

الفصل التاسع

في الهضم

الهضم عمل يحدث بواسطة تغيير في اجزاء الطعام التي تدخل في تكوين الانسجة وتجدد بدنها او في توليد الحرارة بحيث تصلح للامتصاص وللإضافة الى الدم

الطعام

للطعام فائدتان وهما تغذية الانسجة وتوليد الحرارة . غير انه يدخل في الاولى وظائف اخر مرتبطة بها كالاخراج والتناسل وفي الثانية ليس توليد الحرارة من حيث هي فقط بل جميع القوات الاخر الجارية في الجسد الحي التي بينها وبين الحرارة نسبة متبادلة

تقسم انواع الطعام الى قسمين عظيمين بحسب الفائدتين المذكورتين . فالانواع التي تستخدم في توليد الحرارة تتضمن مقداراً كبيراً من الكربون والهيدروجين والانواع التي تستخدم في تركيب الانسجة الا النسيج الدهني تتضمن النيتروجين وتقبل التحويل بسهولة الى اصول الدم النيتروجينية

ويقال لاصول الطعام التي تحول بسهولة الى البومن الدم ثم تمثل بعد ذلك في الانسجة بواسطة الدم الاصول المغذية او المكونة . ويقال للاصول التي تشمل على اكثر مواد الطعام غير النيتروجينية كالدهن والنشا والسكر والصمغ وما اشبهها التي تستخدم في توليد الحرارة الاصول الصانعة للحرارة او التنفسية . غير انه يجب الانتباه الى ان بعض مواد الطعام النيتروجينية يدخل في تكوين الحرارة وان للطعام غير النيتروجيني اي الصانع للحرارة دخلاً في التغذية فلا يجوز الاعتماد التام على تسمية هذين النوعين من الطعام . وليس

هذا التفسير صحيحاً في الحصر بل هو كذلك على الاجال . فاذا انتبه الى ذلك
نذكر جدول انواع الطعام الاعيادية

الاطعمة النيتروجينية : البومن كاسين كلوتين جلانين وما اشبهها . وجميعها
يتضمن الكربون والهيدروجين والاكسجين والنيتروجين وبعضها يتضمن الكبريت
والفسفور ايضاً

الاطعمة غير النيتروجينية على اربعة اقسام :

١ . النشا والسكر والكحول وما اشبهها . وجميعها يتضمن الكربون
والهيدروجين والاكسجين

٢ . الزيوت والدهون وهي تتضمن الكربون والهيدروجين والاكسجين
غير ان كمية الاكسجين اقل جداً مما هي في النشا والسكر

٣ . مواد معدنية او ملحجة ككلوريد الصوديوم وفوسفات الكلس وغيرها

٤ . الماء

لا نستطيع ان نعيش الحيوانات الا اذا كان طعامها من المواد الآلية
وكانت المواد المذكورة على حالتها الطبيعية اي ان الاصول والتراكيب التي
تتألف منها تكون موجودة فيها كما هي في حال الطبيعة . فان الفيرين الصرف
والجلانين الصرف وغيرها اذا تجردت عن المواد المزوجة هي بها في حال
الطبيعة غير كافية لقيام الحياة الا مدة قصيرة جداً

وكذلك لا نقوم الصحة باستعمال نوع واحد دون غيره من الاصول
الغذائية المذكورة بل لابد من تناول المواد النيتروجينية والمواد غير النيتروجينية
وايضاً المواد غير الآلية المزوجة بها . ولا يعيش الحيوان غالباً الا اذا كان
طعامه مزوجاً على ما ذكر . وما يبرهن ذلك التجارب الكثيرة وتركيب اللبن
وهو الطعام الوحيد الذي تجهزه الطبيعة لاجل تغذية صغار الحيوانات ذوات
الثدي كما يظهر من التامل بالجدول التابع

تركيب اللبن

لبن البقر	لبن البشر	ماء
٨٥٨	٨٩٠	
١٤٢	١١٠	مواد جامدة
١٠٠٠	١٠٠٠	
٦٨	٢٥	كاسين
٢٨	٢٥	زبد
٢٠	٤٨	سكر
٦	٢	املاح
١٤٢	١١٠	

فيشاهد من الجدول السابق ان في اللبن من الاطعمة الالبومنية الكاسين ومن الدهنية الزبد ومن المائية الماء ومن السكرية سكر الحليب ومن الاملاح فصقات الكلس وغيره واثر من الحديد بحيث يقال في المجلة انه يتضمن جميع المواد التي يحتاج اليها الحيوان النامي لاجل تكوين الانسجة وتوليد الحرارة الحيوانية ولنا مثال آخر على ان الطبيعة تجهز غذاء ممزوجاً تاماً لصغار الحيوان في البيض فان فائدة بياضه ومحو لاجنة الحيوانات التي تبيض كفائدة اللبن لصغار ذوات الثدي . ويتضح من التامل بالجدول التابع ان البيض مركب من مواد نيتروجينية وغير نيتروجينية واملاح

تركيب بيض الدجاج

الح	البياض	ماء
٥٣٢٧٢	٨٠٢٠	
١٧٢٤٧	١٥٢٥	البومن
٢٨٢٧٥	٤٢٥	مخاط
٦٢٠	٤٢٠	املاح

وقد اثبتت تجارب ماجندي وغيره صحة المبدأ المذكور وهو علم امكان قيام الحيوة بنوع واحد من الاطعمة دون غيره . فمن جعلها اطعمت كلاب

سكرًا وماءً مستقظًا فقط فكانت في الاسبوع الاول نشيطةً تقبل طعامها وشربها كالعادة . وفي الاسبوع الثاني اخذت في الهزال وانما بقيت حالتها جيدة وكانت تتناول من ست الى ثمان اواق من السكر . وفي الاسبوع الثالث زاد الهزال وصارت ضعيفة وفقدت نشاطها وشهوتها للطعام وظهرت فرحة في كل من القرنيتين اعقبها خروج رطوبات العين وكانت تاكل حينئذ كل يوم من ثلاث الى اربع اواق من السكر . واخيرًا ضعفت جدًا ولم تستطع الحركة ثم ماتت بين اليوم الحادي والثلاثين والرابع والثلاثين . وعند تشريح اجسادها وجدت جميع الظواهر التي تحدث في الموت من الجوع . وقد شوهد ان الكلاب تعيش جميع هذه المدة تقريبًا من غير طعام بالكلية

وأطعمت كلاب أخرى صمغًا فقط فكانت النتيجة كما ذكر في التجربة بالسكر . وكذلك في التجربة بزيوت الزيتون والماء وايضًا بالزبد الا انه لم يحدث نفخ القرنية . وجرب ذلك نيدمان وكيلين في الارز فاطعما واحدة سكرًا وماءً واخرى صمغًا وماءً والثالثة نشاءً وماءً فانهمزلت جميعها وماتت الاولى في اليوم السادس عشر والثانية في اليوم الثاني والعشرين والثالثة في اليوم الرابع والعشرين وكانت قد فقدت في هذه المدة من سدس الى نصف ثقلها . ويظهر هذا الامر نفسه في البشر من الامراض التي تعري الذين ياكلون كمية صغيرة من الاطعمة النيتروجينية كملل القرنية التي تشاهد في سكان الهند الذين يكاد يكون طعامهم الارز فقط . وقد اظهرت تجارب اكاديمية فرنسا واكاديمية امستردام ان الجملتين الذي هو من الاطعمة النيتروجينية لا يكفي وحده ان يكون مغذيًا وبالتالي ان الاطعمة النيتروجينية غير كافية للقيام بالصحة والحيوة اذا لم تكن ممزوجة بالاطعمة غير النيتروجينية

وتجارب ساقري اثبتت ما سبق وظهرت ان الحيوانات التي تقات بالاطعمة غير النيتروجينية فقط تنهزل سريعًا وتموت كما تموت من الجوع وان التي تقات بالطعام النيتروجيني تفرز مقدارًا من البول اعظم مما تفرزه التي تقات

بالطعام غير النيتروجيني وان الحرارة الحيوانية تمام بواسطة النوعين من الطعام فيظهر من ذلك ان اصول الطعام النيتروجينية صانعة للحرارة كالاصول غير النيتروجينية . غير ان المعلم المذكور يقول ان الاصول غير النيتروجينية مكونة للحرارة رأساً من غير ان تتحول أولاً الى نسيج واما النيتروجينية فبعضها مكون للحرارة رأساً والبعض الآخر مكون للانسجة . وقد اظهر سائري خلافاً لمذهب ليبيك ولهم ان الحيوانات التي تُنصر على الطعام النيتروجيني فقط قد تعيش زمناً طويلاً فاذا قصرت على الطعام غير النيتروجيني ماتت سريعاً

يعيش الانسان بواسطة الطعام الحيواني فقط كما يستطيع ان يعيش بواسطة الطعام النباتي دون غيره غير انه يشترط في ذلك ان يكون الطعام الحيواني او النباتي مركباً من الاصول النيتروجينية وغير النيتروجينية التي سبق الكلام على كونها جوهرية في التغذية الصحية . واما الحيوانات التي تعيش باللحوم دون غيرها فلما كان طعامها لحم حيوانات اخرى ودمها كانت اصول ما تحتاج اليه من الدم والانسجة موجودة في الطعام المذكور وربما كانت مركبة بحسب التركيب الذي تحتاج هي اليه . ولذلك كان طعامها يكاد لا يحتاج الى تجهيز لاجل تغذيتها الا ان يذاب وينقل الى الدم بحالة تقبل التركيب ثانية . واما الحيوانات التي تعيش بالمواد النباتية دون غيرها فربما يظن في اول الامر ان هناك صعوبة في تمثيل هذا النوع من الطعام بالدم والانسجة والحال ان مواد الطعام النباتي الاعيادية تتضمن اصولاً تركيبها الكيماوي كتركيب الالبومين والفبرين والكاسين التي تتكون منها معظم المواد الغذائية في الطعام الحيواني . فان الالبومين غزير الكمية في جميع العصارات والمحجوب النباتية الا ما ندر وتركيب الكلوتين الذي يوجد في الحنطة وغيرها من المحجوب والعصارات الحشيشية كتركيب الفبرين وكثيراً ما يسمونه الفبرين النباتي . واللکومين الذي يفصل من الحمص والفول وغيرها من المحجوب ومن البطاطا هو مادة نيتروجينية لا تختلف على الاطلاق عن كاسين اللبن . فجميع هذه المواد النباتية تتحول الى

دم ونسج كائنات تحول المواد الحيوانية التي تقابلها ولما كان دم وأنسجة الحيوانات التي تأكل اللحوم والتي تأكل النباتات واحداً كان طعام النوعين النيتروجيني من حيث الصفات الجوهرية واحداً ايضاً

وعلى ذلك يكون الخلاف بين الطعام الحيواني والطعام النباتي لا من حيث اقتصار وجود التراكيب النيتروجينية او التراكيب غير النيتروجينية في احدها دون الآخر بل من حيث الكميات النسبية فيهما. فان جميع ما في الطعام الحيواني الاعيادي من المواد غير النيتروجينية انما هو الدهن والاملاح والماء وهذه الكمية اقل جداً من المواد غير النيتروجينية كالنشاء والسكر والصمغ والزيت وما اشبهها في الطعام النباتي. فيقال في الجملة انه يتغلب وجود المواد النيتروجينية في الطعام الحيواني وغير النيتروجينية في الطعام النباتي

واما النتائج الحادثة من الانقطاع التام عن الطعام مما عُلِمَ من التجارب في الحيوانات الدنية وما شوهد احياناً في الانسان فهي أولاً نقص ظاهر في ثقل الحيوان وقال شوصات انه بعد الامتحان المكرر شاهد نقص خمسي ثقل الحيوان الذي يموت من الجوع. ثانياً قال المعلم المذكوران درجة الحرارة تختلف في اول الامر وبلغ الاختلاف اليومي الى 5° او 6° بينما لا تختلف الحرارة اكثر من درجتين في الصحة. ثم يقع انخفاض محسوس فاذا بلغ 20° مات الحيوان ولذلك قيل ان الموت من الجوع هو بالحقيقة من البرد. وما يؤيد ذلك ان احاطة الحيوان المشرف على الموت بالحرارة الخارجة افعلى في استرجاعه الى الحياة من تغذيته بالطعام وان افضل انواع معالجة الامراض المنهكة هو بالكيفية المذكورة. ثالثاً اعراض الاشراف على الموت من الامساك عن الطعام هي جوع مصحوب بالحمى في جهة المعدة وعطش شديد وأرق وضعف عام وهزال وتصبر التجربات من الرثين والجلد تنفذ على الفساد الذي يصاحب سوء تغذية الأنسجة وكثيراً ما يسبق الموت اعراض عصبية كالهذيان والنشبات وقد يسبقه اسهال. رابعاً يموت الانسان غالباً من الجوع بعد الامساك من ستة الى

عشرة ايام وقد تطول هذه المدة كثيراً اذا تناول بسيراً من الطعام او الماء فقط .
ويعمل عن طول الحيوّة الذي يشاهد في مثل الكيفية المذكورة بما ذكرنا
بكيفيات مانعة خسارة الحرارة والرطوبة . خامساً الظواهر التي تشاهد بعد
الموت من المجموع هي هزال عام ونقص الدم وتكون المعدة والامعاء فارغة منقبضة
وجدران المعى رقيقة شفافة وتقل أو تُعَدَم الافرازات الا الصفراء . وتكون جميع
اجزاء الجسد سريعة الفساد

نقدم ان الانسان يستطيع ان يعيش بكل من الطعام الحيواني والطعام
النباتي دون الاخر . وانما يظهر من بناء اسنانه ومن التجربة ان الاوفق له طعام
مزوج من النوعين . وما يؤيد ذلك جملة امور . منها ان الطعام الذي يتناوله
الانسان يومياً عبارة عن الكمية والنوع اللازمين للاعاضة عما يندفع بواسطة
الرئتين والجلد والكليتين واعضاء اخر . فاذا اردنا معرفة ما يحتاج اليه الانسان
الصحيح من الطعام من حيث الكمية والنوع وجب ان نعرف اولاً ما يخصه على
وجه الابرار

فاننا اذا نظرنا مثلاً الى عنصرين فقط وهما الكربون والنيتروجين وعرفنا
كمية كل منهما الخارجة من الجسد في وقت مفروض عرفنا نوع الطعام الذي
يستعاض به عن الخسارة المذكورة . وذلك على الوجه الآتي وهو ان كمية
الكربون الخارجة يومياً من الجسد تبلغ نحو ٤٥٠ قحمة ومن النيتروجين ٢٠٠
قحمة . فلو امكن اطعام الانسان هذين العنصرين من حيث هما لكانت المسئلة
بسيطة جداً لانه كان يكفي من اللحم ونيتروجين الهواء الجوي ما يتايل الكميتين
المذكورتين . غير انه سبق القول ان الحيوان لا يستطيع ان يعيش بهذين
العنصرين الا اذا كانا مركبين تركيباً خاصاً بعناصر اخر على هيئة مركب آلي
كالاليومين والنشاء وغيرها . وانما نسبة الكربون للنيتروجين في الاليومين هي
غير النسبة التي تطلب في طعام الانسان فان نسبة الكمية المطلوبة من الكربون
اي ٤٥٠ قحمة لكمية النيتروجين المطلوبة في الوقت المفروض اي ٢٠٠ قحمة

كنسبة ١٥ الى ١ واما في الالبومين فنسبة الكربون للنيتروجين كنسبة ٣٥ الى ١ . وعلى ذلك اذا تناول الانسان كفاية من الالبومين لينال منه القدر اللازم من الكربون اضطر ان يتناول من النيتروجين المركب معه اربعة اضعاف ما يحتاج اليه وبالعكس اذا تناول قدراً فيه كفايته من النيتروجين لم ينل ما يحتاج اليه من الكربون . فينتضح من ذلك انه يضطر الى نوع من الطعام كمية النيتروجين فيه اقل وكمية الكربون اعظم من الطعام الالبوميني اي انه يجب ان يتناول كمية معاومة من النوعين بحيث يحصل التعديل بين كمية النيتروجين وكمية الكربون المتين يحتاج اليهما

ومن هذا النوع الاخير من الطعام النشاء والدهن . ولما كان الدهن مزوجاً غالباً بلحم الحيوانات كان في الطعام الحيواني من التراكيب النيتروجينية والكربونية التعديل الواجب على جانب عظيم بين الكميتين المطلوبتين من العنصرين المذكورين

ولنا مثال آخر على ذلك في الخبز . فان نسبة الكربون فيه للنيتروجين كنسبة ٣٠ الى ١ فاذا اقتصر طعام الانسان على الخبز اضطر ان يتناول من الكربون ضعفي ما يحتاج اليه لكي ينال الكمية التي يحتاج اليها من النيتروجين . ولذلك يحتاج الى مناولة طعام آخر مع الخبز تكون كمية النيتروجين النسبية فيه عظيمة بعوض بها عن النقص المذكور

وانذلك اذا رتبنا القضايا السابقة على هيئة جدول وفرضنا اللحم مثلاً عوضاً عن الالبومين الصرف نقول : ان اللحم يتضمن نحو $\frac{1}{11}$ من الكربون و $\frac{3}{11}$ من النيتروجين . فاذا تناول الانسان من اللحم ما تكون فيه كفايته من الكربون اضطر الى منالة ٥٠٠٠ فحمة من اللحم وذلك بساوي نحو ستة ارباط ونصف وهي تتضمن :

٤٥٠٠ قعنة

كربون

• ١٢٥٠

نيتروجين

• ١٠٥٠ زيادة النيتروجين عن الكمية المطلوبة

واما الخبز فانه يتضمن $\frac{2}{100}$ من الكربون و $\frac{1}{100}$ من النيتروجين . فاذا كان الطعام خبزاً فقط اضطر الانسان الى تناول ٢٠٠٠٠٠ قعنة لكي يحصل على الكمية التي يحتاج اليها من النيتروجين . لان هذه الكمية المفروضة من الخبز تتضمن :

٩٠٠٠ قعنة

كربون

• ٢٠٠

نيتروجين

• ٤٥٠٠ زيادة الكربون عن الكمية المطلوبة

فاذا تركب الطعام من الخبز واللحم حصل من ذلك المعادلة المطلوبة من الكميّتين على غابة ما يكون من التوفير كما يظهر من الجدول التابع :

كربون نيتروجين

١٥٠٠٠ قعنة من الخبز (اي نصف عن رطلين) تتضمن ٤٥٠٠ قعنة ١٥٠ قعنة

• ١٥٠ • ٥٠٠ تتضمن (اي نحو ثلاثة ارباع الرطل) ٥٠٠ قعنة ٥٠٠٠ قعنة من اللحم (اي نحو ثلاثة ارباع الرطل) تتضمن ٥٠٠ قعنة

• ٢٠٠٠ • ٥٠٠٠

فيظهر من ذلك ان ثلاثة ارباع الرطل من اللحم واقل من رطلين من الخبز تكفي جميع ما يحتاج اليه الانسان من الكربون والنيتروجين بحيث لا يذهب شيء سدى الا ما قل . ويظهر ايضاً ما تقدم ان الطعام المزوج هو الاوفى والاوفر للانسان وقد اثبتت الخبرة ما يتوصل اليه من النتائج بواسطة العلم النظري . غير انه يجب الانتباه الى ان فائدة بعض انواع الطعام قد تتوقف على سهولة الهضم كما تتوقف على الكمية النسبية التي يتضمنها الطعام من العناصر المطلوبة

وكذلك لا يمكن تعيين كمية الطعام ونوعه لكل فرد على حدته بحيث يحصل من ذلك الموافقة التامة مع التوفير والفائدة من مجرد النظر الى نفس

الكمية المطلوبة من عناصر معلومة . فان كثيراً يتوقف بالضرورة على عوائد الشخص وقواه الهاضمة وحالة اعضاءه المفرزة وغير ذلك فايكون موافقاً من الطعام لواحد قد لا يوافق الاخر على الاطلاق . وتغير الطعام الذي يطلبه الانسان بالسليقة هو من الامور التي يبرهن على فائدها من الطبيعة اكثر من النظريات

ثم ان الكون لتكرار النوع الواحد من الطعام ما بعسر الهضم كما يتعسر هضم بعض الانواع التي اصولها الغذائية قليلة . وقد يتنق حدوث المرض من الانتطاع عن نوع معلوم من الطعام كما يشاهد في الاسفربوط عند الامتناع عن الخضروات الطرية والشفاء السريع منه عند الرجوع اليها . وربما حدثت اعراض اخرى كثيرة مرضية عن هذا السبب وامكن معالجتها على الوجه المذكور الا ان معرفتنا بها غير تامة

وقال المعلم دلتن انه قد ظهر له من التجربة ان كمية الطعام التي يحتاج اليها الرجل الصحيح الذي يتروض رياضة كافية في الهواء هي على ما يأتي :

لحم	١٦	اوقية اي ١٢٠٠ رطل
خبز	١٩	• ١٢١٩ • •
زبد او دهن	$2\frac{1}{4}$	• ٢٢٢ • •
ماء	٥٢	اوقية مكبولة • ٢٢٢٨ •

