المكرسكوبية كما لا يصح القول انهُ لابد من وجود جهاز عضلي او عصبي لاجل الحس والحركة . الرابع وجود معدة في الحيوان دون النبات . غير انهُ يشاهد في الحيوانات المكرسكوبية امتصاص الغذاء بواسطة جدرانها من المواد المحيطة بها كالنبات ولذلك لا يُعَدّ هذا الشرط ضروريًا

واما الاختلافات الرئيسة بين الحيوانات والنباتات من الرتب العالية فظاهرة لاحاجة الى ذكرها خلافًا للدنية التي يعسر احيانًا تحقيق الخط الفاصل بينها

الفصل الثاني

في تركيب الجسد الكيماوي

الجواهر العنصرية الحاصلة من الجسد بواسطة التحليل الكيماوي هي الاكسجين والهيدروجين والنتروجين والكربون والكبريت والفصفور والسيليكون والكلور والفلور والبوتاسيوم والصوديوم والكلسيوم والمغنيسيوم والحديد واما المنغنيس والالومينيوم والنحاس والرصاص فربما وجدت على سبيل العرض فقط . وعلى ذلك يكون نحو ربع العناصر المعروفة داخلة في تركيب الجسد البشري ووجودها فيهِ بحالة التركيب لا بحالة الانفراد الاَّ عنصر واحد او اثنان منها . ويقال لهذه المركَّبات المركبات الاولى وتقسم الى آلية وغير آلية

واما الفرق بين المركبات الآلية وغير الآلية فهو اوَّلًا ان الآلية مؤلَّفة من عناصر اكثر عددًا مما يشاهد في المركبات غير الآلية . فان الالبومن

والفبرين والجلاتين اعم المركبات الآلية في الانسجة الحيوانية وهي مؤلفة من خمسة عناصر الكربون والهيدروجين والاكسجين والنتروجين والكبريت واما تاليف الماء الذي هو اعم المركبات غير الآلية فمن عنصرين فقط الهيدروجين والاكسجين. وثانيًا ان عدد الجواهر الفردة من العناصر في المركبات الآلية اكثر منها في غير الآلية . فان كربونات الامونيوم مثلاً من المركبات غير الآلية وهو مركب من جوهر من الحامض الكربونيك وجوهرين من الامونيوم وجوهر الحامض الكربونيك مؤلف من جوهر من الكربون وجوهرين من الاكسجين وجوهر الامونيوم مؤلف من جوهر من النتروجين وثلاثة من الهيدروجين . فاذا قابلنا ذلك بالفبرين او الالبومن رأينا انهُ مركب من نفس هذه العناصر ولكن بنسبة اعداد اعلى جدًّا مما سبق لانهُ مؤلف من ٧٢ جوهرًا من الكربون و٣٢ اكسجين و١٨ نتروجين و١١٢ هيدروجين

ويضاف الى ما تقدّم من الصفات المميزة لتركيب الاجسام الآلية الكيماوي امران احدهما ان المركبات الآلية الكثيرة الجواهر مؤلفة من عناصر قليلة . والثاني انها سريعة التحلل لان من جملة الضوابط الكيماوية انهُ كلما كثرت جواهر عنصر الفرد في جوهر احد المركبات ضعف ثبات ذلك المركب . ولذلك نرى مثلاً ان من اكاسيد الرصاص وغيرهِ من المعادن اقلها ثباتًا في التركيب ما كان كثير الجوهر الفرد من الاكسجين . وكذلك الماء المؤلف من جوهر من الاكسجين وجوهرين من الهيدروجين لا تحلّلهُ قوة ضعيفة واما اعلى اكسيد الهيدروجين المؤلف من جوهرين من الاكسجين وجوهرين من الهيدروجين فانهُ من اسهل المواد تحليلاً

ومما يزيد سهولة تحليل المركبات الآلية سببان احدهما وجود النتروجين فيها لانهُ اضعف العناصر الفةً للتركيب واسهلها انفكاكًا عمّا يتركب معهُ . والثاني وجود الماء الذي يسهّل تحليل المركبات النتروجينية . ولذلك كانت المواد الحيوانية الميتة الرطبة سهلة الانحلال والفساد لا تحتاج في ذلك الاّ الى وجود

