مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية – سلسلة العلوم الطبية – المجلد (15) العدد (1) 1413 هـ – 1993 م.

التشريح الوظيفي لليمفانغيون
"مدخل حديث إلى دراسة الأوعية اللمفية"

الدكتور منير شحود*

□ ملخص □

أجريت هذه الدراسة باستخدام طريقة (مدخل) جديدة هي اعتبار الوعاء اللمفي مؤلفاً من سلسلة من الوحدات البنيوية الوظيفية أو الليمفانغيونات. تسمح هذه الطريقة بتفسير الكثير من التناقضات فيما يتعلق ببنية الأوعية اللمفية.

وتم تحديد البروتوليمفانغيون كمرحلة في تطور الوعاء اللمفي. وهو يختلف عن الليمفانغيون بعدم وجود خلايا العضل الأملس في جداره.

وأوضحت دراستنا تأثير الوظيفة الرئيسة لليمفانغيون أي الوظيفة المحركة في زيادة أو إنقاص نظم تقلصاته، وبالتالي دفع اللمف في الأوعية اللمفية.

إن التقدم اللاحق في بحث مسائل التشريح الوظيفي للوعاء اللمفي ممكن فقط من خلال دراسة وحدته البنيوية الوظيفية أي الليمفانغيون.

* الدكتور منير شحود مدرس في قسم التشريح الوصفي بكلية الطب – جامعة تشرين – اللاذقية – سورية.

من المعروف أنه، ومن أجل فهم بنية عضو معين ودوره الوظيفي، يتم عزل وتعيين الوحدة البنيوية الوظيفية لهذا العضو والتي تعكس خصائصه بصورة أكثر اكتمالاً مثل هذه الوحدة في العظام هي الأوستيون Osteon، وفي الكلية -النفرون Nephrun، وفي الرئة -الأسينوس acinus، وفي النسيج العصبي -النيرون Neuron... الخ.

وعلاوة على ذلك تجري في الأعوام الأخيرة محاولات لعزل وتحديد الوحدة البنيوية الوظيفية في الجملة الوعائية.

تدرس الأوعية اللمفية منذ أكثر من مئتي عام، وبالتالي فقد تجمعت معطيات علمية قيّمة لهذا الموضوع الهام. ودرست أيضاً سبل النزح اللمفي Lymphatic drainage من مختلف الأعضاء والأحشاء (جدانوف 1952) كما درست سبل جريان اللمف داخل الأعضاء (سابين وبرزياك 1982). وأشير في بعض الأحيان إلى بنية جدر الأوعية اللمفية. إلاّ أن مراجعة المعطيات العلمية المتعلقة ببنية الأوعية اللمفية يكشف عن تناقضها. ويتعلق ذلك خاصة بتوزع وكمية واتجاه توضع خلايا العضل الأملس وألياف النسيج الضام في جدر هذه الأوعية. وإن أكثر المعطيات تناقضاً هي تلك التي تتعلق ببنية جدار القناة الصدرية ductus thoracicus. ومع أن هذه المسألة قد درست بصورة مكثفة وكتبت حولها مقالات وكتب كثيرة غير أنه لم يتفق باحثان اثنان بصدد كمية خلايا العضل الأملس وكيفية توضعها في مختلف أقسام القناة الصدرية. وأشار (كامبمير - 1969) بهذا الخصوص إلى أنه لم يلاحظ أي توافق بين المحضرات النسيجية المتعلقة ببنية القناة الصدرية التي درسها بنفسه وتلك المعطيات المكتوبة حول هذا الموضوع في المصادر العلمية. وحتى في الوقت الحاضر ثمة من يقول بوجود أوعية لمفية عضلية وأخرى خالية من العضل الأملس، ولا يتوافق ذلك بالطبع مع الأبحاث الحديثة.

فما هو السبب في كل هذا التناقض حول بنية الأوعية اللمفية؟. أحد أهم الأسباب برأي (باريسوف - 1984) هو أن الباحثين عند دراستهم للأوعية اللمفية غالباً ما يقارنونها بالأوعية الدموية. وهكذا نجد في المصادر من يتحدث عن التشابه بين بنية الوعاء اللمفي والوريد بينما يتحدث آخر عن تماثل بنية الوعاء اللمفي ببنية الشريان. ولكن هذه الطروحات لا تعكس واقع الحال. إذ إن الأوعية اللمفية من منظار الوحدة البنيوية الوظيفية تتألف من وحدات منفصلة هي الليمفانغيونات Lymphangions (ارلوف - 1983، باريسوف - 1984، هورسمان - 1959، ميسلين - 1974)، الشكل (1، 2)).

