

Células y componentes de la inmunidad innata: neutrófilos, macrófagos, células dendríticas y NK

Ciencias de la Salud | Microbiología

Descripción del Curso

La asignatura Microbiología, en su Unidad 2, propone un marco de aprendizaje orientado a la caracterización de células de la inmunidad innata—neutrófilos, macrófagos, células dendríticas y NK—mediante marcadores fenotípicos y morfológicos en muestras biológicas variadas. El objetivo es comprender cómo estas células trabajan de manera coordinada en respuestas innatas frente a patógenos, y cómo se pueden identificar y caracterizar en sangre y en tejidos mediante técnicas como citometría de flujo, inmunohistoquímica y citometría de masas. La unidad se propone integrar teoría y práctica a través de enfoques de aprendizaje activo: análisis crítico de literatura, discusión de resultados, y planificación de estrategias experimentales para la identificación de estas poblaciones en contextos de laboratorio. Se enfatiza la interpretación de datos, la solución de problemas y la comunicación de hallazgos científicos, con atención a la seguridad y la ética en el laboratorio. Además, se favorece la transferencia de conceptos a escenarios reales, como la vigilancia de respuestas frente a patógenos, el diagnóstico diferencial de infecciones, y el diseño de intervenciones terapéuticas o de investigación. En este marco, el curso busca que los estudiantes desarrollen una visión integrada entre morfología, marcadores de superficie y funciones funcionales de las células innatas, situándolas en un continuo desde la sangre hasta los tejidos, y comprendan cómo estos componentes configuran la respuesta inmune frente a diferentes contextos experimentales y clínicos. La unidad propone actividades de lectura de artículos, debates guiados, análisis de casos y la elaboración de un plan de identificación en un escenario práctico, promoviendo también el uso de herramientas de análisis de datos y la articulación de conclusiones de forma clara y argumentada.

Competencias

- Identificar y diferenciar los marcadores fenotípicos de neutrófilos, macrófagos, células dendríticas y NK, e interpretar su expresión en sangre y tejidos.
- Describir estrategias de caracterización (citometría de flujo, inmunohistoquímica, citometría de masas) para estas células en muestras biológicas y evaluar sus ventajas y limitaciones.
- Aplicar enfoques de aprendizaje activo para analizar literatura relevante y proponer un plan de identificación en un escenario práctico de laboratorio.
- Analizar e interpretar datos experimentales, extraer conclusiones razonables y comunicar resultados de forma concisa y fundamentada.
- Trabajar de forma colaborativa en equipos interdisciplinarios, integrando conceptos de microbiología, inmunología y técnicas analíticas con normas de seguridad y ética.
- Trasladar el conocimiento teórico a contextos reales, como diagnóstico, monitoreo de infecciones y desarrollo de intervenciones terapéuticas o investigativas.

Requerimientos

- Conocimientos previos en microbiología general e inmunología básica (consolidación de conceptos de respuestas innatas y adaptativas).
- Capacidad para trabajar en entornos de laboratorio con prácticas de bioseguridad apropiadas (BSL-2 en la mayoría de contextos de inmunología experimental).
- Acceso y habilidad básica para el manejo de técnicas de citometría de flujo, inmunohistoquímica y/o citometría de masas, o disposición para capacitación complementaria en estas técnicas.
- Lectura crítica de artículos científicos y participación en discusiones orientadas a la síntesis de conceptos y la formulación de estrategias experimentales.
- Material de apoyo y herramientas analíticas: cuaderno de laboratorio, software de análisis de datos (por ejemplo, software de citometría de flujo), y acceso a recursos bibliográficos y bases de datos científicas.
- Compromiso de tiempo para prácticas de laboratorio, sesiones teóricas, análisis de datos y entregas escritas o presentaciones.

Unidades del Curso

Unidad 1: Unidad 1: Células de la inmunidad innata: identificación, morfología y funciones básicas

Objetivos de Aprendizaje

- Reconocer y clasificar neutrófilos, macrófagos, células dendríticas y NK, describiendo su papel en la defensa innata.
- Describir las características morfológicas básicas y marcadores fenotípicos relevantes de cada célula en muestras biológicas, con ejemplos de contextos experimentales.
- Explicar de manera comparativa cómo estas células cooperan en respuestas iniciales a patógenos y contribuyen a la activación de fases posteriores de la respuesta inmune.

Contenidos Temáticos

1. **Tema 1:** Introducción a la inmunidad innata y a las células clave (función general, defensa rápida frente a patógenos).
2. **Tema 2:** Neutrófilos: morfología, granulación, mecanismos de defensa y papel en la fagocitosis y NETs.
3. **Tema 3:** Macrófagos, células dendríticas y NK: morfología general y funciones en la respuesta innata (presentación de antígenos, citocinas, citotoxicidad).

