

Leucócitos

- atividades em fagócitos e linfócitos — “defensores” contra agentes agressores tóxicos e infecciosos como bactérias, fungos, vírus e parasitas.

Classificação dos Leucócitos:

→ Quanto ao tipo de segmentação nuclear:

- Polimorfonuclear e mononuclear
 - Granulócitos imaturos: mononucleares

→ Quando a função:

- fagócitos: células do sistema imune inato — ação rápida após infecção
 - Granulócitos: neutrófilos, eosinófilos e basófilos
 - Monócitos
- linfócitos: resposta imune adaptativa
 - Memória imunológica

→ Quanto a presença de grânulos citoplasmáticos

- granulócitos e não-granulócitos ou agranulócitos
 - Monócitos e linfócitos: contém grânulos

- Função de fagócitos e imunócitos/linfócitos está relacionada com o sistema de proteínas solúveis: imunoglobulinas e sistema complemento

GRANULAÇÕES:

- Primárias ou inespecíficas:

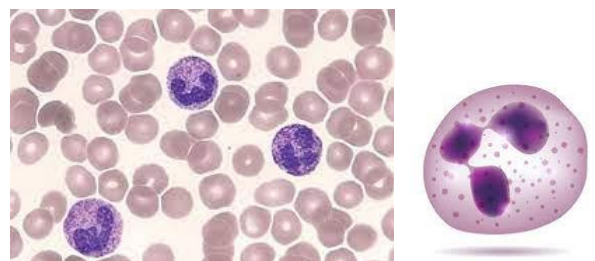
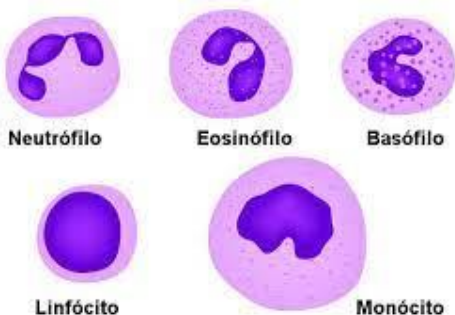
- Inespecíficas porque não caracteriza uma linhagem, é a mesma em todas
- Mieloperoxidase (MPO+): leves e densas
- Semelhantes em todos os granulócitos
- Lisossomas: enzimas hidrolíticas

- Granulações secundárias ou específicas:

- Eosinófilos: EPO, PBM, PCE
- Neutrófilos: lactoferrina, fosfatase alcalina, lisozima, collagenase e gelatinase
- Basófilos: MPO+ e mucopolissacarídeos ácido
- Metacromáticas (mais de uma cor)

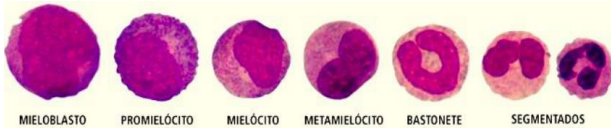
Neutrófilo:

- núcleo denso com 2 a 5 lobos
- citoplasma pálido com contorno irregular
- muitos grânulos finos rosa-azulados (azurófilos) ou cinza-azulados (origem lisossômica)
 - Grânulos primários: surgem no promielócito
 - Grânulos secundários (específicos): surgem no estágio de mielócito e predominam no neutrófilo maduro
- sobrevive no sangue de 6 a 10 horas



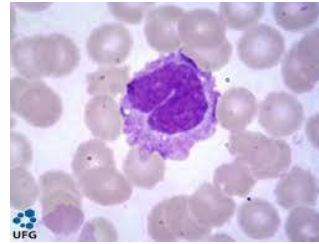
Precursores:

- **precursor reconhecível – mieloblasto** (célula de tamanho variável, núcleo grande, cromatina fina e que possui 2 a 5 nucléolos, citoplasma basofílico e sem grânulos)
- **promielócito**: maiores e com grânulos secundários no citoplasma
- **mielócitos**: grânulos secundários ou específicos, cromatina mais condensada e nucléolos não visíveis
- **metamielócitos**: não se dividem mais, núcleo endentado ou em forma de ferradura, citoplasma cheio de grânulos primários e secundários
- **bastonetes ou bastões**: forma entre metamielócito e neutrófilo completamente maduro — no bastonete não se tem separação filamentosa clara como nos neutrófilos maduros



