2014.2

IMUNOLOGIA

INSTITUTO FORMAÇÃO
Cursos Técnicos Profissionalizantes

Profª: Emille Sousa

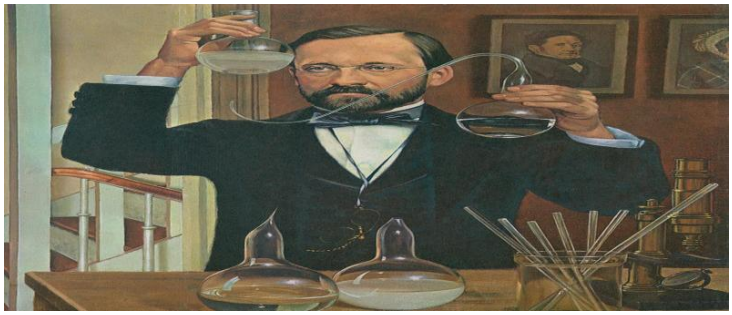
Imunologia – Breve histórico

Imunologia é o estudo das defesas do organismo contra infecção. Sua procedência é comumente atribuída à Edward Jenner, que observou, no final do Século XVIII, que a doença da varíola bovina ou vacínia, relativamente branda, parecia conferir proteção contra a doença da varíola humana, geralmente fatal. Em 1796, ele demonstrou que a inoculação com varíola bovina poderia proteger contra a varíola humana. Jenner denominou esse procedimento de vacinação, termo que ainda hoje é usado para descrever a inoculação de amostras enfraquecidas ou atenuadas de agentes patológicos em indivíduos sadios, a fim de conferir proteção contra determinadas doenças.

Fig. 1.1 Pintura de Ernest Booard, onde Jenner aplica a primeira vacina em 1796.
fonte:http://vacinar.net/site/historia-da-vacina.php

No final do Século XIX Robert Koch conseguiu provar que as doenças infecciosas eram causadas por microrganismos patogênicos, cada um responsável por uma determinada enfermidade ou patologia. Hoje em dia, os microorganismo podem ser classificados em quatro grandes classes: os vírus, as bactérias, os fungos patogênicos e os parasitas.

As descobertas de Koch e outros pesquisadores do século XIX permitiram o desenvolvimento da imunologia, estendendo a vacinação para outras doenças. Por volta de 1880, Louis Pasteur projetou com sucesso uma vacina contra a cólera aviária e desenvolveu uma vacina anti-rábica, também bem sucedida na inoculação de uma criança mordida por um cão raivoso. Tantos triunfos práticos resultaram na busca pelos mecanismos de proteção imunológica.



Fonte:http://gcn.net.br/noticia/227937/criancas/2013/10/grande-invencao-facilitou-a-conservacao-dos-alimentos

No início da década de 1890, Emil von Behring e Shibasaburo Kitasato descobriram que o soro de animais imunes à difteria ou ao tétano continha uma "atividade antitóxica" específica que poderia conferir uma proteção a curto prazo contra os efeitos das toxinas de difteria ou tétano em pessoas. Esta atividade deve ao que agora chamamos de anticorpos, que se ligam especificamente a toxinas e neutralizam suas atividades.

Imunologia- Aspectos Gerais

A palavra imunidade (do inglês immunity) é originada do termo em latim que significa "isento" ou "livre", neste sentido refere-se aos mecanismos utilizados pelo organismo como proteção contra agentes do ambiente estranho ao corpo.

- O Sistema Imunológico

• O que é: É o sistema responsável pelo reconhecimento e pela resposta contra antígenos potencialmente patogênicos. Mantem a homeostasia (equilíbrio), juntamente com os sistemas Nervoso e Endócrino.

• Como atua: Reage a partículas por meio das reações imunes, as quais seriam, portanto, definidas como reações a substâncias estranhas e a pequenas substâncias químicas.

É essa resposta imune que determina a aquisição ou não de uma determinada doença, e a duração da mesma. O sistema imunológico pode ser dividido basicamente em três linhas de defesa que se complementam, com o intuito de conferir proteção ao nosso organismo. Abaixo podemos observar as características de cada uma delas

- Primeira linha de defesa

A primeira linha de defesa é responsável por bloquear mais de 85% dos patógenos, sua ação é primordial para que os patógenos não atijam a corrente sanguinea. Nesta linha estão inclusas moléculas de secreção, componentes celulares e barreiras anatômicas, como por exemplo a pele, mucosas, unhas e secreções (Lágrima, Saliva e Suco Gástrico), peristaltismo, oscilação dos cílios bronco-pulmonares, etc.

1. Fatores mecânicos

O epitélio serve como uma barreira física que dificulta a penetração da maioria dos microorganismo infecciosos. Deste modo, a pele age como nossa primeira linha de defesa contra organismos invasores. O processo de descamação do epitélio da pele é importante para ajudar a remover bactérias e outros agentes infecciosos que ficam aderidos ao epitélio. A movimentação conferida aos cílios e ao intestino (peristaltismo) ajuda a manter os microorganismos longe das vias aéreas e do trato gastrointestinal. A produção das lágrimas e da saliva cooperam para prevenir as infecções nos olhos e na boca. Assim como o muco presente no trato respiratório e gastrointestinal também ajuda a prevenir infecções nos pulmões e no sistema digestivo.

2. Fatores químicos

Os ácidos graxos são exemplos de primeira linha de defesa através de fatores químicos, eles estão presentes no suor,e deste modo inibem o crescimento de bactéria. Do mesmo modo, a lisozima e fosfolipase encontrados na lágrima, saliva e secreção nasal tem a propriedade de destruir as bactérias através da dissolução das paredes bacterianas e da destabilização de suas membranas. O pH também é uma importante ferramenta para o combate a invasão de patógenos, o pH baixo, comum no suor e na secreção gástrica ajuda a previnir o crescimento bacteriano.

3. Fatores biológicos

Existem bactérias que convivem em harmonia com nosso organismo. Essa flora normal da pele e no trato gastrointestinal ajudam a prevenir a colonização de bactérias que causam doenças, através da secreção de substâncias tóxicas ou pela competição com bactéria patogênica por nutrientes ou pela ligação à superfície da célula.

- Segunda linha de defesa – O Sistema Imune Inato

Caso a primeira linha de defesa não tenha sido suficiente para conter a entrada do patógeno, a segunda linha de defesa entra em ação. Esta linha de defesa consiste em combater os microorganismos que entram nas células, incidindo em mecanismos de defesa celulares e bioquímicos que já existiam antes do estabelecimento de uma infecção. Trata-se de um mecanismo inato, que não mudarão durante toda a vida. Esta linha de defesa elimina cerca de 12% dos antígenos.

