

CAROLINA ROTTILI DAGUANO

**AVALIAÇÃO DAS TÉCNICAS DE ANTISSEP
SIA BACTERIANA DO CONE DE APLANAÇÃO DOS
TONÔMETROS DE GOLDMANN EM USO EM
CONSULTÓRIOS E HOSPITAIS DA GRANDE
FLORIANÓPOLIS**

**Trabalho apresentado à Universidade
Federal de Santa Catarina, como
requisito para a conclusão do Curso de
Graduação em Medicina.**

**Florianópolis
Universidade Federal de Santa Catarina
2006**

CAROLINA ROTTILI DAGUANO

**AVALIAÇÃO DAS TÉCNICAS DE ANTISSEPSIA
BACTERIANA DO CONE DE APLANAÇÃO DOS
TONÔMETROS DE GOLDMANN EM USO EM
CONSULTÓRIOS E HOSPITAIS DA GRANDE
FLORIANÓPOLIS**

**Trabalho apresentado à Universidade
Federal de Santa Catarina, como
requisito para a conclusão do Curso de
Graduação em Medicina.**

**Coordenador do curso: Prof. Dr. Maurício José Lopes Pereima
Orientador: Prf. Dr. Augusto Adam Netto**

**Florianópolis
Universidade Federal de Santa Catarina
2006**

*Aos meus avós, exemplos de coragem
e sucesso para minha vida.*

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, agradeço a meus pais, Waldeney e Jane, o amor incondicional e incentivo inesgotável em todos os meus projetos, principalmente neste meu sonho de me tornar médica.

À Cristiane, que, além de ser uma irmã dedicada, é também uma grande amiga. Obrigada por todo o carinho e ajuda.

Ao meu namorado, Erik, o amor, apoio e paciência dedicados a mim em todos os momentos.

Agradeço a meus amigos por estarem ao meu lado nessa jornada, especialmente Letícia Schmitz, pela amizade e companheirismo nas boas e más horas.

Não poderia deixar de agradecer ao meu orientador e professor, Dr. Augusto Adam Netto, toda atenção e colaboração dispensadas para a realização deste trabalho e para a minha formação profissional.

Agradecimentos especiais ao Prof. Antônio Fernando Boing, pela colaboração na análise estatística deste trabalho; à Prof^a. Clea Silva de Córdoba de Jesus, do laboratório de microbiologia do Hospital Universitário, por aceitar realizar toda atividade laboratorial com muita receptividade; e a todos os hospitais e clínicas participantes deste estudo, por cederem os cones de aplanção dos seus tonômetros de Goldmann e as informações necessárias à realização desta pesquisa.

RESUMO

Introdução: O cone do tonômetro de aplanção de Goldmann pode ser contaminado por diversos microorganismos. Episódios de infecção transmitida através dos mesmos já foram relatados na literatura. As recomendações quanto à melhor técnica de antisepsia variam muito, tornando necessária uma padronização das mesmas.

Objetivos: Avaliar a eficácia das técnicas de antisepsia bacteriana do cone de aplanção dos tonômetros de Goldmann em uso em consultórios e hospitais da Grande Florianópolis.

Métodos: Foram realizadas duas coletas em cada um dos 11 cones de aplanção dos tonômetros de Goldmann. Após a semeadura, os meios de cultura foram incubados para identificação dos germes. Foi aplicado um questionário sobre a realização ou não de desinfecção do cone e sobre qual o método de antisepsia utilizado.

Resultados: Houve contaminação bacteriana em cinco cones de aplanção; dentre eles, dois provenientes de hospitais e três oriundos de consultórios. As bactérias encontradas foram *Staphylococcus* sp coagulase negativo, *Staphylococcus* sp e bacilos gram-negativos e gram-positivos. As técnicas de antisepsia utilizadas nestes cones foram gaze embebida em álcool isopropílico 70%, com duas amostras contaminadas; imersão em solução para lentes de contato, lavação com água corrente e sabão e limpeza com gaze seca, cada uma apresentando uma amostra contaminada. A imersão em peróxido de hidrogênio a 3% não apresentou contaminação bacteriana.

Conclusões: Cinco cones de aplanção apresentaram contaminação bacteriana proveniente da flora ocular normal. O método que não apresentou contaminação foi a imersão em peróxido de hidrogênio a 3%.

ABSTRACT

Background: Goldmann's applanation tonometer prism can be contaminated by diverse microorganisms. Infection episodes transmitted by the prisms have already been reported. The recommendations of its best disinfection technique vary a lot, requiring the need of a standardization for them.

Objective: To evaluate the efficacy of bacterial disinfection techniques of Goldmann's applanation tonometer prisms in use at ophthalmology's offices and hospitals of the Great Florianopolis.

Methods: Two collections in each one of the eleven Goldmann's tonometer prisms were realized. After the sowing, the cultures were incubated for identification of the microorganisms. A questionnaire about the realization of disinfection in the prism and which technique is used was performed.

