Cells and organs of the Immune system

Immune system : lymphoid organs

The immune system is a network of cells, tissues, and organs that work together to **protect the body from infection**. The human body provides an ideal environment for many microbes, such as viruses, bacteria, fungi, and parasites, and the immune system prevents and limits their entry and growth to maintain optimal health. **جهاز المناعة عبارة عن شبكة من الخلايا والأنسجة والأعضاء التي تعمل معًا لحماية الجسم من العدوى. يوفر جسم الإنسان بيئة مثالية للعديد من الميكروبات مثل الفيروسات والبكتيريا والفطريات والطفيليات ، كما يمنع جهاز المناعة ويحد من دخولها ونموها للحفاظ على الصحة المثلى.**

The immune system recognizes and responds to antigens. Antigens are substances (usually proteins) on the surface of cells, viruses, fungi, or bacteria. Nonliving substances such as toxins, chemicals, drugs, and foreign particles can also be antigens. The immune system recognizes and destroys substances that contain antigens.

CANCER! مواد (عادة بروتينات) على سطح الخلايا أو الفيروسات أو الفطريات أو البكتيريا. يمكن أيضًا أن تكون المواد غير الحية مثل السموم والمواد الكيميائية والأدوية والجزيئات الغريبة مستضدات. يتعرف الجهاز المناعي على المواد التي تحتوي على المستضدات ويدمرها.

سرطان!

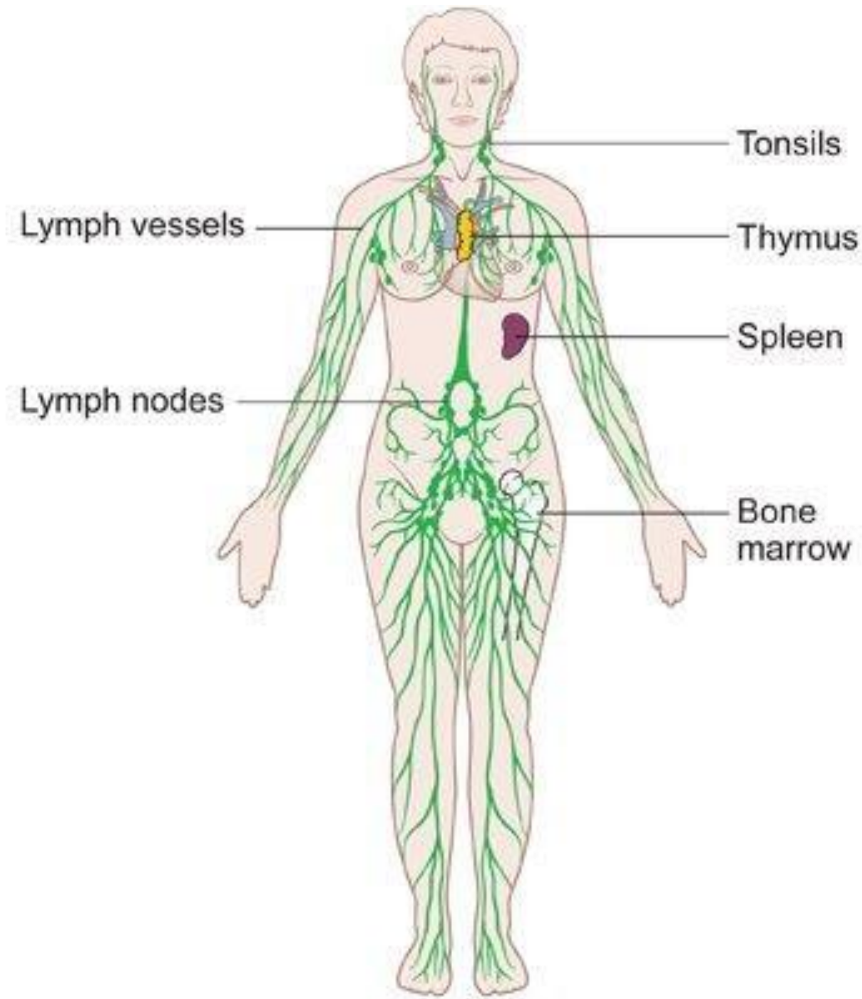


Diagram of the lymphatic system
Copyright © CancerHelp UK

Immune system : lymphoid organs

1.PRIMARY LYMPHOID ORGANS الأولي الليمفاوي الجسم أعضاء.١

1.BONE MARROW- all lymphocytes arise and b-cell maturation

2. THYMUS T- cell maturation

2. SECONDARY LYMPHOID ORGANS

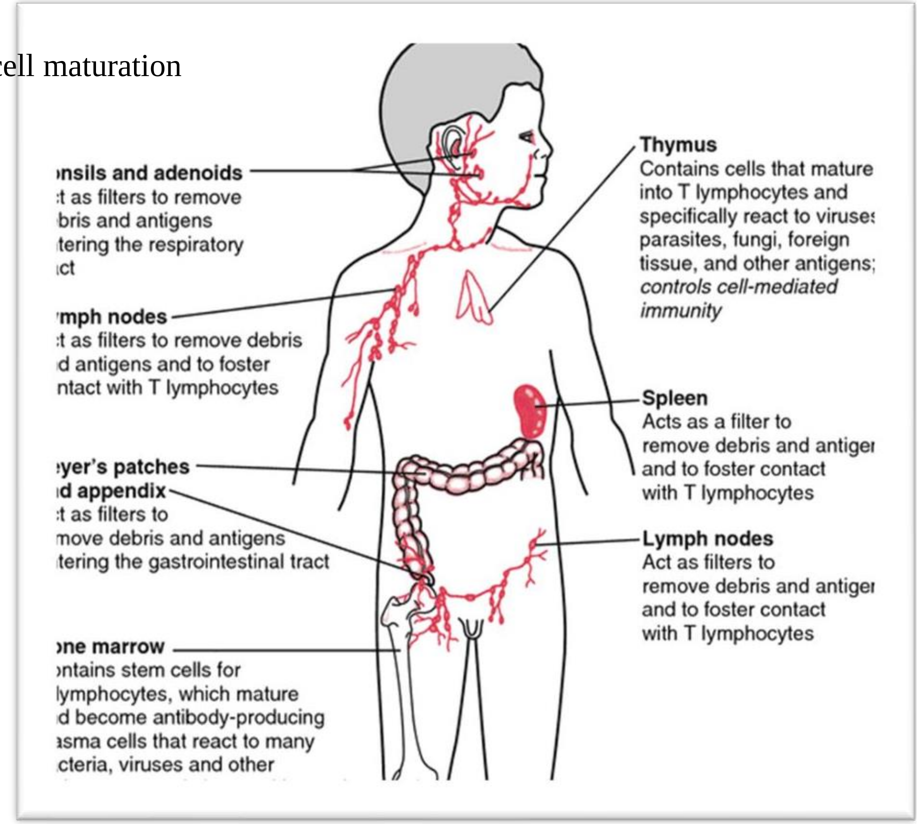
LYMPH NODE

SPLEEN

MUCOSA ASSOCIATED LYMPHOID TISSUE (MALT)

الأنسجة الليفية المرتبطة بالمخاط (الشعير)

(GALT) (BALT) (UGALT) (CALT)



Immune system : lymphoid organs

Primary lymphatic Organs are where **lymphocytes** are **formed and mature**. They provide an environment for stem cells to divide and mature into B- and T- cells:

Both T-cell and B-cells are 'born' in the bone marrow.

However, whereas B cells also mature in the bone marrow, T-cells have to migrate to the thymus, which is where they mature in the thymus.

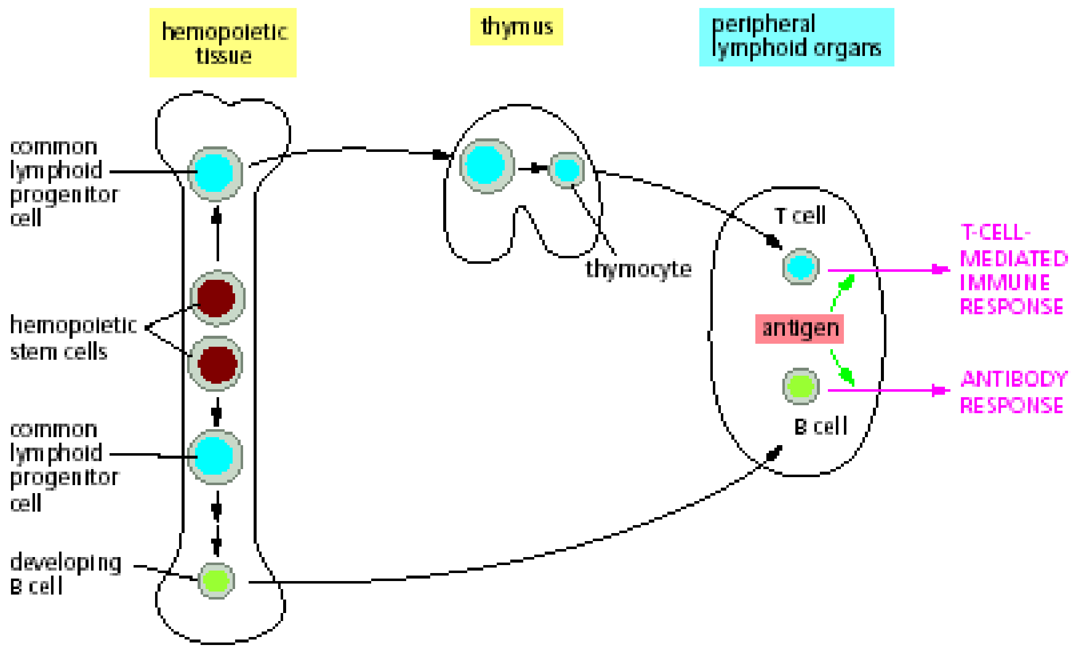
Multiplication is not dependent on the presence of antigens.

حيث تتشكل الخلايا الليمفاوية وتنضج. هم.
توفير بيئة للخلايا الجذعية لتنقسم وتنضج إلى خلايا B وT:
تولد كل من الخلايا التائية والخلايا البائية في نخاع العظام.
ومع ذلك ، بينما تنضج الخلايا البائية أيضًا في نخاع العظام ، يتعين على الخلايا التائية أن تهاجر إلى الغدة الصعترية ، حيث تنضج في الغدة الصعترية.
لا يعتمد الضرب على وجود المستضدات.

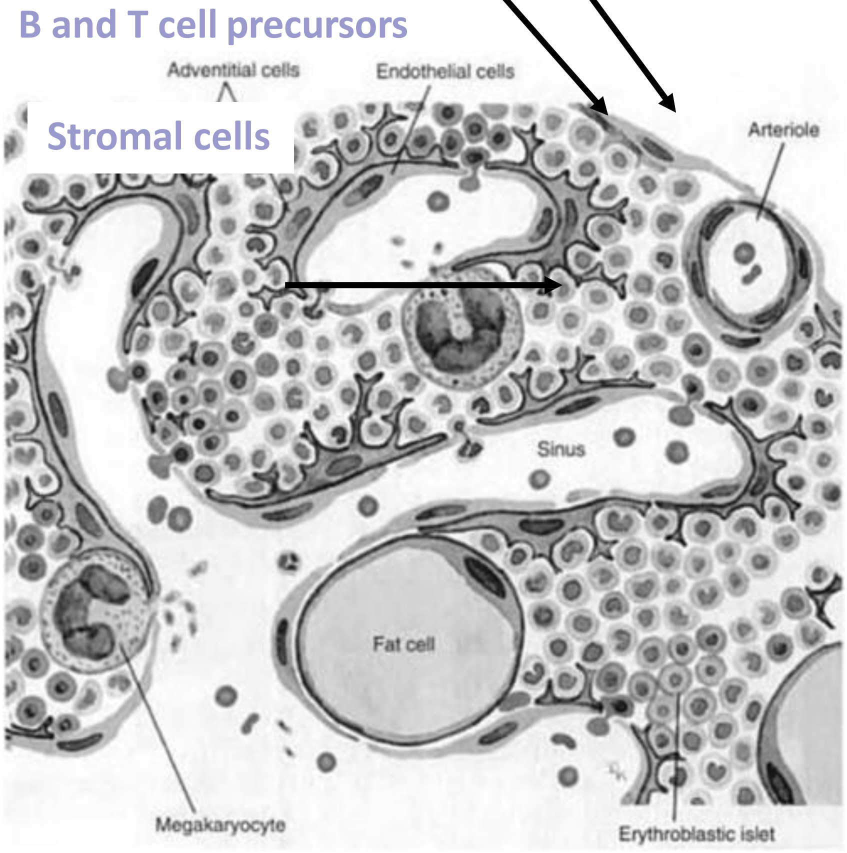
Secondary lymphoid tissues are arranged as a series of filters monitoring the contents of the extracellular fluids, i.e. lymph, tissue fluid and blood. The lymphoid tissue filtering each of these fluids is arranged in different ways. Secondary lymphoid tissues are also where lymphocytes are **activated.**

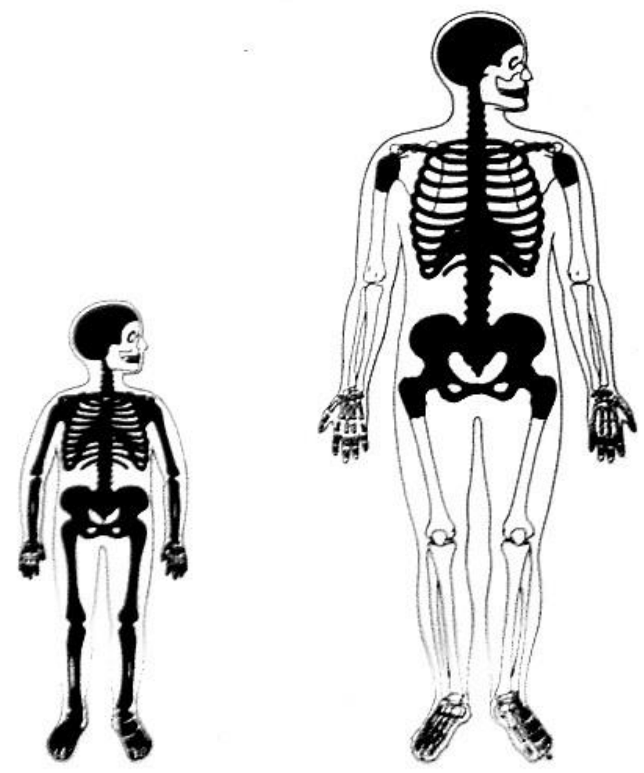
These include: **lymph nodes, tonsils, spleen**, **Peyer's patches** and **mucosa associated lymphoid tissue (MALT)**.

Multiplication is dependent on the presence of antigens.



