paciente extremamente vulnerável a qualquer tipo de infecção. Somente nos Estados Unidos, 300.000 a 500.000 pacientes contraem algum tipo de infecção local pós-cirúrgica mesmo com o uso de outros equipamentos de segurança[1].

Ainda sobre o uso de outros equipamentos, apesar da alta qualidade das luvas fabricadas atualmente, deve-se sempre contar com micro perfurações causadas durante os procedimentos clínicos ou por defeitos de fábrica. Estudos apontam que, após os procedimentos cirúrgicos, podem ser encontradas pequenas perfurações em 18% das luvas, com variação de 5% a 82%; além disso, 80% dos casos passam despercebidos pelo cirurgião. Depois de duas horas de cirurgia, cerca de 35% das luvas demonstram perfurações que permitem a passagem de água e fluidos corporais. Essas evidências reafirmam a importância de utilizar a técnica correta de antissepsia das mãos, que inclui o emprego adequado de um composto antimicrobiano [1-2]

Para que a higienização das mãos seja eficiente, é necessário que sejam observados três pilares principais: a eficácia antimicrobiana do agente tóxico utilizado; o procedimento adequado; e a adesão regular das equipes de saúde.

Atualmente, programas que enfocam a segurança no cuidado do paciente nos serviços de saúde tratam como prioridade o tema higienização das mãos, a exemplo da “Aliança Mundial para Segurança do Paciente”, iniciativa da Organização Mundial de Saúde (OMS), firmada com vários países, desde 2004. Embora a higienização seja a medida mais importante e reconhecida há muitos anos na prevenção e controle das infecções nos serviços de saúde,

colocá-la em prática consiste em uma tarefa complexa e difícil, pois necessita do empenho conjunto de todos os profissionais.

De acordo com Goulart et al, o conhecimento dos profissionais de saúde sobre os mecanismos básicos de transmissão das doenças infecciosas e sobre a necessidade da higienização das mãos é limitado [2]. Estudos mostram variações de 16% a 81% na falta de adesão da equipe médica, o que favorece a transmissão cruzada das infecções. Ademais, é importante destacar que a queda na aceitação e aplicação dos procedimentos aumenta, também, à medida que o procedimento necessita ser repetido ao longo das jornadas de trabalho.

Com relação aos procedimentos cirúrgicos, aliada a não adesão do processo, há ainda a falta de qualidade durante a lavagem. Muitos profissionais de saúde afirmam que por fatores diversos, deixam de aplicar os protocolos hospitalares quanto ao preparo pré-cirúrgico das mãos. Em vários estudos as razões relatadas para a baixa adesão a pratica de higiene das mesmas incluem:

- Falta de conscientização a respeito das indicações;
- Falha na política institucional;
- Ausência de manuais que explicitem os métodos de aplicação;
- Sobrecarga de trabalho;
- Falta de tempo para a realização correta do procedimento;
- O ressecamento e a irritação da pele causada pela lavagem das mãos[3].

Quanto á ultima razão citada, muitos estudos têm buscado indicações para o uso de substâncias menos abrasivas e com eficiência semelhante quanto à ação antimicrobiana; o tempo de aplicação e a utilização de artefatos também têm sido avaliados, com o objetivo de buscar métodos menos lesivos a pele dos profissionais.

Para sanar outra das razões e ampliar a adesão à lavagem de mãos, desde 1985 instituições ligadas a saúde (OMS, CDC, ANVISA, dentre outras) vêm emitindo manuais que indicam os procedimentos mais eficientes com base nos

estudos mais recentes. Ações desse tipo disponibilizam para o profissional as informações necessárias para a melhor aplicação da lavagem de mãos [4].

Muitos desafios ainda motivam os estudos sobre a higienização das mãos, estes continuam sendo cada vez mais realizados, analisados e aplicados. Os principais estudos e resultados seguem neste trabalho.

2. HISTÓRICO

2.1 Os primeiros conhecimentos

A história das infecções hospitalares começou com a criação dos primeiros hospitais, por volta do ano 325 d.C. Foi a partir do Conselho de Nicéia que essas primeiras instituições foram construídas, inicialmente perto das catedrais, onde as ordens religiosas ajudavam nos cuidados com os doentes. Naquela época não havia divisões de acordo com a gravidade nem técnicas de assepsia que evitassem a disseminação de infecções.

No que tange o campo da cirurgia, a relação entre os procedimentos cirúrgicos e prevenção de infecções é reconhecida por profissionais de saúde há cerca de quinhentos anos, quando os cirurgiões franceses Chauliac (séc. 14) e Pare (Séc. 16) afirmaram que tanto a nutrição quanto a limpeza eram princípios importantes no controle das infecções [5].

Apesar de já estipulada tal relação, foi apenas no século XIX, quando ainda se acreditava na Teoria da Geração Espontânea, que James Young Simpson indicou a realização de procedimentos cirúrgicos domiciliares, ao constatar que a mortalidade relacionada à amputação era de 41,6% quando realizada em ambiente hospitalar e apenas 10,9% no domicílio[4].

2.2 Os estudos de Smmelweis

Embora estudiosos em saúde notassem que mudanças na conduta higiênica das equipes de cuidado poderiam gerar melhor prognóstico ao paciente, somente em 1847 o médico obstetra Ignaz Smmelweis (1818-1865) fez uso prático da higiene das mãos. Nessa época, o número de parturientes que morriam em decorrência da febre puerperal alcançava uma faixa de 18 a 35%. Foi quando Ignaz observou que os estudantes de medicina chegavam diretamente dos necrotérios para as salas da maternidade, onde participavam dos partos [6]. Notando que os mesmos possuíam um forte odor nas mãos, mesmo após a lavagem com água e sabão, Smmelweis fez com que seus alunos utilizassem cal clorada nas mãos antes de qualquer procedimento na

enfermaria, principalmente após voltarem das autópsias. Somente com este cuidado, as taxas de mortalidade despencaram para cerca de 3%.

O conteúdo das suas descobertas foi relatado em obra literária produzida pelo próprio médico; no entanto, a resistência da comunidade médica ante os resultados gerados pelas condutas inovadoras do doutor Smmelweis foi tanta que a lavagem das mãos continuou a ser um procedimento pouco habitual entre os profissionais de saúde.

2.3 A era microbiana

Apesar da recusa das condutas de Ignaz, a evolução da ciência, principalmente no que tange ao estudo dos seres vivos, acabou por tornar inevitável o impulso sobre os procedimentos em antissepsia. O primeiro passo para tal mudança ocorreu em 1857, quando Pasteur publicou trabalhos propondo que as infecções eram promovidas por microrganismos suspensos no ar, e que estes eram encontrados, também, na maioria das superfícies vivas e não vivas do meio.

Robert Koch, também contribuiu para uma maior compreensão da importância dos microrganismos, quando, ao estudar o carbúnculo, foi o primeiro a provar que um tipo específico de micróbio causa uma determinada doença, criando a Teoria Microbiana da Doença [4].

Uma vez definidos os agentes, os estudiosos voltaram-se para a descoberta de meios eficientes para combatê-los.

2.4 Os estudos de Lister

A partir da postulação de novas teorias, Joseph Lister (1827-1912) passou a estudar o uso de substâncias que combatessem os seres causadores de tais processos patológicos. Trabalhando em Glasgow, Lister introduziu o uso do ácido carbólico – conhecido como fenol – para a destruição dos agentes infecciosos, nas superfícies orgânicas de pacientes e médicos. A aplicação

desse procedimento fez com que Joseph tenha se tornando o pai da antissepsia.

Suas pesquisas, inclusive, avançaram no sentido de, além de indicar as substâncias antissépticas a serem utilizadas, sugeriam também a melhor forma de aplicá-las, alegando que o ato de “esfregar” as mãos era contraindicado por causar fissuras na pele, favorecendo o acúmulo de novas bactérias ou mesmo a exposição de agentes semelhantes que colonizavam as superfícies mais profundas do tecido epitelial [6].

2.5 A evolução nos estudos da antissepsia

Desde os trabalhos de Lister a higienização das mãos tem sido associada a uma redução significativa de infecções hospitalares. Apesar de em 1890, o uso das luvas estéreis ser introduzido pelo cirurgião William Halsted, o ácido carbólico sugerido por Lister continuou sendo utilizado até meados do século XX, quando o surgimento de alternativas mais eficazes aliadas à ocorrência de irritação na pele e ocasionais episódios de gangrena reduziram o seu uso [5]. A substituição do fenol foi realizada pelo iodo, por este possuir grande potencial germicida, no entanto a sua apresentação – diluída em água – mantinha as mesmas desvantagens quanto à irritabilidade da pele. Shelanski & Shelanski, em 1953, descobriram então outro solvente mais eficiente: a polivinilpirrolidona (PVP). Esse composto associado ao iodo promovia a sua desintoxicação e prolongava a sua atividade, tornando os iodóforos os antissépticos mais utilizados. [7]

Entre 1975 e 1985, guias foram publicados acerca de práticas de lavagem das mãos em hospitais pelos Centros de Controle e Prevenção de Doenças (CDC, *Centers for Disease Control and Prevention*)¹. Esses guias recomendavam lavar as mãos com sabonete não associado a antissépticos antes e após contato com pacientes e lavá-las com sabonete associado ao antisséptico antes e após a realização de procedimentos invasivos ou promoção de cuidados a pacientes de alto risco. O uso de agentes antissépticos não

hidratados, como soluções a base de álcool, deveria ser utilizado apenas em emergências ou em áreas onde não houvesse pias.

