الفصل التاسع Chapter IX

الأعْضَاء اللِمْفيّة Lymphatic Organs

تشمل الاعضاء اللمفية العقد اللمفية lymph nodes والطحال spleen واللوزات tonsils والتوتة thymus وتتألف من نسيج لمفي يتكون من نسيج ضام شبكي تتخلله الخلايا اللمفية lymphocytes. وينتشر النسيج اللمفي انتشارا واسعا في القناة الهضمية والقناة التنفسية وفي اجزاء اخرى من الجسم بشكل غير محدد عن النسيج الضام الذي يحيطه ويدعى عند ذاك بالنسيج اللمفي المنتشر diffuse lymphoid tissue تمييزا له من الشكل المتكثف كما في العقيدات اللمفية lymph nodules التي تدخل في تركيب كثير من الاعضاء اللمفية المذكورة سابقا والتي تكون فيها الخلايا اللمفية متجمعة ومتقاربة كثيرا.

العقيدات اللمفية Lymph nodules:

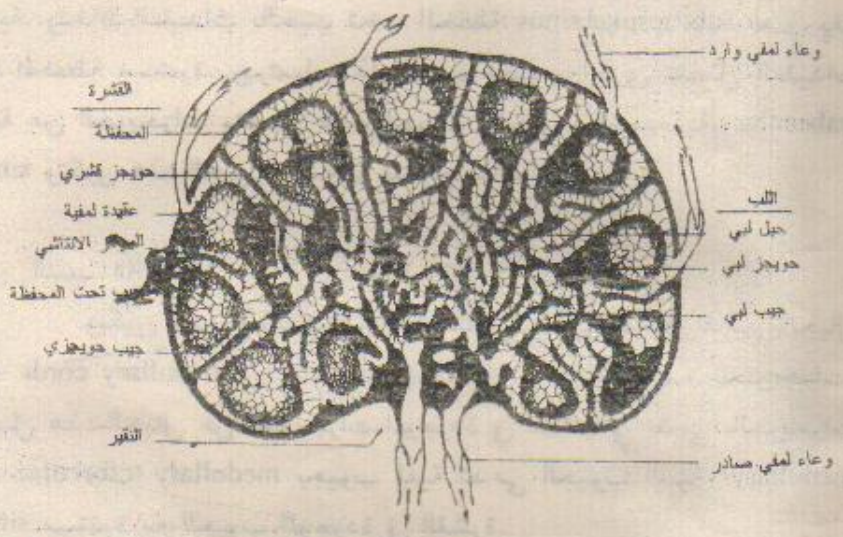
وهي تجمعات كثيفة للنسيج اللمفي مرتبة في كتل كروية تقريبا وقد تكون العقيدة اللمفية متجانسة في التركيب او تتألف من قشرة cortex دكناء اللون ومنطقة وسطية فاتحة اللون تدعى بالمركز الانتاشي germinal center. وتحتوي القشرة على خلايا لمفية صغيرة متراصة بعضها مع بعض دكناء الصبغة، اما المركز الانتاشي فيكون افتح لونا ويحتوي على خلايا اكبر حجما وافتح صبغة وتكون معظم خلاياه اللمفية المتوسطة الحجم فعالة في انقساماتها. ولا تكون العقيدات اللمفية ثابتة في التركيب او الموقع حيث تظهر وتبقى مدة قصيرة ثم تختفي. وقد توجد العقيدات اللمفية على شكل تراكيب منفصلة او توجد في اعضاء خاصة لمفية كالعقد اللمفية واللوزات والطحال. وقد تتجمع مكونة تراكيب غير مغلفة كالتي تدعى لطخ پاير Peyer's patches في الامعاء الدقيقة في الجزء اللفائفي ileum (شكل ٩-١).

شكل ٩-١ تركيب العقيدات اللمفية (عن ايري)

العقد اللمفية Lymph nodes

وتنتشر هذه التراكيب في معظم انحاء الجسم في مسير الاوعية اللمفية دائما ولاسيما في المناطق ما تحت الابط وفي الرقبة وعلى طول الاوعية الدموية الكبيرة وفي الصدر والبطن ولاسيما في المساريق. وكل عقدة لمفية جسم بيضوي او بشكل حبة الفاصوليا يكون قطرها من ١-٢٥ ملم. ولها سطح محدب من جهة وانخفاض بسيط من الجهة المقابلة. ويدعى هذا الانخفاض بالنقير hilus او hilum وفي هذه المنطقة تدخل الاوعية الدموية الى العقدة وتخرج منها.

