اسرار الحياة على لوح المكرسكوب

علم « تشريح الخلايا » احدث علوم الحياة [١]

البروتوبلازم ملازم للحياة . وكل الاحياء من ادناها الى اعلاها ، من المكروبات الى الانسان نفسه ، مبنية من جواهر هذه المادة العجيبة . ففي البروتوبلازم تظهر الافعال التي يمتاز بها الاحياء على غير الاحياء . حتى صفاتنا التي نمتاز بها عن الاحياء الاخرى قائمة في بناء البروتوبلازم الكيماوي والطبيعي

اذا نظرنا اليه نظراً سطحيًّا وجدناهُ مادة هلامية تكاد تكون شفافة تشبهُ زلال البيض سواء كان في اوراق زهرة من الورد او في خلايا دماغ بشري . على انهُ لا ريب في ان هناك فروقاً اساسية بين جواهر هذه المادة التي تقوم بها الحياة وتميز الاحياء بعضها عن بعض . لماذا تنمو خلية الفرخة (البيضة) ديكاً وخلية السنديان سنديانة ؟ ولماذا تنفق خلايا الاوراق طُوال حياتها في صنع الغذاء وخلايا الجذوع في نقل الغذاء من الاوراق الى الجذور وخلايا الجذور في امتصاص الماء والاملاح من التراب ؟ ان سبب ذلك نوع البروتوبلازم الذي تتكون منهُ هذه الخلايا . نعم ان للبيئة والوراثة شأناً في تحديد هذا العمل ولكنهُ صغير لا يكاد يذكر ازاء شأن التركيب الكيماوي والطبيعي . فمسائل الولادة والنمو والتناسل والوراثة والتصرف والصحة والمرض — بل قل مسائل الحياة كلها — ليست الاَّ مظاهر مختلفة لبناء البروتوبلازم الكيماوي والطبيعي

والبحث في الخلايا الحية تعتورهُ مصاعب جمة . اولها واهمها هو حفظ المادة التي نريد تناولها بالدرس والبحث حيةً طبيعيةً في تصرفها . لانهُ متى وضعنا طائفة من الخلايا الحية في انبوب الكيماوي واضفنا الى هذا الانبوب احدى المواد الكيماوية اللازمة لتسهيل البحث ، وتناولناها بآلات حادة او قاطعة تغيَّر تصرف هذه الخلايا الطبيعي فيصبح غير طبيعي ولضحي وفي ايدينا مادة حية ولكنها لا تتصرف كما تتصرف في حالتها الطبيعية . وبذلك يمتاز علم الفلك على العلوم البيولوجية . لان الفلكي لا يمسُّ الجرم الذي يدرسهُ ويبحث فيه . ولكن رغماً عن هذه الصعوبة الكبيرة التي تعيق

(١) عن البيتفك امبركال للدكتور سيفرتز استاذ علم النبات في جامعة بنسلفانيا بالولايات المتحدة

البيولوجيين عن البحث ، لقد تمكن جمهورهم من الفوز بمعرفة حقائق كثيرة دقيقة عن بناء البروتوبلازم الطبيعي والكيماوي

***

ولا بدَّ في درس الخلايا الدقيقة والمادة الحية التي تتكون منها من الاعتماد على آلات دقيقة وعدسيات تستطيع تكبير جواهر الاجسام التي تحت النظر الى حدٍّ بعيد بحيث يتمكن الباحث من بلوغ درجة بعيدة من الدقة في عمله . وبين هذه الآلات آلة تمكن الباحث من تشريح الخلايا الحيّة بابر معدنية دقيقة وهو ينظر اليها بمكرسكوب قوي او من استفرادها بامتصاصها بانبوب زجاجي دقيق . وقد نتج عن هذه المباحث نتائج على جانب كبير من الشأن يصح عندها ان يطلق على هذا النوع من البحث اسم «علم» وقد دعاها العالم بترني «مكريرجي» Mierurgy وهي لفظة مبنية من «ميكرو» ومعناها «صغير» و«ارغون» ومعناها «عمل» . وتاريخ هذا العلم الحديث يلخص فيما يأتي:

رأى الطبيب باربر ان لا مندوحة لهُ عن استنباط طريقة لاستفراد مكروب واحد من المكروبات التي يتناولها بالبحث المكرسكوبي فابتكر طريقة لاستعمال انبوبة دقيقة جدًّا من الزجاج لتحقيق غايته . وطريقة استعمال هذه الانبوبة هي ان يأخذ مجموعة من المكروبات ويبسطها على لوح المكرسكوب فتكبَّر فيرى المكروبات منشورة امامهُ فيمدّ انبوبتهُ الدقيقة فيمتص بها قليلاً من السائل الذي تسبح فيه المكروبات فيعزل مكروباً واحداً ويزرعهُ على حدة في مزدرع جديد.

