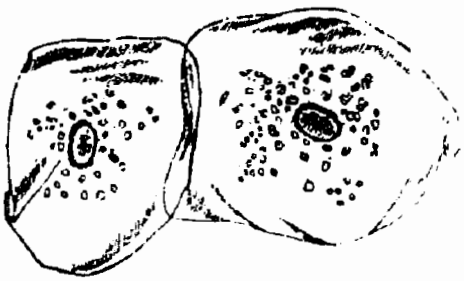
الفصل الرابع

في بناء الانسجة الاصليَّة

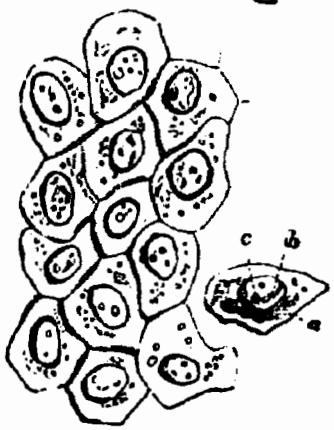
الايثيليوم

الايثيليوم مؤلَّف من كريات نووية مرتبة غالبًا على هيئة غشاء متصل يغطي سطحي الجسد السائبين الظاهر والباطن . وهو على اربعة انواع رئيسة بحسب شكل الكريات الذي تكون عليهِ في الاجزاء المختلفة . والانواع المذكورة متميِّزة بعضها عن بعض الاَّ اذا وجد نوعان او ثلاثة منها في سطح واحد متصل فينتقل النوع الواحد الى الآخر شيئًا فشيئًا بحيث يتعسر التمييز بينهما

شكل ٢



شكل ١



النوع الاوَّل الايثيليوم القشري او الرصيفي وهو مؤلَّف من كريات مسطحة بيضية الشكل او كثيرة الجوانب نووية مختلفة الحجم مرتبة على شكل طبقة واحدة او طبقات كثيرة موضوعة بعضها فوق بعض . فالمؤلَّف من طبقات كثيرة يغطي الجلد فيقال لهُ حينئذٍ البشرة وينتشر على الفم والبلعوم والمَرِيءِ وملتحم العين والمهبل ومدخل المجرى البولي في الجنسين واما المؤلَّف من طبقة واحدة فيبطن

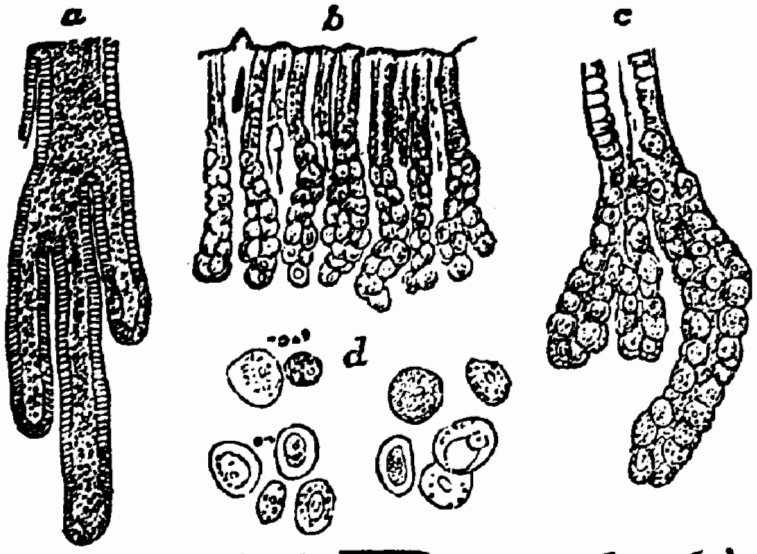
ش ١ . قطعة ايثيليوم من غشاء مصلي (البريتون) مكبَّرة ٤١٠ اقطار . a كرية . b نواة . c نوية

ش ٢ . قشور ايثيلية من باطن الفم . مكبرة ٣٦٠ قطرًا

اكثر الاكياس المصلية والزلالية والقلب والاوعية الدموية والليمفاوية

والنوع الثاني يقال لهُ الكروي لسبب استدارة الكريات المؤلف هو منها واكثر وجودهِ في باطن قنوات الغدد المركبة والخلايا الصغيرة التي تنتهي فيها القنوات المذكورة فهو شاغل بالحقيقة الاجزاء المفرزة من جميع الغدد ولذلك يُسمَّى احيانًا بالايثيليوم الغدي . وكثيرًا ما تصير كريات هذا النوع كثيرة الجوانب من جرى الضغط المتبادل بينها بحيث يختلف شكلها وحجمها بحسب الجزء الذي تشغلهُ من الجسد

شكل ٣



والنوع الثالث هو الاسطواني او العمودي الذي يمتدُّ من فتحة المعدة القلبية على باطن جميع القناة الهضمية الى الاست ويبطن قنوات الغدد الرئيسة المستطرقة الى سطح الغشاء المخاطي الخاص بالمعى . ويشاهد ايضًا في الحوصلة المرارية ومعظم المجرى البولي وغيرها كقناتي الغدة النكفية والخصية . وهو مؤلَّف من كريات مستطيلة حشكة موضوعة وضعًا عموديًّا

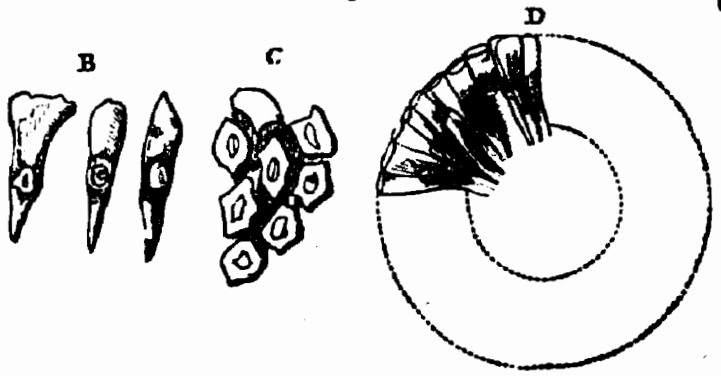
شكل ٤

ش ٣. غدد من المعدة البشرية . a قسم غائر من غدة معدية بوّابية . يشاهد الايثيليوم العمودي نازلاً الى الاطراف المسدودة . b و c غدد معدية قرب الفتحة القلبية . d كريات الغدد المعدية القلبية مكبرة ٢٥٠ قطرًا

