ابطلها . والتنبيه المذكور لا يعمل راسًا في النسيج العضلي بل في البناء العقدي اي السمباتوي الكائن في النسيج تحت المخاطي . وعلى البناء العقدي المذكور يتوقف عمل المعى الدودي البطيء المنتظم في الصحة

الفصل العاشر

في الامتصاص

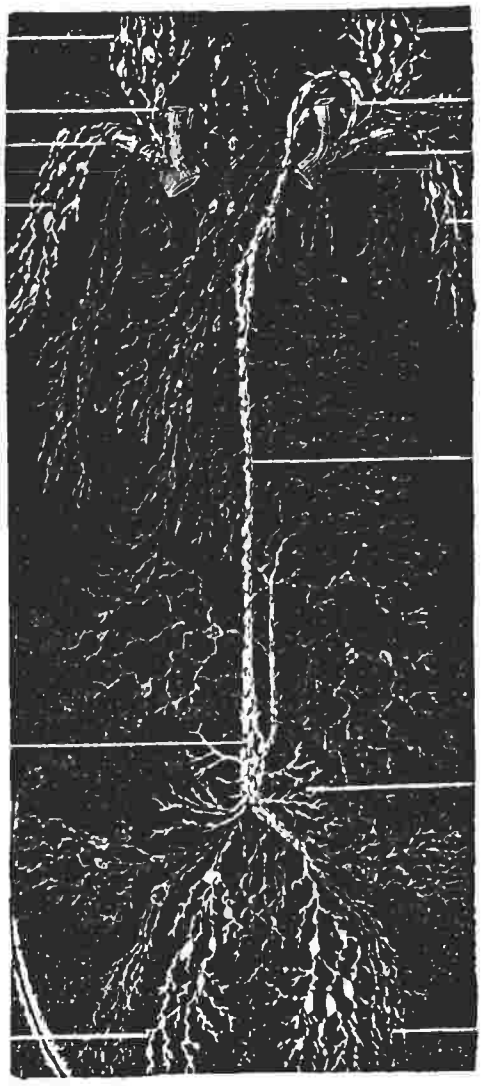
فائدة الامتصاص على نوعين . الاوّل ادخال مواد جديدة الى الدم من الطعام والهواء ومن جميع ما يمس سطح الجسد ظاهرًا وباطنًا . والثاني حمل ما تحلل من الجسد . والاوعية التي تقضي هذه الوظيفة على نوعين ايضًا هما الاوعية الدموية والاوعية اللمفاوية او اللبنية التي يقال لها الماصة ايضًا

بناء الاوعية والغدد اللبنية واللمفاوية ووظيفتها

اوعية المجموع اللمفاوي شبيهة بالاوردة الصغيرة جدًّا التي جدرانها رقيقة ولها صمامات مثلها . وهي تبتدئ من طرفها الواحد بفروع دقيقة مكرسكوبية في الاعضاء والانسجة وتنتهي عند طرفها الآخر بجذعين يصبان في الوريدين تحت الترقوة بقرب القلب . ويسير اللمفا والكيلوس فيها من الفروع الدقيقة الى احد الجذعين ثم الى الوريدين حيث يمتزجان بالسيل الدموي ويدخلان في تركيبه . والجذعان اللمفاويان المذكوران احدهما ايمن يجمع اللمفا من الطرف العلوي الايمن ومن الجانب الايمن للراس والعنق هو القناة اللمفاوية اليمنى . والاخر ايسر يجمع الكيلوس من الامعا واللمفا من بقية الجسد هو القناة الصدرية . وجميع الاوعية اللمفاوية تخترق مدّة سيرها اجسامًا يقال لها

الغدد اللمفاوية. ويقال للاوعية اللمفاوية الخاصة بالقناة المعوية الاوعية اللبنية لان السائل الذي تتضمنهُ مدَّة الهضم شبيه باللبن ويقال للمفا التي تتضمنها الاوعية اللبنية مدَّة الهضم الكيلوس . غير انهُ لا يوجد تمييز جوهري بين الاوعية اللبنية والاوعية اللمفاوية

