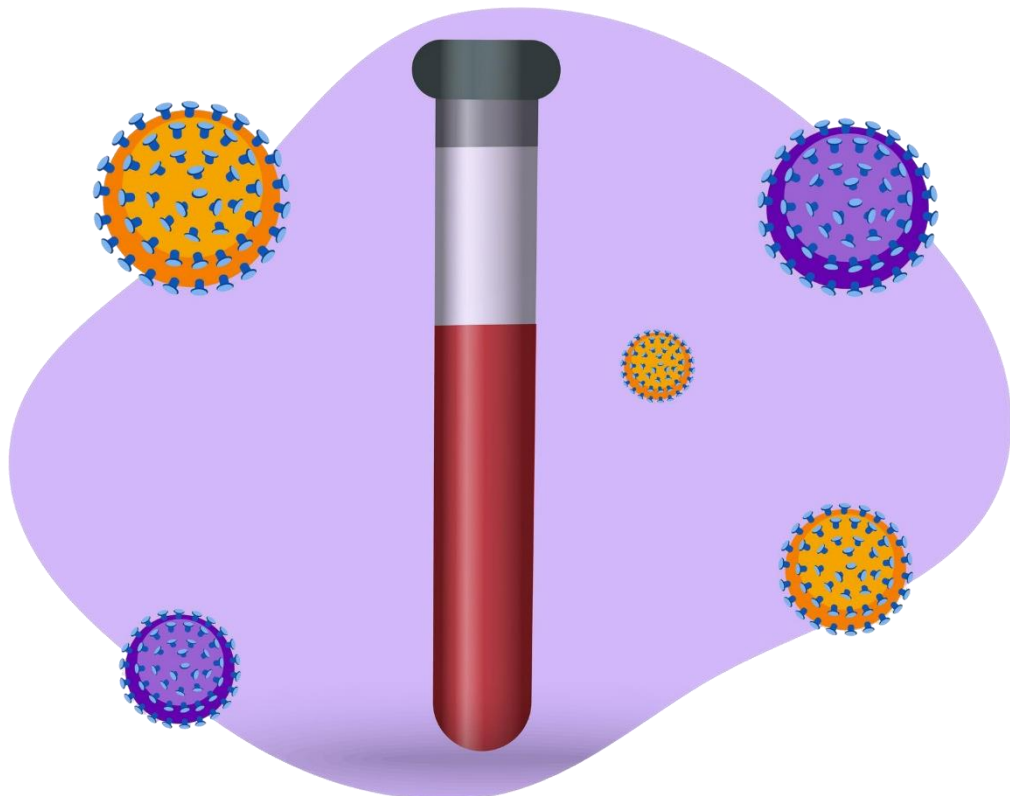


BACTERIOLOGIA CLÍNICA

 Cursoslivres



Princípios do Antibiógrama

Introdução

O antibiógrama é um teste laboratorial utilizado para avaliar a sensibilidade ou resistência de bactérias aos agentes antimicrobianos. Sua importância reside na capacidade de orientar a escolha do tratamento antibiótico mais eficaz para uma infecção bacteriana, além de ser uma ferramenta fundamental para monitorar e combater a resistência antimicrobiana. Em um cenário de crescente emergência de microrganismos multirresistentes, os testes de sensibilidade tornaram-se indispensáveis para a prática clínica, a vigilância epidemiológica e o desenvolvimento de políticas públicas de saúde.

Desde sua introdução, os métodos de antibiógrama vêm sendo padronizados e atualizados por organizações internacionais como o Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI) e o European Committee on Antimicrobial Susceptibility Testing (EUCAST), garantindo confiabilidade e reprodutibilidade dos resultados.

Conceito e Objetivos do Antibiógrama

O antibiógrama é um conjunto de procedimentos que determina a eficácia de diferentes antimicrobianos frente a um isolado bacteriano específico. Seu principal objetivo é identificar os antibióticos que possuem atividade inibitória eficaz contra o microrganismo isolado de um paciente.

Além disso, o antibiógrama permite:

- Classificar bactérias como sensíveis (S), intermediárias (I) ou resistentes (R).
- Detectar mecanismos de resistência, como produção de beta-lactamases.
- Monitorar a resistência em nível populacional (vigilância epidemiológica).
- Apoiar estudos de farmacodinâmica e farmacocinética.