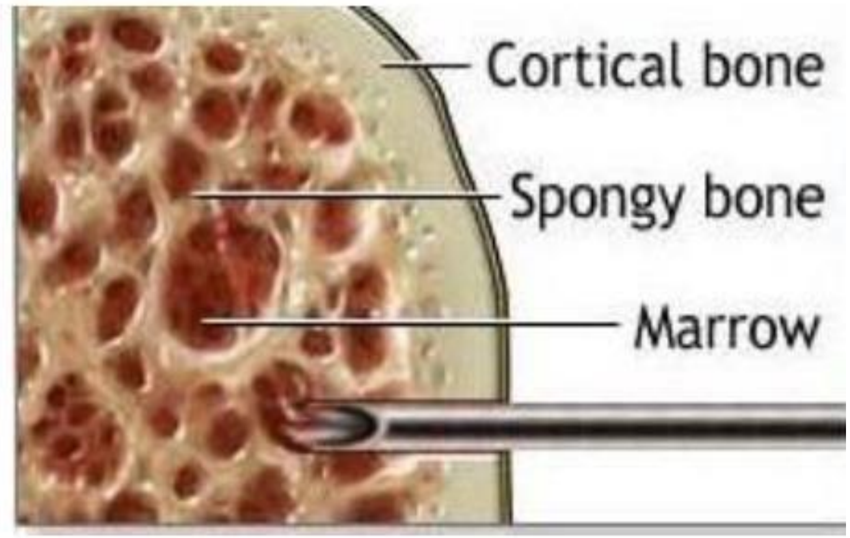
Primary lymphoid tissue: Bone marrow (medulla ossium rubra) الأنسجة اللمفاوية الأولي نخاع العظم (النخاع العظمي الروبرا)





Primary lymphoid tissue: Bone marrow

Specialized type of soft, diffuse connective tissue; called *myeloid tissue*
Site for the production of blood cells
Found in medullary cavities of long bones and in the spaces of spongy bone ؛ نوع متخصص من النسيج الضام الناعم المنتشر يسمى النسيج النخاعي موقع لإنتاج خلايا الدم توجد في تجاويف النخاع من العظام الطويلة وفي فراغات العظام الإسفنجية

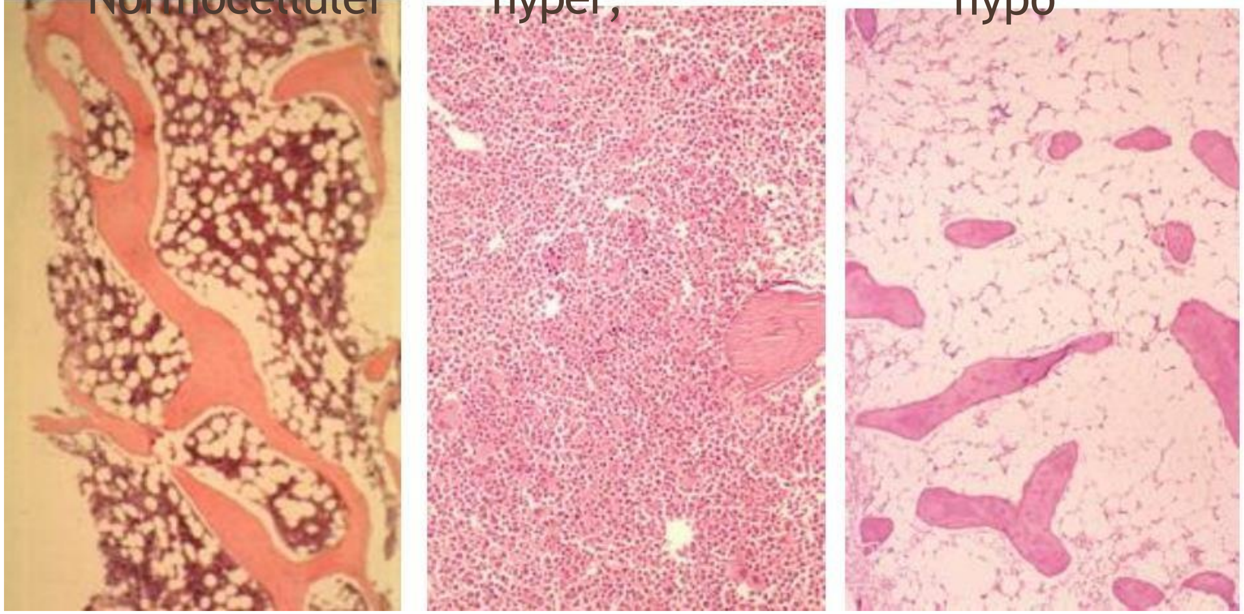


Two types of marrow are present during a person's lifetime: يوجد نوعان من النخاع خلال عمر الشخص:

- Red marrow: Medulla ossium rubra Found in virtually all bones in an infant's or child's bodyFunctions to produce red blood cells :النخاع الأحمر .Medulla ossium rubra يوجد تقريبًا في جميع العظام في جسم الرضيع أو الطفل ، ويعمل على إنتاج خلايا الدم الحمراء
- Yellow marrow
  - As an individual ages, red marrow is replaced by yellow marrow
  - Marrow cells become saturated with fat and are no longer active in blood cell production consisting mainly of fat cells) . نخاع أصفرمع تقدم العمر ، يتم استبدال النخاع الأحمر بالنخاع الأصفر تصبح خلايا النخاع مشبع الدهون ولم تعد نشطة في إنتاج خلايا الدم التي تتكون أساسًا من الخلايا الدهنية)

Bone marrow

Normocelluler hyper, hypo



Vascular compartment

- Hematopoietic compartmen

a) Hematopoietic cells

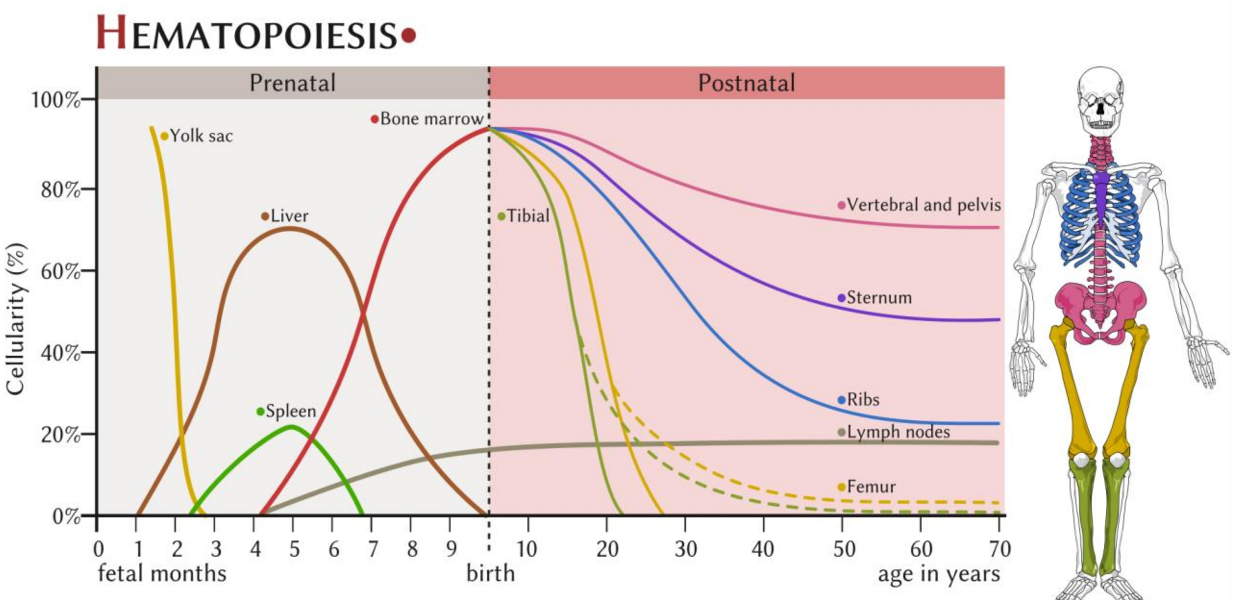
b) Stromal cells

حجرة الأوعية الدموية

حجرة المكونة للدم

الخلايا المكونة للدم

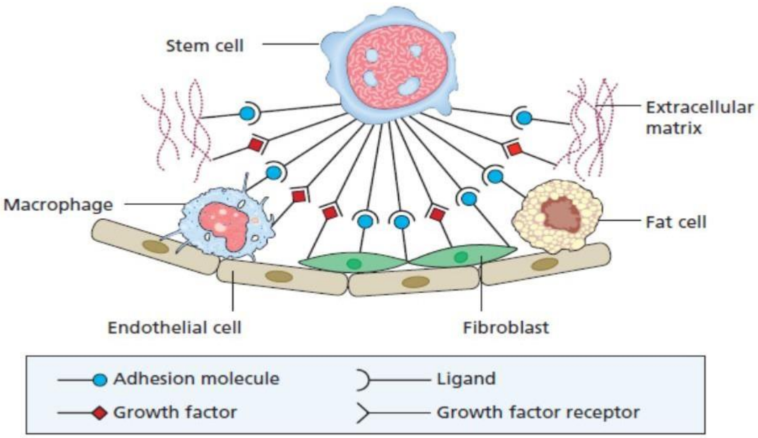
الخلايا اللحمية

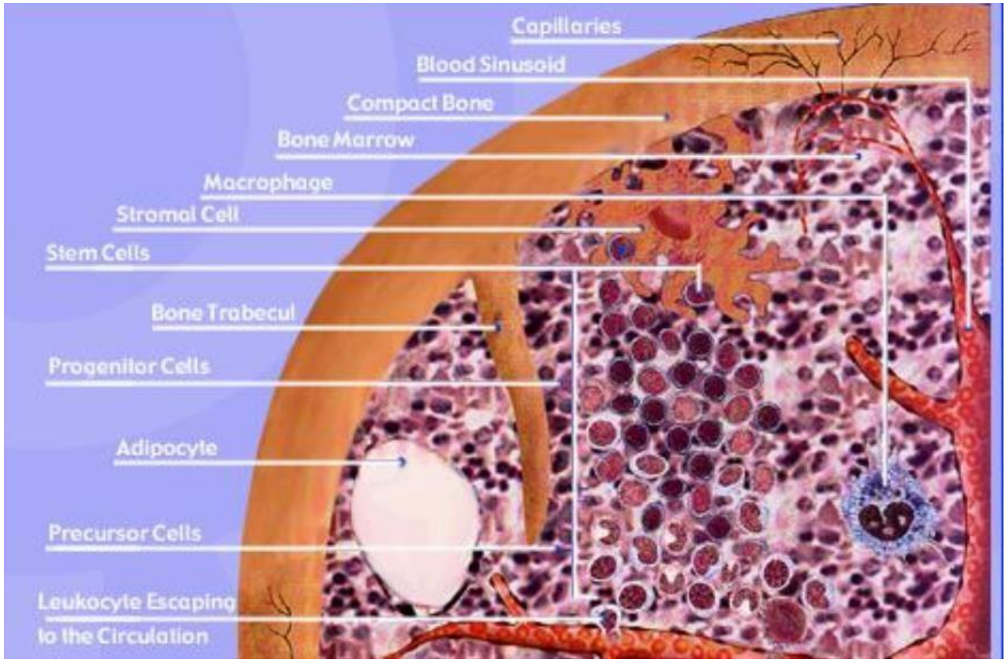


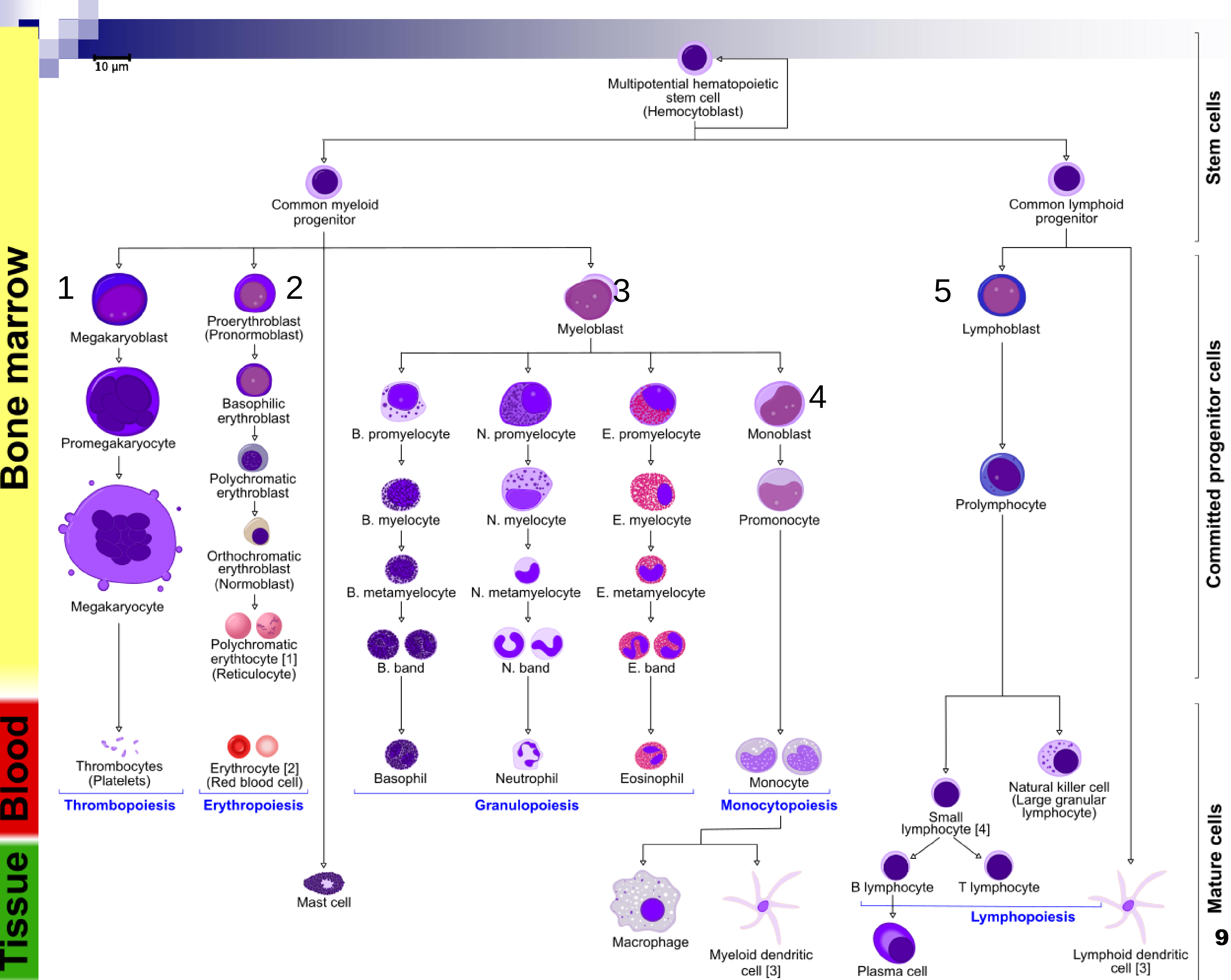
Site of haematopoiesis and % cellularity

Cells of the bone marrow

Erythroid series
Myeloid series
Megakaryocytic series
Monocytic series
سلسلة الكريات الحمر سلسلة
النخاع سلسلة
Megakaryocytic سلسلة
أحادية الخلية





