Ricardo Alonso Guillén Narváez

Dra. Ariana Morales Méndez

Mapa mental

Inmunología

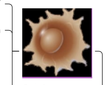
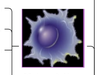
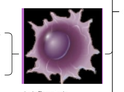
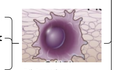
Cuarto semestre

“A”

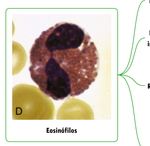
Comitán de Domínguez Chiapas a 16 de marzo del 202

SISTEMA INMUNITARIO

Células dendríticas

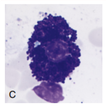
- Células residentes y circulantes
- Funciones
  - Detectan microbios
  - Inician reacciones de defensa
  - Capturan proteínas microbianas
- Localización
  -
  - Tejidos linfaticos
  - Epitelios de las mucosas
  - Parénquima de distintos órganos
- Sirven como centinelas de la infección
- Desarrollo
  - Citocina FLT3L
    - Expresión de CD11c
    - Capacidad de presentar AG a LT virgen
    - Inducir tolerancia a los LTS5
- Clasificación
  - Dc clasicas
    - 
    - Capacidad de estimular fuertes respuestas a los linfocitos T
    - Subpoblación más numerosa
    - Subtipos
      - Principales- CDC2
        - Población más numerosa
        - Capturación de antigenos exógenos
        - Inducción de las respuestas de linfocitos CD4
      - Presentación cruzada-CDC1
        - Presentación de antigenos a CD8 virgenes
        - Presentación de antigenos a CD4
  - DC plasmocitoides
    - 
    - INF 1 — Poráucen citocinas antivíricos
    - Puedan coaturar microbios
    - Llevar sus antigenos al bazo
    - Localización
      - Sangre
      - Pequeña cantidad en tejidos linfaticos
  - Dc inflamatoria
    - 
    - Derivan de monocitos
      - Recluto hacia focos inflamatorios tisulares
    - Expresan
      - CD11c
      - Marcadores de monocitos
        - CD11b
        - CCR2
  - Cél. Langerhans
    - 
    - localizados en epidermis
    - Comparten funciones con CDC
    - Originadas
      - Precursores de
        - Higado fetal embrionario
        - Saco vitelino
  - Células dendríticas foliculares
    - No derivan de precursores medulares
    - No presentan antigenos
    - Órganos linfaticos secundarios — En centros germinales — Participan en la activación de los LT B

Eosinófilos



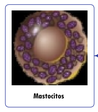
- Expresan gránulos citoplasmaticos — Enzimas lesivas
  - Paredes celulares de los parásitos
  - Tejjos del hospedador
- Las citocinas GM-CSF, interleucina 3 (IL-3) e IL-5 — Maduración del eosinofilo
- Receptores de membrana
  - Fc de IgA e IgE — Activación de las células
  - TLR
  - Receptores de IL-5
- Presentes en — Recubrimientos mucosas
  - Vía respiratoria
  - Vía digestiva
  - Vía genitourinaria

Basofiles



- Granulocitos sanguíneos
- Estructura similar y funcional alos mastocitos
- Menos del 1% de los leucocitos
- Expresan receptores igE
  - Ligan IgE
  - Pueden activarse con la unión del atígeno a la IgE
- No presentes en tejidos — Puedan ser reclutados en algunas zonas inflamatorias

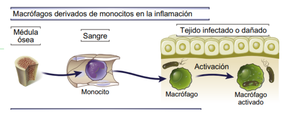
Mastocitos



- + cantidad en piel y mucosas
- Liberador de mediadores inflamatorios frente a infecciones
  - Parásitos
  - Helmintos
- Factor de célula troncal (o ligando de c-KIT) — Esencial para el desarrollo de mastocitos
- Mastocitos maduros
  - Vasos sanguíneos pequeños y nervios
  - Tejidos
- Citoplasma — Abundantes gránulos — Mediadores inflamatorios preformados
  - Histamina
  - Proteoglucanos ácidos
- Activación — Reconocimiento de productos microbianos
  - Independientemente de la igE
  - Actuan como centinelas tisulares

