Revista COOPEX (ISSN:2177-5052)

Gerenciamento de infecções por Staphylococcus Aureus Resistente à Meticilina (MRSA) na UTI: estratégias avançadas de cuidado e intervenção

Managing Methicillin-Resistant Staphylococcus Aureus (MRSA) infections in the ICU: advanced care and intervention strategies

Brendow Miranda Perdigão[1]
Henrique Gondim Paiva[2]
Victoria Maria Azevedo Ferreira dos Anjos[3]
Gabriel Souto Guimarães Guenes[4]
Emmanuela Borba de Vasconcelos[5]
Rayssa Medeiros de Melo Barros[6]
Júlia Maria de Morais Ferreira[7]
Gabriel Nunes Melo Correia[8]
Emerson Alves de Paula[9]
Laura Bender Gauer[10]

RESUMO: O presente artigo aborda o desafio crescente representado pelo *Staphylococcus aureus* resistente à meticilina em Unidades de Terapia Intensiva, um cenário que exige atenção especial devido à alta incidência de infecções hospitalares e à gravidade dos pacientes internados. Neste sentido, o objetivo desta revisão de literatura é analisar as estratégias avançadas de cuidado e intervenção no gerenciamento de infecções por MRSA em UTIs, com foco em medidas de prevenção, controle e opções terapêuticas atuais. A metodologia empregada consistiu na análise crítica de estudos publicados em periódicos científicos de renome, selecionados através de bases de dados como PubMed, Scopus e Web of Science. A busca foi restrita a publicações dos últimos dez anos, em inglês e português, para garantir a relevância e atualidade dos dados apresentados. Foram incluídos na revisão artigos originais, revisões sistemáticas, meta-análises e diretrizes de prática clínica que discutem o manejo do MRSA em UTIs. Os critérios de inclusão e exclusão foram estabelecidos com base na pertinência ao tema central e na qualidade metodológica dos estudos. Os resultados obtidos destacam a importância de uma abordagem integrada no controle do MRSA, que envolve desde a aplicação rigorosa de protocolos de higiene e desinfecção até o uso racional de antibióticos. As estratégias de prevenção e controle enfatizadas incluem a higiene das mãos, o uso de equipamentos de proteção individual, a desinfecção de superfícies e a implementação de políticas de antimicrobianos. No que tange ao tratamento, a revisão aponta para a necessidade de terapias individualizadas, considerando a resistência cruzada e a evolução das cepas de MRSA. Adicionalmente, discute-se o potencial das terapias adjuvantes e alternativas, como a terapia com bacteriófagos e peptídeos antimicrobianos. Conclui-se que o gerenciamento eficaz de infecções por MRSA em UTIs requer uma combinação de vigilância epidemiológica, medidas de controle de infecção e uma seleção criteriosa de agentes antimicrobianos. Este estudo contribui para o corpo de conhecimento existente, fornecendo uma visão abrangente das estratégias de cuidado e intervenção, e destaca a necessidade de pesquisa contínua para enfrentar os desafios impostos por este patógeno resistente.

Palavras-Chave: Controle de Infecção Hospitalar; Prevenção de MRSA; Terapia Antimicrobiana; Resistência Antibiótica; Práticas de Higiene em UTI.

ABSTRACT: This article addresses the growing challenge posed by methicillin-resistant Staphylococcus aureus in Intensive Care Units, a scenario that requires special attention due to the high incidence of hospital-acquired infections and the severity of the patients admitted. With this in mind, the aim of this literature review is to analyze

[1]Graduado em Medicina pela Faculdade Ciências Médicas de Minas Gerais. E-mail: mirandabrendow@gmail.com;
[2]Graduando em Medicina pela Universidade de Pernambuco. E-mail: henrique.paiva@upe.br;
[3]Graduanda em Medicina pela Universidade de Pernambuco. E-mail: victoria.anjos@upe.br;
[4]Graduando em Medicina pela Universidade de Pernambuco. E-mail: gabriel.guenes@upe.br;
[5]Graduada em Medicina pela Universidade de Pernambuco. E-mail: emmanuela.vasconcelos@upe.br;
[6]Graduanda em Medicina pela Universidade de Pernambuco. E-mail: rayssa.barros@upe.br;
[7]Graduanda em Medicina pela Universidade de Pernambuco. E-mail: julia.morais@upe.br;
[8]Graduando em Medicina pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte. E-mail: gabriel.nunes.095@ufrn.edu.br;
[9]Graduando em Medicina pela Universidade de Pernambuco. E-mail: emerson.paula@upe.br;
[10]Graduanda em Medicina pela Universidade de Pernambuco. E-mail: laura.gauer@upe.br.

