

EFICÁCIA DE MÉTODOS DE ANTISSEPÇÃO CIRÚRGICA: UMA COMPARAÇÃO ENTRE DIFERENTES PRODUTOS E TÉCNICAS

Leandro Branco Rocha¹, Gabriel Isaías Lee Tuñón¹, Marina Andrade Rangel de Sá², Priscilla Silva Farias³, Eduardo Alberto Tudury⁴

¹Professor Doutor do Curso de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão-SE, Brasil. E-mail: leobrv@yahoo.com.br

²Mestranda em Cirurgia Veterinária/Universidade Estadual Paulista (Unesp), Jaboticabal-SP, Brasil.

³Residente na Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, VCM – Departamento de Clínica Médica, Hospital Veterinário, Universidade de São Paulo, São Paulo-SP, Brasil.

⁴Professor Doutor do Curso de Medicina Veterinária da Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife-PE, Brasil.

Recebido em: 15/05/2020 – Aprovado em: 15/06/2020 – Publicado em: 30/06/2020
DOI: 10.18677/EnciBio_2020B26

RESUMO

A antissepsia cirúrgica tem o objetivo de reduzir a microbiota das mãos, punhos e antebraços. O propósito deste trabalho foi comparar a carga microbiana antes e após a antissepsia das mãos utilizando diferentes técnicas tradicionais utilizadas no Brasil e as novas técnicas preconizadas pela Organização Mundial da Saúde (OMS). Foram testadas nove técnicas correspondentes aos seguintes grupos: I - clorexidina (CHX) a 2% degermante com escovação usando artefato reutilizável; II - CHX a 2% degermante usando artefato descartável; III - CHX a 2% degermante sem a escovação; IV - álcool 70% líquido; V - iodopovidona degermante sem escovação; VI - CHX a 2% degermante sem escovação, repetindo a operação; VII - fórmula 1 da OMS; VIII - fórmula 2 da OMS; e IX - álcool gel 70%. Sendo assim, em ordem decrescente, a capacidade em reduzir unidades formadora de colônia seguiu a colocação: VII (99,95%), VIII (99,93%), IX (99,57%), VI (99,47%), III (99,15%), II (98,99%), I (96,39%), V (90,62%), IV (42,69%). Com exceção do álcool 70% líquido, as demais soluções são adequadas para antissepsia cirúrgica com a metodologia empregada, sendo que a fórmula 1 da OMS contendo peróxido de hidrogênio, álcool etílico e glicerol, com a técnica de fricção sem escova e sem enxágue foi mais eficaz.

PALAVRAS-CHAVE: antissepsia, cirurgia, contaminação.

EFFICACY OF SURGICAL HAND ANTISEPSIS METHODS: A COMPARISON AMONG DIFFERENT PRODUCTS AND TECHNIQUES

ABSTRACT

Surgical antiseptic aims to reduce the microbial load of the hands, wrists and forearms. The purpose of this study was to compare the microbial counts before and after hand antiseptic using different traditional methods and new techniques preconized by the World Health Organization (WHO). Nine different methods were

tested: I - 2% Chlorhexidine (CHX) degerming solution with scrubbing using a reusable brush; II - 2% CHX degerming solution using a disposable brush; III - 2% CHX degerming solution without scrubbing; IV - 70% liquid alcohol; V - Iodopovidine degerming without scrubbing; VI - 2% CHX degerming without scrubbing, repeating the operation; VII - formulation 1 from WHO; VIII - formulation 2 from WHO; and IX - 70% alcohol gel. The results showed that all methods were able to satisfactorily reduce colony forming units, except the 70% liquid alcohol, as it follows: VII (99.95%), VIII (99.93%), IX (99.57%), VI (99.47%), III (99.15%), II (98.99%), I (96.39%), V (90.62%), IV (42.69%). Except for 70% liquid alcohol, the other solutions are suitable for antisepsis. WHO's formulation 1 that contains hydrogen peroxide, ethylic alcohol and glycerol, with the technique of rubbing, hand massage and no rinsing, was considered the most effective method in this study.

KEYWORDS: antisepsis, contamination, surgery.

INTRODUÇÃO

A pele dos membros superiores da equipe cirúrgica é uma fonte potencial de contaminação bacteriana aos pacientes nas intervenções cirúrgicas, o que torna necessária uma correta antisepsia cirúrgica, com o objetivo de destruir ou inibir a microbiota residente e transitória (GOULART et al., 2011).