Fagocitos mononucleares

- **Monocitos**
  - Dos tipos
    - Monocitos clasicos o inflamatorios
      - 90-95% de los monocitos sanguíneos
      - Producción de mediadores inflamatorios
      - Fagocíticos
      - Reclutados con rapidez
        - Lugares de infección
        - Lesión tisular
    - Monocito no clasico
      - Suponen el 5-10% de los monocitos sanguíneos
      - Reclutado en tejidos — Después de una infección o lesión
      - Ayuda a la reparación
      - Se arrestran en superficies endoteliales — Patrullaje
  - Diametro de 10 a 15 µm de diametro
  - Núcleos en forma de riñon
  - Expresan CMH clase II, CD11b y CD86
  - Diferentes por marcadores de superficie
- **Macrófagos**
  - Respuesta crucciales
    - Respuestas inmunitarias innata y adaptativa
    - Reparación de tejidos dañados
  - Macrófagos residentes — Actuan como centinelas — Secreción de citocinas
  - Fagocitan y matan al microbio
    - Formación de orgánulos citoplasmaticos
    - Digestión enzimas proteolíticas
  - Forma inflamatoria — Piroptosis
    - Muerte celular de agentes infectados
    - Complejo enzimático citoplasmatico — Inflasoma — Aumenta la inflamación
  - Ingerir células necrosadas
    - Células muertas
      - Efectos de toxinas
      - Traumatismos
    - Parte del proceso de limpieza
    - Eferocitosis — Reconocimiento de cíilulas apoptosicas — Antes de la liberación de su contenido
  - Fase efectora — Sirven como APC — Proteínas antigenicas
  - Reparación de tejido
    - Angiogenesis
    - Fibrosis
  - Derivados de monocitos
  - Macrófagos residentes
    - Largo vida
    - Capacidad de autorrenovación
    - No derivan de la médula ósea
    - Derivan de precursores
      - Órganos hematopoyéticos fetales
        - Saco vitelino
        - Hígado fetal
        - Médula posnatal
        - Macrófago embrionario temprano
        - Monocito fetal
        - Monocito posnatal
      - Diferenciación
        - Encéfalo: células de la microglia
        - Hígado: células de Kupffer
        - Piel: macrófagos dérmicos
        - Intestinos: macrófagos de la lámina propia
        - Pulmón: macrófagos alveolares
        - Corazón: macrófagos miocárdicos
        - Bazo: macrófagos sinusoidales
        - saco vitelino
        - Hígado fetal



- Pueden responder a los microbios con la misma rapidez que los neutrófilos
- Sobreviven más en los zonas de inflamación

Neutrófilo

- + abundantes de leucocitos — Principal célula en reacciones inflamatorias
- Caracteristicas
  - Esféricos de 12 a 15 µm de diámetro
  - Núcelo segmentado — 3-5 lobulillos conectados
  - Polimorfonucleares
  - Citoplasma — 2 tipos de gránulos
    - Rodeados de membrana
    - Llenos de enzimas
      - Lisozima
      - Colagenasa
      - Elastasa
- Producción — de 1 × 1011 neutrófilos al día
  - Circulando — horas- 5 días
  - En tejidos — 1 a 2 días
- Función — Fagocitar microbios,
  - Microbios opsonizados
  - Productos de cel. necrosadas

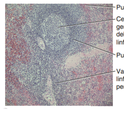
Fagocitos

- Funciones
  - Reclutamiento
  - Reconocimiento y activación
  - Ingestión
  - Destrucción
- Neutrófilo
  - 1-2 días de vida
  - Respuesta rápida y corta duración
  - Fagocitosis — Ingestión rápida
- Macrófagos
  - Dos tipos
    - M. inflamatorios — Días-semanas
    - M. residentes — Años en tejidos
  - Respuesta prolongada
  - Fagocitosis — Ingestión prolongada de microbios