تعتبر فكرة الليمفانغيون هذه حديثة جداً بالمقارنة مع الفترة الطويلة التي انقضت على دراسة الأوعية اللمفية. حتى أن بعض دارسي الجملة اللمفية لم يعترفوا حتى الآن بهذه الفكرة. واللمفانغيون أو القطعة الدسامية هي ذلك الجزء من الوعاء اللمفي المحصور بين دسامين متجاورين (هورسمان - 1959، ميسلين - 1974)، ويقسم اللمفانغيون على طول امتداده إلى جزء متوسط عضلي يدعى الكم العضلي ومنطقة محيطية عند ارتكاز الشرفة (الثنية) الدسامية.

وقد قام (باريسوف - 1982) بعزل جزء جديد من اللمفانغيون هو جدار الجيب الدسامي. والكم العضلي أو الجزء الأوسط من اللمفانغيون هو الأكثر ثخانة ويمكن أن نميز فيه الغلالات الثلاث التي تشكل بنية جدار اللمفانغيون وهي:

1- الغلالة البرانية tunica adventitia وتتألف من النسيج الضام.
2- الغلالة الوسطى أو العضلية tunica muscularis وتتألف من حزم عضلية ملساء تتخللها ألياف ضامة كولاجينية (مغراوية) ومرنة.
3- غلالة باطنة أو البطانة tunica interna التي تبطنها من الداخل الخلايا الباطنية endoteliun. وهذه البنية هي أكثر وضوحاً في جدر الأوعية اللمفية الكبيرة القطر والجذوع والأقنية اللمفية، الشكل(3).

تتناقص كمية العضل الأملس والألياف الضامة في جدار اللمفانغيون بدءاً من الكم العضلي باتجاه جدار الجيب الدسامي، ولذلك تتناقص ثخانة جدار اللمفانغيون في نفس الاتجاه كما تقل العناصر العصبية والخلايا الشبعى Labrocytus أيضاً. وتعود ثخانة جدار اللمفانغيون لتزداد في منطقة ارتكاز الثنية الدسامية وذلك بسبب تجمع الألياف الضامة الكولاجينية والمرنة. وقد نجد خلايا متفرقة من العضل الأملس في منطقة ارتكاز الثنية الدسامية ولكنها لا تمتد إلى داخل الثنية (تتألف الثنية الدسامية من صفين من الخلايا البطانة تمتد بينهما ألياف النسيج الضام).

وهكذا فإن الوعاء اللمفي هو عبارة عن سلسلة من اللمفانغيونات تمتد من الشعيرات اللمفية حيث يتشكل الوعاء حتى مصب القناة الصدرية في الأيسر والقناة اللمفية اليمنى في الأيمن على الأوعية الكبيرة في العنق.

ويمكن أن نذكر أربع وظائف رئيسة لليمفانغيون:

1- وظيفة النقل، حيث تشكل سلسلة الليمفانغيونات الوعاء (القناة) الذي يسيل فيه اللمف من الشعيرات اللمفية وحتى أوردة العنق الكبيرة.

2- وظيفة التخزين (الوظيفة الحجمية)، وهي تؤمن تخزين اللمف داخل الوعاء. ولهذا علاقة ببنية الوعاء إذ يتم التخزين في الجيب الدسامي خاصة حيث يكون جدار الليمفانغيون رقيقاً وقابلاً للتمدد.

3- وظيفة الإفراز، ويستدل عليها من وجود الكثير من الحويصلات الإفرازية في الخلايا الباطنية لجدار الليمفانغيون. يتم امتصاص السائل اللمفي المفرز بواسطة الشعيرات الوريدية الموجودة في جدار الليمفانغيون. ومما يثبت هذا الإفراز أن كمية السائل اللمفي في الشعيرات اللمفية أكبر من تلك التي تصب في أوردة العنق بواسطة القناتين اللمفية اليمنى والصدرية، أي أنه يحدث (تخثر) للسائل اللمفي في الأوعية اللمفية وازدياد في كثافته مثلما يحدث في الكلية عند تشكل البول.

