



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA  
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE  
DEPARTAMENTO DE MORFOLOGIA  
DISCIPLINA DE HISTOLOGIA E EMBRIOLOGIA

### CADERNO DIDÁTICO III

## TECIDOS NERVOSE SISTEMA CIRCULATÓRIO SISTEMA LINFÁTICO SANGUE

Prof<sup>a</sup> Sônia Cristina Almeida da Luz  
Prof<sup>a</sup> Deila Rosely Carneiro Schossler

Colaboradores: Eduardo Pedrolo Silveira – Acad. Medicina  
Tiago Tormen – Acad. Medicina

Santa Maria, RS, Brasil  
2002

## **S U M Á R I O**

<b>TECIDO NERVOSO .....</b>	<b>Pág. 03</b>
<b>SISTEMA CIRCULATÓRIO.....</b>	<b>Pág. 13</b>
<b>SISTEMA LINFÁTICO .....</b>	<b>Pág.19</b>
<b>SANGUE .....</b>	<b>Pág. 24</b>

## **TECIDO NERVOSO E SISTEMA NERVOSO**

Os neurônios são células especializadas que não se dividem, nas quais a irritabilidade e a condutividade são altamente desenvolvidas.

O tecido nervoso é estudado de forma mais apropriada no contexto de **Sistema Nervoso**, que é constituído de órgãos e estruturas funcionalmente inter-relacionadas responsáveis pela função nervosa.

O Sistema Nervoso está dividido em:

-- **Sistema Nervoso Central:** Encéfalo (cavidade craniana )

Medula (canal medular )

-- **Sistema Nervoso Periférico:** Nervos

Gânglios

Receptores

Como os outros tecidos do organismo, o tecido nervoso está composto por diferentes unidades estruturais, as células nervosas ou neurônios.

A célula nervosa tem a capacidade de gerar e transmitir uma forma de atividade elétrica => o impulso nervoso, e esses impulsos proporcionam um meio de comunicação rápida entre as várias regiões do corpo.

Combinando muitas células nervosas em um único, o organismo é capaz de receber informações provenientes do ambiente externo, analisar estas informações e responder a elas de maneira adequada.

### **TECIDO NERVOSO**

É composto de :

-- *Neurônios*

-- *Células de sustentação:* Neuróglia (SNC )

Células de Schwam

Células Satélites dos Gânglios

Cápsula dos Gânglios

-- *Tecido Conjuntivo:* Associado a neurônios e células de sustentação

Recobre nervos periféricos

Formam as meninges

O sistema nervoso nos animais inferiores permite a recepção de estímulos vindos do meio externo e respostas primitivas a estes estímulos.

Nos animais superiores tem importante função na regulação das atividades do corpo.

Os efetores específicos que respondem as ordens dos neurônios são: músculo liso, músculo cardíaco, epitélio glandular ==> a porção do SNP que inerva estes efetores é o Sistema Nervoso Autônomo.

A regulação dos órgãos implica em cooperação entre Sistema Nervoso e Sistema Endócrino.

## **NEURÔNIO**

É a unidade funcional do sistema nervoso.

Função: recebe informações e as conduz como impulsos para outras partes do sistema nervoso.

Os contatos especializados que transmitem as informações entre neurônios são chamados Sinapses.

A célula é identificada como neurônio se recebe ou emite sinapses.

O cérebro humano contém bilhões de neurônios e alguns deles recebem milhares de sinapses.

O enorme número de neurônios do corpo humano, a complexidade e especificidade das sinapses proporcionam ao homem sua rica variedade de reações e comportamento.

Os neurônios classificam-se em:

- *Nervos Sensoriais*: transportam os impulsos dos receptores para o SNC.
- *Nervos Motores*: transportam os impulsos do SNC para células efetoras.
- *Interneurônios*: rede intermediária entre os n. sensoriais e os n. motores (99,98 % ).

1) Corpo Celular: tem função receptora e integradora de estímulos.

### **Citoplasma:**

*Retíc. Endoplasmático Rugoso*: aparece como áreas basófilas ( Corpúsculos de Nissl )

*Ribossomas livres*: síntese proteica.

*Aparelho de Golgi*: secreção.

*Mitocôndrias*

*Neurofilamentos*

*Microtúbulos*: desenvolvimento e manutenção da forma da célula.

*Lisossomas*: digestão intracelular e remoção de componentes celulares.

Inclusões Citoplasmáticas: lipídios / glicogênio / lipofucsina / melanina (às vezes ).

### **Núcleo:**

Esférico. Pálido com cromatina dispersa .

*Central*: excêntrico em várias condições patológicas e quando o axônio é lesado.

*Único*: binucleados em células dos gânglios simpáticos.

*Nucléolo*: grande e proeminente.

“ Doutrina Neuronal ”: o corpo do neurônio do vertebrado com seu núcleo é o centro genético do neurônio. Se o núcleo for seccionado,eles degeneram e desaparecem.

2) Dendritos:

São ramificações a partir do corpo celular. Permitem uma expansão da superfície dos neurônios para receber muitos terminais de axônios. Espículas ou Gêmulas são locais de contato sináptico.

O conteúdo dos dendritos é semelhante ao do corpo celular, não possuindo Aparelho de Golgi.

3) Axônio:

Extensão delgada de contornos mais lisos e diâmetro mais uniforme do que os dendritos.

É único e origina-se no corpo celular.

Pode ser extremamente longo (músculo do pé : 1 metro de comprimento ).

Nos neurônios motores é sempre longo , permitindo que o SNC atinja suas células efetoras.

A base dos axônios é cônica => Cone de Implantação, o qual é pobre em RE rugoso e ribossomos.

O axoplasma é pobre em organelas.

O axônio do SNC está caracteristicamente isolado por uma bainha de mielina.

No SNP pode ou não estar mielinizado.Se não estiver é circundado por uma célula de Schwann.

## **SINAPSES**

Os impulsos nervosos são transmitidos de um neurônio para outro em locais especiais => Sinapses.

Sinapse é a região de contato especializado entre células nervosas e órgãos efetores.

O impulso elétrico que penetra no axônio não tem efeito direto sobre a célula adjacente: produz em vez disto a liberação de um mediador químico na porção terminal do axônio => Neurotransmissor.

O mediador químico difunde-se através do espaço intercelular ,reagindo com uma região especializada da célula adjacente chamada Receptora .

É essa interação entre mediador químico e receptor que dá origem à atividade elétrica na segunda célula.

A sinapse é constituída de :

-- *Botão Pré- Sináptico:* é o terminal axônico.

-- *Fenda Sináptica:* espaço extracelular entre o neurônio pré e pós - sináptico.

-- *Membrana Pós-sináptica:* é a membrana receptora do segundo neurônio ou célula-órgão.

-- *Membrana Pré-sináptica:* é a membrana do axônio.

O Botão Pré-sináptico contém vesículas sinápticas, que armazenam Neurotransmissores.

O transmissor se difunde na fenda sináptica e se liga aos receptores situados na membrana pós-sináptica.

