والحديد يوجد خصوصًا في الهيموكلوبين وهو المادة الملوّنة للدم وسيأتي الكلام عليها في الفصل الخامس . وتوجد كميات دقيقة جدًّا من اعلى اكسيد الحديد في رماد العظام والعضل وغيرها من الانسجة وفي الليمفا والكيلوس والبومن المصل والفبرين والصفرا وغيرها من السوائل . ويوجد ملح من الحديد ربما كان الفصفات في الشعر والمادة الملوّنة السودا وغيرها

الاليومينوم والمنغنيس والنحاس والرصاص . ربما كان وجود هذه العناصر في الجسد عرضيًّا فانهُ اذا دخلت كميات دقيقة منها مع الطعام ولم تبرز في الغائط امتصت ورسبت في بعض الانسجة او الاعضاء من غير ان تكون جزءًا جوهريًّا منها . وعلى هذه الكيفية قد يمتص الزرنيخ ويرسب في الكبد وغيره من اجزاء الجسد

الفصل الثالث

في تركيب الجسد البنائي

يبحث في هذا الموضوع اوّلًا عن الاصول التشريحية البسيطة التي تدخل في تكوين الجسد البشري ثم عن الانسجة المركبة البناء المؤلّفة من اتحاد الاصول المذكورة

وتمهيدًا لذلك نقول انهُ يوجد في جميع الاجزاء الحية من الاجسام الآلية مادة جوهرية في بناء الاصول التشريحية لا تختلف عن الالبومن في التركيب الكيماوي والصفات العامة . ولكن من حيث كونها في نسيج او عضو حي فتختلف عنهُ اختلافًا جوهريًّا في ان لها قوة النمو والتكوّن . وقد وضع لهذه المادة الالبومنية

اسماء مختلفة بحسب الابنية التي توجد فيها او بحسب مذاهب وظيفتها. فقيل لها سركود في الحيوانات الدنية الرتبة لمشابهتها الكياوية لجوم الحيوانات العالية. وسُمّيت في الكريات النباتية پروتوپلاسما بناء على كونها العامل الجوهري في تركيبها. وسُمّيت بلاستيما بناء على انها المادة المكونة في الانسجة الحيوانية. وسماها الدكتور بيل المادة الجرثومية بناء على انها الفاعل الوحيد في التوليد والتغذية

ولا يظهر انهُ بوجد اختلاف في تركيب البروتوپلاسما الكياوي حيثما كان. والظاهر ان الحركات التي تشاهد في بعض الكريات النباتية هي نفس الحركات التي تشاهد في اجزاء جميع الاجسام الحية مهما كان نوعها. وقد ثبت ان في جميع الاجزاء الحية مادة البومنية شوهد لها صفات لا يُعلَّل عنها بتاثيرات طبيعية من الخارج بل لا بد من كونها ناشئة عن خصائص تُعرَف بالخصائص الحيوية. فانهُ اذا نُظِر مثلاً بالمكرسكوب الى شعرة من النبات المسمّى ترادسكنتيا فرجنكا او من انواع كثيرة غيرهِ شوهد في كل كرية حركة البروتوپلاسما الذي في باطنها الى ناحية معلومة في باطن الكرية. ولما كانت الكرية كيسًا مغلقًا كان ما في باطنها منقطعًا بالكلية عن قوة محركة من الخارج ولما كانت ايضًا حركة الدقائق على هيئة دائرة حول باطن الكرية كان لا بد من ان الفاعل في ذلك مبدأٌ حيويٌّ. وكذلك يشاهد في الحيوانات الدنية التي يظهر ان جميع اجسامها مكونة من البروتوپلاسما حركات موافقة لاحتياج الحيوان كقبض الطعام وغيرهِ ولا يُعلَّل عن هذه الحركات بناموس من النواميس الطبيعية المعروفة فلا بد من كونها ناشئة عن عمل حيوي

واما في الحيوانات العالية الرتبة فقد يغفل الناظر عن الظواهر المذكورة لسبب التفاتهِ الى ظواهر الحيوة الكبرى على ان حيوة كل اصل نشريجي في الجسد المركّب البناء شبيهة بحيوة ما يكوّن في الحيوانات الدنية جميع اجسامها. فان البشرة مثلاً اي الطبقة الرقيقة القشرية التي تغطي جلد الانسان مؤلّفة من كريات دقيقة ومعظم هذه الكريات مدّة حياتها مكوّن من البروتوپلاسما وكلما