4- الوظيفة المحركة، وهي الوظيفة الرئيسية لليمفانغيون. وقد درس (باريسوف) الأساس التشريحي لهذه الوظيفة بصورة مفصلة مستخدماً طرائق نسيجية مستحدثة مثل المحضر الشامل لكامل الوعاء اللمفي والطرائق النسيجية الكيماوية والالكترونية وشملت هذه الدراسة خلايا العضل الأملس بصورة خاصة وكذلك ألياف الكلاجين والألياف المرنة في جدار الليمفانغيون والأعصاب المعصبة له. كما تم إظهار الخلايا الشبعى. وشملت عينات الأوعية اللمفية مختلف أعضاء البدن تقريباً بالإضافة إلى الأوعية اللمفية لبعض الحيوانات.

والخلايا العضلية الملساء هي العنصر الأهم فيما يتعلق بالوظيفة المحركة لليمفانغيون وهي موجودة في كل الأوعية اللمفية الداخلية والخارجية (داخل الأعضاء وخارجها) والجذوع والأقنية. ولكن عدد هذه الخلايا أقل في الأوعية الداخلية منها في الخارجية، كما تتوضع بكمية أكبر في الجزء المتوسط (الكم العضلي) من جدار الليمفانغيون، ويقل عددها في جدار الجيب الدسامي أو قد تغيب تماماً، الشكل (4). وتأخذ هذه الخلايا في توضعها وضعاً حلزونياً يزيد من مرونة الليمفانغيون لجهة تبدل مظهره في ظروف النشاط التقلصي. ويبدو أن التوضع الحلزوني الخفيف (الميل المحدود بالنسبة للمحور الطولاني) لحزم خلايا العضل الأملس يساعد عند تقلصها في ازدياد قطر الليمفانغيون ونقص طوله، في حين تعمل العضلات الملس المتوضعة بصورة حلزونية حادة على تناقص قطر الليمفانغيون وزيادة طوله أثناء التقلص. ويؤدي كل ماسبق في الشروط الملائمة، إلى دفع تيار اللمف داخل الوعاء اللمفي من المحيط وبالاتجاه المركزي، شكل (5). وترتبط خلايا العضل الأملس لجدار الليمفانغيون فيما

بينها ومع الألياف الضامة الكلاجينية والمرنة. ويعتقد بأن مقدار تطاول الليمفانغيون يتوقف على تقوم وشد ثنيات الألياف الكلاجينية في جداره، بينما يعود الليمفانغيون المتوسع إلى وضعه الأصلي جراء مرونة الألياف المرنة، شكل(6).

وليست الليفات العضلية myofibrills بنفس الثخانة وهي تمتد على طول محور الخلية. كما تتميز خلايا العضل الأملس لجدار الليمفانغيون بوجود كمية كبيرة من المتقدرات mitochondriae وبذلك يمكن مقارنتها بالخلايا القلبية وخاصة خلايا الجملة الناقلة في القلب. ومن هنا يرجح أن تكون هذه الخلايا قادرة على التقلص بصورة ذاتية وبمعزل عن التنبيه العصبي. كما أن وجود الاتصالات العضلية -العضلية من النموذج المعقد المباشر nexus يشهد على اندماج هذه الخلايا في وحدة وظيفية، شكل(7). وثمة علاقات جوار وثيقة بين خلايا العضل الأملس والخلايا الشبعى والألياف العصبية مما يدل على مساهمة الخلايا الشبعى في آلية التنظيم الموضعية لوظيفة الليمفانغيون المحركة إمّا مباشرة أو بتأثير الجملة العصبية (باريسوف -1984، شحود - 1988).

وقد أثبتت أبحاثنا ما ذهب إليه (باريسوف - 1984) بأن آراء بعض العلماء حول وجود أوعية لمفية لا عضلية ليس لها أساس من الصحة. ويعود خطأ هؤلاء إلى استخدامهم الطرائق النسيجية المبسطة وخاصة المقاطع في دراسة الأوعية اللمفية. ولكن هذه الطريقة ليست مناسبة من أجل دزاسة توزع خلايا العضل الأملس في جدار الوعاء، فقد يمر المقطع في جدار الجيب الدسامي حيث لا توجد هذه الخلايا في بعض الأحيان وخاصة الأوعية اللمفية داخل الأعضاء. ويعود استحداث طريقة المحضر الشامل للوعاء اللمفي إلى (باريسوف - 1973) وذلك بإجراء الحقن داخل الوعاء أو بدونه، مما سمح بدراسة توزع الخلايا العضلية الملساء myocytes في كامل جدار الليمفانغيون.