Em concordância com a Organização Mundial da Saúde (OMS), muitos países vêm substituindo a escovação cirúrgica usando antissépticos degermantes à base de clorexidina (CHX) ou iodopovidona (PVPI) por formulações à base de álcool e sem o uso de escovas, devido ao alto potencial germicida imediato, fácil aplicação, melhor custo benefício, menor prejuízo à pele, economia de tempo e sem risco de recontaminação no momento do enxague (HENNIG et al., 2017; ANVISA, 2018).

Em 2005, a OMS desenvolveu e testou com bons resultados duas formulações de baixo custo e com facilidade de aquisição das suas matérias primas - peróxido de hidrogênio, glicerol e álcool etílico (fórmula OMS 1) ou isopropílico (fórmula OMS 2) (WHO, 2009; BAUER-SAVAGE et al., 2013). No Brasil, o método de escovação com antisséptico degermante não alcoólico e enxague ainda é recomendado pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) (SOUSA; SANTANA, 2009; KAWAGOE et al., 2015).

Já foi comprovado que há uma diferença da microbiota entre os Hospitais e possibilidade de resistência bacteriana com o passar do tempo como por exemplo ao álcool (PIDOT et al., 2018). Sendo assim, tornam-se necessários estudos periódicos, avaliando a sensibilidade das bactérias aos diferentes protocolos para antisepsia das mãos nos diferentes Hospitais.

O objetivo do presente trabalho é avaliar a capacidade de redução do número de unidade formadora de colônias (UFC) na antisepsia das mãos com antissépticos tradicionais e as fórmulas propostas pela OMS.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi aprovada no CEP/CONEP - Plataforma Brasil – Universidade Federal de Sergipe, sob o número 70260417.4.0000.5546 (Certificado de Apresentação para Apreciação Ética - CAAE).

O trabalho foi realizado no ambiente cirúrgico e laboratório de microbiologia do Hospital Veterinário da Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão-SE, Brasil, com participação dos alunos do curso de Medicina Veterinária distribuídos aleatoriamente em nove grupos, com sete alunos em cada grupo, sendo um total de

63 voluntários, 42 eram do sexo masculino e 21 do sexo feminino, todos com idade entre 20 e 24 anos.

Em todos os grupos foram realizadas lavagens prévias das mãos e antebraços com 5 mL de detergente neutro (Ypê, Brasil) durante um minuto, seguido de enxague durante um minuto com água fornecida pela Companhia de Saneamento de Sergipe (DESO, Brasil) e secagem com compressa estéril (HENNIG et al., 2017).

Todos os grupos foram submetidos a tratamento das mãos e antebraços dos dois antímeros, distribuindo a aplicação de 10 mL de cada produto ao longo de três minutos, de forma que durante todo este tempo a superfície da pele permanecesse úmida com o produto (ANVISA, 2018), sendo os grupos divididos da seguinte forma:

Grupo I: técnica tradicional com CHX 2% degermante (Vic Pharma, Brasil), utilizando escova plástica reutilizável com alça (Bettanin, Brasil) esterilizada em autoclave (121°C em 30 minutos, a 1 kgf/cm²);

Grupo II: técnica tradicional, com escova plástica descartável de uso médico contendo CHX 2% degermante (Rioquímica, Brasil);

Nos grupos a seguir foi utilizada apenas a mão contralateral para friccionar e massagear por toda a mão e antebraço, sem escova:

Grupo III: CHX 2% degermante (Vic Pharma, Brasil);

Grupo IV: álcool 70% líquido (Itajá, Brasil);

Grupo V: PVPI degermante (Vic Pharma, Brasil);

Grupo VI: CHX 2% degermante (Vic Pharma, Brasil), repetindo a operação;

Grupo VII: fórmula OMS 1 com etanol 80%, glicerol 1,45% e peróxido de hidrogênio 0,125%. A diluição foi preparada a partir dos produtos de base: Álcool Etílico Líquido 96% (Itajá, Brasil); Glicerol 99,5% (Dinâmica, Brasil) e Peróxido de Hidrogênio 3% (Vic Pharma, Brasil);

Grupo VIII: fórmula OMS 2 com álcool isopropílico 75%, glicerol 1,45% e peróxido de hidrogênio 0,125%. A diluição foi preparada a partir dos mesmos produtos de base Glicerol e Peróxido de Hidrogênio utilizadas no grupo VII, substituindo o Álcool Etílico Líquido 96% por Álcool Isopropílico Líquido 99,8% (Neon, Brasil);

Grupo IX: álcool 70% em gel (Vic Pharma, Brasil).