ش ٤. ايثيليوم عمودي في خمل معوي من الارنب مكبَّر ٣٠٠ قطر

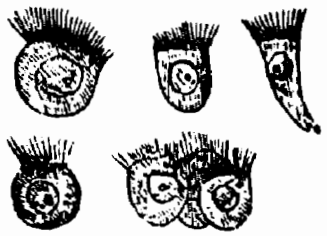
بالنسبة الى السطح الذي تغطيه وتكون غالبًا اطرافها الغائرة المرتكزة في الغشاء اصغر من اطرافها السائبة . وكلٌّ من الكريات المذكورة يتضمن نحو منتصفها اي بين القاعدة والراس نواة مسطحة في باطنها نويات كثيرة . ويختلف وضع النوى في الكريات المتجاورة من حيث العلوّ بحيث لا يقع معارضة بعضها لبعض من الضغط المتبادل بينها

شكل ٥



والنوع الرابع الهدبي وكرياته غالبًا اسطوانية الشكل لها على اطرافها السائبة عدة زوائد دقيقة صافية لدنة يقال لها اهداب . وهذا النوع يبطن جميع الغشاء المخاطي الخاص بالمسالك التنفسية . ويشاهد ايضًا في بعض اجزاء الجهاز التناسلي في الجنسين ففي الذكر يبطن الاوعية الخارجة من الخصية وامتداداتها الى القسم السفلي من البربخ وفي الانثى يبدأ نحو منتصف عنق الرحم ويمتدّ الى الطرف المشرشر من بوقي فلوپيوس ويتجاوز قليلاً سطح البوق البريتوني . واما البطينات الدماغية وقناة الحبل الشوكي المركزية الدقيقة فيبطنها ابيثيليوم رصيفي عليه بعض اهداب

شكل ٦



شكل ٧

ش ٥ . ابيثيليوم عمودي من المعى . B من الصائم . C اطرافها السائبة . D مقطوعة قطعًا مستعرضًا في الخمل

ش ٦ . كريات كروية هدبية من فم ضفدعة . مكبرة ٣٠٠ قطر

ش ٧ . ابيثيليوم عمودي هدبي من الغشاء الانفي البشري . مكبر ٣٠٠ قطر

اذا فُصِلَت قطعة من غشاء مخاطي هدبي من حيوان حي او حديث الموت وترطبت ثم نُظِر اليها بالمكرسكوب شوهد ان للاهداب حركة دائمة نحو المقدم والخلف والاعلى والاسفل كحركة المروحة او كالحركة الموجية في حقل حنطة او كحركة الماء الجاري بسرعة وعليهِ امواج خفيفة. ونتيجة الحركة المذكورة احداث مجرى متصل الى ناحية معلومة لا تتغيّر في السطح الواحد ويكون المجرى في التجاويف غالبًا نحو فتحتها الظاهرة

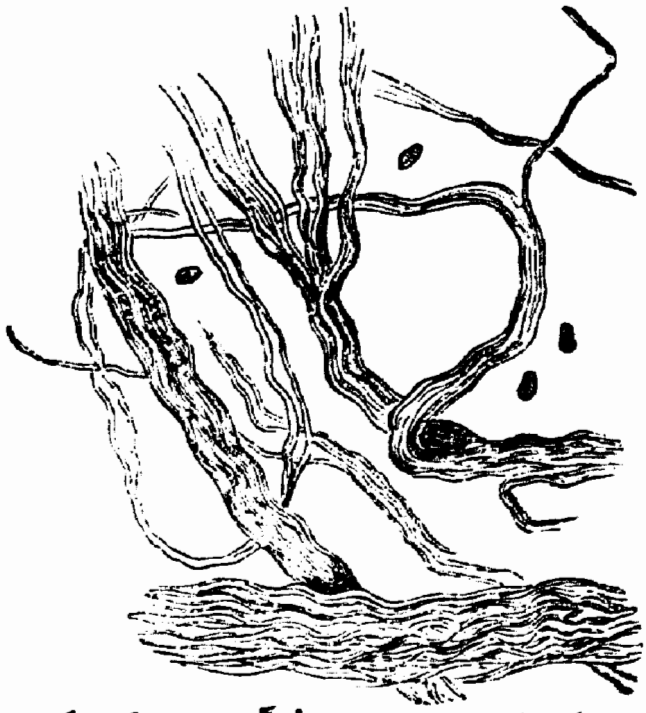
فوائد الايثيليوم. لجميع انواع الايثيليوم فائدة عمومية وهي وقاية السطوح التي يغطيها واكسابهُ اياها صفة الملاسة. وربما كان لكلٍّ منها فائدة متميزة تتعلق بالوظيفة الخاصة بالغشاء الذي ينتشر هو عليهِ. فان المرجَّح عند الفيسيولوجيين هو ان الكريات الايثيلية المنتشرة على الاغشية المخاطية والزلالية اعضاء لاجل افراز المخاط والسائل الزلالي كما سياتي في فصل الافراز. واما الايثيليوم الهدبي فلهُ وظيفة اخرى غير الوظيفة المذكورة وهي انهُ يعين في قذف السوائل او دقائق المواد الجامدة الملامسة لها بواسطة المجرى الحادث من حركة الاهداب. وربما اعان ايضًا في نشر الغازات والتبادل بينها الذي يتوقف عليهِ تطهير الدم وذلك بواسطة مجرى الهواء الحادث من الحركة المذكورة في المسلك التنفسي. ولما كان اتجاه المجرى في بوق فلوپيوس نحو التجويف الرحمي افادت الحركة الهدبية في سير البيضة اليهِ. واما فائدة الاهداب التي تبطن بطينات الدماغ فمجهولة بالكلية. وسياتي الكلام على حقيقة الحركة الهدبية والكيفيات التي تفعل فيها في فصل الحركة

الايثيليوم خالٍ من الاوعية الدموية واللمفاوية والاعصاب وتغتذي الكريات المؤلَّف هو منها بواسطة امتصاص المادة الغذائية من الانسجة التي تستقر عليها ثم اذا شاخت سقطت وظهر عوضها كريات جديدة متولِّدة من اسفل. غير انهُ لا يعلم الآن هل تتولد الكريات الجديدة من كريات قديمة سابقة او هل تنشأ من مصدر آخر مجهول

النسيج الخلوي او الموصل

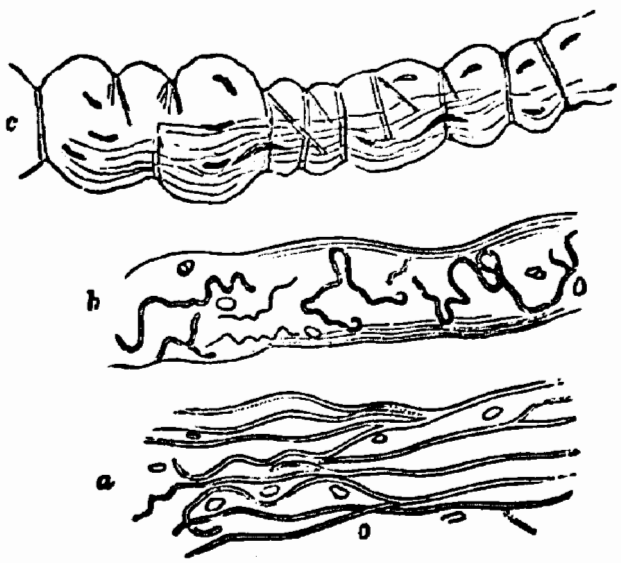
هذا النسيج موجود في جميع جهات الجسد ويتصل دائمًا بالنسيج المجاور له اما راسًا او بواسطة ويتضمن في اكثر اجزاء الجسد دهنًا مختلف الكمية وقد يكون الدهن مفقودًا بالكلية . ولا يظهر ان لهذا النسيج اعصابًا على انها تخترقه وتسير الى ابنية اخرى واما اوعيته الدموية فقليلة الا ما كان منها ذاهبًا الى الدهن الواقع بين خلاياه