Results: There was bacterial contamination in five prisms, two of them proceeding from hospitals and three of them from offices. The bacteria found were *Staphylococcus* sp coagulase negative, *Staphylococcus* sp and bacilli positive gram and negative gram. The disinfection techniques used were 70% isopropyl alcohol wipes, with two samples contaminated; soak in products for cleaning contact lenses, water and soap wash and dry gauze, each one of these techniques have shown contamination in one sample. The soak in hydrogen peroxide 3% have not presented bacterial contamination.

Conclusion: Five prisms have shown bacterial contamination proceeding from normal ocular flora. The technique that have not presented any contamination was soak in hydrogen peroxide 3%.

SUMÁRIO

FALSA FOLHA DE ROSTO	i
FOLHA DE ROSTO	ii
DEDICATÓRIA	iii
AGRADECIMENTOS	iv
RESUMO	v
<i>ABSTRACT</i>	vi
SUMÁRIO	vii
1. INTRODUÇÃO	1
2. OBJETIVOS	5
3. MÉTODOS	6
4. RESULTADOS	7
5. DISCUSSÃO	10
6. CONCLUSÃO	15
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	16
NORMAS ADOTADAS	18
APÊNDICE	19

1 INTRODUÇÃO

A pressão intra-ocular no ser humano depende, fundamentalmente, da hidrodinâmica do humor aquoso, e a resistência ao fluxo de saída do humor aquoso do bulbo ocular é o mecanismo que mais comumente leva à elevação da pressão intra-ocular.¹

A pressão intra-ocular elevada é o principal fator de risco para o surgimento da neuropatia óptica conhecida como glaucoma. O aumento da pressão intra-ocular, de forma intensa e permanente, o suficiente para causar danos às fibras nervosas da retina, ao nervo óptico e ao campo visual, é um dos principais sinais do glaucoma.² Assim sendo, a avaliação da pressão intra-ocular é de suma importância e faz parte da consulta oftalmológica de rotina.

A tonometria ou oftalmotonometria é o método de mensuração da pressão intra-ocular, usando equipamentos que aplanam ou indetam o ápice corneano. Ela é baseada na Lei de Imbert-Fick, a qual afirma que a pressão aplicada por uma superfície plana a uma superfície esférica cheia de líquido e perfeitamente elástica é sustentada pela contrapressão do interior da esfera.¹

Os tonômetros podem ser divididos em dois grandes grupos: os de indentação, representados pelo tonômetro de Schiötz, e os de aplanção. Nos dois métodos, a córnea dos pacientes é tocada pelos aparelhos, havendo necessidade, assim, do uso de anestésico tópico e de desinfecção da ponta do tonômetro antes do uso.³

O valor da pressão intra-ocular obtido com os tonômetros de indentação é menos preciso do que aquele obtido com os tonômetros de aplanção, por isso o uso dos primeiros foi sendo abandonado pelos oftalmologistas ao longo dos anos.¹

Há vários tipos de tonômetros de aplanção; dentre eles, estão os de Goldmann, Perkins, Draeger, Mackay-Marg, Tono-Pen, pneumotonômetro e de não contato.¹ Entretanto a tonometria de aplanção de Goldmann é, atualmente, o método mais utilizado e preciso, sendo preferido pelos oftalmologistas,^{1,3} e é realizada na maioria dos pacientes que são examinados nos consultórios oftalmológicos.⁴

O consultório oftalmológico é um ambiente com importante potencial para a transmissão de infecções, sendo os patógenos regularmente introduzidos no mesmo através de pacientes com infecções, tanto sistêmicas como oculares.⁴ Além de pacientes infectados, há muitas outras fontes de contaminação do consultório que passam frequentemente

despercebidas, as quais incluem as mãos dos profissionais de saúde, frascos de colírios, soluções para lentes de contato e todo equipamento diagnóstico, tais como lâmpadas de fenda, cones dos tonômetros de aplanção e lentes de contato para testes.⁴⁻⁶

Quando Goldmann apresentou pela primeira vez seu tonômetro de aplanção, em 1954, enfatizou que a infecção transmitida através do contato da córnea pelo cone de aplanção do tonômetro poderia ocorrer e sugeriu que métodos apropriados de desinfecção deveriam ser pesquisados e aplicados.⁷ Além disso, a técnica original da tonometria de aplanção, descrita por Goldmann e Schmidt em 1957, recomenda o uso de fluoresceína, aumentando ainda mais o risco de contaminação do cone, já que estudos demonstraram que as soluções de fluoresceína podem estar contaminadas por *P. aeruginosa*.⁸

A preocupação tornou-se ainda maior após o descobrimento do vírus HIV em lágrimas, conjuntivas e córneas de humanos soropositivos assintomáticos do ponto de vista oftalmológico,^{4,9,10} tornando o cone de aplanção do tonômetro um provável local de contaminação pelo HIV. Além do HIV, os cones de aplanção dos tonômetros podem ser contaminados por outros agentes infecciosos presentes nos fluidos corporais e superfícies, como o vírus da hepatite B, o vírus da hepatite C, herpes vírus, adenovírus, *Acanthamoeba* e bactérias da flora normal ocular.^{6,11} A flora bacteriana conjuntival é formada principalmente por bactérias gram-positivas e cocos coagulase negativos, os quais não oferecem risco de infecção aos olhos com córneas sadias. Contudo, em córneas com algum tipo de lesão ou até mesmo durante a medida da pressão intra-ocular, a possibilidade de contaminação aumenta.⁶

