III Congresso Brasileiro Multiprofissional de Análises Clínicas e Laboratoriais

AVALIAÇÃO DA EFICÁCIA DO HIPOCLORITO DE SÓDIO CONTRA *STAPHYLOCOCCUS AUREUS*: IMPLICAÇÕES PARA O CONTROLE DE INFECÇÕES EM AMBIENTES HOSPITALARES

GABRIEL CORNETTA FERRAZ RIBEIRO; CARMELITA LUÍSA CAPICHE; BÁRBARA MARIA OLIVA PIRÃO; DREISSON AGUILERA DE OLIVEIRA

RESUMO

Introdução: Os saneantes são essenciais para a manutenção da higiene e prevenção de doenças, especialmente em tempos de calamidade pública como pandemias e desastres ambientais. **Objetivo**: Este estudo avaliou a eficácia de diferentes diluições de hipoclorito de sódio, de uso profissional, contra *Staphylococcus aureus*, uma bactéria gram-positiva de significativa preocupação em infecções hospitalares devido a sua elevada incidência e alta probabilidade de resistência bacteriana. **Materiais e Métodos:** Foram utilizadas soluções de hipoclorito de sódio nas concentrações de 0,25%, 0,5%, 1,0% e 1,5%. O crescimento bacteriano foi estimulado em caldo BHI com semeadura e incubação em meio de cultura MacConkey e ágar sangue e testes em meio Rugai e Araújo, além de teste de catalase. **Resultados**: Os resultados mostraram que o hipoclorito de sódio é altamente eficaz nas concentrações de 1,0% e 1,5%, resultando em crescimento bacteriano inexpressivo. Concentrações mais baixas, 0,25% e 0,5%, mostraram um crescimento considerável, indicando uma eficácia reduzida. A ação antimicrobiana do hipoclorito de sódio deve-se à sua capacidade de oxidar componentes celulares essenciais, como proteínas e lipídios, levando à destruição da integridade celular e morte bacteriana. **Conclusão**: Estes achados destacam a importância de utilizar concentrações adequadas de desinfetantes para garantir a eliminação eficaz de patógenos e prevenir infecções. A pesquisa contribui para o desenvolvimento de estratégias mais eficientes na desinfecção de superfícies, promovendo a saúde pública e a segurança em ambientes hospitalares. O uso correto de hipoclorito de sódio, em concentrações eficazes, pode ser um aliado poderoso no combate a microrganismos patogênicos, como o *Staphylococcus aureus*.

Palavras-chave: Crescimento bacteriano; Desinfecção; Higiene; Patógeno biológico; Saneantes

1 INTRODUÇÃO

Os saneantes são agentes químicos fundamentais na limpeza e conservação de ambientes, principalmente de superfícies em ambientes domésticos e hospitalares e atua na prevenção de doenças causadas por microrganismos. Sob regulamentação rigorosa da ANVISA, esses produtos devem atender a padrões de segurança para proteger os usuários (Ministério da Saúde, 2013; CRQ, 2022).

A resistência bacteriana representa um desafio crescente para a eficácia dos saneantes. Essa resistência, causada por mutações genéticas ou aquisição de genes, tem se disseminado globalmente devido ao uso inadequado de antimicrobianos, tornando as infecções mais difíceis de tratar e exigindo inovação constante na formulação de novos produtos saneantes (Zhang e Cheng, 2002; Fao, 2024; WHO, 2024).

A *Staphylococcus aureu*s, uma bactéria gram-positiva, surge como um patógeno significativo devido à sua capacidade de causar infecções graves. A demanda por saneantes

DOI: 10.51161/conalab2024/38835

eficazes contra essa bactéria é alta, refletindo a necessidade urgente de controlar sua disseminação e prevenir infecções associadas (Baron, 1996; Altun *et al*., 2013).

Os processos de limpeza, desinfecção e esterilização são essenciais na manutenção da higiene e na prevenção de infecções, principalmente no ambiente hospitalar. A limpeza remove sujidades utilizando detergentes, a desinfecção elimina bactérias, vírus e fungos de superfícies, e a esterilização remove completamente todos os microrganismos com produtos químicos específicos (Kalil; Costa, 1994).

Entre os desinfetantes, o hipoclorito de sódio destaca-se pela sua eficácia na destruição de bactérias através da oxidação de proteínas celulares, sendo amplamente utilizado em aplicações que vão desde o tratamento de água até a desinfecção de ambientes hospitalares (Estrela *et al*., 2002; WHO, 2022).