Componentes celulares: Fagócitos (Macrófagos e Neutrófilos) e Linfócitos NK. Características gerais: Especificidade: O Sistema Inato possui habilidade de reconhecer padrões moleculares importantes (PAMP`s). Ainda que não seja tão grande quanto ao sistema adaptativo.

Deste modo, esta linha de defesa possui baixa especificidade, sendo capaz de reconhecer microorganismos que expressam determinado padrão molecular, mas não diferenciando os entre sí.

Características resumidas:

-Diversidade: Limitada a certos padrões
-Tempo de resposta: Imediato
-Ausência de memória
-Tolerância a si próprio

- Terceira Linha de Defesa – O Sistema Imune Adaptativo

O sistema imune adaptativo ou adquirido, como prórpio nome já diz é decorrente do contato com uma substância estranha. Ela é estimulada e desenvolvida somente após a exposição a patógenos. O primeiro contato com uma substância estranha ocasiona uma

série de eventos que induzem uma resposta específica para aquela determinada substância. É uma imunidade mais especializada.

Componentes Celulares: Linfócitos B e T
Componentes Solúveis: Anticorpos

Características resumidas:

-Especificidade elevada: Os linfócitos expressam receptores que são apropriados para detectar diferenças discretas entre antígenos distintos.
-Diversidade muito grande.
-Tempo de resposta: dias
-Presença de memória
-Tolerância a si próprio

RESPOSTA INESPECÍFICA (IMUNIDADE INATA)		RESPOSTA ESPECÍFICA (IMUNIDADE ADQUIRIDA)
Primeira linha de combate	**Segunda linha de combate**	**Terceira linha de combate**
Barreiras Naturais	Inflamação	
1- Pele e mucosas 2- Secreções 3- Flora natural 4- Peristaltismo	1- Células fagocitárias 2- Substâncias antimicrobianas 3- Complemento 4- Altas temperaturas	1- Anticorpos (resposta imune humoral) 2- Resposta imune celular

- Imunidade Inata (natural ou nativa) significa que o individuo já nasce com ela; esse tipo de defesa está sempre presente nos individuos saudavéis, estando preparado para bloquear a entrada de microorganismo e para eliminar rapidamente aqueles que conseguem entrar nos tecidos do hospedeiro. Os elementos que conferem essa proteção estão sempre presentes e disponiveis no intuito de proteger o organismo de invasores externos. Os elementos podem ser externos (a peles, membranas mucosas, reflexos da tosse, o pH, etc) ou podem ser internos (febre, interferons, substancias secretadas pelos leucócitos, células fagocíticas, etc).

- Imunidade adquirida é mais especializada que a imunidade inata, e complementa a proteção proporcionada por essa última. A imunidade é adquirida por contato com o invasor e é específica somente àquele invasor. O contato inicial com determinado agente externo (imunização) desencadeia uma série de eventos que leva a ativação de determinadas células e à síntese de proteínas. Existem dois tipos de imunidade adquirida, a imunidade humoral (anticorpos) e a imunidade celular.

- Imunidade Ativa x Imunidade Passiva: Na imunidade ativa, o próprio organismo, após exposição a determinado microorganismo, encontra meios de eliminá-lo. Já a passiva, o

organismo infectado recebe anticorpos ou linfócitos específicos para realizar o combate a infecção. A passiva é mais rápida; a ativa apresenta memória.

Imunização Ativa, Passiva e adotiva

1. Imunização ativa: Refere-se a imunização de um individuo por meio da administração de um antígeno.
a. Ativa natural: adquirida através de doença clínica ou subclínica;
b. Ativa artificial: adquirida por meio de vacinas.

2. Imunização passiva: Refere-se a imunização por meio da transferência de anticorpos específicos de um individuo imunizado para um não imunizado.
a. Passiva natural: passagem de IgG por meio da placenta (congênita);
b. Passiva artificial: passagem de anticorpos prontos (Ex. soro antitetânico).

3. Transferência adotiva: Refere-se a transferência de imunidade por meio da transferência de células do sistema imune (transfusão sanguinea).

Anotações:_____
_____
_____
_____
_____

A imunidade adquirida ainda pode ser dividida em dois grupos que interagem entre si, com o intuito de eliminar o antígeno. Um desses grupos é mediado essencialmente pelo linfócito B e os anticorpos circulantes, chamado de humoral. O outro grupo é mediado pelas células T, que atacam o antígeno através da liberação de citocinas, este grupo é chamado de imunidade celular.

- Imunidade Humoral x Imunidade Celular

Imunidade humoral é mediada por anticorpos, produzidos por Linfócitos B, e é o principal mecanismo de defesa contra microorganismos extracelulares e suas toxinas. Já a imunidade celular é mediada por Linfócitos T, que promovem a destruicão dos microoganismos presentas em fagócitos ou a destruição de células afetadas para eliminar os reservatórios da infecção.

- Anticorpos

A proteção da imunidade humoral é intercedida por um conjunto muito importante de glicoproteínas: os anticorpos (Ac). Essas substâncias conseguem se ligar de forma peculiar aos antígenos (Ag) na tentativa de inativá-los, diretamente ou por intermédio de outros componentes do sistema imune. Os anticorpos possuem maior variabilidade de reconhecimento antigênico, conseguem fazer maior distinção de antígenos, e conferem maior força de ligação com a molécula do antígeno.

As proteínas com atividade de anticorpo recebem o nome de imunoglobulina (Ig). Estas são cadeias de polipeptídeos com resíduos de carboidratos (glicoprotéinas). Existem cinco classes de imunoglobulina com função de anticorpo: IgA, IgD, IgE, IgG e IgM. Os diferentes tipos se diferenciam pela suas propriedades biológicas, localizações funcionais e habilidade para lidar com diferentes antígenos. As principais ações dos anticorpos são a neutralização de toxinas, opsonização (recobrimento) de antígenos, destruição celular e fagocitose auxiliada pelo sistema complemento.

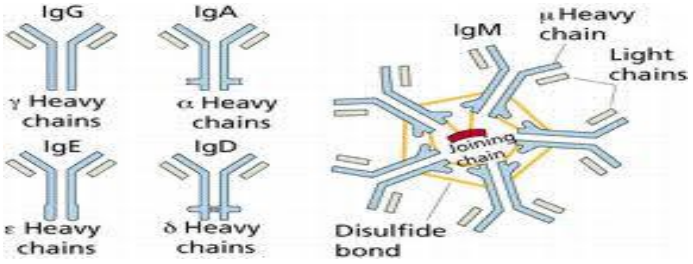
- IgM é a primeira imunoglobulina a ser expressa na membrana do linfócito B durante seu desenvolvimento. Na membrana das células B, a IgM está na forma monomérica. É a principal imunoglobulina da resposta primária aos antígenos. É a primeira classe a elevar-se na fase aguda dos processos imunológicos. Trata-se de uma classe bastante ativa contra as bactérias.