وعلاوة على ذلك فقد تناولت دراستنا عزل وتحديد الوعاء اللمفي بعد الشعيري postcapillar، ووقت ومكان ظهور خلايا العضل الأملس في جداره حيث يتحول إلى الوعاء اللمفي المؤلف من الليمفانغيونات. وقد أطلقنا على القطعة الدسامية من الوعاء اللمفي بعد الشعيري تسمية الليمفانغيون الأولي protolymphangion حيث يخلو جداره من خلايا العضل الأملس (شحود - 1988).

إن أهم وظائف الليمفانغيون هي الوظيفة المحركة (ارلوف ومساعدوه - 1983) وتتنامى الأسس التشكيلية لهذه الوظيفة تدريجياً مع تنامي الكائنات الحية عموماً وأثناء تطور الفرد من المضغة إلى سن

الرشد. ولا توجد أجهزة خاصة لدفع اللمف عند مستديرات الفم والأسماك، إنما توجد توسعات على امتداد المجاري اللمفية ولكن جدرها تخلو من خلايا العضل الأملس وتتوقف التبدلات الحاصلة في لمعة هذه التوسعات على تقلص العضلات المجاورة مثل العضلات الغلصمية وانتقال الجسم وحركته. وتظهر القلوب اللمفية عند الزواحف والبرمائيات كأجهزة خاصة تدفع اللمف بسبب احتواء جدرها على خلايا عضلية مخططة. وتظهر الليمفانغيونات عند الطيور والثديات كأجهزة خاصة لدفع اللمف وخاصة في الأوعية اللمفية خارج الأعضاء والجذوع والأقنية اللمفية. وتوجد عند الثديات فروق جوهرية فيما يتعلق بكمية خلايا العضل الأملس في جدر الليمفانغيونات إذ يوجد الكثير منها في ليمفانغيونات مساريق الأمعاء الدقيقة mesenterium عند الفأر الأبيض (فأر التجارب المخبرية) وخنازير البحر والثديات كبيرة الحجم، بينما هي قليلة عند الكلاب والأرانب. وتحتل كمية خلايا العضل الأملس في ليمفانغيونات مساريق الأمعاء الدقيقة عند الانسان موقعاً متوسطاً بين المجموعتين المذكورتين.

ويحدث تنامي ليمفانغيونات مختلف الأعضاء بصورة متغايرة فتظهر بطانة الليمفانغيون أولاً عند الجنين بطول (10سم) في مساريق الأمعاء الدقيقة، ومن ثم تظهر الدسامات. ويلاحظ بعدها ظهور ألياف الكلاجين الدقيقة عند الأجنة في عمر أربعة أشهر والألياف المرنة عند الأجنة في عمر خمسة أشهر. تزداد ثخانة حزم الألياف الكلاجينية في الأشهر الأخيرة للحياة الجنينية وتظهر خلايا من العضل الأملس. تكون الألياف المرنة ملساء عند الولدان الأطفال والبالغين وتتعرض عند الكهول والمسنين إلى تبدلات مثل التقطع والتحلل وعدم انتظام القطر، شكل (8). وتزداد كمية خلايا العضل الأملس في ليمفانغيونات الأطفال بصورة سريعة. وتحدث عند الكهول والمسنين تبارزات للبطانة عبر جدار الليمفانغيون تدعى التبارزات الدوالية حيث لا تعبر خلايا العضل الأملس والألياف المرنة إلى جدرها. ويؤدي انتشار التليف الكلاجيني (المغراوي) في جدار الليمفانغيون والضمور الجزئي في خلايا العضل الأملس عند المسنين إلى الحد من الوظيفة المحركة لليمفانغيونات (باريسوف - 1987، شحود - 1988).