دثرت تولدت غيرها مكانها من الاسفل على ان هذا التبديل من تحليل وتركيب لا يمكن لولا قيام التغذية في الجسد. ولذلك اذا نظرنا الى تاريخ حيوة اصل الكريات الصغيرة التي تتكوّن منها البشرة رأينا انها تمتص الغذا من الاجزاء المحيطة بها وتنمو كالكرية الداخلة في تأليف بناء نباتي او الكربة التي يتكوّن منها جسم آلي قائم بنفسهِ

والحاصل من جميع هذا البحث انهُ توجد في جميع الانسجة الحية نباتية كانت او حيوانية مادة واحدة في التركيب وهي مادة البومنية حيّة يقال لها بروتوپلاسما. واما نسبتها الى الاجزاء التي تدخل هي في تكوينها فلا تزال مبهمة والاقوال فيها غير ثابتة

تقسم جميع الاصول التشريحية في الجسد البشري الى ما لا بناء لهُ والى ما لهُ بناء خاص. فالاصول التي لا بناء لها ويقال لها البسيطة وعديمة الشكل مؤلّفة من غشاء متجانس البناء لا تشاهد فيهِ اجزاء مختلفة ولو نُظِر اليهِ باقوى انواع المكرسكوب. وذلك كالغشاء الذي يتكوّن منهُ جدار اكثر الكريات وغشاء ادق القنيات الغدية والساركولّما اي الغمد المحيط بالالياف العضلية والغشاء الهيالييني المحيط بالرطوبة الزجاجية من العين

والاصول التي لها بناء خاص مقسومة الى انواع تتألّف منها انسجة الجسد واعضاؤهُ وهي الحبيبات والنّوى والكريات والخيوط والالياف والانابيب

١. الحبيبات ادق الانواع الاصلية وابسطها وهي دقائق مختلفة الحجم بين ما لا يقع تحت قياس وما قطرهُ $\frac{1}{1000}$ جزء من القيراط مختلفة التركيب او تركيبها غير معلوم. الاّ انهُ يظن من خفة ثقلها النوعي وذوبانها في الايثير ان اكثرها مؤلّف من مادة دهنية او زيتية وانها مغطاة بطبقة من الالبومن الراسب عليها من السائل الذي تعوم فيهِ لانها لا تجتمع وتتحد كما تجتمع نقيطات الزيت. وقد تكون الحبيبات سائبة كما في اللبن والكيلوس والمخ او محجوزة كما في الكريات العصبية والغدية والاپيثيلية وكالحبيبات الملونة للجلد والشعر او غائصة كحبيبات

فصفات الكلس وكربوناتو في العظام والاسنان

٢. النوَى جسيمات دقيقة ابسط الاصول التشريحية بناء الاَّ الحيبات وسُمّيت بالنوَى لانها تشاهد غالبًا في باطن الكريات متولّدة منها ثم اذا نمت وتناهت في التكوُّن صارت كريات مستقلة . بعضها على هيئة كريات او حويصلات دقيقة لها جدران من غشاء بسيط وتتضمن ذرةً او اكثر كالحيبة يقال لها النُوَيّة وبعضها على هيئة كتل صغيرة من البروتوبلاسما لا يظهر فيها اثر من البناء الحويصلي

ومن الصفات العامة المميزة للنواة انها لا تذوب ولا تصير شفافة بواسطة الحامض الخليك اذا نظر اليها بالمكرسكوب بل يزيد ظلامها ويشتد منظرها وضوحًا . وهي الجزء الذي يُصبغ غالبًا من الكرية البالغة بواسطة محلول القرمز الدودي النشادري وقال العلاّمة بيل ان الصبغ المذكور علامة قاطعة على وجود البروتوبلاسما او المادة الجرثومية

