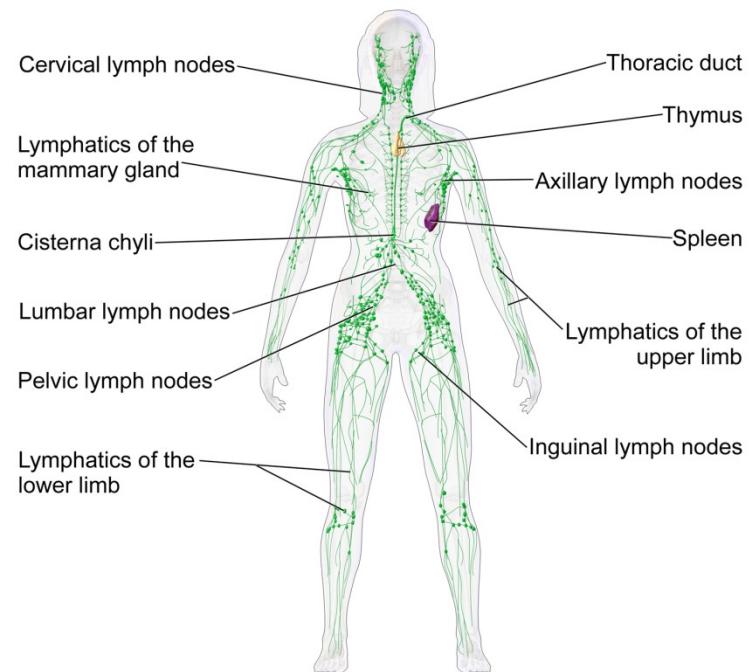


# The Lymphatic System

## The Lymphatic System



# Lymphatic System Structure and Function

## ❑ Consists of:

1. Lymph اللمف
2. Lymphatic vessels الأوعية اللمفاوية
3. Structures and organs containing lymphatic tissue الهيكل والأعضاء التي تحتوي على نسيج لمفاوي،  
نخاع العظم الأحمر
4. Red bone marrow

## ❑ Functions of the lymphatic system

1. Drains excess interstitial fluid.
2. Transports dietary lipid from gastrointestinal tract to blood.  
The lipid-containing lymph is called **Chyle**. 2. نقل الدهون الغذائية من الجهاز الهضمي إلى الدم. يُسمى اللمف المحتوي على الدهون بالكاييل.
3. Carry out immune responses.

3. تنفيذ الاستجابات المناعية.

1. تصريف السائل الخلالي الزائد.

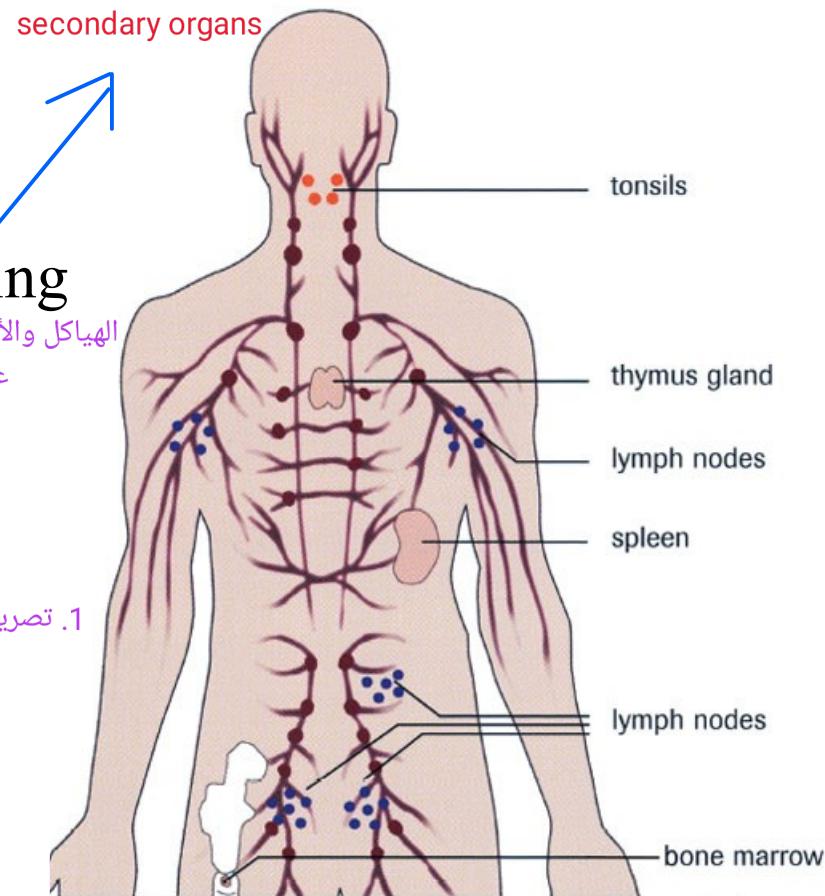


Fig.1: Components of the lymphatic system.