Estudos mais recentes vêm apontando a presença de células epiteliais corneanas nos cones de aplanção como um risco para a transmissão do príon, o agente causador da doença de Creutzfeldt-Jakob.⁵ A córnea é considerada um potencial sítio de transmissão da doença de Creutzfeldt-Jakob, desde que quatro casos de transmissão da doença foram relatados após transplantes de córnea.⁵

Quanto aos equipamentos oftalmológicos, alguns relatos de infecções transmitidas pelos mesmos foram descritos na literatura até o momento.^{6,12,13} Em 1968, Nagington *et al.* investigaram um surto de infecção pelo vírus herpes simples, transmitida através do cone de aplanção do tonômetro de Goldmann.¹² Surto de infecção pelo adenovírus 8 ocorreram em 1971 e 1979, os quais envolveram pacientes que haviam sido submetidos à tonometria de aplanção de Goldmann.¹² A ceratoconjuntivite epidêmica pelo adenovírus 8, ocorrida nos Estados Unidos nos anos de 1987 a 1988, foi relacionada a dois fatores de risco epidemiologicamente identificáveis: a exposição aos pneumotonômetros utilizados para a medida da pressão intra-ocular e o contato com o profissional que efetuou essas medidas.¹³ A

identificação desses dois fatores de risco sugere alguns mecanismos de transmissão viral durante a epidemia, incluindo a lavagem inadequada das mãos pelos profissionais de saúde no intervalo do contato entre os pacientes e a desinfecção incorreta do pneumotônometro entre as utilizações nos olhos dos pacientes.¹³

Contudo a real prevalência de pacientes infectados pelos cones dos tonômetros de aplanção em clínicas e hospitais é desconhecida. Apenas quando um número suficientemente grande de casos ocorre é que a atenção recai sobre as possíveis causas desse surto e ações são tomadas. Os episódios de infecção através da tonometria documentados na literatura trazem a conclusão de que muitos casos isolados ou em grupos passam despercebidos.¹²

As recomendações atuais para a prevenção de infecções nos consultórios oftalmológicos sugerem que todos os profissionais que realizam exames oftalmológicos ou outros procedimentos envolvendo contato com a lágrima devem lavar as mãos após um procedimento e após o atendimento a cada paciente.^{9,14} Outra importante medida para prevenir a transmissão de infecções oculares é evitar o contato entre profissionais da saúde com ceratoconjuntivite e pacientes sem a doença. Essa medida deve ser mantida por até 14 dias após o diagnóstico de ceratoconjuntivite no profissional.¹³

Desinfecção significa o uso de um processo químico que elimina virtualmente todos os microorganismos reconhecidamente patogênicos, mas não necessariamente todas as formas microbianas em objetos inanimados. Há três níveis de desinfecção: alto, intermediário e baixo. A desinfecção de alto nível elimina todos os microorganismos, exceto bactérias esporuladas de alta resistência; enquanto a desinfecção de nível intermediário elimina micobactérias, a maioria dos vírus e bactérias; e a desinfecção de baixo nível elimina alguns vírus e bactérias.¹⁵ Dispositivos médicos que entram em contato direto com mucosas humanas intactas devem receber desinfecção de alto nível, se a esterilização não for possível, como é o caso dos cones dos tonômetros de aplanção.^{14, 15}

Existem vários tipos de soluções desinfetantes sendo usadas por oftalmologistas em consultórios e hospitais para a antisepsia dos cones de aplanção dos tonômetros de Goldmann. Entre elas, as mais frequentemente utilizadas são álcool isopropílico a 70%, hipoclorito de sódio a 1%, peróxido de hidrogênio a 3%, solução para lentes de contato, colírio antibiótico, clorexidine, Pantasept[®] e Soapex[®].^{16, 17} Alguns profissionais utilizam água corrente e sabão ou soro fisiológico para a limpeza, e há ainda aqueles que fazem uso apenas de gaze seca ou água corrente.¹⁷ Diante desses fatos, percebemos que há uma falta de consenso entre os oftalmologistas sobre os métodos de antisepsia e a eficácia dos mesmos.

As recomendações quanto à melhor técnica de antissepsia dos cones de aplanção encontradas na literatura muitas vezes não são baseadas em estudos confiáveis, atuais e com real aplicabilidade *in vivo*, e a técnica de antissepsia ideal recomendada em alguns estudos frequentemente se baseia em sua ação desinfetante para apenas determinados microorganismos. Além disso, os profissionais de saúde não podem confiar nas recomendações de antissepsia encontradas no manual de instrução feito pelo fabricante do tonômetro, pois as bases exatas dessas recomendações são desconhecidas.¹³ Assim, não se encontra uma padronização quanto à técnica de escolha.

Devido a essas questões, decidimos, neste estudo, avaliar a contaminação bacteriana em cones de aplanção de tonômetros de Goldmann em uso em consultórios e hospitais da Grande Florianópolis, correlacionando-a com a técnica de antissepsia utilizada.