وقد تكون النوى سائبة او ملتصقة . فالنوى السائبة اما ان تكون عائمة في سائل كبعض الافرازات وناشئة بحسب الظاهر من الكريات المفرزة الغدّية او تكون غائصة في جوهر جامد كجوهر الدماغ والحبل الشوكي السنجابي . والملتصقة اما ان تكون غائصة في جوهر صافٍ متجانس البناء كالنسيج الخلوي في بداءة تكوُّنهِ او تكون ملتصقة بسطح الالياف كالالياف العضلية والعصبية او تكون مضمنة في كريات او انسجة مكوَّنة من اتصال الكريات . فاذا كانت مضمنة في الكريات كانت ملتصقة بحسب الظاهر بالوجه الباطن من جدار الكرية وبارزة في التجويف ولا يظهران لها علاقة دائمة بمركز الكرية . وتتضمن كل كرية غالبًا نواة واحدة واما في الغضروف فكثيرًا ما يشاهد نواتان او اكثر ولاسيما عند نموهِ او تعظُّمهِ . وتكوُّن كريات جديدة كثيرًا ما يكون بانقسام النوى في باطن الكرية المولِّدة كالكريات الدموية الاصلية في الجنين وكالحويصلة الجرثومية النامية وغيرها

اذا امتدت الكريات واتحدت بحيث يصير من جدرانها انابيب او اغماد بقيت النوى غالبًا ملتصقة بسطح الجدار الباطن كما يشاهد مثلاً في الاوعية الشعرية الدقيقة في الشبكية والدماغ واغماد الالياف العضلية المخططة والانابيب الغدية الدقيقة

٢. الكريات عبارة عن اكياس غشائية مغلقة متضمنة سائلاً يندر عدم وجود نواة فيها وامثلة ذلك الكريات الدهنية (شكل ١١) . وقد تكون على هيئة كتل من البروتوبلاسما فيها شيء من الجمودة ليس لها جدران حقيقية الاّ ما يحصل من زيادة تجمُّد طبقاتها الظاهرة ويشاهد في مركزها غالبًا مادة حبيبية بمنزلة نواة وامثلة ذلك كريات الدم البيضاء (شكل ٣٩)

اذا كان للكرية جدار فيكون من الاغشية البسيطة المتجانسة البناء مؤلفًا احيانًا من مادة البومنية واحيانًا من مادة قرنية كالبشرة الجافة . ويصير الجدار شفافًا في اكثر الكريات بحيث يكاد لا يرى الاّ في النسيج القرني بواسطة الحامض الخليك الذي ينفذ الى باطنهِ. غير ان الجدار لا يذوب حينئذٍ بل يمكن اظهارهُ ثانيةً بواسطة تشبيع الحامض بالصودا او البوتاسا اي تجريد عملهِ الحامضي

شكل الكريات الاصلي البسيط بيضي او كروي كالكريات الغضروفية والجسيمات الليمفاوية . وكثيرًا ما تكون مسطحة قرصيَّة الشكل ككريات الدم الحمراء (شكل ٣٩) او قشرية الشكل كالبشرة والابيثيليوم الرصيفي (شكل ٢) وقد تكون كثيرة الجوانب من ضغطها بعضها لبعض كالكريات الملوّنة في المشيمية (شكل ١٢) والكريات الدهنية في النسيج الدهني الحشك او مخروطية او اسطوانية او منشورية كانواع الابيثيليوم الاسطواني (شكل ٤) او ذنبية كما في الطحال . وقد يكون لها اهداب فيقال لها الهدبية (شكل ٦) او زوائد كبيرة فتصير نجمية كبعض الكريات العصبية او ذات اذناب كبعض الكريات الملوّنة في مشيمية العين (شكل ١٢)