A reação Transmissor-Receptor faz com que se abram canais na membrana que permite que os íons passem despolarizando a membrana, gerando assim o impulso nervoso.

Em algumas sinapses o efeito do neurotransmissor é o de causar despolarização da membrana pós-sináptica ==> sinapses excitatórias, pois sua atividade deflagra novos impulsos pelo neurônio pós-sináptico.

Em outras sinapses, o neurotransmissor tem efeito oposto uma vez que hiperpolariza a membrana pós-sináptica ==> sinapses inibitórias, pois sua atividade tende a suprimir a deflagração de novos impulsos pelo neurônio pós-sináptico.

Os impulsos inibidores estão sempre contrabalançando os excitadores.

Certos neurotransmissores são sintetizados localmente nas vesículas pré-sinápticas utilizando precursores e enzimas sintetizadas no corpo celular e transportadas por todo o comprimento do axônio pelo mecanismo de transporte axoplasmático.

O complexo sináptico contém mecanismos de degradação e/ou incorporação de mediadores químicos liberados.

Sabe-se que certas áreas sinápticas colinérgicas contém a enzima **colinesterase** nos elementos pré e pós-sinápticos, na fenda sináptica e nos tecidos adjacentes.

Essa enzima hidrolisa a Acetylcolina, sendo esta incorporada pelo elemento pré-sinaptico e reutilizada em subsequentes síntese de Acetylcolina.

O mediador químico pode ser retomado intacto apartir dos espaços extracelulares para ser reusado.

Mediadores Químicos:

Acetylcolina	Dopamina	Ácido Gama-amino-butírico (GABA)
Noradrenalina	Serotonina	Ácido Glutâmico

## **NEURÓGLIA**

São as células de sustentação do SNC.

Durante o desenvolvimento do SNC, as células da neuróglia estendem-se em sentido radial por todo tubo neural, servindo de substrato físico para a migração dos neurônios à sua posição correta no encéfalo.

### **1) Astrócitos:**

São células estreladas com muitos processos protoplasmáticos

Apresentam pés vasculares, que são expansões citoplasmáticas com extremidades dilatadas, que aderem a capilares ou neurônios.

O núcleo é ovóide, menos compacto que nas demais células da glia.

### *Astrócitos Protoplasmáticos:*

- Numerosos prolongamentos curtos
- Extensamente ramificados
- Localizados na substância cinzenta

*Astrócitos Fibrosos:*

- Poucos prolongamentos
- Prolongamentos mais longos e retilíneos
- Localizados na substância branca

Representam as células de cicatrização do sistema nervoso, preenchendo as lacunas depois que há perda de tecido em processos patológicos.

O tecido conjuntivo também pode participar da cicatrização no sistema nervoso.

**2) Oligodendrócitos:**

Apresentam ramificações menores e em menor número do que nos Astrócitos.

O núcleo é menor, mais arredondado que o dos Astrócitos.

Os corpos celulares são menores ,com processos mais delicados.

Citoplasma mais denso.

São células produtoras de Mielina dos axônios mielinizados do SNC, com papel equivalente ao das células de Schwann, diferindo destas por mielinizarem vários axônios.

**3) Micróglia:**

São células pequenas.

Apresentam prolongamentos relativamente longos com espículas.

O núcleo é pequeno.

São os macrófagos do SNC. Há evidências que removam restos de células mortas durante o desenvolvimento normal do sistema nervoso.

São fagocitárias e em lesões extensas sofrem grande aumento de tamanho.

**4) Epêndima:**

São células cúbicas e cilíndricas, ciliadas.

Revestem ventrículos cerebrais e o canal medular ( cavidades cheias de líquido ).

Em vários locais o epêndima é modificado para produzir LCR a partir de alças capilares adjacentes.

As células ependimárias modificadas e alça dos capilares associados são chamados Plexo Coróide.

**BARREIRA HEMATOENCEFÁLICA:**

No SNC os limites entre os vasos sanguíneos e o tecido nervoso é considerado especial, pelo fato de que certas substâncias marcadoras que saem facilmente dos vasos sanguíneos para entrar em outros tecidos, não entram no tecido nervoso com facilidade .

A restrição seletiva de substâncias transportadas pelo sangue no SNC foi denominada Barreira Hematoencefálica.

Este processo é útil pois protege os neurônios do SNC contra drogas tóxicas, toxinas bacterianas e outros agentes nocivos.

Ex.: A Penicilina penetra em quantidades muito baixas.

Ao Microscópio Eletrônico:

- Nos capilares do cérebro observa-se Junção Oclusiva Contínua.
- A pinocitose em células endoteliais é extremamente restrita nestes capilares.
- A membrana basal é espessada , recoberta por pés vasculares dos Astrócitos.

### **FIBRA NERVOSA**

É o Axônio mais bainhas envoltórias.

Grupos de fibras nervosas formam: Feixes ou Tractos (SNC) e Nervos (SNP).

Todos os axônios do tecido nervoso do adulto são envolvidos por dobras únicas ou múltiplas formadas por uma célula envoltória:

- Nas fibras nervosas do SNC: Oligodendróцитos.
- Nas fibras nervosas do SNP: Células de Schwann.

#### **1) Fibra Mielínica:**

Nos axônios mais calibrosos a célula envoltória forma uma dobra enrolada em espiral em torno do axônio.

Quanto mais calibroso o axônio, maior o número de envoltórios concêntricos.

O conjunto desses envoltórios concêntricos é chamado **Bainha de Mielina** ==> as células envoltórias se enrolam em espiral e suas membranas celulares formam um complexo lipoproteico, que é a **mielina**, isto é, uma composição de várias camadas de membranas celulares lipoproteicas.

-- **Mielina Periférica:** ( produzida por Células de Schwann )

É uma manga isolante , altamente resistente.

Devido ao seu efeito isolante , a alteração elétrica (impulso ) salta como “fluxo de corrente” , é a Condução Saltatória, que é mais rápida.

A Bainha de Mielina é descontínua, pois se interrompe em intervalos , formando os “Nódulos de Ranvier”.

Cada internódulo é recoberto por uma Célula de Schwann.

Incisuras de Schimidt-Lantermann: são fendas na mielina.

-- **Mielina Central:** ( produzida por Oligodendrócitos )

Um único prolongamento pode envolver várias fibras nervosas.

Os Nódulos de Ranvier não são envolvidos por Oligodendrócitos.

A mielina não apresenta Incisuras de Schimidt-Lantermann.

## **2) Fibra Amielínica:**

Existem tanto no SNC como no SNP.

As fibras amielínicas periféricas são também envolvidas pelas Células de Schwann, mas não ocorre enrolamento em espiral.

Uma única Célula de Schwann envolve várias fibras nervosas.

Nas fibras amielínicas não existe Nódulo de Ranvier, pois nelas as Células de Schwann se unem lateralmente formando uma bainha contínua.

Os axônios sem mielina do SNC não são envolvidos por bainha ==> no SNC os axônios são isolados pelos prolongamentos das células da Neuróglia.