Dessa forma, este trabalho tem como objetivo testar a eficácia do hipoclorito de sódio, de uso profissional, nas concentrações de 0,25%, 0,5%, 1,0% e 1,5% para avaliar o controle de crescimento do *Staphylococcus aureus*, em meio de cultura bacteriano controlado com testes em meio Rugai e Araújo e teste de catalase. A pesquisa contribuirá para o avanço do conhecimento sobre a eficácia de desinfetantes e para a implementação de medidas eficazes de controle de infecções.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

Os materiais utilizados no estudo incluíram microrganismos e meios de cultura específicos, como *Staphylococcus aureus* NEP 0023 (1ª Geração), adquirido da NewProv Produtos de Laboratório, e diferentes meios de cultura, incluindo BHI (Brain Heart Infusion), Rugai e Araújo, Ágar Sangue e MacConkey. O saneante utilizado nos testes é de uso exclusivamente profissional para desinfecção hospitalar com concentração original de 6% de hipoclorito de sódio. A bancada do laboratório de microbiologia foi limpa com hipoclorito de sódio e álcool 70%; os equipamentos como bico de Bunsen, incubadora a 36,2 ºC e autoclave vertical CS - Prismatec foram utilizados para garantir a segurança do ambiente e dos materiais. Vidrarias e plásticos como placas de Petri, béqueres, tubos de ensaio e microtubos do tipo Eppendorf foram também utilizados, junto com soluções de hipoclorito de sódio nas diluições de 0,25%, 0,5%, 1,0% e 1,5% com água de osmose reversa esterilizada. Outros materiais incluíram caldo bacteriano e controles positivo e negativo.

A preparação do patógeno envolveu a ativação do *Staphylococcus aureus* em meio BHI, incubado a 36,2 ºC e verificado por inspeção visual. Para a obtenção da 2º Geração do microrganismo, foi inoculado em caldo BHI e incubado a 36 ºC por 24h, sempre com controle negativo e positivo. A confirmação do crescimento foi feita visualmente, seguida de testes em meio Rugai e Araújo e meios MacConkey, além de teste de catalase.

Quanto à preparação das soluções de hipoclorito, os materiais foram esterilizados em autoclave, e as diluições de hipoclorito foram formuladas com o hipoclorito da solução original, à 6% e com água de osmose reversa. A semeadura e incubação dos saneantes envolveram a aplicação das soluções em placas e microtubos do tipo Eppendorf, que foram incubadas por 24h (3º Geração). A eficácia dos saneantes foi avaliada pela adição das soluções em meios MacConkey e ágar Sangue para verificar a inibição do *Staphylococcus aureus* como teste de superfície.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os experimentos foram conduzidos sob condições rigorosamente controladas para assegurar a validade e confiabilidade dos resultados. A metodologia detalhada garantiu a reprodutibilidade e precisão na avaliação da eficácia do hipoclorito de sódio contra o *Staphylococcus aureus*.

Os resultados mostraram variações significativas no crescimento do Staphylococcus

DOI: 10.51161/conalab2024/38835

aureus em diferentes meios de cultura e concentrações de hipoclorito de sódio. No meio Rugai-Araújo, observou-se que a concentração de 0,25% resultou em um crescimento expressivo da bactéria, indicando que essa concentração não é eficaz para inibir o crescimento bacteriano. A concentração de 0,5% apresentou um crescimento considerável, mas menos expressivo do que a 0,25%, sugerindo uma atividade antimicrobiana aumentada. Já a concentração de 1,0% mostrou um crescimento não expressivo, indicando uma inibição significativa. Por fim, a concentração de 1,5% resultou em um crescimento diminuto, demonstrando uma inibição quase completa do *Staphylococcus aureus*.