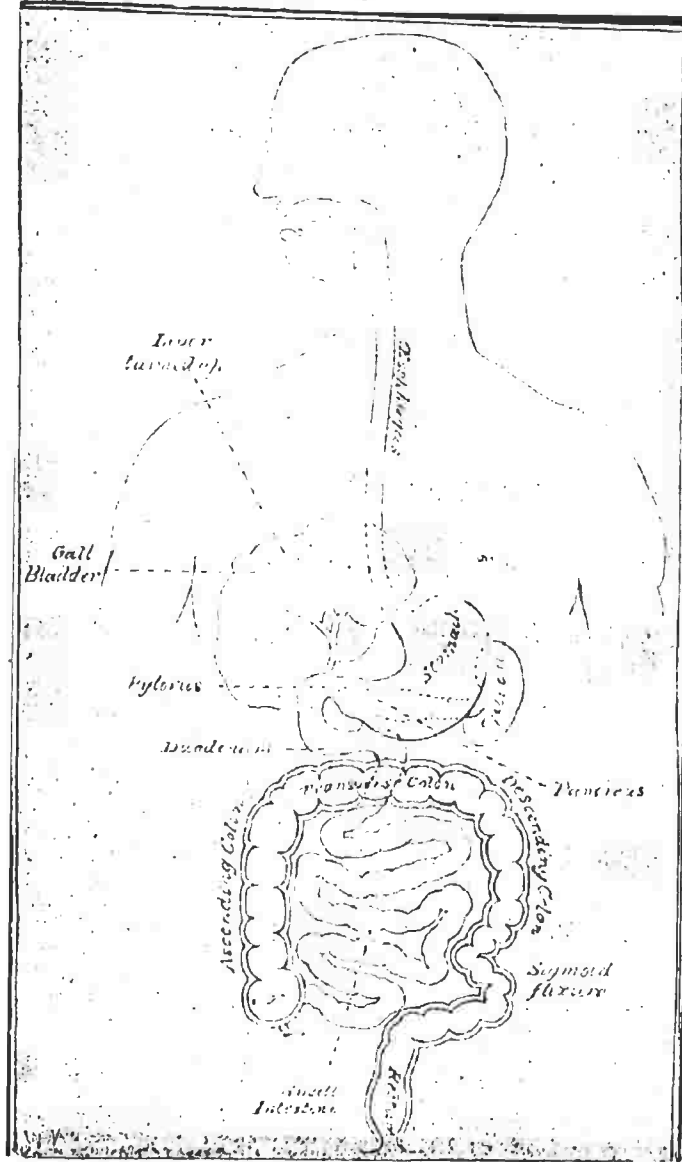
وربما كانت كمية اللحم المذكورة في الجدول السابق بالنسبة الى بنية انواع الطعام اعظم مما يحتاج اليه اكثر الناس الذين يمارسون الرياضة الكافية

سیر الطعام في القناة الغذائية

يسير الطعام من الفم الى المعدة بواسطة المري ومنه الى المعى الدقيق ثم الغليظ فتتمص منه معظم اجزائه الغذائية . واما ما بقي منه بلا امتصاص فيندفع من المستقيم الى الخارج بواسطة الاست مع المواد التي تكون قد اضيفت اليه مدة سيره

وسندكر الآن بالتصيل عمل المضم كما يحدث في كل قسم من سيرة
المذكور في القناة الغذائية

شكل ٦٥



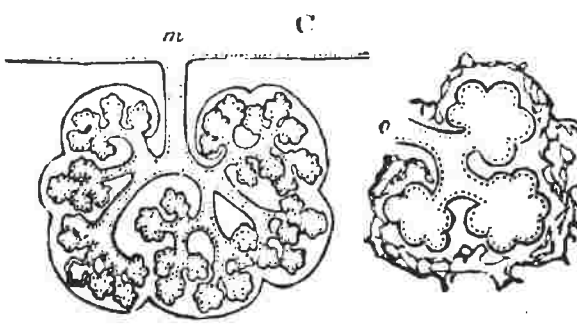
ش ٦٥. رسم القناة الغذائية . المعى الدقيق في الانسان اطول من الغليظ نحو ثلاثة
او اربعة اضعاف . *Oesophagus* المري . *Stomach* المعدة . *Pylorus* البواب . *Duodenum*
اثنا عشرية . *Small Intestine* المعى الدقيق . *Ascending Colon* القولون الصاعد .
Transverse Colon القولون المستعرض . *Descending Colon* القولون النازل . *Sigmoid flexure*
التعرج السيني . *Rectum* المستقيم . *Liver* الكبد . *Gall Bladder* الحوصلة المرارية . *Spleen*
الطحال . *Pancreas* البنكرياس

الغدد اللعابية واللحاب

التغيرات الأولى التي تجري على الطعام وهو في القناة الهضمية هي ما يحدث في تجويف الفم حيث تجزى وتسمى المواد الجامدة من الطعام بواسطة الأسنان وتخرج بسوائل الفم فتتحول إلى كتلة ليّنة سهلة الإزدراد. والسوائل التي يمتزج الطعام بها في الفم هي إفراز الغدد اللعابية والمخاط الذي يفرزه الغشاء المبطن لجميع التجويف الفمي

الغدد اللعابية في الإنسان وذوات الثدي على العموم ثلاثة أزواج كبيرة وهي النكفية والغدة تحت الفك والغدة تحت اللسان ما عدا غددًا صغيرة كثيرة منتشرة انتشارًا حشكًا تحت الغشاء المخاطي المبطن الشفوي والحنك واللبه وقاعدة اللسان وجميعها بناؤها واحد ولها قنوات خاصة بها. كل واحدة منها مؤلفة من أقسام يقال لها فصوص مقسومة إلى أقسام صغيرة يقال لها فصيصات وتتحد الفصوص بعضها ببعض بواسطة نسيج خلوي وكذلك الفصيصات. ثم إن بناء الفصوص كبناء جميع الغدة فإنه مؤلف من فروع من فروع القناة بتقسم إلى أن ينتهي أخيرًا بجيوب صغيرة حويصلية هي عبارة عن الطرف المتعدد للفروع الصغيرة (ش ٦٦). قطر الجيب منها نحو ١. جزء من القنطرة

شكل ٦٦



وهو مؤلف من غشاء دقيق متجانس البناء سطحه الباطن مغشّى وكثيراً ما يكون مموّءاً بكربات كروية أو غدية ⁿ وسطحه الظاهر عليه صغيرة من الأوعية الدموية الشعرية

يتمزج اللعاب غالباً وهو خارج من الفم بإفراز الغشاء المخاطي وكثيراً ما يمتزج بفقايع هوائية فيصير مزبداً. فإذا استخرج من قناة الغدة النكفية خالياً من

ش ٦٦. رسم غدة مركبة. ^m غدة كاملة بظهر فيها تفرع القناة والبناء النصيصي.

ⁿ فصيص منفصل. ^o قناة سائرة منه

المخاط كان سائلاً مائياً شفافاً ثقلاً النوعي من ١٠٠٤ الى ١٠٠٨ . اذا نُظِر اليه بالمكروسكوب شوهد فيه ذرات كثيرة دقيقة ناشئة من قنوات الغدد وحوصلاتها المفترزة . واذا كان ممزوجاً بالسوائل الاخرى الفمية شوهد فيه ما عدا الذرات المذكورة فشورايثيلية كثيرة منفصلة عن سطح غشاء الفم واللسان المخاطي وجسيمات مخاطية اكثرها منفصل عن اللوزتين واذا جُمع اللعاب في وعاء غائروسكن رسبت الذرات والجسيمات المذكورة على هيئة مادة بيضاء مظلمة يعلوها السائل اللعابي فيكون حينئذ شفافاً بلالون او بلون باهت يميل الى الزرقة السنجابية . علة اذا كان حديثاً قلوي دائماً وقبل ان اللعاب المفترز من الغدة الكفية اشد الافرازات اللعابية من هذا القبيل . وهذه الحالة القلوية تظهر خاصة مدة الهضم وقال المعلم ريت انها تشتد كلما اشتدت حموضة عصارة المعدة المفترزة في تلك المدة . وعند الصوم او الامساك عن الطعام يفرز اللعاب قلوياً ثم يصير بعد مدة قصيرة متعادلاً ولا سيما اذا كان انفراسة بطيئاً وامتزج بالمخاط الفمي الحامض

تحليل اللعاب للمعلم فريرخس على ما يأتي :

٩٩٤٢١٠	ماء
٥٢٩٠	مواد جامدة
١٢٤١	لعاين
٠٠٧	دهن
٢٠١٢	ايثيليوم ومخاط
	املاح :
	سيانيد البوتاسيوم المكبرت
	فصفات الصودا
	الكلس .
٢٢٢٩	المغنيسيا .
	كلوريد الصوديوم
	البوتاسيوم .
٥٢٩٠	

سرعة افراز اللعاب يختلف كثيراً. فاذا كان اللسان والعضلات المضغية بحالة الراحة وكانت اعصاب الفم غير متنبهة لم تتجاوز الكمية المفرزة ما يكفي ليرطيب الفم. ويشند الافراز عند حدوث حركات المضغ ولا سيما اذا صاحبها وجود الطعام في الفم. وقد يتهدج أيضاً ولو كان الفم ساكناً بواسطة التأثيرات العقلية الناشئة عن مشاهدة الطعام او التفكير فيه. ويتهدج ايضاً عند ادخال الطعام الى المعدة وقد اثبت ذلك المعلم كاردنر الذي شاهد رجلاً قطع بلعومه فكان اذا حُيِنَت الامراق الى معدته اعقب ذلك افراز ست او ثمان اواق من اللعاب

واما كمية اللعاب التي تفرز في اربع وعشرين ساعة فتختلف بحسب اختلاف الكيفيات السابقة وربما كان معدلها العام من اربعين الى ستين اوقية. وشاهد متشريح رجلاً في قناة غدته النكفية فتحة ناسورية وكانت كمية اللعاب الخارجة منها في اربع وعشرين ساعة من اوقيتين الى ثلاث اواق والكمية الخارجة من بقية الغدد اللعابية الى الفم في تلك المدة نحو خمس عشرة اوقية

فوائد اللعاب كثيرة وهي اولاً انه يرطب الفم فيسهل حركة اللسان في التكلم ومضغ الطعام. ثانياً يحل المواد ذات الطعم بحيث يمكنها تنبيه اعصاب الذوق. ثالثاً معظم فائدته الميكانيكية هو انه اذا امتزج بالطعام مدة المضغ حوالة الى كتلة ليئة سهلة الازدراء وموافقة لللعاب هذه الغاية عائدة الى كميته وكيفيته. اما الكمية فافترز منها عند تناول الطعام يكون غالباً على نسبة ثامة لبيوسته وصلابته فان المعلم لسبن قد اظهر ان مئة جزء من لب الخبز يحتاج الى ثلاثين جزءاً من اللعاب ومئة جزء من قشر الخبز الى مئة وعشرين جزءاً من اللعاب وهذا القدر من اللحم المفلي الى ٤٢٥ من اللعاب وذلك ايضاً من التفاح المشوي الى ٢٧٠ وهكذا بحسب القاعدة المذكورة. واما الكيفية فمن المعلوم ان اللعاب يمتزج باكثر انواع الطعام على نوع اسهل مما يمتزج بها الماء وقد اظهر برنارد ان اللعاب الناشئ من الغدة النكفية والغدد الشفوية وغيرها من الغدد الصغيرة

لما كان ماؤه كثيراً كان هو معظم ما يمتزج بالطعام مدة المضغ وأما اللعاب
 اللزج المخاطي المنرز من الغدة تحت الفك والغدد اللعوية واللوزية فيغشي ظاهر
 الكتلة المتليّنة ويسهل مرورها في البلعوم المرئ. هذه هي فوائد اللعاب الميكانيكية
 رابعاً لللعاب فضلاً عن الفوائد الميكانيكية المذكورة عمل كماوي في هضم
 الطعام. فانه اذا اضيف اللعاب او قطعة من غدة لعابية او قسم من اللعابين
 اليابس الى مغلي النشاء تحوّل النشاء سريعاً الى دكسترين وسكر العنب واذا
 مضغ النشاء الاعيادي النّي ومزج باللعاب وابقيا على درجة ٩٠ او ١٠٠ من
 الحرارة انفجرت الحبوب النشائية وتحوّل ما في باطنها كما يتحوّل مغلي النشاء.
 ويجري ما يشبه هذه التغيرات في نشاء الطعام الطحيني في المعدة ولا سيما اذا
 كانت مطبوخة وينسب هذا التحويل على الأرجح الى عمل اللعاب لان حامض
 عصارة المعدة يعارض تحويل النشا الى السكر. وبناء على ذلك يكون من
 جملة فوائد اللعاب في العمل الهضمي انه يعين في تحويل النشا الذي لا يذوب
 الى الدكسترين والسكر اللذين يذوبان فيصير صالحاً للامتصاص

كثير من المواد الازوتية اي النيتروجينية تعمل عمل اللعاب في النشا
 كقطع من غشاء الفم والمثانة والمستقيم وغيرها وبعض النسجة حيوانية ونباتية واما
 عصارة المعدة فلا تعمل هذا العمل. والتحويل المذكور يتم بواسطة اللعاب على
 نوع اسرع ما يتم بغيره الا افراز البنكرياسي الذي مشابهته لللعاب شديدة كما
 سيأتي. واما نفس العمل الذي تتم به هذه التغيرات فلا يزال مبهماً غير انه يظن
 ان اللعابين جوهر ازوتي ينجّر النشاء ويحوّله اولاً الى دكسترين ثم الى سكر

واتفق عامة المحررين على ان تحويل النشا الى سكر يبطل عند دخول
 الطعام المعدة او عند اضافة عصارة المعدة اليه في انبوبة الكشف. وقال غيرهم
 بل يدوم العمل في المعدة. وربما كان الصواب في ذلك انه مع ان اضافة عصارة
 المعدة توقف عمل اللعاب في النشاء لعل بعض اللعاب المزوج بالطعام يبقى مدة
 في المعدة بدون ان تقاومه العصارة فيدوم عمله في الاصول النشائية المزوج هو بها

ويظهر ان عمل اللسان الكماوي مقصور على النشاء دون غيره من اصول
الطعام كالسكر والصنع والسليلوس والدهن وكذلك لا يعمل في المواد الالبومينية
والجلاتينية . فجميع ما يعلم من فائدته في هضم الحيوانات التي تاكل اللحوم هو
تليين الطعام لاجل سهولة الازدراد

سير الطعام الى المعدة

اذا مضغ الطعام مضغاً جيداً نُقل الى المعدة قسماً بعد قسم بواسطة عمل
الازدراد اى البلع . ويقسم هذا العمل تسهيلاً للوصف الى ثلاثة اقسام . الاول
اجتماع كتلة الطعام على هيئة لقمة تتزلق بين سطح اللسان وسقف الحلق الى ان
تبرقوس اللهاة المقدم والثاني سير اللقمة في البلعوم والثالث وصولها الى المعدة
بواسطة المريء وهذه الاعمال الثلاثة سريعة المتتابع . ويتم الاول منها بالاختيار
بواسطة عضلات اللسان والتخدين . والثاني غير اختياري لانه اذا بلغت اللقمة
او الشراب او اللعاب نقطة معلومة في موخر اللسان خرج البلع عن دائرة
الارادة فتذهب بعد ذلك جبراً على ان ذلك يتم بمعونة عضلات حركتها
خاضعة للارادة على جانب ما كعضلات اللهاة والبلعوم . فظاهر ازدراد
اختياري عبارة عن نقل اللقمة في العمل الاول الى ما وراء قوس اللهاة المقدم
فتعمل الاعصاب الحاسة التأثير من المحل المذكور الى التخاع المستطيل ثم ينعكس
منه الى الاعصاب المحركة فتعمل عضلات اللهاة والبلعوم عملاً معكماً غير خاضع
للارادة وكل ذلك من العمل المنعكس الذي سيأتي الكلام عليه بالتفصيل في
وظائف المجموع العصبي . واما العمل الثالث من الازدراد فيتم في المريء الذي
اليافته العضلية خارجة عن دائرة الارادة على الاطلاق

والعمل الثاني من الازدراد اكثرها نشوشاً لسبب مرور الطعام بفتحتي
الانف الخلفيتين وفتحة الخنجر العليا من غير ان يمسه . وكيفية ذلك انه اذا
صارت اللقمة بواسطة العمل الاول الى ما بين قوسي اللهاة اندفعت الى المقدم
اي نحو البلعوم بواسطة حركة اللسان نحو الخلف وضغط عضلات قوسي اللهاة

المتدمن اياها ثم انقباضها الى الخاف منها . وبينما تكون قاعدة اللسان متقلصة
والحنجرة مرفوعة مع البلعوم نحو المقدم اسفل اللسان ينضغط لسان المزمار على
فتحة الحنجرة العليا وتترلق اللقمة عليه وما يعين سد فتحة الحنجرة حينئذ انقباض
عضلاتها الخاصة بها بحيث ولو هلك لسان المزمار قلما كان من خطر مرور
الطعام الى باطن الحنجرة ما دامت عضلاتها سليمة العمل . وفي تلك المدة نفسها
اذ ترفع اللهاة بحيث تمس حافتها الخلفية موخر البلعوم واذ يتقارب جانبا قوس
الهاة الخلفي نحو الانسية ينسد المسالك الذي الى اعلى البلعوم والفتحين الانفيين
الخلفيين وتكون سطحاً مائلاً تترلق اللقمة على وجهه السفلي ثم يرتفع البلعوم
ليقبلها فينقبض عليها بواسطة العواصر ويدفعها الى المريء

وفي العمل الثالث اذ يسير الطعام في المريء تمتد هذه القناة عند وصوله
اليها ثم تنقبض وتدفعه نحو المعدة وذلك على شكل ان كل قسم منها اذا بلغته
اللقمة تمدد لقبولها فيتهيج وينقبض ويحدث من ذلك انقباض موجي يمتد على
مسير المريء كما يشاهد جلياً في الخيل وهي تشرب . وهذا الانقباض لا يكون
بطيئاً مؤلماً الا اذا كانت اللقمة كبيرة الحجم او سريعة التعاقب . اذا قطع
العصبان الرئويان انفجرت قوة المري الانقباضية فيجتمع الطعام في القناة
ويتعسر الازدراء

هضم الطعام في المعدة

بناء المعدة

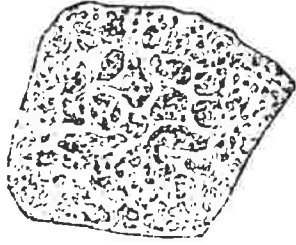
لجميع الحيوانات الا ما ندر صفة مشتركة بينها وهي وجود تجويف باطني
لاجل احداث التغيير الكيماوي في الطعام اي لاجل الهضم واذا كان هذا التجويف
مركباً كان القسم الذي يتم فيه اخص التغييرات الهضمية واهمها المعدة
جدران المعدة في الانسان وذوات الثدي التي لها معدة واحدة مؤلفة من
ثلاث طبقات متميزة وهي طبقة ظاهرة بريتنونية وطبقة باطنة مخاطية وطبقة

متوسطة بينها عضلية . وتوزع في هذه الطبقات وبينها اوعية دموية وللمفاوية
واعصاب

اما الطبقة العضلية فتكون من الياف مرتبة على هيئة ثلاث طبقات نسي
بحسب اتجاه الالياف فهي الطولية والحلقية والمنحرفة . فالطبقة الطولية اقربها
الى السطحية وهي ممتدة من الياف المري الطولية وتنشر انتشاراً منفرجاً على
طرف المعدة العظيم وجانبيها الى البواب واشدها ظهوراً ما كان موضوعاً منها
عند قوس المعدة الصغير وهو العلوي حيث تسير على هيئة حزم متينة . والطبقة
الحلقية موضوعة بين الطولية والمنحرفة وينال لها الالياف المستعرضة ايضاً وهي
تحيط بجميع اقسام المعدة الا ان اكثرها يشاهد في المتصف وعند الطرف البوابي
فتكون معظم حلقة البواب الغليظة . وقال بتيكرو ليس شكلها حلقياً بسيطاً
ولكنها تتقاطع تقاطعاً منحرفاً على هيئة رقم الثمانية الافرنجية (8) . والطبقة الغائرة
اي الباطنة هي المنحرفة وهي ممتدة من الياف المري الحلقية وقليلة العدد . وضعها
محصور عند فتحة المعدة القلبية وطرفها العظيم وتنشر على وجهيها المقدم والخلفي
فيسير بعضها سيراً منحرفاً من اليسار الى اليمين وبعضها من اليمين الى اليسار
حول الفتحة القلبية فتكون عضلة عاصرة بواسطة مقاطعة بعضها بعضاً ممتدة
من الالياف المحيطة باسفل المري . والياف الطبقة العضلية في المعدة والامعا
من العضل الآلي غير الخاضع للارادة