advanced care and intervention strategies in the management of MRSA infections in ICUs, focusing on prevention and control measures and current therapeutic options. The methodology employed consisted of a critical analysis of studies published in renowned scientific journals, selected through databases such as PubMed, Scopus and Web of Science. The search was restricted to publications from the last ten years, in English and Portuguese, to ensure the relevance and timeliness of the data presented. Original articles, systematic reviews, meta-analyses and clinical practice guidelines discussing the management of MRSA in ICUs were included in the review. Inclusion and exclusion criteria were established based on relevance to the central theme and the methodological quality of the studies. The results obtained highlight the importance of an integrated approach to controlling MRSA, which involves everything from rigorous application of hygiene and disinfection protocols to the rational use of antibiotics. The prevention and control strategies emphasized include hand hygiene, the use of personal protective equipment, surface disinfection and the implementation of antimicrobial policies. With regard to treatment, the review points to the need for individualized therapies, considering cross-resistance and the evolution of MRSA strains. In addition, the potential of adjuvant and alternative therapies is discussed, such as therapy with bacteriophages and antimicrobial peptides. It is concluded that effective management of MRSA infections in ICUs requires a combination of epidemiological surveillance, infection control measures and careful selection of antimicrobial agents. This study contributes to the existing body of knowledge by providing a comprehensive overview of care and intervention strategies, and highlights the need for continued research to address the challenges posed by this resistant pathogen.

Keywords: Hospital Infection Control; MRSA Prevention; Antimicrobial Therapy; Antibiotic Resistance; Hygiene Practices in the ICU.

1. INTRODUÇÃO

O cenário das Unidades de Terapia Intensiva (UTIs) é caracterizado por sua complexidade intrínseca e pela necessidade de um controle de infecções extremamente rigoroso. Neste contexto, a presença de microrganismos que desenvolveram resistência a múltiplas classes de antibióticos representa um desafio particularmente árduo. Esses organismos, conhecidos como bactérias multirresistentes, são capazes de sobreviver e se proliferar mesmo diante das terapias antimicrobianas convencionais, o que limita significativamente as opções de tratamento disponíveis.

Entre os agentes patogênicos multirresistentes, o *Staphylococcus aureus* resistente à meticilina (MRSA) é notório e figura como um dos principais causadores de infecções nosocomiais. O MRSA é uma bactéria gram-positiva que se tornou resistente a várias classes de antibióticos, incluindo a meticilina e outros beta-lactâmicos.

Esta resistência confere ao MRSA uma capacidade notável de sobreviver em ambientes hospitalares, tornando-o um patógeno de difícil manejo. As infecções por MRSA podem variar de condições de pele relativamente leves a infecções sistêmicas graves, como pneumonia, septicemia e endocardite. Na UTI, onde os pacientes frequentemente apresentam sistemas imunológicos comprometidos e múltiplas comorbidades, o MRSA é particularmente perigoso.

Este patógeno é responsável por uma gama de infecções, que podem variar de condições cutâneas menos graves a infecções sistêmicas que ameaçam a vida, como bacteremias,

endocardites e pneumonias. A capacidade do MRSA de se alastrar em ambientes hospitalares e de causar doenças graves o torna um foco de grande preocupação dentro das UTIs.

A incidência de MRSA em UTIs está diretamente associada a taxas elevadas de morbidade e mortalidade. Isso se deve, em parte, ao perfil vulnerável dos pacientes internados nessas unidades, que frequentemente possuem sistemas imunológicos debilitados e estão submetidos a procedimentos invasivos, como a inserção de cateteres e ventilação mecânica, que podem servir como portas de entrada para infecções.