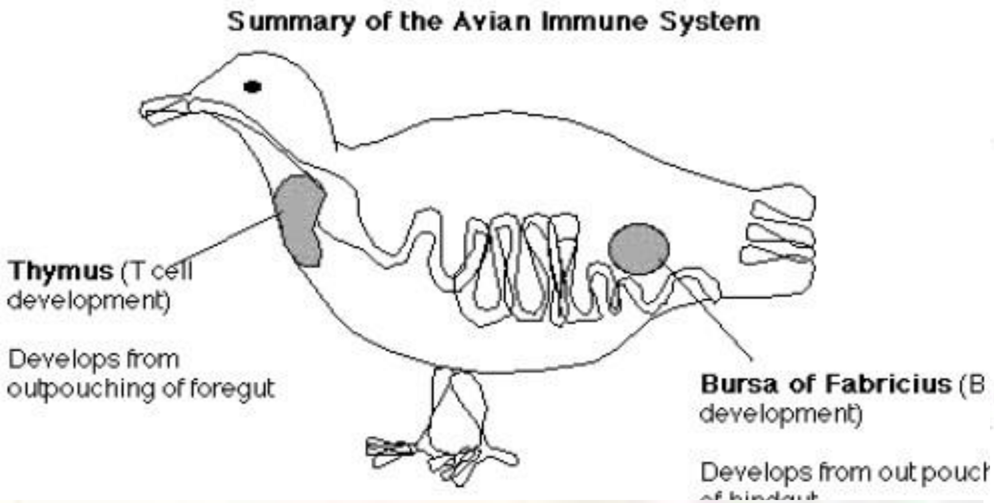

10 µm
Multipotential hematopoietic stem cell (Hemocytoblast)
Common myeloid progenitor
Common lymphoid progenitor
1
Megakaryoblast
Promegakaryocyte
Megakaryocyte
Thrombocytes (Platelets)
Thrombopoiesis
2
Proerythroblast (Pronormoblast)
Basophilic erythroblast
Polychromatic erythroblast
Orthochromatic erythroblast (Normoblast)
Polychromatic erythtocyte [1] (Reticulocyte)
Erythrocyte [2] (Red blood cell)
Erythropoiesis
Mast cell
3
Myeloblast
B. promyelocyte
N. promyelocyte
E. promyelocyte
B. myelocyte
N. myelocyte
E. myelocyte
B. metamyelocyte
N. metamyelocyte
E. metamyelocyte
B. band
N. band
E. band
Basophil
Neutrophil
Eosinophil
Granulopoiesis
4
Monoblast
Promonocyte
Monocyte
Monocytopoiesis
Macrophage
Myeloid dendritic cell [3]
5
Lymphoblast
Prolymphocyte
Small lymphocyte [4]
Natural killer cell (Large granular lymphocyte)
B lymphocyte
T lymphocyte
Lymphopoiesis
Plasma cell
Lymphoid dendritic cell [3]
Stem cells
Committed progenitor cells
Mature cells
Bone marrow
Blood
Tissue

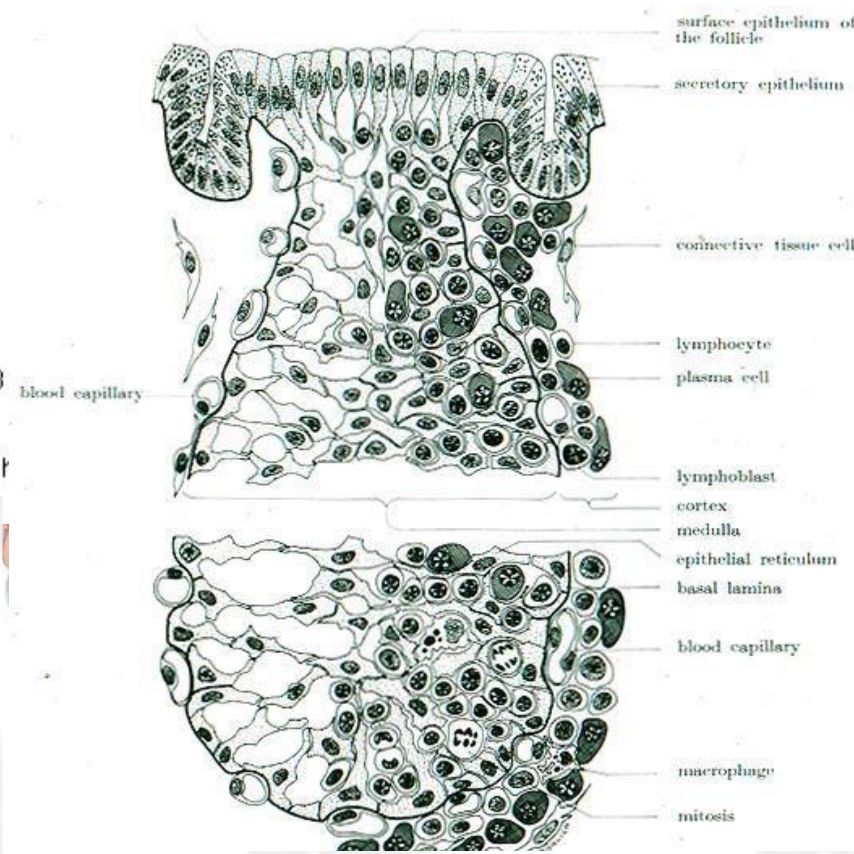
FUNCTIONS OF BONE MARROW

- Bone marrow is the site of **B - cell origin and development.**
- A **bone marrow transplant can save the lives of people** battling **leukemia, lymphoma and other blood cancers.**
- Bone marrow **generates RBCs which carry oxygen to the** tissues.
- Bone marrow **generates Platelets or Thrombocytes** help prevent bleeding and aid in **clotting of blood.**
- Granulocytes (Neutrophils, Basophils & Eosinophils) and Macrophages fight against microbial infections. They also remove dead cells and remodel tissue and bones.

نخاع العظام هو موقع نشأة الخلايا البائية وتطورها.
يمكن أن تنقذ زراعة نخاع العظم حياة الأشخاص الذين يقاتلون
اللوكيميا وسرطان الغدد الليمفاوية وسرطانات الدم الأخرى.
يولد نخاع العظام كرات الدم الحمراء التي تحمل الأكسجين إلى الأنسجة.
ينتج نخاع العظم الصفائح الدموية أو الصفيحات التي تساعد على منع النزيف
وتساعد في تخثر الدم.
تكافح الخلايا المحببة (العدلات والقعدات والحمضات) والبلاعم ضد الالتهابات الميكروبية. كما أنها تزيل الخلايا الميتة وتعيد تشكيل الأنسجة و
عظام.

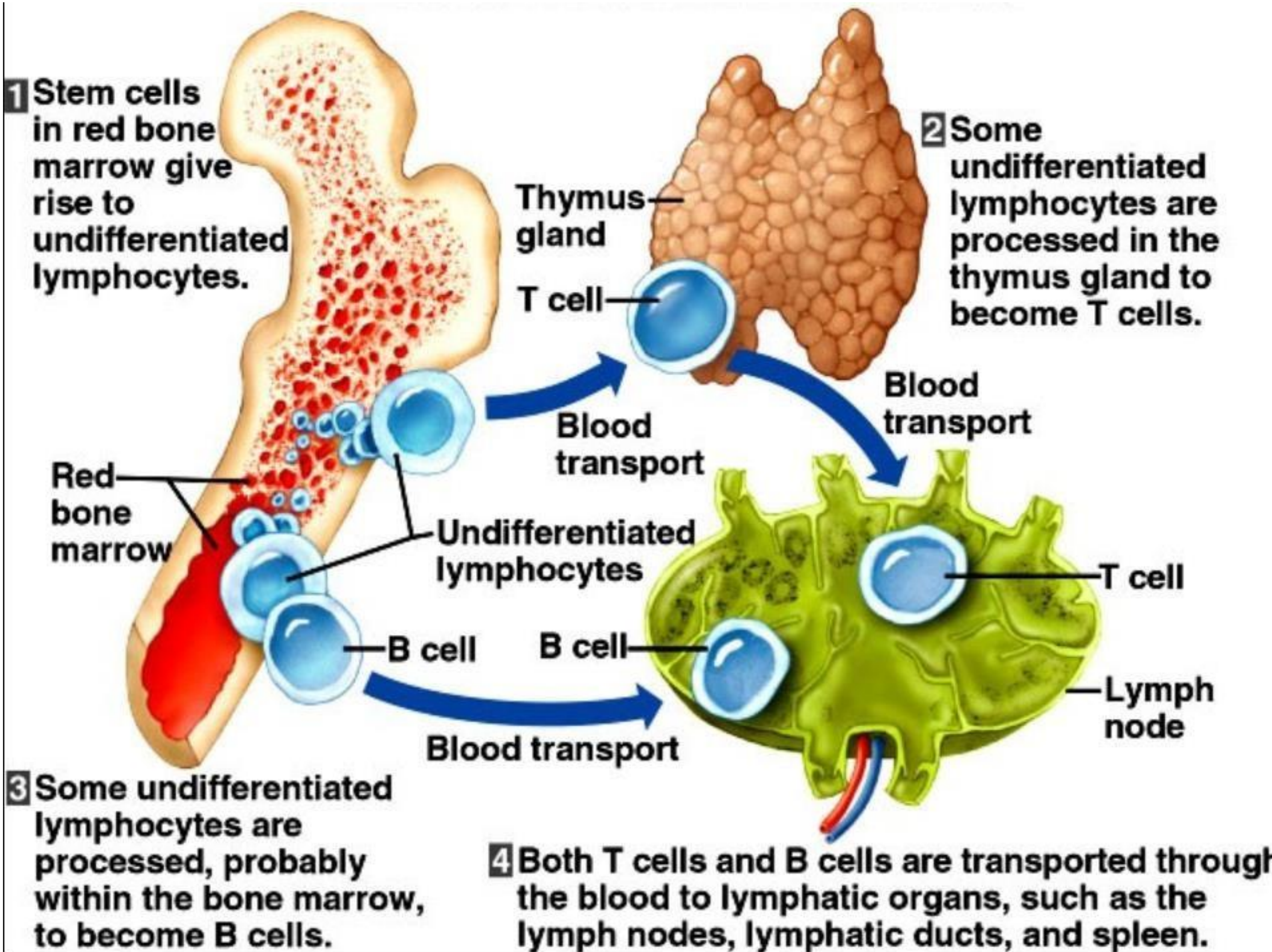
Primary lymphoid tissue: The Bursa of Fabricus الأنسجة اللمفاوية الأولية: جراب فابريسيوس





Birds have a bursa of Fabricius (BF), which is an outpocketing of cloaca. Within the BF, B-lymphocytes mature then migrate to other body tissues. The bursa is a blind sac that extends from the dorsal side of the cloaca, the common portal of the reproductive, urinary, and digestive systems. Within the bursas of young birds are extensive leaf-like folds composed of simple, columnar epidermis and a loose connective tissue with lots of blood vessels and lymph nodules. Atrophy of the BF typically occurs around the time of sexual maturation.

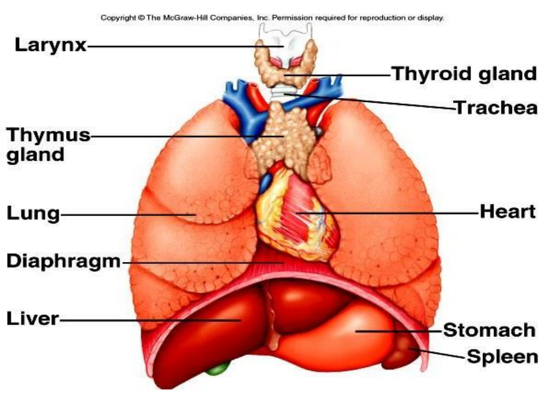
(Source: http://www.upei.ca/~morph/webct/Modules/Lymphoid/bursa.html)

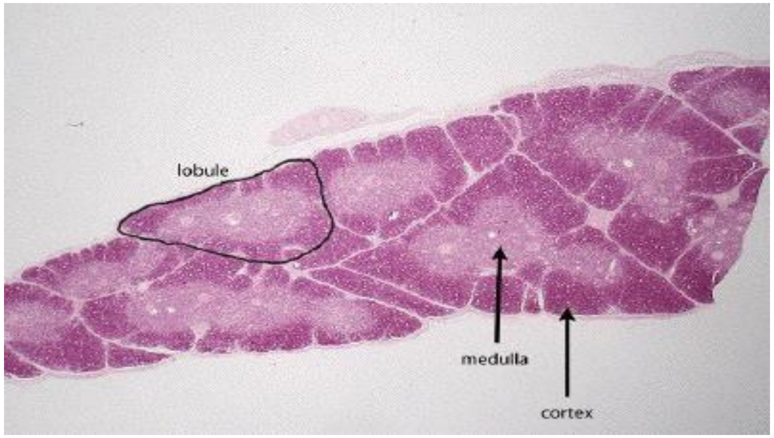


1 Stem cells in red bone marrow give rise to undifferentiated lymphocytes.
Thymus gland
T cell
2 Some undifferentiated lymphocytes are processed in the thymus gland to become T cells.
Blood transport
Blood transport
Red bone marrow
Undifferentiated lymphocytes
T cell
B cell
B cell
Lymph node
Blood transport
3 Some undifferentiated lymphocytes are processed, probably within the bone marrow, to become B cells.
4 Both T cells and B cells are transported through the blood to lymphatic organs, such as the lymph nodes, lymphatic ducts, and spleen.

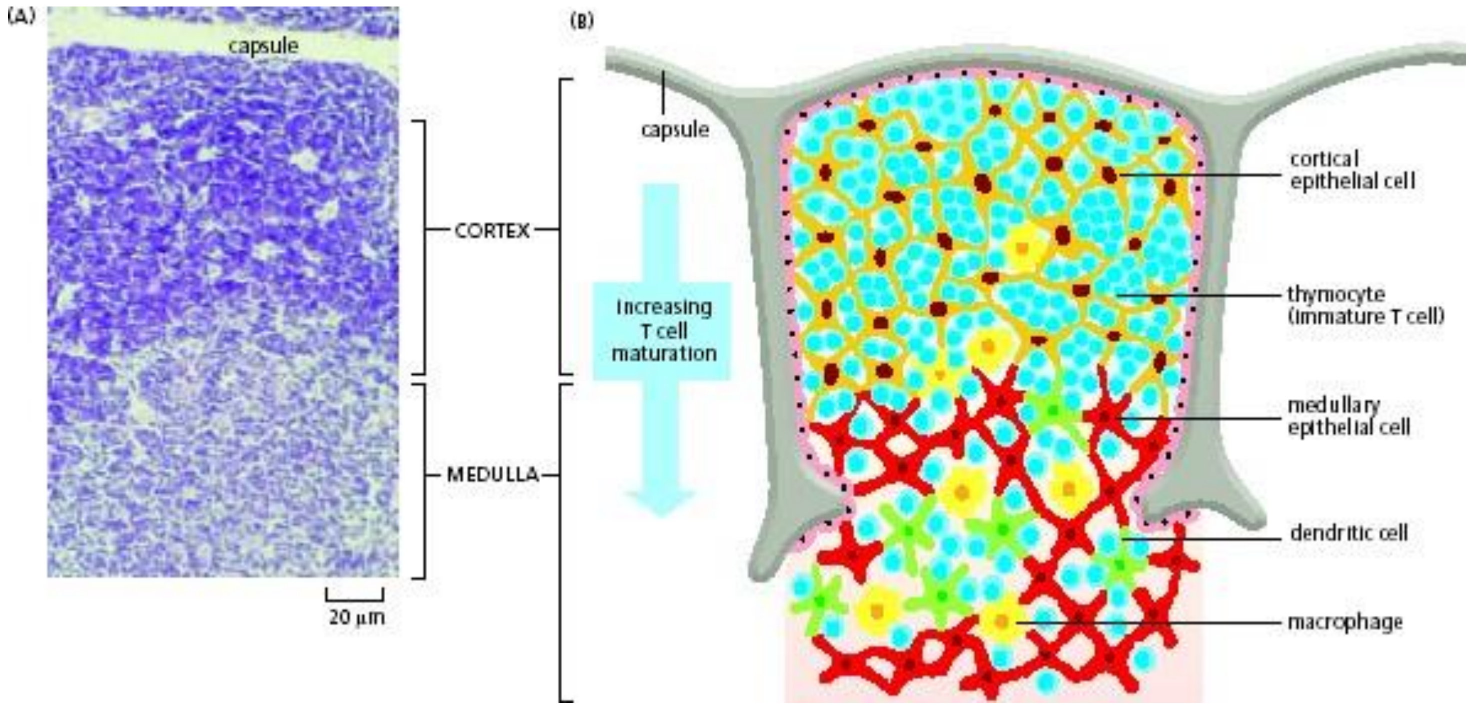
Primary lymphoid tissue: Thymus gland
الأنسجة اللمفاوية الأولية: الغدة الصعترية

