

كلية : التربية للعلوم الصرفة

القسم او الفرع : علوم الحياة

المرحلة: الرابعة

أستاذ المادة : د.ذكرى ماجد محمد

اسم المادة باللغة العربية : علم المناعة

اسم المادة باللغة الإنكليزية : **Immunity**

اسم المحاضرة الثانية باللغة العربية: الاعضاء اللمفاوية

اسم المحاضرة الثانية باللغة الإنكليزية : **Lymphoid organs**

الأعضاء والأنسجة اللمفاوية Lymphoid organs & tissues

تتواجد خلايا الدم البيضاء في الجسم أما على شكل خلايا مفردة في الأنسجة أو في مجرى الدم أو تتجمع مع بعضها لتكون تجمعات لمفاوية ضمن الأعضاء مثل لطح باير Pyer's Patches أو تكون متواجدة ضمن الأعضاء اللمفاوية مثل التوتة Thymus والطحال Spleen والعقد اللمفاوية Lymph nodes.

تقسم الأعضاء اللمفاوية الى قسمين :

1 - الأعضاء اللمفاوية الأولية Primary Lymphoid Organs.

2 - الأعضاء اللمفاوية الثانوية Secondary Lymphoid Organs.

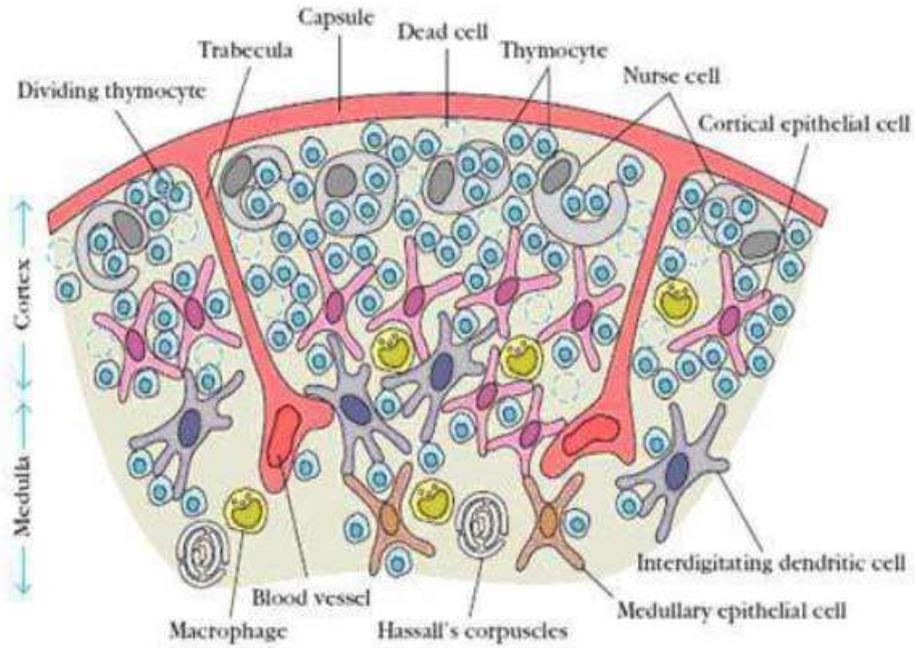
1 - الأعضاء اللمفاوية الأولية :

وهي الأعضاء التي يتم فيها إنتاج وتنقيف الخلايا اللمفاوية ونضجها وتشمل التوتة Thymus ونقي العظم Bone Marrow.

1- التوتة Thymus: عضو مسطح ثنائي الفص يقع فوق القلب وأسفل الغدة الدرقية. تتقاطع القشرة والنخاع بواسطة شبكة ثلاثية الأبعاد من الخلايا المكونة من:

- loosely packed thymic epithelial cells
- interdigitating dendritic cells
- macrophages

تدخل الخلايا التائية الغير ناضجة Precursor T cells إلى الغدة الزعترية من الدم وتنضج الخلايا التائية الوظيفية. تهاجر الخلايا التائية إلى منطقة اللب حيث تستمر في النضج وأخيراً تترك الغدة الزعترية من خلال الأوردة الشعرية الخلفية أو الأوعية اللمفاوية الصادرة postcapillary venules or efferent lymphatics. تفرز الخلايا الحشوية عوامل قابلة للذوبان، وهي مهمة في نضج الخلايا التائية تشمل alpha- 1- thymosin , beta - 4- thymosin , thymopietin, and thymulin. إضافة الى IL-7 الذي يلعب دوراً في نضوج الخلايا التائية داخل الغدة الزعترية. في القشرة، تكون الشبكة مكتظة بكثافة بالخلايا الزعترية. thymocytes.