وجاء بعدهُ من قال انهُ اذا كان في الامكان استعمال انبوبة دقيقة لاستفراد مكروب واحد فلا بدّ ان يكون في الامكان استعمال ابر معدنية دقيقة لتشريح خلية من الخلايا على لوح المكرسكوب ليستطيع الباحث ان يتناول دقائقها بالبحث الدقيق . وتعهدت الايدي آلة باربر فارتقت وتنوعت وتعقدت وصارت الآن آلة علم جديد من علوم الحياة . وفائدة هذه الآلة وهذا الاسلوب في درس بناء الخلايا تماثل فائدة المكرسكوب في بدئه في درس انسجة الجسم ومعرفة طرق بنائها

***

تشرّح الخلية الدقيقة سواء كانت بيضة نجم البحر او كرية من كريات الدم او ذرة من ذرات اللبن او جنين فرخ في بدء تكونه كما يشرح الجسم البشري ولكن

على لوحة المكرسكوب لان هذه الخلايا دقيقة جداً قد لا يزيد طول احداها على ستة اجزاء من ألف جزء من البوصة وقد يبلغ احياناً في صغرهِ ودقتهِ ثلاثة اجزاء من عشرة آلاف جزء من البوصة وهو قطر الكرية من كريات الدم الحمراء . فاننا اذا رصفنا مليوناً ونصف مليون من هذه الكريات احداها الى جانب الاخرى غطت مساحة لا تزيد على مساحة ظفر السبابة

اما الفوائد التي تجنى من هذه المباحث فجمة منها معرفة وظائف الاجزاء الدقيقة التي تتألف منها الخلية . ففي نواة احد الحيوانات التي من نوع البروتوزوى والحيوان منها خلية واحدة — نواة اخرى صغيرة (Nucleolus) . اما النواة الكبيرة فعرفت وظائفها من قبل واما الصغرى فلم تعرف الا حديثاً باستخدام اساليب هذا العلم الجديد . ذلك ان الطبيب تايلر نزع هذه النواة الصغيرة بابرة دقيقة جداً ولاحظ تصرف الخلية بعد ما نزعت منها فعرف انها تعيش بدونها بضعة ايام ثم تموت . ولكي يثبت ان نزع هذه النواة هو سبب الموت لا تشريحها بالابرة الدقيقة نزع النواة يوماً او اكثر من يوم ثم اعادها فدبَّ دبيب الحياة من جديد في الخلية التي كانت قد اشرفت على الموت وتمت وتكاثرت . هذا مثل واحد على الحقائق الجديدة التي كشفها اصحاب هذا العلم الحديث في تشريح الخلايا وفسيولوجيتها

على ان اصحاب هذه المباحث يعنون بالاكثر في درس صفات البروتوبلازم الطبيعية امثال لزوجتهِ ومرونتهِ وقوتهِ على المد وتركيبهِ ووجود الاغشية حول الخلايا واثرها في حياتها وحيويتها

ومن المسائل التي تناولها الباحثون كثافة البروتوبلازم في اجزاء الخلية في ادوار مختلفة من حياتها . فثبت لهم ان اجزاء الخلية تختلف كثافة حين تستعدُّ للانقسام وان الاختلاف في لزوجة المادة الحية ومرونتها لهُ علاقة حيوية باعمال الخلية في اثناء نموها وانقسامها

تؤخذ كرية من كريات الدم الحمراء مثلاً وتوضع على لوحة المكرسكوب — او في الحقيقة تعلق في نقطة ماء تتدلى من سقف صندوق زجاجي صغير يوضع على لوحة المكرسكوب — ثم تفرز فيها ابرتان وتشدان فتضغط الكرية حتى يصير قطرها اربعة اضعاف قطرها الطبيعي . ثم تشرّح وتنزع نواتها منها وتعالج كما عولجت الخلية قبلاً اي تفرز فيها ابرتان ثم تشدان فتضغط النواة . وقد ثبت ان البروتوبلازم

