

اسرار الحياة على لوح المكرب

علم « تشريح الخلايا » أحدث علوم الحياة (١)

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

اذا نظرنا اليه نظراً سطحياً وجدناه مادة علامية تكاد تكون شفاقة تشبه زلال البيض سوا الاكان في اوراق زهرة من الورد او في خلايا دماغ بشري . على انه 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 و خلية السديان سديانة ؟ ولماذا تنفق خلايا الاوراق طوال 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 منه هذه الخلايا . نعم ان البيئة والوراثة شأناً في تحديد هذا العمل ولكنه صغير لا يكاد يذكر ازاء شأن التركيب الكيماوي والطبيعي . فمسائل الولادة والنمو والتناسل والوراثة والتصرف والصحة والمرض — بل كل مسائل الحياة كلها — ليست الا مظاهر مختلفة لبناء البروتوبلازم الكيماوي والطبيعي

والبحث في الخلايا الحية تنوره مصاعب جمة . اولها واهمها هو حفظ المادة التي يراد تناولها بالدرس والبحث حية طبيعية في تصرفها . لانه متى وضعنا طائفة من الخلايا الحية في انبوب الكيماوي و اضفنا الي هذا الانبوب احدى المواد الكيماوية اللازمة لتسهيل البحث ، وتناولها بالآلات حادة او قاطعة تفسد تصرف هذه الخلايا الطبيعي فيصبح غير طبيعي وضحي وفي ايدينا مادة حية ولكننا لا نتصرف كما نتصرف في حالتها الطبيعية . وبذلك يمتاز علم الفلك على العلوم البيولوجية . لان الفلكي لا يسأل الجرم الذي يدرسه ويبحث فيه . ولكن رغباً عن هذه الصعوبة الكبيرة التي تميز

(١) عن البيتنك امبركان للدكتور سيفرزا استاد علم النبات بجامعة بنسلفانيا ببلديات المتحدة

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



ولا بد في درس الخلايا الدقيقة والمادة الحية التي تتكون منها من الاعتماد على آلات دقيقة وعدسات تستطيع تكبير جواهر الاجسام التي تحت النظر الى حد بعيد بحيث يتمكن الباحث من بلوغ درجة بعيدة من الدقة في عمله . وبين هذه الآلات آلة تمكن الباحث من تشرح الخلايا الحية بأمر معدنية دقيقة وهو ينظر اليها بمكركوب 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 دطاها العالم يترفي «مكركوبي» Micurgy وهي لفظة مبنية من «ميكرو» ومعناها «صغير» و«ارغون» ومعناها «عمل» . وتاريخ هذا العلم الحديث يلخص فيما يأتي: رأى الطبيب باربر ان لا مندوحة له عن استنباط طريقة لاستفراد مكروب واحد من المكروبات التي يتاولها بالبحث المكركوبي فابتكر طريقة لاستعمال انبوبة دقيقة جداً من الزجاج لتحقيق غايته . وطريقة استعمال هذه الانبوبة هي ان يأخذ مجموعة من المكروبات ويسطها على لوح المكركوب فتكبر فيرى المكروبات منشورة امامه فيبدأ انبوبة الدقيقة فيمتص بها قليلا من السائل الذي تسبح فيه المكروبات فيعزل مكروبا واحدا ويرزعه على حدة في مزروع جديد .

وجاء بعده من قال انه اذا كان في الامكان استعمال انبوبة دقيقة لاستفراد مكروب واحد فلا بد ان يكون في الامكان استعمال امر معدنية دقيقة لتشرح خلية من الخلايا على لوح المكركوب . يستطيع الباحث ان يتناول دقائقها بالبحث الدقيق . وتهدت الايدي آلة باربر فارتقت وتوعدت وتمتدت وصارت الآن آلة علم جديد من علوم الحياة . وفائدة هذه الآلة وهذا الاسلوب في درس بناء الخلايا تامل فائدة المكركوب في بدئه في درس النسجة الجسم ومعرفة طرق بنائها



نشرح الخلية الدقيقة سواء كانت بيضة نجم البحر او كرية من كريات الدم الزرا او ذرة من ذرات pollen او جين فرخا في بدء تكوينه كما يشرح الجسم البشري ولان