Cross section of thymus gland

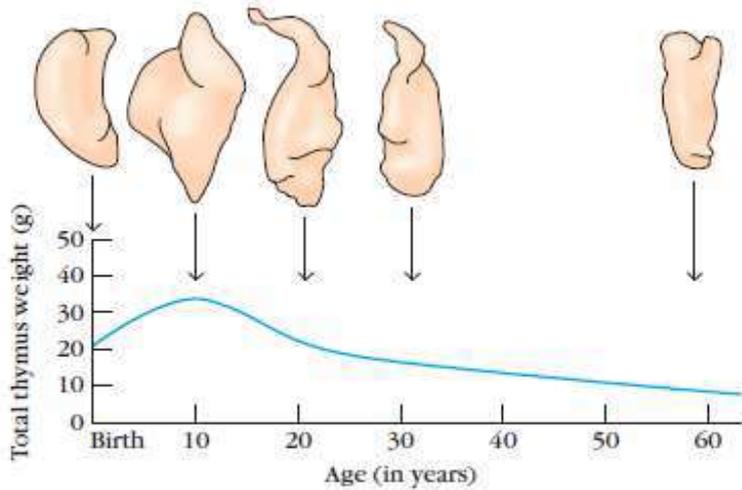


FIGURE 2-15 Changes in the thymus with age. The thymus decreases in size and cellularity after puberty.

يبلغ حجم الغدة الزعترية أكبر حجم نسبي لها عند الولادة ويبلغ أكبر حجم فعلي لها عند البلوغ. وبعد البلوغ، تبدأ الغدة الزعترية في الانكماش. وفي الأفراد المسنين، يكون وزنها عادة أقل من

3 جرامات

2- نخاع العظم **Bone Marrow** : تنشأ جميع خلايا الدم من الخلايا الجذعية stem cell في نخاع العظم. بالإضافة إلى ذلك: يعمل نخاع العظم كموقع لنضج الخلايا الليمفاوية.

