



MICROBIOLOGIA, IMUNOLOGIA E PARASITOLOGIA HUMANA

UNIDADE I

Introdução à Imunologia

Eduardo Gomes da Silva

CENTRO
UNIVERSITÁRIO
UNI  **GRANDE**

Microbiologia, Imunologia e Parasitologia Humana

Apresentação

Nesta disciplina, pensando nos pontos relacionados ao desenvolvimento de novas técnicas do controle da imunidade geral do organismo, entenderemos que temos que ter em mente que a imunologia vem proporcionando diversos mecanismos que crescem a cada dia, os quais estão relacionados à ciência como um todo. Nesta primeira unidade, serão apresentados os principais conceitos gerais da imunologia, do antígeno, do anticorpo e das células de defesa, além de como todos esses pontos auxiliam no entendimento do funcionamento desses mecanismos e de como ocorrem os processos das formações da defesa do nosso corpo em relação às doenças.

Siga em frente e bons estudos!

Introdução à Imunologia

Introdução

Por meio deste material de estudo, abordaremos aspectos fundamentais para o entendimento sobre uma Introdução à Imunologia. Neste material, iremos aprender um pouco sobre conceitos básicos de imunologia e sua importância para o nosso organismo e também daremos foco ao processo de formação do antígeno e de anticorpo, analisando quais são as principais células do sistema imune, suas funções e o seu papel nos mecanismos de defesa, sendo responsáveis pela formação de doenças e demais meios de relação com a Imunologia, sendo um assunto de extrema importância para o profissional farmacêutico, que precisa dos conhecimentos básicos para compreender demais pontos dentro da profissão.

Objetivos da Aprendizagem

Ao final do conteúdo, esperamos que você seja capaz de:

- reconhecer os principais conceitos de imunologia e suas aplicações clínicas;
- compreender e reconhecer os processos de formação do antígeno dentro do organismo;
- compreender os processos de formação dos anticorpos e sua função dentro do organismo;
- compreender e reconhecer os principais tipos de células do sistema imunológico e sua relação com o organismo.

Conceitos Gerais de Imunologia

A imunidade pode ser definida pela capacidade do organismo de ser resistente a materiais estranhos e células anormais possivelmente lesivos ou pela habilidade de conseguir eliminá-los. (MALE et al., 2008).

A imunologia tem o papel de estudar o sistema imune, que, durante muitos anos, vem evoluindo primariamente para que sejam elaboradas estratégias para oferecer defesa ao organismo contra doenças causadas por bactérias, vírus, fungos e parasitas. Devido às constantes mudanças na área da saúde, os ataques ao sistema imunológico do ser humano vêm passando por grandes conturbações clínicas (ABBAS; LICHTMAN; PILLAI, 2019).

O estudo da imunologia como ciência passou por vários períodos de quiescência e de ativo desenvolvimento, sendo que este último normalmente ocorre após a introdução de novas técnicas ou pela alteração de um paradigma que faz pensar sobre o assunto (LEVINSON, 2021).

É importante reconhecer que os avanços tecnológicos no campo da biologia molecular se tornaram possíveis devido a vários progressos e mudanças na área da imunologia (MADIGAN et al., 2016).

Imunidade



Fonte: Freepik (2023).

#pratodosverem: ilustração de um homem e de células virais sendo barradas pela proteção da imunologia, representada por um escudo. O homem está utilizando máscara.

Tem como função a defesa contra microrganismos invasores e causadores de doenças, como vírus e bactérias; a remoção de células atingidas e de tecidos danificados por traumas ou doenças, abrindo o caminho para cura de feridas e reparo do tecido; a identificação e destruição de células anormais ou mutantes, como células cancerígenas; e a elaboração de respostas imunológicas causadoras de alergias ou de doenças autoimunes (ABBAS; LICHTMAN; PILLAI, 2019).

Microrganismos invasores



Fonte: Freepik (2023).

#pratodosverem: ilustração de um organismo sendo invadido por células virais e como o organismo irá combatê-las..