Entre os anos 1988 e 1995, guias para lavagem e antissepsia de mãos foi publicados pela Associação para Profissionais de Controle de Infecções (APIC, *Association for Professionals in Infection Control and Epidemiology*). As indicações recomendadas para lavagem das mãos eram similares àquelas listadas nas orientações dos CDC.

Atualmente estudos buscam definir qual substância seria a ideal para garantir uma limpeza eficiente das mãos. As novas diretrizes e as principais descobertas acerca do uso de antissépticos e dos diversos processos para a lavagem das mãos no procedimento pré-operatório serão desenvolvidas e apresentadas ao longo deste trabalho.

3. PELE E A MICROBIOTA

Para que a análise dos estudos seja possível, é necessário que se tenha o conhecimento acerca da pele e a sua microbiota residente. Uma vez assimilados os agentes e o meio, pode-se definir melhores estratégias de combate aos microrganismos.

3.1 Anatomia e fisiologia da pele

A pele constitui um órgão vital, o maior dentre todos os que compõem o corpo humano. Trata-se de um conjunto de tecidos com capacidade de auto-reparação, que são submetidas diariamente às mais diversas ações, revelando as condições internas do organismo e externas, do meio ambiente [8-9].

As principais funções da pele envolvem (a) proteção, (b) sensibilidade, (c) movimento e crescimento. No que tange à proteção, este órgão compõe uma barreira física para a entrada de organismos e substâncias além de produzir substâncias que hidratam a superfície corpórea e impedem a proliferação bacteriana. Já ao que se refere à sensibilidade, esta é fornecida por receptores sensoriais presentes na mesma, permitindo ao homem as sensações de pressão, temperatura e toque. Por fim a pele também atua no auxílio a acomodação dos demais órgãos durante a sua movimentação e o seu crescimento.

Quanto a sua estrutura, a pele possui duas camadas principais: a epiderme e a derme.

A epiderme tem espessura variável, entre 0,1 e 1 milímetro [9] e – por constituir a porção mais externa da pele – possui a função de barreira, impedindo a absorção e a penetração de toxinas e microorganismos, além de reter líquido, calor e outras substâncias importantes para a homeostase do corpo humano. Possui três camadas [3, 8].

- Estrato córneo: Consiste na porção mais externa da epiderme, sua composição é basicamente de queratinócitos entremeados por adipócitos, que constituem a primeira barreira para a retenção de calor

no corpo. Essas células, por sua vez, originam-se na camada basal e somente migram para esta camada quando se encontram amadurecidas e prontas para substituir os queratinócitos que sofrem descamação ao longo da vida.

- Camada malpighiana: É formada por células poliédricas, das quais se destacam as de Langerhans. Estas se unem aos queratinócitos promovendo a secreção de citocinas imunoreguladoras e células T, compondo o sistema imune da pele.
- Camada germinativa: Também chamada de camada basal, essa porção da epiderme é constituída por células basais e melanócitos. A taxa de reprodução dessas células está diretamente ligada à velocidade de descamação do estrato córneo. Esse balanço germinativo dá-se através da emissão de citocinas e dos fatores de crescimento.

A segunda grande camada da pele é chamada de derme e possui espessura de cerca de 2 mm, alcançando até 4 mm, a depender da quantidade de tecido adiposo. Sua principal característica é a presença de vasos sanguíneos e linfáticos, que realizam a nutrição do tecido, e de glândulas sudoríparas, sebáceas e folículos pilosos [9]. É subdividida em:

- Derme papilar: Constitui a porção mais externa da derme. É composta por tecido conjuntivo, colágeno e fibras elásticas que se projetam ao longo da derme, constituindo a porção mais interna da junção dermo-epidérmica.
- Derme reticular: Localizada mais profundamente, a derme reticular é constituída por uma rede densa de colágeno e fibras e fibras de elastinas que fornecem pontos de ligação para as fibras musculares.

A seguir, a ilustração retirada da publicação Skin Care: keeping the outside healthy – Patient hygiene: part II – 2002, indica as principais camadas que compõem a pele.

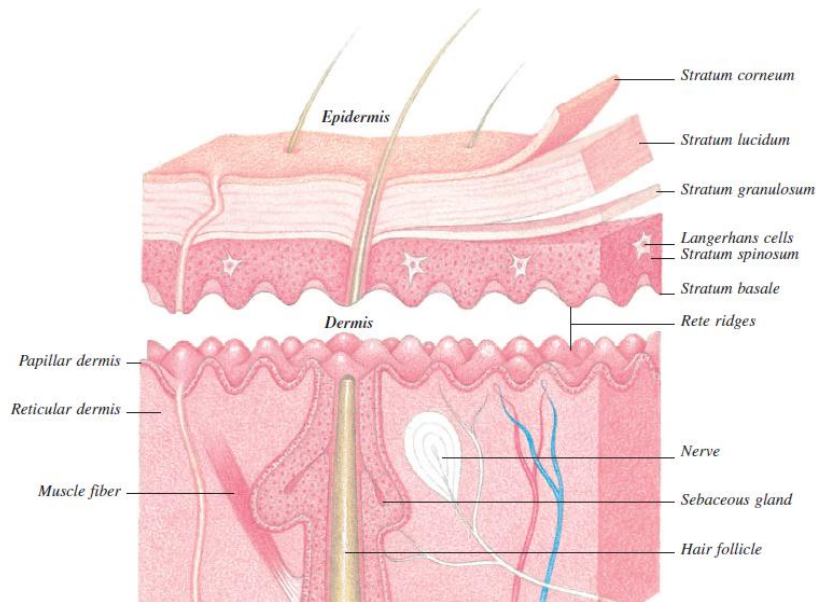


Figura 1 - Camadas que compõe a pele. *Skin Care: keeping the outside healthy – Patient hygiene: part II 2002*

Evidências circunstanciais demonstram que lesões na pele provocadas, por exemplo, pelo uso continuado de substâncias corrosivas ou pela retirada mecânica do estrato córneo acabam por alterar a barreira natural de defesa da pele. Isso ocorre devido à grande perda de queratinócitos, que por sua vez gera uma demanda maior na reprodução e amadurecimento das células basais, o que implica em menor tempo para a obtenção de nutrientes e para a síntese proteica e lipídica. Sem essas substâncias o sistema de defesa da pele torna-se vulnerável e perde parte de sua capacidade de proteção. A recomposição da barreira é bifásica, sendo que 50% da sua reconstituição ocorre em seis horas e restante em cinco ou seis dias, quando a função protetora da pele é completamente restabelecida [10].

O que ocorre é que, no caso dos procedimentos cirúrgicos que requerem a antisepsia das mãos, a frequência do uso de substâncias e procedimentos corrosivos é superior ao intervalo necessário para a recuperação da pele, gerando a irritação da mesma. Estudos também mostram que, ao serem questionados, os profissionais de saúde referem como principal causa da baixa adesão à higienização das mãos o ressecamento e a irritação da pele provocada por lavagens contínuas [11].

Desta forma percebe-se que é de tamanha importância a escolha de antissépticos que lesem menos os tecidos e promovam mais conforto aos profissionais de saúde.

3.2 Microbiologia e ecologia da pele

Para que seja possível a compreensão dos objetivos buscados por medidas de higiene da pele, é preciso que se tenha conhecimento acerca da microbiota que a compõe [3]. A pele normal é colonizada por bactérias cuja densidade varia de acordo com sítio: 1×10^6 UFC/cm³ (unidades formadoras de colônia por centímetro cúbico) no couro cabeludo; 5×10^5 UFC/cm³ na axila; 4×10^4 UFC/cm³ no abdome e 1×10^4 UFC/cm³ no antebraço [12]. Nas mãos a contagem de bactérias total nas mãos dos profissionais de saúde tem variado de $3,9 \times 10^4$ a $4,6 \times 10^6$ UFC/cm³ [2]. Essa colonização é realizada por dois grupos distintos de microrganismos:

- Bactérias residentes: Habitam as camadas mais profundas da pele, geralmente sulcos e áreas de concentração de glândulas sebáceas. Por sua difícil localização, esse grupo de microrganismos não é totalmente eliminado no processo de antissepsia de mãos e antebraços, podendo ser apenas diminuídos temporariamente. Apesar disso geralmente possuem baixa virulência e raramente são responsáveis por infecções clínicas e cirúrgicas [2, 13]. A composição microbiana varia de acordo com (1) gênero, (2) idade, (3) condição clínica e higiene do paciente, (4) tempo de hospitalização e (5) estação climática. Normalmente seus principais representantes são *Corynebacterium* ssp e *Propionibacterium* ssp – cerca de 60% [2, 14].
- Bactérias transitórias: É geralmente transferida para a pele por contato com fontes externas. Seus principais representantes são: *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Streptococcus* ssp, *Pseudomonas* ssp e *Proteus* ssp. Se comparadas às demais, as bactérias transitórias apresentam maior patogenicidade, no entanto são removidas mais facilmente pela higienização das mãos [2, 13].

4. ANTISSÉPTICOS

A higienização das mãos consiste num processo coordenado que associa o uso de substâncias antissépticas e procedimento adequado para uso das mesmas. Quanto às substâncias, estas são de grande variedade e se destinam aos mais diversos tipos de higienização: água, sabões, alcoóis, iodo, iodóforos, clorexedina, compostos fenólicos e compostos a base de cloro. A seguir serão detalhados os principais antissépticos relacionados ao ato pré-cirúrgico da lavagem das mãos.

4.1 Iodóforos

O iodo constitui uma das substâncias mais antigas aplicadas no manuseio de feridas. Apesar do seu composto puro já ser reconhecido por propriedades antissépticas desde 1811 – quando descoberto por Bernard Courtois – foi no ano de 1839 que a primeira preparação de iodeto foi formulada e aplicada em feridas. No entanto, devido à grande irritação e presença de manchas associadas à sua aplicação na pele, o iodo caiu em desuso até meados de 1950[15-16].