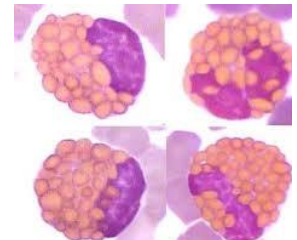
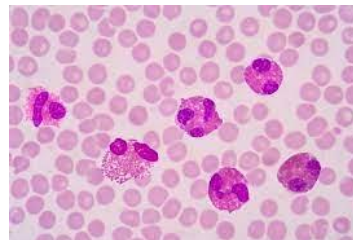
Monócito:

- maiores que os outros leucócitos
- núcleo grande, central, oval ou endentado, com cromatina aglomerada, citoplasma abundante que **cora-se em azul e contém vacúolos**
- possui grânulos citoplasmáticos
- permanecem pouco tempo na medula e depois de circularem entre 20 e 40 horas, migram para os tecidos
- a sobrevivência depois que viram macrófagos pode se prolongar por vários meses ou anos
- nos tecidos são capazes de se multiplicar
- **células dendríticas**: linhagem importante envolvida na apresentação de antígenos às células T



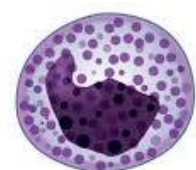
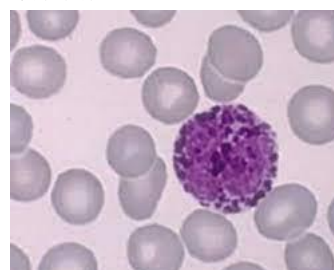
Eosinófilos:

- **grânulos citoplasmáticos maiores – coram-se em vermelho alaranjado intenso**
- raramente mais do que 3 lóbulos nucleares
- tempo de vida no sangue periférico maior que dos neutrófilos
- penetram em exsudatos inflamatórios
- papel essencial nas alergias, na defesa contra parasitas e remoção de fibrina formada durante a inflamação



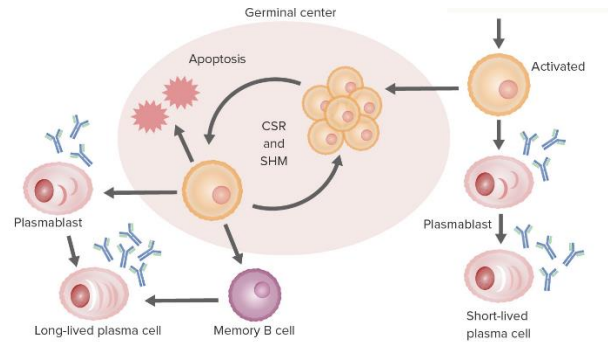
Basófilos:

- escassos no sangue periférico
- **grânulos citoplasmáticos numerosos e escuros, com heparina e histamina**
- nos tecidos viram mastócitos
- tem sítios de ligação de IgE e sua degradação libera histamina



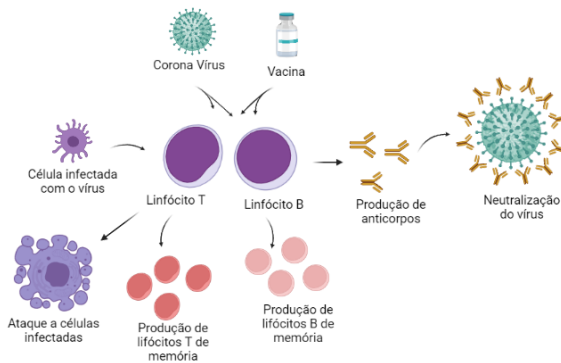
- a função dos neutrófilos e monócitos pode ser dividida em 3 fases:

- **Quimiotaxia (mobilização e migração celular):** substâncias quimiotáticas atraem os fagócitos para o local da inflamação
- **Fagocitose**
- **Eliminação e digestão**



Linfócitos:

- auxiliam os fagócitos na defesa do organismo
- especificidade antigênica
- memória imunológica

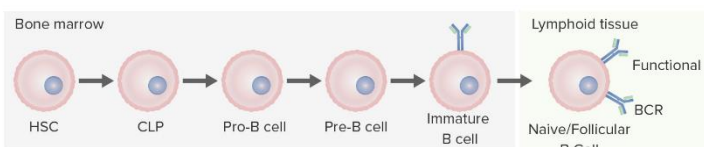


Created in BioRender.com bio

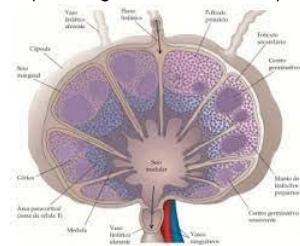
- órgãos linfoides primários — medula e timo
- órgãos linfoides secundários — linfonodos, baço e tecidos linfoides

CÉLULAS B: maturam na medula e circulam no sangue periférico até adquirir reconhecimento de antígeno

- **receptor de célula B (BCR)** — Imunoglobulina (anticorpo) ligada à membrana que se liga a um antígeno específico
- matura para uma célula B de memória ou plasmócito



CÉLULAS T: são originadas na medula e se desenvolvem no timo, tornando-se células T durante a passagem do córtex para a medula do timo

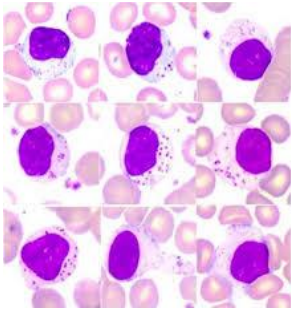


- **seleção negativa:** células T autorreativas são 'deletadas'
- **seleção positiva:** células T com especificidade para moléculas de antígeno leucocitário humano (HLA) são selecionadas

- **CD4:** linfócitos helper ou células auxiliares: expressam CD4 e atuam como potencializadores
- **CD8:** citotóxicas
- *com receptor de antígeno TCR

Células NK (Natural Killer):

- são células CD8+ que não têm receptor das células T (TCR)
- orientadas a matar células-alvo com baixo nível de HLA (ou MHC) de classe I, o que pode ocorrer em infecções virais ou células tumorais



Linfócito NK

COMPLEMENTO: conjunto de proteínas do plasma que formam sistema enzimático de amplificação que lisa, organiza e estimula fagocitose

- Via clássica: geralmente ativada pelo revestimento das células por IgG ou IgM

- Via alternativa: mais rápida, ativada por IgA, endotoxina e outros fatores

- em algumas infecções graves, há um excesso de bastões ou células mais jovens da linhagem dos granulócitos no sangue periférico (**desvio à esquerda**)

→ Formas imaturas, como metamielócitos já indicam que existe solicitação na periferia e eliminação, por parte da medula óssea, de formas mais jovens, normalmente não-circulantes.

EFEITO ALÉRGICO ANTI-HELMÍNTICO:

- na resposta imune potencializada por Th2, os antígenos de helmintos ou alérgenos estimulam a produção de Linf. T a produzirem citocinas Th2, como interleucina 4 e 5.

- A IL-4 induz linfócitos B a produzir IgE e a IL-5 atrai e ativa eosinófilos.

- a eosinofilia e o aumento do nível sérico de IgE são características da resposta imune Th2, que é antígeno-específica

→ **Mastócito – IL-5** – diferenciação de eosinófilos: saída de eosinos da medula para o sangue periférico e tecidos

→ **Th2 – IL-4** – diferenciação do linf. B que vira plasmócito produtor de anticorpos IgE

Eosinófilos: apresentam função básica na defesa contra helmintos, mas podem atuar lesando o epitélio brônquico e relacionar-se à fase tardia de uma reação alérgica



Eosinófilos