Dentro desses pontos, o papel primário do sistema imune é fornecer defesa contra a ameaça de doença apresentada pelos organismos infecciosos, sendo importantes meios para identificação de outras patologias que acometem o homem (MALE et al., 2008).

A imunologia é extremamente importante como ciência, na pesquisa de exames laboratoriais para o conhecimento das infecções, através da pesquisa de antígeno-anticorpo e na pesquisa de doenças autoimunes bem como no conhecimento da imunoprofilaxia (CALICH; VAZ, 2009).

A função fisiológica do sistema imunológico se refere à prevenção das infecções e à erradicação das infecções estabelecidas. O estudo do sistema imunológico e suas respostas aos microrganismos invasores é feito pela imunologia, que tem como intuito entender como as infecções ocorrem no corpo, quais células de defesa são acionadas e como elas irão se restabelecer (MALE et al., 2008).

Novas pesquisas na área da imunologia vêm crescendo muito, e sua perspectiva compreende o controle das respostas imunológicas. Possíveis técnicas de isolamento de genes, reprodução de forma clonal, reação em cadeia da polimerase e diversos pontos da biossíntese têm auxiliado para o rápido progresso na caracterização e síntese de várias citocinas e suas respostas imunológicas (MALE et al., 2008).

Antígeno

No organismo, moléculas orgânicas são responsáveis pelo desenvolvimento das células do nosso corpo, principalmente no sentido da preocupação da defesa contra possíveis agentes invasores que possam vir a causar qualquer tipo de patologia (MADIGAN et al., 2016).

Frascos de antígeno em um laboratório



Fonte: Freepik (2023).

#pratodosverem: frascos de antígeno a serem analisados por um farmacêutico bioquímico..

Antígenos são considerados moléculas que iniciam respostas do sistema imune adquirido (por exemplo: componentes de organismos patogênicos), sendo uma característica importante para o entendimento da sua relação com os anticorpos e de como os dois se manifestam dentro do corpo humano (LEVINSON, 2021).

O antígeno se liga à célula com o anticorpo complementar, ativa e causa proliferação clonal e, finalmente, maturação das células produtoras de anticorpos e das células de memória. Dessa forma, o antígeno leva a seleção clonal das células produtoras de anticorpos contra ele (MALE et al., 2008).

O aumento de células de memória após exposição inicial ao antígeno significa que a resposta secundária é mais rápida e maior, fornecendo as bases para a vacinação usando uma forma mais tranquila de agente infectante na injeção inicial (CALICH; VAZ, 2009).

Tanto os receptores das células T quanto as moléculas de imunoglobulinas (anticorpos) se ligam a seus antígenos naturais com grande especificidade. Esses dois tipos de receptores apresentam uma notável relação estrutural (CALICH; VAZ, 2009).

Do ponto de vista evolucionista, os receptores das células T e os anticorpos são considerados muito próximos, mas se ligam a tipos bem diferentes de antígenos e desempenham funções biológicas distintas (ABBAS; LICHTMAN; PILAI, 2019).



Atenção

Dentro dos estudos da imunologia, é imprescindível o conhecimento aprofundado de todos os processos envolvendo a interação do antígeno-anticorpo, principalmente da sua conexão chave-fechadura.

Os antígenos não são considerados apenas componentes de substâncias estranhas, como ocorre com os patógenos. Diversas moléculas do hospedeiro também podem desempenhar o papel de antígenos, provocando respostas autoimunes que podem causar danos graves no organismo, incluindo a morte do paciente (ABBAS; LICHTMAN, 2009).