شكل ٩٢

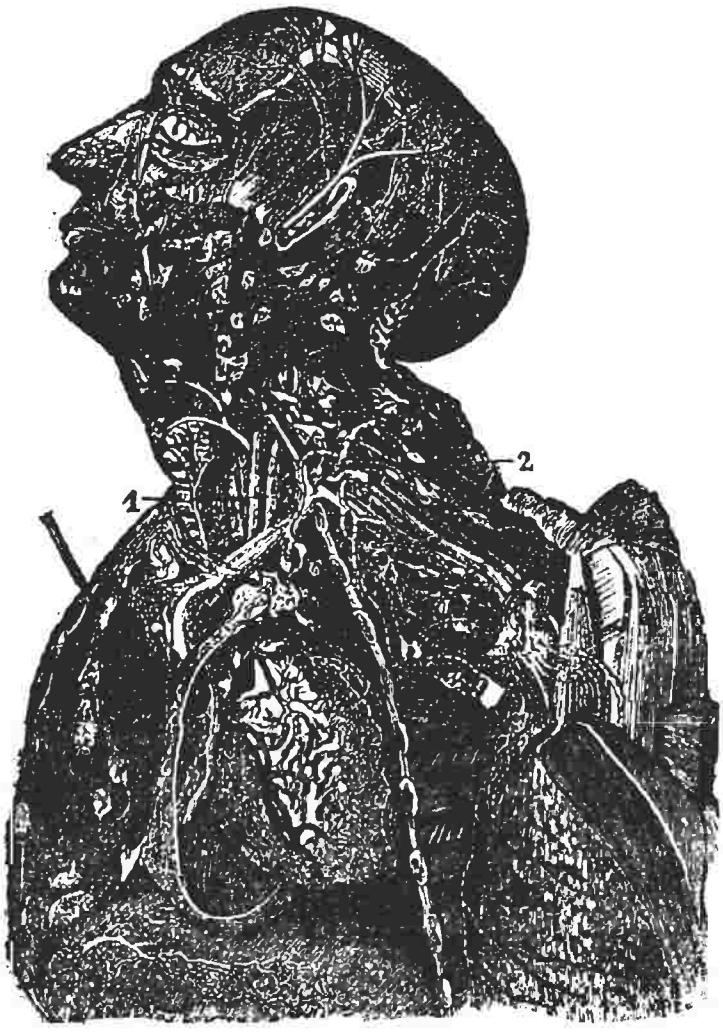


الاوعية اللمفاوية منتشرة في جميع اجزاء الجسد الاَّ انهُ لم يمكن تحقيق وجودها الى الآن في المشيمة والحبل السري واغشية البيضة الجنينية او في الاجزاء التي لا اوعية لها كالاظفار والبشرة

ش ٩٢ . رسم مجاميع اللمفاويات الرئيسة

بناؤها كبناء الاوردة من ثلاث طبقات الظاهرة ليفية خلوية وفيها خيوط لدنة والمتوسطة ليفية خلوية وفيها الياف عضلية آلية اكثرها حلقي والباطنة لدنة مكونة من الياف طولية عليها طبقة ابيثيليوم وصمامات كثيرة . بناء هذه الصمامات كبناء صمامات الاوردة وحوافيها السائبة متجهة نحو القلب وهي موضوعة غالبًا ازواجًا حشكة في الاوعية الصغيرة بحيث اذا كانت مملوءة اختنقت عند حوافي الصمامات الملتصقة وصار منظرها معقّدًا (ش ٩٩). وبناء على وجود الصمامات اذا حصل ضغط عضلي او غيره على ظاهر الاوعية اللبنية واللمفاوية اندفعت اللمفا نحو القلب فيعين الضغط المذكور سير اللمفا كما يعين سير الدم في الاوردة (صفحة ١١١) . ومما يعمل ايضًا في سير الكيلوس واللمفا انقباض جدران الاوعية . وانما العامل الرئيسي في ذلك هو القوة الدافعة الناشئة من الامتصاص كما يظهر من صعود العصارة في الشجرة .

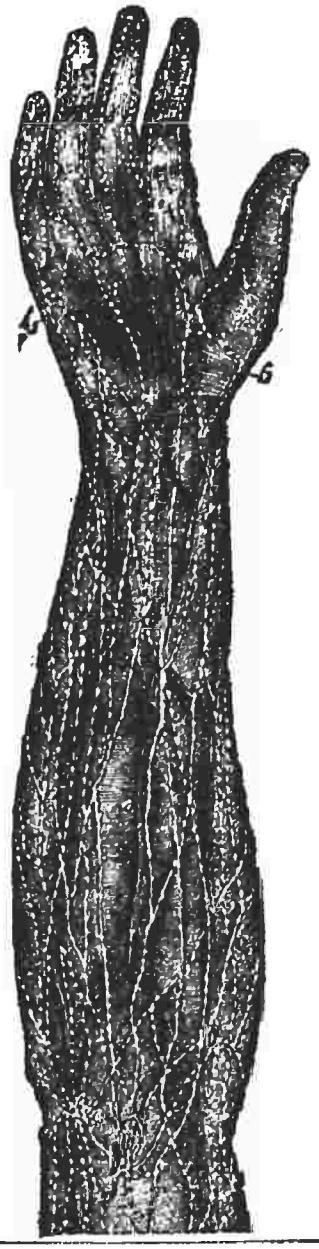
شكل ٩٢



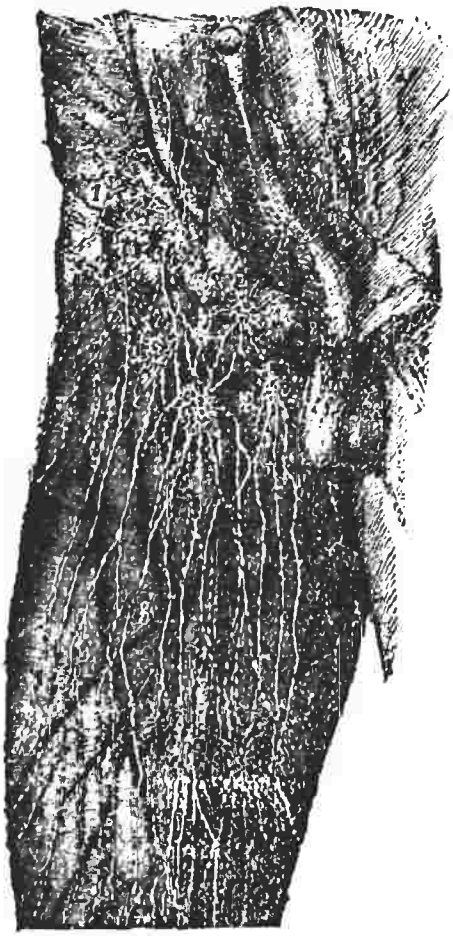
ش ٩٢. لمفاويات الراس والعنق والقسم العلوي من الجذع . 1 القناة الصدرية . 2 قوسها الانتهائية

وقد راقب كوللبكر الاوعية اللمفاوية في ذنب ضفدعة الشفاف فلم يرَ حركة في جدرانها وانما شاهد انها تنقبض بعد الموت ثم تتمدد وتعود الى حجمها الاصلي كما تنقبض وتتمدد الشرايين الصغيرة في الاحوال المذكورة. وشوهد ان الاوعية الكبيرة في الانسان تُفرِغ ما فيها بعد الموت غالبًا ولذلك تندر مشاهدتها ملآنة. واظهر كوللبكر قوة انقباضها بواسطة التنبيه وذلك انهُ اوصل سيلاً