### *Condução do impulso:*

É mais rápida em axônios de maior diâmetro e bainha de mielina mais espessa.

Axônios Amielínicos: o impulso é conduzido como onda contínua.

Axônios Mielínicos: o impulso não é uma onda contínua ==> o impulso salta como um fluxo de corrente de um Nódulo de Ranvier para o seguinte: “Condução Saltatória”, e é mais rápido do que uma onda contínua.

## **SISTEMA NERVOSO**

É dividido em:

SNC: Encéfalo                    SNP: Nervo

Medula                            Gânglio

Receptores

## ***SISTEMA NERVOSO PERIFÉRICO***

### **NERVO**

É um feixe de fibras nervosas, mielinizadas ou não, reunidas por tecido conjuntivo.

Devido à cor da mielina, os nervos são esbranquiçados, exceto os raros nervos muito finos formados por fibras amielínicas.

**Epineuro:** tecido conjuntivo denso que reveste o nervo.

**Perineuro:** tecido conjuntivo ( fibras colágenas ).

reveste um feixe de fibras nervosas.

**Endoneuro:** tecido conjuntivo (fibras colágenas reticulares e poucos fibroblastos ). Reveste cada fibra nervosa.

O Nervo estabelece comunicação entre centros nervosos e órgãos efetores (músculos e glândulas ).

Os nervos possuem:

**Fibras Aferentes** => levam impulsos ÓRGÃO => SNC.

**Fibras Eferentes** => levam impulsos SNC => ÓRGÃO.

Nervos que possuem somente fibras aferentes => Nervos Sensitivos (n. óptico, n. olfatório).

Nervos que possuem somente fibras eferentes => Nervos Motores (n. oculomotor).

Nervos com os dois tipos de fibras => Nervos Mistos (maioria) (n. facial, n. vago).

#### *Condução nos Nervos Periféricos:*

A velocidade de condução de uma fibra nervosa é proporcional à área transversal do axônio => as fibras mais espessas conduzem mais rapidamente o impulso.

Nas fibras motoras de grande diâmetro a velocidade é de 80 a 120 m/seg.

Nas fibras mielínicas a bainha de mielina é isolante, por isso só pode ser estimulada na região dos Nódulos de Ranyvier => Condução Saltatória => este é um mecanismo mais rápido do que a condução nas fibras amielínicas, em que a excitação é progressiva ao longo do axolema.

## **GÂNGLIO**

São agregados de células nervosas (neurônios) fora do SNC.

São órgãos esféricos envoltos por cápsula conjuntiva, associados a nervos.

Alguns gânglios são compostos de pequenos grupos de células nervosas que se situam dentro (na parede) de certos órgãos, principalmente do tubo digestivo ==> Gânglios Intamurais.

#### Estrutura Histológica:

- Cápsula (tec. conjuntivo)
- Corpos celulares de Neurônios
- Células Satélites (envolvem em camada única os neurônios)
- Tec. Conjuntivo (entre neurônios e células satélites)
- Fibras Nervosas

#### **1) Gânglios Cérebro-Espinhas (sensitivos)**

- São estruturas esféricas ou ovóides.
- Localizados nas raízes dorsais dos nervos espinhos e em alguns nervos cranianos.
- Transmitem impulsos sensitivos ao SNC.
- Compostos de neurônios com prolongamentos em T, com um ramo para o SNC e outro através de um nervo até o receptor de sensibilidade.

## **2) Gânglios do Sistema Nervoso Autônomo**

- Encontrados no Tronco Simpático e nos Plexos Autônomos Pré-vertebrais (plexo celíaco, cardíaco, mesentérico ) e nos Gânglios Terminais, próximos ou no interior dos órgãos.
- Contém neurônios irregulares (estrelados ).
- A camada de células satélites é incompleta.

## ***RECEPTORES***

Receptores ou terminações sensitivas são encontrados em toda extensão corporal, tanto em áreas somáticas como viscerais.

Sua distribuição é ampla, permitindo ao ser humano reagir a mudanças do meio externo e interno.

### ***1) Terminações Nervosas Livres***

- Presentes em todo o corpo: pele, córneas, sist. de Havers, músculos...
- Receptor de dor e tato.

### ***2) Corpúsculos de Meckel***

- Na pele glabra (dedos ) e pele pilosa.
- Receptor de tato.

### ***3) Corpúsculos de Meissner***

- Na palma das mãos, planta dos pés, dedos , mamilos, genitália.
- Receptor de tato.

### ***4) Corpúsculos de Vater- Pacini***

- Em toda a superfície corporal.
- Receptor de tensão e pressão.

### ***5) Corpúsculos de Krause***

- Nos lábios e genitália externa.
- Função desconhecida

## ***ORGANIZAÇÃO GERAL DO TECIDO NERVOSO NO SISTEMA NERVOSO CENTRAL***

Dois tipos principais de organização histológica são encontrados no tecido nervoso central: a Substância Branca e a Substância Cinzenta, reconhecíveis mesmo sem o auxílio do microscópio em cortes de medula espinhal e de encéfalo.

**Substância Cinzenta:**

- Corpos celulares de neurônios
- Corpos celulares de neuróglia
- Fibras nervosas orientadas aleatoriamente, formando uma massa semi-sólida que consiste principalmente em dendritos e porções proximais não-mielinizadas de axônio.

**Substância Branca:**

-Fibras nervosas mielínicas => dá cor branca ao tecido.

A mielina é formada de lipídios e proteínas, sendo que os lipídios são extraídos durante o processo de inclusão em parafina, como consequência o que se vê das bainhas de mielina são espaços arredondados, contendo um axônio cortado transversalmente no seu interior.

-- Não contém corpos celulares de neurônios. Os únicos corpos celulares são os de células da neuróglia: Astrócitos, Micróglaia e principalmente Oligodendrócitos produtores de mielina do SNC.

**Medula:** Substância Cinzenta (centro)

Substância Branca (periferia)

**Cérebro e Cerebelo:** Substância Cinzenta (periferia)

Substância Branca (centro)

**Tecido Conjuntivo:**

É reduzido e consiste em delicado tecido associado a numerosos capilares, e como consequência, o encéfalo e a medula apresentam consistência frágil e friável.

**CÉREBRO**

Substância Branca - Centro do hemisfério

Substância Cinzenta - Periferia

Está organizada em 6 camadas:

**CEREBELO**

Substância Branca: Centro

Substância Cinzenta: Periferia

É composta de 3 camadas:

*Externa:* Camada Molecular => contém relativamente poucos neurônios.

*Média:* Camada de Células de Purkinje => camada única de grandes neurônios com o corpo celular em forma de cálice e com dendritos muito ramificados penetrando na Molecular com todos os ramos em um único plano. Estão relacionadas com o processamento de impulsos eferentes vindos do Côrtex Motor.

*Interna:* Camada Granular => poucos neurônios.

Cerebelo: Regula os movimentos iniciados pelos impulsos nervosos motores do córtex cerebral.