# Lymph

يتم ترشيح معظم مكونات بلازما الدم عبر جدران الشعيرات الدموية لتشكيل السائل الخلالي.

- ✓ Most components of blood plasma filter through the capillary walls to form interstitial fluid.
- ✓ More fluid filters out of blood capillaries than returns to them by reabsorption.

يتم ترشيح كمية من السوائل من الشعيرات الدموية أكبر مما يعود إليها عن طريق إعادة الامتصاص.
- ✓ The excess filtered fluid drains into lymphatic vessels and becomes lymph.

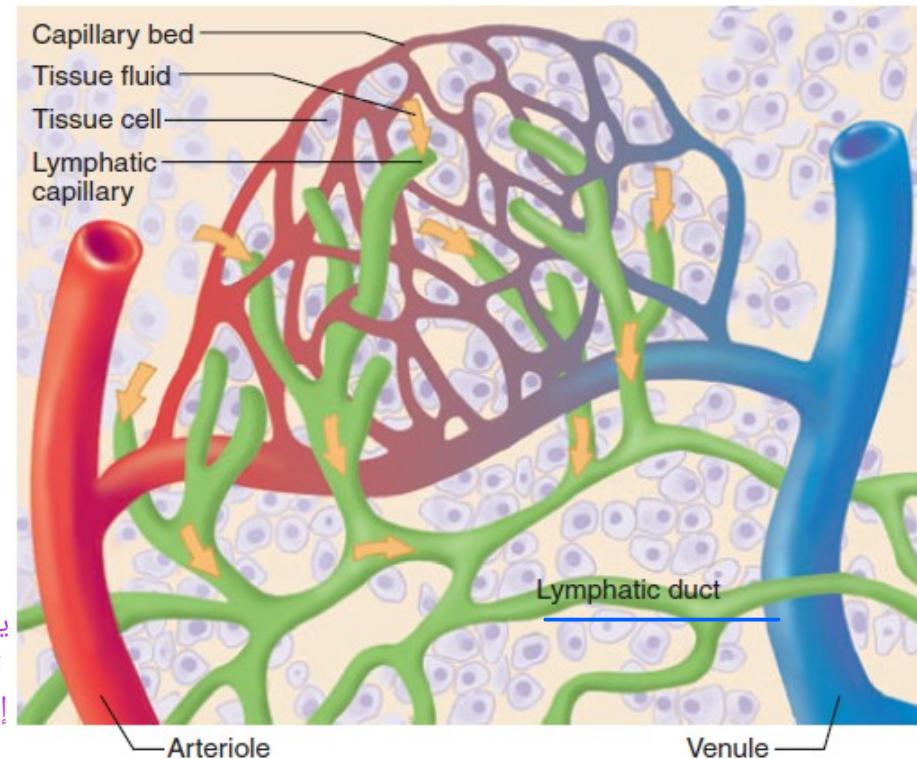


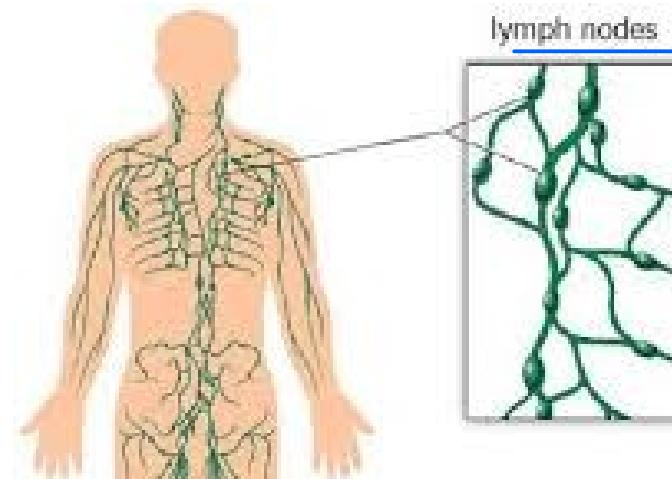
Fig.2: Capillaries and lymphatics.