Foi quando Shelanski & Shelanski, em 1953, descobriram que o iodo poderia ser dissolvido em polivinilpirrolidona (PVP), um polímero muito usado para desintoxicar e prolongar a atividade farmacológica de medicamentos. Essa combinação foi de grande importância, pois o PVP, além de manter as propriedades germicidas do iodo inalteradas, diminuiu a incidência de lesões na pele. A partir de então, o PVPI (polivinilpirrolidona iodo) vem sendo utilizado em grande escala, principalmente no Brasil.

Quanto a sua apresentação, o iodóforo mais usado para a lavagem pré-cirúrgica das mãos é a solução degermante de PVPI a 10% (contendo 1% de iodo ativo), em solução entérica. Existem ainda as formulações utilizadas em feridas abertas ou mucosas, cujo complexo é dissolvido em solução aquosa e denominada PVPI tópico e as formulações dissolvidas em solução alcoólica, envolvidas no ato cirúrgico de limpeza da pele íntegra [7].

No que tange ao mecanismo de ação, as moléculas de iodo penetram rapidamente na membrana plasmática e inativam as células através da formação de complexos de aminoácidos e ácidos graxos, prejudicando a síntese proteica e alterando a constituição das membranas celulares [6].

Os iodóforos possuem ampla ação contra bactérias Gram-positivas, Gram-negativas, bacilos da tuberculose, fungos e protozoários. Quanto aos vírus e aos esporos bacterianos, os antissépticos à base de iodo possuem pouca influência.

Pyiush et al, em artigo de revisão, salientaram a necessidade de se avaliar o efeito persistente do antisséptico, principalmente por se tratar de procedimentos que duram, em média, três horas, nas quais os profissionais de saúde permanecem de luvas. Estudos realizaram, portanto, a comparação das ações imediatas e tardias entre o PVPI, a clorexidina e o composto alcoólico a base de n-etanol. Nestes, foi constatado que o n-etanol provocou maior redução na flora bacteriana durante análise imediata e na coleta posterior (três horas após a lavagem, em uso de luvas estéreis). A clorexidina obteve melhores índices que o PVPI no resultado imediato e tardio, sendo que, neste último, o PVPI não obteve índices significativos de redução [6, 15]. Outros estudos já relatados neste trabalho também demonstraram e menor eficácia do PVPI quando comparado a clorexidina [1].

Mesmo diante da menor eficiência dos iodóforos, em 2007 a ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária) emitiu manual que indica o uso dos iodóforos, assim como da clorexidina, dos alcoóis e do triclosam. Em tabela emitida pelo órgão brasileiro, adaptada de Centers for Disease Control and Prevention, *Guideline for hand hygiene in health-care settings: recommendations of the Healthcare Infection Control Practices – 2002* é possível observar a ação desses diversos antissépticos, inclusive o PVPI:

Grupo	Bactérias Gram-positivas	Bactérias Gram-negativas	Micobactéria	Fungos	Vírus	Velocidade de ação	Comentários
Álcoois	+++	+++	+++	+++	+++	Rápida	Concentração ótima: 70%; não apresenta efeito residual.
Clorexidina (2% ou 4%)	+++	++	+	+	+++	Intermediária	Apresenta efeito residual; raras reações alérgicas.
Compostos de iodo	+++	+++	+++	++	+++	Intermediária	Causa queimaduras na pele; irritantes quando usados na higienização anti-séptica das mãos.
Iodóforos	+++	+++	+	++	++	Intermediária	Irritação de pele menor que a de compostos de iodo; apresenta efeito residual; aceitabilidade variável.
Triclosan	+++	++	+	-	+++	Intermediária	Aceitabilidade variável para as mãos.

+++ excelente
 ++ bom
 + regular
 - nenhuma atividade antimicrobiana ou insuficiente.

Tabela 1 - Espectro antimicrobiano e características de agentes antissépticos utilizados para higienização das mãos. ANVISA *Higienização das mãos em serviços de saúde* - 2007.

No que tange às características práticas, seu uso continuado vem provocando repetidos casos de irritação na pele. Diana Velázquez, em relato de caso emitido em 2009, refere que a adição do polivinilpirrolidona diminuiu a incidência de lesões na epiderme quando o índice de uso é baixo [17]. No entanto, o que se sabe é que os profissionais envolvidos em procedimentos cirúrgicos fazem o uso regular de antissépticos tópicos para a limpeza das mãos e que este é repetido várias vezes durante o dia; o uso do PVPI, nesses casos, continua gerando índices consideráveis de dermatite.

O que se determina, de forma direta, quanto ao uso de iodóforos para higiene pré-cirúrgica das mãos é que este possui índices aceitáveis de redução da flora bacteriana e, apesar de não possuir a ação mais eficiente, tem seu uso indicado e aprovado por estudos brasileiros e norte-americanos [6].

4.2 Clorexidina

A clorexidina é uma biguanida catiônica desenvolvida na Inglaterra em meados dos anos 1950, sendo introduzida nos Estados Unidos na década de 70. (MORYIA). Sua base pura tem pouca solubilidade em água, sendo o gluconato de clorexidina a forma solúvel mais utilizada. As formulações mais comuns para uso satisfatório são: solução de gluconato de clorexidina a 0,5% em álcool a 70% e solução detergente não iônica de clorexidina a 4%, sendo encontrada também a 2%. É comum o uso de 4% de álcool isopropílico associado para evitar a contaminação com *Proteus* e *Pseudomonas* [6-7, 16].

A ação germicida da Clorexidina se dá através da sua capacidade de adesão e consequente ruptura das membranas celulares ou envelopes virais – quando se tratam de vírus. Seu efeito sob os germes é mais lento quando comparada aos alcoóis [6, 16]. Quanto ao espectro da ação, a clorexidina atua de forma satisfatória em bactérias Gram-positivas, Gram-negativas e fungos, apesar de não possuir ação contra esporos e micobactérias. [6-7, 18]. Sua ação é, também, significativamente menor em vírus não envelopados [18].

Ao contrário do álcool, a clorexidina tem sua atividade antimicrobiana pouco afetada na presença de matéria orgânica; por se tratar de uma molécula catiônica, essa substância tem somente sua atividade reduzida quando associada a sabões naturais, surfactantes não iônicos e cremes para mãos contendo agentes emulsificantes aniônicos.

Estudos sobre a eficácia da clorexidina também vêm sendo realizados ao longo dos últimos anos. Em 2008 Podovani et al, realizou a inoculação de *Serratia marcescens* em almotolias contendo clorexidina e mapeou o desenvolvimento das mesmas durante vinte e um dias. Os resultados mostraram que o antisséptico impediu completamente o crescimento das bactérias. Apesar de não se tratar um estudo diretamente ligado com a lavagem de mãos, Podovani demonstrou que tal substância mantém sua capacidade germicida mesmo acondicionada por longos períodos [19].

No mesmo ano, Tanner et al realizou uma metanálise para verificar os resultados mais expressivos sobre a utilização da clorexidina *versus* o iodo na lavagem pré-cirúrgica das mãos. A comparação dos dados colhidos em três estudos analisados concluiu que a Clorexedina é mais eficiente, pois reduz de forma mais significativa o número de UFC (unidades formadoras de colônias) a curto e longo prazo [20].

O guideline publicado pela OMS em 2009 também faz menção ao uso da clorexidina. Este afirma que tal substância possui maior eficiência quando comparada à aplicação de iodóforos, mas não possui ação suficiente para se sobrepôr à eficácia do álcool. Esta mesma publicação destaca o efeito prolongado do uso de clorexidina, assim como sua característica hipoalergênica, que reduziu significativamente os casos de irritação da pele dos profissionais de saúde [6].

Em 2010, Rabih et al realizaram um estudo prospectivo para a comparação da clorexidina e do composto iodado PVPI (polivinilpirrolidona iodo) em pacientes operados. A pesquisa consistiu no acompanhamento pós-cirúrgico dos pacientes e seu mapeamento quanto à incidência de infecção associada ao procedimento. A tabela abaixo mostra os resultados obtidos:

Table 2. Proportion of Patients with Surgical-Site Infection, According to Type of Infection (Intention-to-Treat Population).				
Type of Infection	Chlorhexidine– Alcohol (N=409)	Povidone–Iodine (N=440)	Relative Risk (95% CI)*	P Value†
	no. (%)			
Any surgical-site infection	39 (9.5)	71 (16.1)	0.59 (0.41–0.85)	0.004
Superficial incisional infection	17 (4.2)	38 (8.6)	0.48 (0.28–0.84)	0.008
Deep incisional infection	4 (1.0)	13 (3.0)	0.33 (0.11–1.01)	0.05
Organ-space infection	18 (4.4)	20 (4.5)	0.97 (0.52–1.80)	>0.99
Sepsis from surgical-site infection	11 (2.7)	19 (4.3)	0.62 (0.30–1.29)	0.26

* Relative risks are for chlorhexidine–alcohol as compared with povidone–iodine. The 95% confidence intervals were calculated with the use of asymptotic standard-error estimates.

† P values are based on Fisher’s exact test.

Tabela 2 - Proporção de sítios de infecção cirúrgica em pacientes que utilizaram PVPI e clorexidina. - Rabih, O Chlorhexidine - Alcohol for surgical-site antisepsis, 2011

Os resultados obtidos por Rabih mostram que pacientes cujo sítio cirúrgico sofreu antissepsia com a clorexidina álcool adquiriram menos infecções ao longo do pós-operatório do que aqueles que foram submetidos ao uso do PVPI. Mesmo não se tratando de lavagem de mãos, esse estudo é importante, pois avalia a eficiência de dois antissépticos em contato com a pele humana, ajudando na escolha da melhor substância para a higienização pré-operatória [1].