É responsável pelo ajuste subconsciente dos movimentos voluntários e tônus muscular ,o cerebelo coordena a atividade contrátil de diferentes músculos esqueléticos, possibilitando que seus movimentos sejam suaves e precisos.

### **MEDULA ESPINHAL**

Substância Cinzenta: Centro

Neurônios

Neuróglia

Prolongamentos dos Neurônios

Corno Anterior: neurônios grandes e seus axônios saem pelas raízes anteriores dos nervos espinhais para inervar os músculos esqueléticos.

Substância Branca: Periferia

Fibras nervosas mielinizadas ( conferem cor branca ao tecido ).

Neuróglia: principalmente Oligodendrócitos.

Vasos Sanguíneos.

### **MENINGES**

São membranas de tecido conjuntivo que protegem o tecido nervoso na caixa craniana e canal medular.

São formadas por 3 camadas:

### **DURA MÁTER**

Membrana mais externa, contínua com o periôsteo.

É espessa, resistente, inextensível.

Formada por tecido conjuntivo denso: colágeno, f. elásticas, fibroblastos, vasos.

Camada interna e externa da Dura Máter: revestida por Epitélio Simples Pavimentoso.

Na medula a Dura Máter forma:

Espaço Epidural ( entre a Dura Máter e o periôsteo das vértebras)

Espaço Subdural ( entre a Dura Máter e Aracnóide) => em situações patológicas podem acumular sangue.

### **ARACNÓIDE**

Apresenta 2 partes: uma em contato com a Dura Máter e outra em forma de traves conjuntivas que ligam a Aracnóide à Pia Máter.

Entre as traves conjuntivas : Espaço Subaracnóide => contém Líquor.

A Aracnóide é formada de tecido conjuntivo sem vasos .  
Superfícies revestidas por Epitélio Simples Pavimentoso.  
Vilosidades da Aracnóide: são expansões da Aracnóide que perfuram a Dura Mâter e entram em contato com seios venosos  
As vilosidades transferem Líquor para o sangue.  
O Líquor atravessa a vilosidade e o seio venoso e chega até o sangue.

### **PIA MÁTER**

Muito vascularizada.  
Aderente ao tecido nervoso, mas fica separada das células e fibras nervosas pelos prolongamentos dos Astrócitos.  
Penetra no tecido nervoso até certa extensão, levando vasos sanguíneos.  
Superfície externa revestida por Epitélio Simples Pavimentoso.

### *PLEXOS CORÓIDES*

São dobras e invaginações da Pia Mâter, que formam saliência para o interior dos ventrículos.

Formam o teto do 3 e 4 ventrículos e parte das paredes dos ventrículos laterais.

Formados por: Tecido conjuntivo frioso da Pia Mâter.

Epitélio Simples Cúbico.

Secretam Líquido cefalorraquidiano.

### *LÍQUIDO CEFALORRAQUIDIANO*

*Ocupa:* Cavidades dos ventrículos

Canal central da medula

Espaço Subaracnoídeo

Espaços perivasculares

*Funções:* Importante para o metabolismo do SNC.

Protege contra traumatismos externos.

*Constituição:* É um dialisado plasmático modificado.

Baixa quantidade de proteínas.

Possui alguns Linfócitos ( 2 a 5/ cm3 )

É produzido nos ventrículos (plexos coróides )

Atravessa a abertura do 4 ventrículo

Vai para o Espaço Subaracnóide

Vai para o Sangue

Não há linfáticos no SNC.

O excesso de líquido tecidual segue para as superfícies internas e externas do encéfalo e medula e entra no LCR (Espaço Subaracnóide ).

## SISTEMA CIRCULATÓRIO

É constituído por:

*Vasos Sanguíneos*: onde o sangue circula por todo o organismo.

*Coração*: o qual mantém o sangue em movimento.

*Vasos Linfáticos*: conjunto auxiliar de vasos por onde circula a Linfa.

Coletam o excesso de líquido tecidual sob a forma de Linfa.

Substâncias essenciais, tais como oxigênio e nutrientes são distribuídas pelo sangue , que o coração bombeia através do sistema de vasos sanguíneos do corpo.

O lado esquerdo do coração recebe sangue dos pulmões e bombeia para todo o corpo ==> **circulação sistêmica**.

O lado direito do coração recebe sangue do corpo (venoso ) e bombeia para os pulmões onde é oxigenado ==> **circulação pulmonar**.

Corpo => VCS/ VCI => AD => VD => Artérias Pulmonares => Pulmão (é oxigenado ) => AE => VE=> Aorta => Corpo

### ARTÉRIAS

São divididas em 3 tipos:

- Artérias de Grande Calibre ou Elásticas
- Artérias de Médio Calibre ou Musculares
- Artérias de Pequeno Calibre e Arteríolas

Em todos os tipos, a parede está dividida em 3 componentes:

- Túnica Íntima
- Túnica Média
- Túnica Adventícia

Histologicamente, os tipos são distinguidos com base na espessura e nas diferenças da composição das várias camadas, especialmente da Túnica Média.

## ***ARTÉRIAS DE GRANDE CALIBRE ( A. Elásticas )***

A Aorta é de grande calibre e é Elástica.

As A. Elásticas servem como tubos condutores, e também facilitam o movimento do sangue ao longo de sua extensão. Isto ocorre da seguinte maneira:

-- Os ventrículos bombeiam sangue para as A. Elásticas durante a sístole.

-- A pressão gerada nas A. Elásticas pelo ventrículo movimenta o sangue ao longo da árvore arterial.

-- A pressão faz com que a parede das artérias se distenda.

-- Durante a diástole, quando não é gerada nenhuma pressão pelo coração , a retração elástica da parede arterial distendida serve para manter a pressão arterial e o fluxo resultante do sangue no vaso.

### *Túnica Íntima:*

-- Endotélio: Epitélio Simples Pavimentoso + Lâmina Basal

-- Subendotélio: Tecido Conjuntivo ( célula muscular lisa, fibrilas reticulares, fibrilas de colágeno, fibrilas elásticas ).

-- Membrana Elástica Interna: nas A. Elásticas a membrana elástica interna não é bem evidenciada por ser uma das muitas membranas elásticas do vaso. É a camada mais interna.

### *Túnica Média:*

-- É a mais espessa das 3 camadas.

-- É constituída por lâminas de material elástico entre as quais estão situadas camadas de células musculares lisas, fibras colágenas e SFA.

-- Estão arranjadas como lâminas concêntricas fenestradas , as quais facilitam a difusão de substâncias através da parede arterial.

### *Túnica Adventícia:*

-- É uma camada de tecido conjuntivo.

-- Nas A. Elásticas é fina (menos da metade da túnica média ).

-- Fibras Colágenas: impedem a expansão da artéria além de seus limites fisiológicos durante a sístole.

-- Fibras Elásticas -- Fibroblastos -- Macrófagos -- Nervos

-- Vasos Sanguíneos ( Vasa Vasorum): os ramos dos vasos penetram na túnica média para irrigarem somente a porção externa da parede arterial ==> a porção interna é irrigada apartir da luz do próprio vaso.