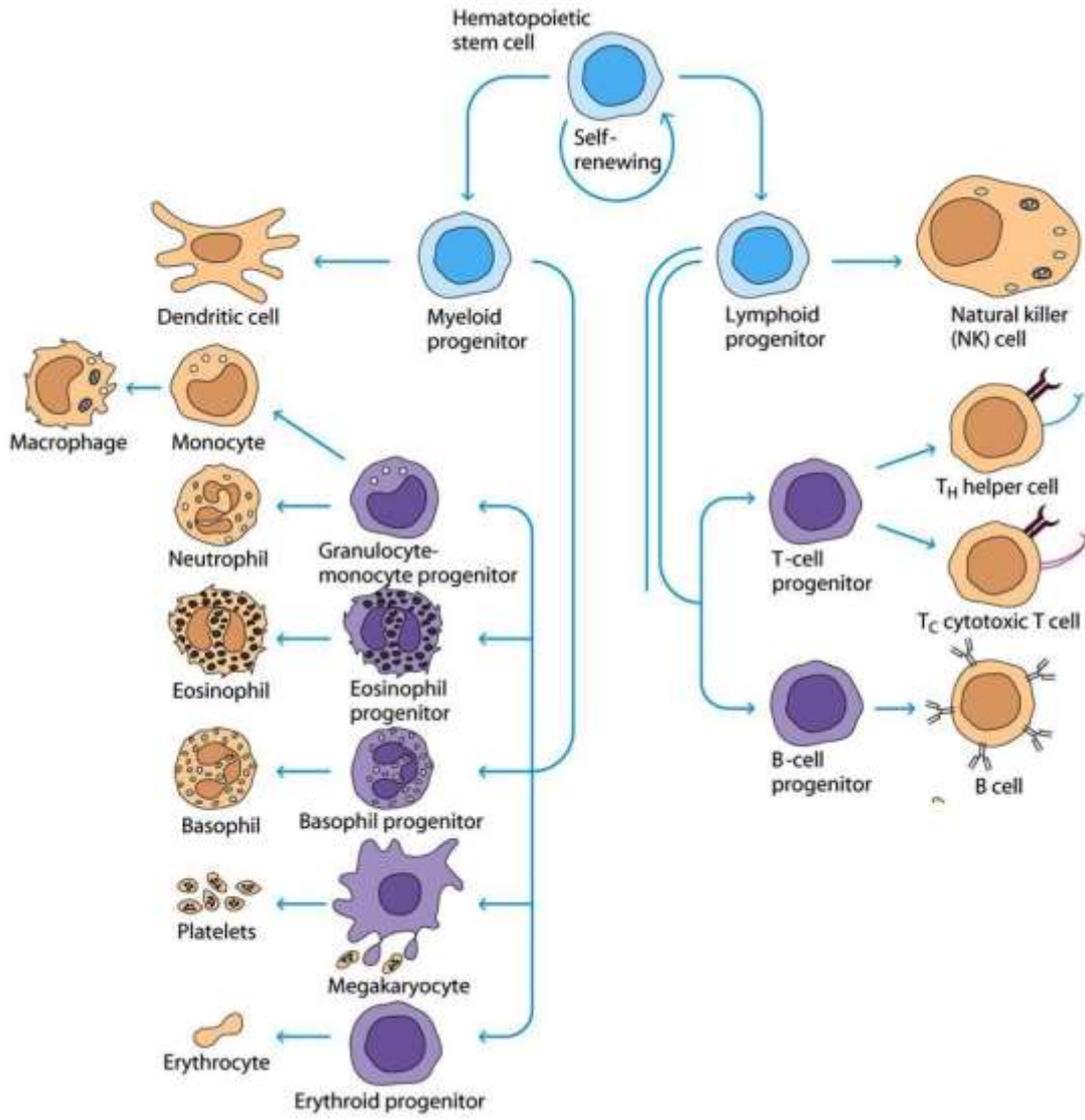
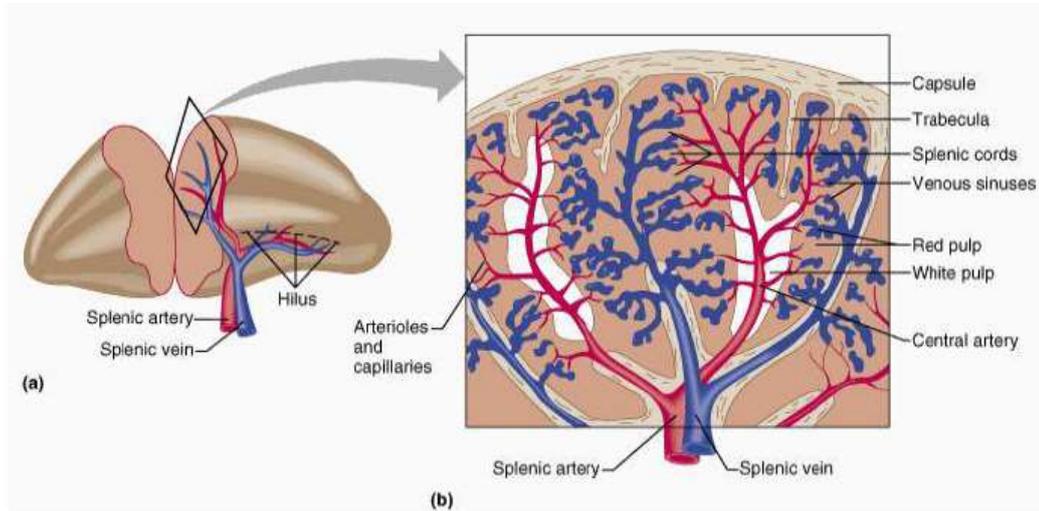


Figure 1: Hematopoietic stem cells differentiation. All lymphoid cells differentiated from lymphoid progenitor cells while all cells of myeloid lineage generates from myeloid progenitors

2 - الأعضاء اللمفاوية الثانوية :

تقوم الأعضاء اللمفاوية بوظيفتين أساسيتين : الأولى هي أعضاء ذات كفاءة عالية لاصطياد وتجميع المواد الغريبة الداخلة الى الجسم (المستضدات) والثانية : تمثل الأعضاء الثانوية المواقع الأساسية لحصول الاستجابة المناعية، حيث تصبح المستضدات بمواجهة مع الخلايا الدفاعية الموجودة في هذه الأعضاء مما ينتج عنها حصول الاستجابة المناعية، كما تعد هذه الأعضاء المواقع الأساسية لإنتاج الأضداد. وتشمل الطحال، العقد اللمفاوي والنسيج اللمفي المترافق مع الأغشية المخاطية.

