

# IMUNOLOGIA

## CAPITULO 1 & 2

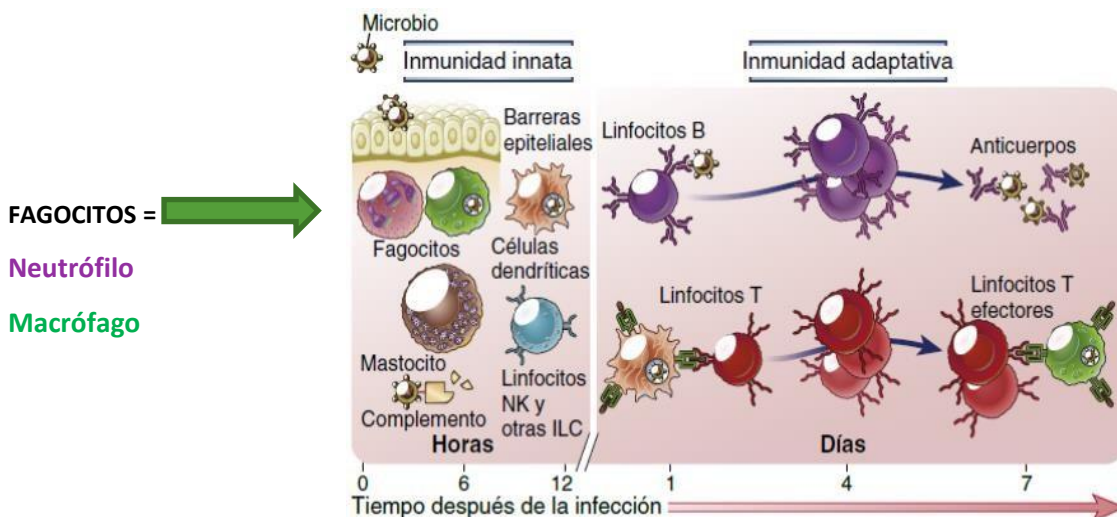
A imunologia é a ciência responsável por estudar o sistema imunológico que traz a resposta imunitária (ativação do sistema imunológico inato e adaptativo).

### FUNÇÃO DO SISTEMA IMUNOLÓGICO:

- ✓ Defesa contra os invasores;
- ✓ Reparação de tecidos;
- ✓ Processo de memória (forma de evitar reinfecções);

### O SISTEMA IMUNOLOGICO SE DIVIDE EM:

- ✓ Barreira física;
- ✓ Sistema imunológico inato;
- ✓ Sistema imunológico adaptativo;



**BARREIRA FÍSICA:** Responsável por impedir a entrada de microorganismos: pele, mucosa + muco = proteção do organismo.

Quando um microorganismo consegue passar essa barreira, ele se depara com os sistemas imunológicos inato e adaptativo, onde inicia sua ativação.

O sistema imune também pode ser ativado em uma ausência de infecção - EX: lesão.

**SISTEMA IMUNOLOGICO INNATO:** Igual para todos, já nascemos com ele, rápido, sempre está ativo. Representa a primeira linha de defesa contra microorganismos. Serve para defender de qualquer coisa, e não somente a algo específico.

Composto por glóbulos brancos:

**NEUTRÓFILOS:** Originado na medula óssea (a partir de células tronco hematopoiéticas), é uma célula de defesa em maior *concentração*, mais *abundante* e *circulante*, tem como função **NEUTRALIZAR** os primeiros invasores. **Rede neutrofilica** -> **NETS** – tentativa de delimitar a infecção para que não caia na corrente sanguínea. Faz parte do sistema *fagocítico polimorfonuclear*. Trabalha na primeira etapa da inflamação. **NÃO SÃO APCs** (células apresentadoras de antígeno)

**MACRÓFAGOS (MØ):** Sofre **piroptoses** (acúmulo de caspasas, fagocitose tão grande que gera explosão do macrófago, podendo gerar **lesão tissular - tecido**). **SÃO APCS PARA O LINFOCITO T**. Faz parte do *sistema fagocítico mononuclear*. Apresenta duas possíveis respostas:

- ✓ VIA CLÁSSICA – Fagocitose.
- ✓ VIA ALTERNATIVA - Reparação de tecido (angiogenia).

São células fixas que residem em regiões específicas - células de Kupffer (higado), macrófagos sinusoides (bazo), macrófagos alveolares, células microgliais no encéfalo, macrófagos dérmicos.

**GIGANTOCITO** – macrófago grande em que a lesão tissular ocorre com mais frequência.

**CÉLULA DENDRÍTICA:** APC (célula apresentadora de antígeno para o linfócito T virgem) - **une** as **duas** respostas imunológicas – Inata e Adaptativa. DC PLASMOCITOIDE – defesa contra vírus. (precursor comum de célula dendrítica).