شكل ٩٤



شكل ٩٥



ش ٩٤. الاوعية اللمفاوية السطحية في الساعد وراحة اليد

ش ٩٥. الاوعية اللمفاوية السطحية في الفخذ والغدد الاربية السطحية (1 و 1)

كهربائيًا الى اوعية لمفاوية ملآنة في رجل ولدٍ عند البترحالاً فرأى ان قطرها صغر اكثر من نصف قدره. وعلى ذلك يظن ان الاوعية المذكورة تنقبض وتتمدد على التوالي مدّة الحيوة فينضغط ما فيها نحو المقدم

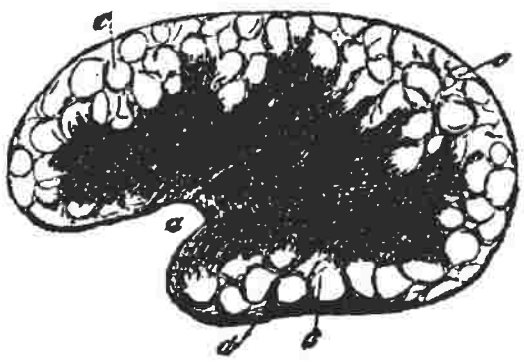
تبدأ الاوعية اللمفاوية غالبًا اما من ضفائر حشكة وهو الغالب في الاوعية السطحية الموضوعة تحت الجلد والاغشية المخاطية والزلالية او من خلايا او جيوب مبطنة بابيثيليوم واقعة بين الاوعية الدموية والقنوات المفرزة وهو الغالب في جوهر الاعضاء التي تنشأ منها الاوعية المذكورة. واما الاوعية اللبنية فتنشأ باطراف منتفخة مسدودة (ش ٨١ و٨٢) على انهُ لاخلاف جوهري في البناء بينها والاوعية اللمفاوية

وقد ظهر من المشاهدات الحديثة ان القسم السائل من الدم يرشح دائمًا من جدران الاوعية الشعرية لاجل ترطيب الانسجة المجاورة فيملأ الخلايا الواقعة بين اصولها البنائية التي تقدم القول ان الاوعية اللمفاوية تنشأ منها

الغدد اللمفاوية

تخترق الاوعية اللمفاوية واللبنية في مسيرها اجسامًا صغيرة يقال لها الغدد اللمفاوية (ش ٩٩). وهذه الغدد مغطاة من الظاهر بمحفظة من النسيج الموصل الذي يحيط بالبناء الغدّي الباطن ويسندهُ وتمتد من وجه المحفظة

شكل ٩٦

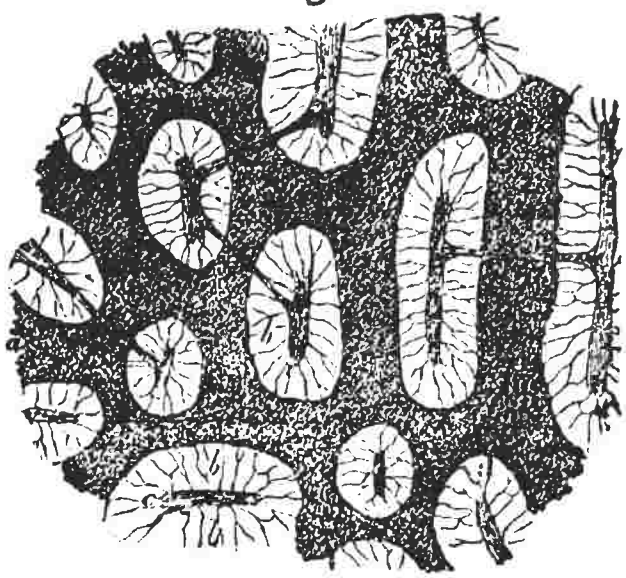


ش ٩٦ . قطع غدة مساريقية من الثور مكبرة قليلاً . a الفرجة . b في مركز الرسم القسم اللبي . c الجوهر القشري . d المحفظة

الباطن زوائد تدخل الغدة من كل الجهات وتتواصل فيتكوّن من ذلك خلايا مستطرقة بعضها الى بعضها كبيرة في القسم القشري يقال لها اسناخ دقيقة في القسم اللبي . واما الجوهر الغدي فموضوع في الخلايا المذكورة على هيئة عقد في الاسناخ القشرية وحبال مستديرة في القسم اللبي (ش ٩٧)

البناء الخاص بالجوهر الغدّي شبيه بما سبق من وصف باطن الاجربة المعوية المتفرقة والمجتمعة (صفحة ٢٠٦) . وذلك ان شبكة من النسيج الموصل (ش ٩٨) تمتد في الاسناخ والخلايا وتشغلها كريات لمفاوية مزدحمة في مركز الاسناخ والخلايا فتكوّن مع النسيج الموصل لبّ الغدة وتمتد على هيئة العقد والحبال المذكورة آنفًا ولكنها قليلة العدد في القسم الظاهر من الاسناخ والخلايا فيبقى هذا القسم كانهُ مفتوح (انظر ش ٩٧ و ٩٨) . ويقال لهذا الخلاء الفارغ بين لب الغدة وزوائد النسيج الموصل الذي لا يشغلهُ الاَّ النسيج الشبكي المجرى او الاستطراق اللمفاوي لانهُ تجري فيهِ اللمفا الداخلة والخارجة من الغدة في