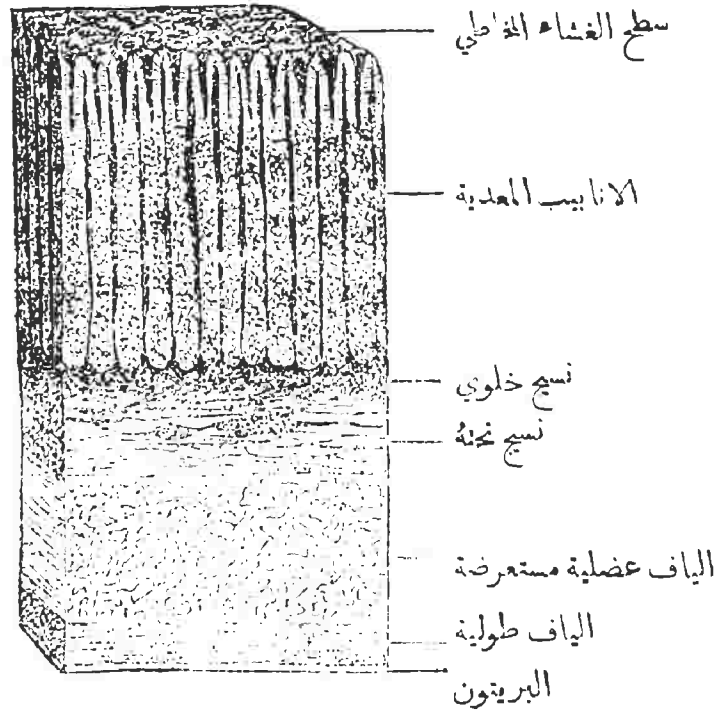
والطبقة الباطنة وهي غشاء المعدة المخاطي . مستقرة على نسيج خلوي رخو
هو النسيج تحت المخاطي . وهذا الغشاء املس ناعم لونه احمر باهت مدة الحياة
واذا كانت المعدة منقبضة تجعد تجعداً طويلاً فاذا تمددت غابت الجعادات
المذكورة . اذا نظر اليه بالمكروسكوب شوهد انه شبيه بشهد العسل فان فيه
خفراً او اسناخاً قليلة الغز وكثيرة الجوانب يختلف قطرها من $\frac{1}{3}$ الى $\frac{1}{50}$ جزءاً
من القيراط وتبلغ بقرب البواب $\frac{1}{3}$ جزء من القيراط . وهي منفصلة بعضها
عن بعض بواسطة خطوط مرتفعة ارتفاعاً خفيفاً يشاهد عليها احياناً ولا سيما في

بعض امراض المعدة زوائد دقيقة ضيقة وعائية شبيهة بالخلل وغلط من قال
انها خلل حقيقي ماص كخلل الامعاء الدقيقة . ويشاهد



في قاع الاسناخ فوهات دقيقة (ش ٦٧) هي
فوهات غدد انبوية عمودية الوضع (ش ٦٨) وهذه
الغدد موضوعة الواحدة بجانب الاخرى غائصة في
جوهرا الغشاء المخاطي بحيث يكاد يتألف منها جميع بنائه

شكل ٦٨



نقسم غدد المعدة البشرية الى قسمين هما الانبوي والعديسي

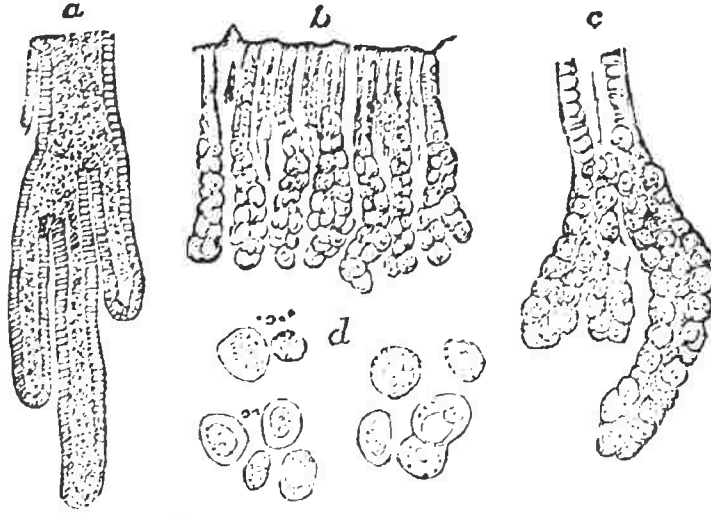
الغدد الانبوية. هذه الغدد عبارة عن مجتمع اسطوانات اطرافها مسدودة
طولها نحو ٢٠ وقطرها ٣٠ حشكة الوضع بعضها بالنسبة الى بعض ومحورها
الطويل على زاوية قائمة لسطح الغشاء المخاطي الذي تستطرق اليه اطرافها

ش ٦٧. قطعة صغيرة من غشاء المعدة المخاطي . مكبرة ٢٠ قطراً . يشاهد فيها الحفر
التي في قاعها فوهات غدد معدية انبوية

ش ٦٨. قطعة من المعدة البشرية مكبرة ٢٠ قطراً . منطوعة قطعاً عمودياً

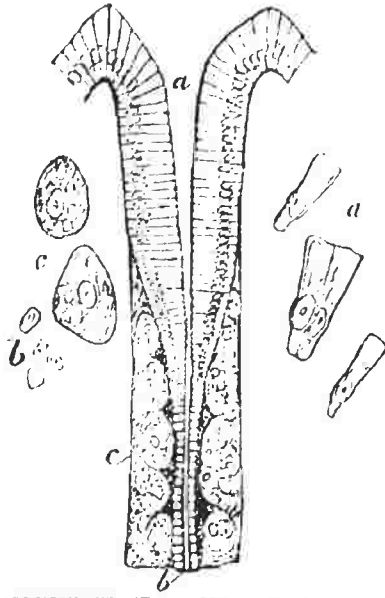
المسدودة مستقرة على النسيج الخلوي تحت المخاطي . وجميعاً مؤلفة من غشاء

شكل ٦٩



قاعدي ومبطنة بكرات ايبثيلية ويختلف شكلها قليلاً فان بعضها على هيئة

شكل ٧٠



انابيب بسيطة مستقيمة مفتوحة الطرف الواحد مسدودة الآخر وبعضها يتدد طرفها الغائر على هيئة جيوب وقد يكون متشعباً . واما الايبثيليوم فاكان منه في قسم الانابيب العلوي من النوع الاسطواناني ممتد من الايبثيليوم الذي يغطي السطح السائب لما بقي من المعدة وما كان في قسمها السفلي من النوع الكروي او الغدي . ولعل وظيفة الايبثيليوم الاسطواناني في الانابيب وعلى سطح

ش ٦٩. غدد من المعدة البشرية. « قسم غائر من غدة معدية بوابية . يشاهد الايبثيليوم العمودي نازلاً الى الاطراف المسدودة . « و « غدد معدية قرب النخبة القلبية . « كريات الغدد المعدية القلبية مكبرة ٢٥٠ قطراً

ش ٧٠ . قسم من غدة معدية مكبرة يشاهد وضع الايبثيليوم في باطنها . « كريات عمودية مبطنة القسم العلوي من الانبوية . « كريات صغيرة ذات زوايا تنتهي اليها الكريات السابقة فتكون طبقة مركزية او محورية في الباطن . « الكريات الغدة المعدية

المعدة السائب افراز السائل الرقيق المخاطي القلوي ووظيفة الايثيليوم الغدي افراز العصارة الخاصة بالمعدة

وتشاهد غدد بقرب البواب اطرافها الغائرة متشعبة مبطنة على جميع مساحتها بالايثيليوم الاسطواناني فلعل وظيفتها افراز المخاط فقط جميع الغدد الانبوية مستطرفة من اطرافها المفتوحة الى التجويف المعدي ومستقرة من اطرافها المسدودة على نسج خلوي كثيف يستطيل نحو الاعلى بينها فيحيط بها ويثبتها . وفي النسج الخلوي المذكور كمية مختلفة من الالياف العضلية غير المخططة

الغدد العدسية . هي اكياس صغيرة مسدودة موضوعة تحت سطح الغشاء المخاطي تامة المشابهة لغدد الامعا الوحيدة التي سيأتي الكلام عليها . يختلف عددها كثيراً وتشاهد خاصة في قوس المعدة الصغير والقسم البوابي وقال برنتون ان عدم وجودها في الاولاد نادر . وظيفتها غير معلومة الا انه يظن انها تشبه وظيفة غدد الامعا الوحيدة

اوعية الغشاء المخاطي الدموية تنقسم اولاً في النسج تحت المخاطي ثم ترسل فروعاً بين الانابيب الغدية تنقسم حولها على هيئة شبكة شعرية دقيقة . ويمتد من هذه الشبكة نحو الاعلى شبكة اخرى سطحية محيطة بفوهات الانابيب فتتكون منها المخطوط البارزة من الغشاء المخاطي التي تحدد الحفر الدقيقة الكثيرة الجوانب التي سبقت الاشارة اليها . واما الاوردة فيبتدي اكثرها من الشبكة السطحية المذكورة ثم تسير نحو الاسفل بين الانابيب بدون ان تكون لها علاقة شديدة بالشبكة الغائرة الواقعة بين الانابيب وتصب اخيراً في الشبكة الوريدية الموضوعة في النسج تحت المخاطي

اعصاب المعدة ناشئة من العصب الرئوي المعدي والسمپانوي

افراز العصارة المعدية وخصائصها

اذا كانت المعدة خالية من الطعام غير عاملة لا تفرز عصارتها وإنما يكون

سطحها حينئذٍ مغطىً بخاط متعادل أو قلوبي قليلاً . فإذا دخل طعام المعدة أو مادة أخرى منبهة أحمرّ حالاً الغشاء المخاطي من زيادة توارد الدم اليه وتأخذ الغدد المعدية في الإفراز النشط فينسكب سائل حامض على هيئة نقط دقيقة تجتمع وتجري على سطح المعدة الباطن أو تترج بالطعام . واختلفوا على الكمية اليومية التي تفرز من هذا السائل وربما كان معدلها العام في البالغ الصحيح من ٢٠٠ الى ٤٠٠ أوقية في أربع وعشرين ساعة

أول من حلّل السائل المعدى المعلم يروت إلا أنه لم يتمكن من الحصول عليه بكمية كافية نقية منفصلة عن الطعام الى ان نيسر ذلك على نوع غير اعتيادي للمعلم بيومونت في رجل اسمه سنت مارتن كان قد جرح في الحرب فبقيت من الجرح فتحة مستطرفة رأساً الى المعدة بقرب الطرف العلوي للقوس الكبير على بعد ثلاثة قراريط من الفتحة القلبية . وكانت الفتحة الظاهرة واقعة اسفل الثدي الأيسر بفراطين على خط ممتد من هناك الى شوكة العظم الحرقفي الأيسر . وكانت حوافي فتحة المعدة قد التصمت عند البرء بجوافي الفتحة الظاهرة غير ان تجويف المعدة بقي منفصلاً عن الظاهر بواسطة ثنية من الغشاء المخاطي مدلاة من الأعلى على هيئة صمام ساد للفتحة يمكن دفعه الى المؤخر بالاصبع . وكان اذا أدخل منه ميكانيكي كلبوس الترمومتر الى المعدة تهبج حالاً إفراز السائل المعدى فيخرج منه بواسطة انبوبة من الكاوتشوك نحو أوقية . وكانت اذا أدخلت الاطعمة الغذائية حصل من ذلك إفراز السائل بسرعة وغزارة . ولم يشعر بارتفاع الحرارة مدة الإفراز النشط فكانت درجة الترمومتر دائماً ١٠٠ ف الأ عند الرياضة العضلية فكانت تصعد حينئذٍ في باطن المعدة درجة أو اثنتين كصعودها في غير اجزاء من الجسد

ثم قام بلند لوت وبرنارد وغيرها واصطنعوا فتحات ناسورية مستطرفة الى المعدة في الكلاب واثبتوا أكثر الامور التي كان قد اكتشفها بيومونت . وكذلك اعاد النيسبوا وجيون التجارب في سنت مارتن وكانت النتائج التي توصلوا اليها

من جميع هذه المشاهدات ان الفلفل والملح وغيرها من المنبهات التي تقبل الذوبان
تتهيج افراز العصارة المعدية اكثر من المنبهات الميكانيكية وكذلك القلويات
على العموم خلافاً للحوامض . وان الماء البارد جداً او قطع صغيرة من الثلج
تسبب في اول الامر بهتاً في لون الغشاء المخاطي ثم يتوارد اليه الدم فيجهر وتزداد
كمية الافراز المعدي ولكن اذا كان الثلج كثيراً تناقصت الكمية المفرزة وأعيق
المضم . وان التأثيرات التي تحدث في الفم تفعل في كمية الافراز لانه لما ادخل
بلندلوت سكرًا الى معدة كلب وحده او مزوجًا بلعاب بشري كان الافراز
الذي اعقب ذلك قليلاً جداً ولكن اذا مضغ الكلب وبلعه كان الافراز غزيراً
وقد وصف بيومونت افراز المعدة البشري بهذه العبارة : هو سائل صافٍ
شفاف لارائحة له ملح الطعم قليلاً ظاهر الحموضة . طعمه شبيه بالماء المصغ الرقيق
المحض قليلاً بالحامض الميورباتيك . ينتشر بسهولة في الماء او الخمر وانواع
العرق وينور قليلاً مع القلويات وهو مذيب فعال للطعنة الغذائية . يجمد
الالبومين ويضاد الفساد ويمنع نتن اللحم ويشفي القروح القديمة الردية اذا وضع
عليها انتهى

وبحث المعلم شمدت بحثاً دقيقاً عن التركيب الكيماوي للسائل المعدية
البشري وذلك انه شاهد امرأة اسمها كاترينا كوت عمرها ٢٥ سنة كان فيها
ناسور معدية تحت الغدة الثديية بين غصروفي الضلع التاسع والعاشر . فكان
يضع في المعدة مواد صلبة لانهضم كالحمض اليابس وقليلاً من الماء بحيث يتهيج
الافراز ثم يستخرجه من الناسور بواسطة انبوبة لدنة من غير ان يكون قد اختلط
باطعمة غذائية

وكان السائل المستخرج على الكيفية المذكورة حامضاً صافياً لا لون له
ثقله النوعي من ١.٠٠٢٢ الى ١.٠٠٢٤ تشاهد فيه بالمكنسكوب كريات
قليلة من الغدد المعدية وحيويات دقيقة . ويظهر من الجدول الآتي تحليل المعلم
المذكور لهذا السائل وقد وضع بجانبه تحليل السائل المعدية في الغنم والكلب

تركيب السائل المعدي			
الكلب	الغنم	كوت	ماء
١٧١٢١٧	٢٨٦٢١٤	٩٩٤٢٤٠	
٢٨٢٨٢	١٢٢٨٥	٥٢٥٩	مواد جامدة
١٧٢٥٠	٤٢٢٠	٢٢١٩	مادة مخمرة وپيسين
٢٢٧٠	١٢٥٥	٢٢٠	حامض هيدروكلوريك
١٢٦٦	٢١١	٢٠٦	كلوريد الكلس
٢٢١٤	٤٢٣٦	١٢٤٦	الصوديوم
١٢٠٧	١٢٥١	٢٥٥	البوتاسيوم
٢٢٧٣	٢٢٠٩	٢١٢	فصنات الكلس والمغنيسيا والحديد

اختلفوا على ماهية الحامض الحمر المزوج بعصارة المعدة فقال بعضهم هو الحامض الهيدروكلوريك وقال غيرهم هو اللبنيك . ويظهر من الادلة الموردة بهذا الشأن ان القول الاول هو الاصح وان معظم حموضة العصارة البشرية عائدة الى الحامض المذكور على انه لا يشك بوجود غيره ايضا احيانا كاللبنيك والخلليك والزبديك

الپيسين مادة حيوانية تسمت بهذا الاسم لسبب عملها في الهضم . وهو جوهر ازوتي يستحضر على جملة طرق افضلها ان تُنقع قطع من غشاء المعدة المخاطي في ماء على درجة ٨٠ او ١٠٠ من الحرارة ثم في ماء بارد . فيعمل الماء الساخن مواد مختلفة ويذوب الپيسين واما الماء البارد فلا يجل الا الپيسين فاذا تبخر المحلول البارد بقي الپيسين على هيئة سائل لزج سنجابي اسمر . ثم اذا اضيف اليه الكحول رسب الپيسين على هيئة كتل بيضاء مائلة الى السمرة واذا اضيف جزء واحد منه الى ماء واو الى ٦٠٠٠٠ جزء هضم المواد الغذائية

اذا وُضعت مواد طعامية في السائل المعدي على درجة ٩٠ او ١٠٠ من الحرارة ظهرت قوته الهاضمة في تليينها وتحويلها الى مادة لينة وتذويب جميعها او بعضها . غير انه يقتضي لحدوث العمل المذكور وجود الپيسين والحامض معا فاذا وجد احدهما دون الآخر لم يقع الهضم وكذلك اذا فسد الپيسين او تجرد

الحامض اي صار متعادلاً. وفضلاً عن ذلك لابد من شروط اخرى جميعها موجودة في المعدة وهي اولاً حرارة على درجة نحو ١٠٠ ف. ثانياً حركة تحركة المعدة العضلية التي تاتي بكل قسم من الطعام الواحد بعد الآخر الى ملامسة الغشاء المخاطي لاجل الامتزاج بالسائل المعدي الحديث المفرز منه. ثالثاً فصل ما هضم من الطعام لكي يوتى بما بقي منه من غير هضم الى الملامسة النامة بالسائل الهضمي. رابعاً حالة اللبونة والتجزئة الدقيقة كما يحدث للطعام بواسطة المضغ قبل دخوله المعدة

وقد توصوا الى معرفة الاحكام التي تتعلق بكيفية عمل السائل المعدي في الطعام مدة الهضم الطبيعي بواسطة مراقبة عمله وهو خارج المعدة اذا كانت احواله ما امكن كاحواله وهو فيها. فظهر سيلتريبي وسنيفنس وتيدمان وكيلين وغيرهم انه اذا غمس الطعام الجامد في السائل المعدي خارج الجسد وابقى على درجة نحو ١٠٠ من الحرارة تحول شيئاً فشيئاً الى سائل غليظ شبيه بالكيوس. وكانت تجاربهم من هذا القبيل انهم كانوا يعطون الكلاب قطعاً من الاسفنج ثم يستخرجونها بعد ابتلاعها مبلولة بالسائل المعدي ويستخدمونها في الهضم الاصطناعي. غير ان افضل التجارب التي جرت في هذا الشأن هي تجارب المعلم بيومونت في السائل المعدي الذي كان يستخرجه من معدة سبت مرتين الذي سبق ذكره. فن جملتها انه بعد ان صام سبت مرتين سبع عشرة ساعة استخرج المعلم بيومونت من معدته اوقية من السائل ووضع فيها قطعة لحم بقر ملحقة حديثاً مسلوقه وزنها ثلاثة دراهم واحاط الوعاء الذي كان يتضمنها بهاء مسخن الى ١٠٠. فاخذ بظهر الهضم ظهوراً واضحاً بعد اربعين دقيقة على ظاهر قطعة اللحم وبعد خمسين دقيقة صار السائل مظماً غامياً وبدأ النسيج الظاهر يتفصل ويرتخي وبعد ستين دقيقة ابتدا تكوين الكيوس. وبعد ساعتين ظهر ان النسيج الخلوي قد ذاب بالكلية بحيث انفصلت الالياف العضلية بعضها عن بعض وعامت في السائل على هيئة خيوط دقيقة في غاية ما يكون من اللبونة. وبعد

ست ساعات هضم جميعها إلا قليلاً منها وبعد عشر ساعات لم يبقَ شيء إلا هضم . وعند بداية هذه التجربة عُلِّت قطعة أخرى من اللحم مثلها في المعدة بواسطة خيط فحصل فيها من التغير بعد ساعة ما حصل في القطعة التي كانت تهضم هضمًا اصطناعياً خارج المعدة وعند نهاية الساعة الثانية هضمت هضمًا تامًا بحيث لم يبقَ منها شيء .

وأعاد بيومونت هذه التجارب على نوع آخر وهو أنه استخرج من فتحة المعدة بعض الطعام الذي كان قد تناوله سنت مرتين قبل ذلك بعشرين دقيقة فكان ممزوجاً بعصارة المعدة مزجاً تاماً ثم ادام الهضم الذي كان قد ابتداءً بواسطة الحرارة الاصطناعية في حمام ماء . وبعد ساعات قليلة تحول الطعام الى كيموس فظهر من هذه التجربة وغيرها ان الهضم الاصطناعي كالهضم الطبيعي إلا أنه ابطأ منه قليلاً

ولما كان الهضم الحادث خارج المعدة وفي باطنها واحداً بحسب الظاهر جاز ان يعتبر عملاً كيمياوياً من حيث صفاته الجوهرية . وظهر ايضاً من تجارب بيومونت ان الاحكام التي تتعلق بالهضم الذي يتم خارج المعدة تدل على ما يتعلق بالهضم الذي يتم في باطنها . فشاهد مثلاً أنه اذا تعرض مزيج الطعام والسائل المعدي لدرجة ٢٤ ف من الحرارة توقف الهضم توقفًا تاماً . وفي تجربة اخرى نفع قطعة لحم اياماً في ماء على ١٠٠ الى ان صارت رائحتها تنبع جداً ثم اضاف اليها شيئاً من عصارة المعدة الحديثة فزال منها جميع التثانة وهضمت . ومن تجارب اخرى توصل الى معرفة سهولة او صعوبة هضم المواد الطعامية والى الطرق التي يتاثر بها الهضم وسياقي الكلام عليها

اذا لم يمكن الحصول على عصارة المعدة الطبيعية امكن اجراء كثير من هذه التجارب بواسطة سائل اصطناعي يظهر ان عمله شبيه جداً بالسائل المفرز من المعدة . وكيفية استحضاره هي ان تنقع في الماء قطع من الغشاء المخاطي المعدي الماخوذ من خنزير او حيوان آخر من الحيوانات التي تاكل اللحوم والنبات او

من المعدة الرابعة للعجل ثم يضاف الى المنقوع بعض نقط من الحامض الهيدروكلوريك بنسبة ثلاث قمحات وثلاث من الحامض الى نصف اوقية من المنقوع. فاذا اضيف الى هذا السائل طعام ورفعت حرارة المزيج الى ١٠٠° لان الطعام وتغير بعد ساعة او اكثر بحسب قبوله للهضم كما يلين وتغير في المعدة نفسها

واما حقيقة العمل الذي يحدث التغيرات المذكورة في المواد الآلية بواسطة غشاء المعدة المخاطي وافرازه ففي غاية ما يكون من الابهام. فغاية ما يعلم من هذا القليل هو ان عمل الپيسين شبيه بعمل التحمير الذي اذا مزج بمواد آلية احدث فيها تغيرات معلومة وحدث فيه ايضاً كذلك. او قد تكون كيفية العمل من نوع التحليل الكيماوي المعروف بالكاتاليسيس وهو ان جوهرًا خيمريًا يحدث تغيرات كيماوية في المواد التي تضاف اليه بدون ان يقع فيه ادنى تغير خلافاً للتغير الاعتيادي. ولنا مثال على ذلك في الپلاتينوم الاسفنجي والفحم فانه اذا اضيف احدهما الى مزيج من الاكسجين والهيدروجين سبب اتحادهما فيتمكون من ذلك ماء وكذلك الدياستاس^(١) الذي يحول النشا في الحبوب الى سكر. والظاهر ان الپيسين يعمل على الكيفية المذكورة بدليل ان كمية صغيرة جداً منه تعمل العمل الهضمي في كمية كبيرة من الطعام بدون ان تنفذ شيئاً من قوتها الا ما قل. ويختلف هذا العمل عن الاختمار الاعتيادي بان لا يصاحبه تكوين الحامض الكربونيك وبعدم احتياجه الى وجود الاكسجين وبعدم حدوث كميات جديدة من المادة الفاعلة الخمرة. ويشبه الاختمار والكاتاليسيس الآلي من وجه ان الفواعل التي تغير تركيب الپيسين كالحرارة اذا كانت اعلى من ١٠٠° والكحول القوي والحموض القوية تبطل قوة السائل المعدي الهاضمة.