وتحدث تبدلات بنيوية في الليمفانغيونات في حالات وظيفية ومرضية وتجريبية فتتوسع الأوعية اللمفية أثناء الحمل بصورة سريعة، ويشمل التوسع ليمفانغيونات الأوعية اللمفية خارج الرحم. ويعود ذلك إلى تضخم خلايا العضل الأملس hypertrophy ونشوء خلايا جديدة hyperplaia في جدر ليمفانغيونات هذه الأوعية. كما يزداد حجم

الليمفانغيونات في حالات الركود الوريدي، فيزداد عدد خلايا العضل الأملس في المرحلة الأولى لتضمر فيما بعد مع تكاثر الألياف الكلاجينية في جدر الليمفانغيونات في المرحلة المتأخرة للركودة الوريدية ويضعف ذلك من الوظيفية المحركة لليمفانغيون كعامل من عوامل دفع اللمف داخل الأوعية اللمفية. وفي حالات النقائل السرطانية metastasis تتكاثر الخلايا الخبيثة في لمعة الليمفانغيون بينما تتوضع الخلايا اللمفية في جيبه الدسامي، وهكذا يمتد سيل الخلايا السرطانية في مركز الليمفانغيون ويعبر بين ثنيتي (شرفتي) الدسام اللمفي (باريسوف - 1984، شحود - 1987)، الشكل (9).

ولابد من التطرق إلى مقاييس الليمفانغيونات. فقد اهتم الباحثون فيما مضى بتحديد قطر الوعاء اللمفي فقط، ولكن (باريسوف - 1984) يعتقد بأن ذلك ليس كافياً بالنسبة لمستوى معرفتنا الحالية، وليس له قيمة معرفية هامة. والشيء الأكثر أهمية، في رأيه، فيما يتعلق بفهم الأسس التشكيلية لوظيفة الليمفانغيون المحركة هو تحديد حجم الليمفانغيونات. واستناداً لمعطيات (ميسلين - 1974) يبدأ الليمفانغيون بالتقلص عندما يصل ضغط اللمف على جداره حداً معيناً. وهكذا يتضح أن الليمفانغيون ذا الحجم الكبير يحتاج لكمية أكبر من اللمف ليبدأ تقلصه بالمقارنة مع الليمفانغيون صغير الحجم. ومن جهة ثانية فقد برهنت البحوث الفيزيولوجية بأن تواتر تقلصات الليمفانغيون متماثل، ويمكن الاستنتاج بأن حجم الليمفانغيون يتناسب عكساً مع تواتر تقلصاته. وبالطبع فإن ثمة عوامل أخرى مؤثرة على تقلص الليمفانغيون غير الحجم مثل تأثير الجملة العصبية وغيرها. ويلاحظ تباين تواتر تقلصات الليمفانغيونات عند إجراء التجارب على ليمفانغيونات مساريق الأمعاء الدقيقة للفأر الأبيض المخبري. كما أن لعدد الدسامات علاقة مباشرة بسرعة تيار اللمف (فايدا وآخرون - 1977). وهكذا واستناداً إلى ما سبق يطرح (باريسوف - 1984) مسألة تشريحية جديدة هي دراسة حجم الليمفانغيونات وبالتالي إمكانية التنبؤ بتواتر التقلصات الليمفانغيونية وسرعة تيار اللمف. وهذا مثال تشريحي آخر يمكن من خلاله استنتاج وظيفة عضو معين انطلاقاً من صفاته الشكلية. يحدد حجم الليمفانغيون بالصيغة المبسطة لحساب حجم الجسم الاهليليجي، أي مربع العرض مضروباً بالطول ومقسوماً على اثنين $\left(\frac{ط \times ع^2}{2}\right)$، حيث ع= العرض وط = الطول.

في المعطيات التي تقدمنا بها تمت دراسة الوعاء اللمفي بصورة جديدة منهجياً أي من خلال دراسة وحدته البنيوية الوظيفية -الليمفانغيون. وتدريجياً تُحلُّ جوانب متعددة كثيرة في دراسة الوعاء اللمفي من هذا الوضع أو المدخل الحديث، ومنها مسألة النقاش حول