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

اما القوائد التي نحى من هذه المباحث فجعة 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 فصرفت وظائفها من قبل واما الصفري فلم تعرف الا حديثاً باستخدام اساليب هذا العلم الجديد . ذلك ان الطيب تايلر نزع هذه النواة الصغيرة بارة دقيقة جداً ولاحظ تصرف الخلية بعد ما نرعت منها نعرف انها تعيش بدونها بضعة ايام ثم تموت . ولكي يثبت ان نزع هذه النواة هو سبب الموت لا تسرعها بالارة الدقيقة نزع النواة يوماً او اكثر من يوم ثم اعادة نديب الحياة من جديد في الخلية التي كانت قد انصرفت على الموت وتمت وتكثرت . هذا مثل واحد على الحقائق الجديدة التي كشفها اصحاب هذا العلم الحديث في تنريح الخلايا وفسولوجيتها

على ان اصحاب هذه المباحث يبنون بالاكثر في درس صفات البروتوبلازم الطيمية امثال لزوجة ومروته وقوته على المد وتركيبه ووجود الاغشية حول الخلايا وازرها في حياتها وحيويتها

ومن المسائل التي تناولها الباحثون كثافة البروتوبلازم في اجزاء الخلية في ادرار مختلفة من حياتها . فثبت لهم ان اجزاء الخلية تختلف كثافة حين تستعد للاقسام وان الاختلاف في لزوجة المادة الحية ومروتها له علاقة حيوية باعمال الخلية في اثناء نموها واتقسامها

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

الذي تتكون منه نوى هذه الخلايا هو أكثر أنواع البروتوبلازم مرونة ولزوجة اذ في الامكان مغطى نواتر قطرها ستة اجزاء من عشرة آلاف جزء من البوصة فيصير طولها اربعة عشر جزءاً من الف جزء من البوصة اي تمنط النواة حتى يصير قطرها نحو ٢٤ ضعف قطرها الطبيعي . ومتى ازيلت الابر التي شدت بها الخلية او النواة حتى تمنطها تعود الى حجتها الطبيعي

وقد ابتدعت طريقة اخرى لمعرفة مرونة البروتوبلازم . ذلك انهم يأتون بعبار النكل اللدنيق ويأخذون ذرة منه على طرف ابرة منفاة بالجلاتين . ثم تدخل هذه الابرة وعلى طرفها ذرة من هذا العبارة في جسم خلية وتترك فيه . ثم يؤتى بقطعة من المغناطيس المكهرب وتوصل بتيار كهربائي تصبح قطعة الحديد مغناطيساً قوياً يجذب ذرة النكل فتسير مسافة في جسم الخلية بقوة انجذابها الى المغنطيس وتقاس هذه المسافة بألة دقيقة . ثم يوقف سير التيار الكهربائي فتعود ذرة النكل الى مكانها الاول . وهكذا تقاس نسبة المرونة في انواع البروتوبلازم المختلفة بعضها الى بعض



هذا آخر ما بلغه العلم الحديث في تشرح 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 تطبق حقائقه ومبادئه على مقتضيات الحياة وال عمران وان تاريخ ارتقاء العلوم ابان ان اكثر المكتشفات العظيمة لم تكن منها فائدة عملية ما في بدء عيدها ثم صارت اساساً لاعظم ما نراه في عصرنا من مقومات العمران . وضرربنا لذلك المثل بباحث العالم فراداي الاول في طبائع الكهرباء وتخصيق قواعدها وتربيتها وكيف صارت في اواخر القرن التاسع عشر واوائل القرن العشرين اساساً للتلفراف والتلفون والاسلكين واللاسلكين والتصباح الكهربائي ووسائل النقل والاتصال والركن الاكبر الذي قامت عليه النهضة الصناعية في أنحاء العالم المتمدد

وهذا العلم الحديث لا يشذ عما سبقه من العلوم ، مع انه قد يفوقها في ان نواحي الاستفادة منه ظاهرة لكل عين تنظر الى ما وراء الظواهر . وعلى ذلك نضرب المثل التالي :

اننا نظرفنا الى البروتوبلازم بالمكروكوب وجدناه شبيهاً بمنحلب الماء عن

المستحبات في انه لزج مرن وهي سائلة غير لزجة ولا مرنة . ولكن من المواد البروتينية ما هو هلامي القوام يشبه البروتوبلازم في مرونته فهل المواد البروتينية في البروتوبلازم مقررٌ هذه الصفة الملازمة للمادة الحية ؟ والتلبن مستحلب ايضاً اذا نظر اليه بالمكركوب ولكنه اذا تخثر صار مرناً كالهلام ولم يظهر ادنى اثر لمحتوياته الدهنية في عمل التخثر هذا لان المواد البروتينية في اي الكاسين هي التي تتخثر