Apenas nos grupos I e II houve a higienização específica das unhas ao usar escovas, utilizando a técnica de antisepsia cirúrgica das mãos ANVISA 4, padronizando 15 escovações em movimentos verticais em sentido único (SOUSA; SANTANA, 2009).

Nos grupos III e V foi utilizada a técnica de higienização antisséptica ANVISA 2 elevando o tempo para três minutos. No grupo VI houve a repetição do procedimento totalizando seis minutos para avaliar o fator tempo (SOUSA; SANTANA, 2009).

No grupo IX foi utilizada a técnica de aplicação da ANVISA 3 de fricção antisséptica, utilizando álcool gel 70% (SOUSA; SANTANA, 2009). No entanto, como padronização, o tempo foi elevado para três minutos utilizando a mesma técnica de aplicação dos grupos VII e VIII.

Nos grupos com tensoativo (I, II, III, V e VI), houve enxague posterior com água da DESO durante um minuto e enxugaram-se as mãos com compressas estéreis. Nos grupos utilizando formulações alcoólicas (IV, VII, VIII e IX), esperou-se a secagem através da evaporação.

A coleta de material para cultura ocorreu de forma padronizada da mão direita em todos os grupos, sendo a primeira coleta anterior a lavagem prévia de um minuto

com detergente e a segunda três minutos após o processo de antissepsia e secagem de cada grupo. Seguiu a técnica padronizada de caldo de luva, consistindo na total imersão da mão em sacos contendo 150 mL de meio de cultura caldo *brain heart infusion* (BHI) (Himedia Laboratories PVT. LTD., Índia) (GOULART et al., 2011).

No Laboratório de Microbiologia Veterinária, cada amostra coletada de um mL foi homogeneizada e realizadas diluições seriadas 1:10, 1:100 e 1:1000. Para semeadura em duplicata e na contagem foi utilizada a técnica de *pour-plate* em meio *Tryptone Soya Ágar* (TSA) (Himedia Laboratories PVT. LTD., Índia) (KESER et al., 2005). As placas foram incubadas em estufa bacteriológica a 36°C por 48 horas (HENNIG et al., 2017). Os dados quantitativos foram submetidos as análises estatísticas: teste t não pareado, ANOVA e teste de Tukey (P <0,05).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Muitos estudos desta natureza, em sua metodologia, utilizam a polpa digital como local de coleta para cultura (SILVA et al., 2011; ROSADO; SILVA, 2016). A metodologia empregada neste experimento, mergulhando a mão em meio de cultura, representa uma maior realidade do que ocorre em momento de ruptura de técnica durante uma cirurgia, como por exemplo, perfuração da luva, situação a qual há comunicação da mão com o meio externo e possível migração das bactérias que se encontram nas irregularidades da mão (FOSSUM, 2019).

O material coletado da mão de sete voluntários de cada grupo, gerou 63 amostras antes e após a antissepsia, que após processadas e quantificadas gerou a leitura de 756 placas no total. A média representou a soma das contagens das diluições utilizadas em cada amostra. A microbiota quantificada das duas coletas de cada grupo foi comparada e verificou-se que, com exceção do grupo IV – álcool líquido (47,02%), houve redução significativa ($p < 0,05$) do número de unidade formadora de colônias (UFC) nos demais grupos (Tabela 1).