Anticorpo

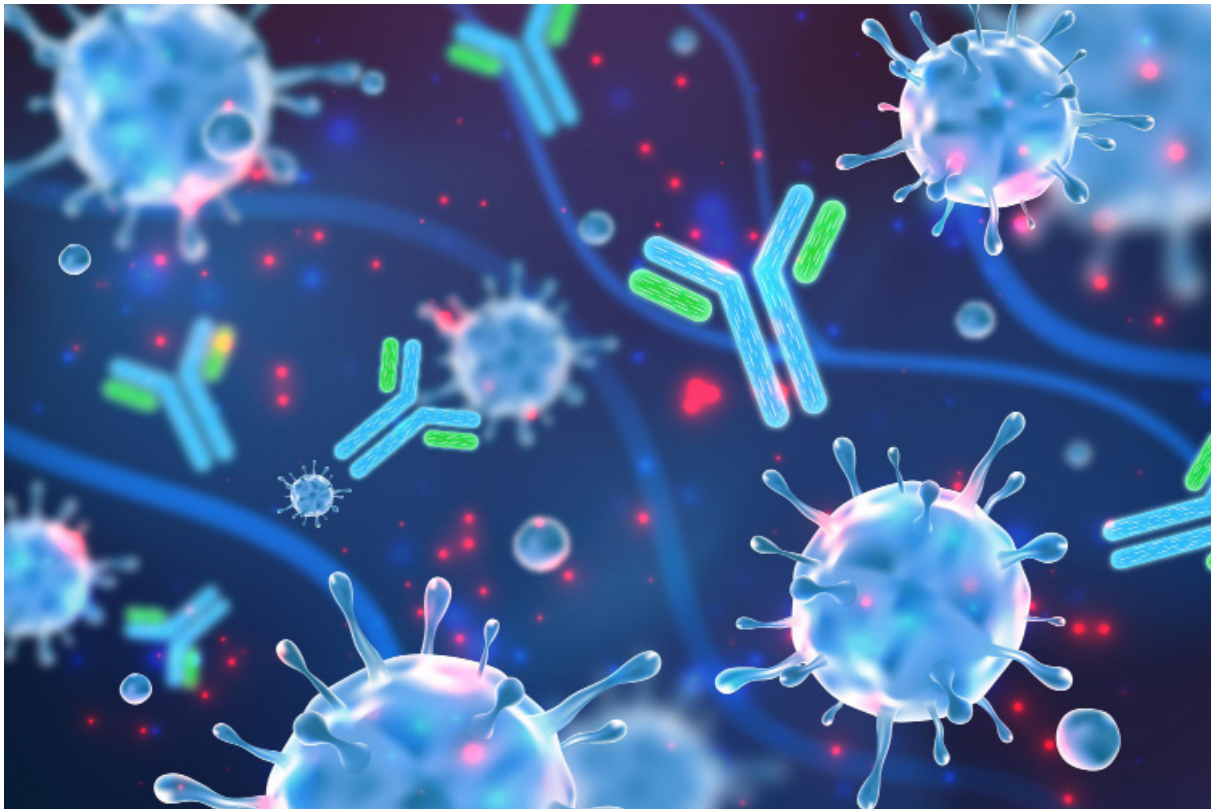
Os anticorpos ou imunoglobulinas são glicoproteínas específicas, as quais são secretadas pelos linfócitos B ativados e lançadas no plasma, nos fluidos intercelulares e em várias secreções corporais (como lágrimas e saliva) (MALE et al., 2008).

A molécula de anticorpo é composta por duas cadeias pesadas, de forma idêntica, e duas cadeias leves, também idênticas, as quais são mantidas por unidades de pontes dissulfeto entre si (JANEWAY, 2007).

Os anticorpos são produzidos por plasmócitos derivados de linfócitos B. Estes têm a função programada de fazer apenas um anticorpo, que é colocado na superfície da célula como um receptor (ABBAS ; LICHTMAN, 2009).

Os anticorpos possuem uma grande diferença dos antígenos, porque o reconhecimento é baseado na complementaridade da forma da molécula, sendo importante o seu conhecimento, pois a memória que é induzida para um antígeno não se irá estender a outro antígeno que não esteja relacionado com o sistema descrito (CALICH; VAZ, 2019).

Vírus



Fonte: Freepik (2023).

#pratodosverem: ilustração de partículas de vírus interagindo com moléculas de anticorpos dentro do nosso corpo.