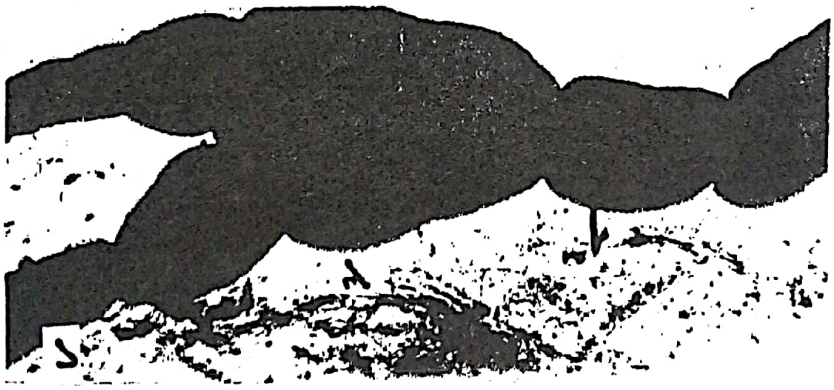
وجود أو عدم وجود خلايا العضل الأملس في جدار الوعاء اللمفي. ويؤكد كاتب هذه السطور واستناداً للدراسات المعمقة لبنية جدر الأوعية اللمفية في معدة الإنسان وغيرها على رأي (باريسوف - 1984) القائل بعدم وجود أوعية لمفية لا عضلية إنما ثمة مرحلة انتقالية في تطور الليمفانغيون أطلقنا عليها مصطلح الليمفانغيون الأولي Protolymphangion وهو لا يحتوي في جداره على خلايا عضلية ملساء وبالتالي لا يتقلص ولا يساهم في دفع اللمف مباشرة. يشكل الليمفانغيون الأولي جزءاً من الوعاء اللمفي بعد الشعيري Postcapillar الذي يصل الشعيرة اللمفية بالوعاء اللمفي (شحود - 1987-1988)، الشكل(1).

وبرأينا فإن التطور اللاحق في دراسة التشريح الوظيفي للوعاء اللمفي ممكن فقط من خلال دراسة الوحدة البنيوية الوظيفية أي الليمفانغيون. ولا يجوز مقارنة ثخانة وعدد وتوزع وامتداد خلايا العضل الأملس في مختلف أجزاء الوعاء اللمفي دون أخذ اقسام الليمفانغيون بعين الاعتبار أي الكم العضلي وجدار الجيب الدسامي ومنطقة ارتكاز الثنية الدسامية. فنقارن مثلاً بين بنية جدار الجيب الدسامي لأحد ليمفانغيونات وعاء لمفي مع بنية جدار الجيب الدسامي لليمفانغيون آخر منه. وينطبق ذلك أيضاً على الدراسة المقارنة لجدر الأوعية اللمفية في مختلف مراحل العمر أو بين أنواع حيوانية مختلفة وغيرها. ويقلل ذلك من الأخطاء العلمية المنهجية التي تحدث عند دراسة الأوعية اللمفية وخاصة فيما يتعلق بمقارنتها بالشرايين أو الأوردة. وفي الواقع فإن بنية الوعاء اللمفي ووظيفته أعقد بكثير من بنية الوعاء الدموي. وتفتح دراستنا هذه الباب واسعاً للتحكم بنشاط ووظيفة خلايا العضل الأملس في جدار الليمفانغيون من حيث تسريع وإبطاء النزح اللمفي من عضو معين وذلك باستخدام محضرات دوائية خاصة وفي حالات مرضية مختلفة منها السرطانات والوذمات اللمفية... الخ.

الشكل (1)

المجاري اللمفية في معدة الانسان: 1- شعيرة لمفية -2- وعاء لمفي بعد شعيري -3و4- وعاء لمفي.

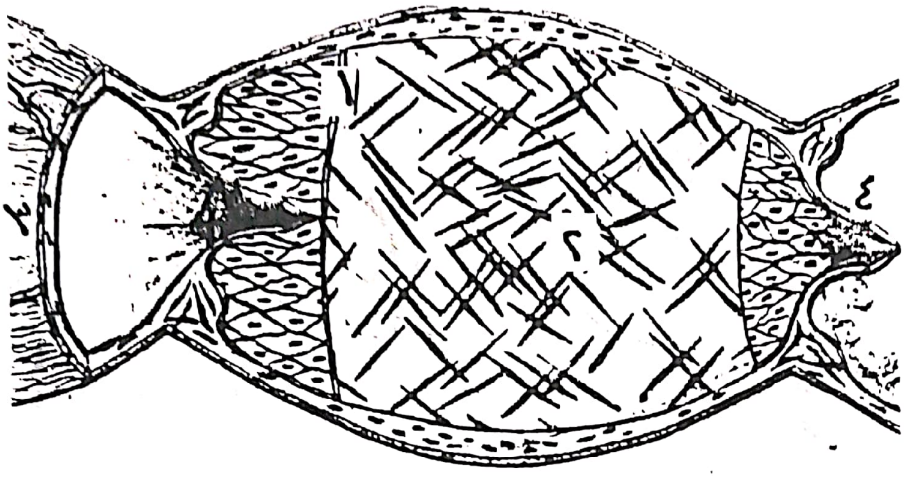
صورة فوتوغرافية تكبير /10/ مرات.