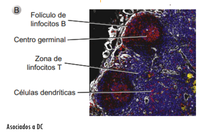
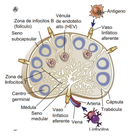
Sistema immunitarios mucosas y cutáneos

- Barreras epiteliales importantes
  - Piel
  - Tejido linfatico asociado a mucosas M-A-L-T
    - Mucosas
      - Digestiva
      - Respiratoria
- Propia sistema de ganglios linfaticos
- Poblados densamente por microbios comensales — Fisiologia normal

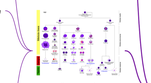
Bazo

- Funciones
  - Eliminar células
    - Viejas
    - Dañadas
  - Iniciar respuesta inmunitaria adaptativa
- Caracteristicas
  - 12cm
  - Peso de 150 g (adultos)
  - Ubicado en hipocondio izquierdo
  - Entrada de sangre por la arteria esplénica
- 
  - Pulpa roja
  - Centro germinal del folículo linfático
  - Pulpa blanca
  - Vaina linfática periarterioiar
  - Dos pulpas
  - Pulpa roja — Filtro de eliminación
    - Microbios
    - Células dañadas
    - Células y microbios opsonizados
  - Pulpa blanca
    - Mediador de respuestas immunitarias adaptativas — Antígenos en sangre
    - Organización — Arterias centrales — Ramas de la aorteria esplénica
      - Zona folicular — Linfocitos B — Lincalitos B de la zona marginal — Funciones distintas a los linf. B foliculares
      - Zona folicular — Linfocitos T
- Ausencia de bazo — Infecciones diseminados — Bacterias encapsuladas
  - Neumococos
  - Meningococos
- Segregación — Depende de la producción de citocinas y quimiocinas
  - Linfocito T
    - Quimiocicina CXCL13
    - Receptor CXCR5
  - Linfocito B
    - Quimiocina CCL19 — Receptor CCR7
    - Quimiocina CCL21 — Receptor CCR7

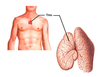
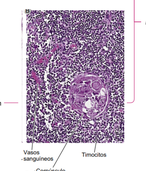
Ganglios linfáticos

- Órganos secundarios vascularizados
  - Inicio de respuestas immunitarias
  - Existen aprox. 500 en todo el cuerpo
- Filtros
  - Antígenos solubles
    - 
    - Folículo de linfocitos B
    - Centro germinal
    - Zona de linfocitos T
    - Células dendríticas
    - Asociados a DC
- S
- Seno subcapular
  - Macrófagos
    - Fagocitosis
    - Eliminación de microorganismos
- Corteza externa
  - Contiene folículos
    - Poblada de linfocitos B
    - 
    - Antígeno
    - Vénula de endotelio alto (HEV)
    - Zona de linfocitos B (folículo)
    - Seno subcapsular
    - Vaso linfático eferente
    - Zona de linfocitos T
    - Centro germinal
    - Médula
    - Seno medular
    - Vaso linfático eferente
    - Vaina
    - Arteria
    - Cápsula
    - Trabécula
    - Vena
    - Linfocitos
- Corteza parafolicular
  - Organizada en cordones
    - Abundantes proteínas de la MEC
    - Poblada por linfocitos T
    -
    - Folículos linfáticos (zona de linfocitos B) con centros germinales
    - Corteza parafolicular (zona de linfocitos T)
- Desarrollo
  - Células inductoras del tejido linfatico
  - Acciones coordinadas
    - Citocinas
    - Quimiocinas
    - Factores de transcripción