يتم تصريف السائل المفرش الزائد إلى الأوعية المفاوية ويصبح لمّا.

# Lymphatic Vessels

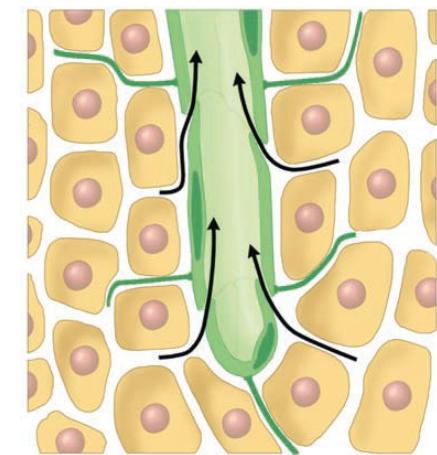
- Vessels begin as lymphatic capillaries. These are closed at one end.

تبدأ الأوعية كشعيرات لمفاوية.  
هذه مغلقة من أحد طرفيها.



- Lymphatic capillaries unite to form large lymphatic vessels. These resemble veins in structure but thinner walls and more valves.

تتحد الشعيرات اللمفاوية لتشكيل أوعية لمفاوية كبيرة. تشبه هذه الأوردة في تركيبها ولكن بجدران أرق وصمامات أكثر.



- A series of swellings are present along the lymphatic vessels. These are the lymph nodes.

توجد سلسلة من الانتفاخات على طول الأوعية المفاوية. هذه هي العقد المفاوية.

Fig.3: The distribution of lymphatic vessels in the body showing the lymph nodes. Also shown is the closed end of a lymphatic capillary.

الشكل 3: توزيع الأوعية المفاوية في الجسم موضحاً العقد 4 المفاوية. كما هو موضح أيضاً الطرف المغلق لشعيرية لمفاوية.

- Ultimately, the lymph drains into 2 main channels:
  1. **Thoracic duct**: a long duct that drains lymph from the entire left half of the body and the right half below the ribs including the right lower limb.
  2. **Right lymphatic duct**: a short duct that drains lymph from the right side of the body above the ribs including the right upper limb.
- These ducts open into the junction of the subclavian and internal jugular veins as they form the brachiocephalic veins; thus, lymph will return to the blood.



2. القناة اللمفاوية اليمنى: قناة قصيرة تصرف اللمف من الجانب الأيمن من الجسم فوق الأضلاع بما في ذلك الطرف العلوي الأيمن.

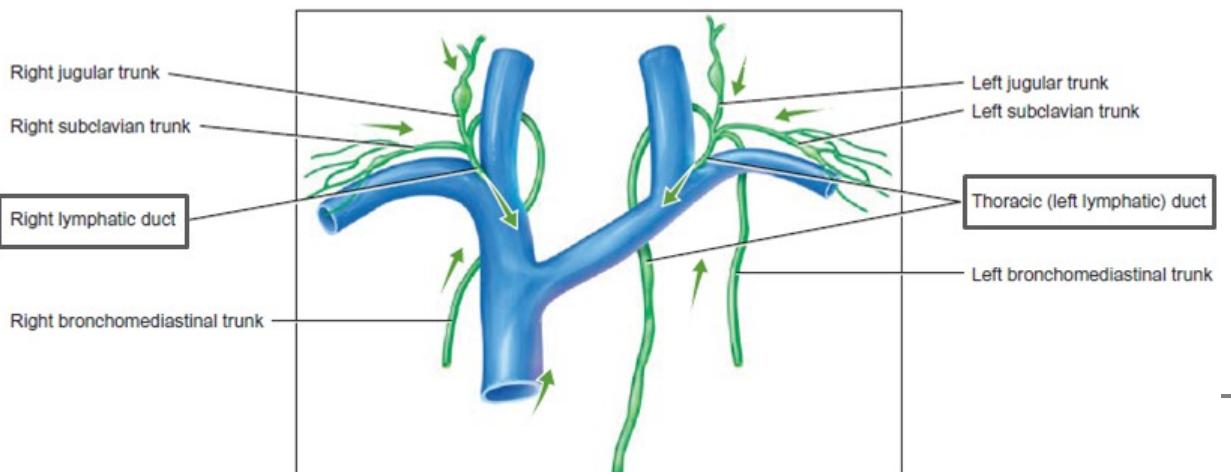


Fig.4: Above, areas of lymph drainage to the two main lymphatic ducts. Left, The opening of the ducts into the veins.