- The thymus gland is located in the upper thorax behind the sternum, but below the thyroid gland.
- The thymus is largest and most active during the neonatal and pre-adolescent periods.
- During development, the thymus is the first organ to produce lymphocytes and provides an environment for T cell maturation.
- The Thymus is the site ot T-cell differentiation and repertoire selection:
  These processes are mediated by the thymic STROMA تقع الغدة الصعترية في الجزء العلوي من الصدر .
  خلف القص ولكن تحت الغدة الدرقية.
  تكون الغدة الصعترية أكبر وأكثر نشاطًا أثناء حديثي الولادة وقبل
  فترات المراهقة.
  أثناء التطور ، تكون الغدة الصعترية هي أول عضو ينتج الخلايا الليمفاوية ويوفر بيئة لنضوج الخلايا التائية.
  الغدة الصعترية هي موقع تمايز الخلايا التائية واختيار الذخيرة:
  يتم التوسط في هذه العمليات بواسطة STROMA

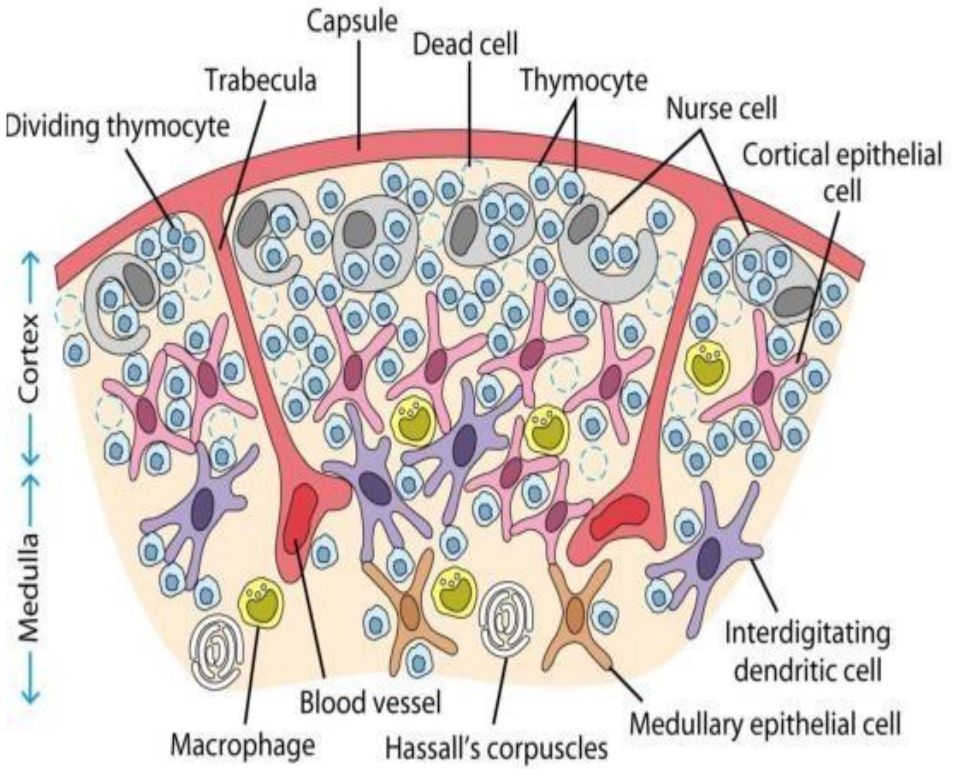


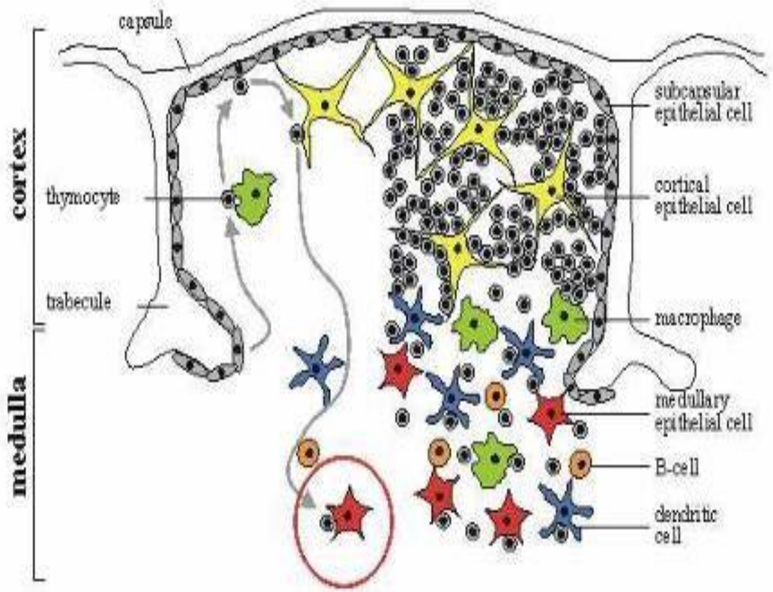


Primary lymphoid tissue:Thymus gland
الأنسجة اللمفاوية
الأولية: الغدة الصعترية



Primary lymphoid tissue: Thymus gland

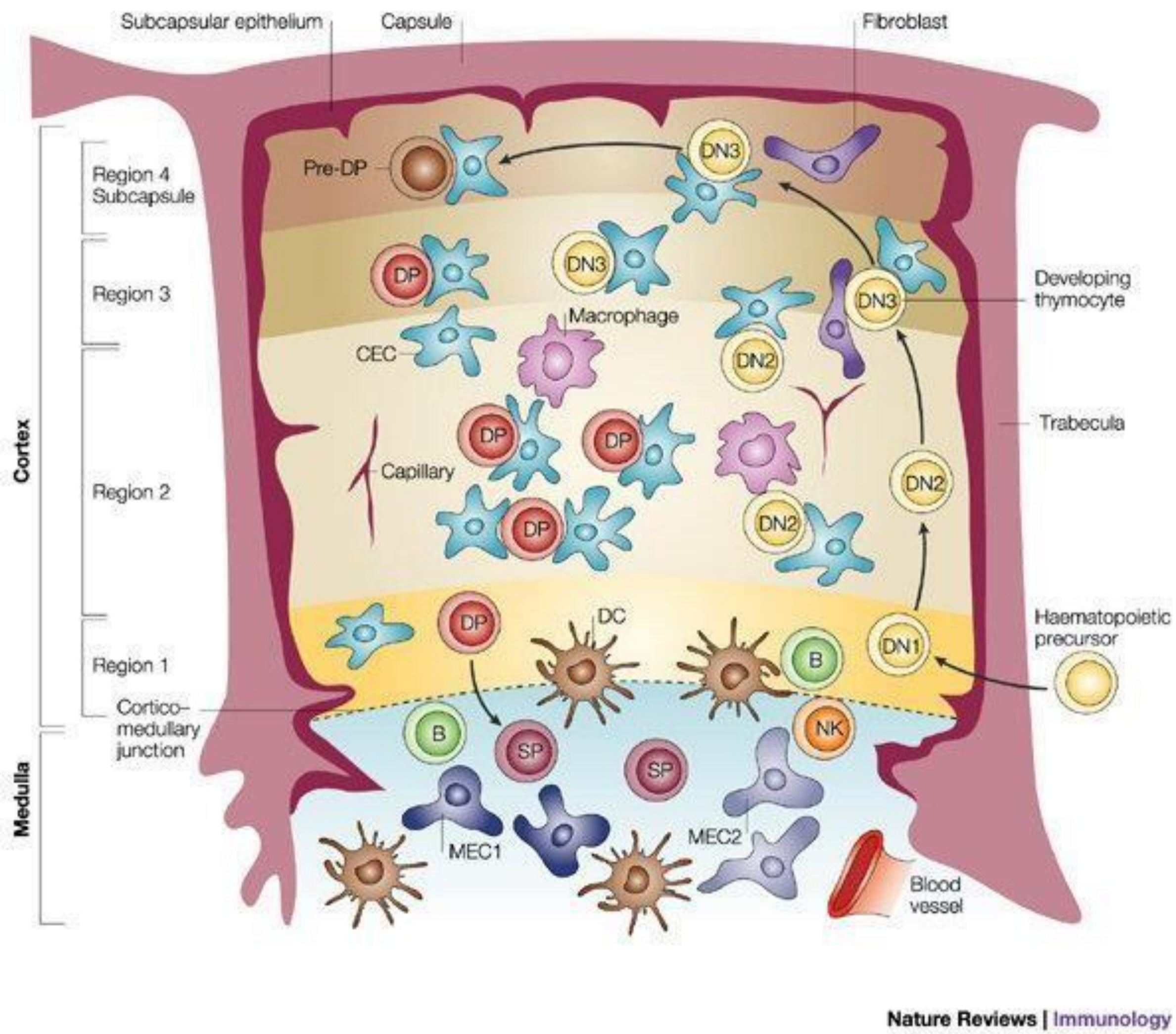




Thymus function

- In the thymus, developing T cells, known as thymocytes, proliferate and differentiate along developmental pathways that generate functionally distinct subpopulations of mature T cells
- Aside from being the main source of all T cells, it is where T cells diversify and then are shaped into an effective primary T-cell repertoire by an extraordinary pair of selection processes (+ and - SELECTION)
  - Self-reactive thymocytes are eliminated
  - Non-self reactive cells migrate to medulla
- The thymus is an endocrine organ and responds to many hormones. ACTH, GH, and sex hormones
- Thymectomy at birth impairs immune function في الغدة الصعترية ، تتكاثر الخلايا التائية النامية ، المعروفة باسم الخلايا التوتية ، وتتمايز على طول مسارات النمو التي تولد مجموعات سكانية فرعية متميزة وظيفيًا من الخلايا التائية الناضجة
- بصرف النظر عن كونها المصدر الرئيسي لجميع الخلايا التائية ، فهي المكان الذي تتنوع فيه الخلايا التائية ثم يتم تشكيلها في ذخيرة فعالة من الخلايا التائية من خلال زوج غير عادي من عمليات الاختيار (+ و - التحديد)
- يتم القضاء على الخلايا التوتية ذاتية التفاعل
- تهاجر الخلايا غير ذاتية التفاعل إلى النخاع
- الغدة الصعترية هي أحد أعضاء الغدد الصماء وتستجيب للعديد من الهرمونات.
- ACTH وGH والهرمونات الجنسية
- استئصال الغدة الصعترية عند الولادة يضعف وظيفة المناعة

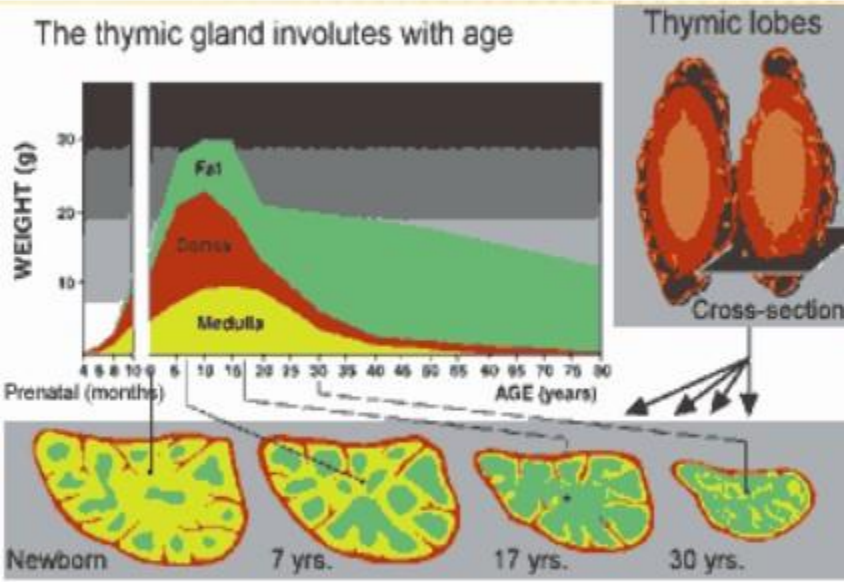
T cells selection



•Nature reviews. Immunology 4(4):278-89

Aging and thymic function
الشيخوخة ووظيفة الغدة الصعترية

- Thymus diminishes in size with age
- Thymus attains maximum size at puberty Then degenerates with decrease in both cortical & medullary cells
- An increase in total fat content
- In infants the average wt. of thymus is 70g
- In elders the average wt. is 3g
- The age dependent involutions leaves an organ the reduced wt.
- Evidence for the effect of age on the immune function



Elderly individuals do not respond to **immune** challenge as robustly as the young.يتضاءل حجم الغدة الصعترية مع تقدم العمر
يصل حجم الغدة الصعترية إلى الحد الأقصى عند سن البلوغ ثم يتدهور مع انخفاض في الخلايا القشرية و النخيةزيادة محتوى الدهون الكلي عند الرضع متوسط الوزن. من التوتة ٧٠ جرام في شيوخ متوسط الوزن. هو ٣ جرام
تترك الانحرافات المرتبطة بالعمر العضو بالوزن المنخفض.
دليل على تأثير العمر على وظيفة المناعة كبار السن لا يستجيبون لتحدي المناعة بقوة مثل الشباب.

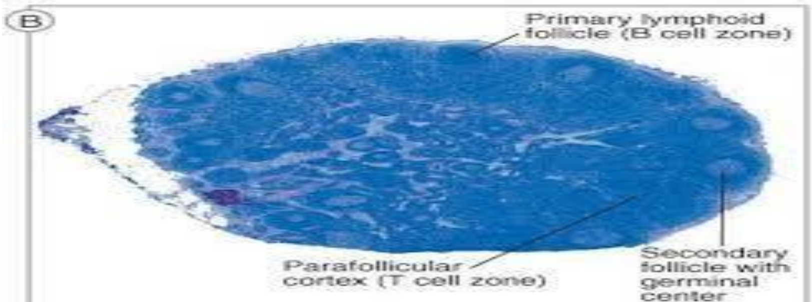
Secondary lymphoid tissues

- Secondary lymphoid tissues are designed to allow the accumulation and presentation of antigen to both virgin and memory lymphocyte populations.
- Secondary lymphoid tissues include; lymph nodes, spleen, and mucosal-associated lymphoid tissues (MALT), which includes gut-associated lymphoid tissues (GALT), and bronchial-associated lymphoid tissues (BALT). تم تصميم الأنسجة الليمفاوية الثانوية للسماح بتراكم وعرض المستضد لكل من تجمعات الخلايا الليمفاوية البكر والذاكرة. تشمل الأنسجة اللمفاوية الثانوية ؛ الغدد الليمفاوية والطحال والأنسجة اللمفاوية المرتبطة بالغشاء المخاطي (MALT) والتي ، تشمل الأنسجة اللمفاوية المرتبطة بالأمعاء (GALT) والأنسجة اللمفاوية المرتبطة بالشعب الهوائية (BALT).

- **Unit of the lymphatic tissue: Follicules** وحدة النسيج اللمفاوي: بصيلات .

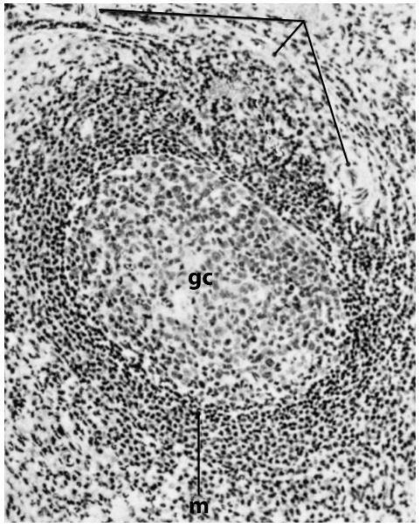
primary follicule without germinal center (intrauterin or germ free conditions) à

- **secondary follicule** (with germinal center). جريب أولي بدون مركز جرثومي (داخل الرحم أو ظروف خالية من الجراثيم)à
- جريب ثانوي (مع مركز جرثومي).