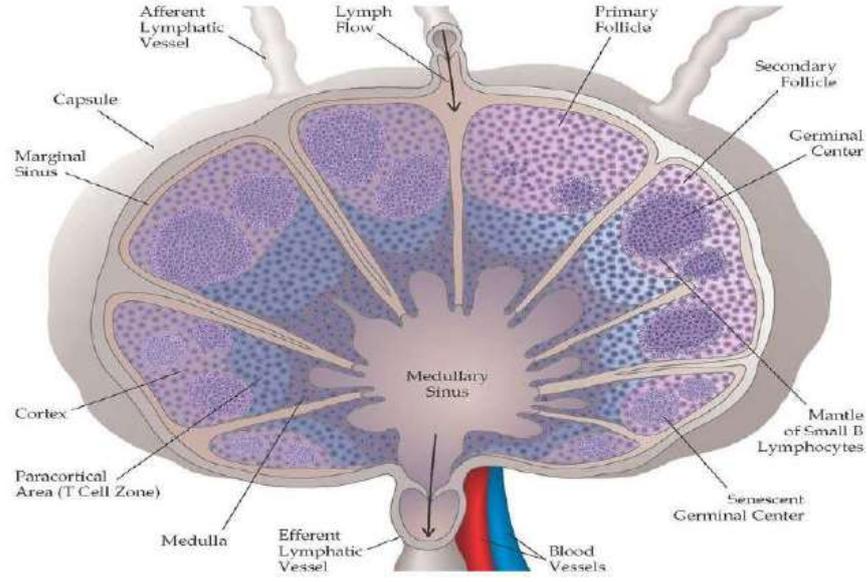
ا- الطحال: الطحال هو عضو ثانوي كبير بيضاوي الشكل يقع في أعلى تجويف البطن الأيسر. الطحال متكيف لتصفية الدم. وهو محاط بكبسولة تنبثق منها حواجز إلى الداخل لتكوين بنية مقسمة . هناك نوعان من اللب داخل الطحال [اللب الأحمر واللب الأبيض Red Pulp and White Pulp] مع منطقة بينهما: اللب الأحمر- شبكة من الجيوب الأنفية الغنية بالخلايا البلعمية والعديد من كريات الدم الحمراء. حيث يعتبر اللب الأحمر الموقع الذي يتم فيه تدمير خلايا الدم الحمراء القديمة وإزالتها. اللب الأبيض - يحيط بالشرايين الطحالية، ويشكل غلافًا ليمفاويًا حول الشرايين (PALS) (PALS) periarterolar lymphoid sheath يكون غني بشكل أساسي بالخلايا اللمفاوية التائية T lymphocytes .



شكل يوضح مقطع للطحال

ب- العقد اللمفاوية **Lymph Nodes** : تراكيب صغيرة على شكل حبة الفاصوليا (عادة ما يكون قطرها أقل من 1 سم) مليئة بالخلايا اللمفاوية والبلعميات والخلايا الشجرية. توجد العقد

الليمفاوية عند تقاطعات الأوعية الليمفاوية وتعمل كأول هياكل منظمة لمواجهة معظم المستضدات. الوظيفة الرئيسية للعقد الليمفاوية هي تصفية اللمف lymph من المستضدات.



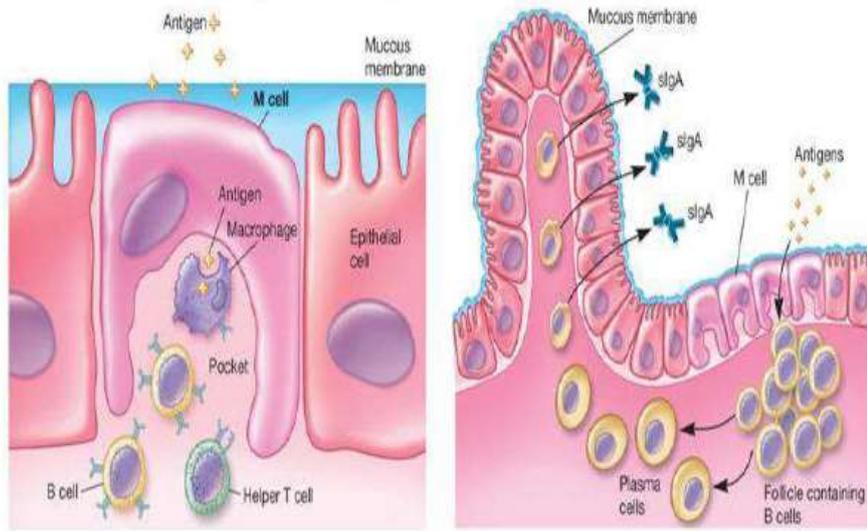
مقطع للعقد اللمفي

ج - النسيج اللمفي المترافق مع الأغشية المخاطية :