Jarral et al, em 2011, realizou uma revisão sistemática dos principais artigos e metanálises associadas à comparação da clorexidina com os compostos à base de iodo [21]. Em seus resultados ele afirma:

Tanto a clorexidina como o PVPI (povidona-iodo) causam imediata redução de bactérias, no entanto esta se dá de forma mais dramática quando se utiliza a clorexidina. Além disso, o PVPI mostra certa falta de atividade cumulativa e residual, quando comparado à clorexidina.

Jarral O A et al. *Should surgeons scrub with chlorhexidine or iodine prior to surgery?* (2011) 1017 -121

A ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária) indica tanto o uso de clorexidina quanto o PVPI na lavagem de mãos em procedimentos cirúrgicos. Apesar das evidências demonstradas ao longo dos estudos, as recomendações brasileiras não sobrepõem o uso de uma substância em detrimento à outra [14].

Apesar de possuir grande importância como base antisséptica, o gluconato de clorexidina vem sendo incorporado em várias preparações de higiene das mãos. Sua adição vem demonstrando aumento da eficácia e da ação residual de antissépticos com o álcool [3].

Apesar de possuir ação residual e rápida eficácia, a clorexidina, por se tratar de uma biguanida, perde sua capacidade germicida em contato com sabões naturais que muitas vezes são usados previamente. Quanto à pele, seu uso raramente apresenta prejuízos, sendo uma substância de baixo potencial de toxicidade e de fotossensibilidade ao contato [7, 22].

4.3 Álcool

A maioria dos antissépticos a base de álcool contém ou isopropanol, ou etanol ou n-propanol [6, 23], em concentrações que podem ser definidas em função do volume ou do peso da solução. Sabe-se que, quando avaliado em razão do volume, existe a influência de variáveis como temperatura e pressão, que alteram a taxa de concentração do soluto. A eficiência dessas substâncias vem sendo testada em diversas concentrações, de forma solitária ou empregando combinações entre os diversos tipos de álcool [7, 23]. Embora o n-propanol seja utilizado na Europa, por vários anos não é listado na “Food and Drug Administration” (FDA) – “Tentative Final Monograph (TFM) for Healthcare Antiseptic Drug Products” como agente ativo aprovado na higiene e no preparo pré-cirúrgico das mãos nos Estados Unidos [16, 18].

A maioria dos estudos sobre o uso do álcool tem avaliado individualmente cada um deles em diversas concentrações. Outros estudos, porém, comparam o uso combinado dos diversos tipos de alcoóis ou soluções que contenham outras substâncias antissépticas, a exemplo do triclosan e do PVPI (polivinilpirrolidona- iodo) [16].

Quanto ao mecanismo de ação desses antissépticos, a sua propriedade bactericida se dá pela desnaturação das proteínas que entram em contato com os mesmos. Esse processo de coagulação proteica está associado à proporção de água e álcool nas soluções, de forma que concentrações muito elevadas de etanol, por exemplo, implicam em baixa proporção de água e em consequente redução significativa da atividade combativa. A faixa ideal de álcool seria, portanto, de 60-80%, de modo que a água se mantenha em volume suficiente para auxiliar no processo de desnaturação de proteínas, que só ocorre em presença de tal solvente [6].

Os alcoóis possuem excelente atividade germicida *in vitro* contra bactérias Gram-positivas e Gram-negativas incluindo as multirresistentes. O álcool também possui características virucidas, agindo no vírus do Herpes simples e no Vírus da Imunodeficiência Adquirida dentre outros. No entanto, esses antissépticos possuem baixa atividade contra esporos, oocistos de protozoários e vírus não envelopados [6, 16, 24].

A efetividade do álcool na higiene pré-operatória tem sido, desde então, demonstrada em múltiplos estudos. Na totalidade dos experimentos, as soluções alcoólicas foram mais eficientes quando comparadas ao de água e sabões sem atividade microbiana e essa eficiência também foi comprovada na maioria dos estudos que utilizavam sabão antimicrobiano.

Sobre o estudo comparativo entre diversos tipos de antissépticos, em 1993, realizou-se um experimento cujo objetivo foi avaliar, através de aplicação do antisséptico na palma de uma das mãos e fricção por 1 minuto e posterior comparação com a outra mão por meio da contagem em placas, a taxa de redução da flora bacteriana cutânea. Os agentes testados foram sabão em barra, solução alcoólica (na proporção de 50% de álcool etílico e 27% de álcool isopropílico em peso, em água destilada), e polivinilpirrolidona iodo (PVPI), observando uma menor redução do número de bactérias com o primeiro em comparação com os dois últimos. Esse estudo revelou a importância do PVPI e da solução alcoólica na antisepsia [25].

Numerosos estudos têm documentado a atividade microbiana *in vivo* dos alcoóis. Em 1994, a FDA TFM classificou o etanol 60 – 95% como agente categoria I (seguro e efetivo como agente de higiene e antisepsia das mãos). Embora pela classificação TFM, o álcool isopropanol 70 – 91,3% tenha sido enquadrado na categoria IIIIE (dados insuficiente para classificação), a sua forma – a 60% – passou a ser padrão de referência na Europa, para a comparação da eficiência dos demais agentes de higiene das mãos à base de álcool [16]. As orientações sobre o uso dessa substância ficaram conhecidas como EN 12791 (Europe Norms 12791).

No que tange a comparação entre os diversos tipos de compostos alcoólicos, Kampf & Kapella realizaram em 2003 o primeiro estudo comparativo *in vivo* do uso de n-propanol a 60% e do *Sterillium Gel* - substância em gel, composta por Etanol a 85%. Foi aplicado o mesmo protocolo de lavagem de mãos para ambas as substâncias e a contagem das bactérias foi realizada em dois momentos: (1) logo após a lavagem, representando a ação imediata dos mesmos; (2) após três horas, em uso de luvas estéreis, representando a ação sustentada dos compostos. Os resultados imediatos não demonstraram

diferença quanto à ação germicida dos antissépticos, no entanto, a coleta tardia e sua respectiva contagem, evidenciaram valores inferiores de microrganismos nas amostras referentes ao *Sterillium gel* [26].

Em 2009, a Organização Mundial da Saúde publicou *WHO- Guidelines on Hand Hygiene in Health Care* onde o álcool é indicado como melhor opção para a higienização pré-cirúrgica das mãos [6]. O estudos-base da publicação reiteraram ainda que o uso de n-propanol a 60% deve ser evitado, devido à falta de estudos que determinem os danos causados à pele por seu uso prolongado. (OMS) A tabela abaixo retirada do *guideline* da OMS, mostra o amplo potencial germicida do álcool em comparação às demais substâncias:

Antiseptics	Gram-positive bacteria	Gram-negative bacteria	Viruses enveloped	Viruses non-enveloped	Mycobacteria	Fungi	Spores
Alcohols	+++	+++	+++	++	+++	+++	-
Chloroxylenol	+++	+	+	±	+	+	-
Chlorhexidine	+++	++	++	+	+	+	-
Hexachlorophene ^a	+++	+	?	?	+	+	-
Iodophors	+++	+++	++	++	++	++	± ^b
Triclosan ^d	+++	++	?	?	±	± ^e	-
Quaternary ammonium compounds ^c	++	+	+	?	±	±	-

Tabela 3 - Atividade antimicrobial e propriedades antissépticas dos antissépticos utilizados na higiene das mãos. *WHO - Guidelines on Hand Hygiene in Health Care, 2009.*

Em 2010, Hammad et al reafirmaram em revisão literária que os antissépticos à base de álcool constituem o padrão ouro na higienização das mãos. No entanto é importante lembrar que, nem todos os compostos alcoólicos obedecem às normas de produção, composição e armazenamento e compõem um grupo não indicado para o uso nos cuidados à saúde [18].

Outras pesquisas recentes vêm avaliando o uso desses antissépticos. Suchomel et al realizou no ano de 2011 um estudo experimental *in vivo* comparando três diretrizes de lavagem de mãos: (1) WHO 1, que foi emitida pela OMS e indica o uso do composto à base de etanol (80%), peróxido de hidrogênio (0,0125%) e Glicerol (1.45%); (2) WHO 2, emitida também pela OMS e cujas indicações baseiam-se no uso de substâncias compostas por 2-

propanol (75%), peróxido de hidrogênio (0,0125%) e Glicerol (1,45%); (3) EN 12791, norma europeia que orienta o uso do n-propanol a 60%. A aplicação dos compostos ocorreu da mesma forma em cada uma das fases do experimento. Contrariando os estudos que corroboraram as orientações da OMS, Suchomel verificou que a aplicação da EN 12791 promoveu uma redução maior do número de bactérias na pele. Apesar da diferença entre os métodos não ter sido significativa, os índices dos procedimentos WHO 1 e WHO2 foram suficientes para impedir sua aceitação pelas normas europeias [27].

No mesmo ano Kampf & Ostermeyer realizaram experimento semelhante, utilizando os mesmos três procedimentos aplicados por Suchomel. Assim como o primeiro estudioso, Kampf obteve resultados que indicavam a aplicação da EN 12791 como mais eficiente na redução de germes na lavagem de mãos. No entanto, neste caso, os índices dos procedimentos da OMS alcançaram índices aceitáveis pelas normas europeias, apesar de inferiores quando comparados [28].

A tabela abaixo mostra os resultados obtidos por Kampf e revela as taxas superiores de redução da flora bacteriana através da aplicação da EN 12791, denominada abaixo como *Reference alcohol*.