## ***ARTÉRIAS DE MÉDIO CALIBRE (A. Musculares)***

Uma das características que distingue as A. Elásticas das A. Musculares é a presença de Membrana Elástica Interna proeminente nestas últimas.

### *Túnica Íntima*

- Endotélio + Lâmina Basal
- Subendotélio: escasso.
- Membrana Elástica Interna: estrutura ondulada bem definida devido a contração do músculo liso da Túnica Média.

### *Túnica Média*

- Fibras Colágenas
- Pouco material elástico
- Células musculares lisas (em espiral) => sua contração ajuda a manter a pressão arterial nos vasos.

### *Túnica Adventícia*

- É uma camada de tecido conjuntivo.
- É mais espessa que a Adventícia das A. Elásticas.
- Possui fibras colágenas.
- Possui Membrana Elástica Externa: concentração de material elástico próximo à tunica média.

## ***ARTÉRIAS DE PEQUENO CALIBRE E ARTERÍOLAS***

### ***ARTÉRIAS DE PEQUENO CALIBRE***

- Endotélio
- Membrana Elástica Interna
- Túnica Média: apresenta em média 8camadas de músculo liso.
- Túnica Adventícia: bainha fina de tecido conjuntivo.

### ***ARTERÍOLAS***

- Endotélio
- Membrana Elástica Interna: pode ou não estar presente.
- Túnica Média: 1ou 2 camadas de músculo liso.
- Túnica Adventícia: bainha fina de tecido conjuntivo.

As Arteríolas servem como válvulas reguladoras das redes de capilares.

A contração do músculo liso da parede destes vasos pode fechar a passagem do sangue que vai para os capilares.

### **VEIAS**

São os vasos sanguíneos que conduzem o sangue dos capilares dos órgãos e tecidos de volta ao coração.

Os diâmetros das veias tendem a ser maiores que o das artérias correspondentes.

### ***VEIAS DE GRANDE CALIBRE***

( Veia Cava Superior e Inferior, Veia Porta, Veias Ilíacas )

#### *Túnica Íntima*

- Endotélio + Lâmina Basal
- Subendotélio: tecido conjuntivo + células musculares lisas.

O limite com a Túnica Média não é nítido.

#### *Túnica Média*

- É fina.
- Fibras Colágenas    -- Fibroblastos    -- Células Musculares Lisas

#### *Túnica Adventícia*

- É espessa.
- Tecido conjuntivo: fibras colágenas, fibras elásticas, fibroblastos.

### ***VEIAS DE MÉDIO CALIBRE*** ( V. Safena )

#### *Túnica Íntima*

- Endotélio + Lâmina Basal
- Subendotélio: em pequena quantidade.
- Membrana Elástica Interna: pode ocorrer.

#### *Túnica Média*

- Muito mais fina que nas A. de Médio Calibre.
- Células musculares lisas
- Fibras Colágenas

#### *Túnica Adventícia*

- Mais espessa que a Túnica Média.
- Tecido Conjuntivo com muitos feixes de células musculares lisas.
- Fibras Colágenas
- Fibras Elásticas

### **VÊNULAS**

Fazem troca entre sangue e tecidos (como os capilares).

A reação inflamatória permite a passagem de neutrófilos para o tecido.

As Vênulas pós-capilares recebem sangue dos capilares.

#### *Túnica Íntima*

-- Endotélio + Lâmina Basal

-- Pericitos: células envolvidas pela mesma Lâmina Basal do endotélio, são contráteis.

O Endotélio é sensível aos agentes vasoativos: Histamina e Serotonina, que causam extravazamento de líquido e migração de leucócitos dos vasos durante as reações inflamatórias e alérgicas.

*Túnica Média* verdadeira não tem.

*Túnica Adventícia*: somente uma bainha fina.

### **CAPILARES**

Podem ser Contínuos ou Fenestrados.

São vasos sanguíneos de paredes finas, dispostos em rede, que permitem a troca de substâncias entre o sangue e os tecidos.

-- *Células Endoteliais*: Epitélio Simples Pavimentoso + Lâmina Basal.

Permitem a passagem de 1 eritrócito por vez.

-- *Pericitos*.

### **CAPILARES SINUSÓIDES**

-- Ocorrem no Fígado, Baço e Medula Óssea.

-- Tem diâmetro maior que o dos Capilares.

-- As células de revestimento são adaptadas à função do tecido.

Ex.: Sinusóides do fígado: células fagocíticas de kupffer.

Sinusóides do baço: células em bastonete.

### **CORAÇÃO**

A parede do coração compreende:

Músculo Cardíaco

Esqueleto Fibroso (para a inserção das valvas )

Sistema Condutor Interno (regulação da frequência cardíaca)

#### *Epicárdio*

-- Células Mesoteliais

-- Tecido conjuntivo

-- Vasos / Nervos

*Miocárdio:* mais espesso nos ventrículos.

#### *Endocárdio*

-- Camada Interna: Endotélio

Tecido conjuntivo Subendotelial

-- Camada Média: Células Musculares lisas

Tecido Conjuntivo

-- Camada Externa: (ou endocardíca) => que se continua com o tec. conjuntivo do miocárdio.

#### **ESQUELETO FIBROSO**

-- Tecido Conjuntivo Denso.

-- Localiza-se:

Em torno das aberturas das 2 Artérias que saem do coração ( Aorta e Pulmonar).

Em torno das aberturas entre os Átrios e os Ventrículos.

Cada disposição anular de tecido fibroso serve para a inserção de válvas, permitindo que o sangue flua em uma única direção.

*Septo Interventricular:* (na parede entre o VD e o VE).

Também tem esqueleto fibroso.

Contém pequena extensão do Feixe Átrio Venticular (AV).

Demais porções: músculo cardíaco.

*Septo Interatrial:*

Contém pequenas áreas de tecido fibroso.

Demais porções: Camada central de miocárdio

Endocárdio voltado para cada câmara.

*Cordas Tendíneas:*

São cordões de tecido fibroso que se estendem até os músculos papilares.

## SISTEMA LINFÁTICO

Os termos Linfático e Linfóide são usados para identificar ou definir os tecidos ou órgãos do corpo nos quais os **Linfócitos** representam o principal constituinte celular.

Os tecidos e órgãos linfáticos são:

- Timo	-- Nódulos linfáticos: Sólitários
-- Medula óssea	Amígdalas
-- Linfonodos	Placa de Peyer
-- Baço	Apêndice

O sistema linfático produz resistência a microorganismos causadores de doença.

As células deste sistema têm a capacidade de identificar as moléculas próprias do corpo e as estranhas, podendo reagir contra o próprio organismo causando as doenças autoimunes.

### **TECIDO LINFÁTICO**

- É uma forma especializada de tecido conjuntivo que contém grande número de linfócitos.
- Também contém macrófagos.
- Estrutura de sustentação: rede constituída por células reticulares e fibras reticulares.
- *Função:* Vigilância e Defesa => os linfócitos juntamente com os macrófagos protegem o organismo contra células estranhas e micróbios como vírus e bactérias e células neoplásicas.