- IgD perfaz menos de 1% do total de imunoglobulinas plasmáticas e a função biológica precisa dessa classe de imunoglobulina é ainda incerta. A IgD é co-expressa com a IgM na superfície de quase todas as células B maduras.

- IgG é a imunoglobulina mais abundante no soro e está distribuída uniformemente entre os espaços intra e extravasculares. É o anticorpo mais importante da resposta imune secundária. Em humanos, as moléculas de IgG de todas as subclasses atravessam a barreira placentária e conferem um alto grau de imunidade passiva ao feto e ao recém-nascido. É a responsável pela "cicatriz sorológica", isto é permanece sempre em certo nível na circulação após um processo imunológico.

- IgA é a imunoglobulina mais concentrada nas secreções exócrinas (saliva, lágrima, colostro, leite, esperma, secreção vaginal) protegendo pele, mucosa gastrintestinal, mucosa respiratória, mucosa urinária, mucosa ocular, etc. É o que confere a chamada imunidade local. Barreira contra vírus, micróbios e alérgenos. É a que confere a imunidade gastrintestinal passiva da mãe para o lactente, através da amamentação.

- IgE é encontrada nas membranas superficiais dos mastócitos e basófilos em todos os indivíduos. Essa classe de imunoglobulina sensibiliza as células nas superfícies das mucosas conjuntiva, nasal e brônquica. Participa de fenômenos alérgicos e reações anafiláticas. Encontrada também no cordão umbilical, mucosas e colostro. Encontrada em níveis elevados na presença de infecções parasitárias.



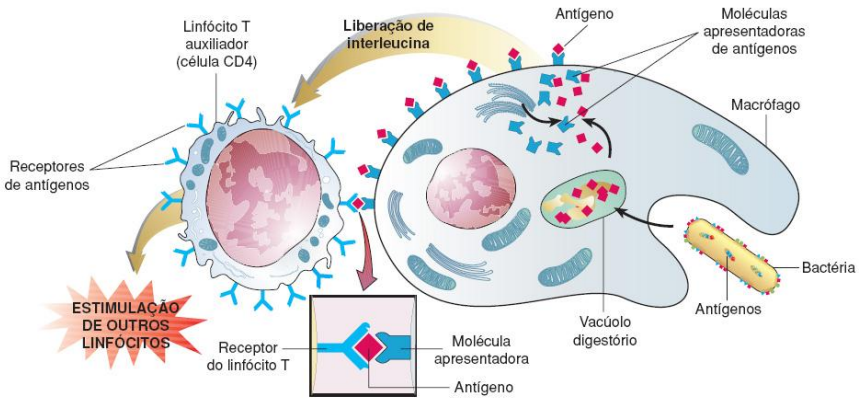
Fonte:http://jjuniorbiomedicina.blogspot.com.br/2011/04/funcoes-biologicas-dos-anticorpos.html

- Funções da resposta imune

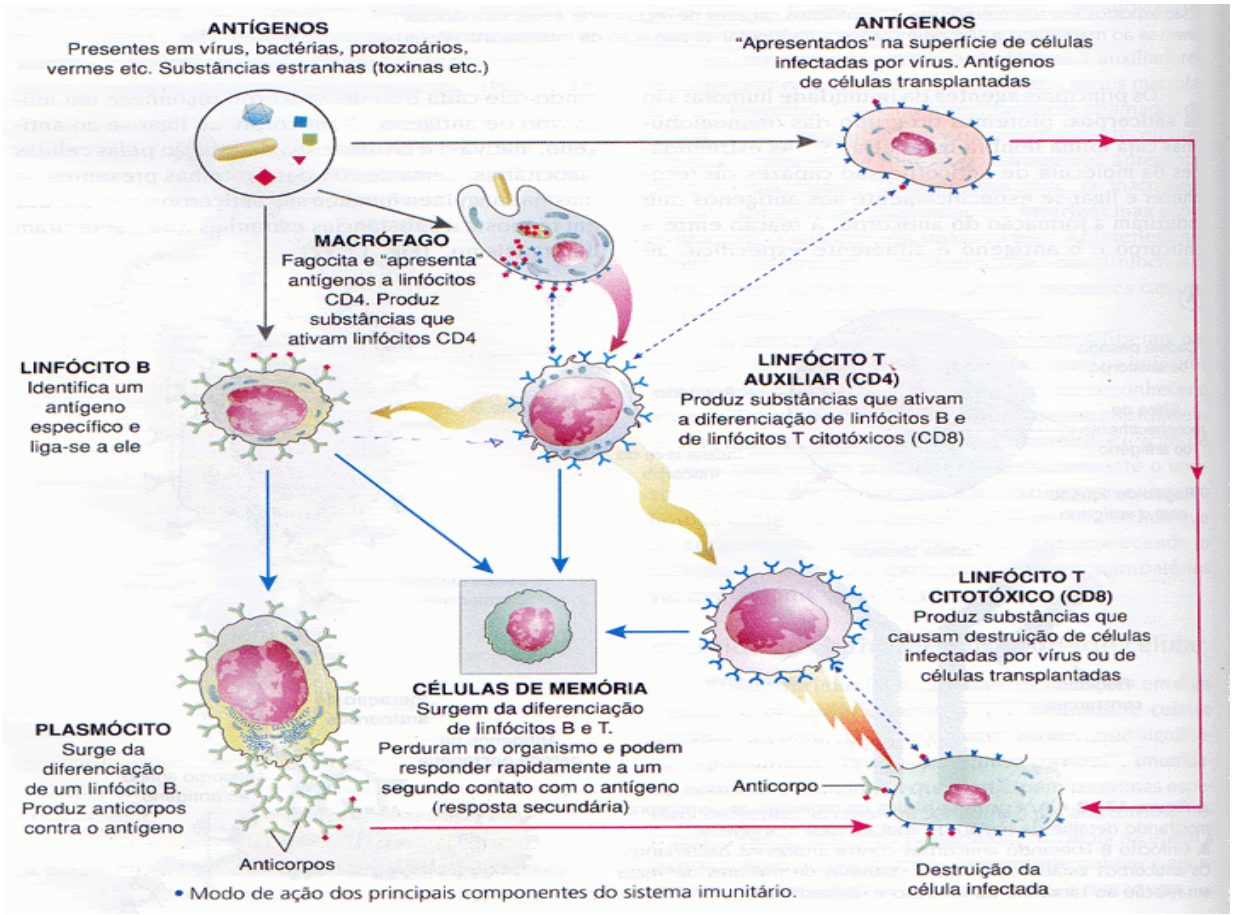
Para proteger o indivíduo de maneira eficaz contra uma doença, o sistema imune deve satisfazer quatro principais características. A primeira é o **reconhecimento imunológico**: a presença de uma infecção deve ser detectada. Esta tarefa é realizada pelas células sanguíneas brancas do sistema imune inato, as quais proporcionam uma resposta imediata, e pelos linfócitos do sistema imune adaptativo.