2 OBJETIVOS

Avaliar a eficácia das técnicas de antissepsia bacteriana do cone de aplanção dos tonômetros de Goldmann em uso em consultórios e hospitais da Grande Florianópolis.

3 MÉTODOS

Trata-se de um estudo descritivo transversal, no qual foram estudadas a contaminação bacteriana dos cones dos tonômetros de Goldmann em uso em consultórios e hospitais da Grande Florianópolis e a sua respectiva técnica de antissepsia.

Realizaram-se duas coletas em cada um dos 11 cones dos tonômetros de aplanção selecionados em consultórios e hospitais da Grande Florianópolis, durante o período de agosto de 2005 a fevereiro de 2006.

As amostras foram coletadas com “swabs” estéreis e introduzidas em caldo de enriquecimento de tioglicolato, precedidas de flambagem, para evitar contaminação aérea do meio de cultura.

Após a semeadura em ágar-sangue, os meios de cultura foram incubados a 35°C por 24 a 48 horas, para posterior identificação dos germes, procedimento realizado no laboratório de Microbiologia do Hospital Universitário da Universidade Federal de Santa Catarina (HU/UFSC).

Foi aplicado, também, um questionário ao responsável pelo consultório ou pelo serviço de oftalmologia do hospital participante do estudo, o qual indagava sobre a realização ou não de desinfecção do cone de aplanção do tonômetro de Goldmann e, se positivo, qual o método de antissepsia utilizado (vide Apêndice).

Para o armazenamento dos dados, usou-se o programa Microsoft Word[®] versão para Windows XP. A análise estatística foi realizada utilizando-se o programa EpiInfo[®] versão 6.04 e o teste exato de Fisher.

4 RESULTADOS

Foi observada contaminação bacteriana em cinco cones dos tonômetros de aplanção, de acordo com o laboratório de Microbiologia da Universidade Federal de Santa Catarina. Destes, a contaminação se deu em três cones durante a primeira coleta e em dois cones durante a segunda coleta.

Dentre as bactérias isoladas, encontraram-se *Staphylococcus* sp coagulase negativo, *Staphylococcus* sp e bacilos gram-positivos e gram-negativos, conforme observado na tabela 1.

Tabela 1 – Resultado da análise microbiológica dos 11 cones de aplanção dos tonômetros de Goldmann.

Nº do cone	1ª coleta	2ª coleta	Bactérias identificadas
1	Negativa	Negativa	_____
2	Positiva	Negativa	<i>Staphylococcus</i> sp coagulase neg.
3	Negativa	Positiva	Bacilos Gram – e Gram +
4	Negativa	Negativa	_____
5	Negativa	Negativa	_____
6	Negativa	Negativa	_____
7	Negativa	Negativa	_____
8	Positiva	Negativa	<i>Staphylococcus</i> sp coagulase neg.
9	Negativa	Negativa	_____
10	Negativa	Positiva	<i>Staphylococcus</i> sp
11	Positiva	Negativa	<i>Staphylococcus</i> sp coagulase neg.

Com relação à origem do cone de aplanção, testaram-se cinco cones de consultórios e seis cones de hospitais, totalizando dez e doze testes em cada local, respectivamente. A tabela 2 mostra a relação entre a contaminação bacteriana encontrada nas amostras e o local de origem dos cones, tanto na primeira como na segunda coleta.

Tabela 2 – Relação entre a contaminação bacteriana dos cones de aplanção e o seu local de origem, na primeira e segunda coletas.

Local	Nº de amostras contaminadas*	Nº de amostras não contaminadas*
Hospital	2	10
Consultório	3	7

* O número de amostras coletadas em cada cone é duas, correspondentes à primeira e segunda coletas.

A probabilidade de uma amostra estar contaminada não difere entre hospitais e clínicas, de acordo com a análise estatística pelo teste de Fischer, em que p foi igual a 1,00. Como, nesse caso, o p é maior que 0,05, não há diferença significativamente estatística para tal relação.

A segunda parte deste estudo pesquisou as técnicas de antissepsia utilizadas nos cones de aplanção, as quais estão listadas na tabela 3.

Tabela 3 – Técnica de antissepsia dos 11 cones de aplanção dos tonômetros de Goldmann.

Técnica de antissepsia	Número de cones
Gaze + álcool isopropílico a 70%	3
Solução para lente de contato	3
Peróxido de hidrogênio a 3%	2
Gaze seca	2
Água corrente e sabão	1

Nos cones em que o método de antissepsia utilizado foi a limpeza com algodão embebido em álcool isopropílico a 70%, encontrou-se contaminação bacteriana em duas amostras de dois cones diferentes. Quando a antissepsia foi realizada com solução para lente de contato, água e sabão ou gaze seca, apenas em uma amostra de cada grupo foi observada contaminação. Nos dois cones em que o método de antissepsia utilizado foi a imersão em

peróxido de hidrogênio a 3%, não houve contaminação bacteriana. Esses dados podem ser observados na tabela 4.

Tabela 4 – Relação do número de amostras contaminadas e não contaminadas e a técnica de antissepsia utilizada.

