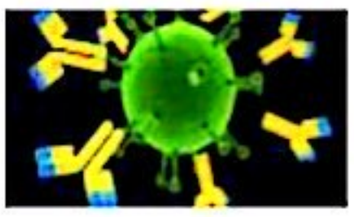
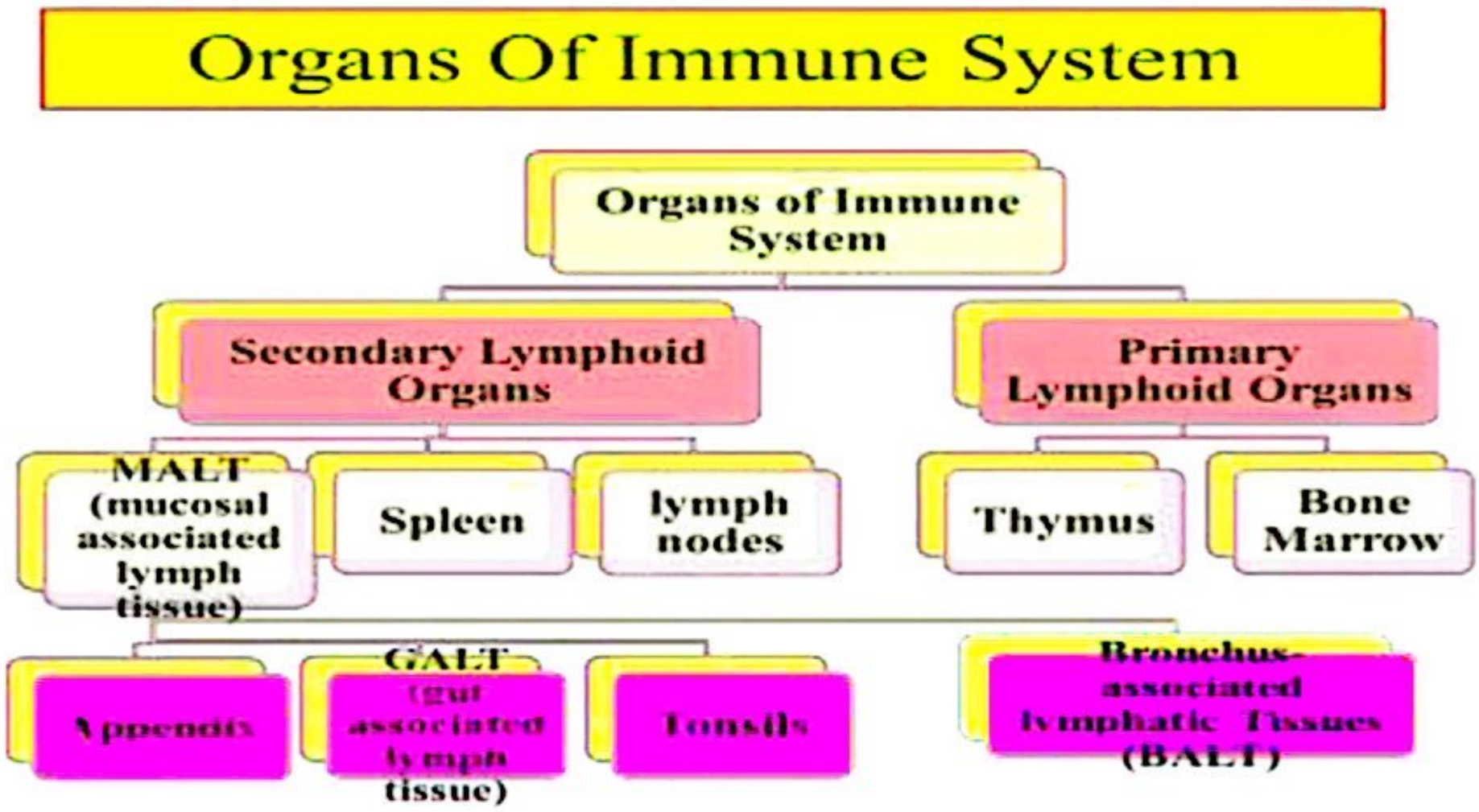
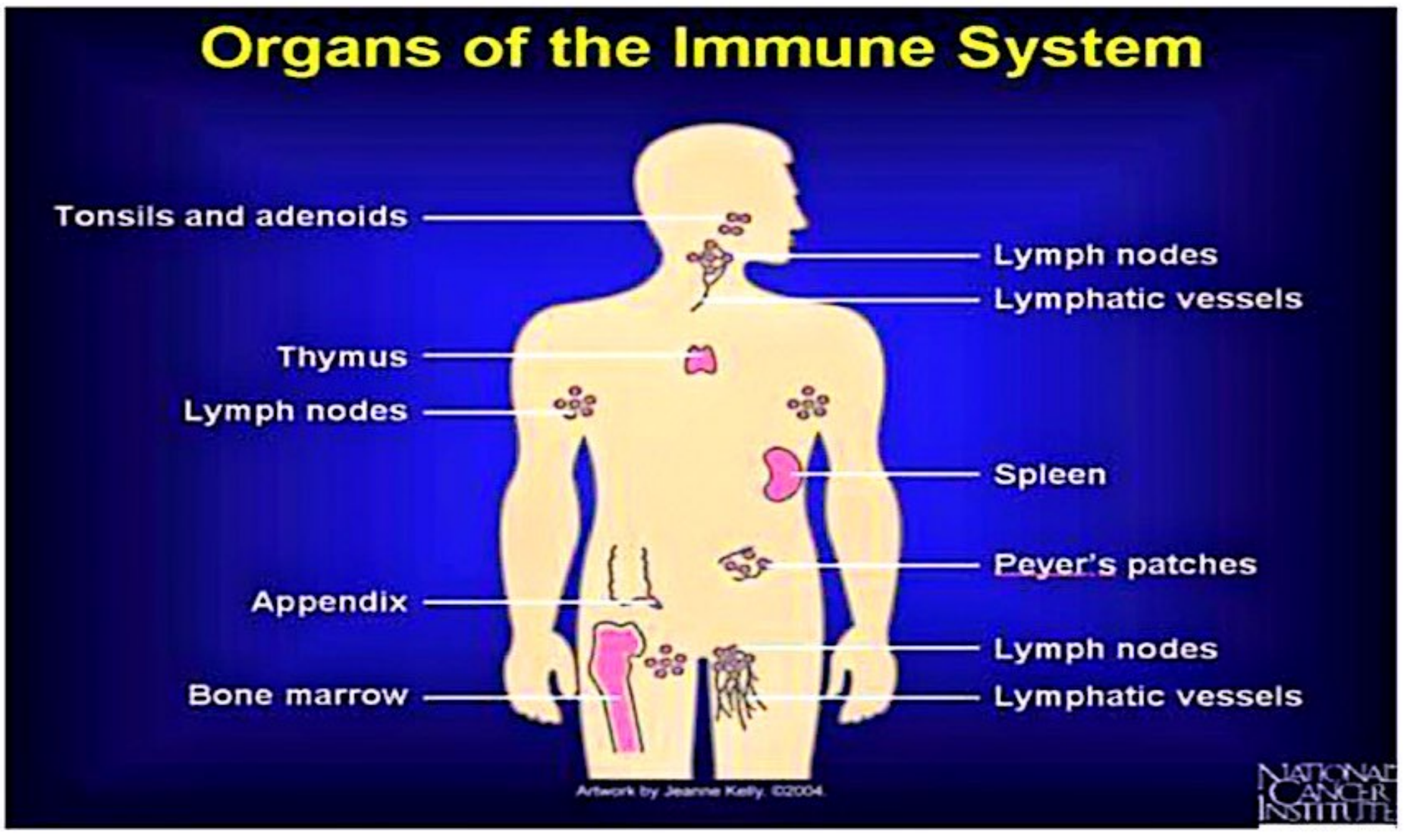