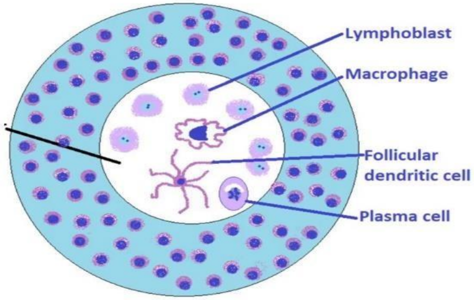


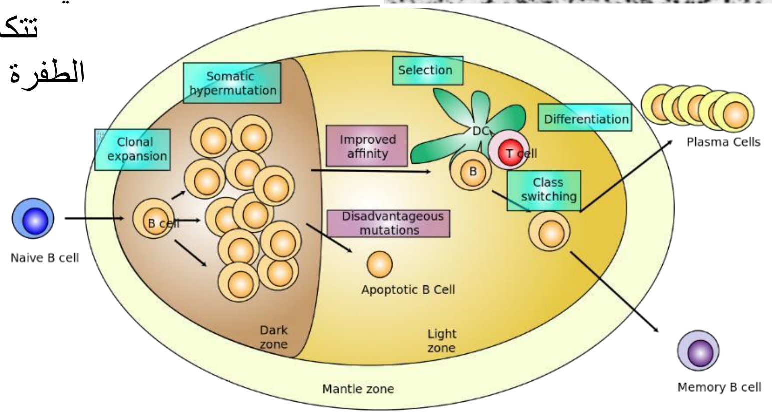
Germinal centers or germinal centres (GCs)) المراكز الجرثومية أو المراكز الجرثومية GCs)

Germinal centers (GCs) are sites within secondary lymphoid organs where mature B cells proliferate, differentiate, and mutate their antibody genes (through somatic hypermutation aimed at achieving higher affinity) during a normal immune response to an infection. These develop dynamically after the activation of follicular B cells by T-dependent antigen.) المراكز الجرثومية GCs) هي مواقع داخل الأعضاء الليمفاوية الثانوية حيث تتكاثر الخلايا البائية الناضجة وتتمايز وتغير جيناتها من الأجسام المضادة (من خلال فرط الطفرة الجسدية التي تهدف إلى تحقيق تقارب أعلى) أثناء الاستجابة المناعية الطبيعية للعدوى. تتطور هذه ديناميكيًا بعد تنشيط الخلايا البائية الجريبية بواسطة مستضد يعتمد على T.



Germinal center





Germinal center of a lymph node showing proliferation and development stages of a B cell .

Secondary lymphoid tissues: Lymph nodes

- The lymph nodes are bean-shaped structures usually found at the junction between major lymphatic vessels.
- They range between 1 and 25mm in diameter but become much larger during an infection
- They play vital roles in the **filtration of antigens and debris from Lymph** **(circulating colourless watery fluid)** and in the **generation of immune responses to pathogens**.
- Lymph nodes are **often removed from cancer patients** as their filtration function catches tumor cells metastasized (spread to other sites in the body) from primary tumors.

العقد الليمفاوية هي هياكل على شكل حبة توجد عادة
- عند التقاطع بين الأوعية اللمفاوية الرئيسية.
- يتراوح قطرها بين ١ و ٢٥ مم ولكنها تصبح أكبر بكثير أثناء الإصابة
- يلعبون أدوارًا حيوية في ترشيح المستضدات والحطام من Lymph (سائل مائي عديم اللون) وفي توليد الاستجابات المناعية لمسببات الأمراض.
- غالبًا ما تُزال الغدد الليمفاوية من مرضى السرطان لأن وظيفة الترشيح الخاصة بهم تكتشف الخلايا السرطانية المنتشرة (المنتشرة إلى مواقع أخرى في الجسم) من الأورام الأولية.

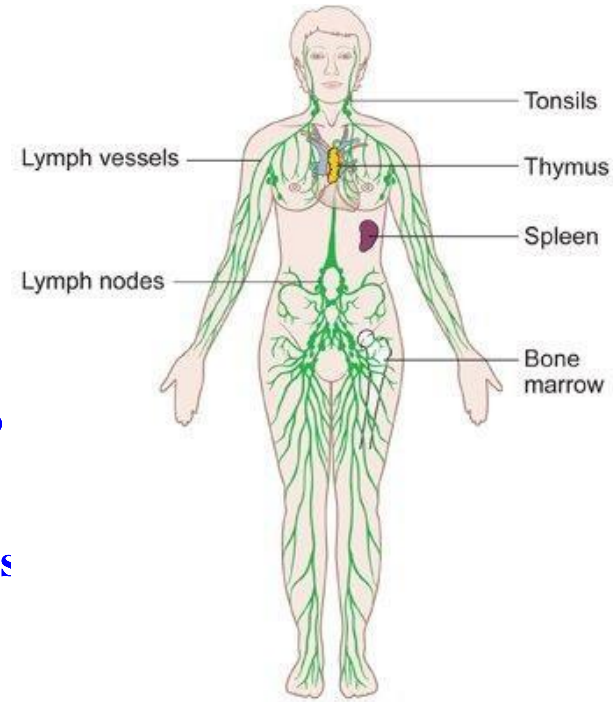


Diagram of the lymphatic system
Copyright © CancerHelp UK

Lymph nodes functions

- Filtration of particles and microorganisms to keep them out of general circulation.
- Interaction of circulating antigens in lymph with lymphocytes to initiate immune response.
- Activation, proliferation of B lymphocytes and antibody production.
- Activation, proliferation of T lymphocytes.

ترشيح الجسيمات والكائنات الدقيقة لإبعادها عن العامة

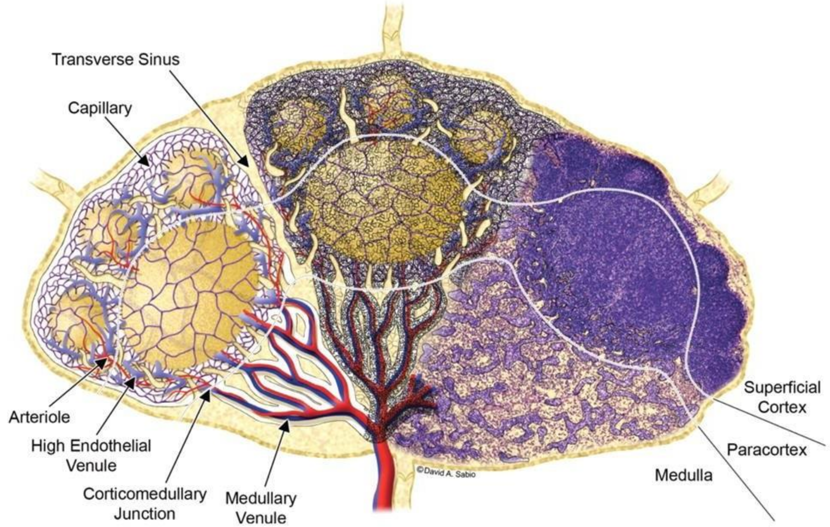
الدوران.

تفاعل المستضدات المنتشرة في اللمف مع الخلايا الليمفاوية لبدء الاستجابة المناعية.

تنشيط وتكاثر الخلايا الليمفاوية البائية وإنتاج الأجسام المضادة.

تنشيط وتكاثر الخلايا اللمفاوية التائية.

Secondary lymphoid organs: Lymph nodes



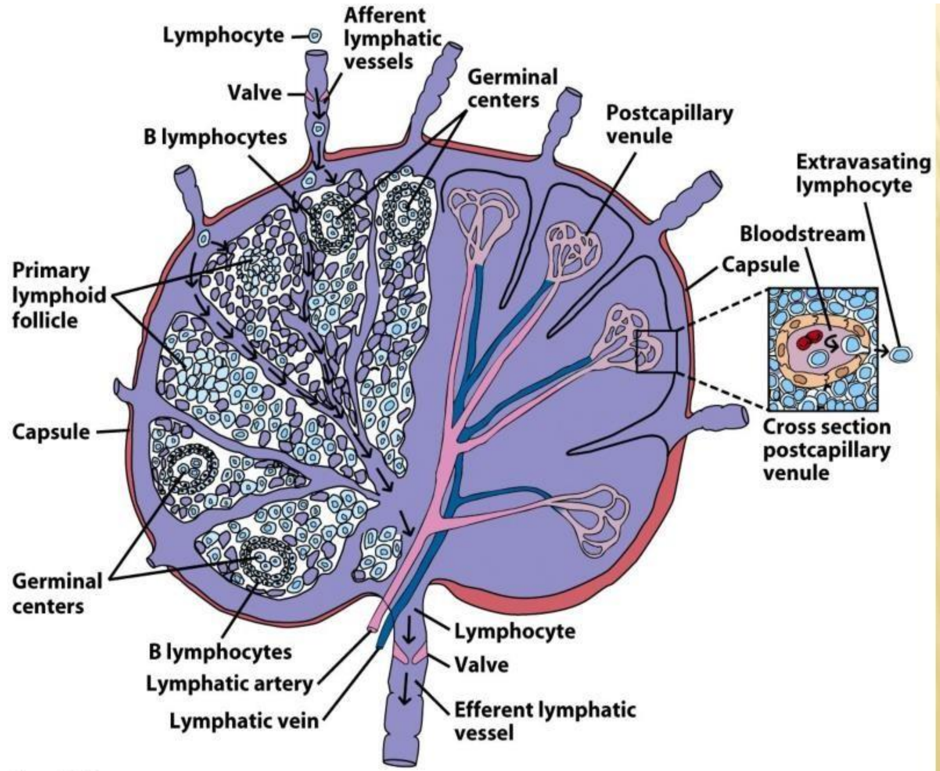


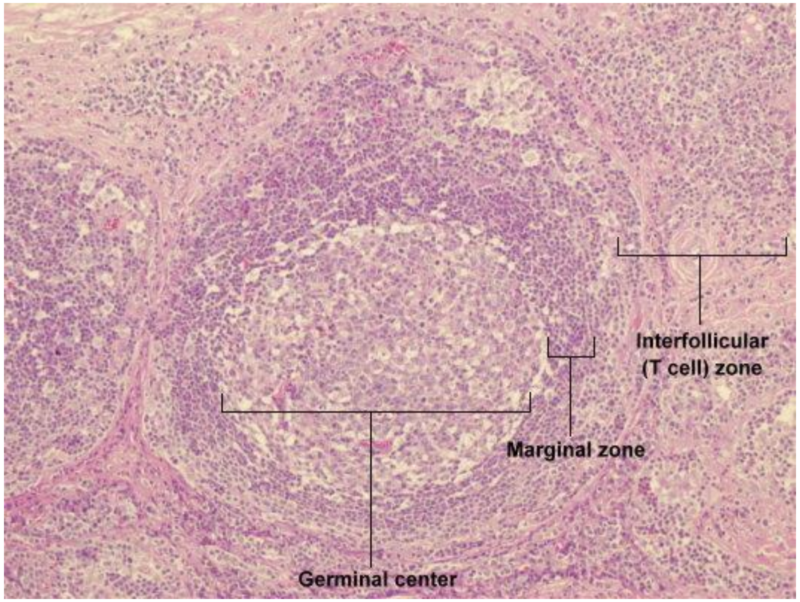
Figure 2-16b
Kuby IMMUNOLOGY, Sixth Edition

Convex surface: entrance for lymph: afferent lymph vessels
Concave depression: hilum (efferent lymph vessels, arteries, nerves, veins)
Connective tissue capsule, trabeculae
Reticular connective tissue. :السطح المحدب
مدخل للمف: الأوعية الليمفاوية الواردة
الاكتئاب المقعر: نقير (اللمف الصادر
الأوعية والشرايين والأعصاب والأوردة)
كبسولة النسيج الضام ، الترابيق
النسيج الضام الشبكي

Lymph node

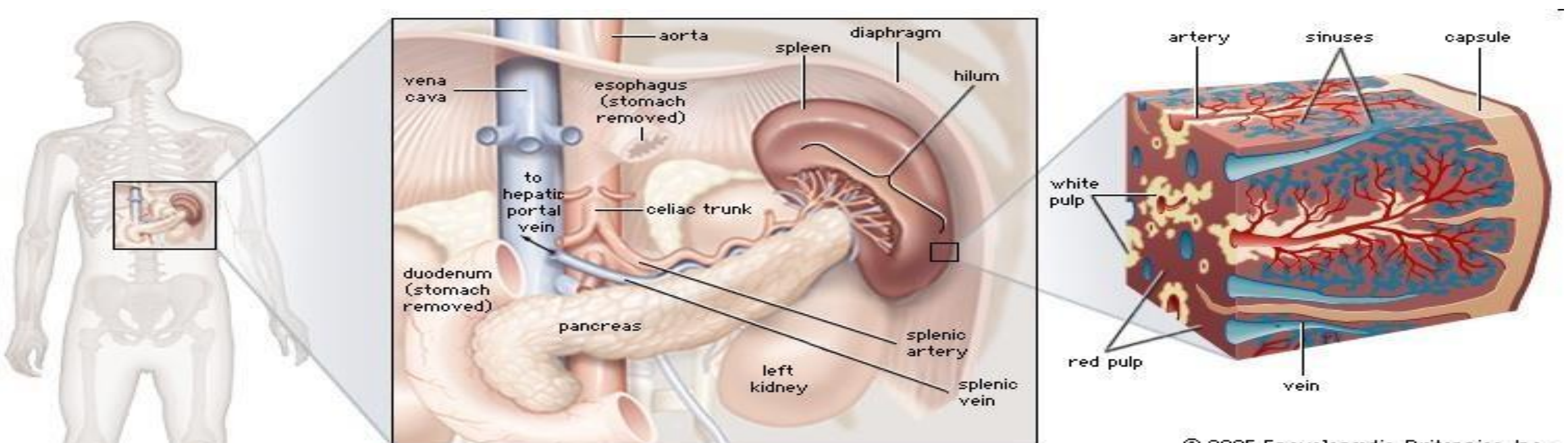
- **Cortex** : B cells
- **Paracortex**: T cells
- **Medulla**: plasma cells and macrophages.

- . القشرة: الخلايا البائية .
- Paracortex: الخلايا التائية
- النخاع: خلايا البلازما والضامة.