Além das implicações clínicas para os pacientes, a presença do MRSA impõe uma série de desafios operacionais e logísticos para os profissionais de saúde. A necessidade de isolamento dos pacientes infectados ou colonizados, o uso de equipamentos de proteção individual, a implementação de protocolos de desinfecção rigorosos e o manejo adequado de antibióticos são apenas algumas das medidas necessárias para controlar a disseminação deste microrganismo.

Assim, este artigo tem como objetivo revisar e sintetizar as estratégias avançadas de cuidado e intervenção no gerenciamento de infecções por MRSA na UTI. Busca-se identificar as práticas mais eficazes e as abordagens inovadoras que estão sendo adotadas para prevenir a transmissão do MRSA, bem como para tratar as infecções estabelecidas. Além disso, o artigo visa discutir o impacto dessas estratégias no prognóstico dos pacientes e na dinâmica de trabalho da equipe de saúde.

A escolha deste tema justifica-se pela crescente preocupação com as infecções hospitalares e a resistência antimicrobiana, que são prioridades na agenda de saúde pública global. O MRSA, em particular, representa um desafio emergente que requer atenção especial, dada a sua prevalência em ambientes de UTI e a dificuldade associada ao seu controle e tratamento. Aprofundar o conhecimento sobre as estratégias de gerenciamento do MRSA é fundamental para melhorar os desfechos clínicos dos pacientes e para otimizar o uso de recursos nos sistemas de saúde.

A relevância deste estudo é evidenciada pelo potencial de contribuir para a melhoria da qualidade do atendimento ao paciente crítico, reduzindo a incidência de infecções por MRSA e suas complicações. Além do mais, ao identificar e disseminar práticas de cuidado baseadas em evidências, este trabalho pode influenciar políticas de saúde e protocolos clínicos, promovendo uma prática médica mais segura e eficiente.

2. METODOLOGIA

Este artigo, configurado como uma revisão de literatura, foi construído sobre o alicerce de uma análise crítica de literatura científica. A seleção dos estudos foi realizada por meio de uma busca estruturada nas mais prestigiadas bases de dados científicas, incluindo PubMed, Scopus e Web of Science, reconhecidas por sua abrangência e rigor na indexação de publicações de alto impacto.

A inclusão de artigos originais, revisões sistemáticas, meta-análises e diretrizes de prática clínica na revisão foi intencional, visando abarcar uma variedade de perspectivas e profundidades analíticas sobre o manejo do MRSA em ambientes de UTI. Essa diversidade de fontes permite uma compreensão holística das estratégias de tratamento e prevenção, bem como das políticas de controle de infecção relacionadas a esse patógeno desafiador.

A delimitação temporal para publicações dos últimos dez anos foi estabelecida com o objetivo de garantir que os dados e as conclusões apresentadas estivessem alinhados com as práticas e os desafios atuais no campo da medicina intensiva. A escolha por artigos em inglês e português foi feita para maximizar a acessibilidade e a aplicabilidade das informações em contextos em que essas línguas são predominantes, sem prejuízo da inclusão de estudos de relevância global.

Os critérios de inclusão e exclusão dos estudos foram cuidadosamente definidos para assegurar a relevância direta ao tema de interesse e a integridade metodológica dos trabalhos analisados. Estudos que não atendiam a rigorosos padrões de qualidade ou que não contribuíam significativamente para a compreensão do manejo do MRSA na UTI foram excluídos, garantindo assim a confiabilidade das informações sintetizadas.

A síntese das informações coletadas foi conduzida com o intuito de fornecer uma visão abrangente e atualizada sobre o manejo do MRSA em UTIs. Durante o processo de revisão, foi dada especial atenção às lacunas no conhecimento existente, identificando áreas que necessitam de investigação adicional. A análise crítica dos dados coletados permitiu não apenas a consolidação do conhecimento atual, mas também a formulação de recomendações para direcionar futuras pesquisas na área.