Mucosa associated Lymphoid tissue (MALT) :

يغطي المسلك التنفسي Respiratory tract والمسلك المعدي المعوي Gastrointestinal tract والمسلك البولي التناسلي Genitourinary tract بالغشاء المخاطي. تستطيع العديد من المكروبات دخول الجسم مختربة الغشاء المخاطي لذلك لا بد من وجود قوة دفاعية في هذه المنطقة للحد من المكروبات المهاجمة. لذا يحتوي الغشاء المخاطي على نسيج لمفي يقوم بهذه المهمة لذلك يسمى هذا النسيج بالنسيج اللمفي المترافق للأغشية المخاطية (MALT). ويكون النسيج اللمفي في هذه

الحالة اما بشكل تجمعات مفككة او بشكل تراكيب.



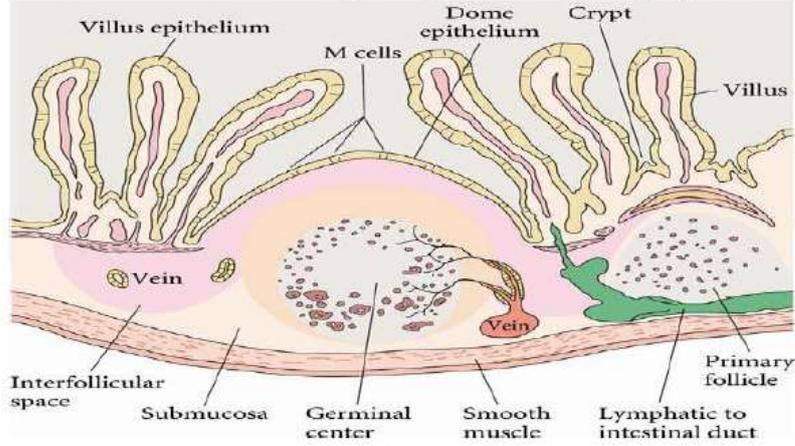
33

شكل يوضح النسيج اللمفي المترافق مع الأغشية المخاطية

د- لطخ باير Peyer's patches:

تقع لطخ باير في الطبقة تحت المخاطية Submucosa وهي عقيدات متكونة من (30 - 40) حويصلة لمفية. يحتوي الغشاء المخاطي على خلايا ظهارية متخصصة تسمى خلايا M ، عند دخول Ag الى تجويف الأمعاء تأخذه خلايا M بعملية الشرب الخلوي Pinocytosis وتنقله (Transported) الى خلايا T و B المتواجدة ضمن الحويصلات اللمفية القريبة من خلايا M عندها تنتشط كل من T و B لهذا Ag وتتولد استجابة مناعية ضده والتي تؤدي الى إفراز الضد IgA من الخلايا البلازمية. ينتقل الجسم المضاد IgA بجزيئته الثنائية (Dimer) حيث ترتبط جزيئتان من IgA مع بعضها بواسطة

القطعة الإفرازية Secretory Component التي تفرزها الخلايا الظهارية لكي يصل الجسم المضاد IgA بشكله الثنائي الى تجويف الأمعاء حتى لا يتم هضمه بفعل الأنزيمات الهاضمة .



شكل يوضح لطخ باير

ه- اللوزتان **The tonsils**: توجد اللوزتان في ثلاثة مواقع: اللسانية lingual عند قاعدة اللسان، والحنكية palatine عند جانبي مؤخرة الفم، والبلعومية (adenoids) pharyngeal في سقف البلعوم الأنفي. كل مجموعات اللوزتين الثلاث عبارة عن هياكل عقيدية تتكون من شبكة من الخلايا الشبكية والألياف المتناثرة مع الخلايا الليمفاوية والبلعمية والحببيات والخلايا البدينة. يتم تنظيم الخلايا البائية في بصيلات ومراكز جرثومية germinal centers وتحيط الأخيرة بمناطق تظهر نشاط الخلايا التائية T-cell تعمل اللوزتان ضد المستضدات التي تدخل من خلال طبقات الخلايا الظهارية الأنفية والفموية.