TABELA 1 - Médias e desvios da contagem de UFC, com ordenação decrescente de redução da microbiota em todos os grupos, antes e depois da antissepsia das mãos

Grupos/produtos	Média (^a UFC/ml) Erro padrão ($\times 10^4$)		Anova (P)	% de redução
	Antes	Depois		
VII/OMS com etílico	1,1 ± 0,4	0,0005 ± 0,0001	0,02	-99,95
VIII/OMS com isopropílico	1,8 ± 0,5	0,001 ± 0,0002	0,005	-99,90
IX/Álcool 70% gel	1,6 ± 0,6	0,009 ± 0,002	0,02	-99,42
VI/CHX sem escova com repetição	1,3 ± 0,1	0,008 ± 0,003	0,0000001	-99,37
II/CHX com escova descartável	3,0 ± 1,3	0,03 ± 0,01	0,02	-99,00
III/CHX sem escova	1,0 ± 0,4	0,01 ± 0,01	0,04	-98,70
I/CHX com escova reutilizável	0,7 ± 0,2	0,02 ± 0,01	0,0009	-96,80
V/PVPI sem escova	1,0 ± 0,3	0,09 ± 0,03	0,01	-90,60
IV/Álcool 70% líquido	1,8 ± 0,5	0,95 ± 0,4	^b 0,2	-47,20

^a UFC – Unidade formadora de colônia

^b P > 0,05.

Optou-se em fazer a coleta apenas nos tempos preconizados, e não ao longo das horas que uma cirurgia pode durar, pois sabe-se que após a colocação das luvas, mesmo não havendo ruptura destas, com o passar das horas (4 a 5 horas) pode ocorrer recolonização nas mãos, devido a migração bacteriana partindo dos poros da pele (HOSSEINI et al., 2016).

A diferença entre o grupo I e II, que utilizaram CHX 2% degermante, foi que o primeiro utilizou escova reutilizável esterilizada em autoclave no próprio Hospital e o segundo utilizou escova descartável esterilizada pelo fabricante, tendo redução de 96,8% e 99% das UFC respectivamente (Tabela 1), reforçando a recomendação da Agência Nacional de Vigilância Sanitária de que a escova deve ser de uso único (ANVISA, 2018).

Entre os produtos com tensoativo (degermante), sabe-se da superioridade da CHX em relação ao PVPI (SILVA et al., 2011). Optou-se neste trabalho não incluir um grupo usando PVPI com escovação. O grupo V (90,6%) usando PVPI massageando o membro com a mão contralateral, mostrou resultados realmente inferiores a todos os grupos que usaram CHX (I-96,8 %, II-99%, III-98,7% e VI – 99,37%) (Tabela 1). Apesar dos dois antissépticos terem amplo espectro, a CHX tem atividade residual através da ligação com a queratina, não é inativada por material orgânico e tem ação imediata no contato com a pele. Já o PVPI requer cerca de dois minutos de contato com a pele para ter ação, tem efeito residual diminuído por substâncias alcalinas e matéria orgânica, além disso, é irritante para a pele (SILVA et al., 2011; FOSSUM, 2019). Diante destas características e dos resultados expostos, confirma-se que a CHX é a melhor opção entre os dois degermantes.

A fórmula da OMS 1 com álcool etílico (grupo VII) teve o melhor resultado entre os grupos, com 99,95% de redução microbiana. Já o grupo VIII com a fórmula OMS 2, usando álcool isopropílico, obteve a segunda colocação, com 99,9% de sucesso em reduzir a microbiota (Tabela 1). As duas formulações da OMS já haviam sido testadas fazendo uma aplicação usando três mL em um tempo de 30 segundos e outro grupo repetindo o procedimento totalizando 60 segundos. Apenas o segundo procedimento foi eficaz (SUCHOMEL et al., 2012). Como a OMS não padronizou o volume usado das suas formulações, optou-se por estipular o uso de 10 mL de cada produto. Esta decisão ocorreu durante uma avaliação prévia de cada produto para saber qual volume seria necessário para se manter os mesmos na pele por um tempo mínimo de três minutos. Os produtos alcoólicos têm largo espectro de atividade antimicrobiana, que inclui bactérias e vírus. O álcool isopropílico é ligeiramente mais bactericida do que o etílico (GREENE et al., 2015), no entanto, comparando as ações dos dois grupos (VII - 99,95% e VIII – 99,9%), a formulação à base de álcool etílico foi mais eficaz, mas sem diferença significativa entre ambas.