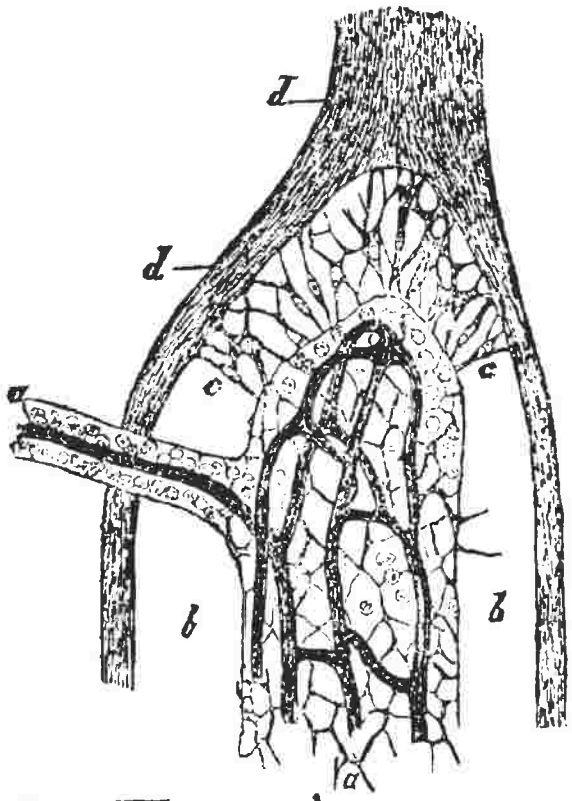
شكل ٩٧



ش ٩٧ . قطع القسم اللبي من غدة اريبة في الثور مكبرة ٩٠ قطرًا . a و a جوهر لبي على هيئة حبال مستديرة تتصل وتكون الشبكة المظلمة الظاهرة في الشكل . c و c الزوائد . b و b خلاء بين الزوائد والجوهر الغدي هو الجوهر اللمفاوي وقد غُسلت الجسيمات منهُ وتقاطعهُ خيوط من النسيج الشبكي

الاوعية اللمفاوية . ويقال للاوعية الداخلة الموردة وللخارجة المصدرة فتدخل الاولى القسم القشري من الغدة وتصب في اسناخهِ فتفقد كل طبقاتها الاَّ البطانة الاپيثيلية التي تدوم مبطنةً للمجرى اللمفاوي الذي تُفرَغ اليهِ لمفا الاوعية

شكل ٩٨



الموردة . واما الاوعية المصدرة فتبدأ في القسم اللبي متصلةً بالمجرى اللمفاوي كاتصال الاوعية الموردة بالقسم القشري . ويمتد اپيثيليوم الاوعية الواحدة الى الاخرى وتنتشر اوعية دموية كثيرة في زوائد النسيج ولبّ الغدة (شكل ٩٨)

صفات اللمفا والكيلوس

اللمفا سائل شفاف صافٍ بلا اون او يميل الى الصفرة قليلاً طعمهُ ملح بلا رائحة قلوي قليلاً . اذا نُظِر اليها بالمكرسكوب في الاوعية الشفافة في اذناب الضفادع شوهد غالبًا انها خالية من الكريات فاذا جازت الغدد صار فيها

ش ٩٨ . قسم صغير من غدة مساريقية في الثور مكبرة ٣٠٠ قطر d و d الزوائد . a حبل من الجوهر الغدي . b و b مجرى لمفاوي يشاهد نسيجهُ الشبكي عند c و c

كريات شبيهة بالكريات الكيلوسية الاَّ انها اقل منها عددًا . والسائل الذي تعوم فيهِ الكريات البومني غالبًا ويختلف بحسب حالة الدم العامة والعضو الذي ياتي منهُ . واذا قارب القناة الصدرية صار يتجمد كالكيلوس من تلقاء نفسهِ لسبب تكوين الفبرين فيهِ وزاد فيهِ عدد الجسيمات

شكل ٩٩

والسائل اللبني صافٍ شفاف مدة الصوم ولا يختلف شيئًا عن اللمفا ولكنهُ يصير لبنيًا ويكتسب بقية صفات الكيلوس مدة الهضم . والكيلوس سائل مظلم يميل الى البياض عملهُ مجرد او قلوي قليلاً وبياضهُ وظلامهُ عائد الى دقائق لا تحصى من المادة الدهنية ولذلك كان الكيلوس كثير البياض والتكدر في الحيوانات التي تاكل اللحوم واقل من ذلك في الحيوانات التي تاكل النبات وشفافًا غالبًا في الطيور . وقد ظهر من التجارب بالايثير وغيرهِ ان دقائق الكيلوس مؤلفة من مادة دهنية مغطاة بطبقة من الالبومن

ولا يتضمن الكيلوس الماخوذ من الخمل او الاوعية اللبنية التي قربها شيئًا من المواد الجامدة الاَّ الدقائق المذكورة . والسائل الذي تعوم فيهِ الدقائق البومني لا يتجمد من نفسهِ ولكنهُ يتجمد باضافة الايثير اليهِ . فاذا سار نحو القناة الصدرية ولا سيما اذا جاز الغدد المساريقية نقصت منهُ الدقائق الدهنية شيئًا فشيئًا وتولدت فيهِ الكريات الكيلوسية وتكوَّن الفبرين بحيث يكتسب صفة التجمد من نفسهِ . ثم كلما صعد في القناة الصدرية زادت فيهِ الصفات المذكورة

ش ٩٩ . غدة لمفاوية من الابط محنونة بزئبق . السهام تدل على الاوعية الموردة (1 و 1) والمصدرة (2) . b وعاء مقطوع لاظهار الصمامات التي في باطنهِ . c جسيمات لمفاوية وكريات دهنية