شكل ٨



اذا نُظِر الى النسيج الخلوي بالمكرسكوب شوهد انه مؤلَّف من شبكة مكونة من نوعين من الالياف الدقيقة . النوع الاوّل وهو ما يتألّف منه معظم النسيج مكوّن من الياف دقيقة بيضاء موضوعة وضعًا حشكًا على هيئة حزم موجية الشكل اذا لم تكن متمددة يقاطع بعضها بعضًا الى كل الجهات . والنوع

شكل ٩



ش ٨. الياف النسيج الخلوي مجموعة حزمًا كبيرة وصغيرة . مكبرة ٤٠٠ قطر

ش ٩ . انسجة خلوية مكبّرة بعد معاملتها بالحامض الخليك فاختفت الالياف البيض وظهرت الالياف الصفر والنوى

الثاني وهو الالياف الصفراء المرنة مظلم الشكل غير مرتب على هيئة حزم بل يختلط اختلاطًا شديدًا بالنوع الاوّل على هيئة الياف منفردة تتعرّج بين حزم الالياف البيض وتلتف حولها . وقد تنقسم الالياف الصفراء عند اطرافها وتنضم فروعها بعضها ببعض . وبين الياف النسيج الخلوي اجسام صغيرة نووية مختلفة الحجم تبرز من بعضها زوائد صغيرة تلتقي بمثلها من الجسيمات الاخر وتتحد بها

شكل ١٠

معظم فائدة النسيج الخلوي انهُ غلاف وسند ميكانيكي للاجزاء التي يحيط بها وانهُ واسطة الاتصال بين الابنية التي تحتاج اليهِ . وقال المعلم بيل ان الجسيمات الواقعة بين الالياف هي دقائق من المادة الجرثومية فتكون فائدتها تغذية النسيج الواقعة هي فيهِ

وقد لا يكون في بعض اجزاء الجسد الاّ نوع واحد من القسمين المذكورين اللذين يتألّف منهما النسيج الموصل . فان الاوتار والصفق وما اشبهها من الابنية التي مرونتها قليلة تكاد تكون مكونة من النسيج الليفي الابيض المرتب على هيئة حزم متوازية او متقاطعة غشائية بحسب الغرض المطلوب . واما الالياف المرنة الصفراء فتكاد تكوّن وحدها الابنية المرنة كالاوتار الصوتية والرباطات الصفرا وتدخل في تكوين الاوعية الدموية والقصبة والرئتين وغيرها

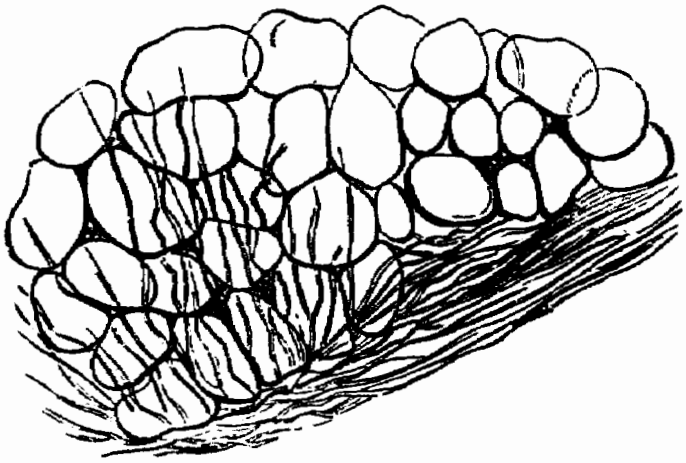
النسيج الدهني

النسيج الدهني كثير او قليل الوجود في جميع اجزاء الجسد الاّ النسيج تحت الجلد في الجفنين والقضيب والصفن والشفرين الصغيرين والتجويف الجمجمي . وهو مفقود ايضًا من جوهر اعضاء كثيرة كالرئتين والكبد وغيرها . والمادّة الدهنية كثيرة الوجود في اجزاء الجسد كدهن الكبد والدماغ والدم والكيلوس

ش ١٠ . الياف مرنة من الرباطات الصفراء . مكبرة نحو ٢٠٠ قطر

على انها لا تكون على شكل نسيج متميّز. واما النسيج الدهني فيكاد يكون محصورًا في النسيج الخلوي على هيئة كتل صغيرة مختلفة الحجم غير منتظمة الشكل يقال لها فصيصات شاغلة خلايا النسيج الخلوي. اذا نُظِر اليها بالمكرسكوب شوهد انها مؤلّفة من حويصلات صغيرة قطرها نحو $\frac{1}{400}$ او $\frac{1}{500}$ من القيراط وتاليفها من غشاء متجانس البناء بلا لون على هيئة اكياس مملوءة مادة دهنية سائلة مدّة الحيوة تتجمّد قليلاً بعد الموت. ولا بد من وجود نواة ضمن الجدار غير انهُ يتعسر ظهورها. واما المادة الدهنية الشاغلة لباطن الكريات فمعظم تاليفها من تراكيب الحوامض الدهنية مع الكليسرين. ويقال للتراكيب المذكورة اولين ومركبين وتتضمن ايضًا الانواع الجامدة من الدهن في الحيوانات الدنية الرتبة مادة يقال لها ستيرين. ويظهر ان الاوعية الليمفاوية والاعصاب لا تتوزّع في الدهن على انها تخترقها في سيرها الى ابنية اخرى

شكل ١١



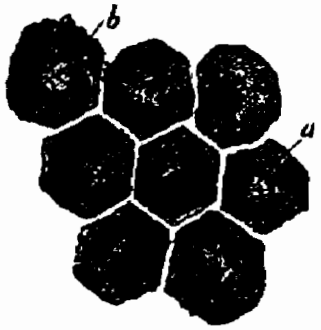
فوائد الدهن الرئيسة هي اولاً انهُ بمنزلة مخزن للمادة القابلة الاحتراق التي تمتص ثانية الى الدم عند الحاجة ثم تحترق فتعين في المحافظة على حرارة الجسد. ثانيًا لما كان الدهن موصلاً رديًا للحرارة كان الجزء الموضوع منهُ تحت الجلد معينًا في مانعة اسراف حرارة الجسد الخارجة من السطح. ثالثًا انهُ يملأ الخلايا ويحيط بالابنية اللطيفة او تستقر هي عليهِ فيقيها من اضرار الضغط ومن امثلة ذلك راحة اليد واخمص القدم والتجويف الحجاجي. رابعًا يملأ القنوات النخاعية في العظام الطويلة ويسند الاوعية الدموية الصغيرة التي تذهب منهُ الى الوجه الباطن لجوهر العظم