### **Linfócitos B**

Participam da produção de anticorpos.

Diferenciam-se em células imunocompetentes na medula óssea.

Medula óssea (origem) => Capilares sanguíneos => Outros órgãos linfóides (menos o timo) => onde proliferam e quando ativados por Ag diferenciam-se em Plasmócitos => que sintetizam e secretam Ac.

Os plasmócitos ou células de memória (linfócitos B de memória) não participam da resposta primária ou inicial a um Ag específico, são programadas para responder prontamente ao mesmo Ag no caso dele aparecer novamente => esta exposição subsequente é a resposta secundária, que é mais rápida e intensa que a primária.

Linfócito B => contato com o Ag => Plasmocito => Ac => Destrução do Ag.

### **Linfócitos T**

Medula óssea (origem) => Sangue => Timo => Proliferam e se diferenciam em Linfócito T => Sangue => Outros órgãos linfóides => onde se diferenciam em:

-- *Linfócito T Citotóxico* (ou células T assassinas )

Reconhecem outras células que tenham Ag estranhos na superfície, provocando sua lise.

Ex: Células infectadas por vírus.

Rejeitam enxertos.

-- *Linfócito T Helper* (auxiliares )

Ajudam as células B e outras células T na sua resposta aos Ag.

Reconhecem Ag e secretam “linfocinas”, que estimulam células B e outras (como os T citotóxicos e macrófagos ) a participarem das reações imunológicas.

Os Linfócitos T Helper são mortos pelo retovírus HIV, que causa AIDS, que impede que o sistema imunitário ataque os microorganismos.

-- *Linfócito T Supressor*

Suprime a atividade das células B => Diminui a resposta imune.

-- *Linfócito T de Memória*

Reagem com rapidez à reintrodução do Ag e estimulam o aparecimento dos Linfócitos T Citotóxicos.

### **Células Apresentadoras de Antígenos:**

Processam o Ag (fazem a digestão) e os apresenta aos linfócitos, facilitando a resposta imunitária.

Ex.: Macrófagos, Células de Langerhans da epiderme,

Células Dendríticas dos órgãos linfóides.

Os Linfócitos T e b e Células Apresentadoras de Ag atuam juntos na resposta imunitária.

Às vezes os constituintes do organismo podem ser identificados como estranhos pelo sistema imunológico e provocar uma resposta imunológica.

Ex.: Defesa contra células neoplásicas

Doenças Autoimunes

Nem todas as substâncias estranhas induzem resposta imunitária.

Ex.: Carbono na forma de pó de carvão, que é removido por fagocitose, independentemente da resposta imunitária.

### **VASOS LINFÁTICOS**

Começam como redes de capilares “cegos” no tecido conjuntivo frouxo do organismo.

Removem substâncias e líquidos dos espaços extracelulares dos tecidos conjuntivos.

A parede dos vasos linfáticos são mais permeáveis do que a dos vasos sanguíneos, com isso permitem o acesso de macromoléculas e substâncias estranhas.

Ao circular nos vasos linfáticos, a linfa atravessa os linfonodos => onde a substância estranha (Ag) é exposta aos linfócitos.

Os vasos linfáticos drenam a linfa para a corrente sanguínea => na junção da V. Jugular Interna com a V. Subclávia.

## **TIMO**

Órgão bilobado , situado atrás do esterno ( porção superior ).

Ativo na 2 infância , atrofia-se progressivamente até a idade avançada => produz número decrescente de linfócitos Te hormônios timicos .

*Cápsula:*

Tec. Conjuntivo (septos):

F. Colágenas, Fibroblastos, Plasmócitos, Linfócitos, v. sanguíneos, Adipócitos, Macrófagos, Nervos.

*Córtex:*

Linfócitos ( muitos ) : em distribuição difusa.

Células Reticulares ( poucas ).

*Medular:*

É menos corada que a Córtex , devido a presença de linfócitos grandes com núcleos pálidos.

Linfócitos ( poucos ).

Células Reticulares ( muitas ).

Corpúsculos Tímicos ( Hassal ): são massas concêntricas de células reticulares.

As características estruturais do Timo persistem até a puberdade. Nesta época embora continue funcionando, involui e passa a conter um grande número de adipócitos.

*Função do Timo:*

No Timo há proliferação de Linfócitos e a liberação dos mesmos para Baço, Linfonodo,... (Linfócitos T ).

A formação de Linfócito T é promovida pela Timosina, produzida pelas células reticulares.(? ).

## **LINFONODOS**

São órgãos linfáticos pequenos, ovais e encapsulados, variando de mm a 2cm de diâmetro.

Estão no trajeto de vasos linfáticos e servem como filtros de Linfa.

As células dos linfonodos reagem principalmente contra Ag presentes na Linfa.

*Cápsula:*

Tec. Conjuntivo Denso ( formam septos ).

*Cortical:*

Seio Subcapsular	Constituídos de Tec. Linfóide Frouxo com:
Seio Peritrabecular	Células Reticulares: delimitam o seio Macrófagos / Linfócitos

*Nódulos Linfáticos:*

São agregados de Linfócitos.

Cento Germinativo: é o local dea proliferação ativa das células B ==> Sua presença indica resposta imune prolongada (mitoses).

*Medular*

Cordões da medular: Tec. Linfóide Denso com células reticulares, macrófagos, plasmócitos.

Seios da Medular

- \* Funções do linfonodo:
  - Removem da Linfa bactérias ou outras partículas.
  - Sítio de resposta imune.

## **BAÇO**

Situado no quadrante superior esquerdo da cavidade abdominal.

Contém grande número de linfócitos, espaços vasculares, uma malha de células reticulares e fibras reticulares e grande quantidade de macrófagos. Este conteúdo permite-lhe controlar imunologicamente o sangue.

*Funções:*

- Formação de Anticorpos

As células B esplênicas são ativadas por Ag => produzem Plasmócitos, por isso o Baço é a principal fonte de Ac do corpo.

- Elimina células defeituosas do sangue
- Destroi hemáceas danificadas e envelhecidas.
- Fagocitose de partículas do sangue.
- Formação de células sanguíneas no início do desenvolvimento fetal.
- Concentra e armazena determinadas células do sangue e plaquetas.

Apesar de todas as funções, ele não é essencial à vida e pode ser removido cirurgicamente.

### *Cápsula*

Tec. Conjuntivo Denso, que se estende para o interior do órgão formando as trabéculas.

Contém miofibroblastos, que além de serem contráteis, produzem fibras de tec. conjuntivo.

O Baço tem a capacidade de conter grande quantidade de hemáceas de reserva => a contração dos miofibroblastos da cápsula e das trabéculas ajuda a descarregar células nos vasos sanguíneos, produzindo assim um aumento imediato de hemáceas no sangue.

### *Polpa Espânica:*

Está dividida em:

#### -- Polpa Branca

São pequenas áreas pálidas circulares ou alongadas, circundadas por polpa vermelha.