وتدخل الاوعية اللمفية العقدة من نقاط متعددة على سطح العقدة المحدب وتسمى بالاوعية اللمفية الواردة afferent lymphatic vessels اما التي تترك العقدة من النقير فتسمى بالاوعية اللمفية الصادرة efferent lymphatic vessels. وتغطى العقدة اللمفية بمحفظة capsule كثيفة مكونة من نسيج ضام يحتوي على قليل من الالياف العضلية الملساء. وتمتد من هذه المحفظة حويجزات (ترابيق) trabeculae او حواجز septa الى داخل مادة العقدة. وتنتظم مادة العقدة في منطقتين الخارجية منها تدعى القشرة cortex التي تقع تحت المحفظة عدا منطقة النقير والداخلية منهما تدعى اللب medulla الذي يشغل وسط العضو مع النقير (شكل ٩-٢).



مخطط لتركيب العقدة اللمفية (عن بلوم وفوست)

شكل ٩-٢ التركيب النسيجي للعقدة اللمفية

الثـــوتـــة Thymus :

تقع في المنطقة الصدرية تحت الجزء العلوي من عظم القص مغطية الاوعية الدموية الكبيرة في منطقة اتصال هذه الاوعية بالقلب. وتختلف في الحجم مع تقدم العمر حيث تصل الى اعلى حجم في دور المراهقة وعند ذاك يبلغ وزنها ٣٠-٤٠ غراما، في حين يبلغ وزنها عند الولادة ١٢-١٥ غراما. ثم تبدأ بالضمور بعد هذا الدور وتصبح اصغر مما هي عليه بازدياد عمر الفرد اذ يزداد النسيج الضام فيها ولاسيما النسيج الشحمي. وتتألف التوتة من فصين مرتبطين بنسيج ضام. يغطى كل فص بمحفظة مكونة من نسيج ضام ويقسم كل فص على عدد كبير من الفصيصات lobules مفصولة بعضها عن بعض بحويجزات او حواجز تنشأ من المحفظة. وتكون هذه الفصيصات غير كاملة اذ ان اللب يكون محورا مركزيا لكل فص ويمتد من هذا المحور اللبي استطالات لبية لكل فصيص وتحاط كل من هذه الاستطالات في الفصيص الواحد بالقشرة (شكل ٩-٣).

على عكس الاعضاء اللمفية الاخرى (التي تنشأ من الاديم المتوسط) للتوتة منشأ جنينيا مزدوجا اذ تنشأ من الاديم الباطن والاديم المتوسط. فالاديم الباطن للزوج الثالث والرابع للجيوب البلعومية في الجنين تكوّن خلاياه الظهارية التي تتسطح بروزات ترتبط ببروزات الخلايا المجاورة لتكون مايشبه الشبكة reticulum وتدعى هذه الخلايا بالخلايا الظهارية الشبكية epithelial reticular cells. اما الاديم المتوسط المكوّن للجزر الدموية للكيس المحي للجنين والنسيج المكوّن للدم في الكبد فيكونان مسؤولين عن تكوين الخلايا اللمفية قبل الولادة ويكون نقي العظم مسؤولا عن تكوينها بعد الولادة. وتغزو الخلايا اللمفية هذه الشبكة المذكورة سابقا وتباعد خلاياها وتنقسم بصورة متكررة لتكون خلايا لمفية صغيرة تتزاحم في منطقة القشرة لتبقى منطقة اللب بخلايا مفككة.