# Lymphatic Organs and Tissues

## □ 2 groups based on function

### 1. Primary lymphatic organs:

- Sites where B and T lymphocytes are formed and mature.
- Red bone marrow and thymus.

مجموعتان بناء على الوظيفة:

الأعضاء المفاوية الأولية:

موقع تكون ونضوج الخلايا المفاوية البائية والتائية.  
نخاع العظم الأحمر والغدة الゼعترية.

الأعضاء المفاوية الثانوية

### 2. Secondary lymphatic organs

- Sites where most immune response occurs, meaning that they are the sites where the mature lymphocytes perform their function.
- Lymph nodes, spleen, lymphatic nodules.

موقع تحدث فيها معظم الاستجابة المناعية، مما يعني أنها  
الموقع الذي تؤدي فيها الخلايا المفاوية الناضجة وظيفتها.

العقد المفاوية، الطحال، العقد المفاوية.

مثل ال  
tonsils  
و ال  
and Payer's patches

طبعا لا تلخبط بينها وبين ال nodes

# The Thymus

the thyroid gland is symmetrical bilobed organ but  
the thymus is asymmetrical bilobed Organ

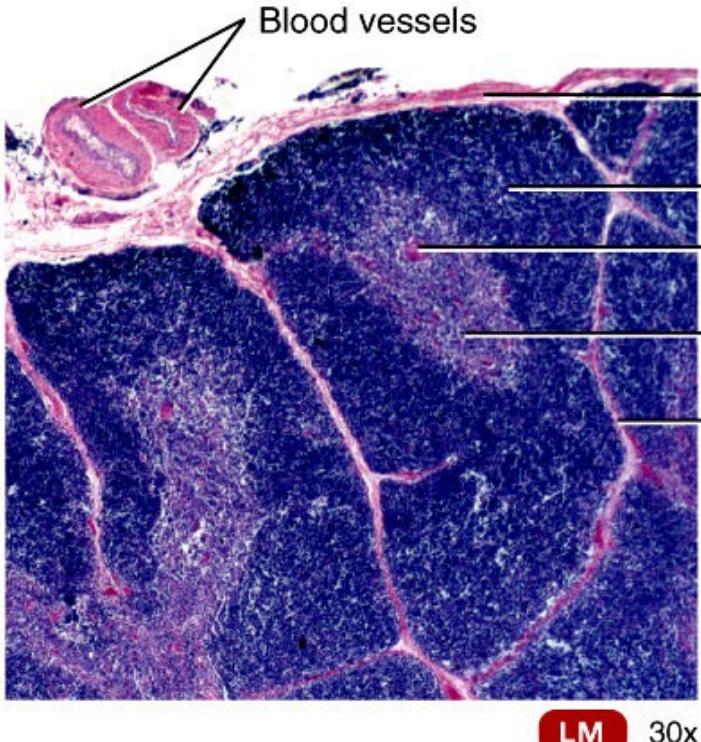
الغدة الصعترية هي عضو ذو فصوص غير متماثلة حيث تتشكل الخلايا الثانية الناضجة.

- The thymus is an asymmetric bilobed organ where mature T-cells are formed.
- It's located in the superior mediastinum just behind the manubrium. It may descend into the anterior mediastinum to lie between the sternum and the pericardial sac. Sometimes it may ascend into the neck reaching as high as the thyroid gland.

تقع في المنصف العلوي خلف عظم القص مباشرة. قد تنزل إلى المنصف الأمامي ل تستقر بين عظم القص وكيس التامور. في بعض الأحيان قد تصعد إلى الرقبة لتصل إلى مستوى الغدة الدرقية.