Table II
Mean applied volume and \log_{10} reduction of hand flora obtained after using the reference alcohol or the WHO-recommended formulation based on 75% (v/v) isopropanol (sample size: 26 subjects); non-inferiority was determined according to Hodges and Lehmann

Type of hand rub	Duration of application (min)	Applied volume (mL)	Hand sampled for immediate effect			Hand sampled for 3 h effect		
			Pre-value	\log_{10} reduction (0 h) ^a	Non-inferior to reference procedure (lower 95% CI) ^b	Pre-value	\log_{10} reduction (3 h) ^a	Non-inferior to reference procedure (lower 95% CI)
Reference alcohol	3	8.9 ± 1.6	4.40 ± 0.65	2.72 ± 1.06	NA	4.33 ± 0.60	2.26 ± 1.20	NA
WHO formulation with isopropanol	1.5	6.8 ± 1.4	4.16 ± 0.74	1.26 ± 0.60	No (-1.965)	4.25 ± 0.70	1.13 ± 0.96	No (-1.640)
WHO formulation with isopropanol	3	10.6 ± 1.7	4.18 ± 0.81	1.74 ± 0.99	No (-1.450)	4.32 ± 0.82	1.46 ± 1.06	No (-1.250)
WHO formulation with isopropanol	5	14.4 ± 2.6	4.16 ± 0.87	2.05 ± 1.19	No (-1.245)	3.99 ± 0.98	1.00 ± 0.89	No (-1.785)

WHO, World Health Organization; CI, confidence interval; NA, not applicable.

^a Analysis of variance (comparison between all four treatments); $P < 0.001$.

^b Non-inferiority margin is set at equal to or greater than -0.75.

Tabela 4 - Resultados obtidos na comparação entre os diversos modos de higienização de mãos. Resultados expressos em taxa de redução da flora bacteriana. G Kampf, World Health Organization-recommended hand-rub formulations do not meet european efficacy requirements for surgical hand disinfection in 5 minutes. 2011.

Quanto às limitações práticas do uso, o álcool utilizado de forma frequente pode provocar o ressecamento da pele, a menos que emolientes, umectantes e

outros agentes condicionadores sejam adicionados à formulação. O efeito do ressecamento do álcool pode ser diminuído ou eliminado com a adição de glicerina ou outro agente hidratante da pele. Estudos vêm demonstrando que, quando adicionadas substâncias emolientes, o álcool possui menor poder de ressecamento das mãos do que o simples uso de sabões antimicrobianos.

Mas, mesmo as formulações contendo emolientes, bem tolerados pelos profissionais de saúde, podem causar sensação de ardência se aplicadas em soluções continuadas de pele – como, por exemplo, cortes e abrasões. São relatados, ainda, casos de dermatite ou síndromes urticárias de contato desencadeadas pelo álcool ou por substâncias aditivas adicionadas aos compostos [29].

Os alcoóis são também, agentes inflamáveis e extremamente susceptíveis às condições do meio, consistindo numa substância volátil. Diante de tais características é necessário cuidados no manuseio e acondicionamento dos antissépticos que possuem base alcoólica.

É importante salientar que o álcool possui atividade limitada sobre as mãos sujas ou contendo material orgânico exógeno em grande quantidade. Para evitar possíveis contaminações, indica-se a lavagem prévia das mãos com água e sabão.

4.4 Outras soluções

Além das principais soluções supracitadas, outros antissépticos foram testados e utilizados ao longo da história e o seu conhecimento também se faz importante.

Dentre as substâncias desenvolvidas, os derivados fenólicos constituem a mais antiga já utilizada na lavagem das mãos. Composto por fenol diluído em água, esse agente tópico possui ação antisséptica e desinfetante, com espectro bacteriano que varia com a espécie do micróbio, não possuindo ação esporicida [7]. Trata-se de um agente em desuso por possuir um composto de

caráter corrosivo – provocando lesões de pele – e de baixa ação germicida quando comparado com substâncias mais novas.

Outra Substância presente nos manuais da OMS (2009) e ANVISA (2007) é o Triclosan. Trata-se de uma substância não iônica incolor, pouco solúvel em água, mas que dissolve bem em alcoóis. Sua concentração precisa estar na faixa de 0,2-2% para conservar a ação bactericida. É comum o uso dessas substâncias em detergentes, alcoóis e sabões. (OMS)

Quanto ao mecanismo de ação, o Triclosan penetra na célula, provocando alterações na membrana plasmática e prejudicando a síntese de RNA, ácidos graxos e proteínas. Possui ampla atividade como antibacteriano, mas atua de forma mais expressiva como bacteriostático. Sua ação é mais significativa em bactérias Gram-positivas do que em bactérias Gram-negativas. Possui atividade considerável contra micobactérias e *Candida ssp.* No entanto, possui baixa ação contra a maioria dos fungos e alguns vírus. (OMS)

Fontes bibliográficas ainda citam o uso de compostos a base cloro, como, por exemplo, o hexclorofeno e compostos de amônia. Seu uso é reduzido e pouco aplicado em estudos comparativos.

5. MÉTODOS

A lavagem de mãos constitui um procedimento que, apesar de rotineiro, possui determinada complexidade. Seu processo é composto por dois grandes pilares: o insumo – antisséptico – e a forma de aplicação do mesmo. É importante lembrar, antes de tudo, que não há métodos absolutos para a lavagem de mãos, existem são apenas indicações sobre sua aplicação.

A maneira como são lavadas as mãos é determinada em conjunto com a substância utilizada, portanto, é comum que as indicações variem de acordo com o insumo. Diante de tal análise, consideram-se estudos relevantes aqueles que comparam métodos diferentes utilizados com mesmo produto.

Quanto às minúcias que compõe o preparo pré-cirúrgico das mãos, é importante determinar dois aspectos básicos: (1) a qualidade da ação aplicada na lavagem; (2) a duração do procedimento realizado. O que se busca atualmente é a combinação de métodos eficazes aliados a procedimentos rápidos, porém eficientes.

5.1 Tempo de aplicação

A determinação do tempo ideal para lavagem de mãos é estudada desde o século XVIII e vem estimulando pesquisas até hoje. Em 1992, Hingst e colaboradores compararam a taxa de redução da flora bacteriana residente nas mãos após o procedimento de lavagem das mãos com diferentes tipos de substâncias. A variável em análise consistia na redução dos microorganismos relacionados com a lavagem em três e cinco minutos. Como o método aplicado foi o mesmo para todas as substâncias, o objetivo central do artigo foi definir experimentalmente qual duração de aplicação seria a mais apropriada para a degermação de forma generalizada e de forma individual, através das interpretações isoladas de cada uma das substâncias. Abaixo segue a tabela com os resultados obtidos por Hingst:

Product	Log ₁₀ reduction factor			
	Immediately after application for		Three hours after application for	
	3 min	5 min	3 min	5 min
A	2.029	2.050	1.308	1.864
B	1.263	1.865	0.397	0.906
C	1.987	1.803	1.383	1.748
D	1.276	1.222	0.664	0.718
E	1.895	2.133	1.300	1.905
F	0.698	0.782	0.374	0.314
G	2.48	2.89	2.59	2.34

Tabela 5 - Resultados obtidos na avaliação do efeito imediato e prolongado das diversas substâncias utilizadas na degermação em 3 e 5 minutos. V Hingst *Evaluation of the efficacy of surgical hand disinfection following a reduced application time of 3 instead of 5 minutes*. 1992.

Acima, as letras listadas representam as seguintes substâncias: (a) álcool n-propil; (b) solução aquosa à base de povidona-iodo; (c) Solução alcoólica à base de n-propil e isopropil; (d) solução alcoólica á base de amônio quaternário e compostos fenólicos; (e) substância à base de álcool (n-propil) e clorexidina; (f) substância à base de álcool (isopropil) e clorexidina; (g) Solução à base de álcool e octenidina. Todas elas haviam sido indicadas para o uso na lavagem de mãos em guidelines e pesquisas [30].

O resultado desse estudo mostrou que a lavagem com duração de três minutos pode ser tão eficaz ou mais do que a lavagem em maior tempo. A constatação de tal eficiência pôde ser observada na avaliação imediata e tardia (após três horas). Hingst também concluiu que, como dito anteriormente, a eficácia da lavagem mais rápida está associada diretamente a substância, de modo que tal ação pode ser verificada nas soluções de n-propil e isopropil e de amônio quaternário em detrimento das demais [30].

Um ano antes de Hingst, O'Shaughnessy e claboradores usaram 4% gluconato de clorexidina no procedimentado pré-cirúrgico de lavagem em dois, quatro e seis minutos de duração. Foi observada uma redução nas contagens bacterianas nos três grupos, no entanto a equipe não observou nenhuma vantagem significativa na aplicação da lavagem por mais de dois minutos. Após a conclusão das análises, O'Shaughnessy indicou a lavagem de mãos com

clorexidina durante quatro minutos antes da primeira cirurgia e por dois minutos nas cirurgias subsequentes [31].

Em 2011, M Suchomel et al mostrou resultados obtidos na lavagem de mãos indicadas pela OMS e pelas normas europeias e verificou a taxa de redução na flora bacteriana das mãos. O experimento realizou duas etapas que consistiam na lavagem em três e cinco minutos. Abaixo as tabelas com os resultados correspondentes:

Formulation	Application	Mean log ₁₀ reduction ±SD (N = 24)	
		Immediate effect	3 h effect
WHO1	N × 3 mL per 3 min	1.61 ± 0.70 ^a	0.76 ± 0.74 ^a
WHO2	N × 3 mL per 3 min	1.43 ± 0.53 ^a	0.58 ± 0.65 ^a
R	N × 3 mL per 3 min	2.38 ± 0.89	1.66 ± 0.85

WHO1: ethanol 80% (v/v), hydrogen peroxide 0.125% (v/v), and glycerol 1.45% (v/v); WHO2: 2-propanol 75% (v/v), hydrogen peroxide 0.125% (v/v), and glycerol 1.45% (v/v); R: 1-propanol 60% (v/v).