A segunda tarefa é **conter a infecção** e, se possível, eliminá-la por completo, o que traz a ativa as funções imune efetoras, assim como o sistema do complemento de proteínas sanguíneas, anticorpos, e a capacidade destrutiva dos linfócitos e outras células sanguíneas brancas. Ao mesmo tempo, a resposta imune deve ser mantida sob controle para que não cause nenhum prejuízo ao próprio organismo.

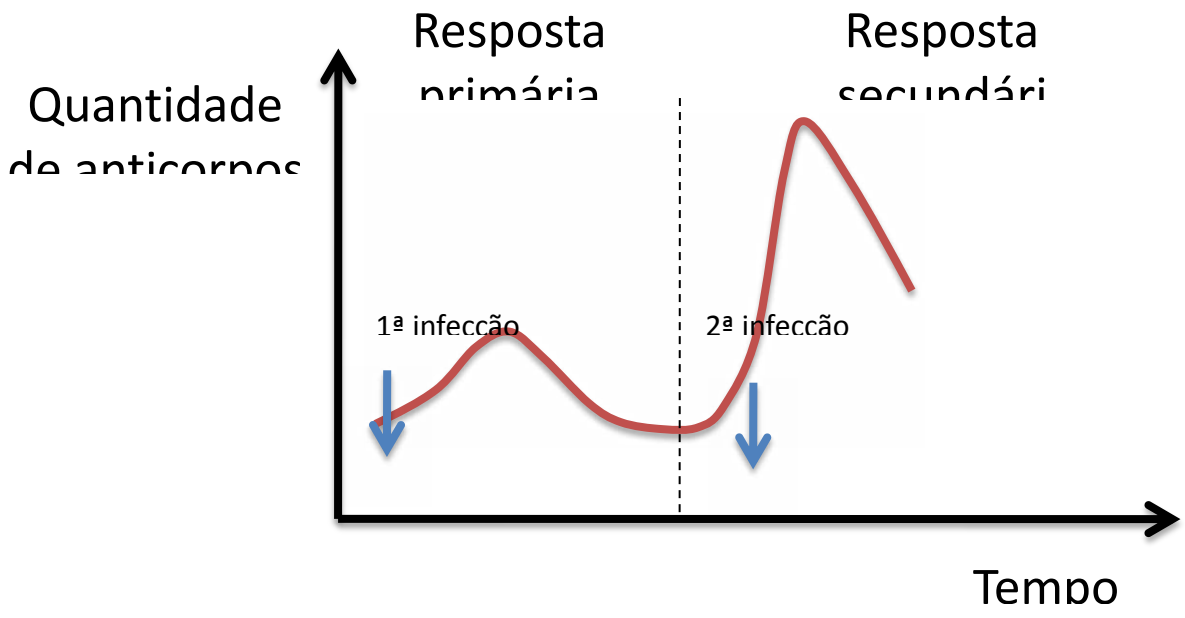
A **regulação imune**, ou a capacidade do sistema imune de se autorregular é, portanto, um aspecto importante nas respostas imunes, e a falha de tal regulação contribui para o desenvolvimento de determinadas condições como as alergias e as doenças autoimunes. A quarta tarefa é proteger o indivíduo **contra a recorrência** de uma doença devida a um mesmo patógeno. Uma característica particular do sistema imune adaptativo é capaz de produzir memória imunológica, de modo que, tendo sido exposta uma vez a um agente infeccioso, uma pessoa produzirá uma resposta forte e imediata contra qualquer exposição subsequente ao mesmo patógeno, isto é, ela terá uma imunidade protetora contra ele. Buscar maneiras de produzir imunidade de longa duração contra patógenos que não provocam essa imunidade naturalmente é um dos maiores desafios dos imunologistas hoje.



Fonte:http://saibamaissobrevacinas.wordpress.com/2011/06/30/entenda-o-funcionamento-do-sistema-imunologico/



Fonte:http://projetoimunologianasescolas.blogspot.com.br/2010_11_01_archive.html



Resposta secundária

- Mais rápida e intensa
- Ação das células de memória

Anotações:_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____

Conhecendo os componentes do sistema imune

As células do sistema imune procedem de precursores da medula óssea Ambas as respostas imunes, inata e adaptativa, dependem de atividades das células sanguíneas brancas ou de leucócitos. Todas estas células são originárias da medula óssea, e muitas delas também se desenvolvem e maturam neste ambiente. Elas então migram para os dos tecidos periféricos – algumas delas permanecem dentro dos tecidos, outras circulam na corrente sanguínea e em um sistema particularizado de vasos chamado de sistema linfático, que drena fluidos extracelulares e células livres dos tecidos, transportando-as pelo corpo como linfa e, posteriormente, as devolve ao sistema sanguíneo.

As células tronco hematopoéticas (hematopoéticas pluripotentes) da medula óssea são precursoras de todos os elementos celulares do sangue, abrangendo as células sanguíneas vermelhas, que transportam oxigênio, as plaquetas (que deflagram a coagulação sanguínea em tecidos lesados) e as células sanguíneas brancas do sistema imune. Essas células também dão origem a células-tronco de potencial de desenvolvimento mais limitado, que são os progenitores imediatos das células sanguíneas vermelhas, plaquetas, e as duas principais categorias de células brancas, as linhagens linfoide e mieloide.

O progenitor mieloide comum é o precursor de macrófagos, granulócitos, mastócitos e células dendríticas do sistema imune inato, e também de megacariócitos e células sanguíneas vermelhas, que não serão tratados aqui.

Macrófagos: Resulta da diferenciação dos Monócitos. Possuem grande capacidade fagocítica. Estão ausentes no sangue. Intervêm na defesa do organismo contra infecções. Também são ativos no processo de involução fisiológica de alguns órgãos.

Os macrófagos residem na maioria dos tecidos corporais e são a forma madura dos monócitos, que circulam no sangue e migram continuamente nos tecidos, onde se diferenciam. Juntos, os monócitos e macrófagos compõem um dos três tipos de fagócitos no sistema imune: os outros são os granulócitos (termo coletivo para células sanguíneas brancas chamadas neutrófilos, eosinófilos e basófilos) e as células dendríticas. Os macrófagos são células de vida relativamente longa e realizam muitas funções diferentes

através da resposta imune inata e da resposta imune adaptativa subsequente. Uma de suas funções é a de engolfar e matar microrganismos invasores.

Neste papel fagocítico eles são uma importante defesa de primeira linha na imunidade inata e também descartam os patógenos e as células-alvo infectadas na resposta imune adaptativa. Os monócitos e macrófagos são fagocíticos, mas a maioria das infecções ocorre nos tecidos, de modo que são os macrófagos que primeiramente realizam esta importante função de proteção.

