الجهاز الدورى (الوعائى)

Circulatory (vascular) system

يتكون هذا الجهاز في الواقع من جهازين يكمل كل منهما الآخر وهما :

- الجهاز الدورى الدموى Blood circulatory system .
- الجهاز الدورى اللمفاوى Lymphatic system .

الجهاز الدورى الدموى Blood circulatory system

يتكون الجهاز الدورى الدموى من القلب والأوعية الدموية ، يقوم القلب بضخ الدم إلى جميع أجزاء الجسم حتى مستوى الخلايا ثم يعود الدم ليتجمع في القلب ليضخ مرة أخرى ويحدث ذلك حوالى 70 مرة في الدقيقة .

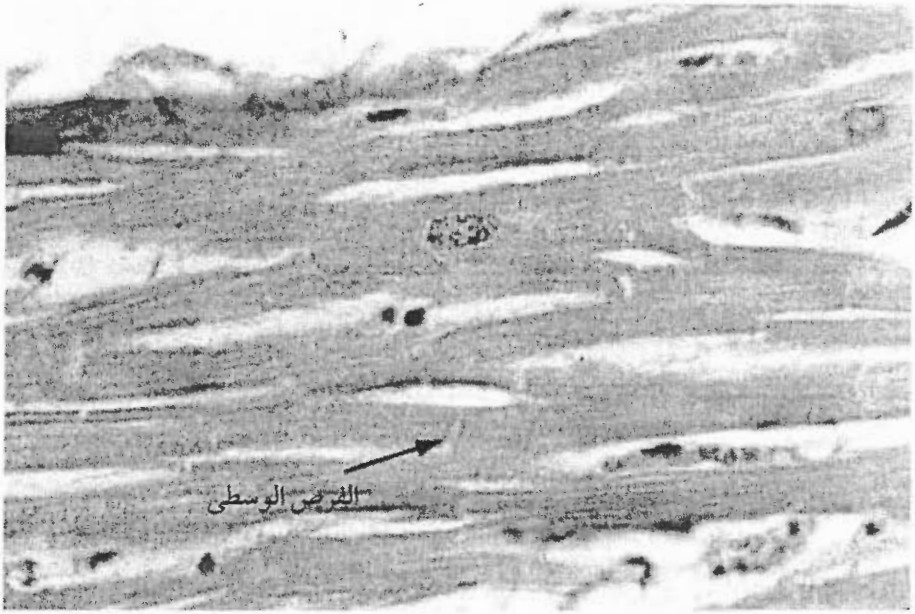
القلب :

يتكون معظم القلب من عضلة قلبية . الطبقة من القلب التى تحتوى العضلة القلبية تسمى عضلة القلب myocardium ، السطح الداخلى من عضلة القلب مبطن ببطانة القلب endocardium ، السطح الخارجى من عضلة القلب مبطنة بغلاف القلب epicardium .

عضلة القلب myocardium :

عضلة القلب تشبه العضلة الهيكلية من عدة وجوه . كلتا العضلتين مخططة كنتيجة لترتيب خيوط الحركين actin ، العضلين myosin (وهما من بروتينات الخلايا العضلية) في الغشاء اللحمى sarcomeres لليفة العضلية . يمكن ملاحظة الفرق بين العضلة الهيكلية والعضلة القلبية عند الفحص بالميكروسكوب الضوئى . ألياف العضلة القلبية ذات قطر أصغر (حوالى 15 ميكرومتر) عن أغلب ألياف العضلة الهيكلية (10 – 100 ميكرومتر) . تتكون ألياف العضلة القلبية من خلايا عضلية منفردة بها نواة أو نواتين في المركز بينما ألياف العضلة الهيكلية بها أنوية متعددة وتقع عند المحيط الخارجى .. ألياف العضلة القلبية تتفرع وتتشابك وهو ما

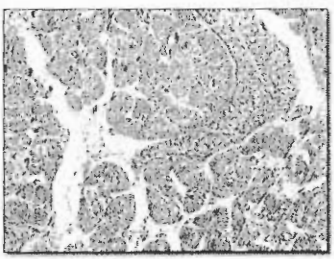
لا نراه في العضلة الهيكلية . ألياف العضلة القلبية مرتبة في نظام خطى وكل ليفة يبلغ طولها حوالى 85 - 100 ميكرومتر .. يسمى الارتباط بين كل خليتين من الخلايا القلبية القرص الوسطى أو البينى intercalated disk وهو عبارة عن غشائى الخليتين المتتاليتين والمادة البينية بينهما ، يرتبط الغشاءان معا بواسطة روابط بين خلوية مثل نقاط التصاق قوية ، ومناطق التحام ، وإزدواجات كهربية . تقوم هذه الروابط بأداء وظائف كثيرة أهمها ربط الخلايا بعضها ببعض والسماح للسيال العصبى بأن ينتقل من غشاء خلية إلى غشاء الخلية التى تليها بسرعة كبيرة .



قطاع طولى في عضلة قلبية . يمكن ملاحظة الخطوط على طول الألياف العضلية . تقع النواة في منتصف الخلية . كل ليفة عضلية محاطة بغلاف .

الليفة العضلية endomysium مكونة من نسيج ضام به شبكة غنية من الشعيرات . تميل النواة في الخلايا الليفية fibroblast إلى أن تكون أكثر تفلطحا واغمق لونا عن مثيلاتها في خلايا العضلة القلبية القرص الوسطى تظهر كخطوط أغمق قليلا عمودية على طول ألياف العضلة القلبية ويعتمد مدى وضوحها على طريقة التحضير والصبغة المستخدمة .

قطاع طولى آخر في العضلة القلبية. في هذا القطاع تظهر الياف قلبية عديدة متفرعة



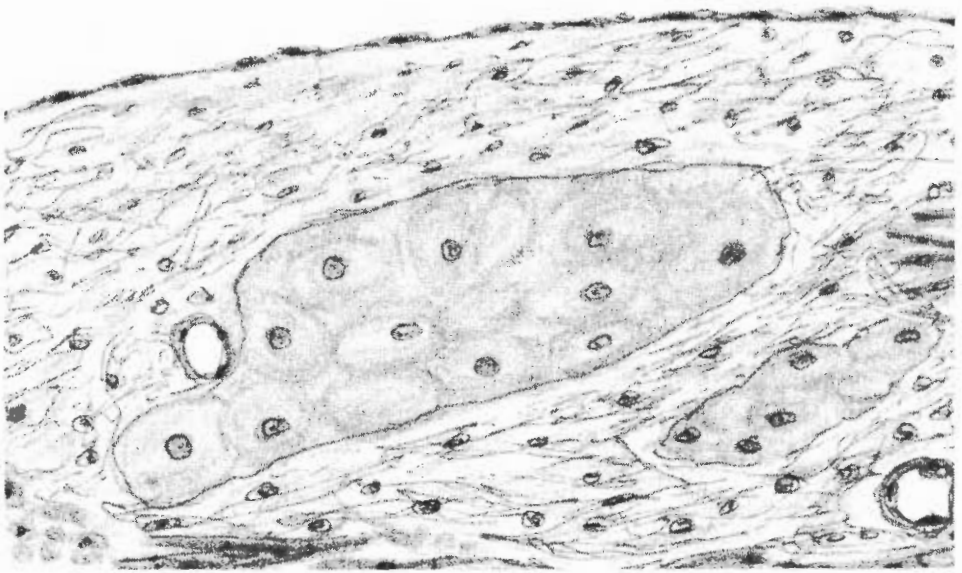
قطاع عرضى في عضلة قلبية في هذا القطاع تظهر أليـاف العضلة القلبية في قطاع عرضى . يمتد النسيج الضام بين حزم الخلايا العضلية .