A confirmação do crescimento foi realizada utilizando o teste de catalase para verificar a presença do microrganismo em diferentes concentrações de hipoclorito de sódio. Além disso, as amostras de segunda geração de *S. aureus* foram repicadas em placas de Petri com ágar sangue para avaliar a eficácia dos saneantes. Os resultados obtidos são consistentes com a literatura, demonstrando que a eficácia do hipoclorito de sódio aumenta com a concentração, devido à maior disponibilidade de agentes oxidantes que causam danos irreparáveis aos componentes essenciais da célula bacteriana (Serena *et al.*, 2022; Jones e JoshiI, 2021; CaiI *et al*., 2023). Especificamente, observou-se que 0,25% resultou em crescimento em 60% da superfície, 0,5% em 47%, 1,0% em 20% e 1,5% em 9%, indicando uma inibição gradual e significativa do crescimento bacteriano com o aumento da concentração de hipoclorito de sódio.

4 CONCLUSÃO

Os saneantes desempenham um papel importante na manutenção da higiene e prevenção de doenças, enfrentando desafios como a resistência bacteriana. Este estudo destacou a eficácia do hipoclorito de sódio nas concentrações de 1,0% e 1,5% contra o *Staphylococcus aureus*, um patógeno de alta relevância. Concentrações mais baixas (0,25% e 0,5%) mostraram eficácia reduzida, enfatizando a necessidade de escolha adequada para garantir a eliminação eficaz de patógenos. Dessa forma, os resultados têm implicações significativas para o desenvolvimento de produtos de limpeza mais eficientes, especialmente em ambientes hospitalares, onde a prevenção de infecções é de extrema importância para proteger a saúde pública.

REFERÊNCIAS

Conselho Regional de Química (CRQ) - IV Região. Guia para Empresas de Saneantes. 4ª atualização. Comissão Técnica de Saneantes – CTSAN. Agosto de 2022. Disponível em: https://crq4.org.br/sms/files/file/Guia_saneantes_4_edicao.pdf. Acesso em: 21 de abril de 2024.

ESTRELA, Carlos et al. Mechanism of Action of Sodium Hypochlorite. Brazilian Dental Journal, vol. 13, p. 113–17, 2002. Disponível em: SciELO, https://doi.org/10.1590/S0103-64402002000200007.

Food and Agriculture Organization of the United Nations. What is it? | Antimicrobial Resistance. Disponível em: https://www.fao.org/antimicrobial-resistance/background/what-is-it/en#:~:text=Antimicrobial%20resistance%20%28AMR%29%20is%20the%20ability%20of%20microorganisms,such%20as%20bacteria%2C%20fungi%2C%20viruses%20and%20protozoan%20parasites. Acesso em: 26 de maio de 2024.

JONES, Imogen Anne; JOSHI, Lovleen Tina. Biocide Use in the Antimicrobial Era: A Review. Molecules, vol. 26, n. 8, abril de 2021, p. 2276. Disponível em: PubMed Central, https://doi.org/10.3390/molecules26082276.

DOI: 10.51161/conalab2024/38835

KALIL, Erika de Meirelles; COSTA, Aldo José Fernando da. Desinfecção e esterilização. Acta Ortopédica Brasileira, v. 2, n. 4, p, out./dez. 1994. Disponível em: <https://docs.ufpr.br/~microgeral/arquivos/pdf/pdf/Artigos/Esterilizacao.pdf>.

KALU, I. C., et al. Management and Prevention of Staphylococcus aureus Infections in Children. Infectious Disease Clinics of North America, v. 36, n. 1, p. 73–100, março de 2022. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.idc.2021.11.006.

Ministério da Saúde (MS). [RDC nº 47, de 25 de outubro de 2013]. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2013/rdc0047_25_10_2013.html. Acesso em: 21 de abril de 2024.

RAI, A.; KHAIRNAR, K. Overview of the risks of Staphylococcus aureus infections and their control by bacteriophages and bacteriophage-encoded products. Brazilian Journal of Microbiology, v. 52, n. 4, p. 2031–42, julho de 2021. Disponível em: https://doi.org/10.1007/s42770-021-00566-4.

SERENA, Thomas E. et al. The Efficacy of Sodium Hypochlorite Antiseptic: A Double-Blind, Randomised Controlled Pilot Study. Journal of Wound Care, vol. 31, n. Sup2, p. S32–35, fevereiro de 2022. Disponível em: PubMed, https://doi.org/10.12968/jowc.2022.31.Sup2.S32.

ZHANG, Fusheng; CHENG, Wei. The Mechanism of Bacterial Resistance and Potential Bacteriostatic Strategies. Antibiotics, vol. 11, nº 9, setembro de 2022, p. 1215. Disponível em: PubMed Central, https://doi.org/10.3390/antibiotics11091215.