Outro papel importante e crucial dos macrófagos é coordenar as respostas imunes. Eles auxiliam a induzir a inflamação, que, como veremos, é um pré-requisito a uma resposta imune bem-sucedida e secretam proteínas de sinalização que ativam outras células do sistema imune e as recrutam para a resposta imune. Tanto quanto seu papel especializado no sistema imune, os macrófagos atuam como células limpadoras do organismo, eliminando células mortas e restos celulares.

Os granulócitos são assim chamados porque possuem grânulos densamente corados em seu citoplasma; são também chamados de leucócito polimorfonucleares devido ao seu núcleo de forma estranha. Existem três tipos de granulócitos: neutrófilos, eosinófilos e basófilos, os quais podem ser identificados pelas diferentes propriedades de coloração dos grânulos. Em comparação aos macrófagos, eles têm uma vida relativamente curta, sobrevivendo por apenas alguns dias, e são produzidos em maiores quantidades durante as respostas imunes, quando eles deixam o sangue e migram para os locais de infecção ou inflamação.

Os neutrófilos fagocíticos são as células mais numerosas e importantes nas respostas imunes inatas. Eles capturam uma variedade de microrganismos por fagocitose e os destroem eficientemente em vesículas intracelulares usando enzimas de degradação e outras substâncias antimicrobianas armazenadas em seus grânulos citoplasmáticos.

Neutrófilos: estão envolvidos na defesa contra infecção bacteriana e outros pequenos processos inflamatórios. Também são chamados Micrófagos e são o tipo mais abundante no sangue humano. São leucócitos polimorfonucleados, têm um tempo de vida médio de 6h no sangue e 1-3 dias nos tecidos e são os primeiros a chegar às áreas de inflamação, tendo uma grande capacidade de fagocitose.

Eosinófilos: são responsáveis pelo combate às infecções no corpo por parte de parasitas. É classificado como granulócito por ter grânulos citoplasmáticos que podem ser visualizados através de microscopia de luz, seus grânulos são acidófilos (têm afinidade por corantes ácidos) e são corados pelo corante eosina.

As funções de proteção dos eosinófilos e basófilos são menos entendidas. Seus grânulos contêm uma variedade de enzimas e proteínas tóxicas, que são liberadas quando a célula é ativada. Acredita-se que os eosinófilos e basófilos são importantes principalmente na defesa contra parasitas, os quais são muito grandes para serem ingeridos pelos macrófagos ou neutrófilos, mas sua principal importância clínica é seu

envolvimento nas reações inflamatórias alérgicas, em que seus efeitos são mais prejudiciais do que protetores.

Os mastócitos, cujo precursor sanguíneo ainda não está bem definido, diferenciam-se nos tecidos. Embora mais conhecido por seu papel em coordenar as respostas alérgicas, acredita-se que eles atuem na proteção das superfícies internas do organismo contra os patógenos e estão envolvidos na resposta contra vermes parasíticos. Eles possuem grandes grânulos em seu citoplasma, os quais são liberados quando os mastócitos são ativados; isso ajuda a induzir a inflamação.

As células dendríticas são a terceira classe das células fagocíticas do sistema imune. As células dendríticas imaturas migram da medula óssea para a corrente sanguínea para entrar nos tecidos. Elas capturam substâncias particuladas por fagocitose e ingerem continuamente grandes quantidades de fluído extracelular e seu conteúdo, por um processo conhecido como macropinocitose. Estas células maturam-se em células capazes de ativar uma determinada classe de linfócito, os linfócitos T.

Células que podem apresentar antígenos para inativar e ativar os linfócitos T pela primeira vez são conhecidas como células apresentadoras de antígenos (APCs) e estas células formam uma ligação crucial entre a resposta imune inata e a resposta imune adaptativa. Os macrófagos também podem atuar como células apresentadoras de antígeno, e são importantes em determinadas situações. As células dendríticas, contudo, são as células especializadas em apresentar o antígeno aos linfócitos e iniciar a resposta imune adaptativa.

O progenitor linfoide comum na medula óssea dá origem aos linfócitos antígeno-específicos do sistema imune adaptativo e, também, a um tipo de linfócito que responde à presença de infecção, mas não é específico para antígeno, e, portanto, é considerado como parte do sistema imune inato. Este último é uma grande célula com um citoplasma granular distinto e é chamado de célula matadora natural (célula NK). Estas células são capazes de reconhecer e matar algumas células anormais, como, por exemplo, algumas células tumorais e células infectadas com o vírus herpes.

Os linfócitos são as células que reconhecem, especificamente, os antígenos. A distinção mais fundamental consiste na classificação destas células em duas linhagens principais, conhecidas como linfócitos B e linfócitos T. Os linfócitos B, também chamados de células B (de bursa ou bolsa deFabricius, nas aves, e derivadas da medula óssea, nos mamíferos), quando ativados, proliferam e se diferenciam em células plasmáticas ou plasmócitos,que são as células efetoras da linhagem B, cuja função principal é a secreção de anticorpos.

Os linfócitos T, ou células T (derivados do timo), se apresentam em duas classes principais. Uma se diferencia, quando ativada, em células T CD8+ ou citotóxicas, que matam as células infectadas, ao passo que a outra classe de células T, chamadas de células T CD4+ ou auxiliares, atuam na ativação de outras células, como os linfócitos B e os macrófagos, além de coordenar a resposta imunitária.

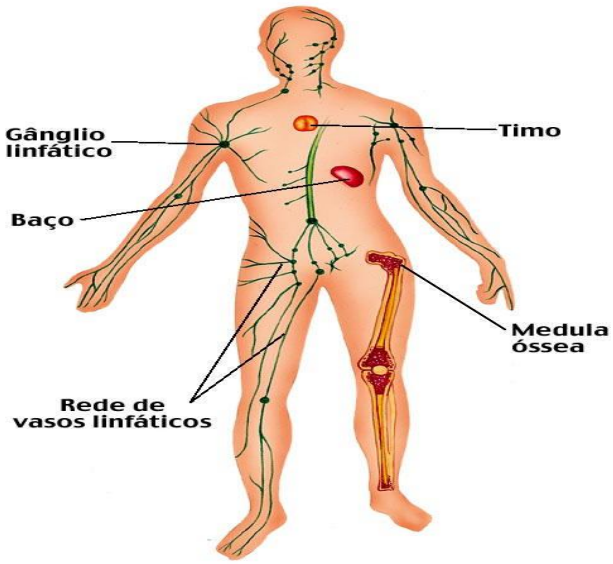
Durante o desenvolvimento de uma resposta imune, algumas células B e T são ativadas pelo antígeno, diferenciando-se em células de memória. Estas são os linfócitos responsáveis pela imunidade de longa-duração, que produzidos após uma doença ou vacinação. As células de memória irão, prontamente, diferenciar-se em células efetoras numa segunda exposição a seu antígeno específico.