التغير الذي يحدث في الطعام وهو في المعدة

يحول الطعام في المعدة الى مادة يقال لها الكيموس. وهو جوهر مختلف

(١) الدياستاس مادة ازوتية توجد في الحبوب مدة الاستفراخ وتحويل النشا الى سكر

التركيب بحسب نوع الطعام غير أنه دائماً غليظ القوام حامض الطعم والرائحة. وأما لونه فعائد الى نوع الطعام او الى امتزاجه بالصفر الذي قد يسير الى المعدة من الاثني عشري ولو في الصيغة بحسب الظاهر

عند تحويل الطعام الى كيموس تتمزج جميع المواد التي كان مؤلفاً منها بحيث يكاد لا يتميز بعضها عن بعض عند انتهاء العمل الهضمي. غير ان التجارب في الهضم الاصطناعي والبحث في المعد التي لها فتحات ناسورية قد اظهرت اكثر التغيرات التي تحدث في الاصول الغذائية وازمنة التصرف بها وكيفية ذلك. فلنتبع هذه التغيرات بالتفصيل

عمل السائل المعدي في مواد الطعام عائد على جانب عظيم الى حالة تجزئتها والى نضارة المادة ورطوبتها. فانه اذا كانت تجزئة الطعام دقيقة اتسعت مساحة السطح التي يمسها السائل الهضمي فيشتد عمله في الطعام واذا كانت المواد الغذائية نضرة رطبة كانت مقاومتها لعمل عصارة المعدة اقل مما اذا كانت شديدة صلبة جافة لان السائل ينفذ فيها نفوذاً تاماً ويعمل في جميع اجزائها ظاهراً وباطناً في الزمن الواحد. وانما لا تدل ضرورة سهولة عمل السائل في مادة على كمية ما فيها من الصفة الغذائية لانها قد تكون كثيرة التغذية وعسرة الهضم لسبب غلاظتها وصفاتها الاخر وقد تكون قليلة التغذية وسهلة الهضم لسبب ليونتها. غير ان مادة الطعام لا تكون غذائية الا اذا كانت تقبل المجانسة للدم ولا يتيسر وصولها الى الدم اذا كانت لا تقبل الذوبان الا اذا هضمت اولاً بواسطة السائل المعدي او افراز اخر في القناة المعوية. وبناء على ذلك كانت هناك علاقة ضرورية بين قبول المادة للهضم وما فيها من صفة التغذية

اذا كان الطعام سائلاً عند دخوله المعدة او يقبل الذوبان في سوائها امتصته حالاً الاوعية الدموية الكائنة في غشاء المعدة المخاطي. فان تجارب ماجندي وبيومونت قد اثبتت ان الماء والنحر والحلول الملحي الخفيف وما اشبهها تمتص بسرعة وانما تمتص من غير ان يكون قد حدث فيها تغيير بواسطة

السائل الهضمي وإن ماء الطعام السائل كالشوربا يمتص في الغالب حالاً وأما المواد التي كانت محمولة فيها فتتخثر قبل عمل السائل الهضمي فيها لسبب فقد الماء منها

أما عمل السائل الهضمي في الطعام الجامد فقد بحثوا عنه بواسطة تجارب مختلفة منها تجارب نيدمان وكيلين اللذين اطعما كلاباً مواد متنوعة ثم قتلها بعد بضع ساعات وبجثناً عما كان من هضمها . وافضل منها ايضاً تجارب بيومونت في سنت مرتين وتجارب المعلم كوس الذي كان يقي كلما اراد

وقد اظهرت مشاهدات بيومونت ان عمل الهضم في المعدة يتم سريعاً في الصحة بحيث يتحول جميع الغذاء المولف من اطعمة حيوانية ونباتية الى كيموس بعد مضي ساعة من زمن المناولة وتفرغ المعدة بعد ساعتين ونصف . ومثلاً على ذلك نورد ما ذكره من تجارب بومين :

تجربة ٤٢ . - ٧ نيسان الساعة الثامنة قبل الظهر . اكل سنت مرتين ثلاث بيضات مسلوقة سلقاً صلباً وفطائر مقلية وقهوة وبعد نصف ساعة فحص بيومونت المعدة فوجد ان المواد المذكورة قد امتزجت بعضها ببعض وابتدا الهضم فيها . وفي الساعة العاشرة وربع لم يبق شيء من الطعام في المعدة
تجربة ٤٣ . - في الساعة الحادية عشرة من ذلك النهار نفسه اكل بيضتين مشويتين وثلاث تفاحات ناضجة . وبعد نصف ساعة ابتدا الهضم فيها وفي الساعة الثانية عشرة وربع لم يبق منها اثر

تجربة ٤٤ . - في الساعة الثانية بعد الظهر من ذلك النهار ايضاً اكل لحم خنزير صغير مقلية وخضراوات . في الساعة الثالثة وقع فيها الهضم وفي الساعة الرابعة ونصف لم يبق شيء في المعدة الا قليل جداً من عصارتها
تجربة ٤٥ . - ٩ نيسان . في الساعة الثالثة بعد الظهر اكل سمكاً مقدداً مسلوقة وبطاطا ولبناً وخبزاً وزبدة . وبعد نصف ساعة امتحنها المعلم بيومونت فشاهد انها بلغت نصف هضم . وكان هضم البطاطا اقل من غيرها ونشت

السمك على هيئة خيوط صغيرة ولم يمكن تمييز الخبز واللفت . وفي الساعة الرابعة امتحنها ثانية فكانت بتأيا السمك قليلة جداً وقطع من البطاطا واضحة . وفي الساعة الرابعة ونصف تحول جميعها الى كيموس وفي الساعة الخامسة فرغت المعدة

وما يفعل في الهضم ما عدا نوع الطعام الكمية فيجب ان تملأ المعدة ملاء معتدلاً لا مفرطاً . ويجب ان يكون قد مضى من الزمن بعد المناولة الاخيرة ما يكفي لفروغ المعدة من الطعام . ويجب ان تكون الرياضة قبل المناولة وبعدها معتدلة فاذا كانت عنيفة اضرّت بالهضم . ويجب ان يكون العقل هادياً لا متعباً بالاعمال الشاقة او الانفعالات النفسانية . ومنها ايضاً حالة الصحة العامة وحالة الطقس الجوي . غير ان معدل المدة التي فيها يهضم الطعام في المعدة هو من ثلاث الى اربع ساعات عادة

والف الماعز بيومونت جدولاً لاجل اظهار الازمنة التي كانت تهضم فيها الاطعمة الاعتيادية في معدة سنت مرتين وفي العصاراة التي كانت تستخرج من معدته . فكان الارز يتحول الى كيموس في نحو ساعة والبيض والسمك والتفاح في ساعة ونصف واللبن والكبد في ساعتين والديك الهندي والخروف الصغير والخنزير الصغير والبطاطا في ساعتين ونصف ولحم البقر والغنم من ثلاث ساعات الى ثلاث ساعات ونصف وكذلك الدجاج واما لحم العجل فكان ابطأها هضماً . وكانت تحول الاطعمة الحيوانية الى كيموس في زمن اقصر من تحول الخضروات

وكانت جميع تجارب المعلم بيومونت في الاطعمة الاعتيادية واما المعلم راونس فكان يمتحن بالمكرسكوب حواصل الهضم الطبيعي من حيث انواع الانسجة والغائط . فظهر من تجاربه في الطعام الحيواني ان النسيج العضلي ينقسم الى حزيماته الاصلية ثم الى انقسامها انقساماً مستعرضاً ثم كانت تغيب الخطوط العرضية واخيراً ذاب الساركولما وهو النسيج المحيط بالحزيمات بحيث لم يبق

شيء من النسيج العضلي الأقطع قليلة من الألياف. وكان حدوث هذه التغيرات في لحم السمك والارانب ابطأ من حدوثها في لحم الدجاج وبنية الحيوانات . وكانت نسير كريات الغضروف والغضروف اللبني بلا تغيير في المعدة والأمعاء الى الغائط . وكانت نشاهد أحياناً الكريات الدهنية غير متغيرة في الغائط وغالباً بلورات الكولسترين ولا سيما بعد مناولة دهن الخنزير

وأما الأطعمة النباتية فقال المعلم راوتس أنه كثيراً ما شاهد الأغشية غير متغيرة في الغائط وكذلك الكريات النشائية التي لم يفقد من باطنها إلا البعض وإن الكلوروفيل وهو المادة الملونة الخضراء كانت غير متغيرة غالباً في الغائط وكذلك جدران الأوعية العصارية والأوعية اللولبية

وأما الأصول الألبومينية فكاسين اللبن والألبومين السائل يتجمدان بواسطة حامض السائل المعدي فينتقلان الى حالة الحموضة كبقية الأطعمة الجامدة قبل أن يحدث فيها الهضم. ويظهر أنه كلما اشتد الهضم فيها وفي الفيرين والأطعمة الجامدة انحط تركيبها الكيماوي وربما كان السبب في ذلك ما قاله المعلم يروت وهو أن التغيير الكيماوي ناتج عن اتحاد الأصول المذكورة بالماء . وإذا حدث هذا التغيير اخفى معظم صفاتها الخاصة بها فإن الألبومين يكاد لا يعود يتجمد بالحرارة والجلائين لا يتجمد بالبرودة ولو بخرّ الماء المحلول هو فيه والفيرين والكاسين لا يكشفان بالكواشف الخاصة بها . بل يظهر أن جميع هذه المواد تتحول الى اصل واحد فقط هو نوع دني من الألبومين لا يرسب بواسطة الحامض النيتريك او الحرارة بسمونة غالباً البوموس او بيتون فاذا امتص الاصل المذكور وتحول الى دم ارتفع تركيبها الكيماوي ثانية الى ما كانت عليه . وهذا التغيير ضروري للامتصاص فانها تنتقل من حالة عسرة الامتصاص الى حالة نقيلة بسهولة وسياقي الكلام على ذلك بالتفصيل في باب

ويظهر أن عمل الافراز المعدي في هذه الأصول ضروري اصلاً حيثها من حيث المجانسة للدم والأنسجة . لان برنارد وبارزيل حفنا البومنا مذابة في الماء

في وداجي الكلاب ثم وجداه بعد ثلاث ساعات في البول ولكن عندما مزجناه أولاً بالسائل المعدي لم يشاهد له أثراً فيه . ويظهر أيضاً أن عمل الكبد فعال كالسائل المعدي تقريباً في جعل الألبومين قابلاً للجعانة لأن برنارد شاهده أنه إذا حقن البومن البيض المخفف غير ممزوج بالسائل المعدي في الوريد البائي لم يوجد له أثر في البول فكان لابد من أنه قد تمثل للدم

وربما كان معظم الألبومينوس مع السوائل والمواد التي تذوب مُنْتَصِراً رأساً من المعدة بواسطة الأوعية الدموية الدقيقة المنتشرة بكثرة في الغشاء المخاطي وأما الأصول السكرية والنشائية فتتصل في أول الأمر اتصالاً ميكانيكياً عن المواد النباتية التي تتضمنها بواسطة عمل السائل المعدي . ثم تمتص حالاً الأجزاء التي تذوب وهي الديكستريين والسكر وأما التي لا تذوب وهي النشا واللكتين فيتحول جميعها أو بعضها إلى دكستريين أو سكر العنب بحيث يقبلان الذوبان والامتصاص . والأرجح أن هذا التغيير يتم على جانب ما في المعدة غير أن تحويل النشا إلى سكر لا يحدث من عمل السائل المعدي بل من عمل الإنزيمات الذي يتبع مع الطعام أو بعده . ويدام تحويل النشا في القناة المعوية بواسطة إفراز البنكرياس وربما أيضاً بواسطة إفراز الغدد المعوية كما سيأتي . وأما إذا كان النشا غير مطبوخ فيكون هضمه قليلاً جداً في الإنسان والحيوانات التي تأكل اللحوم لأنه إذا أُكِلَ نياً خرجت كمية كبيرة من حبيباته في الغائط من غير أن يكون قد حدث فيها أدنى تغيير . فإذا طبخت نمدت أو انفجرت غلافات الحبيبات وتعرض ما في باطنها لعمل السوائل الهاضمة ولما كان الخبز على غاية ما يكون من الصفة الغذائية بحيث بهضم جانب عظيم منه دل ذلك على قوة السوائل الهاضمة القائمة في تذويب النشا وتهيتو للامتصاص

وأما الأصول الزيتية فغاية ما يقال من حيث التغيرات التي تحدث فيها وهي في المعدة أنه يظهر أنها تجزى إلى ذرات دقيقة ثم تسير إلى الأمعاء ممزوجة بالكيماوس . وأما الدهون الحاملة فربما حصلت فيها التهيئة المذكورة بواسطة

عمل عصارة المعدة التي تذيب النسيج الخلوي والجدران الالبومنية للكريات الدهنية التي تدخل في بناء الدهن فاذا ذابت تمكن الدهن الخفيف من الامتزاج بالكيموس. ثم تحدث فيه تغيرات اخرى في القناة المعوية سيأتي ذكرها فيصير صالحاً للامتصاص بواسطة الاوعية اللمفية

حركات المعدة

تقدم الكلام في ان حركات المعدة تعين السائل المعدي في القسم الخاص به من الهضم. من ذلك مثلاً ان حوصلة الطيور التي تاكل الحبوب شديدة البناء العضلي بحيث اذا انقبضت جرشت وسحقّت الحبوب الصلبة فاسعفت الهضم اسعافاً جوهرياً. واما في الانسان وذوات الثدي فحركات الطبقة العضلية للمعدة ضعيفة غير كافية للعمل الميكانيكي المذكور والهضم لا يحتاج اليه لان المضغ قد ناب عنه. وقد اظهرت تجارب راومور وسيلتزني ان المواد الموضوعة ضمن انايب مثقوبة تهضم ولو كانت محمية من العمل الميكانيكي في المعدة

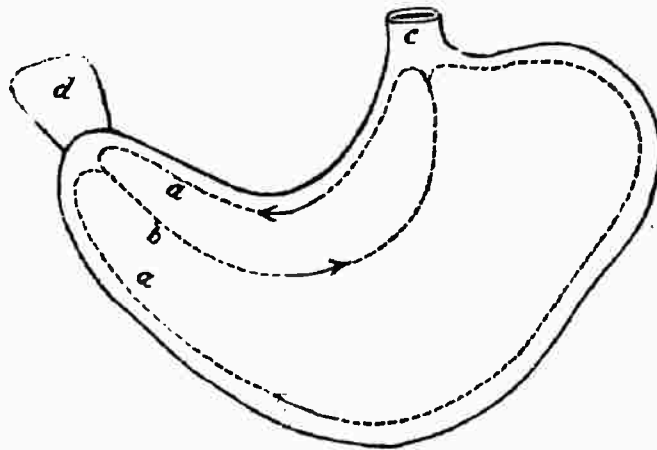
ويظهر ان لعمل الطبقة العضلية في المعدة البشرية ثلاث فوائد الاولى تحكيم المعدة لكمية الطعام التي فيها لكي تكون جدرانها ملائمة له من كل جهة وتضغطة ضغطاً معتدلاً. والثانية سد فتحي المعدة الى ان يكون قد تم هضم الطعام. والثالثة اجراء حركات عاصرة يندفع بها الطعام كلما نفخ شيئاً فشيئاً نحو البواب ثم منه الى الاثني عشري وبينما يندفع الطعام على الكيفية المذكورة يتزج امتزاجاً تاماً بالسائل المعدي

اذا لم يكن الهضم جارياً كانت المعدة دائماً منقبضة انقباضاً متساوياً عند فتحها وما بقي من جدرانها فاذا دخلها الطعام انقبضت عليه واحتضنته وانسدت فتحناها بشدة كما تنسد العضلات العواصر. اما الفتحة القلبية فتفتح كلما ازدرد الطعام لاجل قبوله ثم تنسد حالاً. والفتحة البوابية تكون مدة القسم الاول من الهضم مسدودة حتى انه ولو فصلت المعدة عن الامعاء لم يخرج شيء مما في باطنها. فاذا قارب العمل الهضمي النهاية ضعفت مقاومة البواب فيمكن اولاً مرور الطعام

المهضوم منه ثم المواد الغير المهضومة

ويظهر من مشاهدات بيومونت انه ما دام الطعام يدخل المعدة تعمل فيه الطبقة العضلية عملاً عاصراً فيندفع ما هضم منه شيئاً فشيئاً نحو البواب . وظهر له ان هذه الحركات تتزايد كلما تقدم الهضم وانها تدوم الى ان يتم بالكليّة . وعند ما وضع بلبوس الثرمومتر على بعد ثلاثة قراريط من البواب ضغطته المعدة وجذبتة نحو البواب فعرف من ذلك ان انقباض الياف طرف المعدة البوابي اشد منه في الطرف القلبي وان فائدة هذه الحركة دفع الطعام بعد ان يكون قد تحوّل الى كيموس من البواب الى الاثني عشري . واما القسم الذي لم يهضم من الطعام فيججز الى ان يكون قد تم هضمه او نفذ جميع ما يهضم منه . وكثيراً ما نشاهد الالياف البوابية منقبضة بعد الموت بينما يكون الطرف القلبي منبسطاً على هيئة كيس . وقد ينفصل طرفا المعدة بواسطة انقباض الالياف الخلفية المتوسطة فيحدث من ذلك اختناق في منتصفها كاختناق الساعة الرملية

شكل ٧١



وقد ثبت جلياً من بحث المعلم برنتون انه بواسطة الحركة الضاغطة المذكورة

ش ٧١. رسم لظهار حركة الطعام في المعدة من ضغط طبقتها العضلية اياه . $a a$ المجرى المحيطي المسبب عن ضغط المعدة الحامل الطعام نحو البواب فاذا كان مغلقاً انعكس الى b وهو المجرى المركزي او المهوردي الشاغل محور المعدة الممتد من فتحها القلبية (c) الى فتحها البوابية (b و d)

لا يندفع فقط الطعام المضموم شيئاً فشيئاً من البواب بل يتكوّن منها أيضاً مجرى دائم مزدوج على شكل ان ما كان من كتلة الطعام في المحيط يندفع نحو البواب بواسطة انقباض الالياف العضلية وما كان منها في المركز يندفع نحو الجهة المخالفة اي نحو الفتحة القلبية فيحدث ما ذكر في طعام المعدة دورة دائمة تؤدي الى امتزاجه جيداً بالسائل المعدي وتسهيل هضمه

هذه الحركات خاصة بالمعدة ومستقلة بنفسها ولكنها قد تشترك مع حركة العضلات البطنية في كفيات معلومة كالتي والجشاء على انه كثيراً ما يقال ان لا عمل للمعدة نفسها في التي وان قذف ما في باطنها موقوف بالكلية على انقباض الحجاب والعضلات البطنية . غير ان التجارب والملاحظات التي بني عليها هذا القول انما تدل على ان الانقباض المذكور كافٍ لطرد ما في المعدة الى المري ولكنهما لا تنفي مشاركة عمل المعدة في التي الاعيادي . نعم انه لا يوجد براهين كافية لاثبات هذه المشاركة ولكنه يستدل عليها من مشاهدة المعد التي لها فتحات ناسورية ومن مقابلة المعدة ببقية الاعضاء المجوفة كالمثانة والمستقيم التي تقذف ما في باطنها بواسطة المشاركة بين عمل العضلات البطنية وعمل البناء العضلي الخاص بها

وفضلاً عن ذلك للمعدة مشاركة جوهرية في عمل التي بواسطة انقباض اليافها البوابية بينما ترتخي اليافها المنخرقة المحيطة بالفتحة القلبية . لانه اذا لم تنبسط هذه الالياف لم يمكن حدوث التي بل اذا كانت متقبضة امكنها مقاومة جميع قوة انقباض العضلات البطنية وغيرها كما تقاومها العضلات التي تسد الحنجرة مدّة الزحير . واذا ثقب الانسان ولم يبق كان ذلك ناشئاً عن عدم الموافقة بين ارتخاء هذه العضلات وانقباض العضلات الاخر