3. EPIDEMIOLOGIA DO MRSA EM UTI

A epidemiologia do *Staphylococcus aureus* resistente à meticilina em Unidades de Terapia Intensiva é um campo de estudo que tem ganhado destaque devido ao impacto significativo que este patógeno representa para a saúde pública global. A prevalência do MRSA varia consideravelmente entre as regiões, refletindo diferenças nos protocolos de controle de

infecção, na utilização de antimicrobianos e nas práticas de higiene hospitalar (CALLEJO-TORRE et al., 2016; KHAN et al., 2018).

Globalmente, estima-se que o MRSA seja responsável por uma proporção substancial de todas as infecções por *Staphylococcus aureus*, com taxas de prevalência que podem exceder 50% em algumas regiões, enquanto em outras, medidas de controle mais estritas conseguiram reduzir essa taxa para menos de 10%. Essa variação geográfica é marcada por uma maior prevalência em países com uso mais liberal de antibióticos e menor adesão às práticas de controle de infecção (CALLEJO-TORRE et al., 2016).

Em termos regionais, países da Europa, América do Norte e partes da Ásia apresentam uma prevalência variável, com alguns países relatando uma tendência de declínio nas taxas de MRSA, atribuída a programas de controle de infecção mais efetivos e ao uso racional de antimicrobianos. Por outro lado, em regiões de baixa e média renda, onde o acesso a recursos é mais limitado, as taxas de MRSA tendem a ser mais elevadas, refletindo desafios no controle de infecções e na implementação de políticas de uso de antibióticos.

Os fatores de risco associados à colonização e infecção por MRSA em UTIs são multifatoriais e incluem tanto características do hospedeiro quanto fatores ambientais e organizacionais. Entre os fatores de risco do hospedeiro, a idade avançada, comorbidades como diabetes mellitus, doenças crônicas, imunossupressão, bem como procedimentos invasivos prévios, hospitalizações prolongadas e a presença de dispositivos médicos, como cateteres e ventiladores, são amplamente reconhecidos. A exposição prévia a antibióticos, especialmente aqueles com amplo espectro, é um fator de risco significativo para a colonização por MRSA, uma vez que pode promover a seleção de cepas resistentes (HETEM et al., 2016).

Do ponto de vista ambiental e organizacional, a transmissão cruzada entre pacientes, muitas vezes mediada por mãos de profissionais de saúde não adequadamente higienizadas, é um vetor crítico para a disseminação do MRSA. A densidade de ocupação das UTIs e a adequação das instalações de isolamento também desempenham papéis importantes. A falta de adesão às diretrizes de controle de infecção, como a higiene das mãos, o uso de equipamentos de proteção individual e a limpeza ambiental, é um fator de risco adicional para a disseminação do MRSA (BASSO et al., 2016).

A compreensão da epidemiologia do MRSA é crucial para o desenvolvimento de estratégias eficazes de prevenção e controle. A vigilância epidemiológica contínua, a implementação de medidas de controle baseadas em evidências e a promoção do uso racional de antimicrobianos são componentes essenciais para reduzir a carga de MRSA em UTIs. A pesquisa contínua para identificar novos fatores de risco e mecanismos de resistência também

é fundamental para adaptar as estratégias de controle às mudanças no perfil epidemiológico do MRSA (POPOVICH et al., 2021)

4. MECANISMOS DE RESISTÊNCIA DO MRSA

A resistência do MRSA aos antibióticos beta-lactâmicos, que incluem a meticilina e outros penicilínicos, é mediada principalmente pela aquisição do gene mecA. Este gene codifica uma proteína ligadora de penicilina de baixa afinidade, a PBP2a, que tem a capacidade de continuar a síntese de peptidoglicano, componente essencial da parede celular bacteriana, mesmo na presença de antibióticos beta-lactâmicos. A expressão do gene mecA é regulada por dois loci genéticos, mecI e mecR1, que atuam como repressor e sensor-indutor, respectivamente, permitindo que a bactéria ajuste a expressão de PBP2a em resposta à presença de antibióticos (LIU et al., 2021).