واشتدت خُثارته اذا اخرج وسكن . وهذه الخثارة كخثارة الدم الاّ انها البن منها وخالية من الكريات الحمراء فلا يتلبك فيها الاّ الكريات الكيلوسية وتجتمع المادة الدهنية على سطح المصل فتكوّن طبقة بيضاء . ولذلك قد تحقق في الكيلوس وجود الفبرين او المواد التي يتكوّن من اتحادها (انظر صفحة ٤٣) ويظهر ان زيادته موقوفة على زيادة الكريات وهو يتكوّن من البومن الكيلوس

وقد سبق الكلام على بناء الكريات الكيلوسية في ما تقدم على كريات الدم البيضاء فانها جميعها شيء واحد (انظر صفحة ٥١) واما كيفية منشئها فامر مبهم الاّ ان المرجح انها تتكوّن في الغدد اللمفاوية

ويتضح مما تقدم ان الكيلوس واللمفا متشابهان في الصفات الجوهرية ويكاد لا يختلفان الاّ من وجه تغلب المادة الدهنية في الكيلوس . وقد استخرجها المعلم ريس من الحمار وحللها تحليلاً نسبيًّا فكانت النتيجة على ما ياتي :

	كيلوس	لمفا
ماء	٩٠٫٣٣٧	٩٦٫٥٢٦
البومن	٣٫٥١٦	١٫٣٠٠
فبرين	٫٢٧٠	٫١٣٠
خلاصة حيوانية	١٫٥٦٥	١٫٥٥٩
مادة دهنية	٢٫٦٠١	اثر
املاح	٠٫٧١١	٠٫٥٨٥
	١٠٠٫٠٠٠	١٠٠٫٠٠٠

وحلّل المعلم ناسّ تركيب اللمفا والكيلوس والدم في الفرس وهاك ما نتج له من ذلك :

	لمفا	كيلوس	دم
ماء	٩٥٠٫	٩٥٣٫	٨١٠٫
جسيمات		٤٫	٩٣٫٨
البومن	٣٩٫١١	٣١٫	٨٠٫
فبرين		٫٧٥	٣٫٨
مادة خلاصية	٤٫٨٨	٦٫٢٥	٥٫٢

	لمفا	كيلوس	دم
مادة دهنية	٠٫٠٩	١٥٫	١٫٥٥
املاح قلوية	٥٫٦١	٧٫	٦٫٧
فصفات الكلس والمغنيسيا واكسيد الحديد	٣٫٣١	١٫	٠٫٩٥
	١٠٠٠٫	١٠٠٠٫	١٠٠٠٫

واخرج المعلم ريس من قسم القناة الصدرية العلوي لرجل مجرم بعد شنقه مزيج اللمفا والكيلوس وحلله فكان تركيبه على ما ياتي :

ماء	٩٠٫٤٨
البومن وفبرين	٧٫٠٨
مادة خلاصية	٠٫١٠٨
مادة دهنية	٠٫٩٣
املاح	٠٫٤٤

فيظهر من التحليل السابق ان في اللمفا والكيلوس جميع المواد الآلية الجوهرية الموجودة في الدم اي البومن وفبرين ومادة دهنية واملاح وحديد ولا تختلف عنها الاَّ من حيث الكيفية فان فبرين اللمفا مثلاً اقل كميةً وتجمدًا مما هو في الدم. غير ان الاختلاف يتناقص تدريجًا كلما صعد اللمفا والكيلوس في القناة الصدرية وقاربا المكان الذي فيه يمتزجان بالدم فيزداد تكوين الفبرين في الكمية والكيفية وتاخذ الكريات اللمفاوية والكيلوسية بالتحول الى الكريات الدموية الحمراء وقد يبلغ التحويل درجة الكمال فيصير لون اللمفا محمرًّا من الكريات الدموية الحمراء التي تتضمنها

وعلى ذلك يتضح من الامتحان المكرسكوبي والكيماوي ان اللمفا والكيلوس جرثومة الدم فان جزءها السائل كالسائل الدموي وكرياتها تتحول شيئًا فشيئًا الى كريات دموية حمراء ولذلك يكونان من حيث الكيفية في غاية الموافقة لاجل تجديد الدم وقد ظهر من التجارب ان كميتها كافية لاجل هذا الغرض . لان ماجندي جمع نصف اوقية من الكيلوس في خمس دقائق من القناة الصدرية لكلب متوسط الحجم وجمع جيجر من ثلاثة الى خمسة ارطال لمفا

كل يوم من رجل فرس . وفتح بدّر القناة الصدرية في القط بعد الموت حالاً فشاهد ان مزيج اللفا والكيلوس يدوم جاريًا من دقيقة واحدة الى ست دقائق وحسب من ذلك الكمية التي تدخل الدم في اربع وعشرين ساعة فكانت نحو سدس ثقل جسد القط بينما ان نسبة ثقل الدم لجميع جسده كنسبة ١ الى ٧ . فمن هذه التجارب وغيرها لا يظهر ان جميع كمية الدم تتبدّل كل يوم باللفا والكيلوس لانهُ وان كانت كميتها كافية لذلك فالمواد الجامدة التي فيها اقل جدًّا مما هي في الدم . بل ظهر من تحاليل المعلم ناس ان المواد الجامدة في كمية مفروضة من الدم لا تتبدل باقل من ثلاثة او اربعة اضعاف تلك الكمية من اللفا والكيلوس