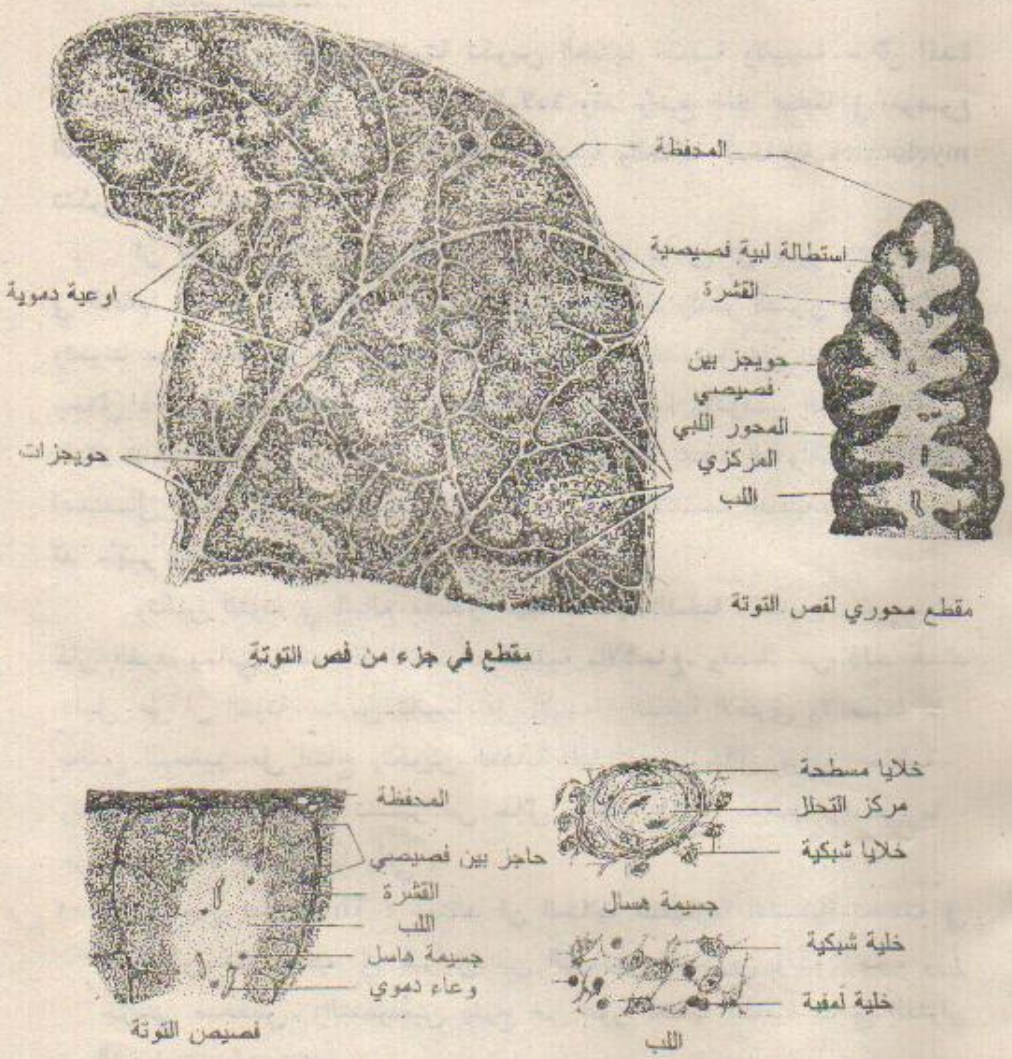
وفضلا عن الخلايا الظهارية الشبكية والخلايا اللمفية تحتوي التوتة على عدد جيد من البلاعم الكبيرة التي تنشأ من الاديم المتوسط وتوجد بصورة رئيسة حول الاوعية الدموية او تحت المحفظة.

القشرة :

تكون دكناء اللون وتحتوي على خلايا لمفية صغيرة تدعى بالخلايا التوتية thymocytes. وتكون هذه الخلايا متراصة كثيرا بعضها مع بعض ولا تتميز فيها العقيدات اللمفية والجدير بالذكر ان القشرة هذه تخترقها حويجزات ممتدة من النسيج الضام الذي يحيط بالفصيص وتدعى هذه بالحويجزات الداخل فصيصية intralobular trabeculae.