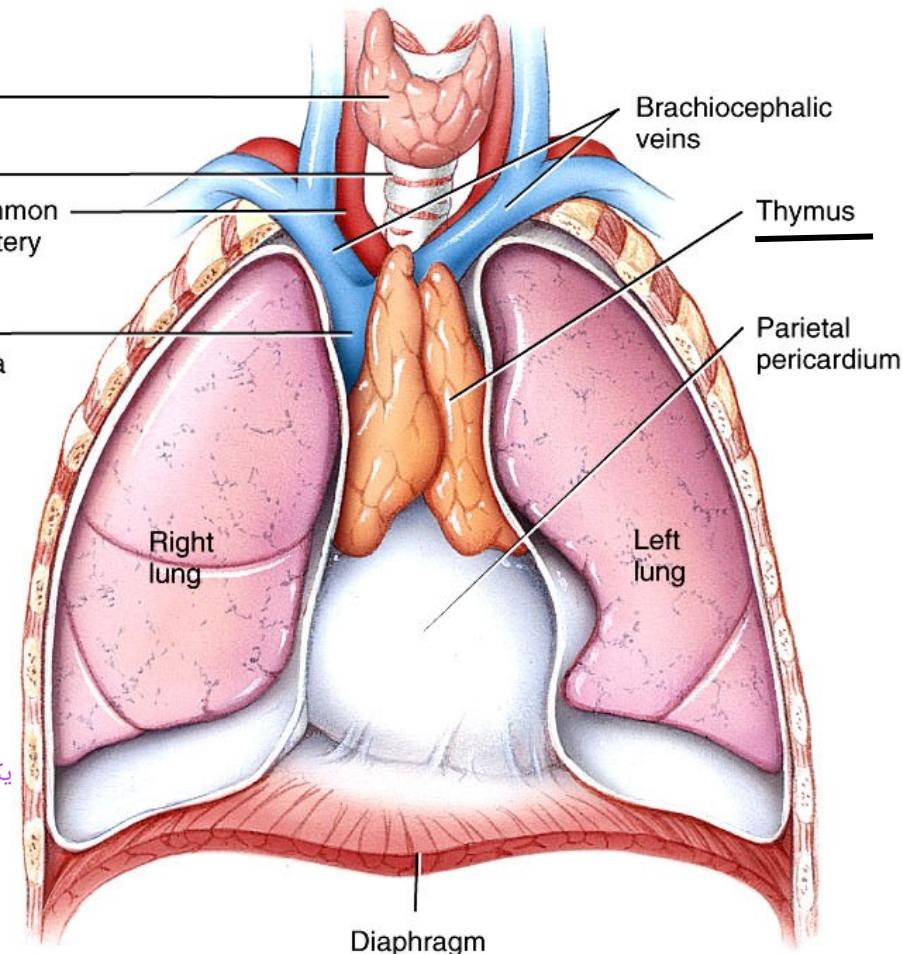
- The fibrous capsule that surrounds the gland sends connective tissue trabeculae into the gland dividing it into lobules. Each lobule is formed of a dark outer region with immature T-cells (the cortex) and an inner lighter region with mature T-cells (the medulla).

ترسل المحفظة الليفية التي تحيط بالغدة حزماً من التسيج الضام إلى الغدة، مما يقسمها إلى فصوص. تتكون كل فصوص من منطقة خارجية داكنة تحتوي على خلايا تانية غير ناضجة (القشرة) ومنطقة داخلية أفتح تحتوي على خلايا تانية ناضجة (النخاع).



Blood vessels  
Capsule  
Lobule:  
Cortex  
Thymic (Hassall's)  
corpuscle  
Medulla  
Trabecula

Fig.5: To the left, histology of the thymus. Below, position of the thymus.



- *The thymic tissue is most abundant in younger age. As the person grows, this tissue is gradually replaced by fatty tissue.*

يكون نسيج الغدة الزلعترية أكثر وفرة في سن مبكرة. مع نمو الشخص، يتم استبدال هذا النسيج تدريجياً بنسيج دهني.

# Red Bone Marrow

نخاع العظم الأحمر هو موقع تكوين عناصر الدم: خلايا الدم الحمراء، وخلايا الدم البيضاء، والصفائح الدموية.

- Red bone marrow is the site of formation of the blood elements: red blood cells, white blood cells and platelets.
- Inside the red bone marrow, B lymphocyte form and mature. T lymphocytes are formed in the red bone marrow but they're immature. T-cells become mature in the thymus.

داخل نخاع العظم الأحمر، تتكون الخلايا الليمفاوية الابانية وتتنضج. تتكون الخلايا الليمفاوية الثانية في نخاع العظم الأحمر ولكنها غير ناضجة. تتنضج الخلايا الثانية في الغدة الزلعترية.