Está constituída por:

Tec. Linfático na maioria nódulos linfáticos (Linfócitos B)

Bainha linfática periarterial: é um agregado de linfócitos situado em torno da artéria central (Linfócitos T).

Células Reticulares

Fibras Reticulares

Artéria Central

#### -- Polpa Vermelha

É um tecido vermelho escuro, rico em sangue.

Está constituído por: Sinusóides ou Seios Espânicos

Cordões Espânicos (Billroth)

Células Reticulares

Fibras Reticulares

Macrófagos/ Plasmócitos/ Linfócitos/ Granulócitos

Os Seios Espânicos ou Venosos são vasos sinusoides especiais revestidos por Endotélio de forma incomum: são células alongadas paralelas à direção do vaso.

São circundados por Fibras reticulares (transversais), formando um barril.

As células do Endotélio aderem-se frouxamente entre si, permitindo que as células sanguíneas entrem nos seios e deles saiam com facilidade.

Os Macrófagos estendem seus prolongamentos entre as células endoteliais em direção à luz dos seios, para controlar o sangue que passa.

As hemáceas passam com facilidade da luz dos sinusóides para os cordões espânicos.

Qualquer eritrócito defeituoso que passa no sinusóide é danificado ao passar nas fendas do mesmo e é fagocitado pelos macrófagos na polpa vermelha.

SANGUE

O sangue pertence ao grupo de tecidos denominados conjuntivos.

É um tecido líquido que circula pelo SCV, sendo impulsionado principalmente pela ação do bombeamento do coração.

O volume total em um homem de 70 Kg é de 5,5 litros.

### *Funções do Sangue:*

- Transporta nutrientes para as células.
  - Retira o  $\text{CO}_2$  e resíduos metabólicos.
  - Contém elementos celulares que combatem as infecções e Ag.
  - Contém reguladores ( ex.: hormônios ).
  - É termorregulador.

O sangue é constituído por:

-- Plasma

-- Elementos Figurados Leucócitos: Granulócitos / Agranulócitos

### Eritrócitos

## Plaquetas

PLASMA

É o líquido intercelular que confere ao sangue suas propriedades líquidas.

O volume relativo de células é de 45% e de plasma é de 55% => este valor relativo de células é chamado de Hematócrito

A maior parte do Plasma é constituída por Água, que serve de solvente para proteínas,gases, eletrólitos, nutrientes, resíduos, substâncias reguladoras.

As proteínas são as maiores substâncias dissolvidas e podem ser divididas em:

-- **Fibrinogênio:** proteínas produzidas no fígado e atuam na coagulação do sangue.

-- **Albumina:** também produzida no fígado, são as menores proteínas e responsáveis pela pressão osmótica do sangue (pressão exercida sobre a parede dos vasos).

Se a Albumina escapa do vaso para a urina, nos rins , a pressão osmótica do sangue diminui e há acúmulo de líquido nos tecido => Edema

-- **Imunoglobulinas:** Ac.

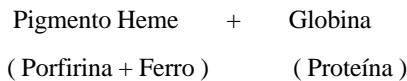
### ERITRÓCITOS ( Hemácias )

- Constituem o maior número de células do sangue.
- Têm forma bicôncava.
- São anucleadas.
- São células elásticas que se deformam com facilidade, se necessário, ao atravessarem vasos sanguíneos pequenos.
- Coram-se com eosina (acidófilas), devido sua riqueza em hemoglobina.
- São desprovidas de organelas e seu interior é constituído por material denso e finamente granular.
- A membrana celular é rica em enzimas.
- São células altamente especializadas, destinadas ao transporte de gases respiratórios (O<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>).

Ao entrarem na corrente sanguínea vindos da medula óssea onde são formados, os eritrócitos ainda possuem ribossomas (RNA), que apresentam rede de material basófilo ==> Reticulócitos (representam 1% do total do número de hemácias) ==> permanecem 24 à 48 horas no sangue e após se transformam em hemácia madura.

**Hemoglobina** ==> componente dos eritrócitos, que é essencial à sua função.

É uma proteína conjugada formada por:



Homem: Hb = 15 g / 100 ml de sangue

Mulher: Hb = 14 g / 100 ml de sangue

==> A hemoglobina se combina com O<sub>2</sub> e forma a **Oxi-Hemoglobina** (nos pulmões, onde a pressão de O<sub>2</sub> é alta) --- esta combinação é reversível e o O<sub>2</sub> transportado pela Hb é transferido para os tecidos, onde a pressão de O<sub>2</sub> é baixa.

==> A hemoglobina se combina com CO<sub>2</sub> (produzido nos tecidos) e forma **Carbamino-Hemoglobina** - -- a Hb vai dos tecidos (CO<sub>2</sub>) para os pulmões (O<sub>2</sub>).

**Anemia**: Quantidade insuficiente de Hemoglobina.

Causas: Perda de Sangue

Diminuição de Ferro (necessário para a síntese de Hb)

Fatores Genéticos

A vida média do eritrócito é de 120 dias.

Durante a maturação do eritrócito na medula óssea, o eritrócito perde o núcleo e suas organelas, ficando assim impedido de renovar os sistemas enzimáticos, lipídios, proteínas... , essenciais para a vida dos eritrócitos.

Em 120 dias as enzimas estão em nível muito baixo e o ciclo metabólico é insuficiente.

O eritrócito é digerido pelos macrófagos no baço, fígado e medula óssea.

### PLAQUETAS

São fragmentos citoplasmáticos de Megacariócitos da medula óssea.

Atuam na coagulação do sangue, na retração e dissolução do coágulo.

Quando um vaso se rompe, as plaquetas aderem ao tecido lesado e liberam;

--- *Serotoninina:* ( vasoconstritor ) => faz contração de células musculares lisas diminuindo o fluxo local.

--- *Tromboplastina:* também liberada por células do vaso lesado dá início à uma série de reações que levam à formação do coágulo.

As Plaquetas então provocam a retração do coágulo ( após o coágulo ter exercido sua função ) e finalmente sua dissolução.

As Plaquetas têm 10 dias de duração.

As Plaquetas aparecemaderidasumas às outras formando aglomerados.

Região que se cora mais intensamente: Cromômero

Região que se cora menos intensamente: Hialômero

Hialômero -- Microtúbulos: manutenção da forma

-- Filamentos: participam da contração durante a retração do coágulo

### LEUCÓCITOS (5000 - 10000)

São corpúsculos incolores que atuam na defesa celular e imunocelular do organismo.

Os Glóbulos Vermelhos realizam sua função enquanto estão na corrente sanguínea, os leucócitos saem da circulação através das paredes dos capilares e vênulas entrando nos tecidos conjuntivos, tecidos linfóides e medula óssea, onde desempenham funções específicas.

Portanto, os Leucócitos são células transitórias no sangue, ou seja, usam a corrente sanguínea como veículo que os transportam para determinados locais do organismo.