تبدو الأطراف المقطوعة لليفات العـضلية myofibrils كنقـاط . عنـدما تبـدو الليفات العضلية في القطاع العرضى غير منتظمـة فربمـا يكـون إشـارة إلى مـساحة تفرعات ، تبدو نواة ألياف القلب قريبة مـن المنتـصف في القطـاع العرضـى . يمتـد نسيج ضام بين حزم الخلايا العضلية ، ربما تبدو هذه الحزم متباعدة أثنـاء عمليـات التحضير . يوجد العديد من الشعيرات الدموية الألياف العضلية القلبيـة ، الـدوائر الصغيرة الفارغة بين الألياف العضلية هى شعيرات دموية .

يحتوى جدار القلب على نوع آخر من الألياف العضلية التى تتميـز بحـساسيتها الشديدة وتتجمع في مناطق معينة من جـدار القلـب ، وهـى المـسئولة عـن تنظـيم ضربات القلب ، هناك تجمعان لهذه الخلايا .

1. عند مدخل الوريد الأجوف العلوى إلى الأذين الأيمن ويسمى sino-Auriclar Nods (SAN) .
2. يوجد في الحاجز الذى يفصل الأذين الأيمن عن البطين الأيمن ويسمى العقدة الأذينبطينية Auriculo-ventricular Node (AVN) .

تتكون هاتين العقدتين من ألياف عضلية قلبية تختلف عن الألياف العضلية القلبية العدية بأنها أصغر حجما ، وبها عدد قليل جدا من الليفات العضلية ، وتحتوى على كميات أكبر من الجليكوجين .

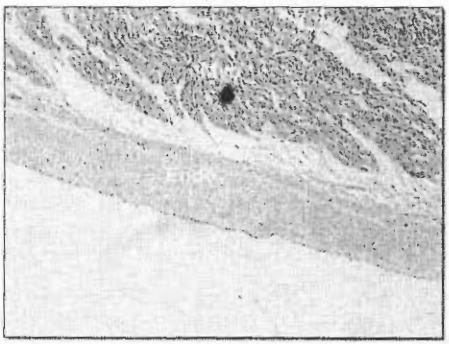


قطاع يبين ألياف بركنجى

تخرج من العقدة الأذينبطينية حزمة من الألياف تسمى الشريط المنظم Moderator band وتتفرع هذه الحزمة في بطانة البطينين وتقوم بتنظيم تقلصا ألياف القلبية . ويتكون الشريط المنظم من ألياف قلبية تسمى ألياف بركنجى Purkinje fibres وهى أكثر سمكا وبها عدد أقل من الليفات التى تنحصر في منطقة تحت غشاء الليفة ، كما تحتوى على كميات أكبر من الجليكوجين .

بطانة القلب Endocardium :

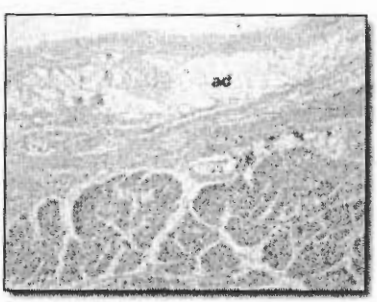
السطح الداخلى مغطى بالخلايا الطلائية البطانية endothelial cells . الخلايا الطلائية الحرشفية تبطن داخل القلب والأوعية الدموية . يوجد تحت الخلايا الطلائية البطانية طبقة من نسيج ضام وهى تظهر أقل كثافة بالقرب من عضلة القلب myocardium . يتناسب سمك بطانة القلب عكسيا مع عضلة القلب .



الصورتان تبينان الطبقة الطلائية البطانية للشريان (الصورة اليمنى) والوريد (الصورة اليسرى) . يصعب تمييز النواة في الخلايا الطلائية البطانية . الفارق في سمك البطانة بين الشريان والوريد شديد الوضوح .

غلاف القلب Epicardium :

وهو الجزء الداخلى للتامور pericardium ، ويتكون من طبقة من النسيج الضام تختلف في سمكها وتمر فيها الأوعية الدموية الدموية القلبية كما توجد بها خلايا دهنية بكميات متفاوتة . ويغطى غلاف القلب بطبقة من الخلايا الطلائية الوسطية Mesothelium التى تهىء سطحا أملسا ينزلق على سطح الجزء الخارجى من التامور أثناء حركة القلب .

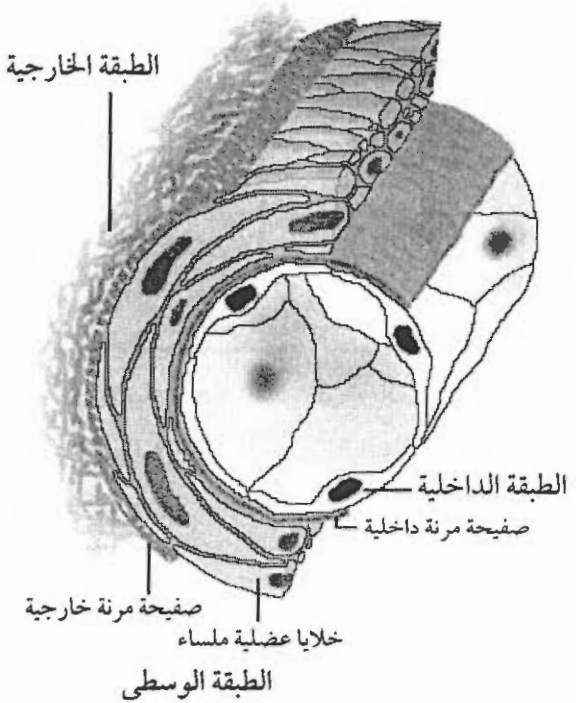


قوة صغرى لغلاف بطين القلب ، يظهر أيضا جزء من عضلة القلب ، توجد كمية كبيرة من خلايا دهنية ، يمكن مشاهدة حزمة عصبية والعديد من الأوعية الدموية .

الأوعية الدموية Blood vessels :

تتكون الأوعية الدموية من ثلاثة طبقات :

- الطبقة الداخلية tunica intima .
- الطبقة الوسطى tunica media .
- الطبقة الخارجية tunica adventitia .



الطبقة الداخلية tunica intima

تتكون من طبقتين :

1. البطانية Endothelium عبارة عن خلايا حرشفية متعددة الجوانب تستطيل في الأوعية الضيقة تتشابك حوافها بروابط بين خلوية مختلفة .
2. التحتبطانية subendothelium عبارة عن طبقة ضيقة من النسيج الضام المفكك الغنى بالألياف المرنة التى قد تتجمع في بعض الأوعية لتكوين ما يسمى بالصفيحة المرنة الداخلية internal elastic lamina . قد يوجد في المنطقة بعض الألياف العضلية الملمس الممتدة على طول الوعاء الدمى .

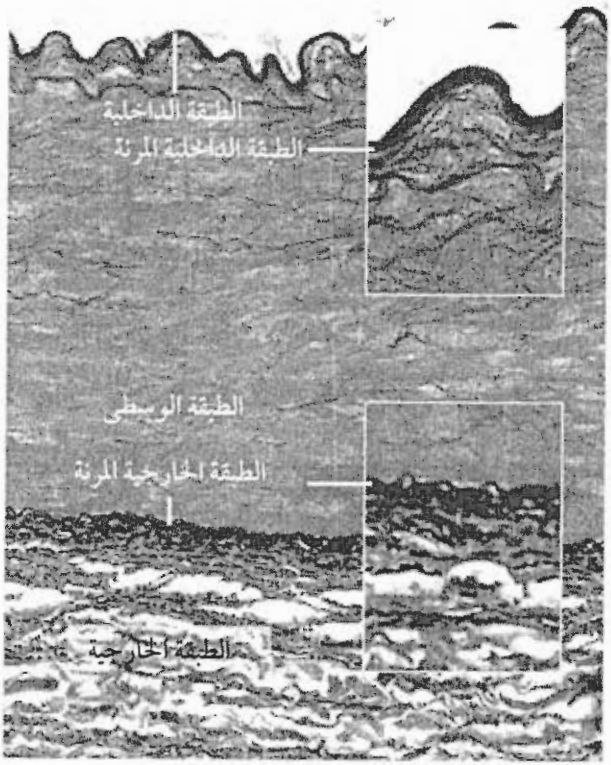
الطبقة الوسطى tunica media :

وتتكون من ألياف عضلية ملساء وألياف مرنة بنسب متفاوتة علاوة على نسيج ضام مفكك وتمتد ألياف هذه الطبقة في اتجاه دائرى حول الوعاء الدموى .