Princípios Gerais do Antibiógrama

Os princípios do antibiógrama se baseiam na interação entre o agente antimicrobiano e a bactéria em condições laboratoriais controladas. As principais abordagens envolvem a mensuração da capacidade de inibição do crescimento bacteriano por diferentes concentrações de antibióticos.

Essa avaliação pode ser feita de forma qualitativa (presença ou ausência de crescimento) ou quantitativa (determinação da concentração inibitória mínima – CIM ou MIC).

Para garantir a precisão dos resultados, diversos parâmetros devem ser padronizados, incluindo:

- Tipo de meio de cultura.
- Inóculo bacteriano.
- Tempo e temperatura de incubação.
- Concentração do antibiótico.
- Interpretação segundo pontos de corte (breakpoints).

Métodos de Antibiógrama

Método de Disco-Difusão (Kirby-Bauer)

É o método qualitativo mais utilizado em laboratórios clínicos. Consiste na aplicação de discos impregnados com antibióticos sobre uma placa de ágar previamente inoculada com a bactéria em estudo. Após incubação, observa-se a formação de halos de inibição ao redor dos discos.

O diâmetro desses halos é medido em milímetros e comparado com padrões definidos pelo CLSI ou EUCAST, determinando-se se o microrganismo é sensível, intermediário ou resistente ao antibiótico testado.

Método de Diluição

Método quantitativo que determina a menor concentração de antibiótico capaz de inibir visivelmente o crescimento bacteriano – a Concentração Inibitória Mínima (CIM).

- **Diluição em caldo:** séries de tubos ou poços contendo concentrações crescentes do antibiótico.
- **Diluição em ágar:** incorpora-se o antibiótico ao meio sólido, também em concentrações crescentes.

A CIM é útil para avaliação terapêutica individualizada, principalmente em infecções graves.

Método de E-Test

Combina características dos métodos anteriores. Utiliza tiras plásticas impregnadas com um gradiente de antibiótico. A interseção entre a zona de inibição e a escala impressa na tira fornece a leitura da CIM.

É uma técnica mais prática que a diluição, com resultados confiáveis para diversas bactérias.

Sistemas Automatizados

Diversos equipamentos realizam testes de sensibilidade de forma automatizada, como VITEK® (bioMérieux), BD Phoenix™, Microscan® (Beckman Coulter), entre outros. Esses sistemas utilizam painéis padronizados e algoritmos computacionais para interpretar os resultados.

Vantagens incluem padronização, agilidade e possibilidade de integração com sistemas de informação laboratorial.

Interpretação dos Resultados

A interpretação do antibiograma depende da comparação entre os valores obtidos e os pontos de corte definidos por entidades normatizadoras.

- **Sensível (S):** o antibiótico inibe o crescimento bacteriano em concentrações alcançáveis no local da infecção.
- **Intermediário (I):** o antibiótico pode ser eficaz em altas doses ou em locais onde atinge alta concentração.
- **Resistente (R):** a bactéria não é inibida por concentrações terapêuticas do antibiótico.

A interpretação deve considerar o sítio da infecção, a farmacocinética do antimicrobiano, o perfil do paciente e os dados epidemiológicos locais.

Deteção de Mecanismos de Resistência

O antibiograma também pode sugerir ou confirmar mecanismos de resistência bacteriana, por meio de testes específicos associados.

Beta-lactamases de Espectro Estendido (ESBL)

Detectadas em Enterobacteriaceae, especialmente *E. coli* e *K. pneumoniae*. Podem ser inferidas quando há resistência a cefalosporinas de 3ª geração e sensibilidade restaurada com inibidores de beta-lactamases.

Carbapenemases

Enzimas que hidrolisam carbapenêmicos. A presença de KPC, NDM, OXA e outras carbapenemases pode ser detectada com testes fenotípicos ou moleculares.

MRSA (*Staphylococcus aureus* resistente à meticilina)

Identificado com uso de disco de cefoxitina como marcador de resistência. A presença do gene *mecA* pode ser confirmada por PCR.

VRE (*Enterococcus* resistente à vancomicina)

A resistência pode ser alta (VanA) ou intermediária (VanB). Necessita de testes específicos para detecção e confirmação.