ش ١١. كريات دهنية. مكبرة ١٥٠ قطرًا

المادة الملوّنة (الصباغ)

هذه المادة قاتمة اللون منتشرة في بعض اجزاء الجسد كالطبقة المشيمية من طبقات العين وموخر القزحية والجلد وغيرها . واللون القاتم في الجملة موقوف على وجود كريات ملوّنة كثيرة الجوانب غالبًا او كروية وقد يكون لها زوائد غير منتظمة غير ان جدرانها عديمة اللون وانما يتوقف اللون القاتم على حبيبات

شكل ١٢



شكل ١٣

صغيرة داكنة محشوكة في باطن الكرية فتكاد تحجب النواة العديمة اللون عن النظر . ومجلس لون الجلد القاتم في السمر والسود من البشر موضوع على الخصوص في الطبقة الغائرة من البشرة وموقوف على وجود كريات ملونة لا تتميّز عن الكريات العديمة اللون المختلطة هي بها الاّ بواسطة الحبيبات القاتمة التي في باطنها

المادة الملونة من مركبات الكربون والهيدروجين والنيتروجين والاكسجين مع كمية قليلة من المادة الملحية . والمركب المذكور لا يقبل الذوبان . وفائدتها مجهولة في اكثر اجزاء الجسد واما في المقلة فالغرض منها امتصاص اشعة النور الزائدة

الغضروف

يقسم الغضروف اولاً الى زمني ودائم . فالزمني ما كان في الجنين والحديثي

ش ١٢ . كريات ملونة من المشيمية . مكبرة ٢٧٠ قطرًا . a و b نواتان

ش ١٣ . كريات ملونة ذات زوائد من المشيمية . مكبرة ٢٦٠ قطرًا . a ملونة . b مغزلية عديمة اللون

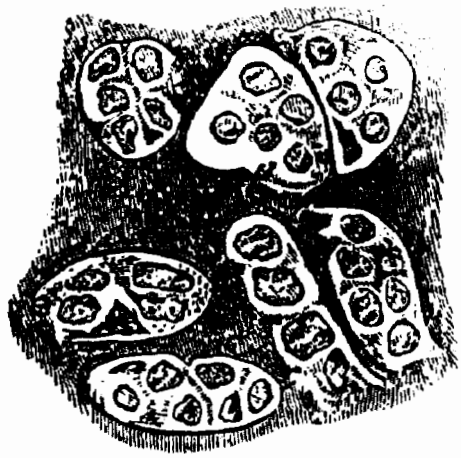
السن ويتحوّل اخيرًا الى عظم . والدائم ما كان غير ذلك ويقسم الى خلوي وهيالييني وليفي . ويقسم الليفي الى اصفر او مرن وغضروفي ليفي غير انهُ لما كان الغضروف المرن يتضمن الياقًا وكان الغضروفي الليفي مرنًا كثيرًا او قليلاً استصوب بعض المعلمين تسميتهما لاجل التميز بين النوعين بالغضروفي الليفي الابيض والغضروفي الليفي الاصفر . فيكون على ذلك تقسيم الغضروف على الوجه الآتي

١ . الغضروف الزمني

٢ . الغضروف الدائم
- ١ . الخلوي
- ٢ . الهيالييني
- ٣ . الليفي
  - الغضروفي الليفي الابيض
  - الغضروفي الليفي الاصفر

جميع انواع الغضروف مؤلفة من كريات غائصة في جوهر يقال لهُ الاصل واكثر الاختلاف في البناء بين انواع الغضروف عائد الى اختلاف صفات الاصل على انهُ يوجد اختلاف عظيم ايضًا في شكل الكريات وحجمها .

شكل ١٤



ولجميع انواع الغضروف الاَّ المفصلي غلاف غشائي ليفي رقيق متين يقال لهُ البريكوندريوم ويكون عوض الغلاف المذكور في الغضروف المفصلي في الجنين طبقة من الابيثيليوم تفنى شيئًا فشيئًا عند استعمال المفاصل بواسطة الاحتكاك حتى حوافي السطوح المفصلية

١ . الغضروف الخلوي لا يشاهد في البالغ من البشر وهو مؤلَّف من خلايا او كريات فلا يدخلهُ شيء من الاصل . واذا وُجد الاصل كان تكوينهُ من الياف دقيقة ملتفّة حول الكريات على هيئة شبكة محيطة بها

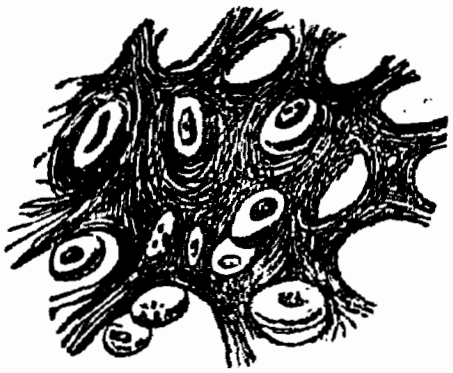
ش ١٤ . طبقة رقيقة مسلوخة من غضروف راس العضد

٢. الغضروف الهيالِيني كثير الوجود في الجسد البشري وهو يغطي اطراف العظام المفصلية وتتكون منهُ الغضاريف الضلعية والانفية والحنجرية الاَّ لسان المزمار والقرينات الحنجرية. تاليفهُ كبقية الغضاريف من كريات غائصة في اصل . اما الكريات فتتضمن نوى لها نويات وهي غير منتظمة الشكل ومجتمعة غالبًا على هيئة بقع . والبقع المذكورة مختلفة الشكل والحجم والبعد بعضها عن بعض . والاصل الذي تغوص فيهِ الكريات حبيبي المنظر كالزجاج المسحوق ومنهُ اسمهُ (هياليني اي زجاجي) . ثم ان كريات غضروف الاضلاع الهيالِيني غالبًا اكبر من كريات الغضروف المفصلي وقد تتولد الياف في اصلهِ . وكثيرًا ما تتعظم الغضاريف الضلعية وبعض غضاريف الحنجرة في الشيخوخة

والغضروف الزمني شديد المشابهة للنوع الهيالِيني غير ان الكريات لا تجتمع على الهيئة المذكورة آنفًا بل تتفرّق في جميع اجزاء الاصل