الشكل (2)

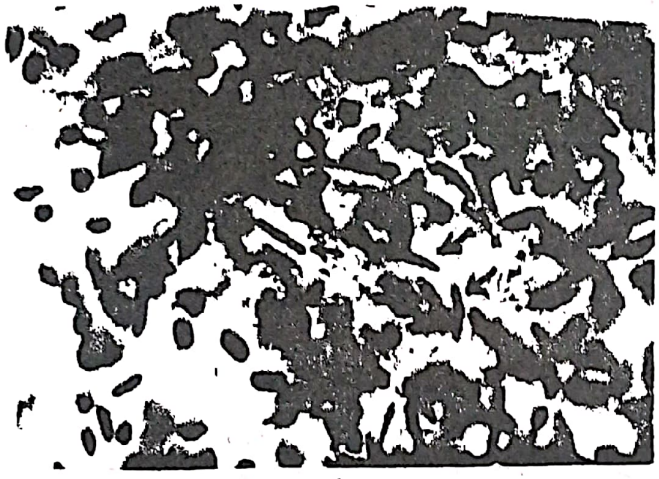
التقاء وعائين لمفيين لتشكيل وعاء لمفي أكبر: 1 و 2 و3- ليمفانغيونات بأشكال وأحجام مختلفة.

صورة فوتوغرافية تكبير /24/ مرة.



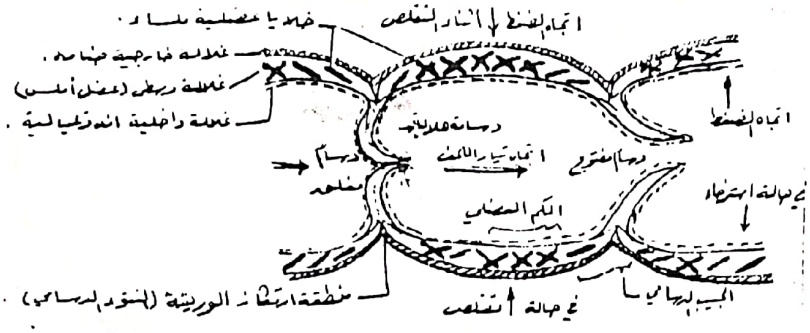
الشكل (3)

مخطط بنية الليمفانغيون: 1- البطانة -2- خلايا العضل الأملس في الغلالة الوسطى -3- الغلالة



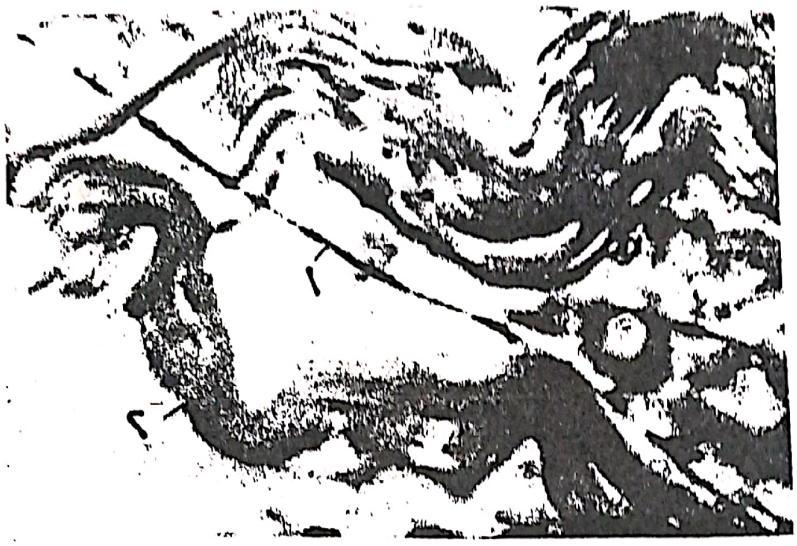
الشكل (4)

خلايا العضل الأملس (الأسهم) صورة فوتوغرافية تكبير /200/ مرة.