Técnica de antissepsia	Negativa	Positiva
Álcool isopropílico a 70%	4	2
Gaze seca	3	1
Peróxido de hidrogênio a 3%	4	0
Sol. para lente de contato	5	1
Água corrente e sabão	1	1

5 DISCUSSÃO

A tonometria de aplanção de Goldmann é realizada na maioria dos pacientes que são examinados nos consultórios oftalmológicos, tornando o cone de aplanção do tonômetro de Goldmann um veículo para infecções cruzadas, particularmente as infecções virais.⁴

No presente estudo, avaliou-se apenas a contaminação bacteriana dos cones de aplanção, apesar de os vírus serem os agentes mais implicados no risco de infecção através dos mesmos. Essa análise teve como finalidade avaliar se a antissepsia desses cones de aplanção está sendo suficientemente adequada para eliminar os microorganismos que comumente podem contaminar o cone. Os resultados encontrados foram de contaminação bacteriana por organismos pertencentes apenas à flora ocular normal, mas que podem eventualmente causar doenças, principalmente em olhos não-sadios. Norn *et al.* observaram que o cone de aplanção é geralmente contaminado por bactérias, algumas delas muitas vezes patogênicas.⁶

Os instrumentos diagnósticos e terapêuticos utilizados em oftalmologia são caros, complexos em seu *design* e susceptíveis a danos, seja pelo manuseio ou pelo uso inadequado de desinfetantes.¹⁶ Assim sendo, o método de antissepsia de escolha deve unir uma boa eficácia desinfetante contra os organismos potencialmente patogênicos e uma menor capacidade de provocar danos ao instrumento.

Muitas técnicas de antissepsia para o cone de aplanção do tonômetro de Goldmann estão descritas na literatura. O fato de essas muitas técnicas variarem de uma rápida limpeza com um desinfetante de nível intermediário, até uma imersão por 10 minutos em um desinfetante de alto nível, reflete a falta de informações sobre a eficácia de desinfetantes nesse contexto.¹⁸

As recomendações do Centro de Controle de Doenças (*Centers for Disease Control - CDC*), de Atlanta-EUA, para a antissepsia do cone de aplanção do tonômetro de Goldmann datam de 1985 e são baseadas na capacidade do regime desinfetante de destruir adenovírus, um vírus com envelope não-lipídico, e o HIV, o qual possui envelope lipídico. As recomendações são as seguintes: friccionar com gaze ou algodão o cone do tonômetro até a limpeza de resíduos macroscópicos e, então, desinfetá-lo com imersão por 5 minutos em solução de hipoclorito de sódio 500 ppm (partes por milhão) de cloro, peróxido de hidrogênio

a 3% ou álcool isopropílico a 70%.^{4,14} Também a Academia Americana de Oftalmologia adotou essas medidas, acrescentando a opção de simplesmente friccionar o cone com algodão embebido em álcool isopropílico a 70%.^{4,18}

Em nosso estudo, os métodos de antissepsia utilizados pelos consultórios e pelos hospitais participantes foram: limpeza com gaze ou algodão embebido em álcool isopropílico a 70%, imersão em solução para lentes de contato, imersão em peróxido de hidrogênio a 3%, limpeza com gaze seca e lavação com água e sabão. Gonçalves percebeu, em seu estudo com 61 oftalmologistas, que os métodos mais utilizados por eles eram água e sabão, algodão seco, algodão com álcool e soro, água corrente, algodão com colírio antibiótico, Soapex[®] e raio ultravioleta.¹⁷ Em sua pesquisa com oito hospitais ingleses, Dart *et al.* verificaram que a antissepsia dos cones de aplanção era realizada com um dos seguintes métodos: imersão em peróxido de hidrogênio a 3%, imersão em solução de hipoclorito de sódio, Pantasept[®] (uma solução de aldeído) e acetato de clorexidine 0,02%.¹⁶

A limpeza com gaze ou algodão embebido em álcool isopropílico a 70%, por ser um método recomendado pela Academia Americana de Oftalmologia, já foi testada em muitos estudos. Segal *et al.*, em sua análise na desinfecção do cone de aplanção contaminado com o vírus da hepatite C, observaram que esse método se mostrou ineficaz para remover o vírus dos cones de aplanção.¹⁹ O vírus da hepatite B também não é eliminado por esse tipo de desinfecção, apesar de os estudos pesquisarem apenas a presença de partículas de DNA desse vírus, não significando, então, que eles ainda estejam vivos e com potencial para causar infecção.²⁰ Entretanto estudos prévios demonstraram que esse método foi efetivo na desinfecção dos cones de aplanção contra o adenovírus 8,^{10,18} o HIV tipo 1¹⁰ e o vírus herpes simples.²¹ No presente estudo, essa técnica foi utilizada em três cones de aplanção, e encontrou-se contaminação bacteriana em dois deles, corroborando o que dizem os estudos, demonstrando sua ineficácia.