والغضروف الهيالِيني المفصلي من الابنية اللاوعائية اي انهُ لا تتوزع اوعية دموية راسًا في جوهرهِ بل يغتذي من اوعية العظم المستقر هو عليهِ . ولكن اذا كان غليظًا كغضاريف الاضلاع اخترقتهُ اوعية قليلة . ويظهر ان جميع الغضاريف خالية من الاعصاب

شكل ١٥



٣. الغضروف الليفي على نوعين الاصفر والابيض كما تقدّم . فالاصفر موجود في الاذن ولسان المزمار والقرينات الحنجرية والجفن . وكريانهُ مستديرة او بيضية ذات نوى ونويات والاصل الموضوعة هي فيهِ مكون من الياف دقيقة متصالبة حول الكريات وشبيهة بالنوع الاصفر من النسيج الليفي . والابيض اكثر انتشارًا جدًّا في الجسد من سابقهِ ومؤلَّف مثلهُ من كريات واصل غير ان الياف الاصل شديدة المشابهة بالنسيج الليفي

ش ١٥. قطعة من لسان المزمار . مكبَّرة ٢٨٠ قطرًا

الابيض . وكثيرًا ما يكون جانب عظيم من هذا النوع مؤلفًا بالكلية من الياف بحيث لا يصدق عليهِ اسم الغضروف الاَّ من حيث وجود كريات غضروفية في قسم آخر منهُ

يقسم الغضروف اللبني الابيض الى اقسام بحسب مكان وضعهِ وهي اولاً ما كان في باطن المفاصل كالغضروفين الهلاليين في مفصل الركبة. ثانيًا المحيطي كالموضوع عند حافات الحق الحرقفي والحفرة العنايية في اللوح. ثالثًا الموصل كالغضاريف بين الفقرات. رابعًا ما يشاهد في اغماد الاوتار وتارةً في جوهرها

واما فوائد الغضروف فهي اولاً انهُ يكوّن في المفاصل سطوحًا ملساء لاجل سهولة الحركة ويبدّد الصدمات . ثانيًا انهُ يربط العظام بعضها ببعض ولكن على نوع يمكّنها من الحركة كما بين الفقرات . ثالثًا يعطي ثباتًا ووقايةً لبعض الاجزاء كما في الحنجرة والجدران الصدرية . رابعًا يزيد التجاويف المفصلية غورًا كالحق الحرقفي ولكن بدون ان يعارض حركة العظام

بناء العظام والاسنان

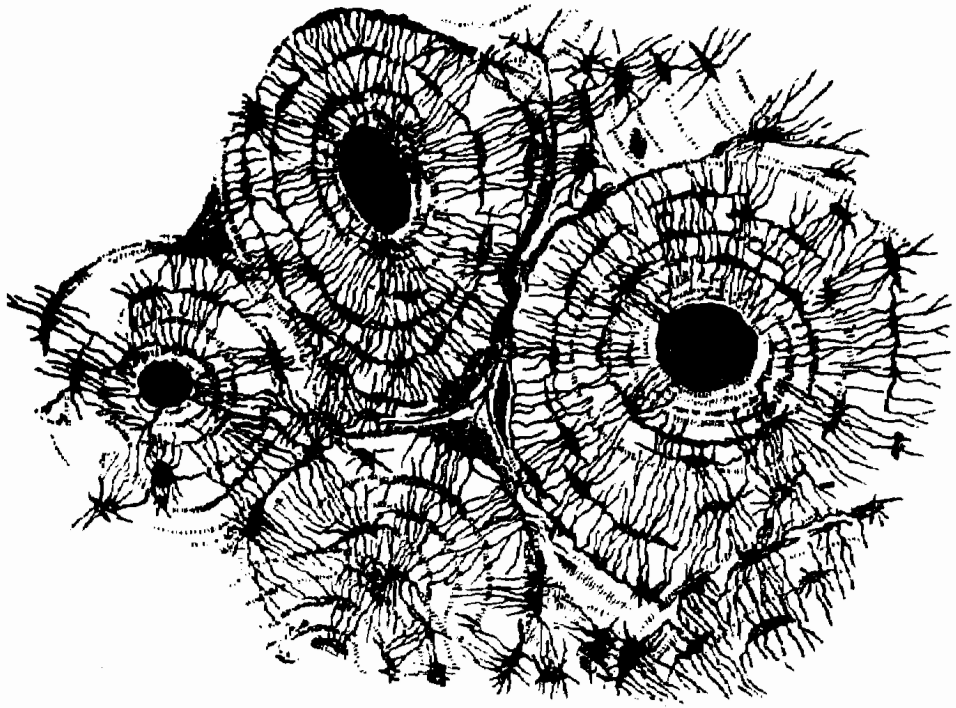
العظم مؤلف من مادة ترابية ومادة حيوانية ونسبتهما كنسبة $\frac{٦٧}{١٠٠}$ من الاولى الى $\frac{٣٣}{١٠٠}$ من الثانية . اما المادة الترابية فمعظمها من فصفات الكلس وقليل من كربوناتهِ والمادة الحيوانية تتحوّل الى جلاتين بواسطة الغلي. والمادتان المذكورتان متحدتان اتحادًا شديدًا بحيث لا يمكن فصلهما الاَّ بالعمل الكيماوي كالحرارة في فصل المادة الحيوانية عن الترابية وعمل الحوامض في فصل المادة الترابية عن الحيوانية. وتظهر ايضًا شدّة اتحادهما من انهُ اذا أُذيبت المادة الترابية بواسطة الحوامض او أُحرقت المادة الحيوانية بقي شكل العظم كما كان

اذا نُظِر الى العظم بالعين المجرّدة شوهد انهُ مؤلف من نسيجين يقال لهما المندمج او الكثيف والاسفنجي او الشبكي . فانهُ اذا قطع عظم طويل كالعضد قطعًا طوليًا شوهد ان طرفيهِ المفصليين مغطيان من الظاهر بقشرة رقيقة من النسيج المندمج وان باطنهما مكون من النسيج الشبكي . واما جسم العظم فيكاد

يكون بناءهُ من النسيج المندمج فقط والنسيج المذكور محيط بالقناة الغضاعية التي تتضمن النخاع . والعظام المسطحة كعظام الخوذة مكونة من طبقة اسفنجية متوسطة بين طبقتين من النسيج المندمج . والعظام القصيرة وغير المنتظمة كعظام الرسغ مكونة من النسيج الاسفنجي فقط وظاهرهُ مغطى بنشرة رقيقة من النسيج المندمج . وخلايا النسيج الاسفنجي مشغولة بنخاع يختلف عن نخاع العظام الطويلة بانهُ اشد سيولة ولونهُ محمر ولا يتضمن كريات دهنية الاَّ قليلاً