^a Significantly inferior to R [Hodges–Lehmann upper one-sided 97.5% confidence limit of individual differences in log₁₀ bacterial reductions between test formulation and R ≥ 0.75 log₁₀ (agreed inferiority margin)].

Tabela 6 - Procedimento I: Efeitos imediatos e tardios na taxa de redução da flora bacteriana após lavagem das mãos. M Suchomel *Testing of the World Organization-recommended formulations for surgical hand preparation and proposals for increased efficacy* -2010.

Formulation	Application	Mean (N = 24) log ₁₀ reduction ± SD	
		Immediate effect	3 h effect
WHO1	N × 3 mL per 5 min	2.26 ± 0.71 ^a	0.95 ± 0.61 ^a
WHO2	N × 3 mL per 5 min	1.46 ± 0.51 ^a	1.06 ± 1.12 ^a
R	N × 3 mL per 3 min	3.06 ± 1.01	2.02 ± 1.10

WHO1: ethanol 80% (v/v), hydrogen peroxide 0.125% (v/v), and glycerol 1.45% (v/v); WHO2: 2-propanol 75% (v/v), hydrogen peroxide 0.125% (v/v), and glycerol 1.45% (v/v); R: 1-propanol 60% (v/v).

^a Significantly inferior to the reference [Hodges–Lehmann upper one-sided 97.5% confidence limit of individual differences in log₁₀ bacterial reductions between test formulation and R ≥ 0.75 log₁₀ (agreed inferiority margin)].

Tabela 7 - Procedimento II: Efeitos imediatos e tardios na taxa de redução da flora bacteriana após lavagem de mãos. *Testing of the World Organization-recommended formulations for surgical hand preparation and proposals for increased efficacy* -2010.

Buscando a análise detalhada da tabela e direcionando apenas para comparação dos índices de redução entre as fórmulas determinadas pela OMS (WHO 1 e WHO 2) nas lavagens de diferentes durações, pode-se observar que durante o procedimento I, Suchomel obteve taxas de redução mais baixas quando comparado ao procedimento II, cuja duração da lavagem de mãos é maior. No entanto, apesar de tal achado, constata-se que a redução é insignificante entre os termos aqui comparados. Mais uma vez reiterou-se que a duração das lavagens acima de dois minutos pouco interferem na eficácia da higienização das mesmas [27].

G Kampf e colaboradores realizaram, em 2011, procedimento semelhante ao de Suchomel e obtiveram resultados semelhantes, de modo que as taxas de redução bacteriana também foram pouco significantes. O acréscimo trazido pelo estudo é marcado pela análise da lavagem também em 1,5 minutos, o que reduziria ainda mais o limiar mínimo do tempo de procedimento [28].

5.2 Procedimento

O procedimento de lavagem de mãos possui algumas principais variáveis que vêm sendo estudadas ao longo dos anos. Elas são constituídas principalmente pelo uso de escovas para a realização da fricção da pele contendo a substância antimicrobiana; pela utilização das esponjas como único meio de aplicação dos produtos de limpeza e pela ordem propícia para as zonas que devem ser higienizadas. Outras variáveis poderão ser mencionadas ao longo do trabalho, quando estas forem relevantes para uma adequada avaliação do tema.

5.2.1 Uso de escovas

O uso de escovas foi sugerido por Mitchell et al na década de 1980, na substituição dos pincéis, usados desde 1894. Desde então estudos não conseguiram provar a real eficácia da escovação na higiene pré-cirúrgica.

A escovação das mãos passou a ser questionada pela possibilidade de aumentar a transferência de bactérias através da remoção da camada externa da epiderme e a conseqüente exposição da flora bacteriana das camadas mais profundas da pele. Em 1997, Loeb e colaboradores realizaram estudo randomizado para comparar a eficácia da aplicação simples da clorexidina e a utilização desse mesmo antisséptico aliada ao uso da escova. A análise dos resultados baseou-se na quantidade da flora bacteriana em log₁₀; a contagem foi realizada imediatamente após a lavagem e quarenta e cinco minutos após. A análise dos resultados realizada por Loeb mostrou que o número de indivíduos que obtiveram maiores reduções da flora bacteriana foi duas vezes maior com o uso único do sabão do que com a aplicação da escova para esfregar as mãos [32].

No Brasil, Cunha et al. realizou em 2011 um estudo comparativo de três modos de lavagem de mãos: (1) através da fricção com escovas descartáveis; (2) através da fricção com esponjas; (3) através da fricção sem artefatos. Aplicando ordem e quantidade de movimentos semelhantes além da mesma

substância – Gluconato de clorexidina – o estudo não demonstrou nenhuma diferença significativa entre os métodos de lavagem. Apesar do resultado não refletir indicações recentes feitas por grandes organizações de saúde, Cunha menciona a necessidade de se avaliar outros fatores no momento da escolha, ou não, do uso de escovas; é relatado que fatores como o custo dos artefatos e os índices de lesões na pele provocadas pela fricção durante a lavagem constituem argumentos contra o uso das esponjas [33].

Outros estudos realizados a partir do ano de 2004 relataram resultados estatísticos significantes que contraindicam a utilização de artefatos para a degermação das mãos [34-35]. Apesar disso, ainda é grande o número de profissionais brasileiros que não aderiram a essa evidência. O manual da ANVISA - 2007, inclusive, demonstra o procedimento de lavagem de mãos com a utilização de escovas, revelando se este um procedimento comumente adotado no país [14].

No que tange às determinações da OMS, o uso da escova, de modo geral, tende a cair em desuso, de modo que sua utilização deve ser reduzida futuramente. A organização ainda indica que, caso as mãos estejam sujas por fragmentos macroscópicos, pode-se utilizar uma esponja que possui características menos lesivas para sua remoção, antes do procedimento de lavagem propriamente dito [6].

É importante lembrar que os manuais publicados pela ANVISA e pela OMS não são compostos por diretrizes absolutas e que se sobrepõem às outras, sendo o uso mais indicado aquele que atender de forma global a demanda do sistema de saúde de cada instituição.

5.2.2 Sequenciamento das ações

A lavagem de mãos, independentemente da substância utilizada, do tempo de aplicação e da utilização – ou não – de artefatos, deve seguir um protocolo pré-determinado que estipule uma sequência de procedimentos e suas respectivas zonas de ação. De modo de geral, a lavagem de mãos é realizada em palma,

dorso, unhas, espaços interdigitais, antebraço e cotovelo; o objetivo principal de tal divisão é priorizar as regiões de maior contato com o paciente, evitando sua contaminação.

5.2.2.1 Sequenciamento com o uso de artefatos

Quanto à lavagem com uso de artefatos, são escassas as determinações acerca de qual sequência deve ser adotada e quais áreas devem ser priorizadas, de forma que se pode encontrar na literatura indicações diversas quanto à higienização das mãos. Goffi, em sua publicação *Técnica Cirúrgica – Bases anatômicas, Fisiopatológicas, e Técnicas da Cirurgia*, determina com base na análise de outros estudos que as mãos devem ser escovadas na seguinte ordem:

1. Palma das mãos e dedos;
2. Ponta dos dedos e unhas;
3. Dorso das mãos e dedos;
4. Espaços interdigitais, a partir do dedo mínimo em direção ao polegar;
5. Porção anterior do antebraço;
6. Porção posterior do antebraço.

Não há nenhuma menção à escovação dos cotovelos ou quanto à ordem das mãos por parte do autor. É importante lembrar que a substância antisséptica é aplicada com o uso de uma esponja antes do processo de escovação [36].

No Brasil, a ANVISA publicou o manual *Segurança do Paciente – Higienização das mãos* utilizando o uso de escovas na degermação. O órgão brasileiro determina a lavagem nas seguintes etapas:

1. Abrir a torneira, molhar as mãos, antebraços e cotovelos;
2. Recolher, com as mãos em concha, o antisséptico e espalhar nas mãos, antebraços e cotovelos. No caso de esponjas impregnadas com o antisséptico, pressione a parte da esponja contra a pele e espalhe por todas as partes;
3. Limpar sob as unhas com as cerdas da escova;

4. Friccionar as mãos observando os espaços interdigitais e antebraço por no mínimo três a cinco minutos, mantendo as mãos acima do cotovelo;
5. Enxaguar as mãos em água corrente no sentido das mãos para cotovelos, retirando todo o resíduo do produto. Fechar a torneia com cotovelo, joelhos ou pés.

As principais diferenças a serem analisadas baseiam-se primeiramente na adição dos cotovelos no processo de degermação, em seguida pode-se observar a fricção das unhas realizadas primeiramente, conferindo uma alteração na ordem da lavagem [4].

A Organização Mundial da Saúde definiu em 2009 um sequenciamento padrão para o uso das escovas na degermação pré-cirúrgica das mãos. Nele é realizada uma lavagem anterior das mãos e antebraços com água e sabão não medicamentoso, incluindo a limpeza das unhas e leitos ungueais com o uso de uma lixa específica. A organização não indica o uso de escovas por lesar as camadas da pele e expor bactérias alojadas em regiões mais profundas; se o seu uso for inevitável, determina-se que estas sejam estéreis e utilizadas uma única vez [6].