الطبقة الخارجية tunica adventitia :

وتتكون من نسيج ضام يحتوى على ألياف مرنة وقد توجد بها ألياف عضلية ملساء ممتدة طوليا ، قد تتجمع الألياف المرنة بين الطبقتين الوسطى والخارجية لتكون صفيحة مرنة خارجية External elastic lamina ويمر في الطبقة الخارجية الأوعية الدموية الوعائية Vasa vesora ووظيفة هذه الطبقة حماية الوعاء الدموى من أن يتسع أو يقصر أكثر من اللازم عما تتقلص الألياف العضلية في جداره أو عندما يتعرض لضغط عال .

الشرايين Arteries :



الطبقة الداخلية tunica intima ، الصفيحة الداخلية المرنة internal ، الطبقة الوسطى tunica media الصفيحة الخارجية المرنة external ، ألياف مرنة رفيعة fine elastic ، الطبقة الخارجية tunica adventitia .

تصنف الشرايين على الوجه التالى :

أولا : الشرايين المرنة (الكبيرة) Elastic arteries :

الطبقة الداخلية tunica intima للشرايين المرنة أكثر سمكا عن بقية الشرايين ، طبقة من النسيج الضام تحت الطبقة البطانية تسمح للطبقة الداخلية بالتحرك مستقلة عن بقية الطبقات في الشرايين المرنة . أثناء انقباض القلب يتسع الشريان المرن كى يتلائم مع كمية الدم الزائدة من الدم . أثناء انبساط القلب (يوجد نظام مرن للشريان) وعلية يوجد تدفق مستمر ليصل إلى جميع أجزاء الجسم . نظرا لاحتواء هذه الشرايين على وفرة من الألياف المرنة لذا سميت الشرايين المرنة . ومن أمثلة الشرايين المرنة الأورطى والتفرعات الكبيرة التى تخرج منه مباشرة ويتميز جدارها بما يلى :

الطبقة الداخلية tunica intima :

تتكون من نسيج من الخلايا البطانية وتحتبطانية حرشفية والصفيحة المرنة الداخلية . الطبقة البطانية endothelium هى طبقة رقيقة مكونة من خلايا مفلطحة تبطن سطح الصفيحة المرنة الداخلية للشريان . هذه الخلايا تستقر على الغشاء القاعدى . الطبقة تحتبطانية sub–endothelium عبارة عن نسيج ضام من طبقة رقيقة تحتوى على ألياف مرنة وكولاجين . الصفيحة الداخلية المرنة هى الطبقة المحددة للطبقة الداخلية ومكونة من ألياف مرنة مثقبة .

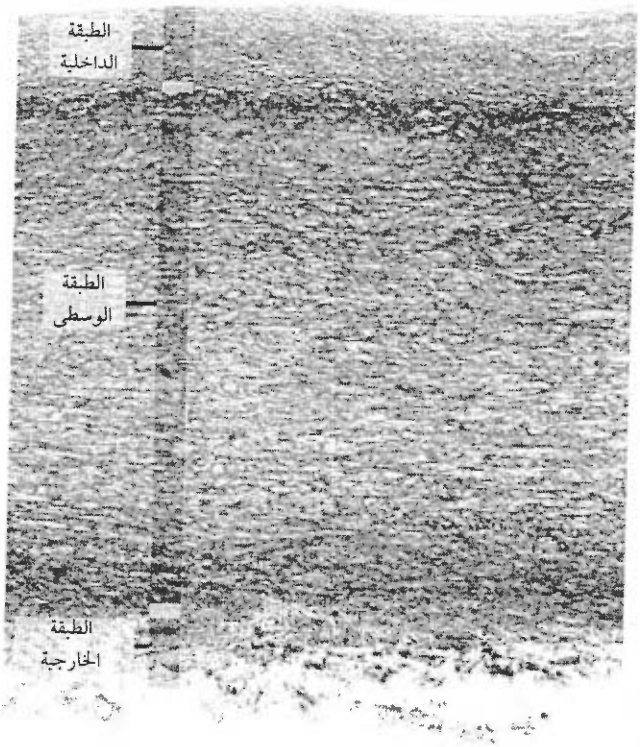
الطبقة الوسطى tunica media :

هى أكثر الطبقات سمكا وتكون حوالى 2/3 جدار الشريان ويسيطر عليها الصفيحة المرنة من ألياف مرنة مع ألياف عضلية ملساء .

الطبقة الخارجية tunica adventitia :

طبقة من ألياف الكولاجين وألياف مرنة وألياف عضلية ، قد تتجمع الألياف المرنة بين الطبقتين الوسطى والخارجية لتكون صفيحة مرنة خارجية External elastic lamina ويمر في الطبقة الخارجية الأوعية الدموية الوعائية Vasa vesora .

الأورطى Aorta :



الطبقة البطانية الرقيقة للأورطى تشابه مثيلاتها في بقية الأوعية الدموية . الخلايا المفلطحة سهلة التمزق أثناء عمليات التحضير وقد يصعب تمييز البطانية . تتميز الأورطى بمرونتها الكبيرة ، عند انقباض القلب تنبسط الصفيحة المرنة وينخفض ضغط الدم وعند انبساط القلب فإن الارتداد المرن يساعد على المحافظة على ضغط الشريان .

كثيرا ما يوجد للشرايين الكبيرة طبقة سميكة من التحتبطانية التى تنمو مع تقدم العمر. كلا من النسيج الضام والعضلة الملساء يوجد في الطبقة الداخلية . ربما لا يكون الغشاء المرن الداخلى واضحا بسبب وفرة المادة المرنة في الطبقة الوسطى .

الطبقة الوسطى :

هى أكثر الطبقات سمكا ، توجد الخلايا العضلية الملساء على شكل حلزونى حول المحور الطولى للوعاء ، يتزايد عدد الصفائح بتقدم العمر) قليل عند الولادة – 40-70 عند البلوغ) هذه الصفيحة مع كبر حجم الطبقة الوسطى هى العلامة الهستولوجية المميزة للشرايين المرنة .

الطبقة الخارجية :

هى طبقة رقيقة نسبيا من النسيج الضام ، الخلايا الليفية هى النموذج السائد ، توجد أيضا الياف الكولاجين وألياف مرنة (ليست صفائح) ، يعمل كولاجين الطبقة الخارجية على منع توسع الشرايين أزيد عن الحد المناسب .

ثانيًا : الشرايين المتوسطة (العضلية) muscular arteries

لا يوجد حد فاصل في التصنيف بين الشرايين المرنة والمتوسطة ، في مناطق التحول تبدو الشرايين في حالة وسط بين النوعين ، الشرايين المتوسطة بها ألياف مرنة أقل .

الطبقة الداخلية :

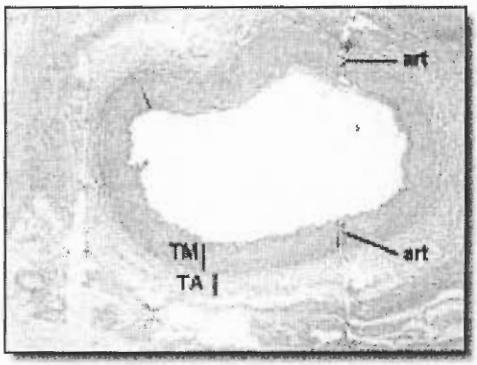
الطبقة الداخلية في الشرايين المتوسطة أقل سمكا عن مثيلتها في الشرايين المرنة ، يوجد عدد قليل من خلايا العضلة الملساء وعدد أقل من النسيج المرن . تتكون الطبقة الداخلية من ثلاثة طبقات واضحة هى البطانية وتحتبطانية والغشاء الداخلى المتموج .