الهواء الجوي وحرارة قليلة . واما نتائج التحليل المذكور فلا يظهر ان لها ضابطًا عامًّا الّا ان عناصر المركبات الاصلية تتحد لتكوّن مواد جديدة اثبت في التركيب

تقسم المركبات الالية الموجودة في الجسد البشري الى قسمين عظيمين الاصول النتروجينية وغير النتروجينية . فالاصول غير النتروجينية تشمل المواد الدهنية او الزيتية كالاولين والاستيرين والكولسترين وغيرها والحامض اللبنيك والكلوكوس الحيواني وسكر الحليب وغيرها

فالمادة الزينية او الدهنية مضمنة في خلايا دقيقة وتكوّن القسم الجوهري من النسيج الدهني وتشاهد ايضًا على هيئة دقائق طفيفة في انسجة وسوائل كثيرة. وهي مؤلفة من مزيج مكوّن من استيرين وبلمتين واولين والمزيج المذكور على هيئة زيت صافٍ اصفر يتجمد على درجة ٣٥ ف الى ٤٥ من الحرارة

والكولسترين مادة دهنية تذوب على درجة ٢٩٢ ف ولذلك تكون جامدة في الدرجة الطبيعية من حرارة الجسد . ويُحصَّل كميات صغيرة منها من الدم والصفرا والمادة العصبية وتوجد بكثرة في الحصى الصفراوية وكثيرًا ما تشاهد على هيئة بلورات معيّنة قشرية الشكل في الاكياس المرضية والمادة الصديدية الخارجة من الاورام المتقرحة . وهي تذوب في الايثير والكحول الغالي ولا تتحوّل الى صابون اذا امتزجت بالقلويات

واما الاصول النتروجينية التي تشاهد في الجسد البشري فتشمل المواد الجلاتينية والمواد الالبومنية وغيرها كالمادة القرنية ومواد ملوّنة وما اشبهها

فالمواد الجلاتينية موجودة في الانسجة الخلوية والاوتار والرباطات والغضاريف والعظام والجلد والاغشية الزلالية . فاذا غليت الاجزاء المذكورة في الماء حصل من ذلك مادة سائلة اذا كانت حارة جامدة هُلامية القوام اذا بردت. وهي على نوعين جلاتين وخوندرين . يستخضر الاوّل من جميع الاجزاء المذكورة آنفًا والثاني من الغضاريف فقط

الصفة المميزة للجلاتين الخصوصية هي ان مذوبة في الماء يكون سائلاً اذا

كان حارًا وجامدًا اذا برد. وتختلف هذه الصفة بحسب درجة الحرارة وكمية الجلاتين المذوب غير ان الضابط العام في ذلك هو ان جزءًا واحدًا من الجلاتين الجاف يذوب في ١٠٠ جزء من الماء الحار ويتجمد على درجة ٦٠ ف . واذا كانت الكمية قليلة في الماء بحيث لا يجمد عند التبريد يستعلم وجودهُ بواسطة ترسيبهِ بالالكحول او الايثير او الحامض التنّيك او ثاني كلوريد الزئبق ولا يرسب بواسطة سبانيد البوتاسيوم الحديدي. واشد هذه الوسائط استعلامًا هو الحامض التنّيك فانهُ يكشف جزءًا من الجلاتين في ٥٠٠٠ جزء من الماء

والخوندرين نوع من الجلاتين يستحضر من الغضاريف وهو شبيه بهِ الاَّ ان جمودهُ بواسطة التبريد اقل ويرسب بواسطة الحامض الخليك والحوامض المعدنية وغيرها والشب الابيض واعلى كبريتات الحديد وخلات الرصاص خلافًا للجلاتين

والمواد الالبومنية كثيرة الوجود في الجسد البشري واخص انواعها الالبومن والفبرين والكاسين والسنتونين والميوسين والكلوبولين