الامتصاص بواسطة الاوعية اللبنية

بينما يكون الكيموس سائرًا في القناة الهضمية جميع ما قد هضم منهُ هضمًا جيدًا يمتص بواسطة الاوعية الدموية واللبنية المنتشرة في الغشاء المخاطي . ولا تمتص الاوعية الدموية الاَّ ما ذاب من الطعام ولا سيما المواد الالبومنية والسكرية واما الاوعية اللبنية فلا تمتص الاَّ بعض اجزائهِ ولا سيما المواد الدهنية . ومعظم الامتصاص المذكور يجري في خمل المعى الدقيق حيث تكاد تلامس الاوعية الدموية الشعرية والاوعية اللبنية الكيموس السائر في المعى . وقد سبق (ش ٨١ و٨٢) ان الخمل زوائد وعائية دقيقة بارزة من الغشاء المخاطي تتضمن الخملة منها شبكة شعرية ووعاء لبني او اكثر ويحيط بها غلاف من الايثيليوم العمودي . وتنتشر ايضًا الاوعية اللبنية والدموية انتشارًا حشكًا في الخلايا الواقعة بين الخمل وجميع القناة المعوية الاَّ انها اقل في المعي الغليظ منها في الدقيق

واما كيفية الامتصاص بواسطة الاوعية اللبنية فيكاد يكون من المحقق ان امتصاص المواد الدهنية مدة الهضم يتم بواسطة الكريات الايثيلية التي تبطن القناة المعوية ولا سيما التي تغطي الخمل (ش ٨١) ثم تُحمَل الدقائق الدهنية من الكريات المذكورة الى باطن الاوعية اللبنية (ش ٨١ و٨٢)

غير ان كيفية انتقالها المذكور واحكام هذا الانتقال لا تزال الى الآن مبهمة على انهُ من المرجح ان الامتصاص بواسطة الكريات الايثيلية يُعان بضغط جدران الامعاء ما في باطنها وان امتصاص الدقائق الدهنية يُسهَّل بوجود الصفرا والافراز البنكرياسي والمعوي التي ترطب السطح الماصّ . فانهُ قد ظهر من التجارب ان نفوذ الزيت من غشاء اسهل جدًّا اذا كان الغشاء مبتلاً بسائل قلوي

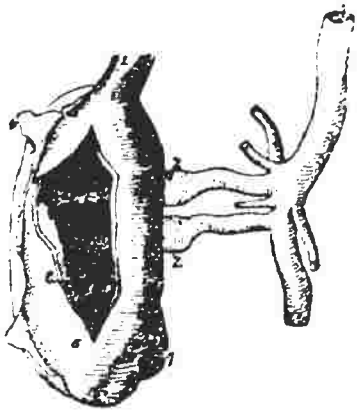
الامتصاص بواسطة الاوعية اللمفاوية

من الامور المبهمة في الفيسيولوجيا مصدر اللمفا الحقيقي وكيفية امتصاصها بواسطة الاوعية اللمفاوية . الا انهُ يقرب من اليقين ان اللمفا كالكيلوس جوهر يدخل في تغذية الجسد ويمكن ارتقاؤهُ الى درجة اعلى مما هو فيها من التكوين الآلي . ولا يعلم هل اللمفا ناشئة من السائل الدموي المنسكب لاجل تغذية الانسجة او من السائل الذي يرطبها او من المواد المتحللة منها التي اذا قضت وظيفتها في نسيج معلوم ووجب ابرازها منهُ ربما تكوَّنت تكونًا ثانيًا آليًّا وصلحت لتغذية ذلك النسيج او لنسيج آخر ادنى منهُ رتبةً . والقول الارجح في ذلك هو ان معظم اللمفا ناشئٌ من السائل الدموي لان التغيرات التي تحدث في صفة اللمفا موافقة غالبًا للتغيرات التي تحدث في صفة جميع الدم او ما كان منهُ في اوعية القسم الذي تخرج منهُ اللمفا لاجل الامتحان . فان هربست اظهر ان درجة تجمد اللمفا تابعة لدرجة تجمد الدم وانهُ اذا حقنت سوائل في الاوعية الدموية بحيث تتمدد منها شوهدت بعد ذلك حالاً في الاوعية اللمفاوية

القلوب اللمفاوية اكياس عضلية في الحيوانات الزحافة وبعض الطيور تعين في حركة اللمفا والكيلوس . ويختلف عددها ووضعها في الحيوانات المذكورة . وهي في الضفدع اربعة غالبًا اثنان مقدمان واثنان خلفيان . فالخلفيان موضوعان في الجهتين الوركيتين تحت الجلد والمقدمان موضوعان وضعًا غائرًا اعلى النتوءين المستعرضين للفقرة الثالثة . وتنصب في كلٍّ من هذه

التجاويف اوعية لمفاوية لها صمامات عند اتصالها تحجز تقهقر اللمفا من القلب الى الاوعية وينشا من كلّ منها وريد واحد يحمل اللمفا الى الدم الوريدي راسًا والوريد صمام يمنع تقهقر اللمفا منهُ الى القلب اللمفاوي . وللقلوب اللمفاوية جدران عضلية مختلفة السماكة قد لا تشاهد الا بالمكرسكوب ونبضاتها ضعيفة بطيئة نحو ستين مرة في الدقيقة

شكل ١٠٠



الامتصاص بواسطة الاوعية الدموية

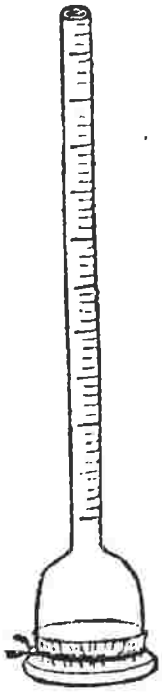
يتم هذا الامتصاص بواسطة جميع الاوعية الدموية وعلى الخصوص الاوعية الشعرية . ولما كانت الاوعية المذكورة تصب في الاوردة شوهدت المواد الممتصة فيها فسموهُ خطاء الامتصاص الوريدي