- Red bone marrow in adults is present in the flat bones and the epiphyses of some long bones.

يوجد نخاع العظم الأحمر لدى البالغين في العظام المسطحة ونهايات بعض العظام الطويلة.

# Lymph Nodes

secondary

العقد اللمفاوية هي تراكيب مغلقة على شكل حبة الفاصوليا توجد على طول مسار الأوعية اللمفاوية. عادة ما توجد في مجموعات وتنتشر في جميع أنحاء الجسم.

- ❖ Lymph nodes are capsulated bean shaped structures that are found along the course of the lymphatic vessels. They're usually present in groups and they're scattered all over the body.

ترسل الكبسولة ترابيق إلى العقدة تقسمها إلى حجرات.

- ❖ The capsule sends trabeculae into the node dividing it into compartments.

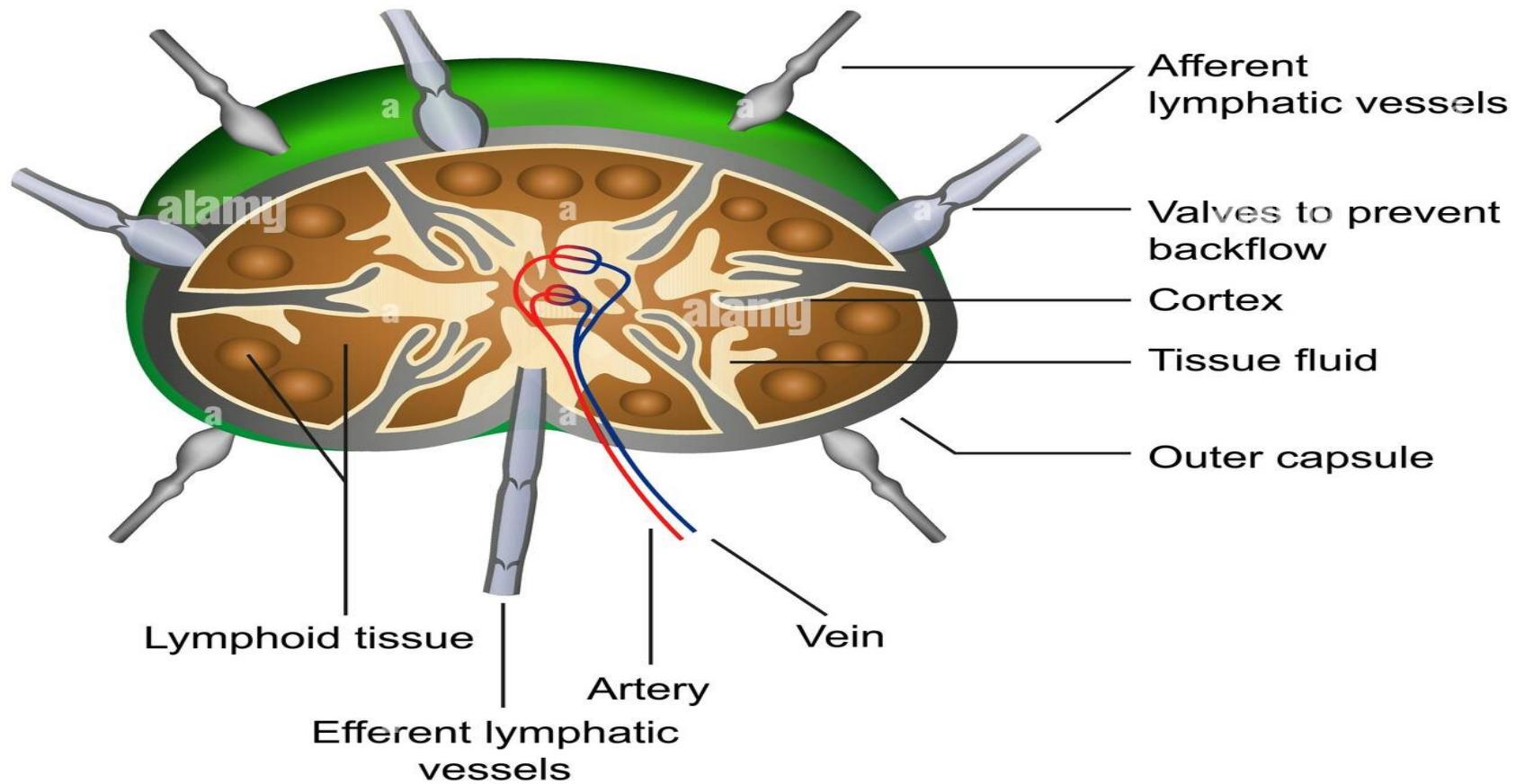
\* من الجانب المحدب للعقدة اللمفاوية، تدخل عدة أوعية لمفاوية واردة إلى العقدة. تسمى هذه الأوعية اللمفاوية الواردة.