اللب :

اللب افتح لونا وخلاياه اقل تراصا من القشرة كما ان الخلايا اللمفية فيه اقل عددا ولكنه يحتوي على عدد كبير من الخلايا الشبكية الظهارية. وفضلا عن ذلك يحتوي اللب على عدد من الاجسام الكروية او البيضوية التي تدعى بجسيمات هاسل Hassall's corpuscles وتتكون الجسيمة من خلايا شبه ظهارية شبكية مسطحة مرتبة بشكل دوائر متحدة المركز. تنصبغ هذه الاجسام بالملونات الحامضية. وتعاني الخلايا الوسطية لهذه التراكيب غالبا الاضمحلال ويظهر فيها شيء من الشفافية وتتكلس، اما الخلايا المحيطية فتكون مسطحة وقد تكون لها روابط مع الخلايا الشبكية المجاورة. وتزداد جسيمات هاسل في الحجم بازدياد العمر اذ تضاف خلايا جديدة حول محيطها وكذلك تزداد في العدد. ولا تعرف حتى الان بشكل واضح وظيفة جسيمات هاسل.



شكل ٩-٣ التركيب النسيجي للتوتة

وظائف التوتة :

من وظائف التوتة تكوين الخلايا اللمفية ولاسيما خلال المدة الجنينية ويكون التكوين مبكرا بعد الولادة وقد وُضّح ذلك سابقا في موضوع النسيج المكوّن للدم. ووجد ان الخلايا البلازمية والخلايا النخاعية myelocytes تتكون ولكن باعداد قليلة.

ان استئصال التوتة في الفئران بعد الولادة يؤدي الى عوز deficiency في الخلايا اللمفية مما يؤدي بشكل ما الى قلة المناعة. وتنمو الفئران بضعة اشهر وتموت بعد ذلك، وربما يكون ذلك بسبب عدم قدرتها على انتاج الاضداد. وخلال ذلك الوقت لاتقاوم الفئران الاصابات البكتيرية ولاترفض الطعم الجلدي skin graft لفئران من سلالات اخرى. ولاتحدث هذه الظواهر اذا أُجّل استئصال التوتة بضعة ايام بعد الولادة اذ تكون الانسجة اللمفية ودوران الدم قد جُهّز بخلايا لمفية من نوع ت.

وتكون التوتة في البالغ مصدرا مهما للخلايا اللمفية الصغيرة ولاسيما اذا كان الفرد يعاني استنفاذا للاعضاء اللمفية بالاشعاع. وفضلا عن ذلك هناك دليل على ان التوتة تمارس تأثيرا على الانسجة اللمفية الاخرى ولا سيما ما يخص التحفيز على انتاج وتكوين الكفاية المناعية من خلال عوامل خلطية. ويظهر ان هذه العوامل تنتشر من خلال مرشح خلوي محكم. وافضل ما عرف من هذه العوامل ما ياتي :

١- التيموسين Thymosin : يعتقد ان الخلايا الظهارية الشبكية تصنعه في التوتة ويمكن فصله الى جزأين من البروتين السكري ولكل جزء وزن جزيئي منخفض. والتيموسين يفرّج عن عوز الخلايا اللمفية ت في الفئران التي استؤصلت توتها.

٢- البروتينات التوتية Thymoproteins : وهي مواد تحث على نضوج الخلايا اللمفية ت.

٣- العامل الخلطي التوتي Thymic humoral factor : الذي يعزز تفاعل

الضيف ضد الطعم graft versus-host.

٤- العامل التوتي المصلي Serum thymic factor : الذي يحث على تكوين الوَسَمة (مفرد واسم) markers في الخلايا اللمفية - ت.

وتحتوي التوتة على خلايا جذعية stem cells لتمايز الخلايا البدينة mast cells ويحتاج تكوين الكريات الحمضة eosinophilopoiesis الى وجود التوتة.

وتتأثر التوتة بالغدد الكظر والدرقية، كما ان الهورمونات الجنسية تحث على ضمور التوتة وان استئصال الغدة الدرقية يسرع في هذا الضمور.

وهناك علاقة بين التوتة والوهن العضلي الوبيل myasthenia gravis وهي حالة مرضية تتصف بضعف العضلات وان كثيرا من الافراد الذين يعانون من هذا المرض تكون التوتة لديهم متضخمة او متورمة.

اللـوزات Tonsils

تشمل اللوزات اربع مجاميع :

١- اللوزات الحنكية Plalatine tonsils : اثنتان تقعان على جانبي مدخل البلعوم.