اعضاء وانسجة الجهاز المناعي (Organs and Tissues of the Immune System)

يعمل الجهاز المناعي في جميع انحاء الجسم، وعلى الرغم من ذلك هناك تراكيب خاصة في مواقع معينة من الجسم يتم فيها تنظيم خلايا الجهاز المناعي. وتصنف هذه الاعضاء والانسجة الى الاعضاء والانسجة اللمفاوية المركزية **Central or Primary Lymphoid Organs and Tissues** التي تشمل نخاع العظم **Bone Marrow** وغدة التوثة **Thymus** والاعضاء والانسجة اللمفاوية الطرفية **Peripheral or Secondary Lymphoid Organs and Tissues** التي تشمل العقد اللمفاوية **Lymph Nodes** والطحال **Spleen** والانسجة اللمفاوية المرتبطة بالغشاء المخاطي **Mucosa .Associated Lymphatic Tissues**





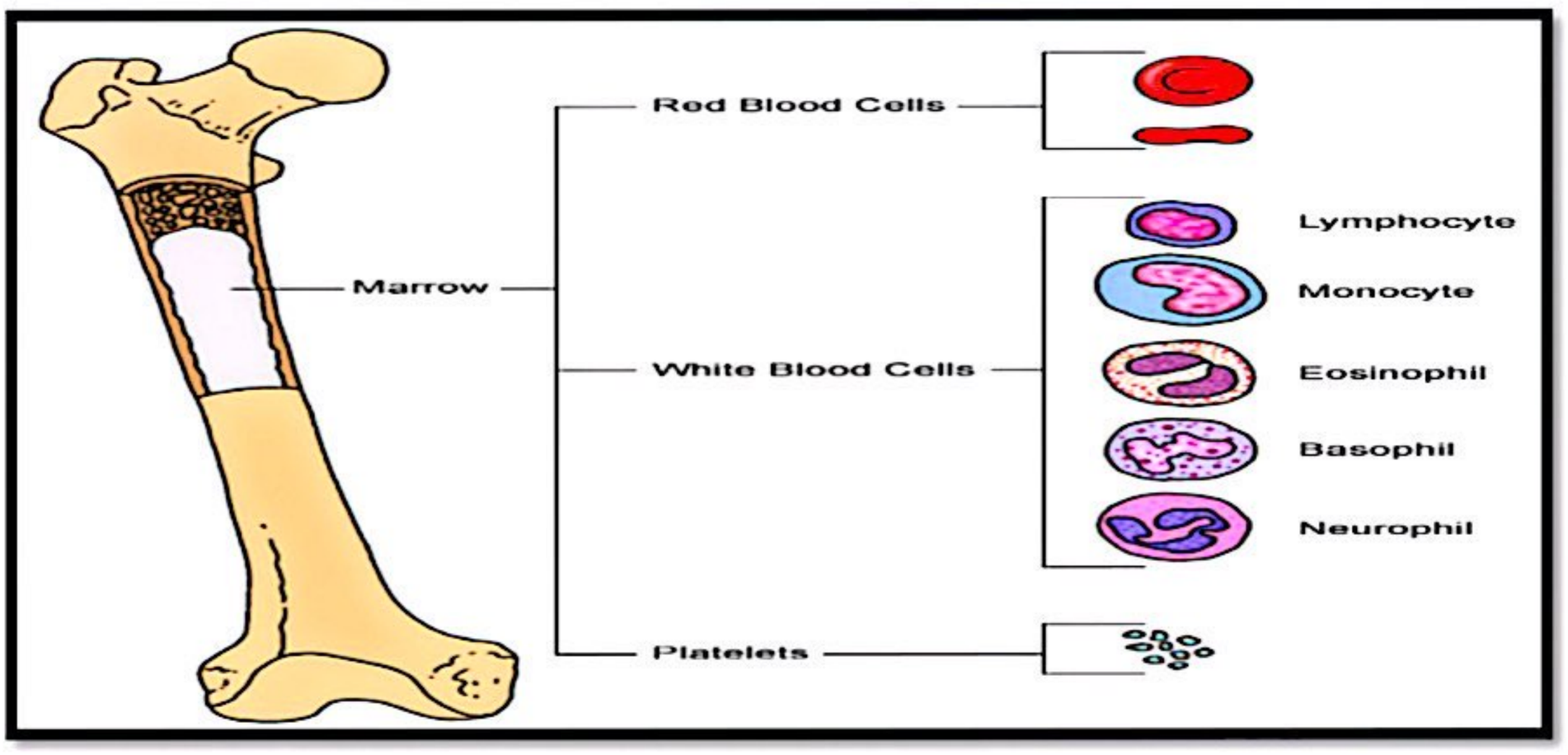
Scanned with CamScanner

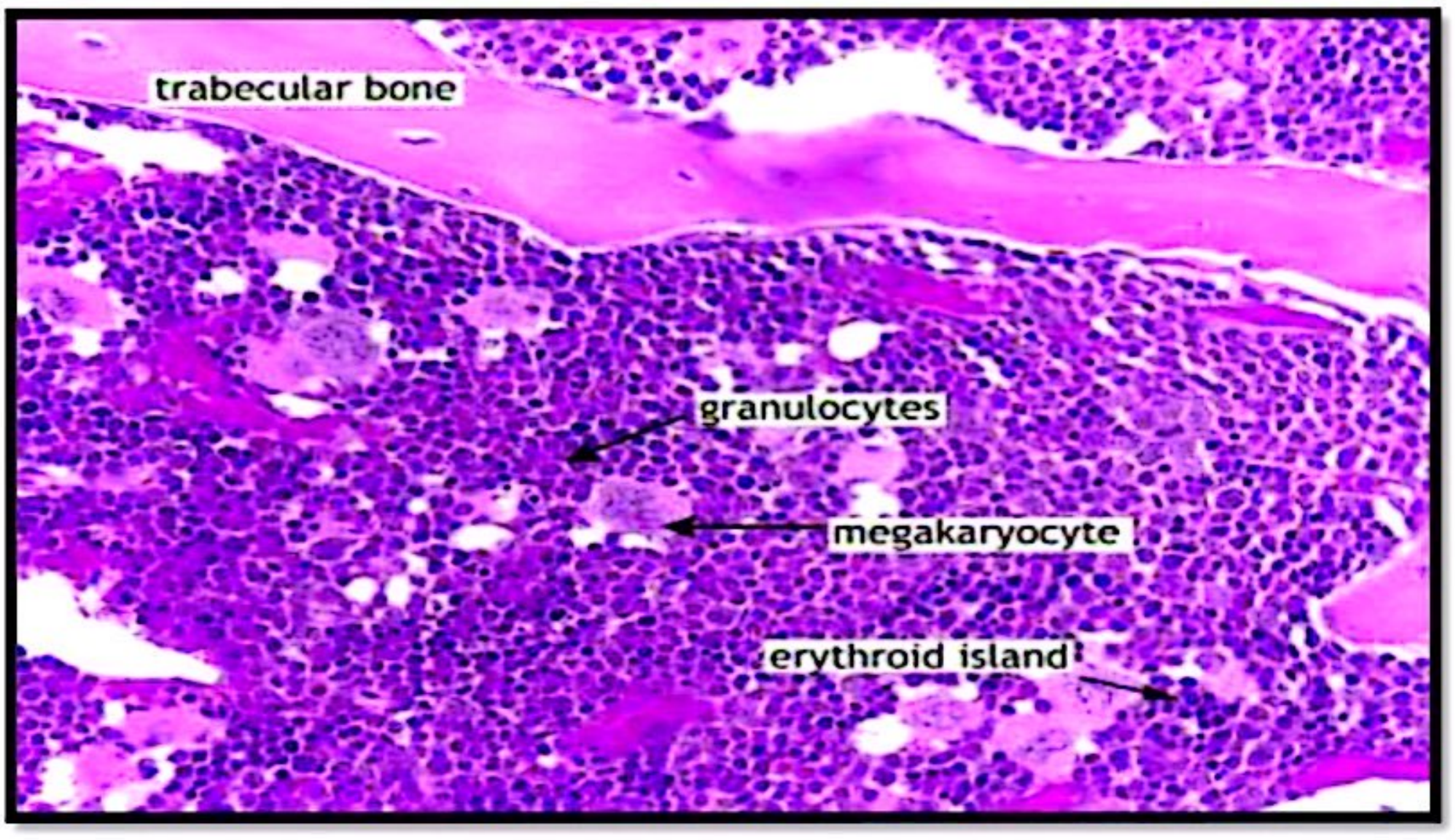
اعضاء الجهاز المناعي

أ- الاعضاء والانسجة اللمفاوية المركزية Central or primary lymphoid organs and tissues

1- نخاع العظم Bone Marrow

- تُشتق جميع خلايا الجهاز المناعي من نخاع العظم من خلية تسمى Hematopoietic stem cell بعملية توليد الدم Hematopoiesis.
- يُنتج نخاع العظم الخلايا اللمفاوية البائية الناضجة Mature B-Cells والخلايا التائية غير الناضجة Prothymocytes التي تنضج فيما بعد في غدة التوثة Thymus.