الطبقة الوسطى :

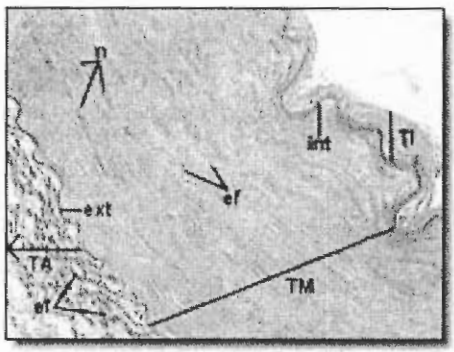
خلايا العضلة الملساء هى السائدة في الطبقة الوسطى ، وكما في الشرايين الكبيرة لا توجد خلايا ليفية . ألاف عضلية (قليلة) كولاجين ومادة أرضية تفرزها خلايا العضلة الملساء وهى مرتبة في ترتيب حلزونى ، انقباضها يساعد في المحافظة على ضغط الدم .

الطبقة الخارجية :

المكون الرئيسى للطبقة الخارجية ألياف الكولاجين ، كما توجد أيضا ألياف مرنة ، تتركز الألياف المرنة على حدود الطبقة الوسطى مكونة الغشاء المرن الخارجى external elastic membrane .



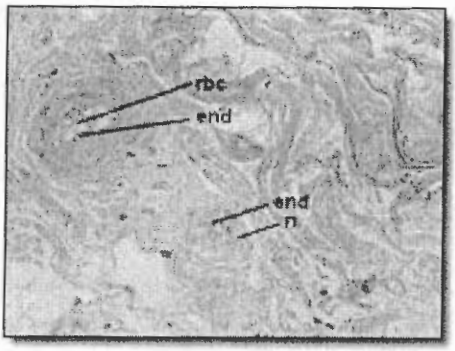
منظر قوة صغرى لشريان متوسط . لاحظ أن الوعاء يمنك تحديد معالمه بوضوح ، عضلات الطبقة المتوسطة مصبوغة باللون الأحمر والغشاء المرن الداخلى والخارجى يمكن التعرف على حدودهما بوضوح .



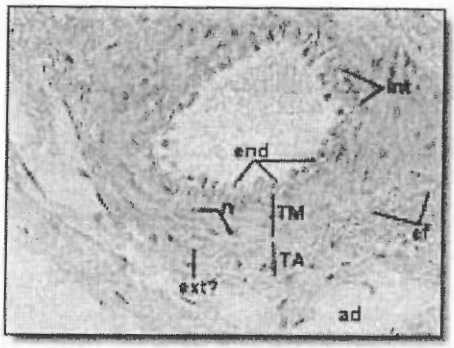
قوة كبرى لجدار شريان متوسط . . يمكن ملاحظة ألياف مرنة . لايمكن ملاحظة نواة الخلايا البطانية بسهولة في الطبقة الداخلية .

ثالثا : الشرايين الصغيرة small arteries :

التركيب العام للشرايين الصغيرة يشابه إلى حد كبير التركيب العام للشرايين العضلية (المتوسطة) ، الطبقة الوسطى عضلية وتتكون من 8 – 10 طبقات من خلايا عضلية ملساء ، هذا العدد يتناقص كلما صغر حجم الشريان ، الشرايين الأصغر بها طبقة أو طبقتين من خلايا عضلية ملساء ، الطبقة الخارجية تصبح أقل سمكا ويختفى الغشاء المرن الخارجى . الطبقة الداخلية تصبح أصغر كما يختفى الغشاء المرن الخارجى . تحافظ الشرايين الصغيرة على شكلها وهى أما أن تكون مستديرة أو بيضاوية .

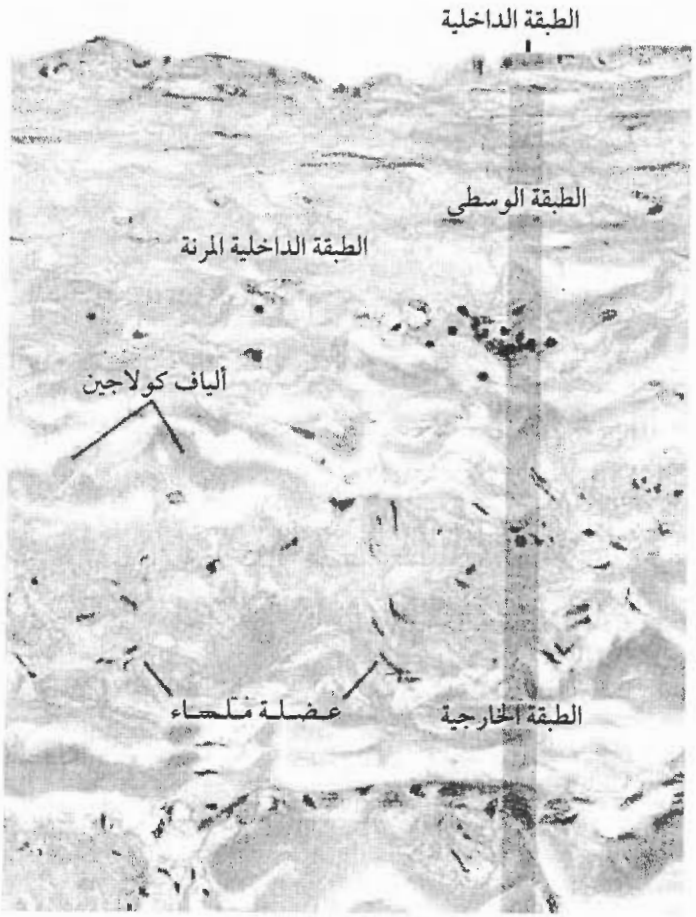


قوة كبرى لشريان صغير

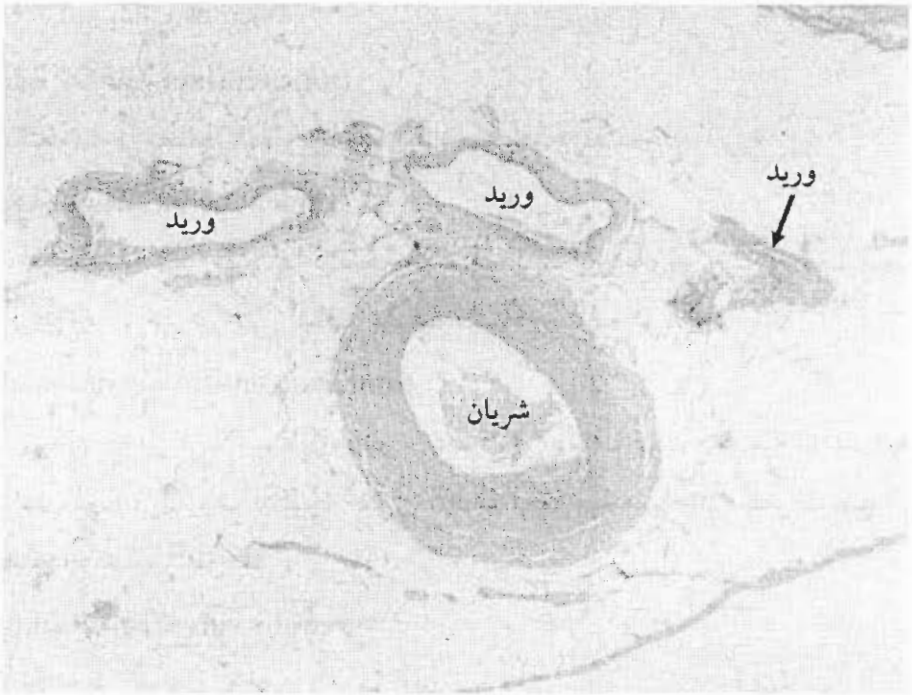


قوة صغرى لشريان صغير

الأوردة veins :



هى الأوعية التى تعيد الدم إلى القلب ، ويتم تصنيفها إلى كبيرة ومتوسطة وصغرى ، وبالرغم من وجود الطبقات الثلاثة الداخلية والوسطى والخارجية الا أنها ليست واضحة المعالم بنفس وضوحها في الشرايين .