الامتصاص في الاوعية اللمفاوية او اللبنية يتم بواسطة نوع من القوة الانتخابية . واما الامتصاص بواسطة الاوعية الدموية فلا يظهر فيهِ شيء منها بل هو عام على جميع المواد سواء كانت غازات اوسوائل او جوامد ذائبة او مجزّاة بشرط امكان نفوذها في جدران الاوعية وامتزاجها بالدم . ولا تختلف كيفية ذلك عن نفوذ السوائل من الاغشية الذي يتم بلا ادنى علاقة بالاحوال الحيوية . وقد اظهر ذلك اولاً المعلم دوتروشيت بواسطة آلة مكوّنة من انبوبة عليها خطوط عرضية واحد طرفيها منبسط على هيئة جرس مفتوح ترتبط عليهِ قطعة غشاء . فاذا أُملي الجرس بمحلول احد الاملاح كالملح الاعتيادي ثم غُمِس في ماء نفذ بعض الماء الى المحلول وبعض الملح الى الماء غير ان نفوذ الماء الى المحلول يكون اسرع جدًّا من نفوذ الملح الى الماء فيصعد المحلول الذي قد

ش ١٠١ . قلب لمفاوي من الحية . 1 وعاء لمفاوي . 2 و 3 وريدان . 4 طبقة خلوية ظاهرة . 5 طبقة عضلية غليظة . 6 بطانة التجويف . 7 زائدة اواذينة يتصل تجويفها بتجويف القلب

تخفف بالماء في الانبوبة . ويقال لنفوذ السوائل من الغشاء اوسموس . واما سرعة المجرى الاوسموسي ومدتهُ فتتوقفان كثيرًا على نوع الغشاء الحاجز وشراهتهِ للسوائل التي تستعمل في الامتحان

شكل ١٠١



سبب الامتصاص بواسطة الاوعية الدموية هو ان جدرانها ذات خلايا تتشرَّب السوائل كالحواجز الغشائية التي تستعمل في التجارب وان تركيب الدم يقبل امتزاج اكثر السوائل بهِ . وقد اختلفت الاراء في نوع القوة التي يتسبب عنها ذلك فقال بعضهم هي الجاذبية الشعرية التي تتفاوت درجاتها بحسب نوع السائل وقال آخرون غير ذلك . وقد يمتحن الامتصاص المذكور بواسطة تجربة بسيطة وهي انهُ اذا أُخِذَت قطعة نسيج وعائي من الجسد ووضعت في وعاء ما شوهد انها بعد مدة قصيرة تنتفخ وبزيد ثقلها ورطوبتها لسبب نفوذ الماء اليها ثم اذا أُخرِج الدم من بعض اوعيتها شوهد انهُ ممزوج بالماء الذي امتصهُ الاوعية الدموية . ويشاهد ايضًا ان الماء الذي حول قطعة النسيج قد احمرَّ لسبب نفوذ الدم من جدران الاوعية اليهِ . وتحدث هذه النتائج نفسها لو وُضِعت قطعة النسيج في محلول ملحي او في محلول مادة ملونة او ذات رائحة فانها تُكسِب الدم لونها او رائحتها وتكتسب منهُ لونهُ ورائحتهُ

فالعمل الحادث من هذه التجربة شبيه بالامتصاص الذي يحدث بواسطة الاوعية الدموية مدة الحيوة ولا يختلف عنهُ الاَّ من وجهين الاوَّل ان ما ينفذ الى الدم مدة الحيوة يحمل من محل الامتصاص الى مجرى الدورة العام والثاني ان المادة الملونة للدم لا تنفذ من الاوعية الدموية الى السائل الذي تمتصهُ الاوعية المذكورة

وقد يُوضَّح امتصاص الغازات الى الدم بواسطة هذه التجربة البسيطة وهي

ش ١٠١ . آلة لاظهار نفوذ السوائل من الاغشية

انهُ اذا وضع دم وريدي في حوصلة رطبة وعُلِّقت في الهواء احمرَّ سطحهُ من ملامسة الاكسجين الذي يذوب اولاً في السائل الذي برطب الحوصلة ثم يحمل في السائل المذكور الى سطح الدم . ومن الجهة الاخرى ينفذ بخار مائي وحامض كربونيك من جدار الحوصلة الى الهواء المحيط

ففي جميع هذه التجارب يحدث تبادل بين المواد لانهُ بينما ياخذ الدم ماء يعطي مادتهُ الملونة وغيرها او بينما ياخذ الاكسجين يعطي حامضاً كربونيكاً وماء بحيث يحصل في نهاية التجربة امتزاج المادتين المستعملتين . واذا اخذ وعاء دموي واحد مملوء دمًا عوضًا عن قطعة النسيج ووضع في ماء شوهد بعد مدَّة قصيرة ان الدم والماء قد امتزجا داخل الوعاء وخارجهُ الاَّ ان كمية الماء النافذة الى الدم تكون اكثر من كمية الدم النافذة الى الماء . فانها قاعدة تكاد تكون مطردة انهُ اذا وضع سائلان على جانبي غشاء متخالفين وكانت درجة ثقلهما النوعي مختلفة نفذت من السائل الالطف كميةٌ الى السائل الاكثف اعظم من كمية الاكثف الى الالطف