Além do gene mecA, outras variantes como mecC, também contribuem para a resistência à meticilina em cepas de MRSA. Estas variantes são exemplos da capacidade de adaptação genética do MRSA, que permite a sobrevivência em ambientes hostis, como os encontrados em hospitais e UTIs. A transferência horizontal de genes, facilitada por elementos genéticos móveis como transposons, plasmídeos e casetes cromossômicos estafilocócicos (SCCmec), é um dos principais mecanismos que permitem a rápida disseminação da resistência entre as bactérias (LIU et al., 2021).

A evolução das cepas de MRSA ao longo do tempo reflete a pressão seletiva imposta pelo uso extensivo de antibióticos. As cepas hospitalares de MRSA, que tradicionalmente eram confinadas a ambientes de saúde, evoluíram para cepas da comunidade (CA-MRSA), que agora são capazes de causar infecções em indivíduos sem exposição prévia ao ambiente hospitalar. Estas cepas da comunidade frequentemente carregam toxinas que podem causar doenças mais graves, como a síndrome do choque tóxico e a pneumonia necrotizante (CRAFT et al., 2019).

O tratamento de infecções por MRSA tornou-se um desafio crescente devido à sua capacidade de desenvolver resistência não apenas aos beta-lactâmicos, mas também a outras classes de antibióticos, como os aminoglicosídeos, macrolídeos, tetraciclinas e fluoroquinolonas. Isso é resultado da acumulação de mutações pontuais e da aquisição de genes de resistência adicionais, que podem conferir resistência a múltiplas drogas, limitando ainda mais as opções terapêuticas (KIRMUSAOĞLU, 2017).

Os esforços para combater o MRSA são complicados pela sua capacidade de formar biofilmes, estruturas complexas que conferem proteção adicional contra agentes

antimicrobianos e o sistema imunológico do hospedeiro. A formação de biofilme é um processo multifatorial que envolve adesinas de superfície, produção de matriz extracelular e comunicação quórica, que permite a coordenação da expressão gênica dentro da comunidade bacteriana (GUO et al., 2020).

Diante desses desafios, a pesquisa e o desenvolvimento de novos antibióticos e terapias alternativas, como fagos, peptídeos antimicrobianos e inibidores de biofilme, são essenciais. Além disso, a compreensão mais aprofundada dos mecanismos genéticos e moleculares de resistência do MRSA pode levar ao desenvolvimento de estratégias de tratamento mais eficazes, que podem incluir a inibição da expressão de genes de resistência ou a restauração da eficácia dos antibióticos existentes. A ação contra o MRSA, portanto, não é apenas uma questão de encontrar novas drogas, mas também de entender e superar a complexa rede de resistência que este patógeno apresenta (VESTERGAARD; FREES; INGMER, 2019).

5. ESTRATÉGIAS DE PREVENÇÃO, CONTROLE E ABORDAGENS TERAPÊUTICAS ATUAIS

A implementação de medidas de controle de infecção e barreiras de proteção constitui a primeira linha de defesa contra a transmissão do MRSA. Isso inclui a utilização de equipamentos de proteção individual (EPIs), como luvas, máscaras, aventais e proteção ocular, que devem ser usados por todos os profissionais de saúde ao entrar em contato com pacientes colonizados ou infectados pelo MRSA. A adesão rigorosa a essas medidas de barreira não apenas protege os profissionais de saúde, mas também previne a transmissão cruzada de patógenos entre pacientes (BOSWIHI; UDO, 2018).

A implementação de protocolos rigorosos de higiene e desinfecção é fundamental para o combate efetivo à disseminação do *Staphylococcus aureus* resistente à meticilina, onde pacientes com sistemas imunológicos comprometidos estão em maior risco. A higiene das mãos, em particular, é uma prática que não pode ser subestimada, sendo amplamente reconhecida como a intervenção mais simples e mais eficaz na prevenção da transmissão de agentes infecciosos (BOSWIHI; UDO, 2018).