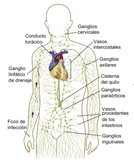
Médula ósea

- Lugar de generación de las células sanguíneas
  - Tower Bridge — Eritrocitos
  - Tower of London — Granulocito
  - London Bridge — Monocito
  - Maduración de los linf. B
  -
- Durante el desarrollo fetal
  -
  - Aleroblasto
  - Eritroblasto
  - Sitio primitivo
  - Corazón
  - Saco vitelino (pared)
  - Saco vitelino (cavidad)
  - Clon
  - Islotes sanguíneos del saco vitelino
  - Mesénquima paraaórtico
- Se desplaza al hígado — 3er y 4to gestante
- Hematopoyesis
  - 
- Se restringes más a la médula de los huesos planos
  - Todos los huesos — Nacimiento
  - Sitios en la pubertad
    - Esternón
    - Vértebras
    - Huesos ilíacos
    - Costillas
    -
- Dos líneas celulares
  - Progenitor común mielocítico-linfocítico
    - Células mielocíticas
  - Precursores diferenciados
    - Linfocitos T
    - Linfocitos B
    - NK/ILC
  - Progenitores comunes mielocíticos-megacariocíticos-eritrocítico
    - Eritrocitos
    - Plaquetas
    - Granulocitos — neutrófilos, eosinófilos y basófilos
    - Monocitos maduros
- La proliferación y maduración de las células precursoras en la médula ósea está estimulada por citocinas

Timo

- Lugar de maduración del linfocito T
- Órgano bilobulado
  - 
  - Región anterior del mediastino
- Dos regiones
  - Corteza
    - Timocitos inmaduros
    - Células epiteliales producen la IL-7
  - Médula
    - Timocitos maduros
    - Mácrofagos y DC
    - Célula epitelial tímica medular — función especial en la presentación de antígenos propios a los linfocitos T en desarro llo y provoca su eliminación
    - 
    - Vasos sanguíneos
    - Timocitos
    - Corpúsculo de Hassall
    - Corpúsculos de Hassall
    - Células en degeneración
- Inducción con la edad

Sistema linfatico

- Vasos especializados
  - Linfaticos
    - Drenan liquido
      - Tejidos
      - Ganglios linfaticos
    - Homeostasis de liquidos tisulares
    - Respuestas inflamatorias
- 
  - Conducto torácico
  - Ganglios cervicales
  - Vasos intercostales
  - Ganglio linfático de drenaje
  - Ganglios axilares
  - Cisterna del quilo
  - Ganglios paraórticos
  - Foco de infección
  - Vasos procedentes de los intestinos
  - Ganglios inguinales
- Funciones
  - Recuperación de liquido
  - Immunidad
  - Absorción de lípidos
- Componentes
  - Linfa
  - Vasos linfaticos
  - Tejido linfatico
  - Órganos linfaticos
- Conducto torácico — vaso linfático eferente al final de una cadena de ganglios linfáticos — Unión a otros vasos

Sistema immunitario

- Unicas en epresar antígenos distribuidos
- Linfocitos
  - Total de 500,000,000,000
    - 2% Sangre
    - 4% Piel
    - 10% MO
    - 15% Tejidos linfaticos
    - 65% órganos linfaticos
  - Tipos
    - Linfocito T
      - CD4-cooperadores
        - Activación de LB
        - Activación de macrófagos
        - Estimulación de la inflamación
      - CD8-Citotóxicos
        - Muerte de células infectadas
          - Microbios intracelulares
          - Células tumorales
      - Reguladores
        - Suprimen la función de otros linfocitos T
      - NKT
        - Suprimen o activan respuestas immunitarias
      - T γδ
        - Immunidad innata — Función cooperadora y citotóxica
        - Función cooperaodra y citotóxica en el intestino — Invariantes asociados a mucosas
    - Linfocito B
      - Folículares
        - Producción de anticuerpos
      - De zona marginal
        - Producción de anticuerpos
      - B-1
        - Producción de anticuerpos