Em um estudo quantificando UFC de material coletado antes e depois da antisepsia de profissionais da saúde de um Hospital, foi constatada superioridade da CHX 2% com 100% na redução de UFC, seguida de álcool etílico gel 70% com 93,80% e por último o álcool etílico líquido 70% com 80,99% (ROSADO; SILVA, 2016). Com mais intensidade, foi demonstrada a inferioridade da apresentação líquida do álcool (IV – 47,2 % de redução). As apresentações à base de álcool devem permanecer na pele por um tempo de pelo menos dois a três minutos (PRATES et al., 2016). Apesar da distribuição da aplicação de 10 mL ao longo de três minutos, foi observado dificuldade em manter a pele úmida com o produto no grupo IV com álcool líquido, devido a evaporação, ao contrário dos demais grupos que continham álcool com propilenoglicol (grupo IX - álcool 70% em gel com 99,42% de redução) ou glicerol (Grupos VII e VIII – fórmulas da OMS com redução de

99,95% e 99,9% respectivamente) em sua formulação, aumentando o tempo de evaporação.

A única diferença dos grupos III e VI, que utilizaram CHX 2% degermante, foi que no segundo houve repetição da aplicação totalizando seis minutos, aumentando a eficácia, já que os resultados foram 98,7% e 99,37% de redução respectivamente (Tabela 1), comprovando que o fator tempo é importante (FOSSUM, 2019).

Com os resultados obtidos a partir dos grupos I (96,8%) e II (99%) com escova, assim como III (98,7%) e VI (99,37%) sem escova (Tabela 1), foi confirmado que o uso do artefato escova é dispensável. Esfregar a pele com artefato remove tecidos epiteliais, fazendo com que as bactérias residentes fiquem mais superficiais (SILVA et al., 2011; FOSSUM, 2019). A escovação também prejudica a camada lipídica superficial e fatores antimicrobianos naturais ao longo do tempo, que são agentes de proteção (PELOSI, 2017). O desconforto causado pela escova também desestimula a equipe cirúrgica a prolongar o tempo de escovação, diminuindo o tempo de ação dos produtos (SILVA et al., 2011).

A Agência Nacional de Vigilância Sanitária, no Brasil, preconiza a Técnica ANVISA 1 – de higienização simples pré-antisepsia, usando sabonete líquido nas mãos e punhos em um tempo de um minuto apenas com o objetivo de remover os microrganismos que colonizam as camadas superficiais da pele, assim como suor, oleosidade e células mortas, retirando a sujidade que propicia a permanência e a proliferação de microrganismos. Todos os grupos foram precedidos dessa técnica, no entanto sua utilização única, apenas como antisepsia cirúrgica, não é adequada (SOUSA; SANTANA, 2009).

A técnica de fricção antisséptica ANVISA 3, utiliza preparações alcoólicas em gel 70% em um tempo de 20 a 30 segundos com a finalidade de reduzir a microbiota das mãos e punhos, o que não é indicado como técnica de antisepsia cirúrgica (SOUSA; SANTANA, 2009). No entanto, no grupo IX, foi utilizada esta mesma técnica, elevando o tempo para três minutos e estendendo o procedimento para os antebraços. O acréscimo de tempo utilizando a apresentação comercial de álcool etílico gel 70% utilizada foi eficaz, reduzindo 99,42 % das UFC, sendo superior às técnicas tradicionais com CHX e PVPI com ou sem escovação (I, II, III, IV, V e VI) (Tabela 1).

Os criadores das fórmulas da OMS contendo peróxido de hidrogênio, glicerol e álcool etílico (VII) ou isopropílico (VIII), relataram baixo custo e facilidade de aquisição das matérias primas (BAUER-SAVAGE et al., 2013). Realmente foram facilmente encontradas na cidade de Aracaju-SE, Brasil e com baixo custo. Os voluntários não relataram desconforto ao uso destas novas formulações.

Considerando que é dispensável a utilização de artefato escova na utilização de PVPI e CHX degermantes, e a superioridade dos produtos à base de álcool sem a necessidade de enxague e secagem, isto representa economia na compra de escovas e compressas, assim como no consumo de água (PRATES et al., 2016; FORER et al., 2017).

A água de enxague das torneiras, que é utilizada para retirar os antissépticos degermantes, tem sido relatada como fonte de contaminação (ANVISA, 2018). Esta possibilidade também fortalece a superioridade das técnicas que utilizam álcool sem necessidade de enxague (grupos VII, VIII e IX). Portanto, a partir dos dados obtidos, utilizando a metodologia empregada, a técnica mais eficaz foi do grupo VII (fórmula OMS 1) com o álcool etílico, seguido do grupo VIII (fórmula OMS 2) com o álcool isopropílico e depois o grupo IX com o álcool 70% gel. Possivelmente, o peróxido de

hidrogênio elevou o espectro de ação das formulações da OMS (GREENE et al., 2015).