### **1) Neutrófilos (60 - 70 % )**

-- São os leucócitos mais numerosos.  
-- Núcleo multilobulado: Têm 3 a 4 lóbulos de material nuclear unidos por filamentos nucleares mais finos.

- Citoplasma: contém numerosos grânulos , que refletem a função de fagócito.
- Poucas mitocôndrias.
- Escassos representantes de outras organelas:

*Grânulos específicos:* São menores e mais numerosos

Possuem agente antimicrobiano

*Grânulos Azurofílos:* Maiores e menos numerosos .

São os lisossomas do neutrófilo .

*Função:* Participação na inflamação ==> resposta tecidual local à lesão (resposta do tec. conjuntivo).

Clinicamente ocorre como: calor, edema, rubor e dor.

A inflamação implica em:

-- Constrição inicial dos vasos sanguíneos.

-- Aumento da permeabilidade capilar ==> provoca aumento da quantidade de líquido intersticial e as células saem do sangue e vão para o local da inflamação.

-- Os Neutrófilos são os mais numerosos da primeira onda de células a entrar no local da inflamação => fazem a fagocitose das bactérias (lise ).

-- Neste processo os Neutrófilos morrem.

-- O acúmulo de Neutrófilos e bactérias mortas forma o PUS.

Os Monócitos entram secundariamente no local da inflamação, transformam-se em Macrófagos e fazem a Fagocitose.

Neutrófilos e Monócitos são atraídos para o local por fatores químicos => Quimiotaxia.

Os Linfócitos, Eosinófilos e Basófilos têm função dirigida para o aspecto imunológico da inflamação.

Uma propriedade importante dos Neutrófilos e de outros Leucócitos é a mobilidade.

Os Neutrófilos possuem Actina, Microtúbulos e Glicogênio; que participam da extensão do citoplasma para a formação do pseudópodo e em seguida sua contração, o que explica a mobilidade da célula.

### **2) Basófilos**

-- São os Leucócitos menos numerosos e, muitas vezes, é necessário observar várias centenas de Leucócitos para se encontrar um só Basófilo no esfregaço de sangue.

-- Têm essa denominação porque os grandes grânulos de seu citoplasma coram-se com corantes básicos.

-- O núcleo do Basófilo em geral fica escondido nos esfregaços sanguíneos corados, mas suas características são evidenciadas em microscopia eletrônica.

-- O núcleo é lobulado.

-- Apresenta grânulos basófilos muito grandes e de forma irregular.

-- Contém Enzimas Hidrolíticas, Heparina, Histamina e Substância de Reação Lenta (SRL). A Histamina e a SRL são agentes vasoativos que entre outras ações => provocam a dilatação de pequenos vasos sanguíneos.

Os Basófilos têm relação com os Mastócitos do tecido conjuntivo, mas não são idênticos a estes => ambos ligam-se a um Ac (IgE), que quando da subsequente exposição ao seu alérgeno e da reação com este, ocasiona a liberação dos agentes vasoativos pelos grânulos dos Basófilos (e Mastócitos) => estas substâncias provocam os fortes distúrbios vasculares associados à Hipersensibilidade e à Anafilaxia.

### **EOSINÓFILOS**

-- Têm esse nome devido aos grânulos grandes do citoplasma que se coram com eosina.

-- Têm núcleo bilobado.

-- Citoplasma com organelas e numerosos grânulos grandes, alongados.

-- Os grânulos são menores do que os dos Basófilos.

-- Os grânulos contêm: Peroxidase, Histaminase, Arilsulfatase (neutraliza a SRL).

Os Eosinófilos liberam Histaminase e Arilsulfatase em locais de reação alérgica diminuindo assim os efeitos prejudiciais destes agentes vasoativos.

Os Eosinófilos também realizam a fagocitose dos Complexos Ag - Ac.

Portanto, a contagem de Eosinófilos nas amostras de sangue de indivíduos que sofrem de alergias e infecções parasitárias é grande.

### **LINFÓCITOS**

São as principais células funcionais do sistema linfóide ou imune.

A maioria dos linfócitos encontrados no sangue ou na linfa corresponde às células imunocompetentes recirculantes, que desenvolveram a capacidade de reconhecer Ag e a estes responder estando em trânsito de um local para outro do tecido linfóide.

O núcleo é intensamente corado.

O citoplasma apresenta mitocôndrias, aparelho de Golgi...

Os Linfócitos apresentam-se em 2 categorias:

-- Linfócitos T (Imunidade Celular):

Linfócito: Citotóxico, T Helper, T Supressor, T Memória.

-- Linfócito B (Produção de Ac)

## MEDULA ÓSSEA

Situá-se inteiramente nos espaços ósseos: cavidade medular dos ossos longos e espaços dos ossos esponjosos.

*É constituída de:*    *Vasos Sanguíneos*              *Capilares Sinusóides*  
*Fibras Reticulares*              *Células Reticulares*  
*Rede Esponjosa de Células Hematopoiéticas*

No recém nascido a medula óssea de todos os ossos é vermelha e hematopoiética (origina sangue).

A Hematopoiese diminui gradativamente com a idade e a medula vermelha é substituída pela amarela, que inicia seu desenvolvimento aos 7 anos.

Na idade adulta a medula óssea vermelha é restrita a:

Ossos do Crânio      Caixa Torácica      Vértebras      Pelve  
Cabeça do Úmero e Fêmur

Logo, no adulto somente metade do total da medula óssea é vermelha e hematopoiética.

Se houver necessidade de um aumento de produção de células do sangue, a medula amarela poderá se converter em medula vermelha.

Na medula óssea vermelha encontramos um grande número de **Células - Tronco Pluripotenciais ==>** células com capacidade de originar todos os tipos de células sanguíneas.

As Células - Tronco através de rápidas divisões mitóticas originam:

- Células de linhagem Vermelha
- Granulócitos -- Monócitos
- Plaquetas -- Linfócitos      ==> Caem nos Capilares Sinusóides
- Megacariócitos

Embora não se possa fazer a distinção de células T e B em sua morfologia, elas têm proteínas de superfície que as distinguem e que podem ser usadas para identificar as células com o uso de técnicas de imunomarcação.

*Células T* têm proteínas de superfície exclusivas (não Ac), que aparecem durante fases de maturação das células do Timo. Estas substâncias aumentam as funções da célula T e são necessárias para facilitar o reconhecimento do Ag.

*Células B:* têm moléculas de Imunoglobulinas intramembranosas que funcionam como Receptores de Ag.

## MONÓCITOS

São os maiores Leucócitos do esfregaço. Estão de passagem vindos da medula óssea em direção aos tecidos do corpo onde vão se diferenciar em vários fagócitos, como por exemplo Macrófagos.

-- Os Monócitos permanecem no sangue durante 3 dias.

-- O núcleo é mais indentado do que o dos Linfócitos.

-- É agranular.

Os Monócitos saem dos vasos no local da inflamação, transformam-se em Macrófagos teciduais e participam da fagocitose de bactérias.

O Monócito - Macrófago também concentra Ag e os apresenta aos Linfócitos.