A técnica correta de lavagem das mãos, que inclui o uso de água e sabão ou soluções à base de álcool, deve ser meticulosamente seguida por todos os profissionais de saúde, pacientes e visitantes. Este procedimento deve ser realizado em momentos críticos, como antes e após o contato direto com os pacientes, imediatamente após a remoção de luvas, e após tocar em

qualquer superfície no entorno do paciente, para interromper a cadeia de infecção (GIDENGIL et al., 2015).

A desinfecção de superfícies e equipamentos médicos vai além da limpeza convencional, exigindo agentes químicos que possuem eficácia comprovada contra o MRSA. A escolha do desinfetante deve estar em conformidade com as diretrizes de saúde e segurança, e sua aplicação deve seguir as instruções específicas para cada tipo de superfície e equipamento. A frequência da desinfecção deve ser aumentada em áreas de alto risco e após a identificação de casos de MRSA, para evitar a colonização e proliferação do patógeno (GIDENGIL et al., 2015).

A limpeza ambiental, por sua vez, deve ser realizada com produtos adequados e por pessoal treinado, que entenda a importância de técnicas de limpeza que evitem a contaminação cruzada. Áreas de alto toque, como maçanetas, corrimãos, botões de elevador e equipamentos de monitoramento, são reservatórios conhecidos para microrganismos e devem ser limpos com maior frequência, utilizando-se métodos que assegurem a remoção física e a inativação microbiológica (DADASHI et al., 2018).

É importante que os protocolos de higiene e desinfecção sejam acompanhados de programas de educação continuada para os profissionais de saúde, reforçando a importância destas práticas e atualizando as equipes sobre novos produtos e técnicas. A adesão a esses protocolos deve ser monitorada e incentivada, pois a conformidade com as práticas recomendadas é diretamente proporcional à redução das taxas de infecção (DADASHI et al., 2018).

O uso racional de antibióticos e a implementação de políticas de antimicrobianos são estratégias fundamentais para conter a emergência e disseminação de resistência antimicrobiana. A prática de prescrição de antibióticos deve ser guiada por princípios de *antimicrobial stewardship*, que incluem a escolha do antibiótico apropriado, a dosagem correta, a via de administração ideal e a duração apropriada do tratamento. A revisão periódica das terapias antimicrobianas, com ajustes baseados em resultados de culturas e sensibilidade, é uma prática recomendada para garantir a eficácia do tratamento e minimizar a pressão seletiva que favorece a resistência (ZIAKAS et al., 2015).

Outrossim, a vigilância microbiológica ativa, incluindo a triagem de pacientes para MRSA na admissão na UTI e periodicamente durante a internação, permite a identificação precoce de portadores e a implementação de medidas de controle específicas. A segregação ou isolamento de pacientes colonizados ou infectados, a designação de equipe dedicada e a educação contínua dos profissionais de saúde sobre as melhores práticas de prevenção e

controle de infecções são componentes adicionais de um programa de controle eficaz (LEE et al., 2018).

A colaboração interdisciplinar entre médicos, enfermeiros, farmacêuticos, microbiologistas e equipes de controle de infecção é essencial para o sucesso dessas estratégias. A educação e o treinamento contínuos de todos os profissionais de saúde, bem como a participação e o engajamento dos pacientes e seus familiares nas práticas de prevenção, são fundamentais para criar uma cultura de segurança que permeie todos os níveis de cuidado (LEE et al., 2018).

As abordagens terapêuticas para o tratamento de infecções por *Staphylococcus aureus* resistente à meticilina têm evoluído em resposta à crescente complexidade das resistências antimicrobianas. O tratamento farmacológico de infecções por MRSA geralmente envolve o uso de antibióticos que não são parte da classe dos beta-lactâmicos, dado que a resistência a estes é uma característica definidora do MRSA (ZIAKAS et al., 2015).

Vancomicina tem sido o pilar do tratamento durante muitos anos, embora a emergência de cepas com sensibilidade reduzida a este antibiótico tenha levado ao uso de alternativas como linezolida, daptomicina, tigeciclina e ceftarolina. Estes agentes têm modos de ação distintos e são escolhidos com base na localização e gravidade da infecção, bem como na presença de qualquer resistência antimicrobiana adicional (DADASHI et al., 2018).