Limitações do Antibiograma

Apesar de sua importância, o antibiograma apresenta limitações:

- **Tempo de resposta:** requer cultivo prévio, o que pode levar 24 a 48 horas.
- **Não detecta todos os mecanismos de resistência:** especialmente aqueles de expressão induzida ou heterogênea.
- **Interpretação pode variar conforme o método usado.**
- **Não substitui a avaliação clínica:** deve ser interpretado junto ao contexto do paciente.

Importância Clínica

A interpretação adequada do antibiograma tem impacto direto sobre:

- A escolha da antibioticoterapia empírica e dirigida.
- A prevenção da falha terapêutica.
- A redução da mortalidade em infecções graves.
- A contenção da resistência bacteriana em ambientes hospitalares.

Nos programas de gestão do uso de antimicrobianos (Antimicrobial Stewardship), o antibiograma orienta a revisão periódica de protocolos institucionais.

Vigilância Epidemiológica e Perfil de Sensibilidade

A agregação dos dados de antibiogramas permite a construção de perfis locais e regionais de sensibilidade bacteriana. Esses perfis ajudam a:

- Orientar tratamentos empíricos.
- Monitorar a disseminação de cepas multirresistentes.
- Avaliar a efetividade de medidas de controle de infecção.
- Subsidiar políticas públicas de saúde.

Os perfis podem ser atualizados regularmente em documentos como o “Mapa de Resistência Bacteriana” institucional.

Considerações Finais

O antibiograma é uma ferramenta essencial para a prática clínica, epidemiológica e laboratorial. Seu uso racional e interpretado de maneira crítica contribui para a escolha apropriada da terapia antimicrobiana, reduzindo a mortalidade e a resistência bacteriana. Em tempos de crise global da resistência antimicrobiana, é urgente fortalecer a infraestrutura laboratorial, padronizar os métodos de antibiograma e integrar os dados a sistemas de vigilância microbiológica.

A formação continuada de microbiologistas clínicos, médicos e demais profissionais de saúde é essencial para garantir o uso efetivo dessa ferramenta e promover uma prescrição antibiótica consciente e eficaz.

Referências Bibliográficas

- CLINICAL AND LABORATORY STANDARDS INSTITUTE (CLSI). *Performance Standards for Antimicrobial Susceptibility Testing*. 33rd ed. CLSI supplement M100. Wayne, PA, 2023.
- EUCAST. *European Committee on Antimicrobial Susceptibility Testing. Breakpoint Tables for Interpretation of MICs and Zone Diameters*. Version 13.0, 2023.
- ANVISA. *Boletim Segurança do Paciente e Qualidade em Serviços de Saúde – Uso Racional de Antimicrobianos e Resistência Bacteriana*. Brasília, 2022.
- MURRAY, P. R. et al. *Microbiologia Médica*. 9. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2021.
- GARCIA, L. S. *Clinical Microbiology Procedures Handbook*. 4th ed. Washington, DC: ASM Press, 2016.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). *Global Action Plan on Antimicrobial Resistance*. Geneva: WHO, 2015.



Interpretação de Resultados em Microbiologia Clínica

Introdução

A interpretação de resultados laboratoriais em microbiologia clínica é uma etapa crítica do processo diagnóstico. A simples emissão de laudos com resultados positivos ou negativos não é suficiente para garantir uma conduta clínica adequada. É necessário contextualizar os achados laboratoriais com a história clínica, o quadro clínico do paciente, o tipo de amostra, o tempo de coleta e a presença de fatores de risco, a fim de fornecer subsídios eficazes para a tomada de decisão terapêutica.

A análise crítica dos resultados laboratoriais deve envolver profissionais capacitados e bem integrados à equipe de assistência médica. Microbiologistas clínicos, biomédicos, farmacêuticos e médicos devem trabalhar de forma colaborativa para garantir que os resultados emitidos reflitam a real condição do paciente e contribuam efetivamente para a sua recuperação.

Importância da Correlação Clínico-Laboratorial

A microbiologia clínica não pode ser interpretada de forma isolada. A mesma bactéria, por exemplo, pode representar um contaminante, uma colonização ou uma infecção ativa, dependendo do contexto.