O uso de solução para lentes de contato na desinfecção do cone de aplanção é um método pouco estudado, mas usado por muitos oftalmologistas,¹⁷ como foi constatado também em nosso estudo, no qual esse método foi utilizado em três cones de aplanção. As soluções para lentes de contatos são sistemas formados por substâncias químicas desinfetantes, lubrificantes e conservantes.⁸ O agente desinfetante geralmente usado nesses sistemas é uma biguanida ou um quaternário, os quais têm uma capacidade variável em erradicar certas bactérias patogênicas, como *Pseudomonas aeruginosa*, *Serratia marcescens* e *Staphylococcus aureus*.⁴ Além disso, esses desinfetantes químicos também não são satisfatórios na eliminação de fungos e variam na sua efetividade contra *Acanthamoeba*.⁴

Maimone *et al.* testaram o uso de uma solução para lentes de contato na desinfecção do cone do tonômetro de aplanção e encontraram uma boa eficácia *in vivo* desse produto contra fungos e bactérias aeróbias e anaeróbias. Já os estudos *in vitro* demonstraram que o produto não foi efetivo contra os microorganismos *S. aureus*, *E. coli*, *P. aeruginosa*, *C. albicans* e *A. niger*.⁸ A eficácia desse método contra os vírus ainda não foi testada até o momento. No presente estudo, foi encontrada contaminação em uma amostra na qual o método de antissepsia utilizado era a imersão em solução para lentes de contato. A utilização desse método para a antissepsia do cone do tonômetro de aplanção requer mais estudos e observações.

A imersão em solução de peróxido de hidrogênio a 3% por 5 minutos é um método de antissepsia do cone de aplanção recomendado pelo CDC e tem se mostrado capaz de eliminar uma grande variedade de microorganismos.⁴ Bactérias como *Staphylococcus*, *Streptococcus*, *Pseudomonas* e *Serratia* podem ser erradicadas através desse método.⁴ Apesar de a recomendação para o uso de peróxido de hidrogênio a 3% ser a imersão por 5 minutos, essa substância foi eficaz para eliminar o HIV e os herpes vírus 1 e 2 dos cones de aplanção apenas através da limpeza com gaze ou algodão embebido na solução.¹⁰ Threlkeld *et al.* demonstraram que essa técnica também é capaz de erradicar o adenovírus 8 dos cones de aplanção, como também a técnica através da imersão.¹⁸ Em seu estudo com o vírus da hepatite C, Segal *et al.* encontraram que a imersão por 5 minutos no peróxido de hidrogênio a 3%, seguido de lavagem com água corrente fria, foi o método que melhor eliminou resíduos de RNA desse vírus, assim como a imersão por 5 minutos em álcool isopropílico a 70%.¹⁹ Em nosso estudo, a imersão em peróxido de hidrogênio a 3% foi utilizada em dois cones de aplanção, nos quais não foi encontrada contaminação bacteriana.

Apesar de ser uma prática comum, a limpeza do cone de aplanção apenas com gaze ou algodão estéril seco é um método ineficaz e potencialmente perigoso. Além de não eliminar os microorganismos patogênicos, como o HIV,¹⁰ os herpes vírus 1 e 2,^{10,21} o adenovírus 8¹⁸ e o vírus da hepatite C,¹⁹ há também o risco de que esses microorganismos infecciosos sejam transferidos às mãos do examinador, o que poderia resultar numa auto-inoculação ou infecção de outros pacientes, se não houver uma lavagem adequada das mãos.²¹ Os resultados do nosso estudo, embora não corroborem totalmente as informações encontradas na literatura, mostraram a contaminação bacteriana em uma amostra, dentre as quatro que receberam esse tipo de antissepsia.

A última técnica de antissepsia relacionada no presente estudo foi a lavagem com água e sabão, a qual foi empregada em apenas um cone de aplanção. Essa técnica também se

mostrou ineficaz, já que houve contaminação do cone de aplanção em uma coleta. A utilização dessa técnica de antissepsia é pouco descrita na literatura. Gonçalves observou que esta era a técnica mais frequentemente utilizada pelos oftalmologistas que participaram de seu estudo e demonstrou que ela é completamente ineficaz para eliminar *Pseudomonas* do cone de aplanção.¹⁷ Su *et al.*, entretanto, notaram que a lavagem com água e sabão foi o único método capaz de eliminar todas as partículas de DNA do vírus da hepatite B do cone de aplanção e recomendaram que esse método seja sempre utilizado, mesmo quando outro método de antissepsia também for empregado.²⁰

Alguns estudos testam a eficácia de usar apenas água corrente fria na limpeza dos cones, como o estudo envolvendo o vírus da hepatite C de Segal *et al.*, no qual se demonstrou que a água corrente fria eliminou cerca de 99% das partículas virais previamente inoculadas no cone de aplanção, mas não foi tão eficiente quanto a imersão em peróxido de hidrogênio a 3% ou em álcool isopropílico a 70%.¹⁹ Threlkeld *et al.* testaram a eficácia de usar água corrente fria e imersão em água pura para a limpeza dos cones de aplanção e observaram que essas técnicas não são eficazes para eliminar adenovírus 8 dos cones.¹⁸