واما العضلات التي تشاركها المعدة في الانقباض مدّة التي فهي على الخصوص عضلات البطن والحجاب الحاجز عمل ايضاً في ذلك ولكنه ليس كعمل عضلات الجدران البطنية . فانها اذا انقبضت ضغطت المعدة نحو موخر الحجاب

ووجهه السفلي واما الحجاب فينجذب عادة الى الاسفل مدة الشبهق الغائر الذي يسبق عمل القيء ويتوتر ويتثبت فيكون سطحاً ثابتاً تنضغط المعدة عليه . وعمل الحجاب على الكيفية المذكورة ناشئ عن ان الشهقة التي تسبق القيء تنتهي بانسداد المزمار فلا يستطيع الحجاب بعد ذلك ان يصعد او ينزل الى ان يتفتح المزمار عند انتهاء القيء . (انظر صفحة ١٤٧)

وبعض الناس يتعود القيء بالارادة بلا تنبيه خاص للمعدة وذلك من مجرد الممارسة المرة بعد المرة الى ان نصير ملكة فيهم . ولا ندر من ذلك ان بعض الناس يتعود ازدراد الطعام بلا مضغ تقريباً ثم عند التيسر يفيض به الى الفم لقمة فلقمة فيمضغه ويبلعه كما تفعل الرتبة المجتررة من الحيوانات ذوات الثدي

عمل الجوع العصبي في الهضم المعدي

عمل الجوع العصبي في الهضم المعدي على ثلاث طرق الاولى الاحساسات التي تؤدي الى تناول الطعام والثانية افراز السائل المعدي والثالثة حركة الطعام في المعدة واندفاعه منها

اما الجوع فاحساس يُشعر بنقص الطعام في الجسد . والعقل ينسب هذا الاحساس الى المعدة ولكنه لما كان يزول بواسطة ادخال الطعام الى المعدة نفسها او الى الدم بطرق اخرى غير طريق المعدة ظهر من ذلك انه لا يتوقف على حالتها فقط . وما يؤيد ذلك ان العقل يشعر بحالة المعدة بواسطة العصبين الرئويين المعديين خصوصاً فاذا قُطع لم يعقب ذلك بحسب الظاهر زوال الاحساس بالجوع . غير انه من الجهة الاخرى قد ثبت ان للمعدة مشاركة في الجوع بدليل زواله ولو الى وقت قصير بواسطة ادخال اطعمة غير غذائية اليها . وبناء على ذلك نقول ان الاحساس بالجوع ناشئ من عموم الطبيعة ولا سيما من حالة المعدة التي عدم كفاءة تجديد الدم يؤثر في اعصابها اكثر مما يؤثر في اعصاب بقية الاعضاء

والعطش احساس يدل على نقص السائل في الجسد وينسب الى موخر

المخلق وعلى البلعوم على ان ذلك كالجوع اشعار موضعي بحالة عمومية في الطبيعة. والدليل على ذلك انه اذا ترطبت الاجزاء المذكورة لا يزول العطش الا زمناً قصيراً جداً ولكنه يزول بالكلية بواسطة ادخال السوائل الى الدم اما بطريق المعدة او بمحنتها في الاوعية الدموية او بامتصاصها من سطح الجلد او الامعاء. وهو حادث بالطبع عن نقص كمية الماء في الدم او اذا نزع بعض الماء من الدم بواسطة اضافة مواد ملحية او جامدة اليه. ويبرر عن ذلك بالقول ان اعصاب الفم وعلى البلعوم التي ينشأ منها خصوصاً الاحساس بالعطش اشد حساً بحالة الدم هذه من بقية الاعصاب وكما ان الجوع والعطش احساسان يدلان على احتياج كل الجسد الى الطعام والشراب هكذا الاحساس بلزوم التنفس فانه ينسب الى الرئتين خصوصاً على ان تجارب فولكان قد اظهرت انه موقوف على حالة الدم في كل الجسد لان الحيوانات التي تقتلع منها الرئتان لا تزال تتكفئ التنفس دلالة على ان مجلس الحاجة الى التنفس في حالة الدم

واما عمل المجموع العصبي في افراز السائل المعدي فظاهر من تاثير العقل في المضم المعدي كالانشراف في زيادته والغمر في توقيفه ومن مشاهدات بيومونت. وكذلك برنارد اذ كان يراقب العمل الهضمي في المعدة في الكلاب التي كانت في معدتها فتحات ناسورية شاهد توقف المضم حالاً عند قطع العصيين الرئويين المعديين وان غشاء المعدة المخاطي الذي كان متفتحاً بالدم صار لونه باهتاً وبطل افرازه. واعاد غيره هذه التجربة فشاهد نارة موت الحيوان من تعطيل وظيفة المعدة وانقطاع التغذية ونارة شفاؤه ورجوعه الى ما كان عليه قبل قطع العصيين

وظهر من تجارب كثيرة ان بعض السموم المخدرة التي يبطل السائل المعدي عملها يهلك الحيوان اذا دخلت المعدة بعد قطع العصيين الرئويين المعديين لسبب توقف الافراز المعدي بحسب الظاهر. فمن جملة تجارب برنارد انه اخذ كليتين وقطع العصيين الرئويين المعديين في احدهما ثم اطعمها كمية من

الايملسين (هو البومن اللوز المر) وبعد نصف ساعة اطعمها كمية من الامكدالين (هو جوهر ازوتي في اللوز) وهذان الجوهرا ان اذا مزجا تكوّن منها حامض هيدروسيانيك . فكانت النتيجة من هذه التجربة ان الكلب الذي قطع فيه العصبان مات بعد ربع ساعة وذلك ان الجوهرين المذكورين امتصا من المعدة من غير تغيير ثم امتزجا في الدم فتكوّن منها الحامض ومات الحيوان مسموماً به . واما الكلب الآخر فلم يمّث لان السائل المعدي حلل تركيب الايملسين قبل مناولة الامكدالين فلم يتكوّن الحامض في الدم . ومن جملة تجاربه ايضا ان السيل الكلواني ينبت هذين العصيين فيزداد الافراز المعدي خلافاً للاعصاب السمباثوية الناشئة من العقدتين الهلايتين فان عمل السيل الكلواني كان عكس الاول لانه ينقص او يبطل الافراز

واما تاثير المجموع العصبي في حركات المعدة فكثيراً ما شوهد ضعف هذه المحركات او توقفها بالكلية بعد قطع العصيين الرئويين المعديين . واما ما يحدث من تنبيهها فقد اظهرت تجارب لونجت وبيشوف ان حركة المعدة العضلية نشدت جداً مدة الهضم وانه لا يفعل فيها التنبيه المذكور مدة الفروع . وكذلك اذا كانت المعدة بحالة الهضم لا يمكن البواب نفوذ شيء منه الا الكيموس فاذا انتهى الهضم نفذت منه بقية الطعام التي لم تهضم ولو كانت كبيرة او دراهم او غيرها مما لا يهضم

انهضام المعدة بعد الموت

اذا مات حيوان مدة الهضم المعدي وكان في باطن المعدة كمية من عصارتها فكثيراً ما نعمل العصارة في جدران المعدة الى انها تثقبها ثقباً كبيراً بحيث يهبط ما يكون في باطنها الى تجويف البطن . وكثيراً ما يشاهد هذا الامر في فتح الرم البشرية ولا سيما في التجارب في الحيوانات . وفي ذلك يقول المعلم باثي اذا قُتلت ارنبة مدة الهضم وحفوظ على درجة حرارتها الطبيعية بواسطة الحرارة الاصطناعية ثم فتحتم رمتها شوهد ان المعدة وبعض الاجزاء المجاورة لها قد انهضمت . فاني

قتلت ارنبة في المساء مدة الهضم ووضعتها في مكان حرارته من ١٠٠ الى ١١٠ فوجدت في الصباح ان المعدة والمحجوب الحاجز وبعض الكبد والرئتين والعضلات بين الاضلاع على الجانب الذي كان الحيوان ملقياً عليه قد انهمض جميعها وكان قد بدا الهضم ايضاً في عضلات العنق وجلده والطرف العلوي على الجانب المذكور انتهى

وقد اختلفوا على التعليل عن عمل عصارة المعدة في جدرانها بعد الموت وعدم مدة الحيوة وربما كانت حقيقة ذلك مجهولة الى الآن . فقال هنتر ان المبدأ المعوي يحمي المعدة من عمل عصارتها مدة الحيوة وانما هذا القول ذكر ما يكون لتعليل عنه . وقال برنارد ان ايثيليوم المعدة ومخاطها يحميانها من العمل المذكور مدة الحيوة وابطل باقي هذا القول بواسطة التجارب في الكلاب . واما مذهب باقي المذكور فهو انه لما كان الدم الدائر في جدران المعدة مدة الحيوة قلوي العمل كافياً لازالة حموضة عصارة المعدة وابطال عملها (انظر صفحة ١٨٧) لم تعمل العصارة في جدران المعدة مدة الحيوة فاذا بطلت الدورة عند الموت عملت . ولعل هذا القول اقرب الى الصواب غير ان الامر لا يزال مبهماً الى الآن

الهضم المعوي

تنقسم القناة المعوية الى قسمين عظيمين مختلفين في الفطر بسميان المعى الدقيق والمعى الغليظ . وهذان القسمان متصلان يستطرق احدهما الى الآخر بواسطة فتحة لها صمام هو الصمام اللفائفي الاعوري . والفتحة المذكورة تمكن سير حواصل الهضم من المعى الدقيق الى الغليظ وتمنعها عادة من السير في الجهة المخالفة اي من المعى الغليظ الى الدقيق

انصف اولاً بالتفصيل بناء ووظائف الانسجة التي تتعلق بالهضم المعوي ثم نذكر خلاصة التغيرات الحادثة في الطعام مدة سيره في الامعاء اولاً من البواب الى الصمام اللفائفي الاعوري وثانياً من الصمام المذكور الى الاست

بناء المعى الدقيق وافرازاته

طول المعى الدقيق نحو عشرين قدماً ويقسم تسهيلاً للوصف الى ثلاثة اقسام وهي الاثنا عشري الذي يمتد من البواب الى مسافة ثمانية او عشرة فراريط والصائم الذي طوله خمسا ما بقي من القناة واللغائي الذي طوله ثلاثة اخماس بناؤه كبناء المعدة من ثلاث طبقات مصلية وعضلية ومخاطية . فالطبقة المصلية مكونة من طبقة البريتون الحشوية . والطبقة العضلية مكونة من الياف عضلية غير مخططة بعضها موضوع وضعاً طويلاً الى الظاهر والبعض الآخر مستعرض او حلقي الشكل دوائر غير كاملة محيطة بالقناة . وبين هذه الطبقة والطبقة المخاطية طبقة يقال لها النسيج تحت المخاطي تتوزع فيها اوعية دموية كثيرة وضميرة اعصاب وعقد عصبية

واما الطبقة المخاطية فاکثرها اعتباراً من حيث وظيفة الهضم ولذلك نصف الآن بالتفصيل الابنية التي تدخل في تاليفها وهي الصمامات الكاذبة والخمل والغدد . وهذه الطبقة مغطاة على كل مساحة سطحها الباطن بالايثيليوم العمودي وبنائها العام شبيه ببناء غشاء المعدة المخاطي (صفحة ١٨١) ويدخل في تاليفه نسيج شبكي اوليمفاوي (ش ٧٢)



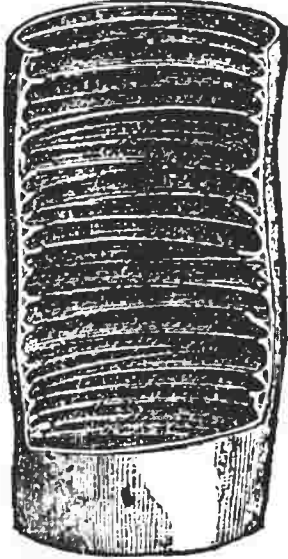
شكل ٧٢

ش ٧٢ . قطعة عرضية من غشاء المعى المخاطي . a تجويف غدة انبوية من غدد ليبركهين . b كرية ايشيلية مبطنة للانابيب المذكورة . c خلايا شبكية اوليمفاوية بعضها فارغ وبعضها مشغول بكريات ليمفاوية كما عند d

الصمامات الكاذبة

يبدأ ظهور الصمامات الكاذبة في الاثني عشري الى ما وراء البواب بنحو قيراط او قيراطين ثم يكبر حجمها ويكثر عددها بعد مدخل القناة الصفراوية وتندوم كذلك في جميع الصائم ثم ينقص حجمها وعددها شيئاً فشيئاً الى ان تنقطع بالكلية بقرب منتصف اللثائي. وهي مكونة من انشاء

شكل ٧٣



الغشاء المخاطي نحو الباطن فتصير على هيئة ثنيات هلالية تقرب من الحلقة موضوعة وضعاً مستعرضاً بالنسبة الى محور المعى غير انه يندرامتداد الثنية منها الى اكثر من نصف او ثلثي محيط المعى. وتختلف عن جعدات المعدة بانها لا تختفي عند تمدد المعى. ولأجل الوقوف عليها جيداً يجب ان لا يشق المعى بل تؤخذ منه قطعة وتدد بالهواء او الكحول الى ان تكون قد تصلبت الانسجة ثم تشق شقاً طويلاً الى نصفين فتظهر

منتصبة على زاوية قائمة بالنسبة الى سطح الغشاء المخاطي. واما وظائفها فهي اولاً انها تزيد سطح المساحة لأجل الامتصاص والافراز. ثانياً انها تعارض سرعة سير حواصل الهضم المعدي الشديدة السبولة. ثالثاً انه من المعارضة المذكورة يختلط ما في باطن الامعاء بافرازاتها اختلاطاً جيداً

غدد المعى الدقيق

غدد المعى الدقيق على ثلاثة انواع سميت باسماء الذين اكتشفوها وهي غدد ليبركن وغدد پاير وغدد برن

غدد ليبركن ويقال لها اجرته ايضاً انخفاضات من الغشاء المخاطي المعوي على هيئة انايب بسيطة منتشرة انتشاراً حشكاً على جميع سطح المعى الغليظ والدقيق. ولا تشاهد في المعى الدقيق الا بواسطة عدسة فتظهر فوهات

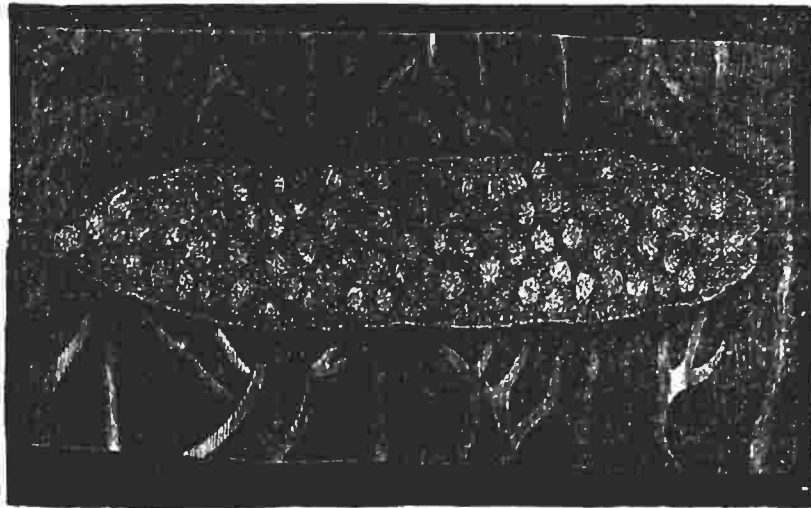
ش ٧٣. قطعة من المعى الدقيق بعد تمديدتها وجعلها صلبة بالكحول. وقد فتمت لأجل اظهار الوضع الطبيعي للصمامات الكاذبة

كنفطات دقيقة متفرقة بين الحمل وهي اكبر في المعى الغليظ ويكبر حجمها كلما قاربت الاست الى انها تصبح ظاهرة للعين المجردة في المستقيم . يختلف طولها من $\frac{1}{3}$ الى $\frac{1}{2}$ خط . بناء الانبوبة منها كبناء الغشاء المعوي من غشاء شكل ٧٤

ت خاص او اساسي مبطن بطبقة من الايثيليوم العمودي ومغطى من الظاهر باوعية شعرية دموية . ويختلف ما في باطنها بحسب مدة الهضم فيشاهد عادة في قاع الغدة مادة حبيبية بينها بعض نوى بطن انها عند صعودها نحو السطح تتكون شيئاً فشيئاً الى انها تصبح كريات نوية يتدفع بعضها الى التجويف المعوي . واما وظيفة المادة التي تفرزها هذه الغدد فلا تزال مبهمة غير انه يظهر من كثرة عددها ومساحة السطح التي تشغلها انه لابد من ان لها وظيفة في الهضم المعوي ما عدا ترطيب سطح الغشاء المخاطي بواسطة السائل الذي تفرزه

وغدد باير محصورة الوضع في المعى الدقيق واكثر وجودها في القسم السفلي من اللفائفي قرب الصام اللفائفي الاعور . وهي اما ان تكون متفرقة متباعدة بعضها عن بعض فيقال لها الغدد ذات المتفرقة او مجمعة على هيئة بقع طولها من

شكل ٧٥

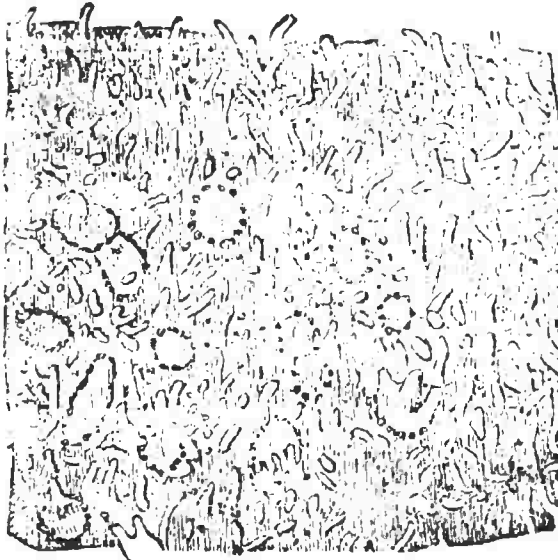


ش ٧٤ . غدة من غدد ليبركن

ش ٧٥ . بقعة من بقع بايروهي مننقة . مكبرة ٥ اضعاف

قبراط الى ثلاثة قراريط وعرضها نحو نصف قبراط فيقال لها الغددات المجمعة
ويقال للبقع بقع باير. والبقع المذكورة اكثرها بيضي الشكل قطرها الطويل
مواز لمحور المعى ووضعها غالباً مقابل اتصال الماساريتا بالمعى . والظاهر انه

شكل ٢٧

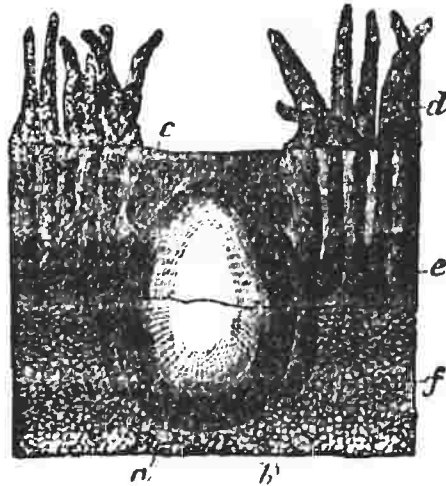


شكل ٢٦



لا فرق جوهري في البناء والوظيفة بين الغدد المتفرقة والمجمعة الا ان المتفرقة
منها على سطحها خلل كثير يندر وجوده على بقع باير. كل غدية منها على هيئة

شكل ٢٨



ش ٢٦. غدة وحيدة او متفرقة من المعى الدقيق

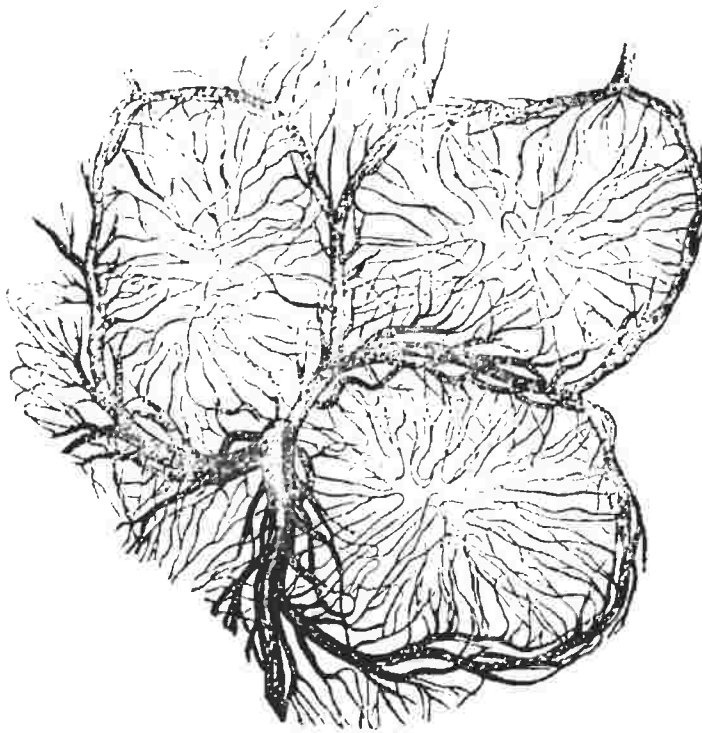
ش ٢٧. قطعة من غدة باير مكبرة . يشاهد فيها مجموع غدد متفرقة او وحيدة ونقط