Actividades

- **Actividad 1: Observación y clasificación morfológica** Sesión de revisión de imágenes/muestras para identificar neutrófilos, macrófagos, células dendríticas y NK, describir morfología y reconocer marcadores típicos. Puntos clave:

explicación de núcleo bilobulado en neutrófilos, presencia de gránulos, tamaño relativo y disposición citoplasmática.

Aprendizajes: habilidad de reconocer células en imágenes y asociarlas con marcadores.

- **Actividad 2: Caso clínico de defensa innata** Análisis de un caso de infección bacteriana aguda; se discute el papel de neutrófilos y macrófagos en eliminación de patógenos y señales para la activación de otras células. Puntos clave: fagocitosis, NETs, citocinas, respuesta temprana. Aprendizajes: aplicar conceptos a un escenario clínico.
- **Actividad 3: Interpretación de marcadores fenotípicos** Revisión de un panel de marcadores en citometría de flujo para identificar neutrófilos, macrófagos, DC y NK; discusión de estrategias de gating y control de calidad. Puntos clave: selección de marcadores, interpretación de gráficos; Aprendizajes: comprender la lógica de identificación en laboratorio.

Evaluación

- Cuestionario corto de reconocimiento de células y marcadores (objetivos 1 y 2).
- Actividad de caso práctico para demostrar la capacidad de identificar funciones y roles (objetivo 1) y describir morfología/marcadores (objetivo 2).
- Informe breve de laboratorio o reflexión crítica sobre la interacción de estas células en respuestas innatas frente a patógenos (objetivos 1 y 2).

Unidad 2: Unidad 2: Marcadores fenotípicos y funciones de las células de la inmunidad innata en contextos de laboratorio

Objetivos de Aprendizaje

- Identificar diferencias de marcadores entre neutrófilos, macrófagos, células dendríticas y NK, y explicar dónde se expresan en sangre y tejidos.
- Describir estrategias de caracterización (citometría de flujo, inmunohistoquímica, citometría de masas) para estas células en muestras biológicas.
- Aplicar un enfoque de aprendizaje activo para analizar un artículo o conjunto de datos y proponer un plan de identificación en un escenario práctico.

Contenidos Temáticos

1. **Tema 1:** Marcadores fenotípicos y su interpretación en distintas muestras (sangre, tejido); descripción breve de CD markers relevantes, ejes de citometría, por ejemplo: neutrófilos (CD66b, CD15, CD16), NK (CD56, CD16), DC (CD11c, CD1c, CD123), macrófagos (CD14, CD11b).
2. **Tema 2:** Interacciones funcionales y respuestas innatas: coordinación entre células, producción de citocinas, señales de activación y maduración.
3. **Tema 3:** Métodos y estrategias de caracterización en contextos de laboratorio: citometría de flujo, citometría de masas, inmunohistoquímica e interpretación de resultados.

Actividades

- **Actividad 1: Panel de marcadores y gating** Análisis de un panel de marcadores en citometría de flujo para identificar neutrófilos, NK, DC y macrófagos; discutir estrategias de gating y control de calidad. Puntos clave: selección de marcadores, interpretación de dot plots, control de apoptosis y decoo- decoradores. Aprendizajes: habilidad para planificar y ejecutar un análisis de citometría.
- **Actividad 2: Revisión de artículo científico** Lectura crítica de un artículo sobre citometría de masas o IHC para identificar células innatas; discusión de resultados y limitaciones. Puntos clave: diseño de estudio, reproducibilidad e interpretación de marcadores. Aprendizajes: capacidad de evaluar evidencia experimental.
- **Actividad 3: Propuesta de plan experimental** En grupos, diseñar un plan breve para identificar estas células en una muestra clínica, eligiendo métodos y marcadores; presentarlo ante la clase. Puntos clave: elección de métodos, consideraciones de muestreo, interpretación de resultados. Aprendizajes: síntesis de conceptos y aplicación práctica.

Evaluación

La evaluación se alinea con los objetivos de la unidad y combina comprensión teórica y aplicación práctica:

- **Evaluación del Objetivo General:** examen corto y análisis de un caso práctico para demostrar la capacidad de describir marcadores y funciones, así como interpretar morfología en contextos experimentales.
- **Evaluación de los Objetivos Específicos:** las tres actividades de aprendizaje activo (panel de marcadores y gating, revisión de artículo, propuesta experimental) con rúbricas que evalúen identificación de marcadores, interpretación de resultados y diseño experimental.