As mãos contaminam-se pelo contato diário com diferentes superfícies e fômites em um ambiente hospitalar, havendo uma variação qualitativa e quantitativa da microbiota em diferentes ambientes, assim como possibilidade de resistência aos produtos (PIDOT et al., 2018). O presente estudo retratou a realidade da microbiota e sensibilidade aos antissépticos utilizados nas mãos de alunos voluntários que tiveram contato com o ambiente, fômites e pacientes do Hospital Veterinário da Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão-SE, Brasil. Então, destaca-se a necessidade de futuros estudos similares realizados em diferentes serviços de saúde e de forma periódica para detectar possíveis resistências aos produtos.

CONCLUSÃO

Considerando a eficácia em reduzir a microbiota na metodologia empregada, o uso das fórmulas da Organização Mundial da Saúde contendo álcool etílico ou isopropílico, peróxido de hidrogênio e glicerol são as melhores técnicas, seguido do álcool gel 70%. As demais técnicas, utilizando clorexidina e iodopovidona degermante são menos eficazes, mas ainda aceitáveis. O álcool 70% líquido não é eficaz.

REFERÊNCIAS

ANVISA, Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Nota Técnica Nº01/2018 GVIMS/GGTES/ANVISA: Orientações Gerais para Higiene das Mãos em Serviços de Saúde.** 16p. 2018. Disponível em: <<http://portal.anvisa.gov.br/documents/33852/271858/NOTA+TÉCNICA+Nº01-2018+GVIMS-GGTES-ANVISA/ef1b8e18-a36f-41ae-84c9-53860bc2513f>> Acesso em: 14/02/2020

BAUER-SAVAGE, J.; PITTET, D.; KIM, E.; ALLEGRANZI, B. Local production of WHO-recommended alcohol-based handrubs: feasibility, advantages, barriers and costs. **Bulletin of the World Health Organization**, v.91, n.12, p.963-969, 2013. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3845264/>> DOI: <http://dx.doi.org/10.2471/BLT.12.117085>

FORER, Y.; BLOCK, C.; FRENKEL, S. Preoperative Hand Decontamination in Ophthalmic Surgery: A Comparison of the Removal of Bacteria from Surgeons Hands by Routine Antimicrobial Scrub versus an Alcoholic Hand Rub. **Current Eye Research**, v.42, n.9, p.1333-1337, 2017. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28557536>> DOI: <https://doi.org/10.1080/02713683.2017.1304559>

FOSSUM, T.W. Preparation of the Surgical Team. In: _____ **Small Animal Surgery.** 5ed. St. Louis: Elsevier, p.42-49. 2019.

GOULART, D.; ASSIS, E.; SOUZA, M. Avaliação microbiológica da antisepsia pré-operatória das mãos. **Revista de cirurgia e Traumatologia Buco Maxilo Facial**, v.11, n.3, p.103-112, 2011. Disponível em: <http://revodonto.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1808-52102011000300016> ISSN 1808-5210

GREENE, C.E.; WEESE, J.S.; CALPIN, J.P. Fatores ambientais na doença infecciosa. In: GREENE, C.E. **Doenças Infecciosas em Cães e Gatos**, 4 Ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, cap.93, p.1122-1144, 2015. ISBN: 978-85-277-2724-2

HENNIG, T.J.; WERNER, S.; NAUJOX, K.; ARNDT, A. C. Chlorhexidine is not an essential component in alcohol-based surgical hand preparation: a comparative study of two handrubs based on a modified EN 12791 test protocol. **Antimicrobial Resistance and Infection Control**, v.6, n.1, 2017. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5598061/>> DOI: <https://doi.org/10.1186/s13756-017-0258-0>

HOSSEINI, P.; MUNDIS, G.; EASTLACK, R.; NOURIAN, A.; PAWELEK, J.; et al. Do Longer Surgical Procedures Result in Greater Contamination of Surgeons Hands? **Clinical Orthopaedics and Related Research**, v. 474, n. 7, p. 1707-1713, 2016. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4887375/>> DOI: <https://doi.org/10.1007/s11999-016-4832-1>