**MASTÓCITOS:** Liberam histamina que serve para recrutar células de defesa. São sentinelas: não se movem e atuam como “guardas”. Tem receptor para o IgE. Defesa contra helmintos e outros micróbios, participa do processo alérgico e vasodilatação.

**NK:** Mata as células alteradas, infectadas e tumorais.

**SISTEMA COMPLEMENTO:** Não são células de defesa, são **proteínas plasmáticas**. Ex: PCr, presentes no fígado e atacam as bactérias para enfraquecê-las **facilitando a fagocitose**.

## ESTRATEGIAS DO SISTEMA INATO

- Barreiras físicas e químicas, como o epitélio e as substâncias químicas antimicrobianas produzidas nas superfícies epiteliais;
- Células fagocíticas (neutrófilos, macrófagos), células dendríticas, mastócitos, linfócitos NK e outras células linfocíticas inatas;
- Proteínas sanguíneas, como membros do sistema do complemento e outros mediadores da inflamação;

**SISTEMA ADAPTATIVO:** É sistêmico, está no corpo inteiro, gera uma resposta específica que ataca invasores/ antígenos específicos.

### É DIVIDIDO EM 2:

**IMUNIDADE HUMORAL** – Ação dos linfócitos B (responsável por produzir anticorpos), defende contra microrganismos extracelulares.

**IMUNIDADE CELULAR** – Ação dos linfócitos T, *principalmente* pelo linfócito TCD8, defende contra microrganismos intracelulares.

### TIPOS DE LINFÓCITOS:

**TCD4** – HELPER OU AUXILIAR, **guia** a resposta imunológica.

**TCD8** – CITOTOXICO OU CITOLITICO, **mata** as células alteradas, porém ele precisa ser avisado e ativado pela célula dendrítica.

**LINFOCITO T REGULADOR**- regula a resposta imune

**LINFÓCITO B** – **produz anticorpos**. ANTICORPO É UMA PROTEÍNA QUE ESTÁ ESPALHADO POR TODO O CORPO.

- ✓ **Plasmócito** - secreta os anticorpos na corrente sanguínea.
- ✓ **Linfócito B de memória** - salva o anticorpo para caso seu corpo precise dele algum dia, ou seja, o seu corpo não manifesta a doença que você já teve OU manifesta de forma mais leve.

### IMUNOGLOBULINAS OU ANTICORPOS:

- ✓ **IgA** – anticorpo de mucosa, mais abundante.
- ✓ IgM – anticorpo de contato **primário**, dia 3 ao 5 “quebra galho”. Caso se infecte novamente, a primeira fase será o IgG.
- ✓ IgG – **secundário**, aparece do dia 6 ao 7, seu pico é ap no 10 dia. A infecção **estabiliza** e começa a **cura**. **Quando se toma uma vacina, ela induz a produzir IgG, o pico é de ap no 2 dia.** Ativa neutrófilo e macrófago.
- ✓ IgE – anticorpo de alergias e parasitas. Ativa os eosinófilos.
- ✓ IgD – Não se conhece sua função.

### LINFÓCITO T – CD4 E SUAS VARIAÇÕES:

- ✓ LTh1 – especialista para combater bactérias, vírus e fungos em meios **intracelulares**, faz isso ativando neutrófilo e macrófago.
- ✓ LTh2 – especialista em parasitas e alergias – eosinófilos.
- ✓ LTh17 – especialista em inflamação/recrutamento. Neutrófilo e monócito, são **extracelulares**.

OBS: Hanseníases ou lepra se divide em tuberculose (manchas brancas sem sensibilidade, resposta guiada pelo LTh1) e lepromatosa (dedos caem, rosto e corpo se deformam, resposta guiada pelo LTh2).

**DETERMINANTES OU EPITOPOS:** molécula que serve como antígeno que resulta em um anticorpo, pois o sistema adaptativo que produz o anticorpo

**SELEÇÃO CLONAL:** sistema imune vai se multiplicando e selecionando as células mais eficazes, as que não foram selecionadas deverão fazer: a migração - sai de um tem linfonodo e vai para outro, ommorrer

SISTEMA INATO – DEFESA INICIAL	SISTEMA ADAPTATIVO – DEFESA ESPECIALIZADA
Rápido	Lento
Ativado (células)	Necessita ser ativado
Inespecífico	Específico (para cada microrganismo tem uma célula)
Herdado	Desenvolvido
Memória Limitada	Memória Elevada
<p><b>ESPECÍFICO CONTRA:</b></p> <p><i>PAMPs</i> - padrões moleculares associados a patógenos - SINAL DE INVASÃO, “relax e sentir uma película”</p> <p><i>DAMPs</i> – padrão molecular associado a dano</p>	<p>Reconhecimento de Antígeno através dos linfócitos B e T</p>

**IMUNIDADE ATIVA** – Você produz seus próprios anticorpos. É específica e possui memórias.

- *Natural* – Ficar doente e produzir os próprios anticorpos.
- *Artificial* – Tomar vacinas para que eu produza os próprios anticorpos.