٢- اللوزات اللسانية Lingual tonsils : وهي اصغر اللوزات واكثرها عددا وتقع على جذر اللسان.

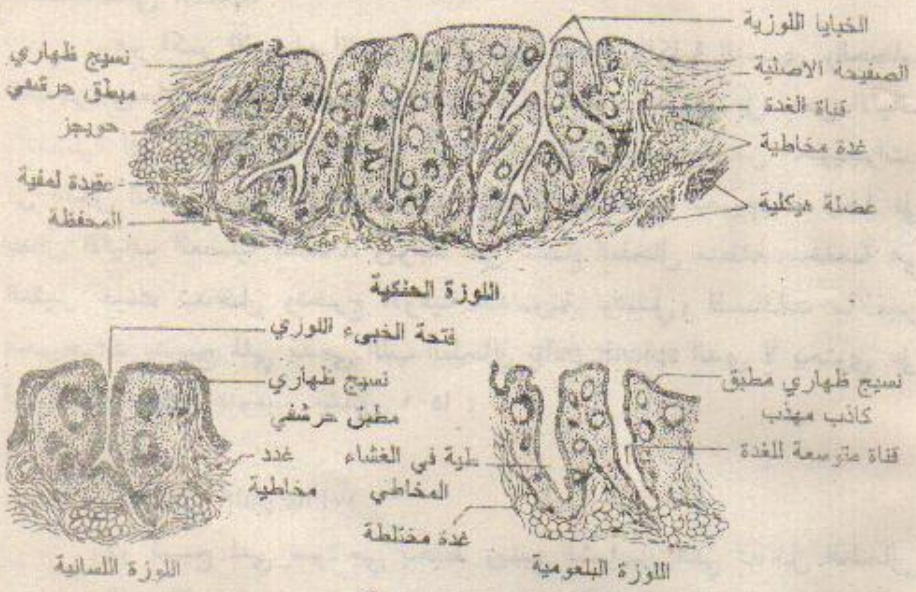
٣- اللوزة البلعومية Pharyngeal tonsils : وهي مفردة وتقع في الجدار الخلفي الوسطي للبلعوم الانفي nasopharynx.

٤- اللوزات الانبوبية Tubal tonsils : وتقع حول الفتحة البلعومية للانبوب السمعي وتتضمن امتداد جانبي للوزة البلعومية.

تشكل المجاميع الاربع الرئيسة حلقة من نسيج لمفي يحيط بالبلعوم اذ تلتقي الممرات الانفية مع الفمية.

ان اللوزات تجمعات للنسيج اللمفي مغطاة من سطحها الحر بنسيج ظهاري مطبق حرشفي في حالة المجموعتين الاولى والثانية وبنسيج ظهاري مطبق كاذب مهدب يحتوي على خلايا مخاطية كأسية في حالة المجموعة الثالثة بشكل عام مع بقع من نسيج ظهاري مطبق حرشفي (شكل ٩-٤). اما المجموعة الرابعة فتكون مغطاة بنسيج ظهاري عمودي مهدب.

يتميز سطح اللوزات الحنكية بوجود كثير من الانبعاجات تدعى بالخبايا اللوزية tonsillar crypts التي تكون مبطنة ايضا بالنسيج الظهاري. تحتوي هذه الخبايا في تجاويفها على خلايا ظهارية متقشرة حية او ميتة وخلايا لمفية وبكتريا. وتكون الخبايا اللوزية في اللوزات اللسانية بسيطة وقليلة العدد اما في اللوزات البلعومية فلا توجد خبايا حقيقية وانما يكون النسيج الظهاري المغطي لها مطويا. ويوجد تحت النسيج الظهاري طبقة رقيقة من نسيج ضام ليفي يقع تحته النسيج اللمفي المفكك المكون لمادة اللوزات الذي يحتوي على العقيدات اللمفية التي يحتوي معظمها على مراكز انتاشية او تنطمر فيه. ويشكل النسيج الضام الكثيف في الجزء العميق من اللوزة محفظة تغطي قاعدتها وجوانبها. ويمتد من المحفظة حواجز تفصل الخبايا بعضها عن البعض الاخر. وتكون محفظة اللوزة البلعومية ارق من محفظة اللوزات الحنكية. يوجد تحت اللوزات الحنكية واللسانية غدد مخاطية وتحت اللوزة البلعومية غدد مصلية مخاطية (مختلطة). وتفتح قنوات هذه الغدد على السطح الحر للوزة غالبا او في الخبايا اللوزية او بين طيات النسيج الظهاري للوزة البلعومية.