- Linfócitos: são mais comuns no sistema linfático. Os três tipos principais são:
- Linfócitos B: Células B produzem anticorpos que se ligam ao patógeno para sua posterior destruição. Células B também são responsáveis pelo sistema de memória ("guardam resposta contra um novo ataque do mesmo agente patógeno").
- Linfócitos T Auxiliares ou (CD4+): coordena a resposta imune.
- Linfócitos T citotóxicos (ou CD8+): Destroem as células infectadas.

Anotações:_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____

Tecidos do sistema imunológico

Os tecidos do sistema imunológicos são formados pelos orgãos linfóides geradores (também chamados de primários ou centrais), e os orgãos linfóides secundários (também chamados de periféricos).



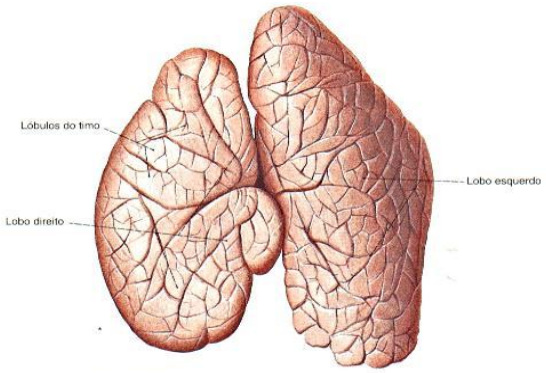
Fonte: http://gliciaalvesmoura.blogspot.com.br/2011_03_01_archive.html

- Órgãos linfóides primários (centrais) - Timo e médula óssea

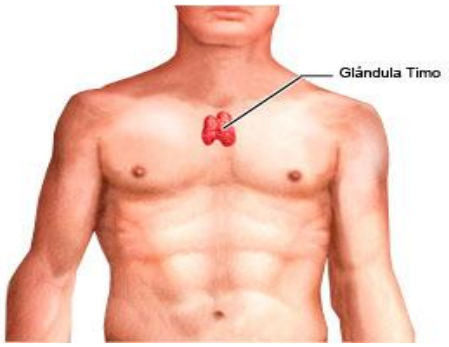
Nestes órgãos ocorre a linfopoese (produção de linfócitos), ou seja, as células se diferenciam das células tronco, proliferam e amadurecem em linfócitos funcionais.
- Linfócitos T amadurecem no timo.
- Linfócitos B amadurecem no fígado fetal e na medula óssea.

Nos orgãos primários os linfócitos adquirem seu repertório de receptores de antígenos-específicos e são selecionados de acordo com sua resposta aos autoantígenos (antígenos do próprio organismo).

- **Timo:** é um órgão linfoepitelial e consiste em células epiteliais organizadas nas áreas corticais (parte externa) e medulares (central) que são infiltradas com células linfóides. O córtex é densamente povoado por linfócitos de várias dimensões. Está localizado no mediastino anterior. É vital contra a autoimunidade. É o órgão linfático mais desenvolvido no período pré-natal. Ele involui desde o nascimento até a puberdade. A função do timo é promover a maturação dos linfócitos T que vieram da medula óssea.



Fonte:http://viverdeconsciencia.blogspot.com.br/2012/

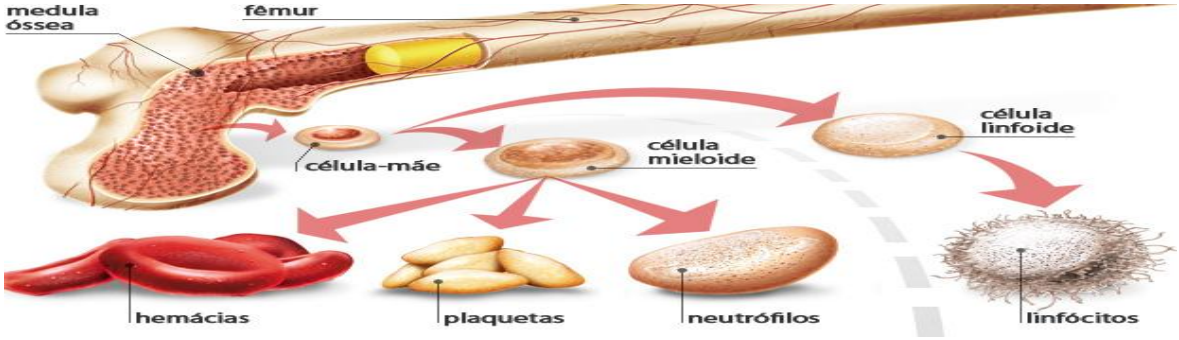


Fonte http://www.guia.heu.nom.br/timo.htm06/timo-chave-da-energia-vital.html

- **Medula Óssea:** A medula óssea é um tecido gelatinoso presente na cavidade interna de diversos ossos do corpo humano. Sua função principal é fabricar os elementos figurados do sangue periférico: Hemácias, leucócitos e plaquetas. As células hemopoeticas do fígado fetal e medula óssea dos adultos originam diretamente os linfócitos B. Um microambiente

de direfenciação é estabelecido e mantido por células estromais da medula óssea (rede de células epiteliais). Cada micorambiente é destinado à produção de um tipo celular específico.

As células estromais, além de fornecer moléculas de adesão e da matriz extracelular, sintetizam também numerosas citocinas essenciais da hematopoese. A medula óssea contêm células T maduras (atuando assim também como órgão linfóide secundário).

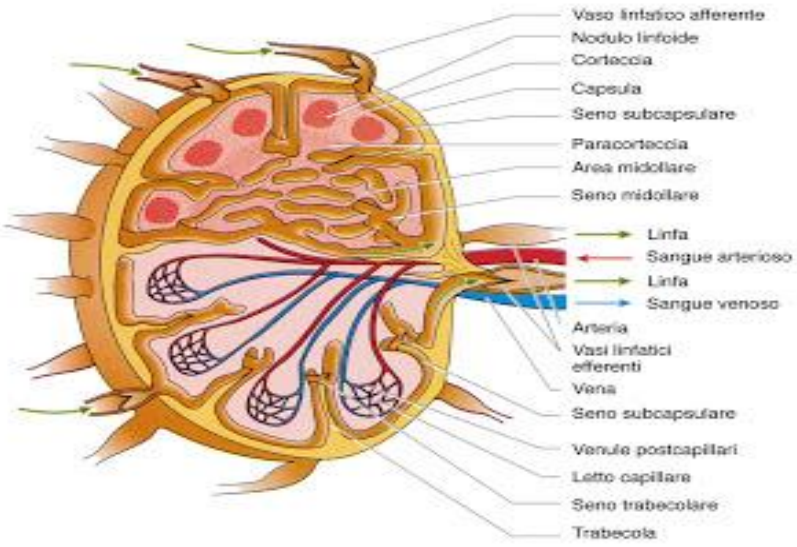


Fonte:http://www.gentequeeduca.org.br/planos-de-aula/medula-ossea-que-orgao-e-esse