A etapa seguinte consiste na aplicação da substância antisséptica. Primeiramente esfregam-se cada lado dos dedos e as suas faces anteriores e posteriores, durante cerca de dois minutos. Em seguida lava-se o antebraço no sentido punho-cotovelo durante cerca de um minuto. Após a realização da lavagem completa de uma das mãos lava-se a outra. É importante notar que o sentido da escovação é especificado e que este se mantém das regiões de maior (como as mãos, por exemplo) para as regiões de menor contato; esse procedimento faz com que os resíduos sejam carregados para pontos menos nobres, diminuindo a possibilidade de contaminação do paciente.

5.2.2.2 Sequenciamento sem o uso de artefatos

Quanto aos procedimentos que não utilizam artefatos para o preparo pré-cirúrgico das mãos, a OMS, admitindo o uso de substâncias á base de álcool, determinou uma sequencia específica de lavagem, demonstrada na ilustração abaixo:

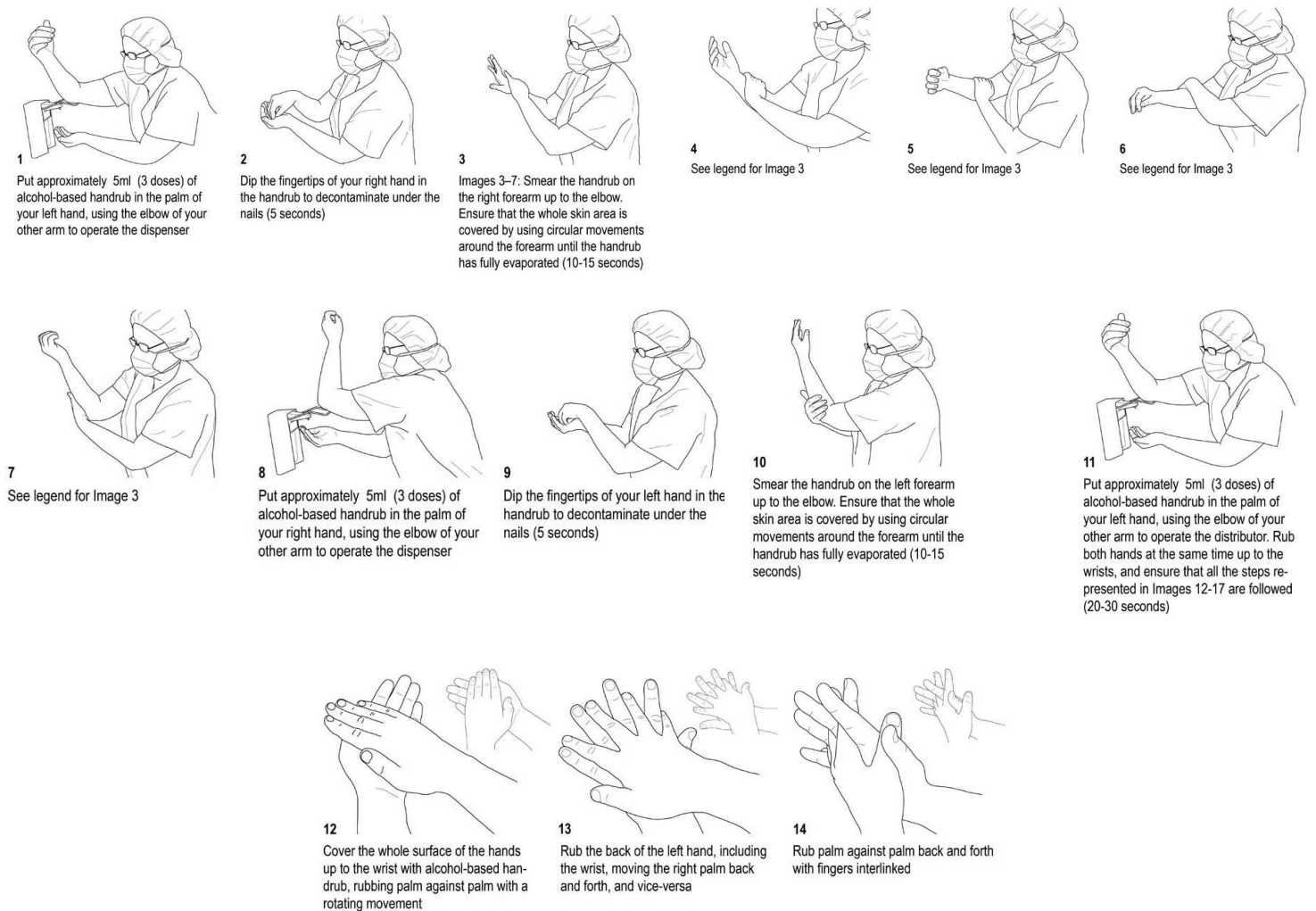


Figura 2 - Técnica de preparação pré-cirúrgica das mãos com o uso de antisséptico alcoólico *Who Guidelines on Hand Hygiene in Health Care - 2009.*

O que se nota através da análise da figura é que a ordem de aplicação da substância é realizada primeiramente nas mãos e ponta dos dedos e que posteriormente avança no sentido do antebraço e cotovelo. No entanto, para finalizar a higienização, o profissional de saúde volta a aplicar o álcool nas mãos, reforçando a limpeza da região. Esse retorno simples para as mesmas

impede que estas se contaminem durante o próprio procedimento de antissepsia das áreas menos nobres [6].

5.3 Considerações Gerais sobre os métodos

Em 2011, Goulart e colaboradores uniram as principais variáveis na lavagem de mãos e realizaram um estudo experimental comparativo. Para tal, foram instituídos dois procedimentos: (1) limpeza das mãos com o uso de escovas, seguindo as orientações da OMS; (2) Método aleatório, sem uso de escovas, sugerido pelos autores. Quanto aos detalhes dos processos, o primeiro determinado pela Organização Mundial da Saúde, já foi descrito acima e compreendeu uma lavagem em oito minutos; quanto ao segundo, os autores sugeriram uma aplicação, durante cinco minutos, onde as mãos deveriam friccionar as regiões ungueais e subungueais, seguida das demais superfícies das mãos e antebraços, de forma aleatória, mão contra mão, mão contra antebraço contralateral, podendo retornar à fricção mão contra mão. Para ambos os procedimentos foi utilizado o digluconato de clorexidina a 4% como antisséptico.

Após a lavagem das mãos, os resultados foram comparados aos controles – contagem feita nas mãos lavadas apenas com sabão comum e água – utilizando como parâmetro a quantidade de unidades formadoras de colônia (UFC). A tabela abaixo resume os valores encontrados:

	Número de amostras	UFC/ mL			
		Mínimo	Máximo	Média	Desvio- padrão
Controle - Técnica OMS	20	170	9760	4586,00	3788,254
Controle - Técnica Modificada	20	200	10820	4067,00	3082,632
Após a antissepsia - Técnica OMS	20	0	15	1,25	3,932
Após a antissepsia - Técnica Modificada	20	0	0	0,00	0,000
Após a cirurgia - técnica OMS	20	0	180	17,25	51,567
Após a cirurgia - Técnica Modificada	20	0	40	8,50	11,709

Tabela 8 - Dados estatísticos descritivos dos resultados obtidos com as amostras da fase clínica. DR Goulart Avaliação microbiológica da antissepsia pré-operatória das mãos. 2011

Pode-se observar uma grande redução na carga microbiana após os procedimentos de antissepsia utilizados. As técnicas demonstraram ser similares no momento imediato após a antissepsia, e, após a cirurgia, não foram encontradas diferenças significativas entre o número de microrganismos presentes nas amostras controle, o que poderia pressupor um benefício, ou seja, menor carga microbiana inicial em determinada técnica [2].

Goulart conseguiu analisar nesse estudo as três principais variáveis práticas da lavagem de mãos: o tempo do procedimento, a sequência das ações aplicadas e a utilização de escovas. O que se percebe através da análise dos resultados é que o uso de artefatos, bem como o aumento no tempo do procedimento e a determinação de específica das ordens de lavagem não influenciaram de forma significativa a eficiência do procedimento [2].

É preciso, portanto, que mais estudos como esse sejam realizados para que se analise de forma mais concreta a real necessidade dos procedimentos atualmente aplicados. A possível alteração de tais protocolos poderia, além de reduzir custos, aumentar a aderência dos profissionais, sem provocar danos ao paciente.

6. CONCLUSÃO

A lavagem de mãos constitui um processo de grande significância no combate às infecções hospitalares. A análise dos estudos provou que, mesmo com o uso de outros procedimentos e/ou equipamentos de segurança, a aplicação de antissépticos se mantém como um procedimento indispensável de proteção para o paciente. [1, 6, 14].

Quanto à análise das substâncias utilizadas no preparo pré-cirúrgico das mãos, os estudos demonstraram resultados variáveis a cerca da comparação dos diversos antissépticos. No entanto alguns resultados se repetiram e trouxeram as seguintes indicações:

- Quando comparada a ação da clorexidina com o os iodóforos, a clorexidina se mostrou mais eficiente na maioria dos experimentos, conseguindo reduzir de forma mais expressiva a quantidade de unidades formadoras de colônias (UFC) [1, 18-20]. Foi possível encontrar estudos cuja variação de eficiência entre as substâncias tenham sido insignificante, no entanto, quanto a aspectos outros, a clorexidina se mostra mais hipoalergênica, menos danosa à pele e de manuseio mais fácil [7].
- A comparação, por sua vez, entre as substâncias a base de álcool e a clorexidina, mostrou que o primeiro possui ação superior, com redução mais significativa da flora bacteriana [15, 25]. A maioria dos estudos conclui que entre as três substâncias já citadas – o álcool, a clorexidina e os iodóforos – as alcoólicas são as mais indicadas para a lavagem de mãos, por serem mais germicidas, possuírem efeito residual prolongado e ação imediata [4, 6, 14].
- Entre os diversos tipos de composição alcoólica foram comparadas aquelas mais utilizadas e recomendadas: o n-propanol a 60%, indicada pelas normas europeias [3, 27-28] e o etanol a 80%, indicado pela OMS. (OMS2009) Apesar dos estudos acerca desses produtos serem escassos, é significativamente superior à quantidade de resultados que apontam o uso n-propanol a 60% como antisséptico mais eficaz.