يوجد فارق كبير من الشريان والوريد ، في الأوعية المتماثلة يكون جدار الشريان أكثر سمكا والطبقة الوسطى أكبر ، وفى الأوردة الطبقة الخارجية أكبر من الوسطى ، وبسبب هذه الخصائص فإن الأوردة لا تحتفظ بشكلها حيث تبدو في القطاعات عريضة لينة (كحاشية القبعة) وربما لا يكون التجويف واضحا ، الأوردة غالبا ما تكون غير منتظمة الشكل ، كما أن الأوردة تحتوى على نسيج مرن أقل عن الموجودة في الشرايين ، الغشاء المرن الداخلى يكون فقيرا أو غير موجود بالمرة حتى في الأوردة الكبيرة .

يوجد العديد من الصمامات في الأوردة تعمل على منع ارتداد الدم خصوصا في الجزء السفلى من الجسم .

يوجد ثلاثة أنواع من الأوردة :

- الأوردة الكبيرة large veins .
- الأوردة المتوسطة Medium – sized veins .
- الوريدات veneoles .

الطبقة الداخلية tunica intima :

تتكون من بطانية تستقر مباشرة على صفيحة مرنة داخلية فقيرة .

الطبقة الوسطى tunica media :

أقل سمكا عند مقارنتها بالطبقة الوسطى للشرايين ، وهى تشكل 1/3 سمك جدار الوريد ، تحتوى على ألياف عضلية ملساء وألياف كولاجين .

الطبقة الخارجية tunica adventitia :

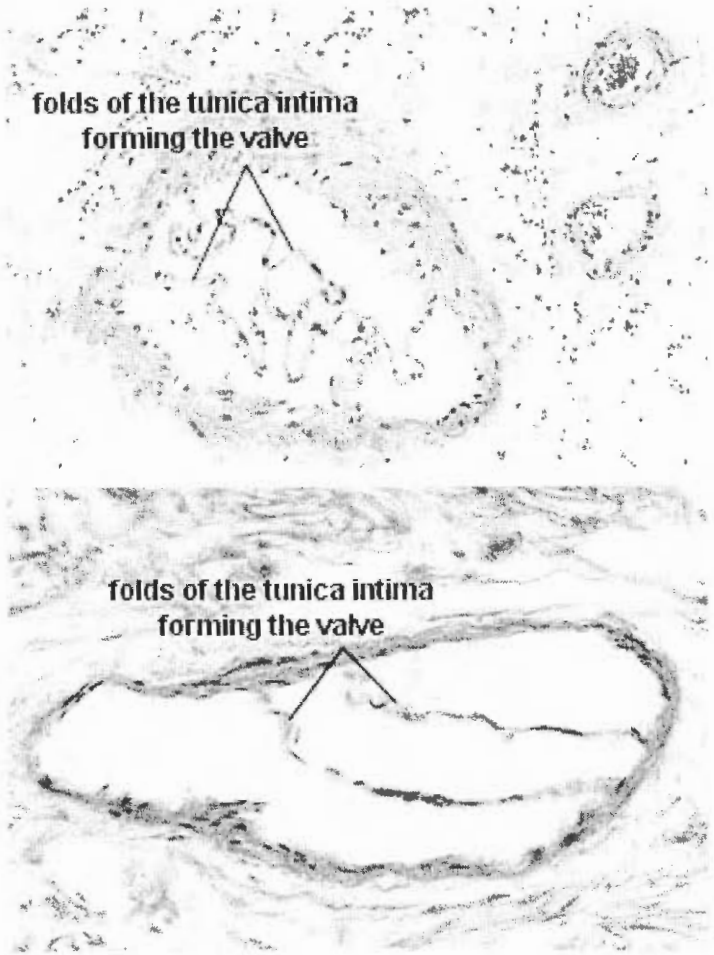
تشغل حوالى 2/3 سمك الجدار ، تتكون من ألياف كولاجين مع القليل من الألياف المرنة . الأوردة الكبيرة تحتوى الطبقة الخارجية منها على كميات كبيرة من الألياف العضلية الطويلة :

صمامات الأوردة venous valves :

يخرج في تجويف بعض الأوردة الصغيرة والمتوسطة ثنيات رقيقة من الطبقة الداخلية متجهة ناحية القلب لتسمح بمرور المد في اتجاه القلب فقط . وهى من ثنيات النسيج الضام مغطاة بخلايا بطانية

مقارنة بين الشرايين والأوردة

	الشرايين	الأوردة
التجويف	واضح	غير واضح
بطانية	واضحة	لا ترى بوضوح
صفيحة مرنة داخلية	واضحة	يصعب تمييزها
الطبقة الوسطى	تشغل 2/3 سمك الجدار	تشغل 2/3 سمك الجدار
صفيحة مرنة خارجية	واضحة	يصعب تمييزها
الطبقة الخارجية	تشغل 2/3 سمك الجدار	تشغل 2/3 سمك الجدار

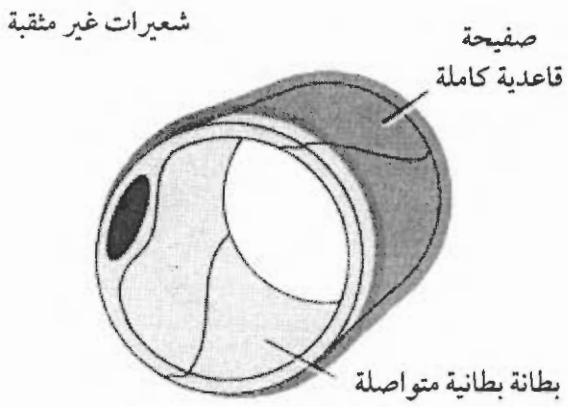


ثنيات من الطبقة الداخلية تكون الصمام folds

الشعيرات الدموية Capillaries :

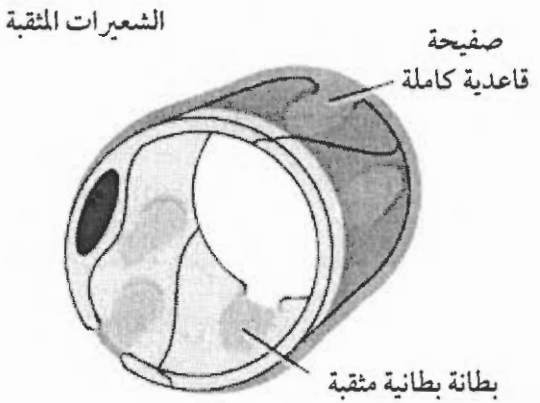
هى أصغر الأوعية الدموية قطرا وهى مواقع تبادل المواد الناتجة من عمليات الأيض (عمليات التمثيل الغذائى – عمليات البناء والهضم) ، الشعيرات الدموية ذات قطر ضيق يسمح فقط بمرور خلايا الدم الحمراء واحدة بواحدة ، تتكون الشعيرات الدموية من طبقة واحدة من الخلايا البطانية الفتى ترتكز على غشاء قاعدى يفصلها عما حولها من الأنسجة الضامة أو الخلايا الأخرى . تصنف الشعيرات الدموية وفقا للخلايا البطانية إلى .