Muitas outras técnicas de antissepsia do cone do tonômetro de Goldmann são utilizadas, e sua capacidade de eliminar os microorganismos do cone de aplanção é constantemente testada. Uma técnica também recomendada pelo CDC e pela Academia Americana de Oftalmologia e que não foi encontrada em nossa amostra é a imersão por 5 a 10 minutos em solução de hipoclorito de sódio com 500 ppm de cloro, ou seja, uma diluição de 1:10 de água sanitária.^{4,14} É um método eficaz para eliminar *Pseudomonas*,¹⁷ adenovírus 8^{12,18} e herpes vírus 1 e 2.^{12,21} Além disso, foi parcialmente eficaz para erradicar todas as partículas do vírus da hepatite B do cone de aplanção.²⁰

Apesar de os métodos de antissepsia empregados atualmente variarem tanto no uso ou não de substâncias químicas quanto no tipo de substância usada, aqueles recomendados pelos principais centros de pesquisa e cuja eficácia foi melhor comprovada são os métodos que se utilizam de desinfetantes químicos. A desinfecção química do cone de aplanção possui algumas possíveis desvantagens, como uma incompleta antissepsia, o contato da córnea com as soluções e o dano ao cone de aplanção.²²

O cone do tonômetro de aplanção de Goldmann não é uma única peça, ele é formado por múltiplas partes de polimetilmetacrilato unidas. Devido a essa construção, é possível que o cone de aplanção, quando exposto às soluções desinfetantes, seja danificado, e qualquer irregularidade ou aspereza pode influenciar a pressão intra-ocular obtida no exame ou causar

trauma corneal.²³ Além disso, cones de aplanção danificados podem alojar agentes patogênicos e tornar ainda mais difícil a eliminação dos mesmos.⁷

O uso do álcool isopropílico a 70%, tanto na forma de limpeza com gaze embebida pela solução quanto na forma de imersão, é o método de antissepsia que causa maiores danos ao cone de aplanção.^{7,23} A imersão em solução diluída de água sanitária a 10% ou em solução de peróxido de hidrogênio a 3% também causa danos ao cone de aplanção, porém em menores proporções.²³ Entretanto a antissepsia realizada com peróxido de hidrogênio a 3% é a técnica que proporciona melhor qualidade de imagem durante a aferição da pressão intra-ocular, mesmo depois de repetidas limpezas com essa solução.²³

Diante desses fatos e preocupações, o uso de revestimentos protetores descartáveis para os cones de aplanção tem sido aventado.^{5,11,24} Contudo, para que essa prática seja definitivamente empregada na tonometria de aplanção de Goldmann, é necessário que mais estudos sejam realizados para determinar se não há distorções nos valores da pressão intra-ocular obtida através desse método.¹¹ Além disso, esses revestimentos ainda não são produzidos em nosso país, elevando o custo de cada exame e tornando essa alternativa, muitas vezes, inviável para os oftalmologistas.

Como as publicações sobre esse complexo tema diferem muito, não é surpreendente que cada local adote sua própria rotina para a antissepsia do cone de aplanção. Essa realidade leva à conclusão de que recomendações oficiais são necessárias.¹⁶ Em nosso estudo, apesar da pequena amostra de cones de aplanção avaliados, foi possível observar que apenas aqueles em que o método de antissepsia utilizado foi a imersão em peróxido de hidrogênio a 3% não apresentaram contaminação bacteriana. Esse fato, juntamente com a revisão das pesquisas publicadas até o presente momento, mostra que a melhor técnica para a antissepsia do cone do tonômetro de aplanção de Goldmann é a imersão por 5 minutos em solução de peróxido de hidrogênio a 3%, seguida de enxágüe com água corrente e secagem do cone.