A expressão imunidade humoral se refere ao fato de que na medicina antiga, os líquidos corporais eram chamados de humores, e esse tipo de imunidade faz uso de anticorpos (ABBAS; LICHTMAN; PILLAI, 2019).



Atenção

Os anticorpos exercem funções importantes no organismo. Eles são responsáveis por fazer o reconhecimento do material genético estranho (antígeno) e ligar-se a ele. Resumidamente, os anticorpos têm o papel de ligação a estruturas moleculares existentes na superfície do material estranho (JANEWAY, 2007).

Os anticorpos também são responsáveis por desencadear o processo de eliminação do material estranho no organismo, estando envolvidos na ligação de moléculas efetoras ao material estranho, que passa a ser recoberto por anticorpos (CALICH; VAZ, 2009).

Outras funções importantes são: ativação do sistema complemento; neutralização de microrganismos e toxinas; opsonização e fagocitose dos microrganismos; lise dos microrganismos; e fagocitose dos microrganismos opsonizados com fragmentos do complemento (ex.: C3b) e em processos que envolvem inflamação (LEVINSON, 2021).

Alguns processos importantes estão relacionados com as funções das imunoglobulinas, tais como:

Imunoglobulina IgG

Localizada no sangue, na linfa e no intestino, possui a função de intensificar a fagocitose, auxiliando na neutralização de toxinas e vírus e na proteção do feto e do recém-nascido.

Imunoglobulina IgM

Localizada no sangue, na linfa e nas superfícies das células B (como os monômeros), possui função especialmente efetiva contra microrganismos (com ativação do sistema complemento), além de ter o papel de receptora de antígenos de linfócitos B virgens e ser uma valiosa ferramenta de diagnóstico de doenças infecciosas agudas.

Imunoglobulina IgA

Localizada nas secreções (como lágrima, saliva, muco, intestino e leite), no sangue e na linfa, protege as superfícies mucosas, impedito a fixação de patógenos, e atua na imunidade neonatal, auxiliando na transferência do leite materno.

Imunoglobulina IgE

Localizada nos mastócitos, nos basófilos e no sangue, possui funções relacionadas a reações alérgicas e doenças parasitárias (helmintos), podendo desencadear reação alérgica ou anafilática e citotoxicidade celular dependente de anticorpo envolvendo eosinófilo.

Imunoglobulina IgD

Localizada na superfície de células B, no sangue e na linfa, possui a função de maturação de linfócitos B.

A interação antígeno-anticorpo acontece por meio de um encaixe conhecido como chave-fechadura, no qual estão conectadas duas moléculas, por ser uma ligação altamente específica (MADIGAN et al., 2016).

Por isso, os anticorpos apresentam uma região constante, idêntica em todos os anticorpos de um mesmo grupo, e uma região variável, onde ocorre o reconhecimento e a ligação com o antígeno.



Saiba mais

Saiba mais sobre a relação dos anticorpos em crianças e seus parentes com deficiência de imunoglobulinas no organismo.