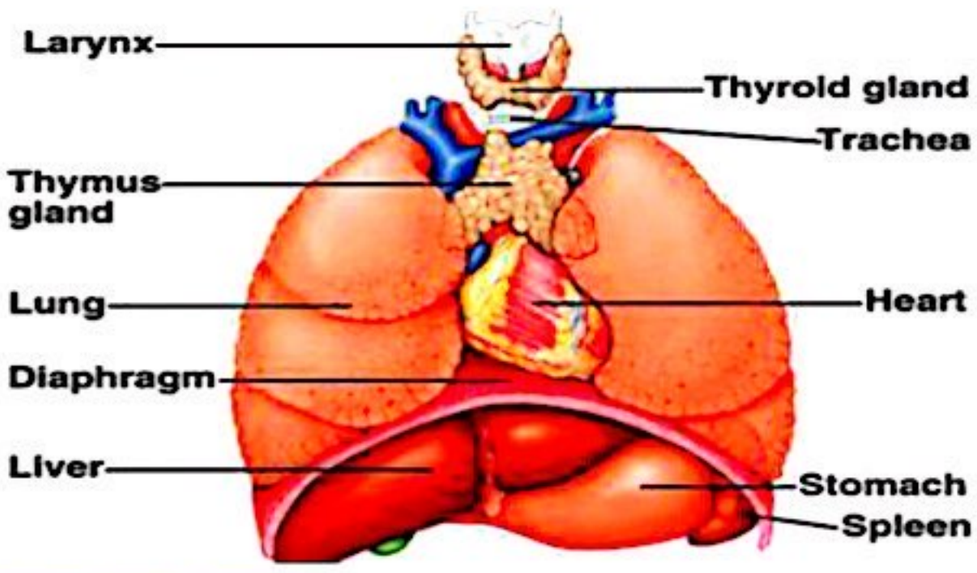


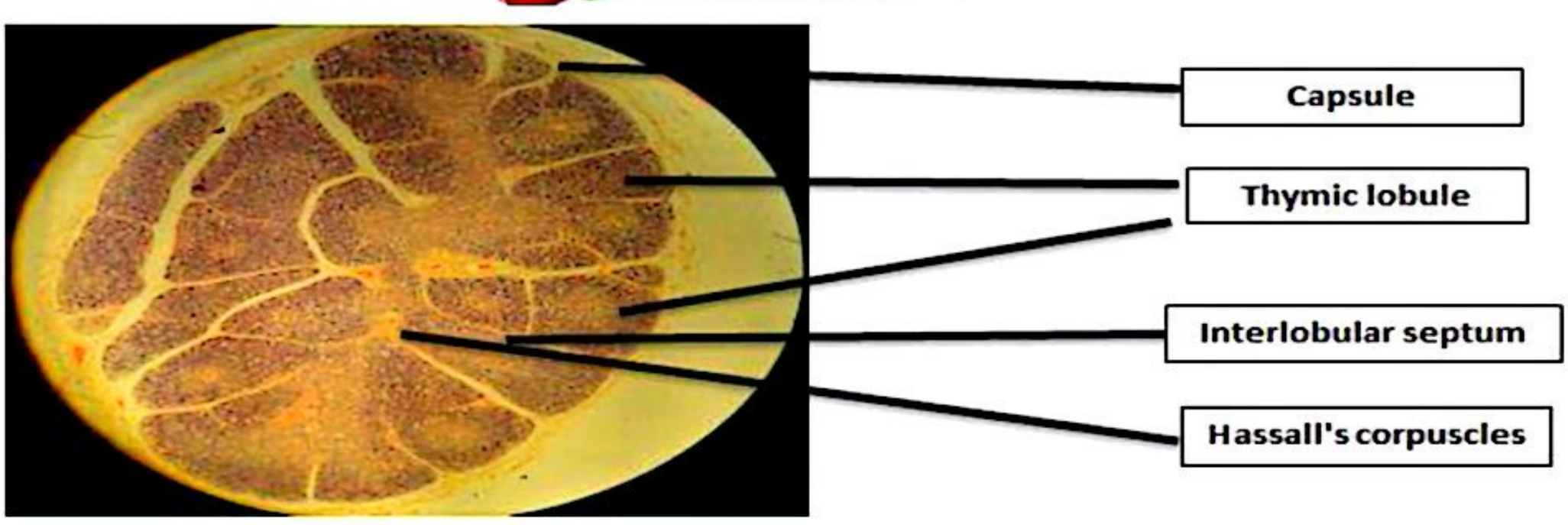
Scanned with CamScanner

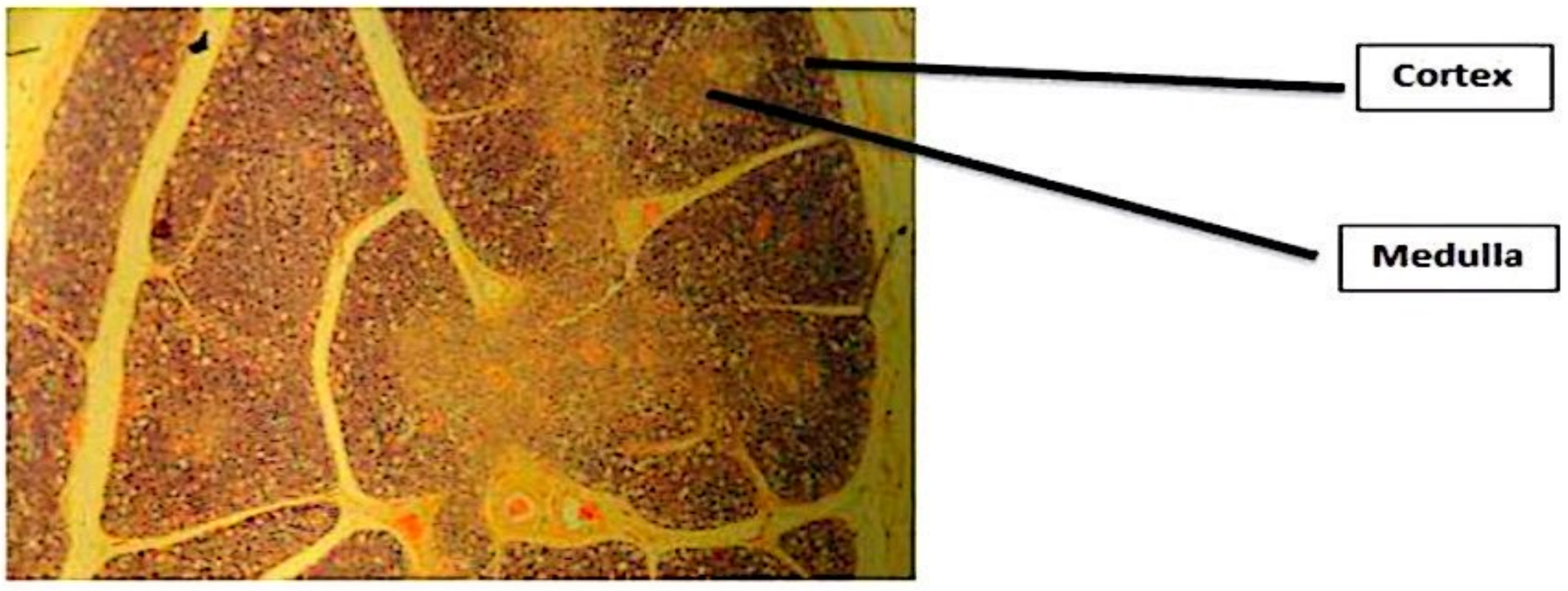
2- غدة التوثة Thymus

- تقع في التجويف الصدري في المنصف الامامي، امام القلب Superior mediastinum, anterior to heart.
- وظفية غدة التوثة هي انضاج الخلايا التائية غير الناضجة Prothymocytes والتي تهاجر من نخاع العظم الى غدة التوثة حيث تنضج وتتعلم هذه الخلايا قبل انطلاقها في الدورة الدموية وتسمى Mature T-Cells.
- تتركب التوثة نسجيا من طبقتين:-