شكل ٩-٤ التركيب النسيجي للوزات (عن ايري)

اهمية اللوزات :

تشارك اللوزات الاعضاء اللمفية الاخرى في انتاج الخلايا اللمفية ويعتقد كذلك انها تساعد في حماية الجسم من البكتريا والرواشح والبروتينات الغريبة الاخرى. وتحفز البروتينات الغريبة عن الجسم (المستضدات) تكوين الاضداد في الخلايا البلازمية المشتقة من الخلايا اللمفية كما في الانسجة اللمفية الاخرى. ومن جهة اخرى يبدو ان تاكل النسيج الظهاري يساعد في غزو الكائنات المرضية الدقيقة للوزة ولهذا تكون اللوزات معروفة بكونها بوابات عامة للعدوى.

الطحال Spleen

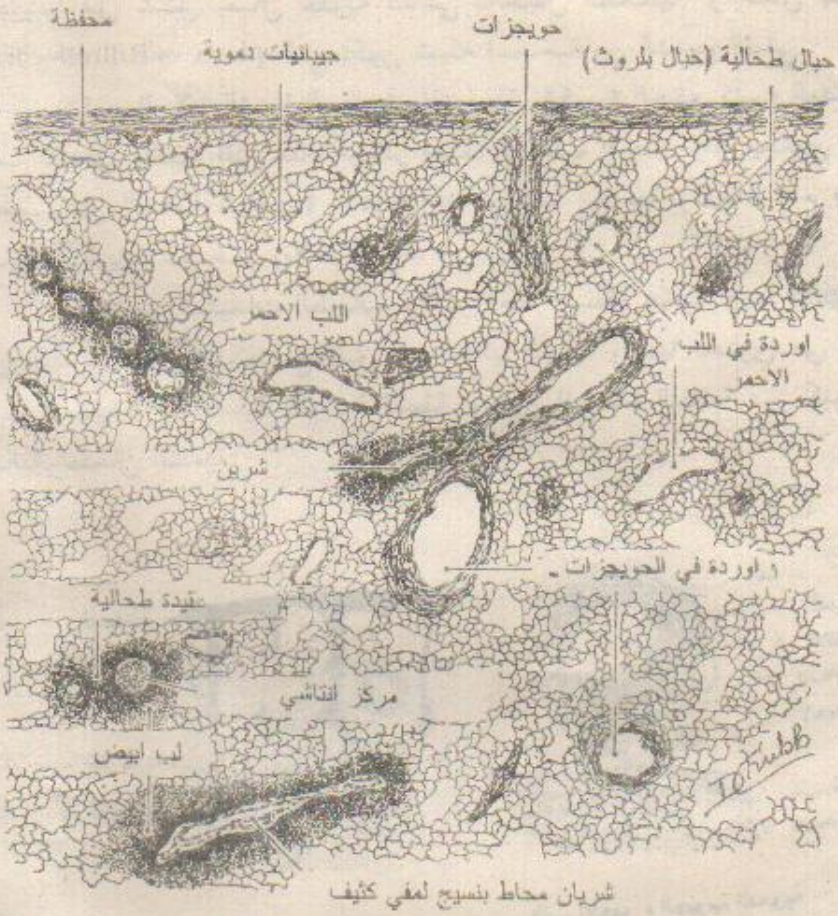
وهو اكبر الاعضاء اللمفية ويقع بين المعدة والكلية اليسرى والحجاب الحاجز. ويحاط بمحفظة مكونة من نسيج ضام كثيف يحتوي على بعض الالياف العضلية الملساء. وتحاط المحفظة بالخلب ويمتد منها عدد من الحويجزات الى داخل العضو ليقسمه الى فصيصات lobules. وتحتوي الحويجزات ايضا على بعض الالياف العضلية الملساء. ويوجد على سطح الطحال منطقة منخفضة هي النقير حيث تدخل وتخرج الاوعية الدموية. وتمتلىء المسافات ما بين الحويجزات بنسيج لمفي يدعى اللب الطحالي splenic pulp الذي لا يحتوي على اوعية لمفية ويكون بنوعين (شكل ٩-٥) :