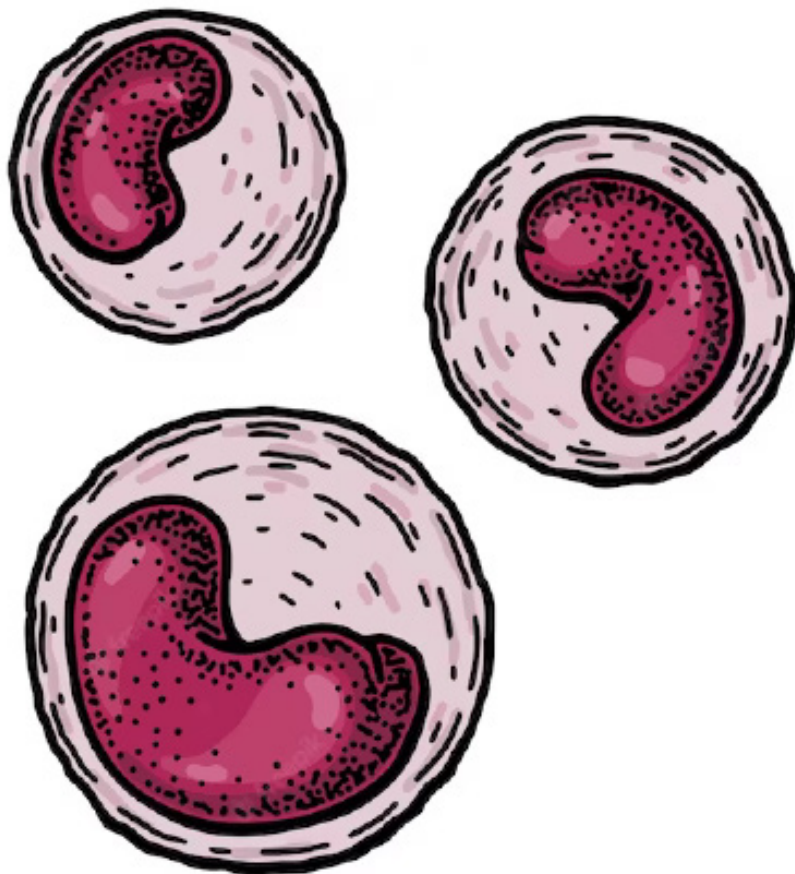


Atenção

A formação de um complexo antígeno-anticorpo desencadeia vários fenômenos relacionados ao processo de defesa do organismo. Assim, ocorre a neutralização de substâncias produzidas pelo agente invasor, ou opsonização do antígeno (sinalização), ou, ainda, a ativação de processos que levam à lise das células reconhecidas como estranhas ou anormais (CALICH; VAZ, 2009; ABBAS; LICHTMAN, 2009).

Células do Sistema Imunológico

Em uma perspectiva mais ampla, o corpo é protegido de agentes que possam causar infecções e danos celulares, e de outras substâncias nocivas, como as toxinas de insetos, por uma variedade de células efectoras e moléculas capazes de se unir e formar o sistema imune (MALE et al., 2008).



Fonte: Freepik (2023).

#pratodosverem: ilustração de glóbulos brancos, leucócitos e a formação dos monócitos.

Por isso, as células de defesa são importantes meios de proteção contra qualquer tipo de agente invasor. Cada uma trabalha e desempenha funções variadas em diversas partes do corpo, sendo essenciais para o organismo humano.

Células de defesa e principais funções

CÉLULA DE DEFESA	PRINCIPAIS FUNÇÕES
Leucócitos	Considerados os glóbulos brancos, têm a função de proteger contra a ação de organismos estranhos no organismo.
Neutrófilos	Especialistas fagocíticos capazes de englobar e destruir materiais indesejados, sendo a primeira linha de defesa em uma invasão bacteriana.
Eosinófilos	Capazes de secretar substâncias químicas que destroem vermes e parasitas. Além disso, estão envolvidos com os processos de reação alérgica.
Basófilos	Liberam histamina e heparina e também estão envolvidos nas reações alérgicas
Monócitos	Células imaturas que se transformam em macrófagos, grandes especialistas em fagocitose encontrados nos tecidos.
Linfócitos	Células especializadas que capturam e apresentam antígenos microbianos, e células efectoras, que eliminam os patógenos.

Fonte: elaborado pelo autor (2023)

#pratosverem: quadro com uma breve descrição das principais características de cada célula do sistema imune e suas principais funções dentro do organismo humano, incluindo: leucócitos, neutrófilos, eosinófilos, basófilos, monócitos e linfócitos.

O sistema imune tem a grande função de defender o hospedeiro contra qualquer tipo de infecção. A defesa do hospedeiro requer diferentes sistemas de reconhecimento e diversos mecanismos capazes de atuar nessa proteção, sendo que cada célula tem uma função específica no organismo.

Dentro da classificação da imunologia, os monócitos constituem 5 a 10% dos leucócitos circulantes e possuem uma meia-vida que pode passar de 24 horas no sangue (CALICH; VAZ, 2009).