واما ما تتضمنهُ الكريات الحيَّة مع النواة فمعظمهُ مكوَّن من البروتوپلاسما والمادة المذكورة تقلُّ كلما شاخت الكرية . وتتضمن الكريات مواد اخر كثيرة بحسب وضعها ووظيفتها وعمرها فهي دهنية في النسيج الدهني اوافرازخاص في الكريات الغدية كالصفرا والمني وغيرهما اوحبيبات ملوَّنة في الكريات الملوَّنة. واذا كانت شفافة لا تُرَى او لا يمكن كشفها بالفواعل الكيماوية لقلة كميتها كانت الجوهر الخاص بالانسجة الواقعة هي فيهِ . واذا كانت شفافة فتتضمَّن غالبًا حبيبات سابحة فيها وان اضيف اليها ماء وتخفَّفت حدث في الحبيبات حركة في باطن الكريات كما يشاهد في المخاط اوالليمفا اذا اضيف اليهما ماء. ويشاهد احيانًا جميع تجويف الكرية مشحونًا بالحبيبات ككريات المح واللبن . ويظهران جميع الكريات المشحونة بحبيبات اما ان يكون بناءها الآلي من رتبة دنية فائدتهُ التغذية كالكريات المحية اوان يكون قد حصل فيها حوُّول كالكريات الحبيبية الناشئة عن الالتهاب اوالخاصة بالمخاط. وكثيرًا ما يشاهد ان المواد التي تتضمنها الكريات تجتمع اولاً حول النوى كما في كريات الطلا الاسود والاورام السوداء وكريات الكبد اذا حُزِنت فيهِ الصفرا

والمادة بين الكريات جوهر تغوص فيهِ الكريات في بعض الانسجة . وهي مختلفة الكمية فقد تكون مقصورة على اشغال الخلايا الواقعة بين الكريات الحشكة في الايپثيليوم الدقيق ولا سيما في الايپثيليوم العمودي المبطن للامعاء ولا يشاهد لها حينئذٍ بناء خاص . واما في الغضروف والعظم فتكوِّن قسمًا عظيمًا من النسيج وعند ذلك تكون اما متجانسة البناء حبيبية دقيقة (شكل ١٤) اوعظمية اوشبيهة بالنسيج الليفي الدقيق في الجوهر الغضروفي الليفي (شكل ١٥). وتلتصق الكريات بالمادة المذكورة تارةً التصاقًا خفيفًا بحيث يمكن فصلها عنها بصعوبة كما في النسيج الغضروفي الليفي وتارةً التصاقًا شديدًا لا يمكن فصلهُ

قد ذكرنا في ما تقدَّم الاصول التشريحية الاولى التي تدخل في بناء الجسم الحيواني. فاذا ارتقى تكوُّن الانسجة حصل من ذلك اصول ثانوية اعلى في البناء

نذكرها الان بالاختصار

٤. الخيوط ويقال لها اللويفات ايضًا على غاية ما يكون من الدقة بحيث ان قطرها من $\frac{1}{2000}$ جزء من القيراط فصاعدًا . وهي اما اسطوانية الشكل كما في الالياف العضلية المخططة (شكل ١٦٠) او مسطحة كما في الالياف غير المخططة موضوعة غالبًا على هيئة حزيمات متوازية كما في النسيج العضلي والوتري وقد تكون متقاطعة كما في الطبقة المتوسطة من الشرايين اولولبية او متعرّجة

٥. الالياف لا تختلف عن الخيوط او اللويفات الاّ بكونها اكبر منها . ومن امثلتها البسيطة الالياف المسطحة من العضل الآلي او النسيج اللدن واشد منها تركيبًا الياف العدسة البلورية . واشدها جميعًا تركيبًا الياف العضل المخطط بحيث تكاد لا تحصى بين الاصول التشريحية الاولى فانها مؤلفة من حزم خيوط مضمنة في اغماد غشائية خاصة . وكذلك الالياف العصبية من المجموع الدماغي الشوكي

٦. الانابيب مكوّنة من غشاء بسيط لا بناء له وامثلتها الاغماد الغلافية للعضل المخطط وللالياف العصبية من المجموع الدماغي الشوكي والغشاء الاساسي للقنيات الغدية . وقد تكون مؤلفة من صف من الكريات المسطحة بحيث تتكوّن من ذلك الاوعية الدقيقة

فهذه هي المواد البسيطة التي تبنى منها اجزاء الجسد على نوع ان الانسجة الاصلية تبنى منها ثم اذا امتزجت هذه الانسجة حدث منها ابنية ارقى تركيبًا . وعلى الكيفية المذكورة يبنى الابيثيليوم على انواعه والنسيج الموصل والدهن والغضروف والعظم والياف العضل والعصب الى غير ذلك ثم اذا تركبت هذه الابنية مع ما ذُكِر من الابنية البسيطة تكوّنت الشرايين والاوردة والاوعية اللمفاوية والغدد الوعائية والمفرزة والرئتان والقلب والكبد وبقية اجزاء الجسد