- ❖ From the convex side of the lymph node several incoming lymphatic vessels enter the node. These are called afferent lymphatic vessels.
- ❖ The concave side of the node is called the hilum. From it, one or two outgoing lymphatic vessels leave the node. These are called efferent lymphatic vessels. Also through the hilum arteries and nerves enter and veins exit the node.

ركز انه بدخل several or multiple lymphatic vessels one or two maximum vessels ويللي بططلع

يسمي الجانب المقعر للعقدة السرة. منها، يخرج وعاء لمفاوي واحد أو اثنان من العقدة. تسمى هذه الأوعية اللمفاوية الصادرة. كما تدخل الشرايين والأعصاب من خلال السرة وتخرج الأوردة من العقدة.

# Lymph nodes structure



## Functions of lymph nodes: → Filter of lymph

1. يتم احتجاج المستضدات في اللمف، وتفاعل الخلايا المفاوية في العقد معها وتبدي الاستجابة المناعية.

1. Antigens in the lymph are trapped and the lymphocytes in the nodes react to it and initiate the immune response.
2. Macrophages in the node may directly destroy the antigen.

2. قد تقوم البلاعم في العقدة بتدمیر المستضد مباشرة.

✓ *It's important to know what lymphatic vessels drain a certain organ and what are the lymph nodes in its course, because this represent a pathway by which infections and cancer cells can spread.*

من المهم معرفة الأوعية المفاوية التي تصرف عضواً معيناً وما هي العقد المفاوية في مسارها، لأن هذا يمثل مسأراً يمكن من خلاله أن تنتشر العدوى والخلايا السرطانية.

# The Spleen

أكبر كتلة منفردة من الأنسجة المفاوية في الجسم. إنه عضو بيضاوي الشكل وناعم يقع في المنطقة تحت الضلعية اليسرى.

- Largest single mass of lymphatic tissue in the body. It's an oval, soft organ located in the left hypochondriac region.
- Its superior surface is smooth and related to the diaphragm and ribs 9,10 and 11.  
سطحه العلوي أملس ويرتبط بالحجاب الحاجز والأضلاع 9 و 10 و 11.

1. اللب الأبيض - نسيج لمفاوي (خلايا لمفاوية وخلايا بلعمية) يحيط بفروع الشريان  
الطحالى (الشريان الذي يغذى الطحال ويدخل من خلال سرة الطحال).

- Histologically formed of:
  1. White pulp – lymphatic tissue (lymphocytes and macrophages) surrounds branches of splenic artery (the artery that supplies the spleen and enters through the hilum).
  2. Red pulp – blood-filled venous sinuses surrounded by splenic cords which contain red blood cells, macrophages, lymphocytes, and plasma cells.
- Functions: (1) Destruction of old red blood cells by macrophages, (2) Storage of blood, (3) Filter of blood, (4) Formation of blood cells during fetal life

الوظائف: تدمير خلايا الدم الحمراء القديمة بواسطة البلاعم، تخزين الدم، ترشيح الدم، تكوين خلايا الدم أثناء الحياة الجنينية