Spleen
الطحال

- The spleen is located in the abdominal cavityيقع الطحال في تجويف البطن
- Acts as a filter for peripheral blood يعمل كمرشح للدم المحيطي
- The spleen consists of two basic types of tissue. يتكون الطحال من نوعين أساسيين من الأنسجة.
  - The red pulp, which is involved in the degradation of senescent red blood cells. اللب الأحمر ، الذي يساهم في تدهور خلايا الدم الحمراء الشائخة.
  - White pulp is scattered throughout the red pulp and this is where the acquired immune response is initiated. ينتشر اللب الأبيض في جميع أنحاء اللب الأحمر وهذا هو المكان الذي تبدأ فيه الاستجابة المناعية المكتسبة

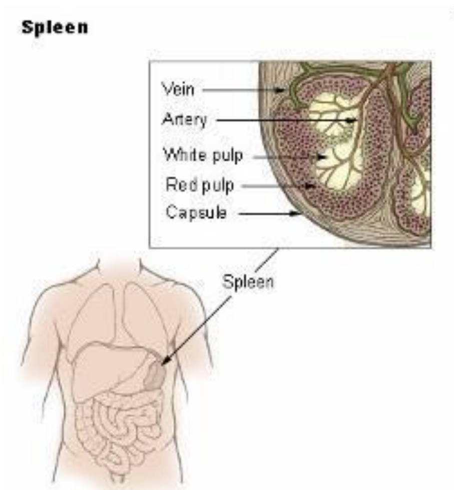


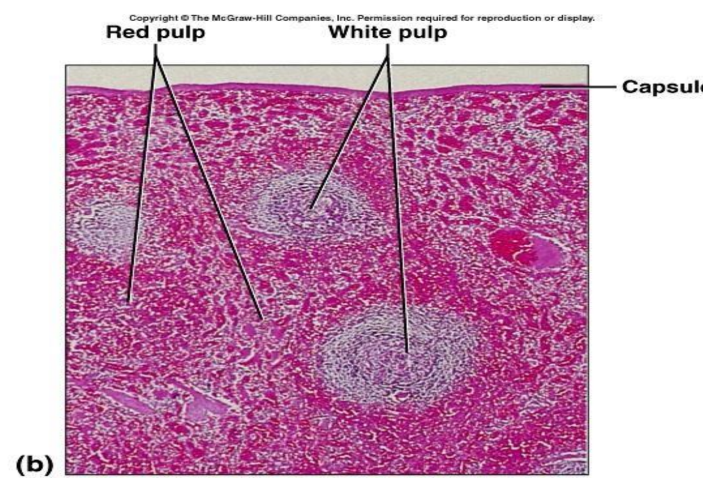
Spleen

White pulp is scattered throughout the red pulp and this is where the acquired immune response is initiated.

The white pulp is organized around central arterioles, which deliver blood (containing lymphocytes and antigen). Like the lymph node, the white pulp of the spleen is organized into T cell-rich regions and B cell-rich areas. Antigenic stimulation induces B cell proliferation. ينتشر اللب الأبيض في جميع أنحاء اللب الأحمر وهذا هو المكان الذي تبدأ فيه الاستجابة المناعية المكتسبة.

يتم تنظيم اللب الأبيض حول الشرايين المركزية ، التي تنقل الدم (تحتوي على الخلايا الليمفاوية ومستضد). مثل العقدة الليمفاوية ، يتم تنظيم اللب الأبيض للطحال في مناطق غنية بالخلايا التائية ومناطق غنية بالخلايا البائية. تحفيز الأنتيجين يحث على تكاثر الخلايا البائية





Spleen

White pulp

Periarterial lymphoid sheath
(PALS): T-dependant
Germinal centers: B-dependant
Marginal zone.لب أبيض
غمد اللمفاوي حول الشريان
)PALS): يعتمد على T
المراكز الجرثومية: منطقة هامشية تعتمد
على ب

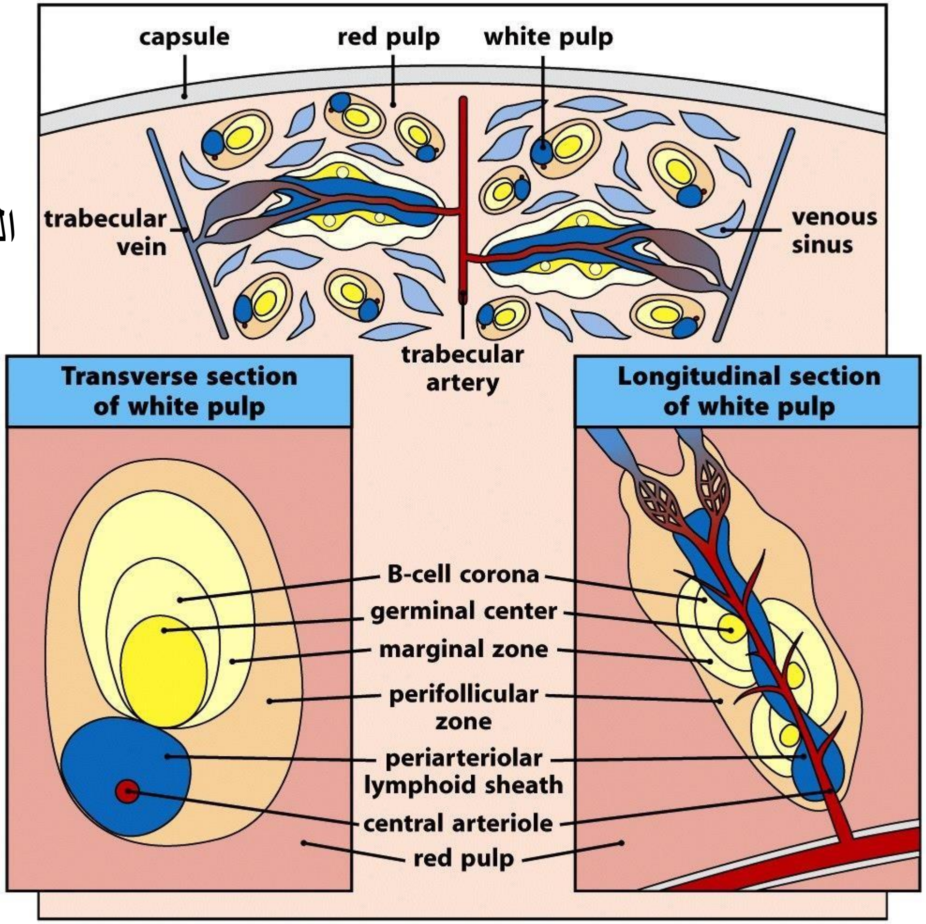
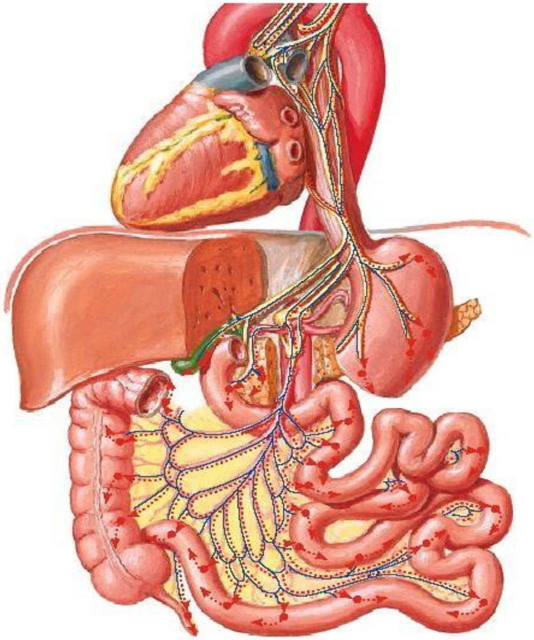
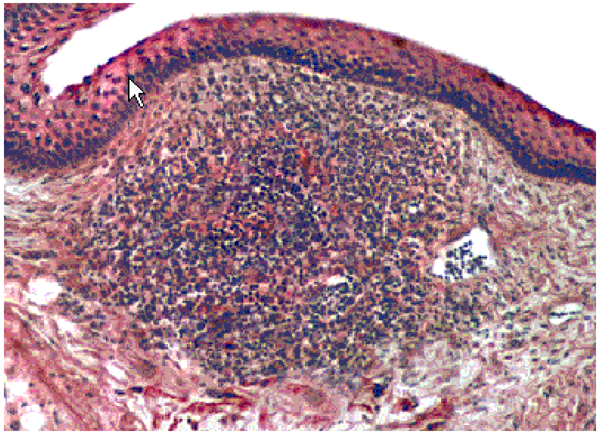


Figure 1-19 part 2 of 3 Immunobiology, 7ed. (© Garland Science 2008)

Mucosal-Associated Lymphoid Tissues (MALT)

- Mucosal-Associated Lymphoid Tissues (MALT): الأنسجة اللمفاوية المرتبطة بالغشاء المخاطي MALT produce the immune responses against pathogens that invade the mucosa . الاستجابات المناعية ضد مسببات الأمراض التي تغزو MALTينتج الغشاء المخاطي
- Like the spleen and lymph nodes, the MALT contains B cell and distinct T cell-rich regions. مثل الغدد الليمفاوية ومناطق مميزة غنية بالخلايا Bعلى خلية MALTوالطحال ، يحتوي التائية.
- In the intestine we find Peyer's Patches. في الأمعاء نجد بقع باير.
- Organization is similar to the spleen and lymph node, the mucosal immune system is different in several ways: يشبه تنظيم الغدد الليمفاوية والطحال ، ويختلف جهاز المناعة المخاطي بعدة طرق:
  - (1) unlike the spleen and lymph node, MALT tissue is not surrounded by a fibrous capsule,
  - (2) IgA is the predominant class of immunoglobulin produced in MALT. (١) على عكس الطحال والعقدة الليمفاوية غير محاط بكبسولة ليفية ، MALT، فإن نسيج
  - (٢)IgA هي الفئة السائدة من الغلوبولين المناعي المنتج في MALT.



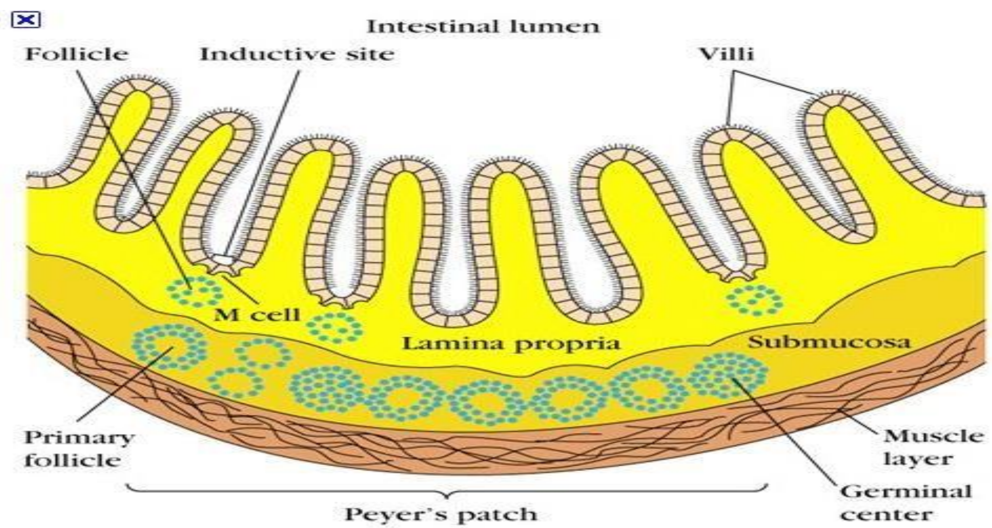


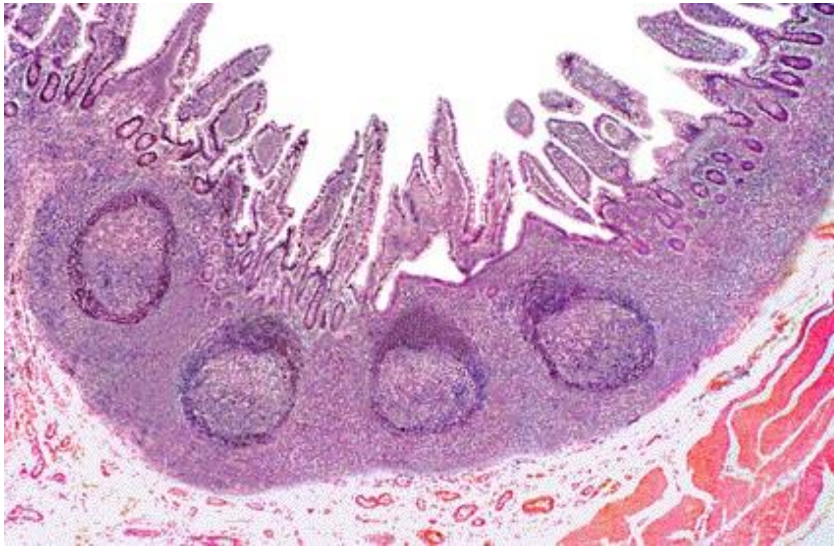
Mucosal-Associated Lymphoid Tissues (MALT)

The components of MALT are sometimes subdivided into the following:
•**GALT** (gut-associated lymphoid tissue. Peyer's patches are a component of GALT found in the lining of the small intestines.) تنقسم مكونات MALT أحيانًا إلى ما يلي:
•GALT (النسيج الليمفاوي المرتبط بالأمعاء. تعد بقع Peyer أحد مكونات GALT الموجودة في بطانة الأمعاء الدقيقة.)
•**BALT** (bronchus-associated lymphoid tissue) BALT ((النسيج اللمفاوي المرتبط بالقصبة الهوائية))
•**NALT** (nasal-associated lymphoid tissue) NALT ((الأنسجة اللمفاوية المرتبطة بالأنف))
•**CALT** (conjunctival-associated lymphoid tissue) CALT ([نسيج ليمفاوي مرتبط بالملتحمة)
•**LALT** (larynx-associated lymphoid tissue)(الأنسجة اللمفاوية المرتبطة بالحنجرة)
•**SALT** (skin-associated lymphoid tissue)(الأنسجة اللمفاوية المرتبطة بالجلد
•**VALT** (vulvo-vaginal-associated lymphoid tissue)الأنسجة اللمفاوية المرتبطة بالفرج والمهبل
•**TALT** (testis-associated lymphoid tissue)الأنسجة اللمفاوية المرتبطة بالخصية
It can be also distinguished by level of organization of the tissue:
•**O-MALT** (organized mucosa-associated lymphatic tissue); specifically, the tonsils of Waldeyer's tonsillar ring are O-MALT. **D-MALT** (diffuse mucosa-associated lymphatic tissue); MALT that is not organized as a separately macroscopically anatomically identifiable mass, tissue or organ (such as the aforementioned O- MALT) is diffuse MALT.[

- يمكن أيضًا تمييزه بمستوى تنظيم الأنسجة:
- O-MALT (النسيج الليمفاوي المرتبط بالغشاء المخاطي المنظم) ؛ على وجه التحديد ، اللوزتين من حلقة اللوزتين لوالدير هما O-MALT. D-MALT (الأنسجة اللمفاوية المنتشرة المرتبطة بالغشاء المخاطي) ؛ MALT التي لم يتم تنظيمها ككتلة أو نسيج أو عضو يمكن التعرف عليه تشريحيا بشكل منفصل (مثل O-MALT المذكور أعلاه) هو MALT منتشر.]