Além dos tratamentos farmacológicos, terapias adjuvantes e alternativas têm sido exploradas para melhorar os desfechos clínicos em pacientes com infecções por MRSA. O uso de terapia com bacteriófagos, que envolve a utilização de vírus que infectam e destroem bactérias específicas, é uma área de pesquisa promissora (VANAMALA et al., 2021).

A terapia com fagos pode ser particularmente útil em infecções complicadas por biofilmes, que são notoriamente difíceis de tratar com antibióticos convencionais. Outras abordagens incluem o uso de peptídeos antimicrobianos, que podem desestabilizar a membrana celular bacteriana, e a terapia imunomoduladora, que visa otimizar a resposta imune do hospedeiro à infecção (VANAMALA et al., 2021).

Os desafios na escolha do tratamento para infecções por MRSA são significativos e são complicados pela resistência cruzada, que ocorre quando uma bactéria é resistente a múltiplos antibióticos, muitas vezes de diferentes classes. A resistência cruzada é uma consequência natural da pressão seletiva exercida pelo uso de antibióticos e pode limitar severamente as opções de tratamento disponíveis. A escolha do tratamento é também dificultada pela variabilidade individual dos pacientes, incluindo diferenças em farmacocinética e

farmacodinâmica, bem como a presença de comorbidades que podem afetar a eficácia e a segurança dos regimes de tratamento.

A monitorização terapêutica de drogas, como a vancomicina, é uma estratégia importante para otimizar a eficácia e minimizar a toxicidade. Ajustes de dose baseados em níveis séricos são essenciais, especialmente em pacientes com função renal alterada. Acrescenta-se ainda que a revisão contínua dos padrões de sensibilidade local e regional é crucial para informar a seleção de antibióticos, e a realização de culturas e testes de sensibilidade é uma prática padrão para guiar a terapia antimicrobiana.

Em face da resistência crescente e da limitação das opções terapêuticas, a pesquisa e o desenvolvimento de novos antibióticos e terapias alternativas são urgentemente necessários.

A colaboração entre clínicos, microbiologistas e farmacêuticos é essencial para garantir o uso racional de antibióticos e para desenvolver estratégias eficazes de tratamento que possam superar os desafios impostos pela resistência antimicrobiana. A gestão de infecções por MRSA continua a ser uma área dinâmica e desafiadora da medicina, exigindo uma abordagem cuidadosa e baseada em evidências para garantir os melhores desfechos possíveis para os pacientes.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

À medida que concluímos a análise das estratégias avançadas de cuidado e intervenção no gerenciamento de infecções por *Staphylococcus aureus* resistente à meticilina em Unidades de Terapia Intensiva, é imperativo reconhecer a complexidade e a gravidade que o MRSA representa no contexto clínico. As infecções por MRSA continuam a ser uma ameaça significativa à saúde pública, desafiando os profissionais de saúde com sua persistência e resistência crescente aos tratamentos farmacológicos disponíveis.

Este artigo destacou a importância de uma abordagem multifacetada no controle do MRSA, que inclui a implementação rigorosa de medidas de controle de infecção, a adesão estrita aos protocolos de higiene e desinfecção, e o uso criterioso de antibióticos para minimizar a emergência de resistência. A necessidade de políticas de antimicrobianos bem estruturadas e a prática de antimicrobial stewardship são essenciais para preservar a eficácia dos agentes terapêuticos atuais e futuros.

A evolução contínua das cepas de MRSA e a emergência de novos mecanismos de resistência exigem vigilância constante e adaptação das estratégias de tratamento. A pesquisa e o desenvolvimento de novas terapias, sejam elas farmacológicas ou alternativas, como a terapia

com bacteriófagos e peptídeos antimicrobianos, são vitais para expandir nosso arsenal contra esse patógeno resiliente.

A colaboração interdisciplinar entre médicos, enfermeiros, microbiologistas, farmacêuticos e outros profissionais de saúde é fundamental para o sucesso no gerenciamento de infecções por MRSA. A educação contínua e o treinamento em práticas de prevenção e controle de infecções são indispensáveis para manter a qualidade do atendimento ao paciente e para a segurança dos profissionais de saúde.