6 CONCLUSÃO

1. Observa-se contaminação bacteriana em cinco dentre os onze cones de aplanção avaliados.
2. As bactérias encontradas são *Staphylococcus* sp coagulase negativo, *Staphylococcus* sp e bacilos gram-negativos e gram-positivos, todas estas pertencentes à flora bacteriana ocular normal.
3. A contaminação bacteriana é mais prevalente nos consultórios (n=3) do que nos hospitais (n=2), mas essa diferença não é estatisticamente significativa.
4. Apresentam contaminação bacteriana duas amostras desinfetadas com gaze embebida em álcool isopropílico a 70%, uma amostra cuja antissepsia é realizada com gaze seca, uma amostra imersa em solução para lentes de contato e uma lavada com água e sabão. Os dois cones (quatro amostras) que são imersos em solução de peróxido de hidrogênio a 3% não apresentam contaminação bacteriana.
5. Apesar do pequeno tamanho da amostra, a técnica utilizando imersão em peróxido de hidrogênio a 3% é a única que não apresenta contaminação bacteriana em seus cones de aplanção.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Dalmoro G, Adam Netto A. Estudo da pressão intra-ocular em pacientes normais da cidade de Florianópolis. *Rev Bras Oftal.* 2004;177-88.
2. Schor P, editor. *Oftalmologia. Guia de medicina ambulatorial e hospitalar da UNIFESP/Escola Paulista de Medicina.* Barueri, SP: Manole; 2004.
3. Vaughan DG, Asbury T, Riordan-Eva P. *Oftalmologia Geral.* 4a ed. São Paulo: Atheneu; 1998.
4. Smith CA, Pepose JS. Disinfection of tonometers and contact lenses in the office setting: are current techniques adequate? *Am J Ophthalmol.* 1999;127(1):77-84.
5. Lim R, Dhillon B, Kurian KM, Aspinall PA, Fernie K, Ironside JW. Retention of corneal epithelial cells following Goldmann tonometry: implications for CJD risk. *Br J Ophthalmol.* 2003;87(5):583-6.
6. Norn MS, Thomsen F. Contamination of applanation tonometer prism. *Acta Ophthalmol (Copenh).* 1968;46(4):712-20.
7. Kniestedt C, Sturmer J, Stamper RL. Clinical alert: damage to Goldmann applanation tonometer tips. *Acta Ophthalmol Scand.* 2005;83(1):129-30.
8. Maimone N, Maimone AL. Avaliação de um novo produto na desinfecção do tonômetro de applanção de Goldmann. *Arq Bras Oftalmol.* 2001;64(6):545-9.
9. CDC. Current trends recommendations for preventing possible transmission of Human T-Lymphotropic Virus type III/ lymphadenopathy associated virus from tears. *MMWR.* 1985;34:533.
10. Pepose JS, Linette G, Lee SF, MacRae S. Disinfection of Goldmann tonometers against human immunodeficiency virus type 1. *Arch Ophthalmol.* 1989;107(7):983-5.
11. Maldonado MJ, Rodriguez-Galietero A, Cano-Parra J, Menezo JL, Diaz LM. Goldmann applanation tonometry using sterile disposable silicone tonometer shields. *Ophthalmology.* 1996;103(5):815-21.
12. Nagington J, Sutehall GM, Whipp P. Tonometer disinfection and viruses. *Br J Ophthalmol.* 1983;67(10):674-6.
13. CDC. Epidemiologic notes and reports. Epidemic keratoconjunctivitis in an ophthalmology clinic - California. *MMWR.* 1990;39(MM35):598.
14. CDC. Recommendations for prevention of HIV transmission in health-care settings. *MMWR.* 1987;36(SU2):1.

15. Centers for Disease Control and Prevention [homepage da Internet]. Atlanta: Department of Health and Human Services; c2000-06 [atualizada em 2002 Aug 20; acesso em 2006 Mar 08]. Sterilization or disinfection of medical devices; [aproximadamente 2 telas]. Disponível em: http://www.cdc.gov/ncidod/dhqp/bp_sterilization_medDevices.html.
16. Dart CR, Goddard SV, Cooke RP. Audit of decontamination procedures for specialist ophthalmic equipment. *J Hosp Infect.* 1995;29(4):297-300.
17. Gonçalves L. Assepsia do cone plástico do tonômetro de aplanção (como você limpa o seu?). *Rev Bras Oftal.* 1989:37-8.
18. Threlkeld AB, Froggatt JW, Schein OD, Forman MS. Efficacy of a disinfectant wipe method for the removal of adenovirus 8 from tonometer tips. *Ophthalmology.* 1993;100(12):1841-5.
19. Segal WA, Pirnazar JR, Arens M, Pepose JS. Disinfection of Goldmann tonometer after contamination with hepatitis C virus. *Am J Ophthalmol.* 2001;131(2):184-7.
20. Su CS, Bowden S, Fong LP, Taylor HR. Current tonometer disinfection may be inadequate for hepatitis B virus. *Arch Ophthalmol.* 1994;112(11):1406-7.
21. Ventura LM, Dix RD. Viability of herpes simplex virus type 1 on the applanation tonometer. *Am J Ophthalmol.* 1987;103(1):48-52.
22. Maldonado MJ. Corneal epithelial alterations resulting from use of chlorine-disinfected contact tonometer after myopic photorefractive keratectomy. *Ophthalmology.* 1998;105(8):1546-9.
23. Lingel NJ, Coffey B. Effects of disinfecting solutions recommended by the Centers for Disease Control on Goldmann tonometer. *J Am Optom Assoc.* 1992;63(1):43-8.
24. Amin SZ, Smith L, Luthert PJ, Cheetham ME, Buckley RJ. Minimising the risk of prion transmission by contact tonometry. *Br J Ophthalmol.* 2003;87(11):1360-2.

NORMAS ADOTADAS

Este trabalho foi realizado seguindo a normatização para trabalhos de conclusão do Curso de Graduação em Medicina aprovada em reunião do Colegiado do Curso de Graduação em Medicina da Universidade Federal de Santa Catarina, em 17 de novembro de 2005.

APÊNDICE
PROTOCOLO DE PESQUISA

Local:

Número do cone:

Contaminação:

Primeira coleta: Sim Não

Segunda coleta: Sim Não

Bactéria identificada:

Questionário:

1. O Sr.(a) esteriliza o seu cone do tonômetro de Goldmann?
 Sim
 Não

2. Qual é o método de assepsia utilizado para limpeza do cone do tonômetro de Goldmann?
 Gaze/algodão seco
 Água e sabão
 Solução de álcool isopropílico 70%
 Solução de peróxido de hidrogênio a 3%
 Solução de hipoclorito de sódio com 500 ppm de cloro
 Outro. Qual?.....