1) القشرة Cortex وتظهر تحت المجهر غامقة اللون (لكثرة عدد الخلايا اللمفاوية).
2) اللب Medulla وتظهر تحت المجهر فاتحة اللون (لقلة عدد الخلايا اللمفاوية).
3) يتخلل نسيج التوثة مناطق يطلق عليها جسيمات هاسل Hassall's corpuscles.







Scanned with CamScanner

ب- الاعضاء والانسجة اللمفاوية المحيطية Peripheral or Secondary Lymphoid Organs and Tissues

1- العقد اللمفاوية Lymph nodes

- تراكيب تشبه حبة الفاصوليا.
- تتواجد على طول مجرى الاوعية اللمفاوية وتتجمع في مواقع خاصة مثل الرقبة، الابطين، الخاصرتين وغيرها.
- تعمل بمثابة مرشحات للجسيمات الغريبة.
- تمثل مواقع مهمة للخلايا التائية والبائية وغيرها من الخلايا المناعية المهمة في عملية البلعمة وتقديم المستضد.
- تتركب العقد اللمفاوية نسجيا من:-
  1. محفظة ليفية تمتد منها الحويجزات Trabeculae باتجاه المركز مكونة شبكة.
  2. الحشوة Parenchyma وتشمل القشرة Cortex، جار القشرة Paracortex، اللب Medulla.

أ- القشرة Cortex : وتقسم الى

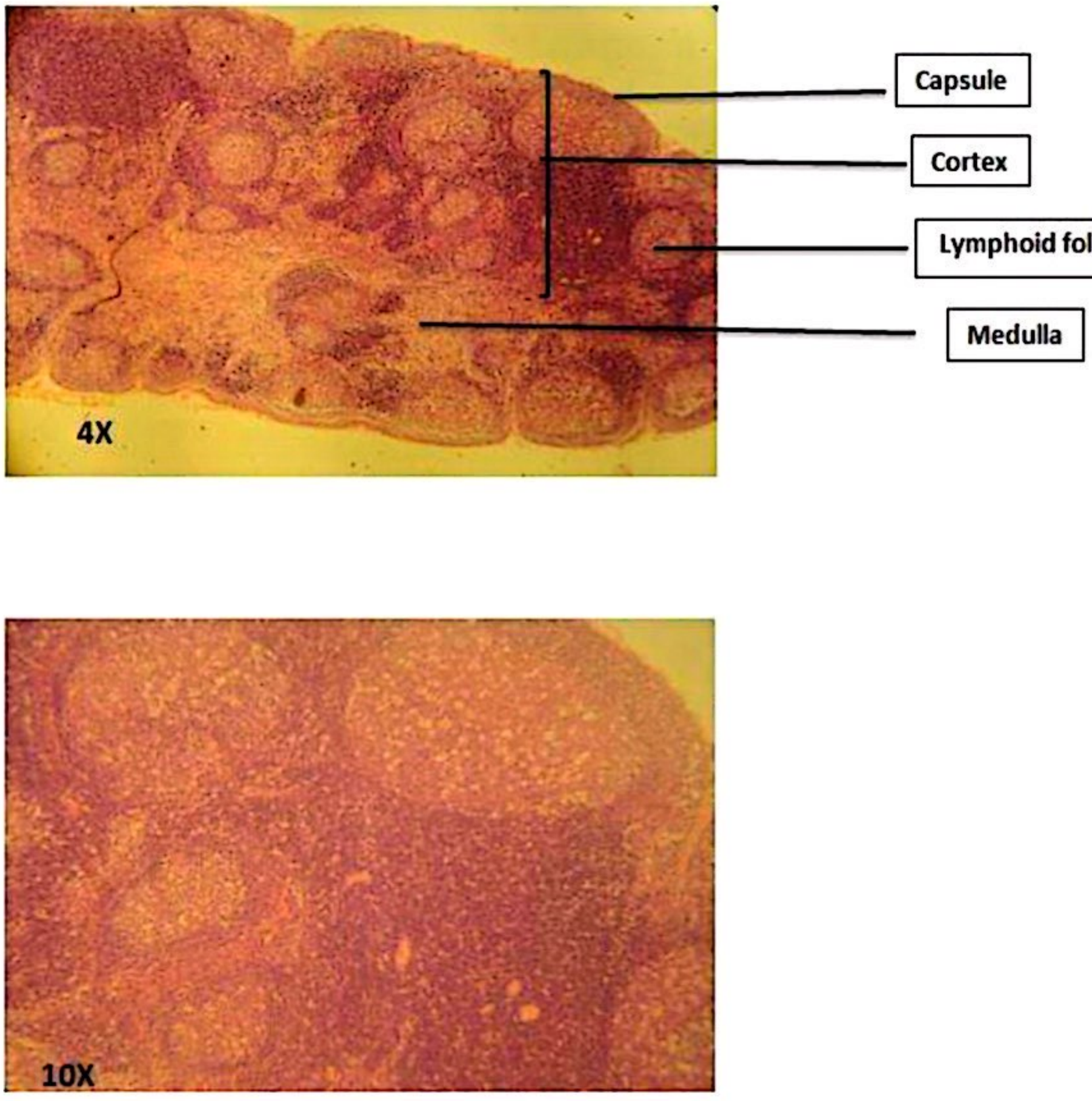
- قشرة خارجية Outer cortex : تضم الخلايا اللمفاوية البائية B-lymphocytes داخل الجريبات اللمفاوية lymphoid follicles، تكون الجريبات اللمفاوية اما اولية primary او ثانوية Secondary تحتوي على مراكز انتاشيه Germinal center والتي هي مناطق تتمايز فيها الخلالايا اللمفاوية البائية الى خلايا بلازمية مكونة الاضداد.
- القشرة العميقة Deep cortex: تضم الخلايا التائية.