É preciso, no entanto salientar que nenhum dos manuais emitidos ou estudos realizados consideram determinada substância como absoluta na lavagem de mãos. Embora substâncias alcoólicas sejam consideradas padrão ouro [18], o uso das demais substâncias não são descartadas.

Quanto á forma de aplicação dos antissépticos, vários estudos analisaram três aspectos básicos: o tempo de lavagem das mãos, a utilização de escovas e a sequência de aplicação das substâncias. Abaixo os achados mais relevantes relacionados ao método de aplicação:

- O tempo de aplicação foi alvo de diversos estudos e em sua maioria os resultados mostraram que o procedimento de lavagem de mãos acima de dois minutos não eleva de forma significativa e eficiência do procedimento [6, 27, 30, 33]. Tais resultados foram observados na utilização das mais diversas substâncias demonstrando que tal conclusão está dissociada das propriedades de cada antisséptico.
- Quanto ao uso das escovas, os resultados se mostraram bastante expressivos ao determinar que o uso de escovas não aumenta a eficácia da lavagem de mãos [6, 32-35].
- No que tange ao sequenciamento da lavagem de mãos, as conclusões referentes ao procedimento utilizando artefatos contraindicam a fricção das unhas durante a aplicação do antisséptico, devendo ser realizada anteriormente, com o uso de sabão comum [6]. Quanto ao restante da sequência, esta foi variável durante os estudos, sem nenhum achado que comprove a eficácia de uma em detrimento da outra.
- O sequenciamento expresso nos estudos sobre lavagem de mãos sem artefatos mostrou equivalência, não revelando novos dados [6].

Diante dos achados, o que se conclui em vias gerais é que as indicações mais atuais para o preparo pré-cirúrgico das mãos não coincidem com a realidade brasileira. Os manuais produzidos no Brasil evidenciam o uso da clorexidina e dos iodóforos (PVPI) como as substâncias mais utilizadas juntamente com a utilização de escovas para a aplicação das mesmas. O mesmo ocorre com o tempo de aplicação, que é estimado entre cinco e oito minutos.

Embora a manutenção de condutas ultrapassadas ainda não tenha provocado relatos de infecções hospitalares diretamente relacionadas, a introdução do uso de compostos à base de álcool e o descarte das escovas na antisepsia facilitariam, juntamente com a redução do intervalo de lavagem, a adesão dos profissionais de saúde. Incorporar substâncias mais toleradas pela pele e formas menos invasivas de aplicação reduziria o número de ocorrências de irritações e ressecamento da pele.

Pôr em prática as indicações geradas a partir desses estudos, trará otimização e eficiência da lavagem, estimulará a prática do procedimento pelos profissionais e reduzirá seus respectivos custos, se tornando uma evolução necessária e inevitável.

7. BIBLIOGRAFIA

1. RO Darouiche, et al., *Chlorhexidine–Alcohol versus Povidone–Iodine for Surgical-Site Antisepsis*. The New England Journal of Medicine, 2010. **362**: p. 18-26.
2. DR Goulart, EA Assis, and M. Souza, *Avaliação microbiológica da antissepsia pré-operatória das mãos*. Revista de CirurgiaTraumatologia Buco-Maxilo-Facial, 2011. **11**: p. 103-111.
3. Kawagoe, J., *Higiene das Mãos: comparação da eficácia antimicrobiana do álcool - formalização em gel e líquida - nas mãos com matéria orgânica*. 2004, Universidade de São Paulo: São Paulo.
4. ANVISA, *Segurança do paciente: higienização das mãos*. 2007, Ministério da Saúde - Brasil.
5. Mackenzie, I., *Preoperative skin preparation and surgical outcome*. Journal of Hospital Infection 1988. **11**: p. 27-32.
6. OMS, *Guidelines on Hand Hygiene in Health Care*, in 2009, World Health Organization
7. T Moriya and J. Módena, *Assepsia e antissepsia: técnicas de esterilização*. . Medicina (Ribeirão Preto), 2008. **41**: p. 265-273.
8. SAP Sampaio and E. Rivitti, *Dermatologia*. 2001: Artes Médicas.
9. Calliano, C., *Skin Care: keeping the outside healthy*. Nursing, 2002. **2**.
10. R Gandially, L Halkier-Sorensen, and P. Elias, *Effects of petrolatum on stratum corneum structure and Function*. Journal of the American Academy of Dermatology, 1992. **26**: p. 387-396.
11. J Zimakoff, et al., *A multicenter Questinnaire Ivestigation of attitudes toward hand Hygiene*. Am J Infect Control, 1988. **20**: p. 58-64.

12. A Voss and A. Widmer, *No timing for handwashing? Handwashing versus alcoholicrub : can we afford 100% compliance?* Infect Control, 1997. **18**: p. 205-208.
13. J Custódio, et al., *Avaliação microbiológica das mãos de profissionais da saúde de um hospital particular de Itumbiara, Goiás.* Revista de Ciências Médicas, 2009. **18**: p. 7-11.
14. ANVISA, *Higienização das mãos em serviços de saúde*, A.N.d.V. Sanitária, Editor. 2007, Ministério da Saúde - Brasil.
15. P Durani and D. Leaper, *Povidone–iodine: use in hand disinfection, skin preparation and antiseptic irrigation.* Inter Wound J, 2008. **5**: p. 376-387.
16. J. M. Boyce and D. Pittet, *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.* Chicago Journals 2002. **23**: p. S4-S41.
17. D Velázquez, et al., *Allergic contact dermatitis to povidone–iodine.* Contact Dermatitis, 2009. **60**: p. 348-349.
18. Rehman H, et al., *Surgical hand antisepsis: What surgeons need to know?* Nishtar Medical Journal, 2010. **2**: p. 14-22.
19. Padovani CM, G.K., Goveia VR, *Avaliação microbiológica das diferentes formulações anti-sépticas, polivinilpirrolidona-iodo e clorexidina, após contaminação intencional de almotólias.* Revista Latino-americana de Enfermagem, 2008. **16**.
20. J Tanner, S Swarbrook, and J. Stuart., *Surgical hand antisepsis to reduce surgical site infection*, in *Cochrane Database*. 2008.
21. OA Jarral, et al., *Should surgeons scrub with chlorhexidine or iodine prior to surgery?* Interactive CardioVascular and Thoracic Surgery, 2011. **12**: p. 1017-1021.

22. Paulson, D.S., *Comparative Evaluation of Five Surgical Hand Scrub Preparations*. Aorn Journal, 1994. **60**: p. 246-256.
23. Picheansathian, W., *systematic review on the effectiveness of alcoholbased solutions for hand hygiene*. International Journal of Nursing Practice, 2003. **10**: p. 3-9.
24. G. Kampf and A. Hollingsworth, *Validity of the four European test strains of prEN 12054 for the determination of comprehensive bactericidal activity of an alcohol-based hand rub*. Journal of Hospital Infection, 2003. **55**: p. 226-231.
25. SCS Martins and S. JB, *Avaliação da eficiência de anti-sépticos na limpeza das mãos*. B CEPPA, 1993. **11**: p. 65-70.
26. G. Kampf and M. Kapella, *Suitability of Sterillium Gele for surgical hand disinfection*. Journal of Hospital Infection, 2003. **54**: p. 222-225.
27. M Suchomel, et al., *Testing of the World Health Organization-recommended formulations for surgical hand preparation and proposals for increased efficacy*. Journal of Hospital Infection, 2011. **79**: p. 115-118.
28. G Kampf and C. Ostermeyer, *World Health Organization-recommended hand-rub formulations do not meet European efficacy requirements for surgical hand disinfection in five minutes*. Journal of Hospital Infection, 2011. **78**: p. 123-127.
29. McCormick, R., *Review of Handwashing Guidelines Segunda Edição* ed. 2001, Philadelphia: W.B Saunders Company.
30. V Hingst, et al., *Evaluation of the efficacy of surgical hand disinfection following a reduced application time of 3 instead of 5 min*. Journal of Hospital Infection, 1992. **20**: p. 79-86.
31. M O'Shaughnessy, VP O'Maley, and G. Corbett, *Optimum duration of surgical scrub-time*. British Journal of Surgery, 1991. **78**: p. 685-686.

32. MB Loeb, et al., *randomized trial of surgical scrubbing with a brush compared to antiseptic soap alone*. Journal Infect Control, 1997. **25**: p. 5-11.
33. ER Cunha, FG Matos, and A. Silva, *Eficácia de três métodos de degermação das mãos utilizando gluconato de clorexidina degermante (GCH 2%)*. Revista da escola de Enfermagem da USP, 2011. **6**: p. 1440-1445.
34. EA Grabsch, et al., *In-use efficacy of a chlorhexidine in alcohol surgical rub: a comparative study*. ANZ J. Surg., 2004. **74**: p. 769-772.
35. M.P. Tivolacci, et al., *Surgical hand rubbing compared with surgical hand scrubbing: comparison of efficacy and cost*. Journal of Hospital Infection, 2006. **63**: p. 55-59.
36. Goffi, F., *Técnica Cirúrgica - Bases Anatômicas, Fisiopatológicas e Técnicas da Cirurgia*. Quarta Edição ed. 2004: Atheneu.