اما الالبومن فيوجد في اكثر انسجة الجسد ولاسيما العصبي وفي الليمفا والكيلوس والدم وسوائل مرضية كثيرة والافرازات المصلية في الاستسقاء وفي الصديد وغيرها . وصفتهُ المميزة انهُ يتجمّد بواسطة الحرارة واذا تجمّد لم يقبل الذوبان في الماء . وكلما نقصت نسبتهُ في المذوب وجب ارتفاع الحرارة لاجل تجميدهِ . ولذلك يتجمد المصل الدموي الذي يتضمن مقدارًا كبيرًا منهُ من ١٥٠° الى ١٧٠° ف واما المذوبات الضعيفة فتحتاج الى درجة اعلى جدًّا من ذلك بل ربما احتاجت الى الغليان وحينئذٍ تصير لبنية اللون او يظهر فيها ندف بيض ترسب

الالبومن قليل الذوبان في الماء النقي ولكنهُ يذوب فيهِ اذا اضيف اليهِ مقدار صغير من احدى القلويات بحيث ربما اتحد بها اتحادًا كيماويًّا . ويرسب منهُ بواسطة الالكحول والحامض النتريك وغيرهِ من الحوامض المعدنية وثاني

كلوريد الزئبق وخلات الرصاص واكثر الاملاح المعدنية . واذا تجمد بالحرارة كان قابلاً للذوبان في محلول البوتاسا الكاوي وفي الحامض الخليك اذا نقع فيهِ زمنًا طويلاً او غلي معهُ . والحامض الهيدروكلوريك مع الحرارة يذيب الالبومن المتجمد فيصير لون المحلول ازرق او ارجوانيًّا جميلاً

والفبرين كثير الوجود في الدم وفي الليمفا والكيلوس الناضجين . وذهب جماعة من الفيسيولوجيين الى ان الفبرين لا يوجد كما هو في هذه السوائل ولكنهُ يتكوَّن عند التجمد . اذا عُصِرَت جلطة من الدم في قطعة كتان رقيق بينما يجري عليها سيل من الماء زال لون الدم شيئًا فشيئًا وبقي خيوط وقطع من مادة لينة متينة مرنة بيضاء مظلمة مؤلَّفة من فبرين ممزوج بمادة دهنية وكريات ليمفاوية وقطع من جدران الكريات الدموية الحمراء وبعض املاح . وقد يستحضر بحيث يكون انقى من الاستحضار السابق بان يُحرَّك الدم بغصن وهو يتجمد فتلتصق بهِ خيوط من الفبرين

والظاهر انهُ لا يوجد فرق بين الفبرين والالبومن في التركيب الكيماوي الاَّ من حيث ان الاوَّل يتضمن $\frac{15}{1000}$ من الاكسجين اكثر من الثاني . وقد حوَّل المعلم سميّ الالبومن الى فبرين بواسطة تعريض مذوبهِ لتاثير الاكسجين . ومن اخص الاختلاف بينهما انهُ اذا غُمِس الفبرين في الحامض الخليك انتفخ وصار شفافًا كالجلاتين خلافًا للالبومن وان ثاني اكسيد الهيدروجين يخل اذا مسَّ الفبرين المتجمد ولا يخل اذا مسَّ الالبومن

والكاسين قيل انهُ البومن متحد بالصودا وهو كثير الوجود في اللبن ويُعرَف عند العامة بالمادَّة الجبنية

والسنتونين يستحضر من النسيج العضلي سواء كان مخطَّطًا او غير مخطَّطٍ . يختلف عن الفبرين الاعتيادي من جملة وجوه اخصها انهُ اقل ذوبانًا في نترات البوتاسا وكربوناتهِ واشد ذوبانًا في الحامض الهيدروكلوريك المخفف

والميوسين مادة نتروجينية تتجمَّد من نفسها وتوجد في عصارة العضل . وهي

شديد المشابهة بالسنتونين بل يتحوّل اليهِ اذا اذيب في الحوامض المخففة

والمادة القرنية ويقال لها الكيراتين تستحضر من الشعر والاظفار والحوافر والقرون . وهي مادة البومنية فيها كمية اعظم من الكبريت مما في الالبومن والفبرين بحيث يوجد منهُ في الشعر نحو $\frac{١٠}{١٠٠}$ وفي الاظفار نحو $\frac{٧}{١٠٠}$. والكيراتين لا يذوب في الماء والالكحول والايثير ويذوب في القلويات الكاوية والحوامض المعدنية ولا يرسب من مذوبهِ في الحوامض بواسطة فروسيانيد البوتاسيوم