سود هي فتحات غدد ليبركهن وزوائد هي الخمل

ش ٢٨. قطع جانبي من غشاء القبط المعوي المخاطي . a غدة باير غائصة في النسيج

كيس مسدود مستدبر ابيض مظلم قطره من نصف خط الى خط موضوع في انخفاض من الغشاء المخاطي محاط باجربة كاجربة ليبركن غير انه لا يوجد استطراق بين الاجربة والغدة وليس للغدة فتحة ظاهرة. والكيس المذكور مكون من مخنطة غشائية غائص في ضفيرة وعائية دموية خشكة تذهب منها فروع دقيقة وتنفذ من المخنطة الى باطن الكيس. ويتضمن ما عدا الفروع الدموية مادة لينة مؤلفة من جوهر البومني دهني وكربات نووية

شكل ٧٩



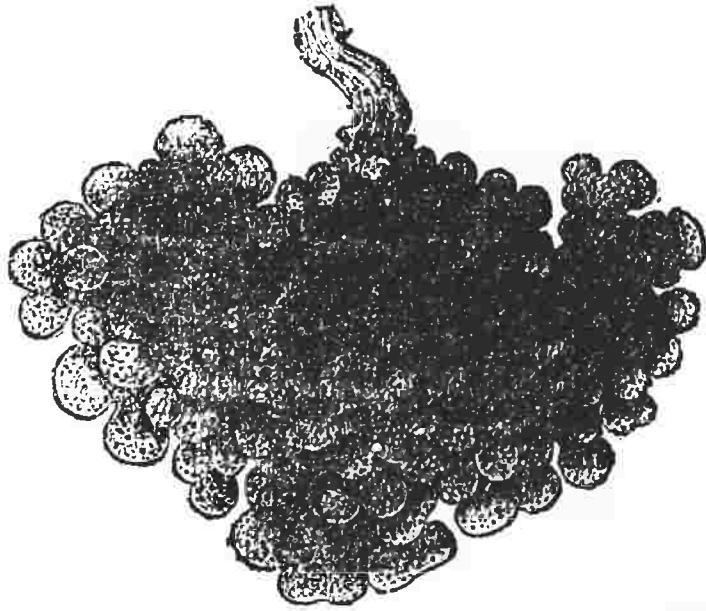
واما وظيفة هذه الغدد فلم نعلم الى الآن بالتحقيق. غير انه كان يظن اولاً انها تفرز سائلاً الى باطن المعى. وقد ظهر الآن من البحث الحديث انها ابنية

تحت المخاطي (ك) وبشاهد ان خط الانفصال بينه والغشاء المخاطي يقطع الغدة. جراب من الغدد الانبوية التي فتحاتها على هيئة منطقة محيطة بالغدة. انخفاض في الغشاء المخاطي. دخل. اجربة ليبركن

ش ٧٩. قطع مستعرض من غدد باير المخنونة. يشاهد فيها الضفيرة الشعرية ممتدة من الاوعية المجاورة الى باطن ثلاث محافظ من غدد باير. من معى القط

شبيهة بالغدد الليمفاوية وإن وظيفتها امتصاص بعض مواد من الكيلوس فتعمل فيها عملاً خاصاً ثم تفرغها إلى الأوعية اللمبية. وقال آخرون أنه ربما كانت أشبه بالغدد الوعائية التي لا قنوات لها كالطحال والغدة التيموسية وغيرها التي تتناول من الدم بعضاً من أجزائه فتحدث فيها تغييرات كلية ثم تردها إليه. وما يجرى إلى هذا الظن أن الفريعات الدموية النافذة إلى باطن هذه الغدد كثيرة حيث يصل الدم إلى الكريات التي تملأها. وقد يكون الصواب في ذلك أنها جامعة بين وظيفتي الغدد الليمفاوية والغدد الوعائية بحيث تمتص مواد من الكيلوس والدم أيضاً ثم إذا حصل فيها التغيير المطلوب بواسطة عمل الكريات دُفع بعضها إلى المجموع اللمبي والبعض الآخر إلى الدم رأساً

شكل ٨٠



وغدد برن محصورة في الاثني عشري وأكثر وجودها في قسمه العلوي ثم تأخذ في التناقص إلى منتهاه. وهي موضوعة في النسيج الذي تحت الغشاء المخاطي ظاهرة للعين المجردة دقيقة ذات فصيصات ولها قنوات تخترق الغشاء المخاطي وتصب على وجه المعى الباطن. بناؤها كبناء البنكرياس وربما كانت

ش ٨٠. غدة من غدد برن مكبرة من الاثني عشري. قناتها تشاهد في الأعلى وأما فروعها فمختفية بين عناقيد الحو بصلات المظلمة الغدية

وظيفتها كذلك وعلى ذلك تكون نسبتها الى البنكرياس كنسبة الغدد الشفوية
والغنية الى الغدد اللعابية الكبيرة

والخمل محصور بالكلية في غشاء المعى الدقيق المخاطي وهي زوائد وعائية
دقيقة طولها من ربع خط الى خط ونصف تغطي سطح الغشاء المخاطي بحيث
يكتسب منها منظرًا مخمليًا . وقال كراوس ان عددها من خمسين الى تسعين
في خط مربع عند القسم العلوي للمعى الدقيق ومن اربعين الى سبعين في المساحة
المذكورة عند القسم السفلي . ويختلف شكلها بحسب ما تكون او عينها اللبفاوية
فارغة او ملانة من الكيلوس .

شكل ٨١

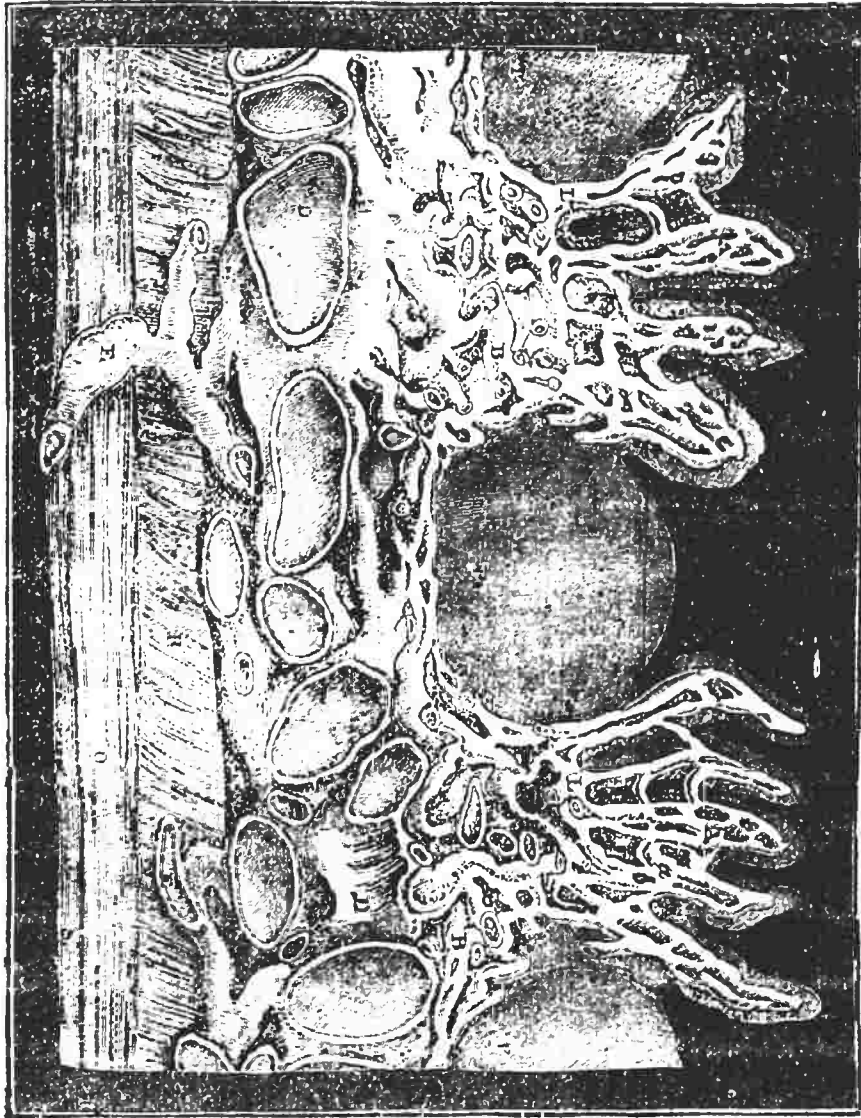


الخملة بروز دقيق من الغشاء المخاطي وهي مكونة من الظاهر الى الباطن

ش ٨١ . A خمل الغنم . B خمل من الانسان

من ايشيليوم وغشاء اساسي واوعية دموية والياف عضلية غير مخططة ووعاء
لبنى مفرد ما عدا مادة حيوية وكريات دهنية. اما الايشيليوم فمن النوع العمودي
ويتمدد من الايشيليوم الذي يبطن الغشاء المخاطي ووضع الكريات على شكل ان
محورها الطويل يتشعب من سطح الخيمة وطرفها الضيق مستقر على الغشاء الاساسي.

شكل ٨٢



ش ٨٢. أ. اوعية لبنية في الحمل. ب. غدد باير. ج. و د شبكة اوعية لبنية سطحية
وغائرة في النسيج تحت المخاطي. هـ. غدد ليبركن. و. فرع لبنى صغير سائر الى غدة ماساريقية.
ز. الياف عضلية معوية. ح. البريتون

ودون الغشاء الاساسي او عبة دموية كثيرة دقيقة مكونة من فربعين شريانيين دقيقين او اكثر يفوزعان في باطن الخلة على هيئة شبكة شعرية خشكة ينشأ منها وريد صغير او اثنان ينفذان عند قاعدة الخلة الى الظاهر. والالياف العضلية موضوعة على هيئة مخروط رقيق اجوف حول الوعاء اللبني المركزي اسفل الاوعية الدموية. اذا اضيف حامض خليك الى الخلة ظهرت هذه الطبقة جلياً وظهرت النوى الخاصة بالالياف العضلية. ولعل وظيفتها دفع الكيلوس في الوعاء اللبني. والوعاء اللبني يدخل الخلة عند قاعدتها ويسير الى قرب راسها حيث ينتهي غالباً بطرف مسدود. وقد يشاهد في الخلات الكبيرة وعاء آخر لبنيان صغيران ينتهيان عند طرفيهما بعروة توصلهما

وظيفة الحمل امتصاص الكيلوس من الطعام الذي قد تم هضمه في المعى. وسياتي الكلام على كيفية عملها من هذا القبيل في فصل الامتصاص

بناء المعى الغليظ

طول المعى الغليظ في البالغ من اربع الى ست اقدام وينقسم تسهيلاً للوصف الى ثلاثة اقسام وهي الاعور والقولون والمستقيم. فالاعور على هيئة كبس قصير عريض مستطرق الى الطرف السفلي من المعى الدقيق بواسطة فتحة لها صمام هو الصمام اللفائفي الاعوري. والقولون ممتد من الاعور ويتكون منه معظم المعى الغليظ وله ثلاثة اقسام صاعد ومستعرض ونازل. والمستقيم ممتد عند قسبو السفلي ثم يضيق وينتهي بفتحة الاست

تألف المعى الغليظ كالدقيق من ثلاث طبقات مصلية وعضلية ومخاطية. فالطبقة المصلية ممتدة من البريتون. واليااف الطبقة العضلية موضوعة على هيئة طبقتين ظاهرة طويلة وباطنة حلقة كالمعى الدقيق. فالالياف الطويلة قليلة في جميع جدران المعى واكثرها مجموع في ثلاث حزم متنية في الاعور والقولون ولما كانت هذه الحزم اقصر من بقية جدران المعى ضمت على هيئة ثنيات كيسية الشكل فاذا قطعت امتد المعى الى جميع طولو وصار شكله اسطوانياً.

وتنشر الحزم المذكورة في المستقيم وتخلط ببغية الالياف الطويلة فتكون طبقة
اغلظ مما يشاهد في ما بقي من القناة المعوية. واما الالياف العضلية الحلقية فتنشر
على جميع سطح المعي الا انها اكثر ظهوراً في الخلايا التي بين الاكياس وتكون
حرمة متينة عند الاست يقال لها العضلة العاصرة الباطنة

وغشاءه الخاطي كغشاء المعي الدقيق مبطن بايثيليوم عمودي وبخلاف عنه
بانه املس خال من الخمل ولا تبرز منه صامات كاذبة

غدد المعي الغليظ على نوعين انبوية وعدسية . فالانبوية ويقال لها ايضاً
غدد ليبركن شبيهة بغدد المعي الدقيق الا انها اكبر جرماً واكثر عدداً .
والعدسية اكثر وجودها في الاعور والزائدة الدودية وهي شبيهة جداً بالغدد
المتفرقة في المعي الدقيق شكلاً وبناءً ومن حيث عدم وجود فتحات فيها الا انه
يشاهد في الغشاء الخاطي اعلاها انخفاضات توهمها البعض فتحات

واما وظائف هذه الغدد فلا نعلم بالتحقيق الا انه يظن ان عملها كعمل
غدد المعي الدقيق . ويتعسر جداً معرفة وظيفة كل نوع من الغدد على حدته
لان جميع افرازاتها تنصب سوية في المعي وتعمل سوية في الطعام فيكاد يستحيل
فصل عمل بعضها عن البعض الآخر

الصمام اللفائفي الاعوري موضوع عند اتصال المعي الغليظ بالدقيق
بحيث يمنع نهقر ما في الاعور الى اللفائفي . وهو مؤلف من ثنتين هلايتين من
الغشاء الخاطي كل ثنية منها مكونة من طي الغشاء الخاطي نحو الباطن وتزداد
متانة من الظاهر بواسطة الياف عضلية حلقية ممتدة من المعي وموضوعة على
السطح الظاهر للطبقتين اللتين تتألف منها الثنية . سطح الثنية المشرف نحو المعي
الدقيق مغطى بالخمل والمشرف نحو الاعور خال منها . اذا تمدد الاعور
بالامتلاء انبسطت حافتا الثنتين ونما سائداً بدءاً ومنعنا ما فيه من الرجوع
الى المعي الدقيق

البنكرياس وافرازه

البنكرياس غدة موضوعة ضمن الفخاء الاثني عشري وتصب قناته الكبرى في الاثني عشري اما راساً او بواسطة قناة مشتركة بينها وبين قناة الكبد . وهو شبيه البناء بالغدد اللعابية ويكاد يكون افرازه واللعب واحداً . والافراز المذكور لا لون له شفاف قليل اللزوجة فلوي اذا كان حديثاً يتضمن مادة حيوانية يقال لها بنكرياتين واملاحاً وجميعها شديد المشابهة لما يشاهد في اللعاب الآن في الافراز البنكرياسي لا يوجد سولفيد السيانوجين . والبنكرياتين جوهر يتجمد بالحرارة ويشبه الالبوم وربما كانت قوة الافراز البنكرياسي عائدة اليه وهو شبيه باللعاب بانه بعد خروجه يصبر اولاً . تعادلاً ثم حامضياً . وهذا تحليله للمعلم شبيدت :

٩٨٠٢٤٥	ما
1٩٢٥٥	مواد جامدة
1٢٢٧١	بنكرياتين
٦٢٨٤	قواعد غير آكينة واملاح
1٩٢٥٥	

واما وظائف البنكرياس فعلى ما ياتي :

١ . قد اظهرت التجارب الكثيرة ان الافراز البنكرياسي او قطع من الغدة تعمل في النشا فتحواله الى سكر كما يعمل فيه اللعاب او قطع من الغدد اللعابية . من ذلك تجارب بوشار وسندراس التي انضغ منها ان الحبيبات النشائية النية التي تسير من حوصلة الطيور التي تاكل الحبوب او من معدة ذوات الثدي التي تاكل النبات الى المعى الدقيق لتحلل وتذوب هناك كما لو تعرضت لعمل السائل البنكرياسي في التجربة . ولما كانت الصفرا لا تعمل هذا العمل في النشاء فبرج ان الافراز البنكرياسي هو العامل الرئيسي في التحويل المذكور على انه ربما شاركنه في ذلك الافرازات المعوية

٢ . وجود هذه الغدة في الحيوانات التي تأكل اللحوم ويندر وجود النشا في طعامها دليل عظيم على ان الافراز البنكرياسي يعين كثيراً في هضم المواد الدهنية على شكل انه يحولها الى نوع من المستحلب اي انه يمتزج بها ويجزئها الى جزئيات دقيقة جداً بحيث تصبح قابلة للامتصاص بواسطة الاوعية اللبنية . وكذلك قد ظهر من حوادث جملة انه اذا انسدت القناة البنكرياسية بحيث يُعَارَض وصول الافراز البنكرياسي الى المعى كان الغائط شحوناً بالمواد الزيتية او الدهنية . وظهرت هذه النتيجة نفسها من تجارب برنارد عند هتكه للغدة او ربطوا لقناتها وقال المعلم المذكوران الوظيفة الخاصة بالبنكرياس انما هي تحويل الدهن الى مستحلب ووافقه كثيرون في ذلك . غير انه ولئن كان تحويل الدهن الى مستحلب عائد على الخصوص الى عمل البنكرياس لا يشك ايضاً بان للافرازات التي تنسكب الى الامعاء مشاركة في ذلك ولا سيما الصفرا .

٣ . يُظَن ان للبنكرياس وظيفة ثالثة وهي تدوير المواد الالبومينية غير ان عمله من هذا القليل ضعيف جداً ثانوي بالنسبة للوظيفتين السابقتين

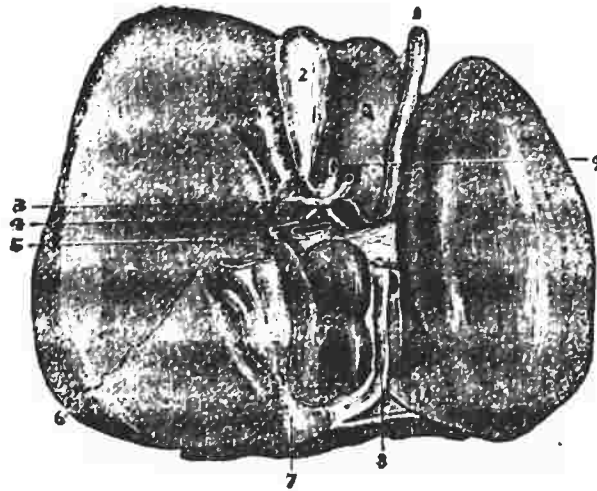
بناء الكبد

الكبد عضو كثير الاوعية ياتيه الدم من وعائين متميزين هما الوريد البابي والشريان الكبدي ويرجع منه الى الوريد الاجوف السفلي بواسطة الاوردة الكبدية . وهو يفرز الصفرا التي تُحْمَل منه في القناة الكبدية وتُفَرَّغ اما راساً في الاثني عشري او اذا كان المضم غير جاري في القناة الحوصلية ومنها الى الحوصلة المرارية حيث تجتمع الى زمن الحاجة . ويتفرع الوريد البابي والشريان الكبدي والقناة الكبدية سوية في جوهر الكبد واما الاوردة الكبدية وفروعها فتسير وحدها

وعلى ظاهر الكبد طبقة غير كاملة من البريتون . ودونها طبقة رقيقة جداً من النسيج الخلوي ممتدة على جميع سطحها الا انها اغلظ حيث لا توجد الطبقة

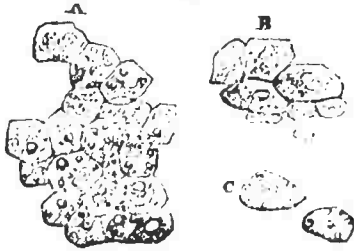
البريتونية وتتصل بالنسيج الخلوي الذي يكاد لا يظهر في الانسان المحيطة
بنصبصات الكبد . وهذه الطبقة تختلط عند الفرجة المستعرضة بالنسيج الخلوي
المعروف بمحفظة كليسون التي تحيط بالوريد البابي والشريان الكبدي والقناة
الكبدية عند الفرجة المذكورة ثم تصاحب تفرعا منها في جوهر الكبد

شكل ٨٣



تألف الكبد من اجسام صغيرة مستديرة او اهليجية يقال لها فصيصات
قطر الواحدة منها نحو ٨ مم من القرباط وهي مكونة من الفروع الدقيقة التي تأتي
من الوريد البابي والشريان الكبدي والقناة

شكل ٨٤

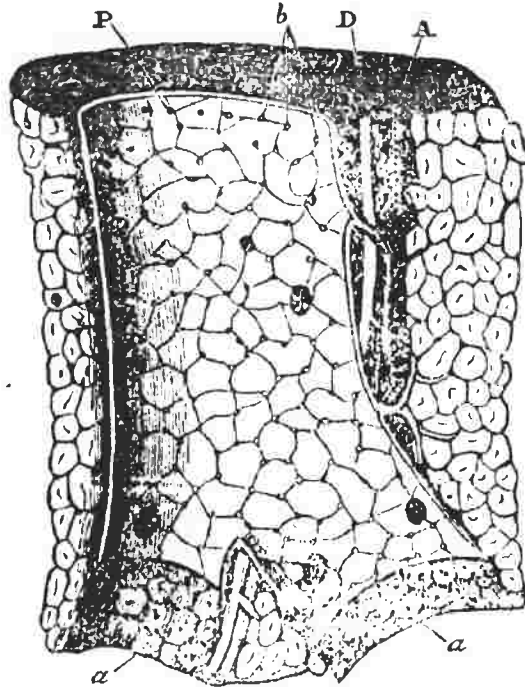


الكبدية والاوردة الكبدية ومن الكريات
الكبدية التي تشغل الخلايا الكائنة بين الاوعية
المذكورة . وهذه الكريات التي يتكون منها
قسم عظيم من جوهر الكبد مستديرة او كثيرية
الجوانب قطرها من ٨ مم الى ١٢ مم من القرباط وتتضمن نوى واضحة وحبيبات
والنصبصات محاطة بنسيج خلوي رقيق جدا