ب- منطقة جار القشرة Paracortex: تضم الخلايا التائية وغيرها من الخلايا المساعدة Accessory cells.

ت- منطقة اللب Medulla: تضم حبال لبية Medullary cord، جيوب دموية Sinuses، اوعيه دموية كبيرة Large blood vessels، يعتبر اللب منطقة مشتركة اذ يحتوي على لمفاويات بائية وتائية وبلاعم كبيرة.

ملاحظة: يدخل اللمف الى العقدة اللمفاوية عن طريق الاوعية اللمفاوية الواردة Afferent vessels يترشح عن طريق الجيوب الدموية Sinuses ويغادر العقدة اللمفية عن طريق الاوعية اللمفاوية الصادرة Efferent vessels.

Scanned with CamScanner



(شكل يوضح التركيب النسيجي للعقدة اللمفاوية)

Scanned with CamScanner

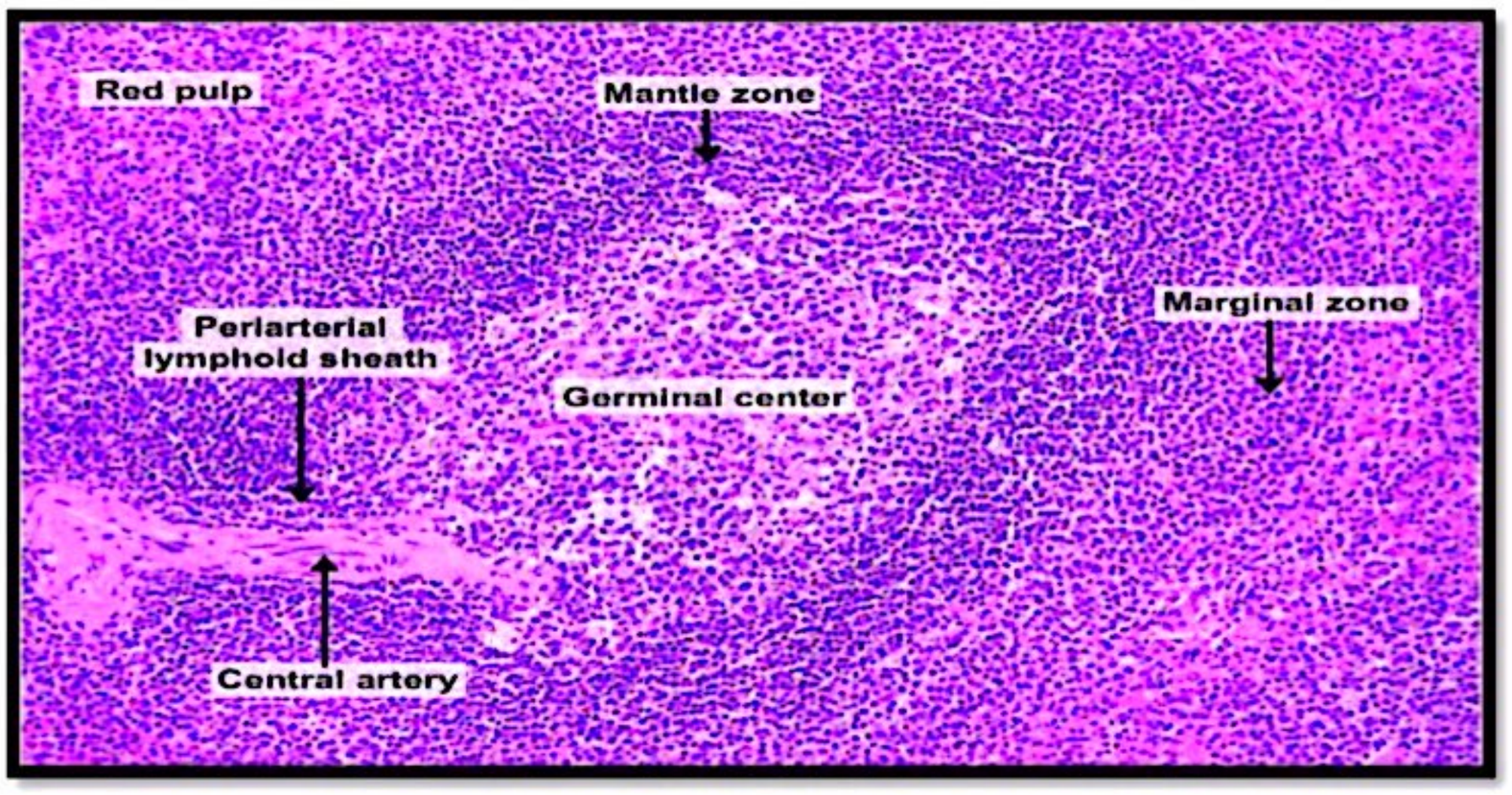
2- الطحال Spleen

- وظيفته هي ازالة كريات الدم التالفة من الدورة الدموية اضافة الى تصنيع الكريات الدموية وتخزينها، وكما يقوم بتكوين الكريات الحمراء في الجنين.
- يتركب الطحال نسجيا من:

1. اللب الابيض White pulp
   - ❖ تحدث فيه الاستجابة المناعية.
   - ❖ يمكن تمييزه من موقع الشرين المركزي Central arteriol.
   - ❖ يحوي كلا النوعين من الخلايا اللمفاوية التائية والبائية، حيث تقع الخلايا اللمفاوية التائية T-lymphocytes في المنطقة المحيطة بالشرين المركزي والمسماة Periarterial lymphoid sheath، اما الخلايا اللمفاوية البائية فتقع داخل الحويصلات اللمفاوية Lymphoid follicles .