Os monócitos têm o potencial de migrar rapidamente do sangue para os tecidos, originando uma forma tecidual denominada macrófago. As células dendríticas são derivadas da medula óssea e são necessárias para ativar e primar os linfócitos (ABBAS; LICHTMAN, 2009).

Outra célula importante é o mastócito. Este é bem distribuído pelo organismo, contendo muitos grânulos grandes e propriedades semelhantes às dos basófilos, sendo considerado um tipo de leucócito de extrema importância no sistema imune (CALICH; VAZ, 2009).

Já os linfócitos constituem uma porcentagem de 25 a 35% dos leucócitos, e seu nome está atrelado ao sistema linfático. Essas células são divididas em dois grupos: os linfócitos B e T (MADIGAN et al., 2016).

Os linfócitos B passam por um processo de diferenciação na medula óssea antes de serem liberados na corrente sanguínea. Essas células podem ser encontradas em diversos locais, incluindo sangue, órgãos e tecidos linfoides e até mesmo em áreas de inflamação crônica (ABBAS; LICHTMAN; PILAI, 2019).

Além disso, muitos linfócitos B têm um receptor para os complexos antígeno-anticorpo ou para agregados de imunoglobulinas, sendo esse receptor específico para uma parte da porção Fc (fragmento cristalizável) da molécula de imunoglobulina (LEVINSON, 2021).

Os linfócitos B podem amadurecer e passar por um processo de diferenciação, no qual passam a ser os plasmócitos, e, nessa forma específica, permanecem fixos aos tecidos e funcionam como secretores de anticorpos (JANEWAY, 2007).

Em relação aos linfócitos T, estes também são chamados de linfócitos derivados do timo. Dentro do organismo, são essenciais na resposta imune, sendo capazes de reconhecer e destruir agentes infecciosos e tecidos estranhos, garantindo a saúde das células (MALE et al., 2008).

O sistema imune diferencia os componentes próprios dos estranhos por fazer com que os linfócitos imaturos de origem autorreativa fiquem não reativos por contato direto com moléculas do hospedeiro, sendo pontos a serem levados em conta por causa dos linfócitos (MADIGAN et al., 2016).



Saiba mais

Acesse o artigo "Sistema imunitário – Parte I: Fundamentos da imunidade inata com ênfase nos mecanismos moleculares e celulares da resposta inflamatória" para saber mais sobre o tema.

Conclusão

Diante do conteúdo exposto, o sistema imunológico é de extrema importância para todos os profissionais de saúde, incluindo o farmacêutico. Nesta unidade, foi possível entender que os principais mecanismos celulares, as fontes de contaminação e as células que possam auxiliar no combate ao antígeno invasor ficam a cargo da imunologia e de suas vias de associação.

Continue seus estudos e até a próxima!

Referências

ABBAS, A. K.; LICHTMAN, A. H. **Imunologia básica**: funções e distúrbios do sistema imunológico. 3. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009.

ABBAS, A. K.; LICHTMAN, A. H.; PILLAI, S. **Imunologia celular e molecular**. 9. ed. Rio de Janeiro: Ed. GEN Guanabara Koogan, 2019.

CALICH, V. L. G.; VAZ, C. A. C. **Imunologia**. 2. ed. Rio de Janeiro: Revinter, 2009.

JANEWAY, C. **Imunobiologia**: o sistema imune na saúde e na doença. 6. ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 2007.

LEVINSON, W. E. **Microbiologia médica e imunologia**: um manual clínico para doenças infecciosas. 15. ed. São Paulo: Artmed, 2021.

MADIGAN, M. T. et al. **Microbiologia de Brock**. 14. ed. Porto Alegre: Ed. Artmed, 2016.

MALE, D. et al. **Imunologia**. 8. ed. Rio de Janeiro: Ed. GEN Guanabara Koogan, 2008.

**CENTRO
UNIVERSITÁRIO
UNI  GRANDE**