٨٣ . الكبد وقد قُلب بحيث صارت حافته المقدمة في الاعلى . ١ الرباط المستدير .
٢ المحوصلة المرارية . ٣ الشريان الكبدي . ٤ القناة الكبدية . ٥ الوريد البابي . ٦ النص
اليمين . ٧ الاجوف السفلي . ٨ القناة الوريدية . ٩ القناة الصفراوية المشتركة
ش ٨٤ . كريات كبدية بعضها يتضمن كريات دهنية كما عند ١

تقدم ان فروع الوريد الباي والشريان الكبدي والقناة الكبدية تسير
سوية خلافاً لفروع الاوردة الكبدية التي تسير منفصلة عنها . وتدخل الاولى
منها جوهر الكبد من الفرجة المستعرضة الواقعة على وجه السفلي ثم تسير معاً
في مجارى صغيرة يقال لها القنوات البايبة التي يحيط بها غمد من النسيج الخلوي
هو محفظة كليسون . وتنصل ذلك على ما يأتي :

شكل ٨٥

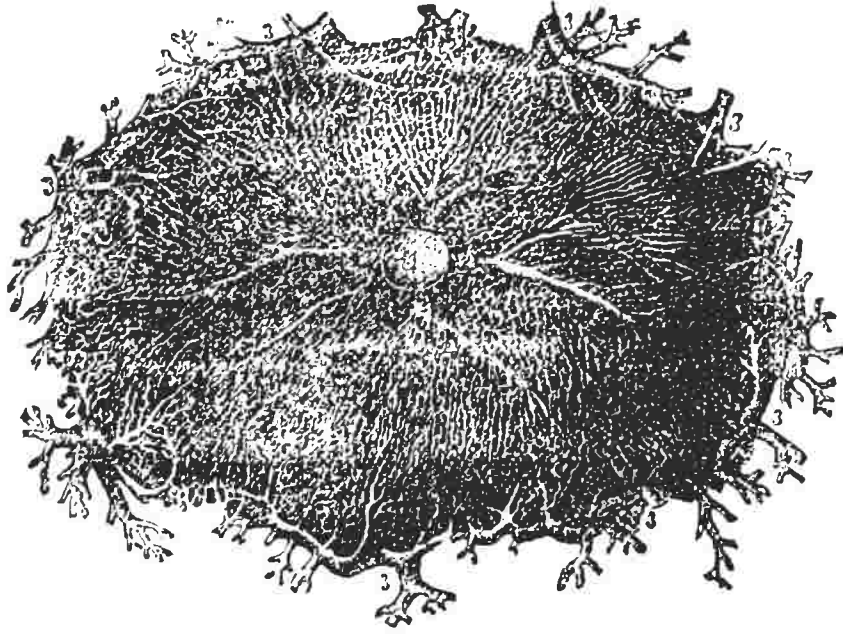


اما الوريد الباي فينتسم في جوهر الكبد الى فروع ثم الى فروع صغرى
وهكذا الى ان ينتهي الانقسام بفريعات دقيقة بين الفصيصات ولذلك نسي
بالاوردة بين الفصيصات . وتمتد من الاوردة المذكورة شبكة شعرية حشكة
الى باطن الفصيص ثم تنشأ منها فروع تجمع وتصير وريداً صغيراً يشغل مركز
الفصيص فيقال له الوريد داخل الفصيص ويصب في وريد واقع عند قاعدة

ش ٨٥ . قطع طولي لقناة بايية ومعه وريد وشريان . P فرع من الوريد الباي .
A شريان كبدي . D قناة كبدية . a و b فصيصات كبدية

النصبص يقال له تحت النصبص . ثم تجتمع الاوردة تحت النصبصات وتكون
الاوردة الكبدية التي تنتهي اخيراً بجذعين او ثلاثة نصب في الوريد الاجوف
السفلي قبل مروره من الحجاب الحاجز

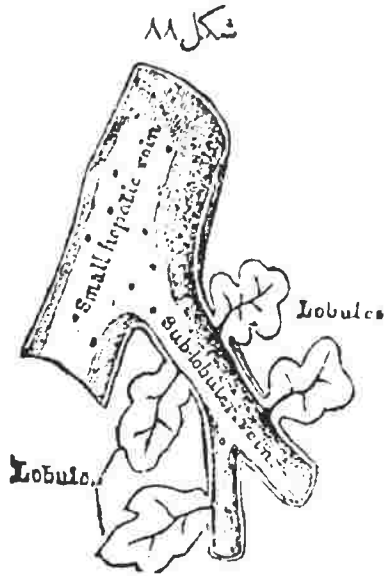
شكل ١٦



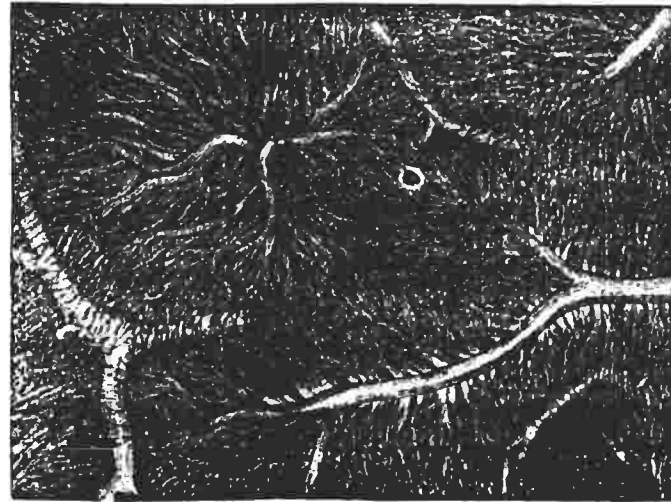
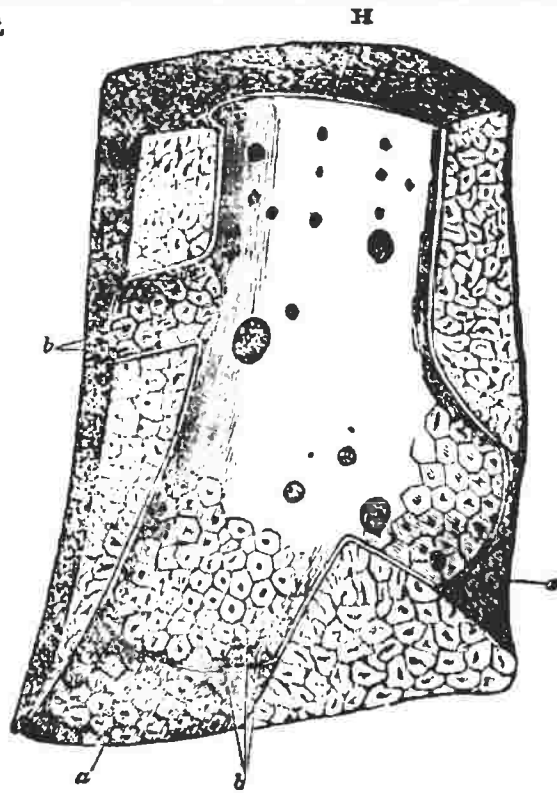
والشريان الكبدي الذي وظيفته توزيع الدم لاجل تغذية محفظة كليسون
وجدران القنوات والوعية الدموية وما بقي من جوهر الكبد يتفرع كتفرع
الوريد البابي . ويرجع الدم الذي اتى به الى الاجزاء المذكورة بواسطة فروع
صغيرة اما الى تفرعات الوريد البابي او الى الشبكة الشعرية ضمن النصبصات
التي توصل الاوردة بين النصبصات بالاوردة داخل النصبصات

ش ١٦ . قطع مستعرض لنصبص كبدي وقد حُفَّت الشبكة الشعرية الواقعة بين
الاوردة البابية والاوردة الكبدية . ١ قطع وريد داخل النصبصات . ٢ فروع الصغيرة
التي تجمع الدم من الشبكة الشعرية . ٣ فروع بين النصبصات من الوريد البابي مع
فروعها الصغيرة المائرة الى باطن النصبص نحو الشبكة الشعرية

شكل ٨٧



شكل ٨٨



شكل ٨٩

ش ٨٧. قطعة من الكبد. II وريد كبدي تستند على جوانبه النصيبات (b).
 b و جدران فروع التي تستقر عليها النصيبات. a و جدران قناة كبدية وريدية. مكبرة ٢٠
 ش ٨٨. رسم لظهار كيفية استقرار نصيبات الكبد على الاوردة تحت النصيبات.
 Small hepatic vein وريد كبدي صغير. Sublobular vein. وريد تحت النصيبات.
 Lobules نصيبات

ش ٨٩. شبكة شعرية في نصيبات الكبد (من الارنب). ا فروع باية سائرة في
 الخلايا بين النصيبات ٢ اوردة كبدية متخللة مركزا النصيبات ومنتشرة منها (مكبرة ٤٥)

والقناة الكبدية مبطنة بايثيليوم تنقسم انقسامًا متتابعًا كاتقسام الوريد البابي والشريان الكبدي على ما سبق . غير أنه لم يتفق الفيسيولوجيون على كيفية ترتيب الفروع الانتهازية ومجاورتها للكريات الكبدية فلم يذهب مختلف في ذلك تظهر من الرسوم التابعة



ش ٩٠ . رسوم تدل على ترتيب جذيرات القناة الكبدية على مذاهب مختلفة
 (١) ١ و ٢ وريدان مركزيان داخل النصبصات . ٣ وفروع القناة الكبدية التي
 يظن أنها تبدأ في صغيرة عند محيط النصبص . ٤ نسيج بين النصبصات . ٥ بارنكيها
 النصبصات أي النسيج الخاص بها
 (٢) قطعة صغيرة من فصيص قنوائه الصفراوية التي بين الكريات مشحونة بمادة
 ملونة مدة الحياة
 (٣) أصغر القنوات الصفراوية باعتبار نسبتها للكريات الصفراوية على مذهب
 المعلم بيل

وظائف الكبد

من اخص وظائف الكبد افراز الصفرا . وقد اظهرت الاكتشافات الحديثة انه يحدث في بعض عناصر الدم مدة مروره في هذه الغدة تغييرات كلية بحيث تزيد صلاحيتها لخدمة الطبيعة وسنعود اليها بعد الكلام على الصفرا

الصفرا سائل فيه بعض لزوجة لونها اصفرا و اصفري يميل الى الخضرة طعما مر جدا يكاد لا يكون لها رائحة عملها اذا كان حديثا متعادلا او قلوبه قليلا وثقلها النوعي نحو ١.٢٠ . ويختلف لونها ودرجة قوامها في حال الصحة فانه بدكن لونها وتزداد لزوجتها كلما سارت في قنواتها او طال مكثها في الحوصلة المرارية وذلك لسبب امتصاص بعض الماء منها وامتزاجها بالمخاط . وقد حلل المعلم فريرخس الصفرا فكان تركيبها على ما ياتي :

٨٥٩٢٣

ماء

١٤٠٢٨

مواد جامدة

١٠٠٠٢٠

بيلين (حوامض صفراوية مركبة مع قلوبيات) ٩١٢٥

٩٢٣

دهن

٢٢٦

كولسترين

٢٩٢٨

مخاط ومواد ملونة

٧٢٧

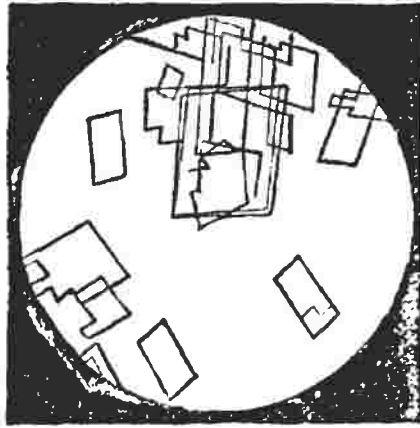
املاح

١٤٠٢٨

اما البيلين اي المادة الصفراوية فاذا نزع منها الدهن المركب معها بواسطة الاثير كانت مادة راتنجية تذوب في الماء والكحول والمحاللات القلوية ويكتسب الماء المحلول في هذه الصفات الصفراوية كالطعم وغيره . وكان يظن اولاً انه جوه مفرد وقد ظهر الآن انه مركب من الصودا مع حامض راتنجي والمواد الدهنية كالاولين والمركبين وحامضها والحامض الستيريك

وجميعها مركب مع البوتاسا والصودا . وما عدا ذلك فيها كمية صغيرة من الكولسترين (صفحة ١٠)

شكل ٩١



والمادة الملونة الصفرا لم يمكن الحصول عليها الى الآن صرفاً لسبب سرعة تحللها . وقد ترسب احياناً في الحوصلة المرارية على هيئة مادة صفراء ممزوجة بخاط اذا عرضت الهواء او اضيف اليها حامض نيتريك تاكسدت واخضر لونها . واذا حصل سد في المجاري الصفراوية كثيراً ما تمتص ثانياً وتدور مع الدم وتحوّل لون الانسجة الى الاصفر البرقاني . ويظهر انه بين المواد الملونة للدم والصفراء والبول نسبة ربما كان جميعها انواع جوهر واحد او كان منشأها واحداً

والمخاط ينشأ معظمه من غشاء الحوصلة المرارية المخاطي وبعضه من القنوات الكبدية وفروعها . ويشاهد الايثيليوم المنزج به في الصفرا بواسطة المكربسكوب على هيئة كريات اسطوانية متفرقة او مجمعة . وربما كان المخاط علة سرعة تحلل البيلين لانه اذا فصل عن الصفرا بقيت اياماً من غير تغيير

واملاح الصفرا شبيهة بغيرها ما يشاهد في السوائل المفترزة . قيل ان اكسيد الحديد يوجد غالباً في رمادها وان النحاس موجود عادة في الصفرا الصحية ودائماً في الحصى الصفراوية

وقد حلّل ليبيك المادة الصفراوية اي البيلين وحواصل انحلاله الذاتي فكانت عناصرُ المفردة كربون ٧٦ هيدروجين ٦٦ أكسجين ٢٢ نيتروجين ٢ وقليل من الكبريت . فاذا قابلنا ذلك بعناصر الدم الاولى التي عابرها كـ ٤٨ ٢٦٥ ن ١٤١٦ مع كبريت وفسفور ظهر ان الصفرا تتضمن كمية اعظم من الكربون والهيدروجين واصفر من النيتروجين وسياتي الكلام على الفائدة الفيسيولوجية الناشئة من ذلك

تُكشَفُ المادة الملونة للصفرا عادةً باضافة كمية صغيرة من حامض نيتريك فان وَجِدَتْ تكونت دوائر اللون مختلفة سائرة من الاخضر الى الاحمر. ويكشَفُ البيلين باضافة نقطة او نقطتين من محلول السكر القضي (جزء واحد من السكر لاربعة اجزاء ماء) ثم حامض كبريتيك بقدر ثلثي كمية السائل الذي يراد كشفه. فيشاهد انه عند اضافة الحامض اولاً ترسب مادة بيضاء ثم تذوب عند زيادة الحامض ويصير لون السائل احمر كرزياً زاهياً ثم يتحول شيئاً فشيئاً الى الارجواني القاتم

واما افراز الصفرا فربما كان جارياً بلا انقطاع الا انه يظهر انه ينقص عند الامساك عن الطعام ويزيد عند تناول. لان بلندلوت ربط القناة الصفراوية المشتركة في كلب وعمل فتحة ناسورية بين الجلد والحوصلة المرارية بحيث كانت تخرج جميع كمية الصفراء المفرزة الى الظاهر فشاهد انه لما كان الكلب صائماً لم تخرج احياناً نقطة من الصفرا مدة بضع ساعات فاذا اكل اخذت الصفرا في الجري السريع بعد وصول الطعام الى المعدة بعشر دقائق ودام هذا العمل طول مدة الهضم

ويظهر ان الصفرا تتكوّن اولاً في الكريات الكبدية ثم تصب في القنوات الكبدية الدقيقة ومنها الى الاجزاء الكبيرة فتصل الى القناة الكبدية وقد نذهب منها راساً الى الاثني عشري. هذا مدة الهضم واما مدة الامساك فتجري من القناة الصفراوية المشتركة الى القناة الحوصلية ومنها الى الحوصلة المرارية حيث تجتمع

ثم تصب في المعى مدة الهضم التابع. فيظهر من ذلك ان وظيفة الحوصلة المرارية
خزن الصفرا الى زمن الحاجة

وكيفية سير الصفرا الى الحوصلة المرارية هي ان الفتحة التي نستطرق بها
القناة الصفراوية المشتركة الى الاثني عشري اصبق من القناة ويظهر انها مسدودة
الا عندما يكون الضغط في الوراء كافياً لدفع الصفرا منها. ففي مدة فترة الهضم
يكون ضغط الصفرا غير كافٍ لمقاومة القوة التي تنسد بها فتحة القناة واذ لا تجد
سبيلاً للمعى تسير في القناة الحوصلية وتدخل الحوصلة. ثم اذا دخل الطعام
المعى الدقيقى اندفعت الصفرا من الحوصلة ودخلت الاثني عشري بواسطة
انقباض جدران الحوصلة والقناة المشتركة لان فيها الباف عضلية آلية. وهذا
الانقباض يتم بواسطة تنبيه الطعام في الاثني عشري بحيث يحدث من ذلك
عمل منعكس قوته كافية لفتح فوهة القناة الصفراوية المشتركة

واختلفوا على كمية الصفراء المفرزة الى المعى في اربع وعشرين ساعة ولعلها
تزيد وتنقص كالمسائل المعدي بحسب كمية الطعام وتعد غالباً من ثلاثين الى
اربعين اوقية

للصفرا فائدتان احدها ابرازية والثانية هضمية

فالفائدة الاولى الابرازية عبارة عن ان الصفرا واسطة لاجل فصل زيادة
الكربون والهيدروجين من الدم. وما يظهر ذلك الاحوال الخاصة بالحياة
الجينية من هذا القبيل فانه تكون حينئذ الرئتان والقناة المعوية غير عاملة اذ
لا يحدث تنفس هواء ظاهر او هضم ولا يحتاج الجنين اليها لانه ينال غذاء صالحاً
من المشيمة. واما الكبد في تلك المدة فيكون كبيراً وافرار الصفراوي قائماً
على انه لا يكون طعام في القناة المعوية تعمل فيه الصفرا عملاً هضمياً. ولذلك
تكون القناة المعوية عند الولادة مملوءة صفراء غليظة ممزوجة بافراز معوي
يقال لها ميكونيوم وهي غائط الجنين الذي يخرج منه بعد الولادة. ومن ثم
يكون معظم فائدة الافراز الصفراوي في الجنين تطهير الدم بواسطة الابراز راساً.

ويظهر ان جميع الصفراء التي تتولد مدة الحبو الجنبية تجتمع في الميكونيكوم وتبرز معة بعد الولادة وعلى ذلك يكون عمل الكبد في المدة المذكورة كانه عمل تعويضي عن الرئتين من حيث تطهير الدم . لان في الجنين يكاد يسر جميع الدم الآتي من المشيمة في الكبد قبل تفرقه في اعضاء الجسد وحيث يفصل الكبد الكربون والهيدروجين وبقية مركبات الصفراء من الدم فيطهره كما تطهره الرئتان بعد الولادة بواسطة فصل الحامض الكربونيك والماء .