السحاق غشا ليفي متين يغطي سطوح العظام الاَّ الاجزاء التي يغطيها الغضروف . وتذهب من الاوعية الدموية التي تتوزَّع فيهِ فروع دقيقة وتنفذ من الثقوب الدقيقة التي على سطح العظم وتدخل قنوات هافرس فتغتذي

شكل ١٦



العظام على جانب عظيم ولا سيما نسيجها المندمج من الاوعية المذكورة . والعظام الطويلة شريان غذائي خاص بكلٍّ منها ما عدا الاوعية الآتية من السحاق

ش ١٦ . قطع مستعرض من النسيج المندمج . مكبَّر نحو ١٥٠ قطرًا . يشاهد فيهِ ثلاث قنوات من قنوات هافرس وحولها الحلقات المتراكزة وكذلك الخلايا وقنياتها الممتدة منها عرضًا في الصفائح المحيطة بالقنوات

والشريان المذكور يدخل من الثقب الغذائي الموضوع في جسم العظم فاذا وصل الى القناة النخاعية انقسم الى فروع تتوزّع في النخاع وتنشأ منها فريعات تتوزع في باطن العظم . وتخترق اوعية اخرى الطرف المفصلي وتتوزع في النسيج الشبكي

غير انهُ اذا نُظِر الى بناء العظم بالمكرسكوب لا يظهر اختلاف جوهري بين النسيج المندمج والنسيج الشبكي لانهُ يشاهد ان جوهرهُ مشغول بخلايا صغيرة تمتد منها قنيات دقيقة تتفهم بمثلها آتية من خلايا اخر. ولا تشاهد قنوات اخر في الطبقات الرقيقة من العظم ولكن اذا قطع النسيج المندمج في العظم الطويل كالعضد او الزند قطعًا عرضيًّا كان منظر السطح المقطوع على ما يُرَى في شكل ١٦ اي يظهر السطح المقطوع مقسومًا الى اقسام صغيرة على هيئة دوائر عند مراكزها ثقوب مكونة من قطع قنوات هافرس.

شكل ١٧

وحول الثقوب المذكورة طبقات عظيمة متراكزة وكذلك وضع الخلايا وقنياتها اي على شكل متراكز حول الثقوب المستطرقة هي اليها . واذا قطع العظم طولاً شوهد ان الثقوب هي اطراف قنوات هافرس المقطوعة وان القنوات المذكورة ممتدة طولاً في جوهر العظم (شكل ١٧)

معدّل قطر قنوات هافرس نحو $\frac{1}{500}$ من القيراط وهي تتضمن اوعية دموية تحمل الدم الى جميع اجزاء العظم فتمتص القنيات الدقيقة المستعرضة والخلايا المادة الغذائية من الاوعية المذكورة وتحملها الى الاجزاء الدقيقة من العظم التي تخترقها . وتدخل الاوعية الدموية قنوات هافرس من الظاهر

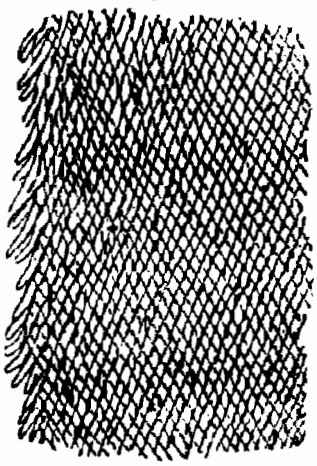
ش ١٧ . قطع طولي من النسيج المندمج لجسم بعض العظام الطويلة . 1 قناة شريانية . 2 قناة وريدية . 3 قناة وريدية متمدّدة

والباطن فان بعضها ينفذ من الثقوب الكائنة على سطوح جميع العظام تحت السمحاق والبعض الآخر يسير في مجارٍ صغيرة ممتدّة من التجويف النخاعي او من النسيج الشبكي. وقال طود وبومان ان كلاً من الشرايين والاوردة مستقرٌ غالبًا في قنوات خاصة بهِ دون الآخر وان الاوردة اكبر حجمًا من الشرايين وتمتد مدة مسيرها على هيئة جيوب (شكل ١٧)

والخلايا مشغولة بكريات نووية وقال المعلم بيل ان الكريات المذكورة عبارة عن دقائق من البروتوبلاسما. ويظهر انها بمنزلة جسيمات النسيج الموصل اي ان دقائق البروتوبلاسما تغذي الاجزاء العظمية المجاورة لها وان الدقائق تتصل بعضها ببعض وبما يجاورها من العظم وباوعية قنوات هافرس بواسطة القنيات الدقيقة الحاملة المادة الغذائية

وما عدا الصفائح العظمية المتراكزة التي تحيط بقنوات هافرس في جسم العظام الطويلة هناك صفائح اخرى محيطة بجميع العظم ومتراكزة الوضع بالنسبة الى القناة النخاعية. ويظهر ان بناء الصفائح الانتهائي شبكي فانهُ اذا نُزِعَت المادة الترابية من العظم بواسطة احد الحوامض ثم كشطت قشرة رقيقة من سطحهِ ونظر اليها بقوة رفيعة من المكرسكوب شوهد انها مؤلّفة من بناء شبكي مكوّن من الياف دقيقة متصالبة تصالبًا منحرفًا (شكل ١٨)