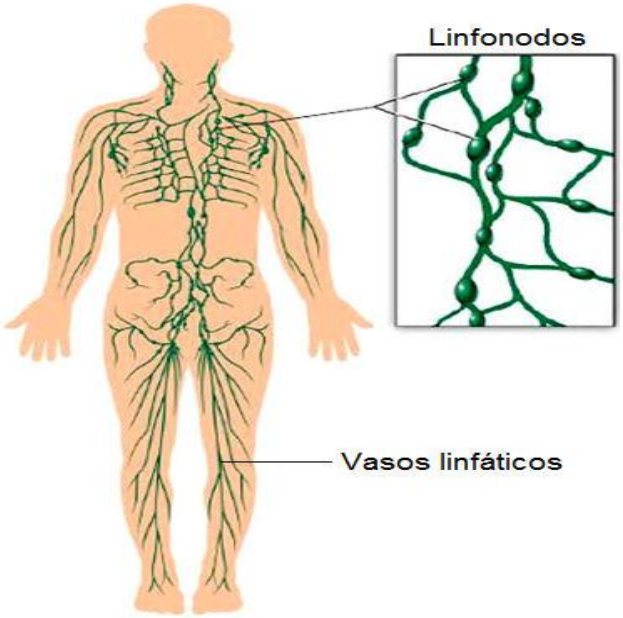
- Órgãos linfóides secundários (periféricos)- Baço e linfonodos

Os linfócitos diferenciam-se a partir de células tronco, nos órgãos primários, mas migram para os secundários, locais que os linfócitos interagem entre si, com células acessórias e com antígenos. Assim, as respostas imunes celular e humoral ocorrem nos órgãos linfóides periféricos, onde são geradas células efetoras e de memória. Portanto, a função destes órgãos é maximizar o encontro entre linfócitos e substâncias estranhas, permitindo o surgimento das respostas imunológicas.

- Linfonodos: São agregados nodulares de tecido linfóide localizados ao longo dos canais linfáticos por todo o corpo. O líquido dos epitélios, tecido conjuntivo e da maioria dos orgãos parenquimatosos é drenado pelos vasos linfáticos que transportam esse líquido, chamado de linfa, dos tecidos para os linfonodos.

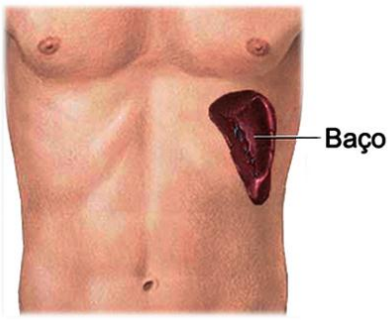


Fonte:http://educacaocontinuadanaenfermagem.blogspot.com.br/2013/04/sistema-linfatico.htm



Fonte: http://www.google.com.br/imgres?imgurl=http%3A%2F%2F2.bp.blogspot.com%

- Baço: é um orgão abdominal que desempenham o mesmo papel que os lionfonodos na resposta imunológica às infecções que ganham acesso ao sangue. O sangue que entra no baço circula por uma rede de canais (sinusóides). Os antígenos presentes no sangue são aprisionados e concentrados pelas células dendríticas e macrofágos no baço. Este contém muitas células fagocitárias que ingerem e destroem os patógenos presentes no sangue.



Fonte:http://shiatsu-nora-assoterapia.blogspot.com.br/2014/06/funcionamanto-e-perturbacoes-do-baco.html

Entende-se por imunobiológico, aquela substância preparada a partir de bioagentes ou de seus produtos para estimular o sistema imunológico a produzir e₩ou ativar o sistema imune. Quando o produto tem como ação o estímulo ao sistema imunológico, define-se como vacina. Quando o produto já possui os anticorpos e atua como uma barreira, define-se como soro, que pode ser homólogo ou heterólogo.

- Vacinação

A vacinação é um processo que provoca imunidade adquirida contra doenças específicas. A vacinação pode ser basicamente de três maneiras: utilizando microrganismos mortos, que não são mais capazes de causar doença, mas que ainda possuem seus antígenos químicos (utilizados basicamente em doenças bacterianas).

O segundo tipo de vacinação utiliza-se de toxinas previamente tratadas com substâncias químicas, de modo que sua natureza tóxica tenha sido destruída, com preservação dos antígenos para causar imunidade (utilizados contra botulismo e demais doenças tóxicas).

O terceiro tipo de vacinação utiliza-se de microrganismos vivos previamente "atenuados". Esses microrganismos cresceram em meios de cultura especiais ou passaram por uma série de animais até sofrerem mutações suficientes para não causar mais a doença, mas ainda possuírem antígenos específicos (utilizados basicamente em doenças causadas por vírus).

- Número de doses de uma vacina

As vacinas vivas atenuadas geralmente produzem imunidade prolongada com uma única dose; exceção à vacina oral da poliomielite. As vacinas inativadas requerem múltiplas doses para produzir imunidade e, eventualmente, necessitam de uma dose de reforço para a manutenção da imunidade.

- Intervalo entre doses de uma mesma vacina

Não existe um intervalo máximo entre as doses de uma mesma vacina. Assim sendo, apesar de cada vacina possuir seu próprio intervalo de tempo recomendável entre as doses, no caso desse intervalo ter sido ultrapassado, não existe a indicação de se reiniciar nova vacinação e deve-se administrar as doses subseqüentes da vacina. Por outro lado, a não obediência do intervalo mínimo permitido entre as doses pode implicar em redução da eficácia da vacina.

Anotações:_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____

- Conceitos importantes

- **Adjuvante:** Material que facilita a resposta imune normal.