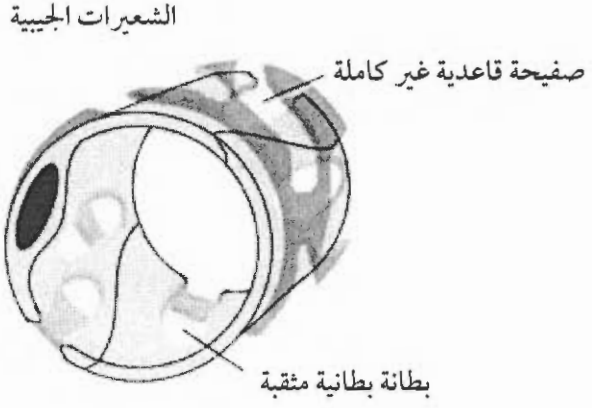
1. **الشعيرات غير المثقبة** continuous capillaries :



لها خلايا بطانية متواصلة بدون فتحات في جدرانها ، ويوجد في النسيج العصبى ، النسيج العضلى ، الرئة ، النسيج الضام .

2. **الشعيرات المثقبة** Fenestrated capillaries :





3. الشعيرات الجيبية sinusoidal capillaries :

شعيرات واسعة غير منتظمة اللاتساع قد يصل قطر الواحدة منها 40 ميكرونا . ، يفضل البعض تسميتها الجيوب الدموية لأنها تختلف عن النوعين السابقين في بعض الصفات مثل :

- خلاياها البطانية ليست من نوع واحد فبعضها تكون كبيرة ولها القدرة على الالتهام .
- توجد مسافات واسعة بين الخلايا البطانية .
- ليس للخلايا البطانية غشاء قاعدى محدد ولكنها محاطة بالألياف الشبكية التى تمسك بها في أماكنها .
- ليس للجيوب خلايا محيطية .

وتوجد الجيوب الدموية في نخاع العظام والطحال والكبد وبعض الغدد الصم .

الجهاز الدورى اللمفاوى Lymphatic system :

يتكون الجهاز الدورى اللمفاوى من :

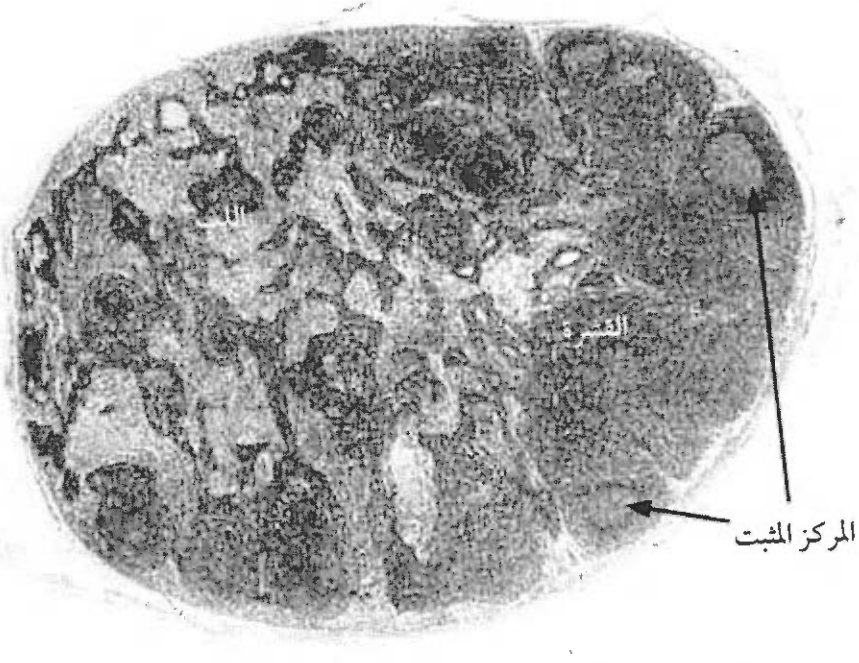
- الأوعية اللمفاوية .
- الأعضاء اللمفاوية .

الأوعية اللمفاوية :

تبدأ الأوعية بالشعيرات اللمفاوية وهى عبارة عن أنابيب رقيقة الجدر تكون شبكة في معظم أنسجة الجسم عدا الجهاز المركزى العصبى وبشرة الجلد ونخاع العظام ومقلة العين ، تتحد الشعيرات اللمفاوية لتكوين أوعية أكبر فأكبر حتى تكون وعائين كبيرين يصبان في الوردين الأجوفين وبذلك تقوم الأوعية اللمفاوية بتجميع سائل الأنسجة الزائد – والذى رشح من الدم – لتعيده مرة أخرى إلى الدورة الدموية .

الأعضاء اللمفاوية

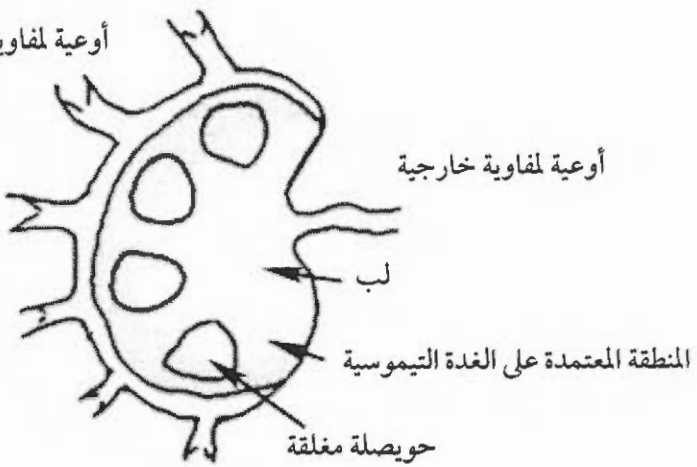
العقد اللمفاوية :



هى ذات شكل مستدير أو كلوية الشكل ، يوجد تجويف صغير (السرة hilum) عند أحد جانبى العقدة حيث تدخل وتخرج منها الأوعية الدموية فتدخل الأوعية اللمفاوية إلى العقدة اللمفاوية من عدة أماكن على السطح المحدب afferent

lymphatics ولكنها تخرج فقط عند السرة efferent lymphatic .

تقوم العقدة اللمفاوية بتنقية اللمف الذى يدخل إلى القشرة cortex من خلال أوعية لمفاوية داخلة afferent lymphatics تحت المحفظة مباشرة في الجيوب تحت الغلافية subcapsular sinus .



عقدة لمفاوية

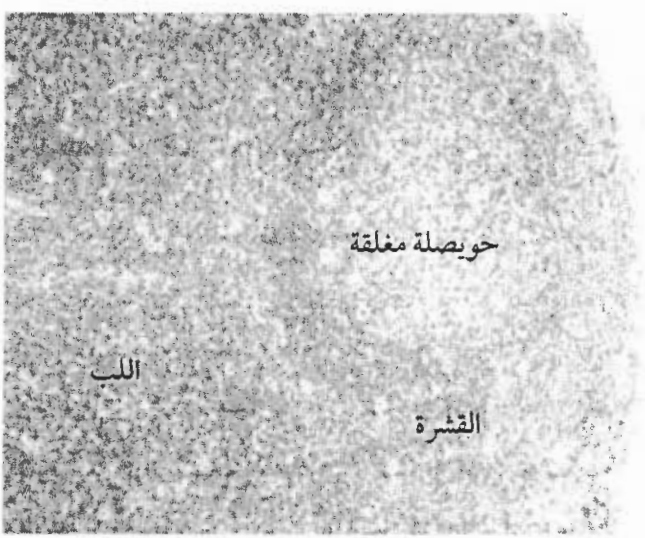
تحتوى قشرة العقدة اللمفاوية على عقيدات nodules التى تمثل الوحدة التركيبية للأعضاء اللمفاوية ، العقيدة اللمفاوية عبارة عن جسيمات كروية تتكون من تجمعات من الخلايا اللمفاوية الصغيرة المحمولة على أرضية من النسيج الشبكى ، تتميز العقيدة اللمفاوية إلى قشرة مزدحمة بالخلايا اللمفية الصغيرة ومنطقة وسطية أقل ازدحاما وبها أنواع من الخلايا الكبيرة مثل الخلايا البلازمية والخلايا اللمفية الكبيرة والخلايا الأكولة ويسمى هذا الجزء من العقيدة بالمركز المنبت Germinal center حيث تتولد فيه الخلايا اللمفاوية الصغيرة في حالة تعرض الجسم لدخول الأجسام الغريبة .