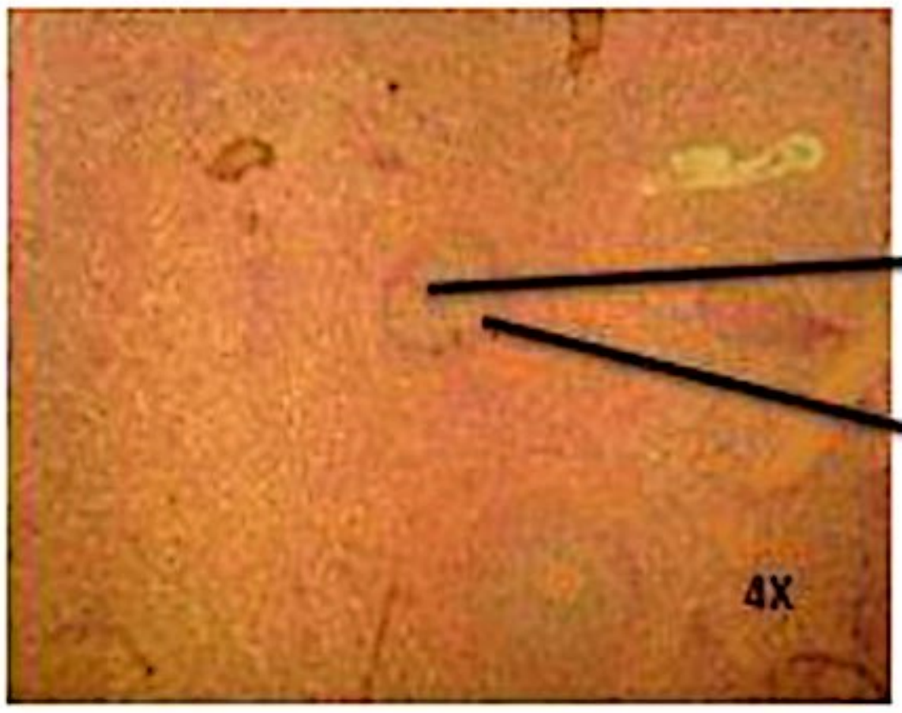
2. اللب الاحمر Red pulp : يحوي على الدم و الجيوب الدموية والحبال الطحالية Splenic cords وكريات الدم الحمراء بعد التحطم وخلايا دم بيضاء ونسيج ضام.

3. المنطقة الحدودية (الحامية) Marginal zone
   - ❖ منطقة تفصل ما بين اللب الابيض واللب الاحمر، البعض يعتبرها جزءا من اللب الاحمر وتقع حافاتها في اللب الابيض، والبعض الاخر يعتبرها منطقة مستقلة ليس لها علاقة بالمناطق السابقة.
   - ❖ الوظيفة الاساسية لهذه المنطقة هي احتجاز المستضدات الحبيبية Particulate antigens الموجودة في الدم وتقديمها للخلايا اللمفاوية في الطحال.



