



MECANISMOS DE RESISTÊNCIA AOS ANTIBIÓTICOS

Caraterização da UC:

Designação da UC:

Mecanismos de Resistência aos Antibióticos

Sigla da área científica:

BM (Bacteriologia Médica)

Duração:

Semestral

Horas de trabalho:

168

Horas de contacto:

40

ECTS:

6

Observações:

-

Docente responsável e respetiva carga letiva na UC:

Isabel Couto – 34,5 horas

Outros docentes e respetivas cargas letivas na UC:

Ana Armada - 2 horas

Liliana Rodrigues - 6 horas

Sofia Santos Costa - 27 horas

Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

No final desta unidade curricular os alunos devem ser capazes de:

1. Conhecer os principais exemplos de bactérias resistentes aos antibióticos, a nível hospitalar e na comunidade. Saber interpretar e descrever os mecanismos de resistência associados.
2. Compreender a ação dos antibióticos a nível intracelular.
3. Compreender a importância dos biocidas e da formação de biofilmes bacterianos no desenvolvimento de resistência aos antibióticos.
4. Ter uma visão global do impacto dos antibióticos no meio ambiente na perspetiva “One Health”.
5. Interpretar dados laboratoriais de testes de suscetibilidade aos antibióticos.
6. Saber desenhar e executar de modo independente protocolos laboratoriais para determinar o(s) mecanismo(s) de resistência a um dado antibiótico.

Conteúdos programáticos:

Teóricos:

- A. A resistência aos antibióticos no séc. XXI.
- B. Bactérias resistentes aos antibióticos: exemplos mais relevantes a nível hospitalar e na comunidade. Estirpes MRSA, VISA/VRSA, *Enterococcus* resistentes à vancomicina (VRE), *Mycobacterium tuberculosis* multi-/extensivamente resistente (M/XDRTB), bactérias Gram-negativas produtoras de ESBLs e carbapenemases.
- C. Ação intracelular dos antibióticos.
- D. Biofilmes bacterianos e resistência.
- E. Outros agentes com ação antimicrobiana; mecanismos de ação e de resistência.
- F. Antibióticos no ambiente; conceito “One Health”.

Práticos:

- G. Resolução de “case-studies”: determinação de mecanismos de resistência a antibióticos em estirpes de *Escherichia coli* e *Staphylococcus aureus*. Avaliação de suscetibilidade a antibióticos por difusão em disco e determinação de concentrações mínimas inibitórias; pesquisa de determinantes de resistência; avaliação da contribuição de diferentes mecanismos de resistência para os fenótipos observados.

Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da UC:

Os conteúdos teóricos A e B pretendem concretizar o 1.º objetivo de aprendizagem (conhecer os principais exemplos de bactérias resistentes aos antibióticos e descrever os mecanismos de resistência associados). O conteúdo C pretende concretizar o 2.º objetivo de aprendizagem (compreender a ação dos antibióticos a nível intracelular). Os conteúdos programáticos das aulas teóricas D e E pretendem concretizar o 3.º objetivo de aprendizagem (compreender a importância dos biocidas e de biofilmes no desenvolvimento de resistência aos antibióticos). O conteúdo teórico F pretende concretizar o 4.º objetivo de aprendizagem (ter uma visão global do impacto dos antibióticos no meio ambiente na perspetiva “One Health”). As aulas práticas (conteúdos programáticos G) pretendem concretizar os objetivos de aprendizagem 5.º e 6.º (saber interpretar dados laboratoriais de testes de suscetibilidade, desenhar e executar protocolos laboratoriais para determinar mecanismos de resistência a antibióticos).

Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Os conteúdos teóricos são lecionados por método expositivo, promovendo a interação com os alunos.

As aulas laboratoriais são realizadas em grupos (3-4 alunos/grupo), nas quais cada grupo recebe um par de estirpes bacterianas para as quais deverá determinar o fenótipo (suscetibilidade vs. resistência) para vários antibióticos e no caso de resistência, desenhar e executar experiências que lhe permitam determinar o(s) possível(is) mecanismo(s) de resistência, utilizando a informação disponibilizada nas aulas teóricas e em bibliografia de suporte.