وقد اثبتت التجارب الكثيرة ان الامتصاص يتم بواسطة الاوعية الدموية والاوعية اللمفاوية وان المواد التي تمتصها الاوعية الاولى غير المواد التي تمتصها الثانية . من ذلك ان المواد الملحية او التي لها رائحة ككبريتات البوتاسا واملاح الحديد والنيل والكافور والمسك اذا مزجت بالطعام او حقنت في معى الحيوان ظهرت بعد برهة قصيرة في دم الوريد البابي او في غيرهِ من الاوعية الدموية او في البول ولكنها لا تظهر في الكيلوس واذا ظهرت فيهِ لا يكون ذلك الاَّ بعد سيرها من الاوعية الدموية الى اللبنية . وحقن مابر سيانيد البوتاسيوم الحديدي في الرئتين فوجدهُ في الجانب الايسر من القلب قبل الايمن بحيث كان قد تبع سير الدم في الاوردة الرئوية لا سير اللمفا التي تذهب الى الجانب الايمن من القلب اولاً . وبناء على ذلك يظهر ان جميع المواد المذكورة تمتص بواسطة الاوعية الدموية فقط

واما سرعة امتصاص المواد من المعدة بواسطة الاوعية الدموية وانتشارها في انسجة الجسد فيظهر من تجارب المعلم جونس ان كلوريد الليثيوم اذا دخل المعدة مدَّة الفروغ قد ينتشر بعد ربع ساعة في جميع الانسجة الوعائية وبعض الانسجة غير الوعائية كغضروف المفصل الوركي ورطوبة العين المائية وقد يصل الى قشرة العدسة البلورية بعد نصف ساعة الى ساعة ونصف. واذا اخذ خمس اوعشر قمحات من كربونات الليثيا مدة فروغ المعدة ظهر في البول بعد خمس اوعشر دقائق فاذا كان ممزوجًا بالطعام ظهر بعد عشرين دقيقة. وقد يدوم ظهورهُ في البول بضع ايام

وظهر من تجارب المعلم سافري امر غريب بشان امتصاص بعض السموم المعدنية والنباتية وهو انهُ يكون احيانًا اسرع جدًّا في المستقيم منهُ في المعدة. فان الستركنيا مثلاً اذا كانت مذابة حدثت نتائجها السمّية اسرع جدًّا عند ادخالها الى المستقيم مما الى المعدة. ولكن اذا كانت بحالتها الجامدة كان الامتصاص في المعدة اسرع مما في المستقيم لان قوة عصارة المعدة في التذويب اشد من افرازِ المستقيم

ويظهر ايضًا انهُ حيث تكون اوعية دموية ولمفاوية لاتمتص الاوعية اللمفاوية الاَّ مواد غذائية واما الاوعية الدموية فلا تقتصر عليها بل تمتص ايضًا جميع المواد المذابة التي تلامسها. فاذا لم يكن الاَّ اوعية دموية قامت بجميع وظيفة الامتصاص كما يشاهد في الحيوانات غير الفقرية

واما درجة الامتصاص بواسطة الاوعية الدموية الحيَّة فتتوقف كثيرًا على سهولة نفوذ المادة من الغشاء او النسيج الذي يتوسط بينها وبين الاوعية الدموية. ولذلك يكاد لا يحصل امتصاص من البشرة فاذا عرّي الجلد منها حدث بسرعة. والقاعدة الاغلبية في ذلك هي انهُ كلما كان الابيثيليوم رقيقًا كان الامتصاص سريعًا وبالعكس فان امتصاص السموم بواسطة المعدة او الرئتين يتم احيانًا في زمن قصير جدًّا. ولعل هذا ما يعلل عن شدَّة الامتصاص وسرعتهِ

اللذين يحدثان عند حقن المورفين وغيره تحت الجلد فان كمية صغيرة منهُ تعمل عملاً شديداً سريعاً لا تعملهُ في المعدة

ولا بد غالبًا من كون المواد الممتصة سائلة او مذابة او غازية . وقد تمتص احيانًا في غير الاحوال المذكورة فان الزئبق قد يمتص ولو كان في الحالة المعدنية وشوهد الفحم الناعم جدًّا في الاوردة المساريقية بعد دخولهِ القناة المعوية وكذلك تدخل المواد التي لا تذوب من الدهون الاوعية الدموية بعد المرخ وينفذ الزيت المجزّى تجزئة دقيقة على هيئة مستحلب الى الاوعية الدموية على ان الاوعية اللمفاوية في القناة المعوية هي الجهاز المُعدّ خصوصًا لاجل امتصاصها

وظهر من التجارب التي سبق ذكرها انهُ كلما كان السائل رقيقًا كان امتصاصهُ بواسطة الاوعية الدموية غالبًا اسرع . ولذلك كان امتصاص الماء من المعدة سريعًا وكذلك المحاول الملحي الخفيف . واما اذا كان المحلول ثقيلاً تغلب الانسكاب من الاوعية الدموية اليهِ على الامتصاص منهُ اليها

وكلما زاد امتلاء الاوعية الدموية وتوترها نقص الامتصاص وقد يبلغ التوتر درجة تمنع نفوذ كمية اعظم من السائل . وقد جرب ذلك المعلم ماجندي في الكلب فشاهد انهُ لما حقن ماء في الاوردة الى درجة الامتلاء كان امتصاص السم بطيئًا جدًّا ولما نقّص توتر الاوعية بواسطة الفصد فعل السم فعلاً سريعًا . وكذلك اذا وضعت كاس الحجامة على جرح مسموم اعاق ذلك امتصاص السم ليس لانهُ يخفف فقط سرعة الدورة في ذلك الجزء ولكنهُ اذا ازال الضغط الجوي عنهُ امتلأت الاوعية فلا تقبل زيادة عما دخلها

وبناء على ذلك يسرع الامتصاص كلما اسرعت الدورة الدموية والسبب لذلك انهُ كلما دخل السائل الممتص الدم حُمِل من ذلك القسم الى غيرهِ وكان الدم الحديث الآتي الى ذلك القسم صالحًا كالذي سبقهُ لاجل امتصاص السائل