١- اللب الابيض White pulp

وهو نسيج لمفي نموذجي يحيط ويتبع الشرايين التي تدخل الطحال. ويتخذ اللب الابيض بين منطقة واخرى مكونا كتلا كروية او بيضوية تدعى بالعقيدات الطحالية splenic nodules (تماثل العقيدات اللمفية) وهي تجمع للخلايا اللمفية من نوع - ب وتظهر فيها مراكز انتاشية تتكاثر فيها الخلايا اللمفية - ب. اما مابقي من نسيج اللب الابيض فيتكون من الخلايا اللمفية - ت. وتتميز هذه العقيدات عن العقيدات اللمفية للاعضاء اللمفية الاخرى وذلك لاحتوائها على شرين يدعى الشرين المركزي central arteriole ولو انه غير مركزي في موقعه وقد يوجد اكثر من شرين مركزي واحد في اللب الابيض.

٢- اللب الاحمر Red pulp

ويكون اكثر وفرة وتفككا من اللب الابيض ويملأ كل المسافات بين الحويجزات واللب الابيض. ويحتوي اللب الاحمر على عدد كبير من الجيوب او الجيبانيات الوريدية venous sinuses or sinusoids التي تبطنها خلايا بطانية طويلة يكون محورها الطولي موازيا للمحور الطولي للجيباني الدموي. وتكون



شكل ٩-٥ ب التركيب النسيجي للطحال (عن هام)

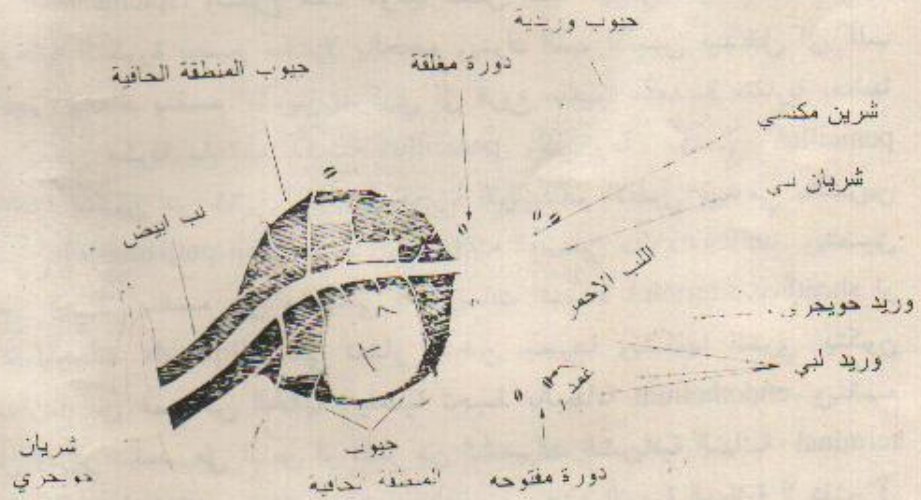
مسير الدم في الطّحال :

ان ترتيب الاوعية الدموية في الطحال مهم جدا اذ انه يوضح كيفية توزيع اللب الاحمر واللب الابيض وتوضيح علاقتهما بعضهما ببعض كما انه يوضح التركيب العام للطحال كله.