الذي تتكون منهُ نوى هذه الخلايا هو اكثر انواع البروتوبلازم مرونة ولزوجة اذ في الامكان مغط نواتر قطرها ستة اجزاء من عشرة آلاف جزء من البوصة فيصير طولها اربعة عشر جزءاً من الف جزء من البوصة اي تمغط النواة حتى يصير قطرها نحو ٢٤ ضعف قطرها الطبيعي . ومتى ازيلت الابر التي شدّت بها الخلية او النواة حتى تمغطها تعود الى حجمها الطبيعي

وقد ابتدعت طريقة اخرى لمعرفة مرونة البروتوبلازم . ذلك انهم يأتون بغبار الكل الدقيق ويأخذون ذرة منهُ على طرف ابرة مغشاة بالجلاتين . ثم تدخل هذه الابرة وعلى طرفها ذرة من هذا الغبار في جسم خلية وتترك فيه . ثم يؤتى بقطعة من المغناطيس المكهرب وتوصل بتيار كهربائي تتصبح قطعة الحديد مغناطيساً قويًّا يجذب ذرة الكل فتسير مسافة في جسم الخلية بقوة انجذابها الى المغنطيس وتقاس هذه المسافة بآلة دقيقة . ثمَّ يوقف سير التيار الكهربائي فتعود ذرة الكل الى مكانها الاول . وهكذا تقاس نسبة المرونة في انواع البروتوبلازم المختلفة بعضها الى بعض

***

هذا آخر ما بلغهُ العلم الحديث في تشريح الخلايا ودرس طبائع مادتها الحية وخواصها فما هي الفائدة العملية التي قد تنجم عن هذه المباحث النظرية ؟

لقد اثبتنا غير مرة في هذه المجلة ان العلم يُطلب لذاته اولاً ثم تطبّق حقائقهُ ومبادئهُ على مقتضيات الحياة والعمران وان تاريخ ارتقاء العلوم ابان ان اكثر المكتشفات العظيمة لم تجنَ منها فائدة عملية ما في بدء عهدها ثم صارت اساساً لاعظم ما نراهُ في عصرنا من مقومات العمران . وضربنا لذلك المثل بمباحث العالم فراداي الاولى في طبائع الكهربائية وتحقيق قواعدها وتوسيعها وكيف صارت في اواخر القرن التاسع عشر واوائل القرن العشرين اساساً للتلغراف والتلفون السلكيين واللاسلكيين وانصباح الكهربائي ووسائل النقل والاتقان والركن الاكبر الذي قامت عليهِ النهضة الصناعية في انحاء العالم المتمدن

وهذا العلم الحديث لا يشذّ عما سبقهُ من العلوم ، مع انهُ قد يفوقها في ان نواحي الاستفادة منهُ ظاهرة لكلّ عين تنظر الى ما وراء الظواهر . وعلى ذلك نضرب المثل التالي :

اذا نظرنا الى البروتوبلازم بالمكرسكوب وجدناهُ شبيهاً بمستحلب انما يختلف عن

المستحلبات في انهُ لزج مرن وهي سائلة غير لزجة ولا مرنة . ولكن من المواد البروتينية ما هو هلامي القوام يشبهُ البروتوبلازم في مرونته فهل المواد البروتينية في البروتوبلازم مقرٌّ هذه الصفة الملازمة للمادة الحية ؟ والبن مستحلب ايضاً اذا نظر اليه بالمكرسكوب ولكنهُ اذا تخثر صار مرناً كالهلام ولم يظهر ادنى اثر لمحتوياته الدهنية في عمل التخثر هذا لان المواد البروتينية فيه اي الكاسين هي التي تتخثر