صورة توضح المناطق الرئيسية في الطحال

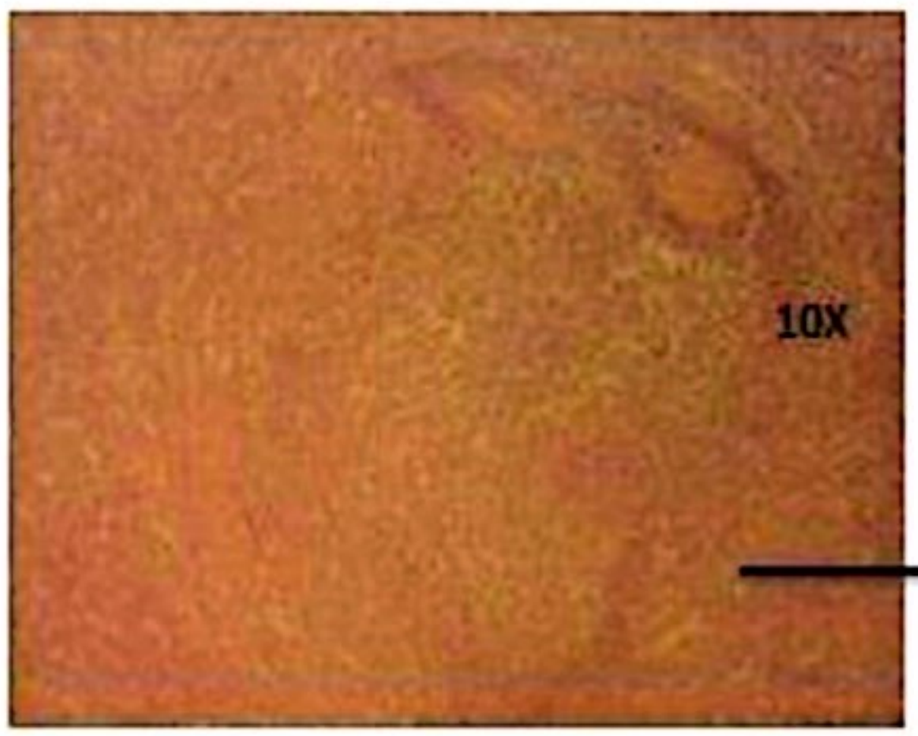
Scanned with CamScanner



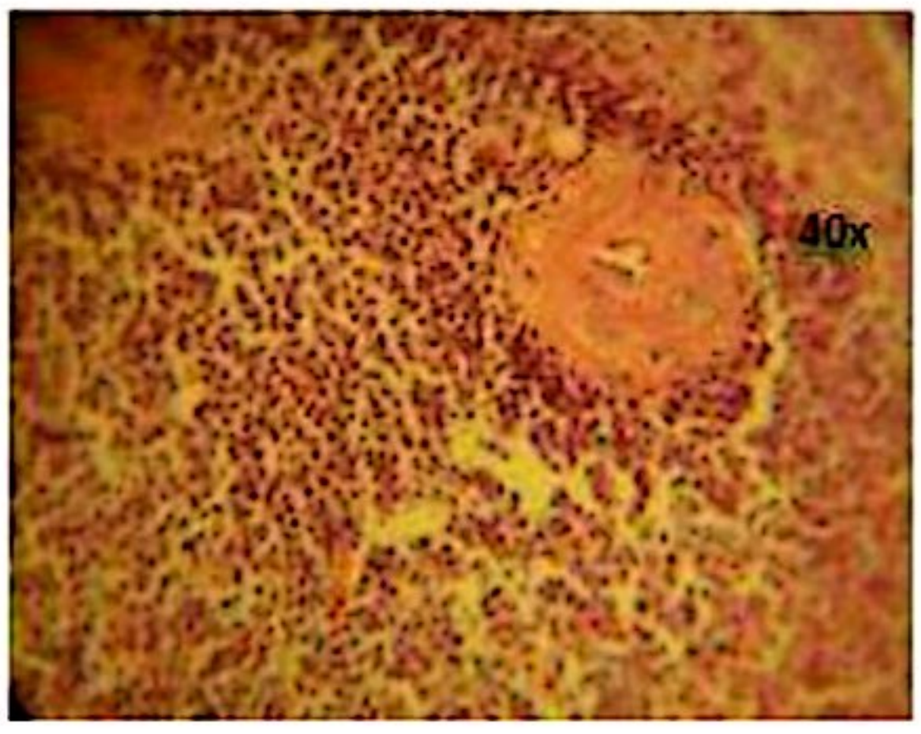
White pulp (Lymphatic nodules)

Central arteriole

Periarterial lymphoid sheath (T-cells)



Red pulp



صور توضح مقطع في الطحال تحت المجهر

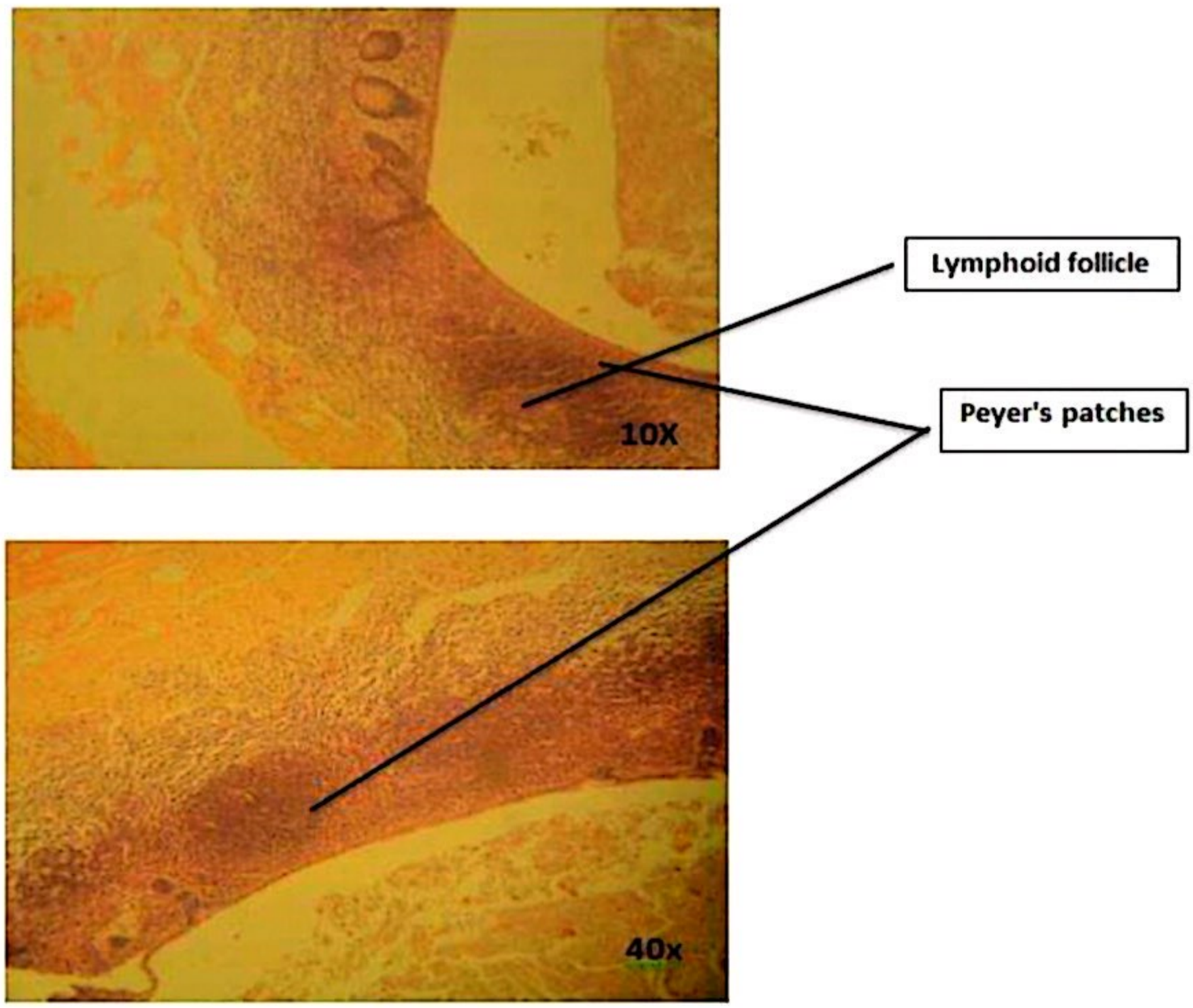
Scanned with CamScanner

3- النسيج اللمفي المرتبط بالمخاطية Mucosa-associated lymphatic tissues (MALTs)

- يوجد هذا النسيج في كل من الامعاء Gut، البلعوم Pharynx، القصبات Bronchi، الزائدة الدودية Appendix ، اللوزات Tonsils.
- تمثل لطخ باير Peyer's patches مثال على النسيج اللمفي المرتبط بالطبقة المخاطية.

لطخ باير Peyer's patches.

- تقع الخلايا اللمفاوية البائية B-lymphocytes داخل الحويصلات اللمفاوية Lymphoid follicles، اما الخلايا اللمفاوية التائية T-lymphocytes فتقع بين الحويصلات اللمفاوية.
- يوجد في هذا النسيج خلايا مهمة تدعى M-cells او Microfold cells لها اهمية في التقاط المستضد وتقديمه للخلايا التائية والبائية.



لطخات باير Peyer's patches

Scanned with CamScanner