يدخل الدم الطحال بوساطة الشريان الطحالي splenic artery من منطقة النقير ويتفرع ضمن الحويجزات الموجودة في الطحال الى شرايين حويجزية trabecular arteries. وتمتد هذه الاوعية ضمنها الى مسافة قصيرة ثم تتركها عندما يبلغ قطرها ٠,٢ ملم لتدخل الى اللب الطحالي الابيض، ويعملها هذا تفقد الاوعية الدموية غلالتها البرانية tunica adventitia. ويتثخن اللب الابيض في مناطق مختلفة على طول مسير هذه الاوعية التي تسمى بالشرايين او الشرينات المركزية central arteries or arterioles مكونا العقيدات الطحالية splenic nodules. وتتفرع هذه الاوعية ضمن اللب الابيض لتزوده بالدم وبعد تفرعاته المتكررة يصبح مختزلا بالحجم ويترك اللب الابيض ليدخل الى اللب الاحمر، وهناك ينقسم الشرين المركزي الى فروع صغيرة متعددة متقاربة بعضها من بعض مكونا مايشبه المكنسة penicillus. وكل وعاء مكنسي penicillus vessel يتكون من ثلاثة اجزاء : الجزء الاول وهو الاطول ويدعى بالشرين اللبي pulp arteriole الذي يتميز برقة غلالته الوسطى tunica media. ويتضيق هذا الجزء وينقسم على مايسمى بالشرينات المغمدة sheathed arterioles او لاهليليجيات ellipsoids التي تمتاز بتثخن جدرها وبشكلها المغزلي. يتكون جدارها من غمد من الخلايا البلعمية تحيط بالبطانة endothelium. وينقسم كل شرين مغمد على اثنين او اكثر من الشعيرات الشريانية النهائية terminal arterial capillaries. ويعتقد بعض المؤلفين ان هذه الاوعية النهائية لا تفتح في الجيوب الوريدية venous sinuses مباشرة ولكنها تفتح في النسج بين الخلايا الشبكية لشبكة اللب الطحالي الاحمر ومن ثم يترشح الدم الى الجيوب الوريدية venous sinuses وهذا مايسمى بالدورة الدموية المفتوحة open circulation. اما

البعض الاخر من المؤلفين فيدعي ان الشعيرات الشريانية النهائية تفتح في الجيوب الوريدية مباشرة وهذا مايسمى بالدورة الدموية المغلقة closed circulation. وهناك من يعتقد ان كلا الدورتين موجودتان ضمن الطحال (شكل ٩-٦).

ويبدأ مسير الدم الوريدي من الجيوب الوريدية التي تكون جهازا قنويا متشابكا غير منتظم ضمن اللب الاحمر ومنه يصب الدم في الاوردة اللبية pulp veins. وتترك هذه الاوعية اللب الطحالي الاحمر وتتحد بعضها ببعض مكونة اوردة اكبر تسير ضمن الحويجزات الموجودة في الطحال وتدعى عند ذاك بالاوردة الحويجزية trabecular veins وهذه بدورها تتجه نحو النقير لتكون الوريد الطحالي splenic vein الذي يترك الطحال من هذه المنطقة.



شكل ٩ - ٦ رسوم توضيحية للدورة الدموية في الطحال (عن جنكورا وجماعته)

وظائف الطحال :

١- ينتج اللب الابيض خلايا لمفية تهاجر الى اللب الاحمر ثم تصل الى تجاويف الجيبانيات الدموية اذ تندمج مع الدم الموجود فيها ومنها الى الاوردة الطحالية. ينتج الطحال في الجنين فضلا عن الخلايا اللمفية كريات الدم البيض الحبيبية وكريات الدم الحمر ولكن هذه العملية تتوقف في نهاية الحياة الجنينية ماقبل الولادة. كما ان كريات الدم البيض من نوع الوحيدة monocyte ينتجها اللب الاحمر.

٢- يرشح الطحال الدم اذ ان الخلايا البلعمية الموجودة في الجيوب الوريدية في اللب الاحمر، تزيل الدقائق الغريبة والبكتريا وكريات الدم البيض والحمر المتحللة. اما كريات الدم الحمر المتحللة فانها تُلتهم، وان الحديد الذي فيها يستخلص لكي يخزن ويستعمل في تكوين هيموكلوبين جديد عند الحاجة.

٣- الدفاع عن الجسم ضد الاجسام الغريبة التي تدخل مجرى الدم عن طريق تكاثر الخلايا اللمفية - ب - وتحولها الى خلايا بلازمية هي التي تنتج الاضداد antibodies.

٤- يعمل بوصفه مخزنا لكريات الدم الحمر اذ انه يفصل البلازما عن كريات الدم فيصبح مُرَكزا كثيرا في اللب الاحمر. يمكن للطحال ان يحرر هذا الدم المخزون الى الدورة الدموية بسبب تقلص الالياف العضلية الملساء فيه التي تكثر في الحيوانات وتقل في الانسان علما ان وظيفة الخزن هذه ضعيفة ايضا عند الانسان.