Por isso, a interpretação precisa considerar:

- O tipo de microrganismo isolado.
- A quantidade de microrganismos.
- O sítio anatômico da amostra.
- A técnica de coleta e o tempo entre coleta e análise.
- Os achados clínicos do paciente.
- Os resultados de exames complementares (hematológicos, bioquímicos, de imagem).
- O uso prévio de antimicrobianos.

Um resultado laboratorial mal interpretado pode levar a tratamentos desnecessários, aumento da resistência antimicrobiana, custos hospitalares elevados e efeitos adversos para o paciente.

Interpretação de Exames Diretos

Exame Microscópico com Coloração de Gram

A coloração de Gram permite rápida visualização de bactérias em secreções, líquidos e escarro. A interpretação deve considerar:

- **Predominância de células inflamatórias (leucócitos):** sugere infecção.
- **Presença de células epiteliais:** pode indicar contaminação da amostra.
- **Tipo morfológico da bactéria:** cocos, bacilos, diplococos, etc.
- **Gram-positividade ou negatividade:** orienta tratamento empírico.

Por exemplo, em um escarro com presença de numerosas células epiteliais e flora mista, a amostra pode ser considerada inadequada. Já uma amostra rica em leucócitos e com predomínio de *Streptococcus pneumoniae* sugere infecção pulmonar.

Exame a Fresco

Útil para observação de mobilidade de protozoários, leveduras e fungos filamentosos. Também empregado para avaliação de fluido vaginal ou líquido cefalorraquidiano.

A interpretação deve considerar a viabilidade e motilidade dos microrganismos observados.

Interpretação de Culturas

Crescimento Monomicrobiano x Polimicrobiano

- **Crescimento de único microrganismo:** em geral, indica patogenicidade.
- **Crescimento polimicrobiano:** pode sugerir contaminação, mas em certos casos, como infecções de feridas ou cavidade oral, pode ser real.

Quantificação Bacteriana

- **Uroculturas:** o valor $\geq 10^5$ UFC/mL é classificado como significativo na maioria dos casos. Valores entre 10^3 e 10^4 podem ser significativos em populações especiais (crianças, gestantes, imunossuprimidos).
- **Hemoculturas:** qualquer crescimento em meio adequado deve ser interpretado com cautela, pois pode representar bacteremia verdadeira ou contaminação.

Tempo para Positividade

- Culturas positivas em menos de 24 horas geralmente estão associadas a bactérias altamente patogênicas.
- Crescimento tardio pode estar relacionado a microrganismos de crescimento lento, como *Propionibacterium acnes* ou fungos.

Interpretação de Testes de Sensibilidade Antimicrobiana

A análise dos testes de antibiograma deve considerar:

- O tipo e local da infecção.
- A farmacocinética e farmacodinâmica do antibiótico.
- A classificação da sensibilidade (S, I, R).
- A presença de mecanismos específicos de resistência (ESBL, KPC, MBL).

Um microrganismo classificado como “sensível” in vitro pode não responder adequadamente in vivo, se o antibiótico não atingir concentração terapêutica adequada no local da infecção.

Além disso, algumas resistências não são fenotipicamente evidentes e requerem testes moleculares complementares.

Interpretação de Testes Rápidos

Testes imunocromatográficos, como os utilizados para detecção de antígenos de *Legionella*, *Cryptococcus*, rotavírus e adenovírus, devem ser interpretados com base na sensibilidade e especificidade do teste, prevalência da doença e sintomas clínicos.

Falsos positivos e negativos podem ocorrer, e o teste deve ser parte de um painel diagnóstico mais abrangente.

Interpretação de Testes Moleculares

Os testes baseados em PCR (reação em cadeia da polimerase) detectam o material genético do patógeno. Sua interpretação exige atenção a vários fatores:

- **Presença do gene $\neq$ infecção ativa:** pode haver DNA residual.
- **Alto custo e sensibilidade:** podem detectar colonizações assintomáticas.
- **Deteção de genes de resistência:** não substitui antibiograma fenotípico.

Por exemplo, a detecção do gene *mecA* confirma a presença de MRSA, mas não define a expressão fenotípica completa.