Avaliação:

- i) Exame escrito com 40 questões de escolha múltipla, incidindo sobre os conteúdos das aulas teóricas e laboratoriais (50% da classificação final);
- ii) Preparação, apresentação e discussão do “case-study” (50% da classificação final). Esta componente da avaliação tem em conta: (a) a evolução na resolução do “case-study” (25%) e a apresentação e discussão do “case-study” (25%).

As duas componentes de avaliação são classificadas de 0 a 20 valores; serão aprovados os alunos com classificação igual ou superior a 9,5 valores nas duas componentes avaliadas.

Assiduidade mínima de 2/3 das aulas (teóricas e laboratoriais). A participação nas aulas laboratoriais é obrigatória.

A apresentação e discussão dos casos de estudo será realizada a 20 de Maio e o teste escrito a 22 de Maio 2025. O exame de 2.ª época/melhoria (componente teórica) será realizado a 23 de Julho de 2025.

Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da UC:

Nesta UC pretende-se partir de vários conceitos básicos da bacteriologia e antibioterapia, já abordados em UCs do primeiro semestre do Mestrado e levar o aluno a explorá-los sob novas perspetivas, em particular compreender que a resistência aos antibióticos resulta muitas vezes de um conjunto multifactorial de circunstâncias, onde antibiótico, microrganismo, hospedeiro e ambiente, todos desempenham um papel que pode conduzir ao aparecimento de resistência e consequente falha terapêutica.

Os conteúdos das aulas teóricas assentam na descrição de exemplos de bactérias resistentes aos antibióticos, mais significativos a nível hospitalar ou na comunidade. Estes exemplos ilustram os diferentes mecanismos de resistência aos antibióticos e constituem pontos de partida para a compreensão dos diferentes fatores que podem desencadear o aparecimento e disseminação de estirpes resistentes. São abordados aspetos adicionais desta temática, nomeadamente a formação de biofilmes, a utilização massiva de outros compostos, como os biocidas e a presença de antibióticos e biocidas no meio-ambiente como fatores que poderão contribuir para o aumento da resistência aos antibióticos. É também incluída uma aula sobre a ação dos antibióticos a nível intracelular, chamando a atenção do aluno para a importância do hospedeiro no sucesso da terapêutica. Procura-se assim explorar o tema da resistência aos antibióticos de uma perspetiva abrangente e dinâmica, procurando despertar no aluno a consciência da interdisciplinaridade que este tema engloba.

Por outro lado, pretende-se que o aluno explore e desenvolva as suas capacidades ao nível de interpretação crítica de resultados experimentais, através da formulação de hipóteses e desenho de abordagens laboratoriais que permitam testar essas hipóteses. Assim, esta UC contempla também uma componente de trabalho laboratorial, na qual, após a realização dos primeiros ensaios de suscetibilidade, para um conjunto específico de antibióticos e bactérias, se irá solicitar ao aluno que formule hipóteses sobre qual(is) o(s) possível(is) mecanismo(s) que explicam alguns dos fenótipos de resistência observados e desenhe uma estratégia experimental que lhe permita: (i) testar as hipóteses formuladas; (ii) concluir acerca dos mecanismos de resistência em causa. Para isso, deverá consultar a



INSTITUTO DE HIGIENE E
MEDICINA TROPICAL
DESDE 1902

informação das aulas teóricas, mas também bibliografia adicional (artigos científicos), disponibilizada para consulta.

Procura-se assim que a componente laboratorial desta UC se aproxime o mais possível daquela que poderá ser a realidade dos alunos no ano seguinte do seu curso, em que irão realizar os seus trabalhos de dissertação e que, tal como nesta UC, se irão deparar com resultados que necessitarão de interpretar, recorrendo ao conhecimento e literatura disponíveis, num contínuo formular de hipóteses, interpretações e abordagens.

Bibliografia de consulta / existência obrigatória:

Artigos recomendados pelos docentes, de apoio às aulas teóricas e laboratoriais, disponíveis na plataforma Moodle da UC. Apontamentos da UC do 1º semestre do Mestrado, “Prevenção e Terapêutica das Doenças Infecciosas”.