**IMUNIDADE PASSIVA** – Você recebe os anticorpos prontos, é específica e não possui memórias.

- *Natural* – Leite materno.
- *Artificial* – Soroterapia.
- 

### COMEÇO E DESENVOLVIMENTO DAS RESPOSTAS IMUNITÁRIAS ADAPTATIVAS:

As células do sistema imunológico sempre vão reagir e conversar entre elas para poder trazer um mecanismo mais eficaz, essa comunicação entre as células de defesa é denominada citocina.

	Número medio por mm <sup>3</sup>	Límites normales
Leucocitos	7.400	4.500-11.000/mm <sup>3</sup>
Neutrófilos	4.400	40-60%
Eosinófilos	200	1-4%
Basófilos	40	<1%
Linfocitos	2.500	20-40%
Monocitos	300	2-8%

**FAGOCITOS (neutrófilo e macrófago):** Ingerem e destroem microrganismos e tecidos danificados

**MECANISMO DE ATIVAÇÃO** - As respostas consistem nos seguintes passos: **2RAID**

- ✓ Recrutamento;
- ✓ Reconhecimento;
- ✓ Ativação;
- ✓ Ingestão;
- ✓ Destruição;

**BASÓFILOS:** Granulócitos sanguíneos, não estão presentes nos tecidos, não possuem função, é como o monócito, porém, ele se move. Possui receptores para o IgE

**EOSINÓFILOS:** Contêm enzimas lesivas para as paredes celulares dos parasitas, joga os grânulos em cima dos parasitas, podendo causar lesão de tecidos. **EX:** como se fossem as formigas em um doce

**CÉLULA DENDRÍTICA:** Estão espalhadas pelo corpo e unem as respostas imunológicas, são as APCs mais importantes, tem alta capacidade fagocítica.

**CÉLULA DENDRÍTICA PLASMOCITOIDE:** Resposta contra vírus, necessitam ser rápidas e eficientes.

- ✓ Monócito – precursor do macrófago.
- ✓ Sistema imune conversa por sinais químicos – citocina.
- ✓ As vacinas permitem a manutenção da vida.
- ✓ Falta de reatividade frente ao próprio (tolerância do próprio): eu não posso produzir anticorpos contra mim mesmo.
- ✓ O corpo sempre vai potencializando a resposta imunológica

**PERGUNTAS:**

1. **Quais são as funções do sistema imunológico?** Defesa contra invasores, reparação de tecidos e participa do processo de memória -> evita reinfecções
2. **Como o sistema imunológico se divide?** Em sistema inato (faz a defesa inicial e a sinalização inicial) e em sistema adaptativo (estimula ainda mais a resposta do sistema inato). Um sistema depende do outro. Antes desses sistemas serem ativados, nós temos a barreira física (pele e mucosa que impedem a entrada dos microrganismos)
3. **Qual é a célula que chega primeiro e por quê?** Neutrófilo, pois é a célula em maior concentração
4. **Quais são as origens do Mø?** Medula óssea -> células tronco hematopoiéticas (HSC ou CTH) que originam monócitos -> macrófagos. Mø especializados: Mø alveolares, Mø cardíacos, células de Kupffer, lâmina própria e micróglia são originados através do saco vitelino e fígado fetal
5. **Quais são os microrganismos que podem causar uma infecção?** Vírus, bactérias, protozoários, fungos e helmintos
6. **O sistema imunológico é ativado necessariamente por uma infecção?** Não, sempre que tiver a morte de uma célula, o sistema imune será ativado
7. **Uma lesão física ativa o sistema imunológico?** Sim, toda substância estranha, micróbios, células danadas e tumorais ativam o sistema imunológico
8. **Qual é a função dos anticorpos?** Marcar os invasores
9. **Quais são as células que irão proteger nosso organismo logo que ocorra a invasão?** Fagócitos, células dendríticas, linfócitos específicos e outros leucócitos
10. **Quais regiões possuem macrófagos próprios?** Encéfalo, pulmão, fígado, coração, pele, bazo e intestinos
11. **Quais são as funções dos macrófagos?** Defesa, destruição do microrganismo, ingestão de células mortas, faz APCs para o LT, angiogenia ou reparação de tecido e amplifica a resposta imunológica com
12. **Quais células podem ser APCs?** Células dendríticas, macrófagos e linfócito B; todas elas apresentam ao linfócito T
13. **Célula dendrítica reage contra mamíferos?** Não