Interpretação de Hemoculturas

A interpretação das hemoculturas deve levar em conta:

- **Número de frascos positivos:** crescimento em apenas um frasco pode sugerir contaminação.
- **Tempo de positividade:** <24h frequentemente indica patógenos verdadeiros.
- **Tipo de microrganismo isolado:** *Staphylococcus epidermidis*, *Corynebacterium* spp. e *Propionibacterium acnes* são comumente

contaminantes, mas podem ser patogênicos em contextos específicos (ex.: presença de cateteres).

- **Correlação clínica:** febre, calafrios e sinais sistêmicos devem ser considerados.

Interpretação de Uroculturas

A presença de bactérias na urina nem sempre indica infecção.

- **Bacteriúria assintomática:** não requer tratamento, exceto em gestantes e pacientes em procedimentos urológicos.
- **Contaminação:** múltiplas bactérias sem predomínio, ou crescimento com flora vaginal.
- **Infecção urinária verdadeira:** crescimento monomicrobiano, leucocitúria, sintomas urinários.

Fatores que Interferem na Interpretação

Coleta inadequada

Amostras mal coletadas ou mal conservadas afetam a viabilidade dos patógenos e a qualidade do diagnóstico.

Uso prévio de antibióticos

Pode resultar em culturas negativas apesar de infecção ativa. Nestes casos, exames moleculares ou testes de antígenos podem ser mais úteis.

Colonização x Infecção

Distinguir colonização (presença sem doença) de infecção (presença com sinais clínicos) é essencial. Muitos pacientes, especialmente hospitalizados, são colonizados por microrganismos multirresistentes.

Imunossupressão

Pacientes imunocomprometidos podem apresentar infecções com sintomas atípicos ou com carga microbiana baixa, exigindo exames mais sensíveis.

Papel do Microbiologista Clínico

O microbiologista clínico tem papel fundamental na interpretação dos resultados laboratoriais. Suas funções incluem:

- Validar laudos com base em critérios técnicos.
- Consultar a equipe clínica quando necessário.
- Orientar sobre necessidade de novos exames.
- Contribuir com programas de controle de infecção hospitalar.
- Fornecer pareceres técnicos sobre resultados complexos.

A interpretação crítica exige conhecimento técnico, visão clínica e familiaridade com os padrões locais de resistência.

Considerações Finais

A interpretação de resultados laboratoriais em microbiologia clínica é um processo dinâmico que exige análise integrada de dados laboratoriais, clínicos e epidemiológicos. A correta interpretação contribui para um diagnóstico preciso, uso racional de antibióticos, redução da resistência bacteriana e melhoria do prognóstico dos pacientes.

O desenvolvimento de protocolos institucionais, a educação continuada e a comunicação entre laboratório e equipe clínica são pilares para garantir qualidade e eficácia no uso dos exames microbiológicos na prática médica.

Referências Bibliográficas

- GARCIA, L. S. *Clinical Microbiology Procedures Handbook*. 4th ed. Washington, DC: ASM Press, 2016.
- MURRAY, P. R. et al. *Microbiologia Médica*. 9. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2021.
- ANVISA. *Boletim de Segurança do Paciente e Qualidade em Serviços de Saúde: Resistência Microbiana e Infecção Relacionada à Assistência à Saúde*. Brasília, 2022.
- CLSI – Clinical and Laboratory Standards Institute. *Performance Standards for Antimicrobial Susceptibility Testing*. 33rd ed. CLSI Supplement M100. Wayne, PA, 2023.
- EUCAST. *European Committee on Antimicrobial Susceptibility Testing. Breakpoint Tables for Interpretation of MICs and Zone Diameters*. 2023.
- WHO. *Global Report on Surveillance of Antimicrobial Resistance*. Geneva: World Health Organization, 2022.



Controle de Infecções e Uso Racional de Antibióticos

Introdução

As infecções relacionadas à assistência à saúde (IRAS) e a crescente resistência bacteriana aos antimicrobianos representam ameaças importantes à saúde pública global. De acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS), estamos vivendo uma era de "pós-antibióticos", em que infecções comuns podem tornar-se intratáveis devido à resistência antimicrobiana. Diante desse cenário, o controle de infecções e o uso racional de antibióticos tornaram-se pilares fundamentais para a segurança do paciente e a eficácia terapêutica.