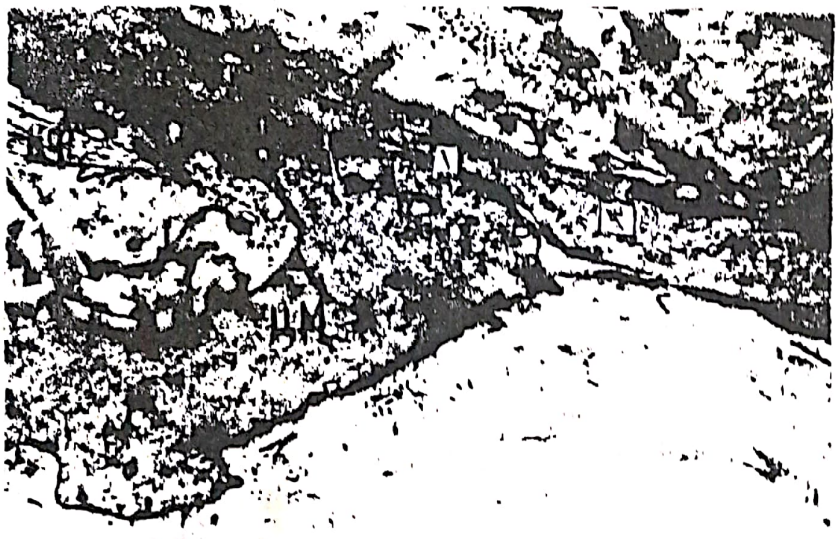
الشكل (5)

مخطط عمل الليمفانغيون.



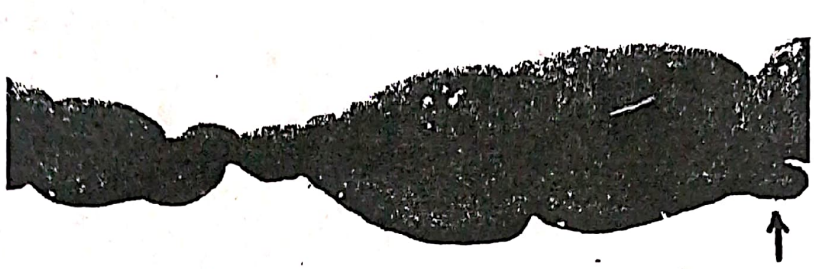
الشكل (6)

1- ليف عضلي أملس في جدار الليمفانغيون -2- ألياف مغراوية (كلاجينية). صورة فوتوغرافية تكبير /600/ مرة.



الشكل (7)

اتصال خليتين من العضل الأملس في جدار الليمفانغيون: 1- اتصال معقد -2- اتصال بسيط -3- هيولى الخلية العضلية. صورة فوتوغرافية عن المجهر الالكتروني تكبير /10000/ مرة.



الشكل (8)

تشوه شكل الليمفانغيون عند المسنين وظهور التبارزات الدوالية (السهم). صورة فوتوغرافية تكبير /40/ مرة.

الشكل (9)

سيل من الخلايا السرطانية في لمعة الوعاء اللمفي (1) واحتشاد الخلايا اللمفية في منطقة الجيب الدسامي(3)، 2- الثنية الدسامية. صورة فوتوغرافية تكبير /700/ مرة.

References

1- BORISOV A.V. Structural bases for motoric function of the lymphangion In: problems of the functional lymphology p. 24-26. Novocibrisk. 1982.

2- BORISOV A.V. morophologic structure of the lymphangion. In: Lymphatic vas. p. 5-13. Leningrad. 1984.

3- SHAHHUD M. Lymphangion of human stomach. Leningrad. 1988.

4- KAMPMEIER O.F. Evoluation and comparitive morophology of lymphatic system. Springfield. 1969.

5- MISLIN H. the functional organisation of the vasomotoric lymphatic drainage. V.6, P.6, N 10, P. 566-574 Herz Kreislauf. 1974.

6- ORLOV R.S. Lymphatic vasa. Leningrad 1983.

7- VAJDA J., CSANYI K., FENER E. the role of the Valves in the mesenteric lymph flow. In: 6-th intern. cong. lymphol., abstr., 1977.

ABSTRACT

The study is by New method: the lymphatic vessel as a series of the structofunctional unit which is called lymphangions. This method permits a lot of contradictions' explanation about structure of lymphatic vessels.
We limit protolymphangion as a phase in evolution of the lymphatic vessel. Its different of lymphangion by present of myocytes in its wall.
Our study denotes to the effect of principal function of the lymphngion, i.e. motoric function to increase or decrease Rhythme its contraction, consequently, the propulsion of lymph in the lymphatic vessels.
The future progress in research problems of the functional anatomy of the lymphatic vessel is possible by study its structo - functional unit, i.e. lymphangion.