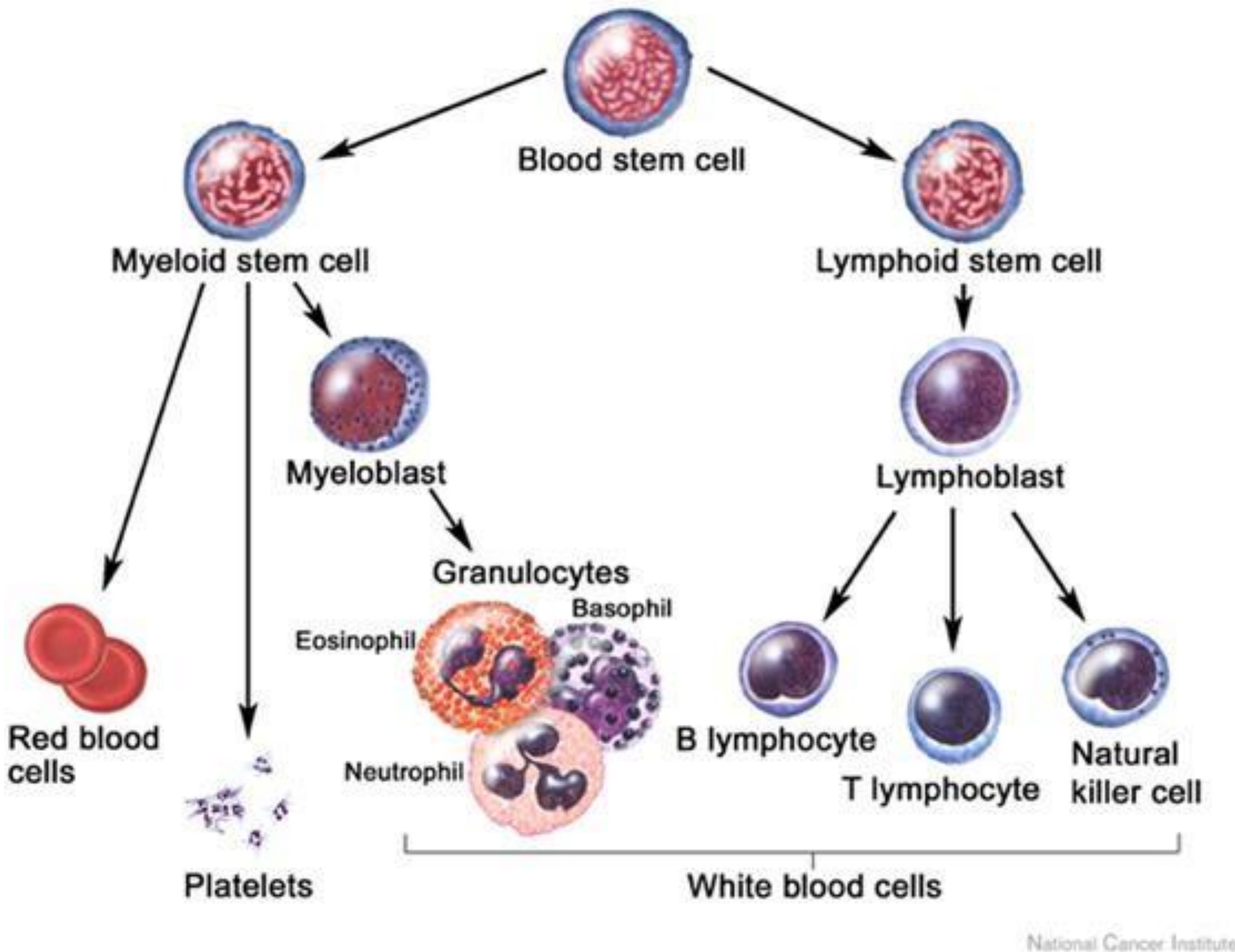
Peyer's Patches





- Located in the mucosa layer of the ileum and extend into the submucosa layer. About 100 are found in humans. Microscopically, تقع في الطبقة المخاطية للدقاق وتمتد إلى الطبقة تحت المخاطية. تم العثور على حوالي ١٠٠ في البشر. مجهريا ،
- Peyer's patches appear as oval or round lymphoid follicles (similar to lymph nodes)
- The number of Peyer's patches peaks at age 15–25 and then declines during adulthood(تظهر بقع باير على هيئة بصيلات ليمفاوية بيضاوية أو مستديرة (على غرار العقد الليمفاوية
- يبلغ عدد بقع باير ذروته في سن ١٥-٢٥ ثم ينخفض خلال مرحلة البلوغ

Cells Of Immune System

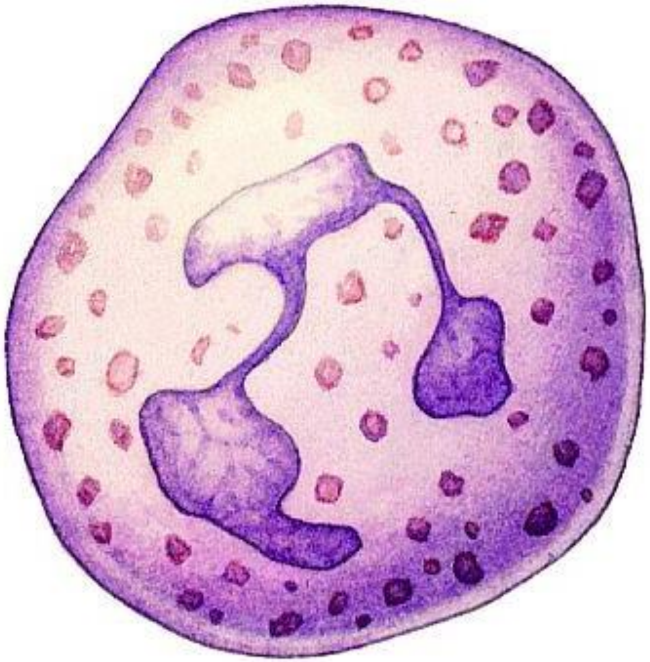


Cells of the Immune System (IS)

- **<u>Lymphoid lineage</u>:**
  - Central cells of the IS
  - responsible for adaptive IR
  - Provide diversity, specificity, memory,self –nonself recognition توفير التنوع والخصوصية والذاكرة والاعتراف بالذات
  - 20-40% of WBC’s
  - 99% of cells in lymph
  - **Includes three cell types:**
    - **B cells**
    - **T cells**
    - **Natural Killer cells**

- **<u>Myeloid lineage</u>:** النخاعي
  - Central cells of innate immunity
  - responsible for triggering inflammation, phagocytosis, antigen presentation, cytokine release مسؤول عن إثارة الالتهاب ، البلعمة ، عرض المستضد ، إطلاق السيتوكين
  - 60-80% of WBC’s
  - **Includes:**
    - **PMN – neutrophils**
    - **Eosinophils**
    - **Basophils**
    - **Mononuclear - monocytes-Macrophages**

Neutrophil



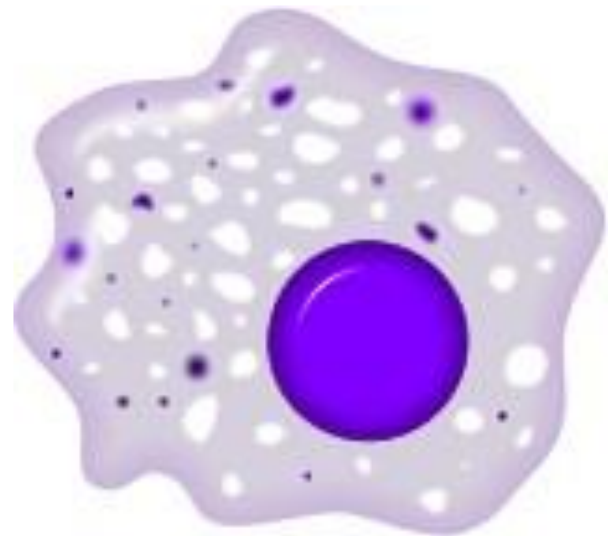
- Comprise the majority of white blood cells (60–70%).
- They are also known as polymorphonuclear leucocytes because of their multi lobed nuclei and are larger than most mononuclear blood cells. تُعرف أيضًا باسم كريات الدم البيضاء متعددة الأشكال بسبب نواتها متعددة الفصوص وهي أكبر من معظم خلايا الدم أحادية النواة
- Derived from myeloid progenitors in the bone marrow, granulocytes are released at a rate of seven million per minute, but are short- lived (2–3 days).

يتم إطلاق الخلايا الحبيبية المشتقة من أسلاف النخاع العظمي في نخاع العظام بمعدل سبعة ملايين في الدقيقة ، ولكنها قصيرة العمر (٢-٣ أيام).

- The main function of neutrophils is the phagocytosis and intracellular digestion of particulate antigens (e.g. bacteria) and to produce reactive oxygen intermediates (ROI) with antimicrobial potential

تتمثل الوظيفة الرئيسية للعدلات في البلعمة والهضم داخل الخلايا لمولدات المضادات الجسيمية (مثل البكتيريا) وإنتاج مواد وسيطة من الأكسجين التفاعلي (ROI) مع إمكانات مضادات الميكروبات

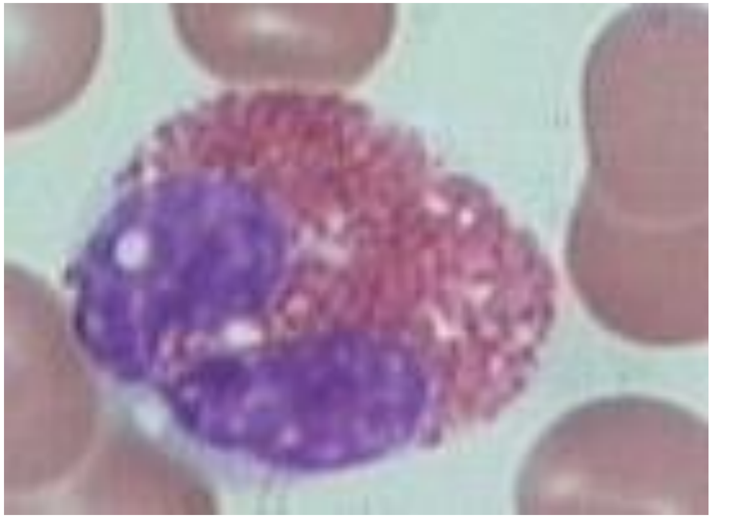
Monocytes and Macrophages



- Monocytes, which constitute 5–10% of mononuclear leucocytes in the blood, differentiate into macrophages when they migrate into tissues تتمايز وحيدات ، التي تشكل ٥-١٠٪ من كريات الدم البيضاء وحيدة النواة في الدم ، إلى بلاعم عندما تهاجر إلى الأنسجة

- Monocytes are larger than most lymphocytes and have a kidney-shaped nucleus: they possess azurophilic lysosomal granules containing lysozyme, acidhydrolases and myeloperoxidase تكون الخلايا الأحادية أكبر من معظم الخلايا الليمفاوية ولها نواة على شكل كلية: فهي تمتلك حبيبات لازوزومية تحتوي على الليزوزومات وهيدرولازات الحمض والميلوبيروكسيداز.
- The blood monocytes arise from myeloid progenitors in the bone marrow. تنشأ حيدات الدم من أسلاف النخاع الشوكي في نخاع العظام.
- Macrophages can be resident in tissues for prolonged periods of time where they take on various morphologies, and are known by different names, depending on their tissues of residence,e.g. Kupffer cells in the liver, mesangial cells in the kidney and microglial cells in the brain. يمكن للبلاعم أن تكون مقيمة في الأنسجة لفترات طويلة من الزمن حيث تأخذ أشكالًا مختلفة ، وتُعرف بأسماء مختلفة ، اعتمادًا على أنسجة محل إقامتها ، على سبيل المثال. خلايا كوبفر في الكبد ، وخلايا ميسانجيل في الكلى وخلايا دبقية في الدماغ.

Eosinophil

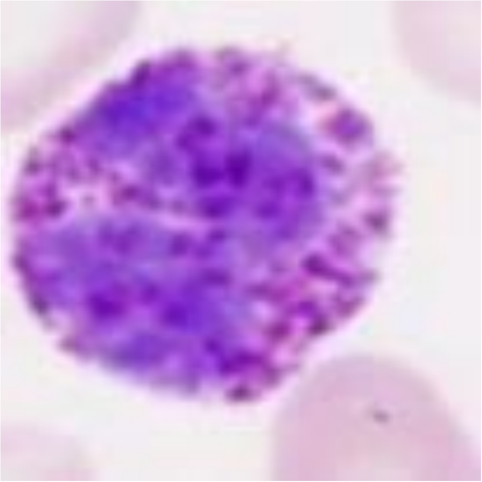


- The granulocytes whose granules stain with acidic dyes are called eosinophils. تسمى الخلايا المحببة التي تلطخ حبيباتها بأصباغ حمضية بالحمضات.
- They comprise 2–5% of white blood cells and have bilobed nuclieوهي تشكل ٢-٥٪ من خلايا الدم البيضاء ولها نوى ثنائية الفصوص
- In contrast to the phagocytosis displayed by neutrophils and monocytes, eosinophils secrete their granule contents for extracellular digestion of infectious pathogens which are too large to be engulfed . على عكس البلعمة التي تظهرها العدلات والخلايا الأحادية ، تفرز الحمضات محتوياتها الحبيبية للهضم خارج الخلية لمسببات الأمراض المعدية التي تكون كبيرة جدًا بحيث لا يمكن ابتلاعها
- Eosinophils also produce cytokines, prostaglandins and leucotrienes, and enzymes which can inhibit the inflammatory products of mast cells . تنتج الحمضات أيضًا السيتوكينات والبروستاجلاندين والليوكوتريينات والإنزيمات التي يمكن أن تمنع المنتجات الالتهابية للخلايا البدينة.
- They then secrete their antibiotic granule contents (including major basic protein and eosinophil cationic protein) and reactive oxygen species to bring about damage to the target . ثم يقومون بعد ذلك بإفراز محتويات حبيبات المضادات الحيوية (بما في ذلك البروتين الأساسي الرئيسي والبروتين الكاتيوني الحمضي) وأنواع الأكسجين التفاعلية لإحداث ضرر بالهدف

Basophil

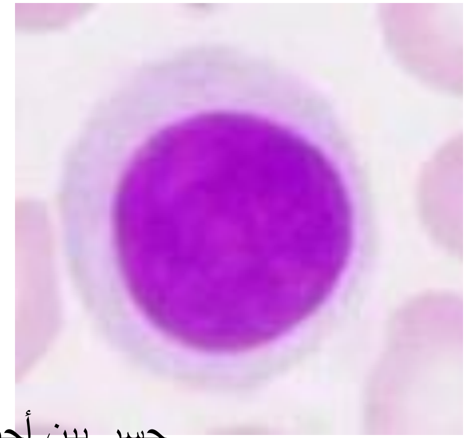
- Basophilic are the largest type of granulocytes (basophils) derive their name from the affinity of their cytoplasmic granules for certain basic dyes. القاعدية هي أكبر نوع من الخلايا المحببة (الخلايا القاعدية) تستمد اسمها من تقارب حبيباتها السيتوبلازمية لبعض الأصباغ الأساسية.
- They constitute less than 1% of white blood cells..تشكل أقل من ١٪ من خلايا الدم البيضاء
- Basophils are of hematopoietic origin..الخلايا القاعدية من أصل المكونة للدم
- Typically mature in the bone marrow and then circulate in the peripheral blood, from where they can then be recruited into the tissuesتنضج عادةً في نخاع العظام ثم تنتشر في الدم المحيطي ، حيث يمكن تجنيدها بعد ذلك في الأنسجة
- They are responsible for inflammatory reactions during immune response, as well as in the formation of acute and chronic allergic diseases, including anaphylaxis, asthma, atopic dermatitis and hay fever. هم مسؤولون عن التفاعلات الالتهابية أثناء الاستجابة المناعية ، وكذلك في تكوين أمراض الحساسية الحادة والمزمنة ، بما في ذلك الحساسية المفرطة والربو والتهاب الجلد التأتبي وحمى القش.
- They can perform phagocytosis, produce histamine and serotonin that induce inflammation, and heparin that prevents blood clotting يمكنهم إجراء عملية البلعمة ، وإنتاج الهيستامين والسيروتونين اللذين يسببان الالتهاب ، والهيبارين الذي يمنع تخثر الدم
- They can be found in sites of ectoparasite infection, e.g., ticks. Like eosinophils, basophils play a role in both parasitic infections and allergies. يمكن العثور عليها في مواقع الإصابة بالطفيليات الخارجية ، مثل القراد. مثل الحمضات ، تلعب الخلايا القاعدية دورًا في العدوى الطفيلية والحساسية.
- Basophils have protein receptors on their cell surface that bind IgE (involved in macroparasite defense and allergy) تحتوي الخلايا القاعدية على مستقبلات بروتينية على سطحها الخلوي تربط IgE ((تشارك في الدفاع عن الطفيليات الكبيرة والحساسية

Mast cells الخلايا البدينة



- also known as a mastocyte or a labrocyte is a granulocyte derived from the myeloid stem cell that is a part of the immune and neuroimmune systems تُعرف أيضًا باسم الخلايا البدينة أو الخلايا الشوكية هي خلية محببة مشتقة من الخلايا الجذعية النخاعية التي تعد جزءًا من جهاز المناعة والجهاز المناعي العصبي .
- very similar in both appearance and function to the basophiles as both are granulated cells that contain histamine and heparin, an anticoagulant متشابهة جدًا في المظهر والوظيفة مع الخلايا القاعدية حيث أن كلاهما عبارة عن خلايا حبيبية تحتوي على الهيستامين والهيبارين ، وهو مضاد للتخثر..
- play an important protective role as well, being intimately involved in wound healing, angiogenesis, immune tolerance, defense against pathogens, and blood–brain barrier function. تلعب دورًا وقائيًا مهمًا أيضًا ، حيث تشارك بشكل وثيق في التئام الجروح ، وتكوين الأوعية الدموية ، والتسامح المناعي ، والدفاع ضد مسببات الأمراض ، ووظيفة الحاجز الدموي الدماغي
- Like basophile, they are responsible for inflammatory reactions during immune response, as well as in the formation of acute and chronic allergic diseases, including anaphylaxis, asthma, atopic dermatitis and hay fever. مثل basophile ، فهي مسؤولة عن ردود الفعل الالتهابية أثناء الاستجابة المناعية ، وكذلك في تكوين أمراض الحساسية الحادة والمزمنة ، بما في ذلك الحساسية المفرطة والربو والتهاب الجلد التأتبي وحمى القش.
- Basophils have protein receptors on their cell surface that bind IgE تحتوي الخلايا القاعدية على مستقبلات بروتينية على سطح خلاياها تربط IgE
- Mast cells are activated in response to infection by pathogenic parasites, such as certain helminths and protozoa, through IgE signaling. يتم تنشيط الخلايا البدينة استجابةً للعدوى بالطفيليات المسببة للأمراض ، مثل الديدان المعوية والطفيليات الأولية ، من خلال إشارات IgE.