شكل ١٨

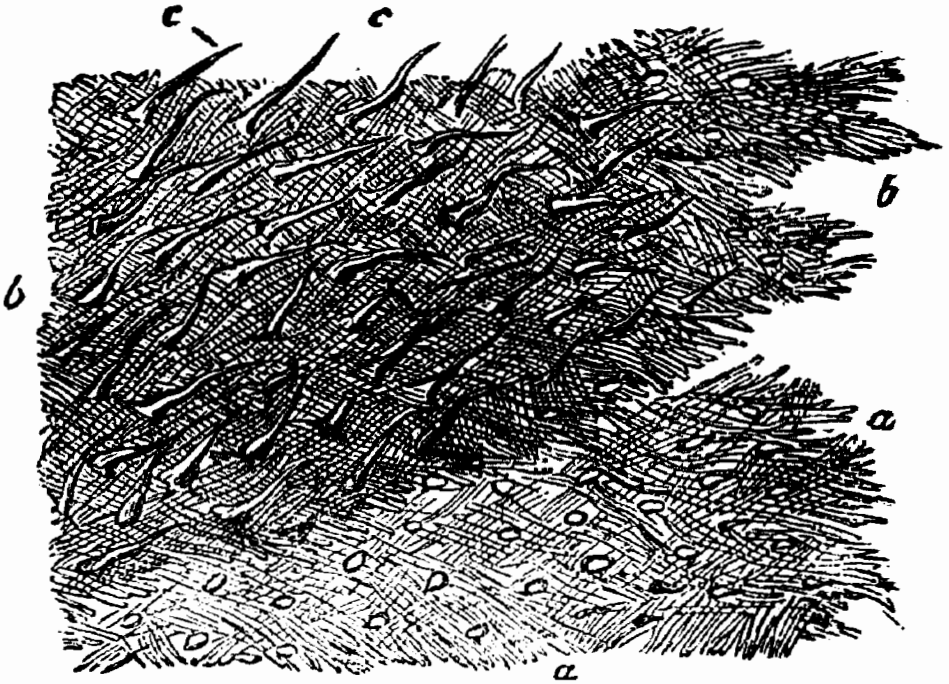


يتكوّن العظم على طريقتين متميّزتين وذلك اما برسوب مادة ترابية في غشاء كتعظم عظام الجمجمة المسطحة او برسوبها في غضروف وهو الاكثر جدًّا كتعظم العظام الطويلة. ويبتدئ التعظم في اكثر العظام باكثر من نقطة واحدة ثم يمتد رسوب المادة الترابية من نقط التعظم المذكورة نحو جميع الجهات. وتنمو العظام بواسطة نمو دائم في الغضروف او

ش١٨. قشرة رقيقة من عظم متلين مكبّرة ٤٠٠ قطر. يشاهد فيها بناء الصفائح الشبكي

الغشاء بين نقط التعظم ويتقدم عمل الاستحالة في مدة اسرع من تكوين الابنية اللينة الى ان يُشحَن العظم بالمادة الترابية فيبلغ اشدهُ من النمو. مجلس نقط التعظم الرئيسة في العظام الطويلة موضوعة في منتصف الجسم والطرفين ولذلك يتمُّ نمو العظم طولاً في القسم المتوسط بين نقطة التعظم في الجسم ونقطتي التعظم في الطرفين وينمو غلظًا بتكوين طبقات من النسيج العظمي تحت السمحاق. فالاوّل مثال على التعظم الذي يحدث في الغضروف والثاني على ما يحدث في الغشاء

شكل ١٩



الاسنان . يقسم السن الى ثلاثة اقسام وهي التاج والعنق والجذر. فالتاج هو القسم البارز الذي يتجاوز مساحة اللثة. والعنق هو القسم المختنق الواقع اسفل التاج الذي تحيط بهِ حافات اللثة السائبة . والجذر ما كان دون ذلك

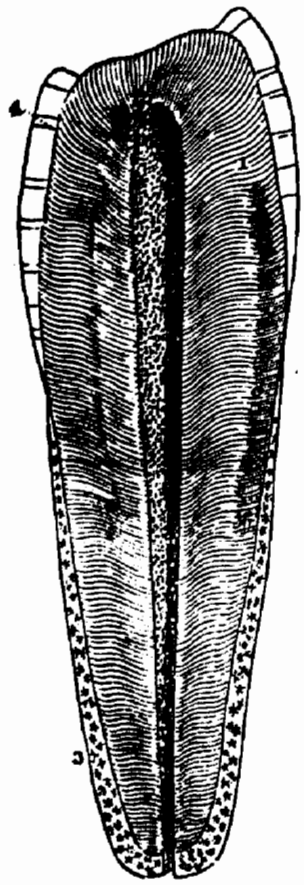
اذا قطع السن قطعًا طوليًا في مركزهِ شوهد ان معظم تاليفهِ من مادة صلبة يقال لها العاج وان في باطن العاج تجويفًا شكلهُ شبيه بشكل السن يقال

ش ١٩ . صفائح مسلوخة من العظم الجداري بعد نزع المادة الترابية منهُ . a صفيحة تظهر فيها الالياف الشبكية . b و b قسم مظلم لسبب تنضيد عدة صفائح بعضها فوق بعض. c و c الياف ثاقبة واما الثقوب التي تنفذ منها فنشاهد في القسم السفلي عند a و a

لهُ التجويف اللبي لانهُ يتضمن كتلة صغيرة كثيرة الاوعية شديدة الحس مؤلفة من نسيج موصل واوعية دموية واعصاب. ويقال للكتلة المذكورة اللب اللسني وهي متصلة من الاسفل بغشاء اللثة المخاطي بواسطة فتحة عند طرف الجذر. وتعلو القسم البارز من العاج الذي يتجاوز مساحة اللثة طبقة من مادة ترابية شديدة الصلابة يقال لها المينا وتغطي قسمهُ الذي اسفل مساحة اللثة طبقة من العظم الحقيقي يقال لها القشرة الحجرية وهي رقيقة جدًّا عند العنق ثم تغلظ كلما تقاربت من طرف الجذر السفلي

شكل ٢٠

شكل ٢١



تركيب العاج الكيماوي كتركيب العظم الّا انهُ يتضمن كمية اقل من المادة الحيوانية التي نسبتها الى المادة الترابية كنسبة ٢٨ الى ٧٢ في كل ١٠٠ جزء. اذا نُظِر الى العاج بالمكرسكوب شوهد انهُ محفور على هيئة انابيب دقيقة اطرافها الباطنة مستطرقة الى التجويف اللبي واطرافها الظاهرة ملاصقة الوجه الباطن للمينا والقشرة الحجرية وقد تخترقهُ. والانابيب المذكورة متوازية الوضع وتنقسم منذ سيرها انقسامًا مثنويًّا وتذهب من جوانبها انابيب اخر ثانوية في غاية ما يكون من الدقة تمتد في العاج بين الانابيب الاصلية. معدَّل قطر الانابيب عند اطرافها الباطنة المتمددة نحو $\frac{1}{4500}$ من القيراط ويمتد اليها اللب السني فيغتذي

ش ٢٠ قطع لاحد القواطع والاضراس. القطعان الطوليان يشاهد فيهما التجويف اللبي في القاطع والضرس ممتدًّا اعلى الى باطن التاج واسفل الى الجذر حتى الثقوب. ويشاهد فيهما وفي القطع المستعرض وضع العاج والمينا النسبي

ش ٢١. قطع طولي مكبَّرة لضرس من ذات الحدبتين. 1 العاج ويظهر فيهِ اتجاه

العاج منهُ ويكتسب شيئًا من الحس

والمينا اشد اجزاء السن صلابةً وتركيبها الكيماوي كتركيب العاج والعظم الّا ان مادتها الحيوانية لا تتجاوز ٣ او ٤ في ١٠٠ اجزاء. اذا نُظِر اليها بالمكرسكوب شوهد انها مكونة من الياف دقيقة مسدّسة الجوانب مستقرة على سطح العاج الظاهر ومشععة منهُ على شكل انها تقرب من الوضع العمودي عند اعلى السن ومن الافقي عند جوانبهِ. وهي موجية الشكل متوازية الوضع وعليها خطوط مستعرضة واكثرها مجسّم وبعضها يتضمن قنية دقيقة جدًّا. ويغطي المينا من الظاهر غشاء رقيق جدًّا كلسي البناء يقال لهُ بشرة المينا