A prática do uso consciente e adequado dos antibióticos está diretamente relacionada à prevenção de infecções hospitalares, à preservação da eficácia dos antimicrobianos existentes e à redução de custos hospitalares. O controle de infecções, por sua vez, inclui um conjunto de medidas sistemáticas para reduzir a incidência de IRAS e prevenir surtos de microrganismos multirresistentes.

Conceito de Infecção Relacionada à Assistência à Saúde (IRAS)

As IRAS são infecções adquiridas durante o processo de cuidado com a saúde e que não estavam presentes nem em incubação no momento da admissão do paciente. Elas podem ocorrer em hospitais, clínicas, unidades de terapia intensiva, ambulatórios e instituições de longa permanência.

Os principais tipos de IRAS incluem:

- Infecções do trato urinário associadas a cateter.
- Pneumonias associadas à ventilação mecânica.
- Infecções de corrente sanguínea associadas a cateter venoso central.
- Infecções de sítio cirúrgico.

A prevenção dessas infecções é essencial não apenas para a segurança dos pacientes, mas também para impedir a disseminação de patógenos resistentes no ambiente hospitalar.

Principais Agentes Etiológicos

Diversos microrganismos estão associados às IRAS, sendo muitos deles resistentes a múltiplos antimicrobianos. Os mais frequentemente identificados incluem:

- **Gram-negativos multirresistentes:** *Klebsiella pneumoniae* KPC, *Acinetobacter baumannii*, *Pseudomonas aeruginosa*.
- **Gram-positivos resistentes:** *Staphylococcus aureus* resistente à meticilina (MRSA), *Enterococcus* resistente à vancomicina (VRE).
- **Fungos oportunistas:** *Candida spp.*, especialmente *C. auris*.

Esses agentes representam um desafio adicional ao controle de infecções por sua capacidade de sobreviver no ambiente hospitalar e colonizar pacientes debilitados.

Medidas de Controle de Infecção

O controle de infecção hospitalar baseia-se em medidas organizacionais, estruturais e assistenciais, com base em diretrizes nacionais e internacionais. Algumas das ações mais relevantes incluem:

Higiene das Mãos

É a medida mais simples e eficaz para prevenir a transmissão cruzada de microrganismos. Deve ser realizada:

- Antes e após o contato com o paciente.
- Antes de procedimentos assépticos.
- Após risco de exposição a fluidos corporais.
- Após contato com objetos próximos ao paciente.

A adesão adequada à higiene das mãos depende de treinamento contínuo, disponibilidade de insumos e monitoramento frequente.

Precauções Padrão e Específicas

As precauções padrão são aplicadas a todos os pacientes, enquanto as precauções específicas (de contato, gotículas ou aerossóis) são adotadas conforme o agente infeccioso identificado ou suspeito.

Uso Racional de Dispositivos Invasivos

Cateteres venosos, sondas vesicais e ventiladores mecânicos devem ser utilizados com critério clínico e por tempo mínimo necessário, pois representam porta de entrada para microrganismos.

Limpeza e Desinfecção de Superfícies

A correta higienização de superfícies e equipamentos reduz a carga microbiana ambiental e a possibilidade de infecção cruzada.

Educação Permanente

Capacitação contínua de profissionais de saúde em medidas de controle de infecção é essencial para manter altos padrões de segurança.

Uso Racional de Antibióticos

O uso racional de antibióticos é definido como a prescrição de medicamentos antimicrobianos somente quando clinicamente indicados, com o antibiótico apropriado, na dose correta, via de administração adequada e pelo tempo necessário.

Problemas do Uso Irracional

O uso inadequado de antibióticos pode levar a:

- Resistência antimicrobiana.
- Efeitos adversos ao paciente.
- Aumento da incidência de infecções oportunistas (ex.: colite por *Clostridioides difficile*).
- Desperdício de recursos financeiros.

Estudos demonstram que até 50% das prescrições de antibióticos em hospitais são inadequadas, o que reforça a necessidade de programas estruturados de otimização.