Lymphocyte

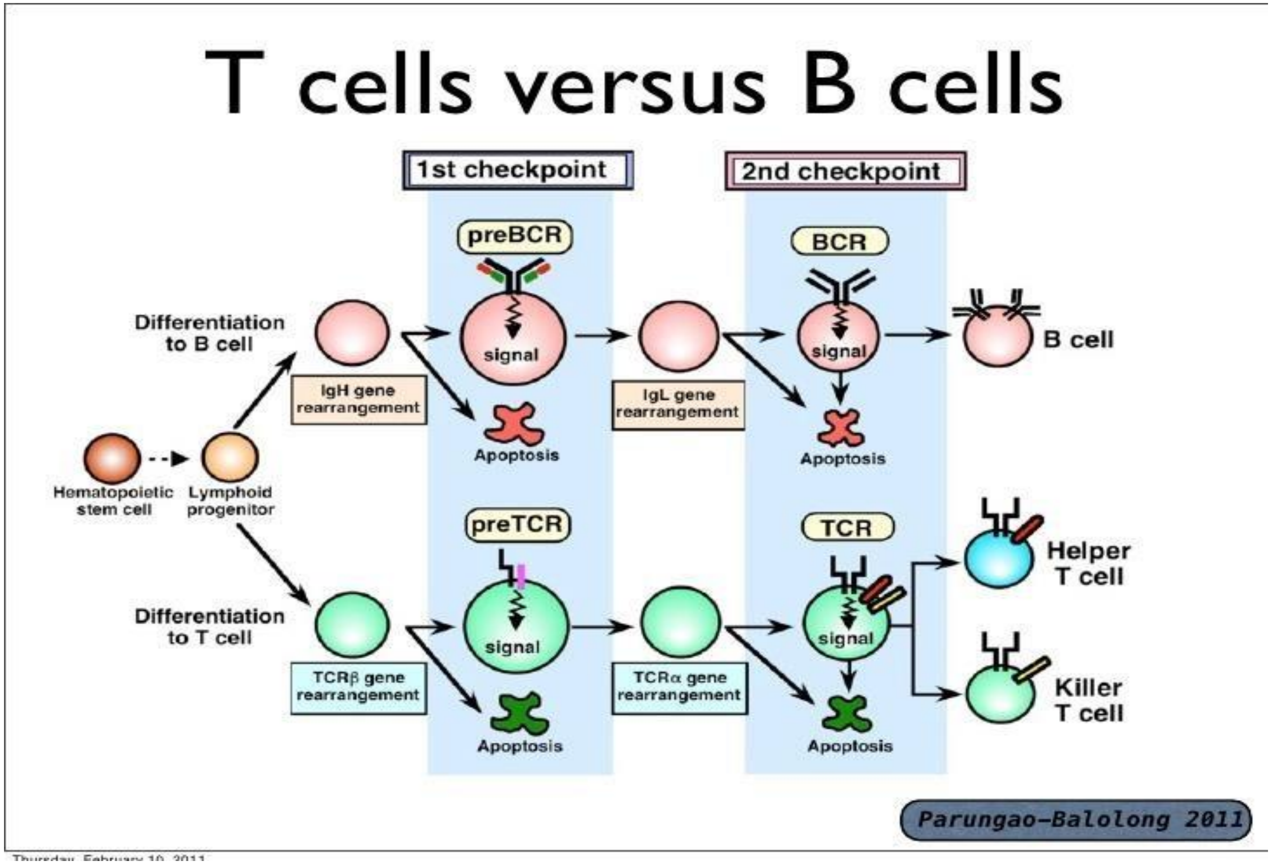


- Lymphocytes are 20-40% of WBC, 99% of cells in lymph.
  الخلايا الليمفاوية ٢٠-٤٠٪ من خلايا الدم البيضاء ، ٩٩٪ من الخلايا الليمفاوية.
- Only cells of immune system exhibit specific receptor for antigen
  فقط خلايا الجهاز المناعي تظهر مستقبلات محددة للمستضد..
- Bridge between various parts of immune system جسر بين أجزاء مختلفة من جهاز المناعة
- Small, round 5-12 m diameter spherical densely compact nucleus occupies almost entire cell & scanty cytoplasm نواة كروية صغيرة مستديرة بقطر ٥-١٢ متر تحتل خلية كاملة تقريبًا وسيتوبلازم هزيل

- Lymphocytes includes three types of cells..تشمل الخلايا الليمفاوية ثلاثة أنواع من الخلايا
  - T-lymphocytes or T cells, which are derived from the thymus and play a role in cell-mediated immunity. الخلايا اللمفاوية التائية أو الخلايا التائية المشتقة من الغدة الصعترية و
    تلعب دورًا في المناعة الخلوية.
  - B-lymphocytes or B-cells which are derived from liver, spleen and bone marrow are the precursors of plasma cells and play a role in humoral immunity. الخلايا الليمفاوية ب أو الخلايا البائية المشتقة من الكبد والطحال ونخاع العظام هي طليعة خلايا البلازما وتلعب دورًا في المناعة الخلطية.
  - Natural killer (NK) and killer (K) cells.) الخلايا القاتلة الطبيعية NK)) والقاتلةK)

T cells versus B cells

- T cells form about 70% of human blood lymphocy تشكل الخلايا التائية حوالي ٧٠٪ من الخلايا الليمفاوية في الدم البشري
- T cells has two types of receptors TCR and CD3. تحتوي الخلايا التائية على نوعين من المستقبلات TCR وCD3.
- Both receptors are associated with a complex of a polypeptides making up the CD3 complex. كلا المستقبلين مرتبطان بمركب متعدد الببتيدات يتكون من مجمع CD3



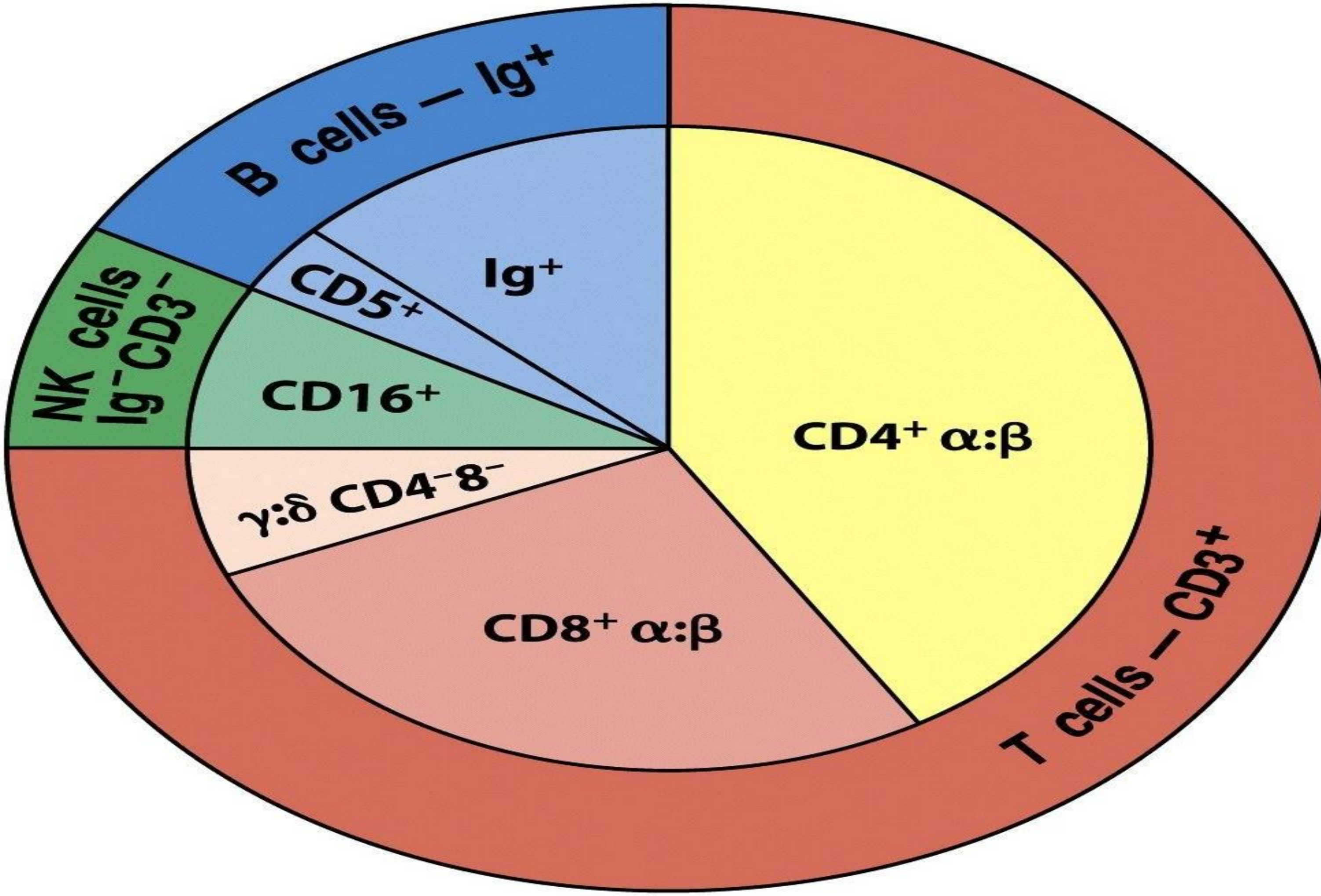
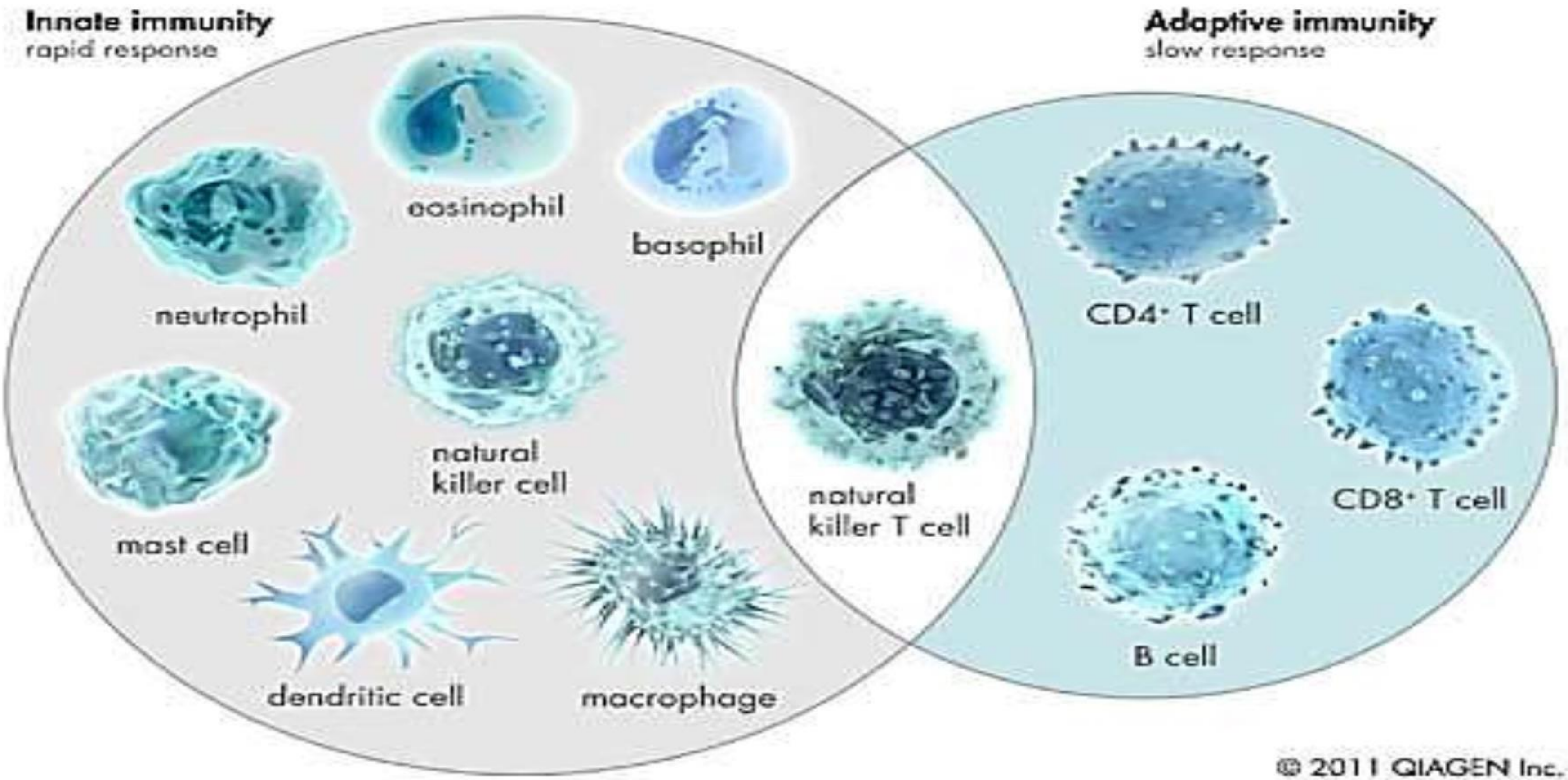


Figure A-25 Immunobiology, 7ed. (© Garland Science 2008)


Innate immunity
rapid response
Adaptive immunity
slow response
eosinophil
basophil
neutrophil
natural
killer cell
mast cell
dendritic cell
macrophage
natural
killer T cell
CD4⁺ T cell
CD8⁺ T cell
B cell
© 2011 QIAGEN Inc.