للعقدة اللمفاوية قشرة cortex ولب medulla وتحاط بمحفظة ليفية قوية تندمج مع الأنسجة المجيطة بالعقدة ، وتجرج منه حواجز تقسم القشرة إلى حجرات

منتظمة في كل منها عقيدة لمفاوية ، تتفرع هذه الحواجز وتتشابك في اللب ثم تتجمع في السرة ، تتخلل الحواجز اللبية شبكة من الحبال اللمفية الرقيقة .

تدخل الأوعية اللمفاوية إلى العقدة عن طريق القشرة وتتفرع إلى أن تكون جيوبا لمفية تحيط بالعقيدات القشرية ثم بالحبال اللبية ويتجمع اللمف في الأوعية اللمفاوية الخارجة من السرة .

تدخل الشرايين من السرة ثم تتفرع في الحواجز وتخرج منها أوعية دقيقة تتجه إلى العقيدات والحبال دون أن تسمح باختلاط الدم باللمف وتعود الأوردة في عكس الاتجاه .

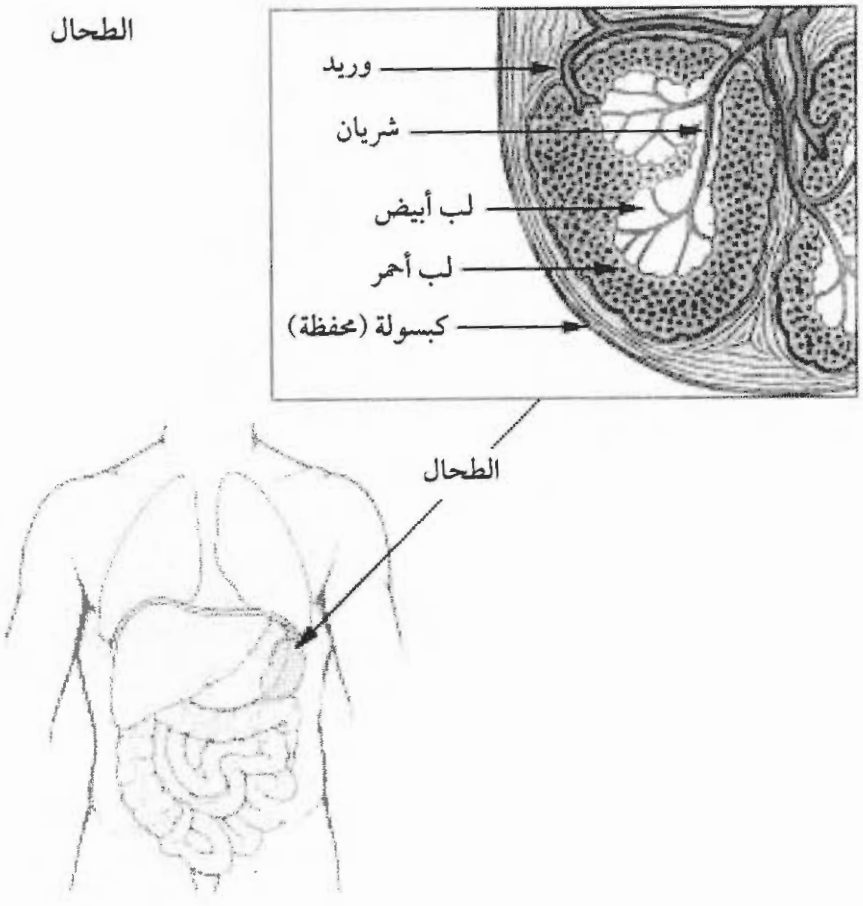


توجد في العقد اللمفاوية منطقة تقع بين القشرة واللب تسمى المنطقة المعتمدة على الغدة التيموسية tymus dependant zone .

الطحال spleen :

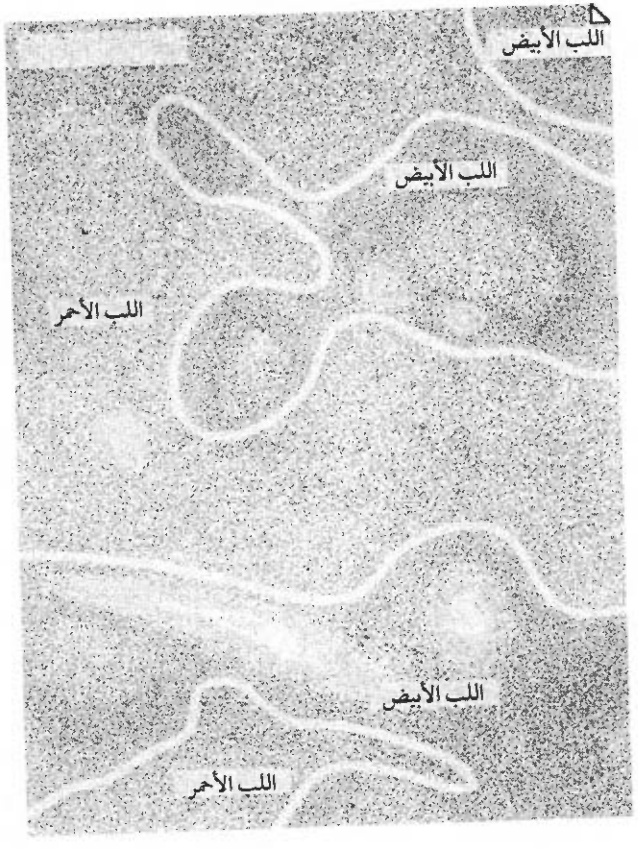
هو مركز لانتاج كرات الدم الحمراء والصفائح الدموية أثناء المرحلة الجنينية ، يساعد الطحال على تنقية الدم من المواد الضارة كما يقوم بتخزين الدم ثم الدفع به وقت الحاجة إلى الدورة الدموية كما يقوم بتكوين الخلايا اللمفية التى تتركه إلى

الدم من خلال الجيوب الدموية الطحال محاط بنسيج ضام كثيف . السطح الخارجى مغطى بطبقة من طلائية وسطية mesothelium مفلطحة .



تتكون الحواجز من ألياف من الكولاجين المرنة ، تمتد من المحفظة في مختلف الاتجاهات . الحواجز غير منتظمة فهى لا تقسم الطحال إلى حجرات محددة ، لا ينقسم الطحال إلى قشرة ولب كما في العقد المفغاوية ولكن تتبعثر فيه العقيدات بغير ترتيب ، تتميز عقيدات الطحال بأن لها شريان أو أكثر يسمى الشريان المركزى central artery لا تحتوى العقيدات على جيوب دموية بينما تتكون المناطق المحيطة

بها أساسا من شبكة من هذه الجيوب ولذلك تظهر العقيدات فاتحة اللون تسمى اللب الأبيض white pulp بينما تظهر المناطق المحيطة بها بلون أحمر ولذا تسمى اللب الأحمر red pulp .