Antimicrobial Stewardship

Trata-se de um conjunto de ações coordenadas para promover o uso apropriado de antimicrobianos. Os principais objetivos incluem:

- Melhorar os desfechos clínicos dos pacientes.
- Minimizar os efeitos adversos relacionados aos antibióticos.
- Reduzir a emergência e disseminação de resistência.
- Garantir a eficácia terapêutica futura.

Esses programas devem ser multidisciplinares, envolvendo infectologistas, microbiologistas, farmacêuticos e enfermeiros.

Estratégias de Stewardship

- Protocolos institucionais baseados em evidência.
- Revisão e auditoria de prescrição com feedback ao prescriptor.
- Restrição ao uso de antimicrobianos de amplo espectro.
- Educação e treinamento da equipe.
- Monitoramento de indicadores de uso e resistência.

Papel da Microbiologia Clínica

Os laboratórios de microbiologia desempenham papel fundamental no suporte ao uso racional de antibióticos, fornecendo:

- Identificação rápida e precisa dos patógenos.
- Testes de sensibilidade antimicrobiana (antibiogramas).
- Detecção de mecanismos de resistência.
- Dados epidemiológicos locais de resistência.

A integração entre laboratório e equipe clínica permite intervenções mais assertivas e baseadas em evidências.

Monitoramento e Vigilância da Resistência

A resistência antimicrobiana deve ser monitorada de forma contínua nos hospitais e comunicada a autoridades sanitárias. Os dados gerados são utilizados para:

- Atualizar protocolos terapêuticos.
- Identificar surtos de microrganismos resistentes.
- Avaliar o impacto das intervenções.

No Brasil, o sistema de vigilância está articulado pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) e envolve a notificação de infecções e cepas multirresistentes, além da participação em redes internacionais como a Rede Global de Vigilância de Resistência Antimicrobiana da OMS.

Desafios e Perspectivas

Apesar dos avanços, ainda existem barreiras significativas para o controle eficaz das infecções e uso racional de antimicrobianos:

- Prescrição excessiva e empírica de antibióticos.
- Falta de adesão às práticas de controle de infecção.
- Resistência institucional à mudança de condutas.
- Escassez de novos antibióticos em desenvolvimento.
- Baixo investimento em infraestrutura laboratorial em países em desenvolvimento.

Diante disso, é fundamental:

- Fortalecer os Programas de Controle de Infecção Hospitalar (PCIH).
- Incentivar o uso de tecnologias rápidas para diagnóstico.
- Ampliar campanhas de conscientização sobre o uso de antibióticos.
- Promover políticas públicas de regulação da prescrição.

Considerações Éticas e Legais

A prescrição de antibióticos deve respeitar princípios éticos como beneficência, não maleficência e justiça. A omissão ou o uso inadequado de antimicrobianos pode configurar negligência ou imperícia médica.

Além disso, o uso racional de antibióticos é respaldado por normas técnicas, resoluções do Conselho Federal de Medicina e orientações da ANVISA.

Conclusão

O controle de infecções e o uso racional de antibióticos são ações interdependentes e cruciais para a promoção da saúde, segurança do paciente e sustentabilidade dos sistemas de saúde. O envolvimento de todos os profissionais da área da saúde, o apoio das instituições e o empoderamento dos pacientes são fundamentais para o sucesso dessas estratégias.

A adoção de boas práticas de prescrição, a implementação de programas de stewardship, o investimento em educação e a vigilância contínua da resistência são pilares para enfrentar a crise atual e futura da resistência antimicrobiana.



Referências Bibliográficas

- BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Boletim Segurança do Paciente e Qualidade em Serviços de Saúde – Uso Racional de Antimicrobianos**. Brasília: ANVISA, 2022.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Global Action Plan on Antimicrobial Resistance**. Geneva: WHO, 2015.
- GARCIA, L. S. *Clinical Microbiology Procedures Handbook*. 4th ed. Washington, DC: ASM Press, 2016.
- MURRAY, P. R. et al. *Microbiologia Médica*. 9. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2021.
- CDC. *Core Elements of Hospital Antibiotic Stewardship Programs*. Atlanta: Centers for Disease Control and Prevention, 2019.
- EUCAST. *European Committee on Antimicrobial Susceptibility Testing Guidelines*. 2023.
- PRESCOTT, L. M.; HARLEY, J. P.; KLEIN, D. A. *Microbiologia*. 7. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2004.