ولما كان ابراز الصفراء الجنبية الى الخارج امراً واضحاً كان ذلك دليلاً عظيماً على ان الطبيعة تبرز الصفراء الى الخارج بعد الولادة ايضاً . غير ان غائط الاولاد والبالغين الاعتيادي لا يظهر عند التحليل انه يتضمن اكثر من $\frac{1}{16}$ جزءاً من الصفراء والجزء المذكور لا يتضمن الا المادة الملونة منها وبعض موادها الدهنية فلا شيء فيه من عنصرها الجوهري اي البيلين . فينتج من ذلك ان جميع البيلين يتمص من المعى ثانياً الى الدم . ولما كان في تركيب البيلين العنصري من الكربون والهيدروجين (انظر صفحة ٢٢٢) ما يزيد عن احتياج الانسجة وطاقتها في التغذية ادى ذلك الى الظن القريب ان كربون وهيدروجين البيلين يتحدان بالاكسجين ثم يبرزان على شكل حامض كربونيك وماء . وبناءً على هذا المذهب يكون نصريف الصفراء في الحبو الجنبية وبعد الولادة واحداً من حيث الجوهر ولا خلاف بينها الا انها تبرز في الجنين رأساً وبعد الولادة لا تبرز الا بعد امتصاصها من المعى وامتزاجها بالدم

وربما نشأ من الخلاف المذكور في الابراز فائدة تتعلق بتوليد الحرارة . فان حرارة الجنين ناشئة من الام فلا حاجة له الى توليد حرارة ضمن جسده . واما بعد الولادة فلا تسرف الطبيعة بابراز مادة قبل تاكسدها واكتساب كمية من الحرارة بواسطة التاكسد ولذلك لا يبرز كربون وهيدروجين البيلين رأساً في الغائط بل يتمصان ويتحدان بالاكسجين لكي ترجع الطبيعة حرارة من هذا الاتحاد ولما كان الدم الآتي الى الكبد في الوريد البابي مجموعاً من الاعضاء

الهضمية ربما دخلت مواد من الطعام لا تصلح للتغذية او قد تكون مضرة اذا سرت في الدورة الدموية العامة . ولذلك ذهب المعلم بفس الى ان الكبد موضوع في طريق المواد المذكورة فيعارضها ويبرزها مع الصفرا كما انه يفصل المواد الهيدروكربونية من الدم . وما يرجح هذا القول ان السموم المعدنية كثيراً ما تبرز من الكبد او تنجز في جوهره زمناً طويلاً او قصيراً

فيظن ما تقدم ان اخص فوائد افراز الصفرا تطهير الدم بواسطة الابرار والناتئة الثانية للصفراء هي انها اذ تكون في الامعاء تعين في العمل الهضمي . فانه قد شوهد في جميع الحيوانات الا ما ندر ان الافراز الصفراوي يندفع الى اعلى القناة المعوية لكي يمتزج هناك بالكيموس عند خروجه حالاً من المعدة فيستدل من ذلك ان للصفرا خدمة واضحة في الهضم . ولنا دليل آخر على ذلك وهو انه يشتد عمل الكبد مدة الهضم ويكثر الافراز الصفراوي على ان بعض ذلك عائد الى زيادة كمية الدم الآتية الى الكبد بواسطة الوريد الباي في تلك المدة والى ان الدم المذكور يتضمن مواد ممنوعة من الطعام في المعدة والامعاء لا بد من ابرازها ابرازاً دائماً او مؤقتاً بحيث تمتص ثانية لاجل توليد الحرارة

وفائدتها في الهضم على جملة طرق . اولاً انها تعين في استقلاب الطعام الدهني اي تجزئته الى دقائق طفيفة يمكن امتصاصها بواسطة الاوعية اللمنية . لان التجارب قد اظهرت انه اذا ربطت القناة الصفراوية المشتركة لم يؤثر ذلك شيئاً في الهضم المعدي واما الكيلوس فلم يتكون تكويناً جيداً . ثانياً قد ظهر من التجارب ان ترطيب غشاء الامعاء المخاطي بالصفرا يسهل امتصاص المواد الدهنية . ثالثاً ان الصفرا كالمسائل المعدي مضادة للفساد فتمنع فساد الطعام مدة وجوده في الامعاء . فان التجارب قد اثبتت ان السوائل المعوية تصبح رتيقة اذا ربطت القناة الصفراوية المشتركة وان الصفرا اذا مزجت بسائل وهو مختم او قفص او ابطلت الاختار . رابعاً الصفرا مسهل طبيعي لانها تزيد

افراز الغدد المعوية وتنبه الامعاء لطرد ما فيها . ولذلك يحدث قبض الامعاء في البرقان واسهال عند زيادة الافراز الصفراوي ومن هذا القبيل ايضا الخواص المسهلة لمراة الثور التي تستعمل احيانا في العلاج
واما ما يتصل ثانية من الصفرا فيظهر انه يحدث فيه تغيير عظيم لانه لا يمكن تحقيق مشاهدته في الدم . ويظهر ايضا ان بعض هذا التغيير يتم في الكبد لان ما جندي حفن صفرا في الوريد الباي لكبد فلم يصبه اذى ثم حفنها في احد الاوعية العامة فأت

وللكبد وظائف اخرى ما عدا افراز الصفرا . منها انه يعمل في اجزاء الدم السائر فيه بحيث يصير بعضها صالحا للتمثل بالدم الاعنيادي وبعضها للابراز بواسطة التنفس . فان المعلم برنارد قد اظهر ان الالبومينوس (هو نوع دني من المجرى الالبوميني) الذي ينقل من القناة الهضمية بواسطة الوريد الباي الى الكبد يتغير هناك لكي يمكن مجانسته للدم لانه اذا حفن الالبومينوس في الوريد الوداجي ظهر سريعا في البول ولكن اذا دخل الوريد الباي وصار الى الكبد لم يبرز من الجسد كانه مادة غريبة بل يظهر انه يختلط بالبول من الدم . واما العمل الثاني في بعض اجزاء الدم لاجل ابرازها بواسطة التنفس فيتعلق بالمواد السكرية الناشئة من القناة الهضمية . فان معظم فائدة المواد السكرية والنشائية من الطعام تتعلق بالتنفس وتوليد الحرارة غير انه يلزم ضرورة لاجل قضاء هاتينوظيفتين انها تحول في الكبد الى نوع خاص من السكر شبيه بالكلوكوس او السكر الدبايطي فاذا لم تحول لم يمكن ابرازها بواسطة التنفس بل تبرز بواسطة الكلتيين كانهما مواد غريبة

وقد اكتشف المعلم برنارد وظيفة اخرى للكبد عجيبة اثبتتها افضل الكيماويين وهي تكوين السكر العنبي (كـ ١٢٥٦) او مادة تحول بسهولة الى سكر . والامر الغريب في ذلك هو ان هذا التكوين يحصل في بعض اصول الدم التي ليس فيها اثر من المادة السكرية او النشائية . فهو عام على الحيوانات التي تاكل النبات

الذي يتضمن سكرًا ونشاءً وعلى التي تاكل اللحوم فقط مع ان ليس في اللحم شيء منها . والمادة المذكورة دائمة الوجود في الكبد ولو كانت معدومة في جميع ما بقي من اجزاء الجسد . غير انه قد ظهر من تجارب برنارد وغيره ان السكر لا يتكون في الكبد راسًا بل ما يتكون فيه انما هو مادة ثلاثية التركيب شبيهة بالنشا تتحول بسهولة الى سكر اذا مسها خمير حيواني . ومن جملة الاسماء التي وضعت لهذا الجوهر كليكوجين وكليكوس ونشاء حيواني واميلون وغيرها وذهب برنارد وعامة الفيسيولوجيين الى ان السكر يتكون في الكبد مدة الحياة ثم يحل في دم الاوردة الكبدية ويبرز في التنفس . وذهب باثي وغيره الى ان تحويل النشا الحيواني الى سكر لا يتم ابدًا في الكبد الصحيح مدة الحياة بل يكون بعد الموت وان النشاء المذكور يسير مدة الحياة الى الامعاء بواسطة الفئاة الصفراوية . ولا يعلم الآن اي القولين اصح

وانفق اكثر الفيسيولوجيين على ان المادة المذكورة اي الكليكوجين تتكون في باطن الكريات الكبدية وتنصل عنها بواسطة الاغلاء ثم باضافة الكحول الذي يجعلها ترسب . قيل انها تميل الى اليياض بلا طعم تذوب في الماء وان صفاتها الكيماوية متوسطة بين هيدرات النشا والدكسترين . تركيبها الكيماوي كـ ١٢ ١٠٥ ١٠١ . وقد تقدم ان لها ميلًا شديدًا للتحويل الى سكر اذا خالطها خمير حيواني من الدم او البول او اللعاب او الافراز البنكرياسي . ونقدم ايضا ان التحويل المذكور مسألة خلافية

واختلفوا ايضا على المواد التي يتكون منها هذا الجوهر في الكبد . غير انه لما كانت كميته تزيد بعد تناول الطعام لاسبابا اذا كان فيه كثير من السكر او النشاء كان ربما بعضه من اصول الطعام النشائية . ولكن بما ان تكوينه لا يزال قائمًا ولو كان السكر او النشاء مفقودًا من الطعام ظنوا ان بعضه يتكون ايضا من الاصول الالبومينية او الدهنية . وكذلك لما اثبتت التجارب الكثيرة ان الكبد لا يزال يتكون سكرًا بعد الصوم الطويل ومدة الاشتهاء وبعد الموت ايضا

انفتح ان الامر لا يتعلق بالكلى على اصول الطعام . فمن جملة هذه التجارب ان
برنارد اطعم كلباً لحماً فقط مدة ايام ثم قتله واستخرج الكبد في الحال قبل تجمد
الدم فيه وغسله جيداً بتسليك ماء بارد في الوريد البائي وادام الغسل الى ان
لم يبق في الماء الخارج اثر من الدم او السكر او الالبومين والى انه اذا قُطعت
قطعة من الكبد واغليت في الماء لم يمكن تحقيق وجود السكر . وبعد ان عدم
من الكبد جميع المادة السكرية على الطريقة المذكورة وضعت على جانب اربع
وعشرين ساعة ثم امتحنت فوجد في نسيجه كمية عظيمة من السكر الذي يذوب
فاستدل من ذلك انه قد تكون ضرورة من مادة غير سكرية لا تقبل الذوبان
في الاصل وبالتالي ان تكوين الجوهر النشائي في الكبد نتيجة افراز من نفس النسيجة
الكبد بواسطة الكريات الكبدية

وبناء على ما تقدم يكون افراز الكبد على نوعين احدهما الصفرا والاخر
السكر او الكليكوجين الذي يتحول الى سكر بسهولة . اما الصفرا فمعظمها ابرازي
وتسير في القنوات الصفراوية الى المعى حيث تعين في المضم ثم يمتص اكثرها
ثانية ويبرز اخيراً في العمل الذي يتعلق بتوليد الحرارة . واما السكر فعلى
مذهب برنارد يذوب في دم الاوردة الكبدية الذي يصب في الاجوف السفلي
ويجمل الى الجانب الايمن من القلب ثم الى الرئتين وهناك يتأكسد كربون السكر
وهيدروجينه مدة العمل التنفسي فيعين في توليد الحرارة . هذا اذا كان مذهب
ياقي غير صحيح . وظهر للعلم لمان من تجاربه ان سكر الكبد يستعمل الى حامض
لبنيك قبل ابرازه بواسطة التنفس . وظهر من تجارب برنارد ان سرعة تكوين
السكر في الكبد عائدة الى الاسباب التي تسرع الدورة البائية وبالعكس
ولعل هذا هو السبب في ان تنبيه بعض اجزاء المجموع العصبي ولا سيما السمبائوي
يحدث زيادة في تكوين السكر بواسطة تنبيه الدورة البائية

ثم ان تكوين السكر خاضع كغيره من اعمال الجسد الحي لسلطة المجموع
العصبي . فانه قد ظهر من تجارب برنارد انه اذا وُكِر ارض البطن الرابع كثرت

كمية السكر وأبرزت من الكليتين فاحدثت العرض الجوهري في مرض
الديابيطس. وكذلك اذا قطعت العقدة العنقية السفلى السمبانونية. واما التعليل
عن ذلك فمجهول

خلاصة التغيرات التي تحدث في الطعام مدة سروره في المعى الدقيق
تقدم ان الوظيفة الرئيسة للمعدة هي مزج جميع انواع الطعام التي تدخلها
من المريء بحيث تصبح كتلة متساوية وعلى الخصوص تذويب الجزء النيمروجيني
منه بواسطة العصارة المعدية. واما المواد الدهنية فتمتزج في المعدة ببقية الطعام
امتزاجاً جيداً ولكن لا تصلح حينئذٍ للامتصاص. واما تحويل النشاء الى سكر
الذي كان قد ابتدأ في الفم فيعارض في المعدة ولكنه لا يبطل بالكليّة. واما
المواد التي تقبل الذوبان سواء كان ذلك اصلياً كما في السكر والمواد المحبة او
حادثاً بواسطة عمل اللعاب وعصارة المعدة فيبتدئ امتصاصها بواسطة الاوعية
الدمية وكذلك السوائل التي تدخل المعدة كالماء والخمر

الكيموس الذي يندفع طول مدة الهضم من الفتحة البوابية الى الاثني عشري
مؤلف من مادة البومنية مقطعة بعضها مذوب وبعضها آخذ في الذوبان ومادة
دهنية مقطعة من غير ان يذوب شيء منها ونشاء آخذ في التحول البطيء الى سكر
فاذا تحول ذاب في السوائل المزوج هو بها. وامتزج به. المذكورة
السائل المعدي والسوائل التي دخلت المعدة من الفم واجزاء الطعني لا تقبل
الهضم بل تندفع اخيراً مع الغائط

وعند وصول الكيموس الى الاثني عشري تعمل فيه افرازات بااد ليبركن
وبرن والصفرا والعصارة البنكرياسية فيعمل فيه هضم ثان في المعى الدقيق هو
عبارة عن تغيير الدهن الى حالة تصلح للامتصاص. ولا ريب ان هذا التغيير
يحدث في القسم العلوي من المعى الدقيق. غير انه لا يعلم الى الآن عمل كلي من
الصفرا والعصارة البنكرياسية والسوائل المعوية بمفردها وانما يرجح ان الافراز
البنكرياسي والصفرا هما العاملان الرئيسيان في استقلاب الدهن وان هذا

العمل يتم بواسطة امتزاجها رأساً به . وهما يسهلان ايضاً امتصاصاً بواسطة
ترطيب سطح الخمل

ومدة الهضم المعوي تتنح | الخمل بالدم وتمتص كرياتها الايثيلية الدهن من
الكيلوس على هيئة دقائق تسير منها الى الوعاء اللبني الذي في مركز الخجلة ومنه
الى الغدد الماسارية ومنها الى القناة الصدرية (١)

واما المواد الالبومنية التي كان قد ذاب بعضها وامتص في المعدة فعند
خروجها الى الاثني عشري يرافقها السائل المعدي ويعمل فيها ويعينه في ذلك
افراز البنكرياس والغدد المعوية . فاذا ذابت امتصت الاوعية الدموية معظمها
والاوعية اللبينية بعضها

والمواد النشائية التي قد كانت عورضت استحالتها الى دكسترين وسكر
مدة اقامتها في المعدة اذا وصلت الى المعى عمل فيها افراز البنكرياس وغدد
برن وربما غدد ليبركن ايضاً فيذيب السكر الذي تقول اليه في السوائل
المعوية ويمتص كالالبومين بواسطة الاوعية الدموية خصوصاً

والسوائل التي تدخل المعدة مع الطعام تمتص هناك فاذا دخل منها شيء
الى الامعاء امتصته حالاً . واما السوائل المعوية فمعظم منشئها من الغدد المعوية
والبنكرياس والكبد وعلى ذلك تحدث دورة سائرة من المعى الى الدم ثم من
الدم الى المعى ثانية لان السوائل التي تفرزها الغدد المعوية آتية من الدم ولعل
ذلك كما هو بضرير لولا امتصاصها ثانية الا انها تفرز منه خالية من المواد
الغذائية ويؤد اليه حاملاً حواصل الهضم

فما تقدم بتضح ان جميع مواد الطعام تهضم في المعى الدقيق وان جانباً
عظيماً من المادة الغذائية تمتص فيه اما الدهن فخصوصاً بواسطة الاوعية اللبينية
والمواد الاخر اذا كانت ذائبة بواسطة الاوعية الدموية من غير ان تقتصر

(١) يطلق الكيلوس احياناً على مزيج الطعام بالصفراء وعصارة البنكرياس وحقنة
على السائل الذي تتضمنه الاوعية اللبينية مدة الهضم

الأوعية اللبئية أو الدموية على نوع واحد منها دون الآخر. وإما الكيموس الذي يصل إلى الطرف السفلي للمعى الدقيق فيميل لونه إلى الصنفرة وتصبير رائحته كرائحة الفائط وهكذا يسير من الفتحة اللثائية الأعورية إلى المعى الغليظ خلاصة عمل الهضم في المعى الغليظ

التغيرات التي تحدث في الكيموس بعد مروره من المعى الدقيق إلى المعى الغليظ إنما هي دوام نفس التغيرات التي تحدث في الطعام وهو في القسم العلوي من القناة المعوية. غير أنه من عدم وجود التحلل في المعى الغليظ يستدل على أن الامتصاص ولا سيما امتصاص المواد الدهنية يتم على جانب عظيم في المعى الدقيق. ويستدل من سيولة الكيموس عند وصوله إلى الأعور على أن امتصاص السائل يدوم في المعى الغليظ. ويظهر من الرائحة الخاصة التي يكتسبها الكيموس بعد وصوله إلى المعى الغليظ بزمان قصير أنه تضاف إليه مادة منفردة من المعى المذكور

ولا يظهر أنه يتم هضم خاص ثانوي في الأعور أو في قسم آخر من المعى الغليظ. غير أنه لما كانت الحفنة المغذية التي تستعمل عند صعوبة إدخال الطعام إلى المعدة نافعة بلا شك دل ذلك على أن المواد الدهنية واللبونية وغيرها تهضم في المعى الغليظ وأنه إذا جاز بعض الطعام غير مهضم من المعى الدقيق إلى الغليظ لماله بهضم فيه. وإنما في الهضم الاعتيادي الصحي ينتصر جميع التغير الذي يحدث في الكيموس بعد وصوله إلى المعى الغليظ على امتصاص أجزائه السائلة وإضافة الإبرازات التي تكسبه الرائحة الخاصة به. وإما إذا كان الطعام كثيراً أو عسر الهضم دام العمل الهضمي في المعى الغليظ بواسطة الإفرازات التي ترافق الكيموس من المعى الدقيق وإفرازات الغدد الانبوية الكبيرة الوجود في المعى الغليظ

وبناء على الكيفية المذكورة نجهد ما في المعى الغليظ شيئاً فشيئاً كلما سار نحو المستقيم إلى أنه إذا فقد سوائله ومواده الغذائية صار غائطاً. ثم يلبث الغائط

في المستقيم مدة غير معلومة ويندفع أخيراً بواسطة انقباض طبقتي العضلية وانقباض العضلات البطنية التي سبق عملها في ذلك بالتفصيل (صفحة ١٤٧) تقدم ان عمل الطعام مدة الهضم المعوي شديد الحموضة . فاذا دخل الكيموس المعوي الدقيق وامتزج بالصفراء وبقية الافرازات المعوية ضعف العمل المذكور حتى اذا بلغ الاعور عاد اليه العمل الحامضي معدل كمية الغائط الجامد الذي يبرزه البالغ نحو خمس اواق في اربع وعشرين ساعة . وهو مؤلف من الطعام الغير المهضم ومن المواد المبرزة في القناة المعوية

تركيب الغائط

٧٣٣٢٠٠

ماء

٢٦٧٢٠٠

مواد جامدة

١٠٠٠٢٠٠

اجزاء مبرزة
 ٢٦٧٢٠٠ { املاح اكثرها فوسفات المغنيسيا وفوسفات الكلس الخ
 مواد لاندوب اكثرها نشا وحبوب ونسج خشبي الخ
 مخاط وايشيليوم ومواد ملونة من الصفراء الخ

الغازات التي تتضمنها المعدة والامعاء . لما كان وجود الهواء في المعدة والامعاء دائماً وكميته في الصحة متساوية ظهر من ذلك انه لا بد له من فائدة لعلها ميكانيكية . واما مصادر الغازات المذكورة فهي : اولاً الهواء الذي يدخل المعدة عند ازدياد الطعام او اللعاب . ثانياً الغازات التي تتولد من تحليل المواد الهضمية او الافرازات والابرزات التي تختلط بها في المعدة والامعاء . ثالثاً ربما يتبع تبادل بين غازات القناة الهضمية وغازات دم الاوعية المعدية والمعوية الا ان احكام هذه المبادلة غير معلومة فجميع ما يعلم من هذا القليل هو ان الامعاء تبرز مواد ذات رائحة وغيرها ممتصة من الهواء بواسطة الرئتين او من القسم العلوي للمعوي ثم تبرز في قسمه السفلي على هيئة ريج . والارجح ان اكثر الغازات

المذكورة متولدة من تحليل المواد في الامعاء . ومعظمها نيتروجين وحامض
كربونيك وهيدروجين مكرين واثري من الهيدروجين المكبرت
حركات الامعاء

بواسطة حركات الامعاء بندق الطعام والافرازات المزوجة به في القناة
المعوية بحيث يتعرض تعرضاً بطيئاً لغسل الافراز المعوي وللانتصاص بواسطة
الحمل والاورعية الدموية التي في الغشاء المخاطي . وحركة الامعاء دودية الشكل
تحدث من انقباض الطبقة العضلية قسماً بعد قسم على التعاقب فتتكون من
ذلك حركة موجية تمتد على جميع طول القناة . وطريقة ذلك ان الالياف
العضلية الطولية تنقبض اولاً في قسم من اقسام المعى فينجذب نحو الاعلى اي الى
وراء ما يجب دفعه نحو المقدم ثم تنقبض الالياف الحلقية في ذلك القسم بالتتابع
من الاعلى الى الاسفل فيندفع الطعام الى الاسفل وهكذا على التوالي من قسم الى
آخر . وهذه الحركات بطيئة الحدوث في الصحة لا يشعر بها العقل الا اذا سرعت
بواسطة منه . وقد تكون متفرقة الى الوراء الا ان الصمام اللفائفي الاعوري يمنع
رجوع ما في المعى الغليظ الى الدقيق

وتزداد الالياف العضلية متانة في المعى الغليظ من اعلى الى اسفل
بحسب تجمد الغائط الى انها تكون حزمة قوية عند طرف المستقيم يقال لها
العضلة العاصرة الباطنة . واما العاصرة الظاهرة فموضوعة اسفلها والى الظاهر
منها وتضبط فتحة الاست بواسطة انقباض خفيف دائم من عمل الحبل الشوكي
وسياتي الكلام على ذلك في وصف المجموع العصبي . واما ما بقي من القناة
المعوية فخاضع لعمل المجموع السمبائوي راساً . وللدماغ والحبل الشوكي ايضاً عمل
في ذلك كما يظهر من بعض احوال العقل التي تزيد او تنقص الحركات المعوية
ومن فالج النصف السفلي الذي يصاحبه ضعف الامعاء والقبض والتطبل
البطني . وكذلك تنبيه السمبائوي والعصبيين الرئويين المعديين بعد الموت
حالا يزيد حركة المعى الدودية هذا اذا كانت التنبيه خفيفاً فان كان قوياً