# SPLEEN ANATOMY

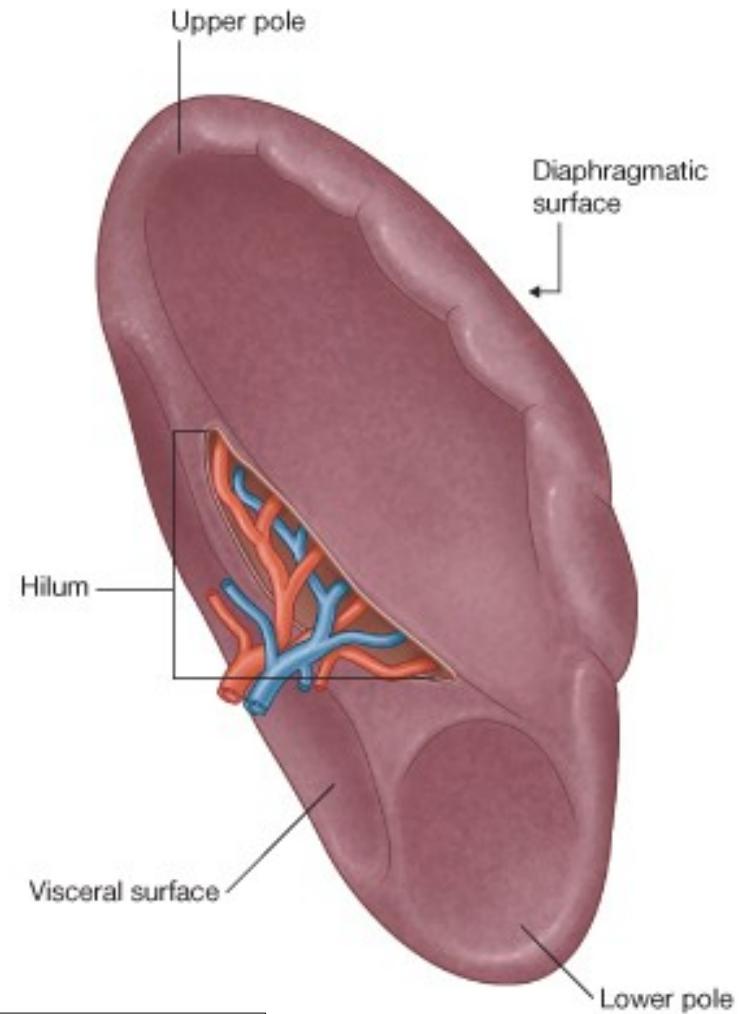
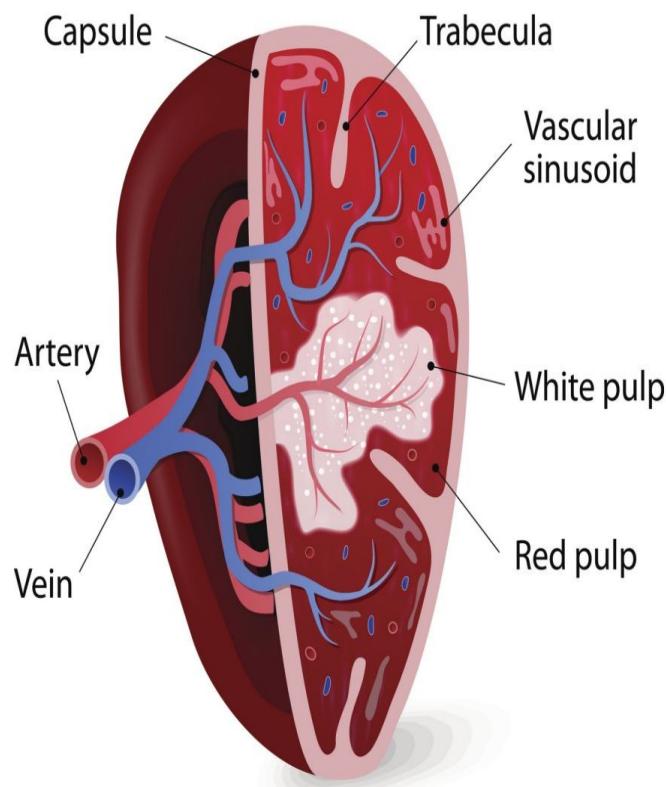


Fig.7: The spleen and its histology.

# Lymphatic Nodules

ما في حوليها capsule على عكس ال nodes

مجموعة من الأنسجة اللمفاوية غير محاطة ببسولة.

- Collection of lymphatic tissue not surrounded by a capsule.  
منتشرة في جميع أنحاء بطانة الجهاز الهضمي والجهاز البولي والتناسلي والجهاز التنفسي.
- Scattered throughout lining of gastrointestinal, urinary, reproductive, and respiratory tracts.
- Most of them are small and solitary.  
معظمها صغير ومنفرد.
- Some are large – tonsils, Peyer's patches, appendix.  
بعضها لوزتان كبيرتان، بقع باير، الزائدة الدودية.