والمخاط معظمهُ ابيثيليوم منفصل عن سطوح الاغشية المخاطية وسابح في سائل صافٍ لزج . وهو يتضمن مادة البومنية يقال لها مخاطين تختلف عن الالبومن بعدم وجود كبريت فيها

واما البيسين فسياتي الكلام عليهِ في فصل الهضم والمواد الملوّنة في فصل السوائل الخاصة هي بها كالدم والصفرا وغيرهما

وتتكوّن في الجسد الحيّ مواد اخر آلية نتروجينية غير ما ذُكِر لاسيما من انحلال مواد نتروجينية من الطعام والانسجة . وتُعَدُّ هذه المواد اجزاء عرضية لا جوهرية في الجسد على انها دائمة الوجود فيهِ لسبب دوام التغيرات الضرورية للحيوة . وامثلتها اليوريا والحامض اليوريك والهيوريك وغيرها وسياتي الكلام عليها في محلها

والظاهر ان جميع سوائل الجسد وانسجتهِ مؤلفة من امتزاج الاصول الآلية التي مرّ ذكرها وتدخلها ايضاً مواد ملحية . فانهُ اذا تحلّلت قطعة من العضل مثلاً شوهد انها مكوّنة من فبرين والبومن وجلاتين ومواد دهنية واملاح الصودا والپوتاسا والكلس والمغنيسيا والحديد ومواد اخر كالكرباتين يظهر انها سائرة من الحالة الآلية الى الحالة غير الآلية . ويعلل عن هذا الامتزاج المختلف باختلاف الانسجة التي يُبنَى منها العضل فيُنسَب الجلاتين الى النسيج الخلوي الموضوع بين الالياف والمادة الدهنية الى النسيج الدهني الموضوع هناك

ايضًا وبعض الالبومن الى الدم والسائل الذي يحفظ النسيج العضلي رطبًا .

واما كيفية اتحاد المركبات الكيماوية بحيث يتكوّن منها بناء آلي فامر مجهول

والمواد غير الالية الموجودة في الجسد كثيرة نذكرها الآن بالترتيب

الماء كثير الوجود وربما كان ثلثا ثقل الجسد منهُ

والفصفور لا يوجد في الجسد صرفًا بل متحدًا بغيرهِ كفصفات الصودا في الدم واللعاب وفصفات الكلس والمغنيسيا في العظام والاسنان

والكبريت يوجد خصوصًا على شكل كبريتوسيانيد البوتاسيوم في اللعاب واملاح الحامض الكبريتيك في البول والعرق

والسيليكا كميتهُ في الجسد قليلة جدًّا . قيل انهُ يوجد في البول والدم والعظام والشعر وغيرها

والكلور كثير مركب مع الصوديوم والبوتاسيوم وقواعد اخر في جميع اجزاء الجسد سائلة كانت او جامدة . وقد استحضر كمية دقيقة من الفلور متحدًا بالكلسيوم في العظام والاسنان والبول

والبوتاسيوم والصوديوم هما من اجزاء الدم وجميع السوائل متحدين بالكلور والحامض الكبريتيك والحامض الفصفوريك وربما كانا متحدين بالالبومن وبعض الحوامض الآلية . وقال العلّامة ليبك ان املاح البوتاسا غالبة في عصارة العضل واملاح الصودا غالبة في الدم وبقية السوائل الاَّ اللبن

واملاح الكلسيوم غالبة على جميع املاح الترابية الموجودة في الجسد . وهي موجودة في الليمفا والكيلوس والدم متحدة بالحامض الفصفوريك وربما كان فصفات الكلس محلولاً في هذه السوائل بواسطة وجود فصفات السودا . ويظن انهُ يوجد في جميع الانسجة ولا سيما في العظام والاسنان . ويوجد ايضًا في اللعاب واللبن والصفرا والبول

والمغنيسيوم مرافق للكلسيوم غير ان كميتهُ اقل الاَّ في عصارة العضل حيث يغلب وجود المغنيسيا على الكلس

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 المُؤلَّفة 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 والتكوُّن . وقد وضع لهذه المادة الالبومنية