Logo, é essencial que os sistemas de saúde reconheçam a importância de investir em pesquisa, em tecnologias de diagnóstico avançadas e em estratégias de tratamento inovadoras. A ação contra o MRSA na UTI é um desafio contínuo que requer compromisso, recursos e ação coordenada para proteger os pacientes mais vulneráveis e garantir desfechos clínicos favoráveis.

REFERÊNCIAS

BASSO, M. E. et al. Prevalência de infecções bacterianas em pacientes internados em uma unidade de terapia intensiva (UTI). **RBAC**, v. 48, n. 4, p. 383-8, 2016.

BOSWIHI, S. S.; UDO, E. E. Methicillin-resistant Staphylococcus aureus: An update on the epidemiology, treatment options and infection control. **Current Medicine Research and Practice**, v. 8, n. 1, p. 18-24, 2018.

CALLEJO-TORRE, F. et al. Risk factors for methicillin-resistant Staphylococcus aureus colonisation or infection in intensive care units and their reliability for predicting MRSA on ICU admission. **Europe**, v. 5, p. 1-9, 2016.

CRAFT, Kelly M. et al. Methicillin-resistant Staphylococcus aureus (MRSA): antibiotic-resistance and the biofilm phenotype. **MedChemComm**, v. 10, n. 8, p. 1231-1241, 2019.

DADASHI, M. et al. Methicillin-resistant Staphylococcus aureus (MRSA) in Iran: a systematic review and meta-analysis. **Journal of global antimicrobial resistance**, v. 12, p. 96-103, 2018.

GIDENGIL, C. A. et al. Cost-effectiveness of strategies to prevent methicillin-resistant Staphylococcus aureus transmission and infection in an intensive care unit. **infection control & hospital epidemiology**, v. 36, n. 1, p. 17-27, 2015.

GUO, Y. et al. Prevalence and therapies of antibiotic-resistance in Staphylococcus aureus. **Frontiers in cellular and infection microbiology**, v. 10, p. 107, 2020.

HETEM, D. J. et al. Molecular epidemiology of MRSA in 13 ICUs from eight European countries. **Journal of Antimicrobial Chemotherapy**, v. 71, n. 1, p. 45-52, 2016.

KHAN, T. M. et al. Incidence of methicillin resistant Staphylococcus aureus (MRSA) in burn intensive care unit: a systematic review. **Germs**, v. 8, n. 3, p. 113, 2018.

KIRMUSAOĞLU, S. MRSA and MSSA: The mechanism of methicillin resistance and the influence of methicillin resistance on biofilm phenotype of Staphylococcus aureus. **The Rise of Virulence and Antibiotic Resistance in Staphylococcus aureus; Enany, S., Ed**, p. 25-41, 2017.

LEE, A. S. et al. Methicillin-resistant Staphylococcus aureus. **Nature reviews Disease primers**, v. 4, n. 1, p. 1-23, 2018.

LIU, W.-T. et al. Emerging resistance mechanisms for 4 types of common anti-MRSA antibiotics in Staphylococcus aureus: A comprehensive review. **Microbial pathogenesis**, v. 156, p. 104915, 2021.

POPOVICH, K. J. et al. MRSA transmission in intensive care units: genomic analysis of patients, their environments, and healthcare workers. **Clinical Infectious Diseases**, v. 72, n. 11, p. 1879-1887, 2021.

VANAMALA, K. et al. Novel approaches for the treatment of methicillin-resistant Staphylococcus aureus: Using nanoparticles to overcome multidrug resistance. **Drug discovery today**, v. 26, n. 1, p. 31-43, 2021.

VESTERGAARD, M.; FREES, D.; INGMER, H. Antibiotic resistance and the MRSA problem. **Microbiology spectrum**, v. 7, n. 2, p. 10.1128/microbiolspec. gpp3-0057-2018, 2019.

ZIAKAS, P. D. et al. Methicillin-resistant Staphylococcus aureus prevention strategies in the ICU: a clinical decision analysis. **Critical care medicine**, v. 43, n. 2, p. 382-393, 2015.