KAWAGOE, J.Y.; TONIOLO, A.R.; SILVA, C.V.; MENEZES, F.G.; HUTTER, M.; et al. Alcohol preparation compared to traditional surgical hand antisepsis: acceptance by surgical team at a private hospital in Brazil. **Antimicrobial Resistance and Infection Control**, v.4, n.1, p.163, 2015. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4475122/>> DOI: <https://doi.org/10.1186/2047-2994-4-S1-P163>

KESER, A.; BOZKURT, M.; TANER, Ö.F.; YORGANCIGIL, B.; DOGAN, M.; et al. Evaluation of antiseptic use in plastic and hand surgery. **Annals of Plastic Surgery**, v.55, n.5, p.490-494, 2005. Disponível em: <https://journals.lww.com/annalsplasticsurgery/Abstract/2005/11000/Evaluation_of_Antiseptic_Use_in_Plastic_and_Hand.10.aspx> DOI: <https://doi.org/10.1097/01.sap.0000182663.01041.84>

PELOSI, A. The Operating Room. In: JOHNSTON S.A.; TOBIAS K.M. **Veterinary Surgery: Small Animal**, 2ed. St. Louis: Elsevier, p.601-641. 2017.

PIDOT, S. J.; GAO, W.; BUULTJENS, A.H.; MONK, I. R.; GUERILLOT, R.; et al. Increasing tolerance of hospital *Enterococcus faecium* to handwash alcohols. **Science Translational Medicine**, v.10, n.452, 2018. Disponível em: <<https://stm.sciencemag.org/content/scitransmed/10/452/eaar6115.full.pdf>> DOI: [10.1126/scitranslmed.aar6115](https://doi.org/10.1126/scitranslmed.aar6115)

PRATES, J.; MONTEIRO, A.B.; LOPES, F.; STUMPFS, D.; GUGLIELMI, G.; et al. Implementation of alcohol - based surgical hand antisepsis: experience report. **Revista da Sociedade Brasileira de Enfermeiro de Centros Cirúrgicos**, v.21, n.2, p.116-121, 2016. Disponível em: <http://docs.bvsalud.org/biblioref/2016/09/1707/sobecc-v21n2_116-121_in.pdf> DOI: <https://doi.org/10.5327/Z1414-4425201600020009>

ROSADO, A.V.; SILVA, F.L. A avaliação da eficácia de antissépticos nas mãos dos profissionais de saúde. **Revista Saúde em Foco**, v.3, n.1, p.01-19, 2016. Disponível em:

<<http://www4.fsnet.com.br/revista/index.php/saudeemfoco/article/view/949/1005>>
Acesso em: 13/02/2020

SILVA, D.R.; LIMA, P.C.; NUNES, R.C.M.; CRAVINHOS, J.C.P. Comparação de dois métodos de antissepsia pré-operatória de mãos em cirurgia bucal. **Revista de cirurgia e Traumatologia Buco Maxilo Facial**, v.11, n.2, p.45-54, 2011. Disponível em: <http://revodontobvsalud.org/scielo.php?pid=S1808-52102011000200007&script=sci_arttext> ISSN 1808-5210 Acesso em: 14/02/2020

SOUSA, F.C.; SANTANA, H.T. Higienização das mãos. In: Brasil. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Segurança do Paciente em Serviços de Saúde: Higienização das Mãos. **Agência Nacional de Vigilância Sanitária**, Brasília: ANVISA, p.63-73. 2009. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/servicosade/manuais/paciente_hig_maos.pdf> Acesso em: 14/02/2020

SUCHOMEL, M.; KUNDI, M.; PITTET, D.; WEINLICH, M.; ROTTER M.L. Testing of the World Health Organization recommended formulations in their application as hygienic hand rubs and proposals for increased efficacy. **American journal of infection control**, v.40, n.4, p.328-331, 2012. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22134012>> DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ajic.2011.06.012>

WHO. Guidelines on Hand Hygiene in Health Care: First Global Patient Safety Challenge Clean Care Is Safer Care. Geneva: **World Health Organization**. WHO-recommended handrub formulations, cap 12, 2009. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK144054/>>