- **Afinidade:** Medida da força de ligação entre um sítio de combinação de anticorpo e um determinante antigênico.
- **Alérgeno:** Antígeno que estimula a produção de anticorpos reagínicos.
- **Alergia:** Termo que atualmente engloba qualquer conseqüência adversa, imunologicamente mediada, devido a exposição a antígenos, mas que deveria ser restrita à descrição da hipersensibilidade imediata (Tipo I).
- **Anticorpo:** Imunoglobulinas formadas em resposta à introdução de material dentro do corpo que é por ele reconhecido como estranho. Sua propriedade característica é combinar-se com o material indutor (antígeno) em condições fisiológicas.
- **Antígeno (Ag):** Moléculas reconhecidas por anticorpos e receptores de linfócitos. Não necessariamente desperta resposta imune. O antígeno é a sustância que, ao ser introduzida no organismo, provoca resposta imunológica específica, com exceção dos haptenos (pequenos determinantes antigênicos) capazes de induzir uma resposta imune somente quando acoplados a um transportador. A resposta imune é um dos mais importantes mecanismos adaptativos, pois permite a sobrevivência em ambientes potencialmentes lesivos.
- **Aquisição de memória:** Uma vez em contato com o agente infeccioso, o sistema imune produz células de memória capazes de reconhecer esse agente e produzir uma resposta mais rápida e eficaz em um segundo contato
- **Célula efetora:** Célula que realiza uma função especifica
- **Célula matadora natural (NK):** Célula linfóide mal definida encontrada em animais normais e capaz de destruir células infectadas por tumores ou vírus.
- **Complemento:** Sistema de proteínas, razoavelmente complexo, ligado a enzima e auto agregador que é ativado por vários fatores, em particular pela interacão antígeno-anticorpo, e que resulta numa ampla variedade de conseqüências biológicas tais como lise de menbrana celular e opsonização.
- **Diversidade:** O sistema imune reconhece milhares de antígenos diferentes e produz uma resposta adequada para cada um deles;
- **Doença auto-imune:** Doença causada por resposta imune dirigida contra os próprios tecidos do animal.
- **Especificidade:** O sistema imune reconhece os diversos agentes infecciosos e produz uma resposta específica para cada um deles. Garante que cada clone molecular reconheça apenas um tipo de Antígenos; logo, antígenos distintos desencadeiam respostas específicas.
- **Epítopo:** Região de um antígeno que é efetivamente reconhecida pelo receptor do Linfócito ou pelo Anticorpo.
- **Fagocitose:** É o ato de comer realizado pelas células. O termo compreende vários processos, inclusive quimiotaxia, aderência ingestão e digestão ede partículas.
- **Hapteno:** Molécula não protéica que pode se ligar a sítios específicos de combinação de anticorpos mas não pode, pôr si só, iniciar uma resposta imune. Ou seja, quando isolada, é um antígeno sem propriedade imunogênica; para que se torne inumogênica precisa de associação com outra molécula.

- **Hipersensibilidade imediata:** Hipersensibilidade mediada pôr anticorpos reagínicos em que a administração de antígeno produz uma resposta detectável dentro de segundos ou minutos.
- **Hipersensibilidade tardia:** Reação da pele a um antígeno injetado, mediada pôr células. Assim denominada porque a reação não atinge a intensidade máxima até 24 a 48 horas após a administração do antígeno.
- **Imunização:** Em sentido escrito é a administração de antígeno a um animal com a intenção de produzir imunidade protetora. Entretanto, atualmente vem sendo comumente usada para descrever o procedimento para induzir uma resposta imune.
- **Imunógeno:** Substância que é capaz de suscitar uma resposta imune.
- **Imunoglobulinas:** Classe de proteínas que possuem atividade de anticorpo.
- **Linfocinas:** Glicoproteínas obtidas de linfócitos, as quais controlam as atividades de outras células. Deste modo elas servem para regular muitos aspectos das respostas imunitárias.
- **Pinocitose**: Literalmente é o ato de beber realizado pelas células. *Sensibilidade: O sistema imune é capaz de reagir mesmo diante de uma pequena quantidade de antígenos;
- **Sorotipo:** Suptipo dentro de um grupo de organismos que pode ser identificado somente por técnicas sorológicas
- **Tolerância:** Garante que elementos do sistema imune possam reconhecer sem responder com ativação a um determinado Antígeno; evita lesão do hospedeiro durante resposta a antígenos estranhos.
- **Toxóide:** É a modificação de uma toxina de modo que sus toxicidade é destruída mas não sua imunogenicidade. Usualmente isto é conseguido tratando a toxina com formaldeído.
- **Vacina autógena:** Vacina preparada a partir de organismos causadores de doença num indivíduo ou população e subsequentemente usada nesse mesmo indivíduo ou população para estimular a imunidade, tendo em vista auxiliar sua recuperação. Isto pode ser últil quando a imunidade é altamente linhagem específica.
- **Vacina mista:** Vacina contendo uma mistura de diferentes antígenos usada com a intenção de promover imunidade contra vários microrgarnismos ou toxinas através de uma única injecção. Pôr exemplo, as vacinas contra cinomose canina, hepatite infecciosa e leptospirose podem ser satisfatoriamente combinadas em vacina mista.
- **Vacinação:** A administração de antígeno (vacina) em um animal com intenção de estimular uma resposta imune protetora.
- **Virulência:** Este termo é usado para quantificar a potência da produção de doença pôr um microrganismo patogênico particular.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

Atenção: Este material foi produzido baseado nas bibliografias descritas abaixo, sendo que em alguns casos foi retirado o texto na íntegra devido à complexidade do mesmo. Esta apostila trata-se de uma organização de várias bibliografias existentes no âmbito da imunologia, não caracterizando em momento algum, como obra científica. A mesma tem o único intuito de facilitar o entendimento do aluno, bem como o acesso a este conhecimento.

- ABBAS, A. K. ; LICHTMAN, A. H. ; PILLAI, S. Imunologia celular e molecular. 6.ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008.

- ABBAS, AK; LICHTMAN, AH; PILLAI, S. Imunologia celular e molecular. 7° ed., Elsevier, 2012. Disponível em: < http://books.google.com.br/books?id=TqbISHVxAKAC&pg=PT1105&lpg=PT1105&dq=queratin%C3%B3citos+ defensinas&source=bl&ots=JvcRh2j8jr&sig=7e904yFBMlaxjGogExOCMRlbT0s&hl=pt-BR&sa=X&ei=ROUYU8GiDMWHkQe4xYCwDg&ved=0CEMQ6AEwAg#v=onepage&q&f=false>. Acesso em: 12 de setembro de 2014.

- BENJAMINI, E. ; COICO, R; SUNSHINE, G. Imunologia. 4. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002.

- FORTE, W. N. Imunonolgia básica e aplicada. Editora Artmed. 2004.

- LIMA, F.A; Sampaio, M. C. O papel do timo no desenvolvimento do sistema imune. Pediatria, São Paulo, v. 29, n.1, p.33-42. 2007.

- JANEWAY, C.; TRAVERS, P.; WALPORT, M.; SHLOMCHIK, M. J. Imunobiologia. O sistema imunológico na saúde e na doença. 7. ed. Porto Alegre: Artmed, 2010.

- Mayer, G; Tradução: Myres Hopkins. Imunidade inata (não específica). Disponível em: http://pathmicro.med.sc.edu/portuguese/immuno-port-chapter1.htm. Acesso em 15 de setembro de 2014.