شكل ٢٢

والقشرة الحجرية مكونة من عظم حقيقي وتتضمن خلايا وقنيات تستطرق احيانًا الى الاطراف الظاهرة المتشعبة من الانابيب العاجية

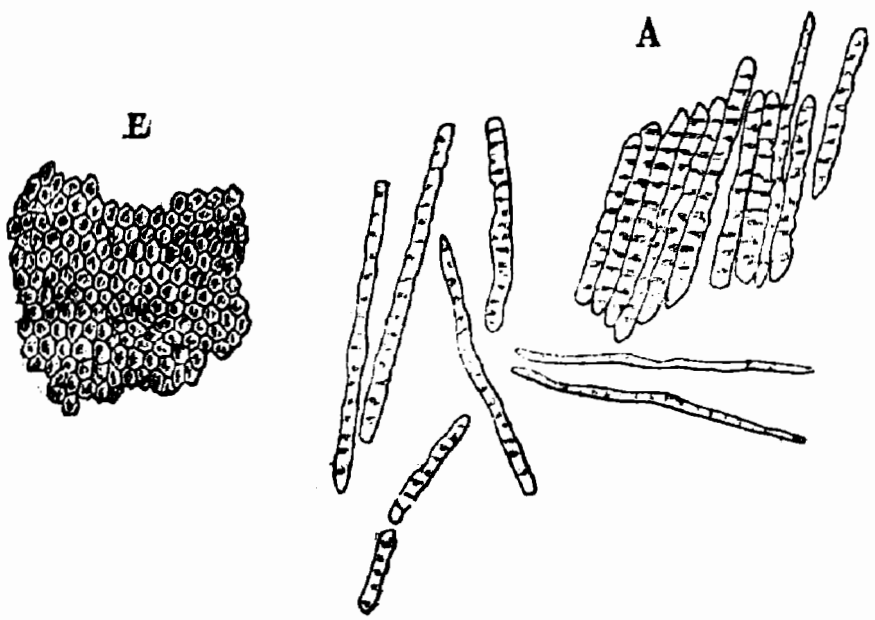
تكون الاسنان. تتولد الاسنان على الوجه الآتي: يمتد على الحافة السائبة من لثة الجنين ميزاب هو الميزاب السني الاصلي وتبرز من قاعهِ عشر زوائد صغيرة من الغشاء المخاطي يقال لها حليمات تتضمن اوعية دموية واعصابًا. ثم عند نموّ الحليمات من الاسفل الى الاعلى تاخذ حافتا الميزاب في النمو الواحدة نحو الاخرى الى ان تتحدا بحيث تتغطى الحليمات. وفي اثناء ذلك تنفصل

الانابيب السنية. 2 التجويف اللبي ويشاهد فيهِ نقط صغيرة هي عبارة عن فوهات الانابيب المستطرقة اليهِ. 3 القشرة الحجرية ممتدة على الجذر الى حافة المينا عند العنق وتشاهد فيهِ خلايا. 4 المينا الراكزة على العاج وقد فني قسمها العلوي من الاستعمال

ش ٢٢. قطع رقيق من المينا وبعض العاج مكبّر ٢٥٠ قطرًا. a بشرة المينا. b الياف المينا ويشاهد بينها شقوق وخطوط مستعرضة. c تجاويف في المينا متواصلة باطراف بعض انابيب العاج d

الحليمات بعضها عن بعض بواسطة جدران حاجزة بينها نابتة من اللثة . وعلى ذلك تصير كل حليمة سنية مضمنة في كيس خاص بها وتكتسب رويدًا رويدًا صفة السن بواسطة رسوب المواد الصلبة التي تقدّم انها تكوّن معظم جوهر الاسنان . ويبتدئ الرسوب المذكور على ظاهر الحليمة الوعائية ثم يمتد الى الباطن ولكنهُ يترك خلاء صغيرًا مشغولاً باللب السني محاطًا بالجوهر الصلب مستطرقًا الى الظاهر بواسطة ثقب في طرف الجذر . فتتكوّن على الوجه المذكور الاسنان الاولى اي اللبنية ثم اذا تقدم نمو السن ضغط اخيرًا جدار الكيس الموضوع هو فيهِ فيسبب امتصاصهُ ويتجاوز اللثة الى الظاهر

شكل ٢٢



وللاسنان اللبنية او الزمنية اجل محدود فانها تدثر شيئًا فشيئًا وتسقط فتخلفها الاسنان الدائمة المندفعة من الاسفل بواسطة النمو المتواصل . عدد الاسنان الزمنية عشرة لكل فك وهي اربعة قواطع وناب وارباعة اضراس ويخلفها عشرة اسنان دائمة كلٌ منها يتكوّن من كيس صغير موضوع بجانب كيس السن الزمني الذي يسلفهُ . غير ان عدد الاسنان الدائمة يتجاوز عدد الزمنية

ش ٢٢ . A الياف الميما مكبّرة ٢٥٠ قطرًا . وبعضها منفصل بواسطة عمل الحامض الهيدروكلوريك . B سطح قطعة صغيرة من الميناء يشاهد عليها اطراف الالياف المسدّسة الجوانب

ويصير ستة عشر لانهُ تتولد ثلاثة اخرى في كلٍّ من جانبي الفك على نسق تولد الاسنان اللبنية . ويبتدي تكوُّن الاسنان الدائمة مدة طويلة قبل بروز الاسنان اللبنية من اللثة على شكل انهُ ينفصل قسم من كيس السن اللبني ليكون جرثومة لخليفتهِ . ومن الجدول الآتي يظهر حالاً ترتيب الاسنان الزمنية والدائمة وعددها

الاسنان الزمنية	العليا	اضراس	ناب	قواطع	ناب	اضراس	
		٢	١	٤	١	٢	= ١٠
							= ٢٠
	السفلى	٢	١	٤	١	٢	= ١٠
الاسنان الدائمة	العليا	اضراس	ناب	قواطع	ناب	اضراس	
		٥	١	٤	١	٥	= ١٦
							= ٣٢
	السفلى	٥	١	٤	١	٥	= ١٦

من الاضراس الخمسة في كلٍّ من جانبي الفك الاثنان المقدمان صغيران في البالغ يقال لكلٍّ منهما الضرس ذو الحدبتين واما اضراس الاولاد فاثنان كبيران وهي من الاضراس ذوات الحدبات الكثيرة . وبناء على ذلك يخلف الضرسان الصغيران المقدمان في البالغ الضرسين الكبيرين في الاولاد

الفصل الخامس

في الدم

اذا نُظِر الى الدم بالمكرسكوب وهو جارٍ في اوعية حيوان حي شوهد انهُ سائل لا لون لهُ يتضمن دقائق اكثرها حمراء يكتسب الدم لونهُ منها فيقال