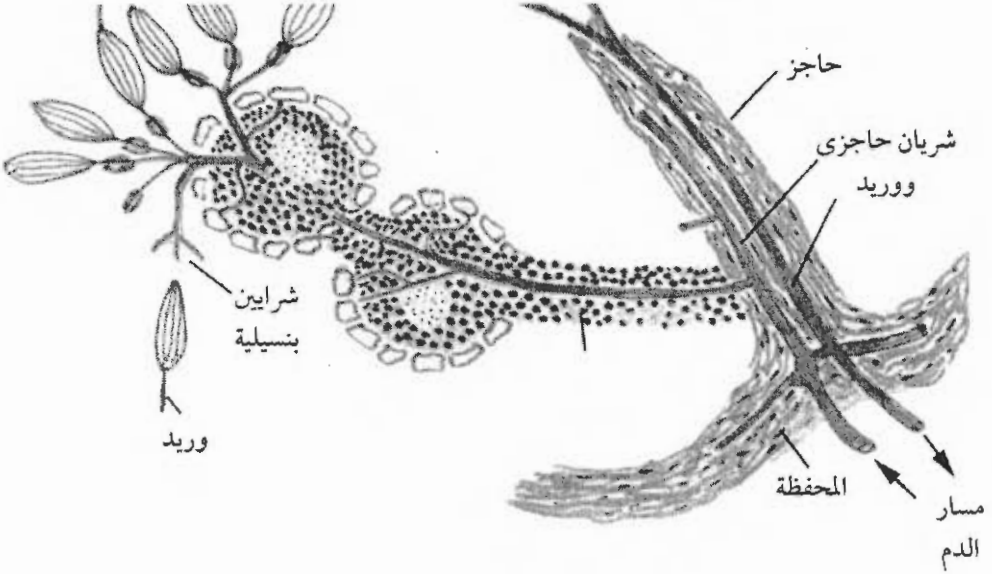
اللب الأبيض white pulp :

مكون من نسيج ليمفاوى حول الشريان المركزى . تظهر في القطاع العرضى تحت الميكروسكوب على شكل عقيدات لمفاوية تحيط بشريان .

اللب الأحمر red pulp :

ويتكون من جيوب دموية متسعة تفصل بينها أحبال من الخلايا المتنوعة معظمها من عناصر الدم .

دورة الدم في الطحال :



يتفرع الشريان الطحالى splenic artery عند السرة إلى 5 – 7 أفرع من سرة الطحال . كل هذه الأفرع تتفرع في المحفظة وتدخل تفرعاته إلى الحواجز مكونة الشرايين الحاجزية trabecular arteries . يخرج من الشريان الحاجزى الشريان المركزى central artery الذى يمر باللب الأبيض ومن تفرعاته تخرج شرينات إلى اللب الأحمر حيث تكون عددا من الفروع المستقيمة تسمى الشرينات البنسيلية penicellar . وينتهى كل منها بجزء سميك الجدار يسمى الشريان المغلف sheated artery الذى يصب إما في جيب دموى وإما فى المسافات الموجودة بين الجيوب ، وفى الحالة الأخيرة يتجمع الدم في الجيوب مرة أخرى .

ويخرج الدم من الجيوب عن طريق وريدات ثم أوردة حاجزية ثم الوريد الطحالى .

يكون دوران الدم في الطحال في دورة مفتوحة (عندما تفتح الشرينات في اللب الأحمر) أو في دورة مغلقة (عندما تفتح الشرينات في الجيوب مباشرة) .

الغدة التيموسية thymus :

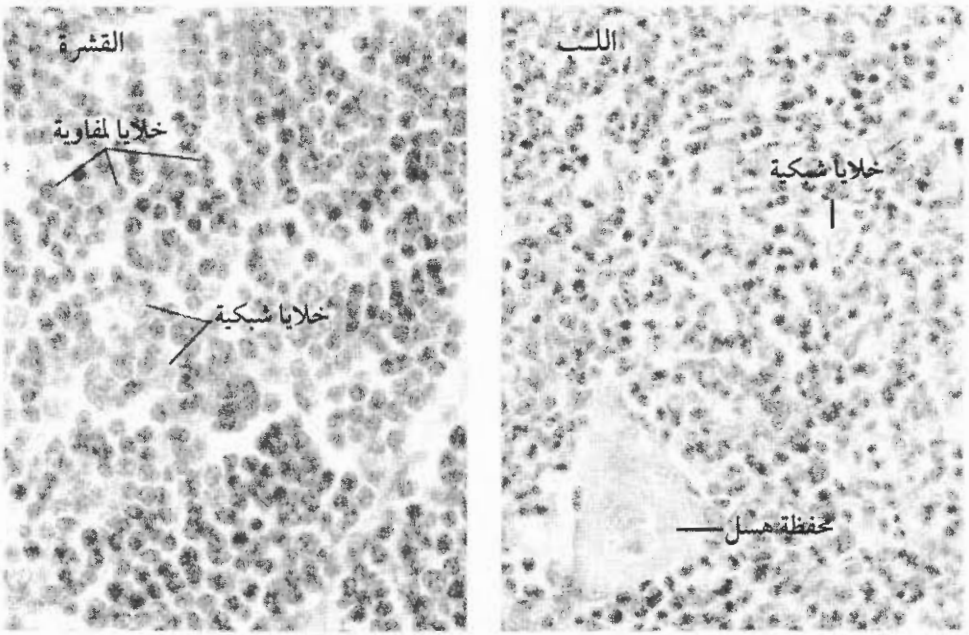
تقع الغدة التيموسية خلف عظمة القص فوق قاعدة القلب أمام الأوعية الدموية الخارجة من القلب تحت الغدة الدرقية .

الغدة التيموسية لها فصان ، ينقسم كل فص إلى فصيصات عن طريق حواجز septum ، يتكون كل فصيص من قشرة خارجية cortex ومركز باهت يسمى اللب medulla ، تنقسم الخلايا اللمفاوية في القشرة وعندما يكتمل نضج خلايا T فإنها تهاجر إلى اللب وتدخل في آخر الأمر إلى الأوعية الدموية لهذه المنطقة . تنتج خلايا أخرى الهرمونات التى تسمى مجموعتها tymmosins . هذه الهرمونات تدعم نضج الخلايا اللمفاوية في الغدة كما تدعم نمو وتنشيط الخلايا اللمفاوية في الجسم ، كما عندما تبدأ الغدة في الانكماش تقل كمية هذه الهرمونات وخلايا T .

تكون الغدة التيموسية في أقصى حالات النشاط في المرحلة الأولى من العمر وتلعب دورا هاما في نمو النظام المناعى للطفل قبل الولادة وفى مراحل العمر المبكرة حتى سن عامان حيث تصل الغدة التيموسية إلى أكبر حجم لها (حوالى 30 – 40 جرام) وعندها يصل الجهاز المناعى إلى أقصى نشاط له ، عند الوصول لى سن البلوغ تبدأ الغدة التيموسية في الانكماش ويحل محلها نسيج ضام ودهن . الوظيفة الرئيسية للغدة التيموسية هى إنتاج وإنضاج الخلايا اللمفاوية المسماة T .

الغدة التيموسية محاطة بمحفظة من نسيج ضام التى تمتد منها حواجز تعمل على تقسيم الفصين إلى العديد من الفصيصات (لقطر حوالى 0.5 – 2 مم) . كل فصيص مقسم إلى منطقة محيطية غامقة cortex ومنطقة مركزية باهتة اللون : اللب medulla . تتكون القشرة من خلايا طلائية يتصل بعضها ببعض لتكوين شبكة خلوية تحصر بين تفرعاتها أعداد كبيرة من الخلايا اللمفاوية الصغيرة المتزاحمة بينما يوجد في اللب أيضا شبكة من الخلايا الطلائية ولكن الخلايا اللمفية الصغيرة تكون أقل كثيرا مما هى عليه .

في القشرة ، يوجد في اللب أوعية دموية وبعض الخلايا الطلائية التى تتجمع لتكوين كرات (هسل) التيموسية thymic Dassal's corpuscles التى تحتوى في منتصفها على مادة حمضية الاصطباغ هلامية الشكل ، وتربط الخلايا المكونة لكريات (هسل) بعضها البعض بواسطة روابط بين خلوية مختلفة كما يحتوى سيتوبلازمها على حبيبات الكيراتين .



وظيفة الغدة التيموسية :

تقوم بمد الجسم بخلايا T اللمفية في مراحل العمر الأولى وتتحكم في نمو الأعضاء اللمفاوية الأخرى . تقوم بإفراز مادة تصب في الدم تسمى العامل التيموسى الدموى thymic hurmoral factor وهى مادة ضرورية في الأسبوع الأول من حياة الإنسان حيث تبدأ في التعرض إلى الأجسام الغريبة . هناك علاقة بين نشاط ونمو التيموس والهرمونات الجنسية حيث يعتقد أن هذه الهرمونات تتسبب في اضمحلال وضمور التيموس .