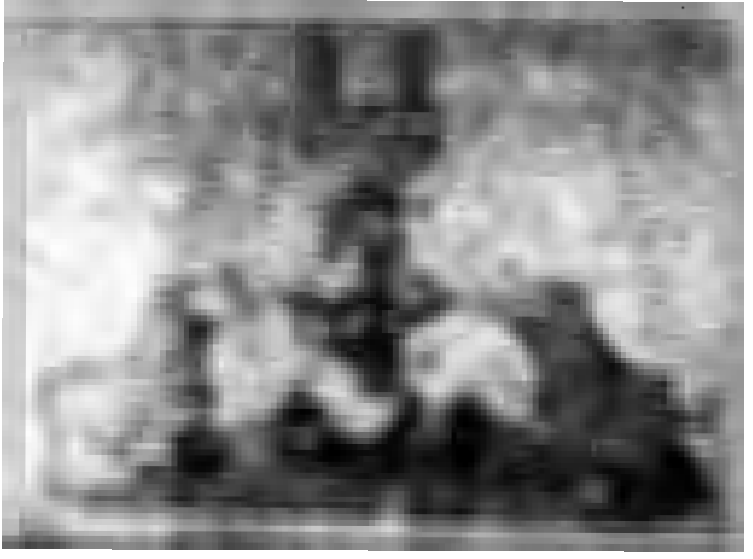
والبروتوبلازم يبلغ في كثير من الاحيان درجة بعيدة من المرونة . وهذه صفة من صفات المواد الهلامية لا تشاركها فيها السوائل والمذوبات الآلية المخففة . فيظهر من ذلك ان البروتوبلازم مادة هلامية لا مجرّد مستحلب عادي . وانهُ من حيث مرونتهُ مادة هلامية بروتينية وان في هذه الحقائق يجب ان نبحث عن اغمض اسرار الحياة

والبحث في مرونة البروتوبلازم ادّى بالباحثين الى معرفة كثير من خصائص كريات الدم الحمراء . ذلك انهُ ثبت لهم ان كريات الدم الحمراء غير المرنة اي التي لا تقبل الغمط كما تقدم هي في الغالب كريات مريضة . وقد بنى على هذه الحقيقة اساليب جديدة لامتحان صحة الناس بامتحان كريات دمهم الحمراء من هذا القبيل

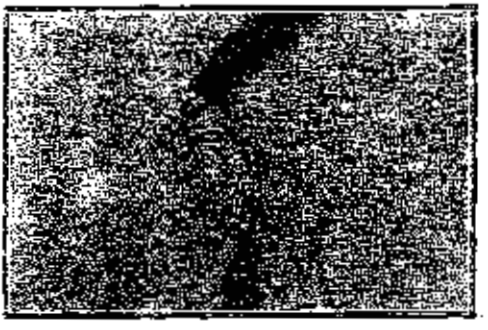
ومن المعروف ان لعنصري البوتاسيوم والصوديوم اثر كبير في المباحث البيولوجية الطبية . وان عنصر البوتاسيوم كثير في النوامي السرطانية ومقدارهُ فيها مقياس للاطباء يقيسون به قوة السرطان في الجرذان . وعليه اخذ الطبيان تشيرز ورزنكوف يجربان تجارب دقيقة في حقن الخلايا الحية باملاح [illegible] حيوية البروتوبلازم وتركيبه . فباحث من هذا القبيل مهما كانت نظرية في ابتدء لا بدَّ ان يبنى عليها ما هو عمليّ فيما بعد

اضف الى ما تقدم المباحث الدقيقة التي يقوم بها العلماء لمعرفة العلاقة بين الكهربائية والحياة على وجه دقيق يتضح لك ان البحث في صفات البروتوبلازم الطبيعية لا بدَّ ان يؤدي الى توسيع نطاق المعرفة عن طبيعة المادة الحية وفلسفة اعمالها في احوال مختلفة من الصحة والمرض . وعلى اساس هذه الحقائق فقط يستطيع الاطباء ابتكار طرق طبيعية واقية لمعالجة الامراض وشفائها

قال فير العالم الفسيولوجي النمسوي الشهير : « ان مسائل الحياة هي مسائل البروتوبلازم » وهذا القول شعار ودستور لاصحاب هذا العلم الجديد



المكرسكوب المستعمل لدرس كهربائية الدم وتوابعه وترى الاسلاك الكهربائية على جانبيه



كرية دم حمراء مكبرة وقد غرزت فيها ابرتان

المكرسكوب المستعمل لتشريح الخلايا وترى الابر على جانبيه