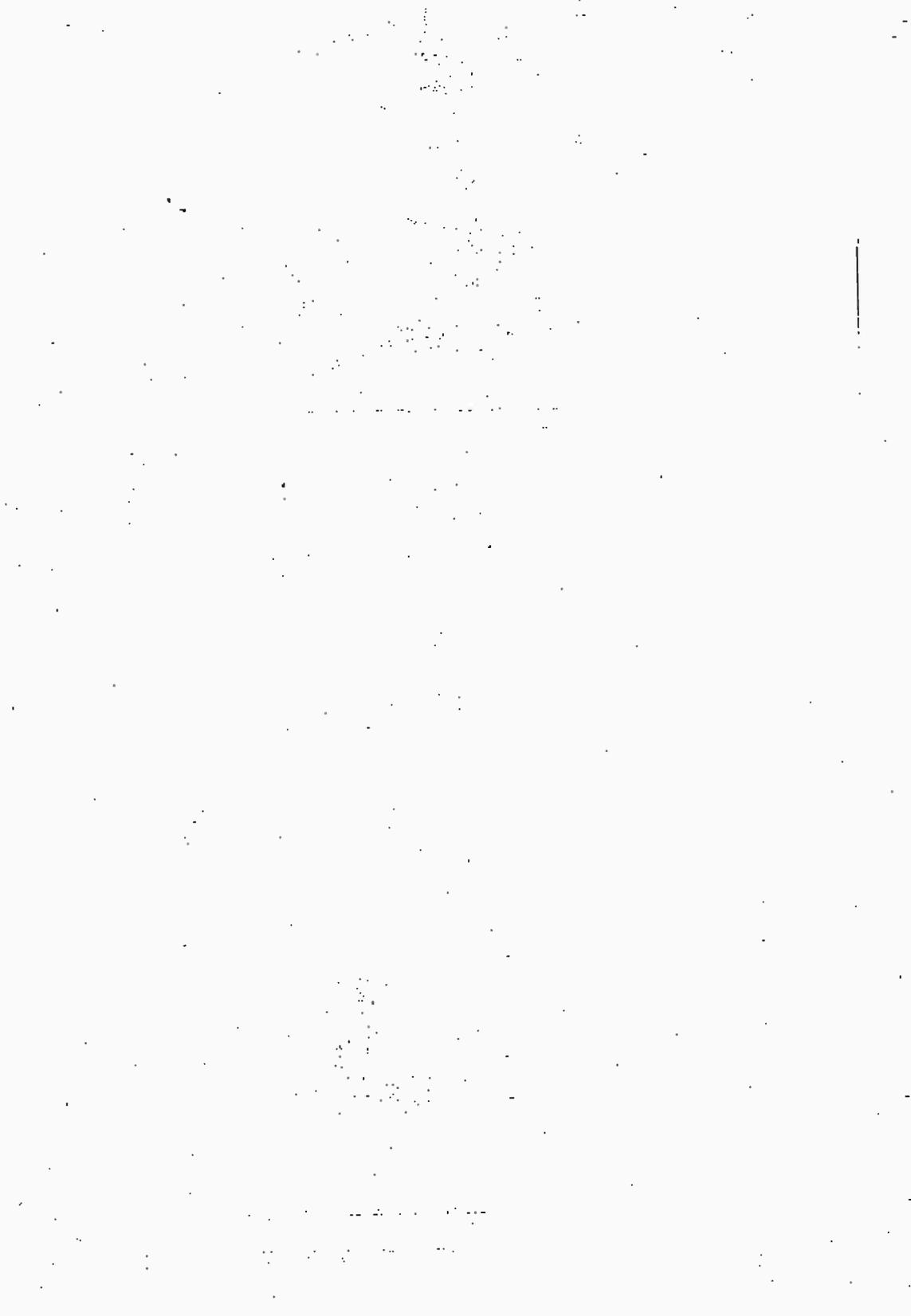
والبروتوبلازم يبلغ في كثير من الاحيان درجة بعيدة من المرونة . وهذه صفة من صفات المواد الهلامية لا تشاركها فيها السوائل والمذوبات الاية الخففة . فيظهر من ذلك ان البروتوبلازم مادة هلامية لا بمجرد مستحلب عادي . وانه من حيث مرونته مادة هلامية بروتينية وان في هذه الحقائق يجب ان نبحت عن اعراض اسرار الحياة

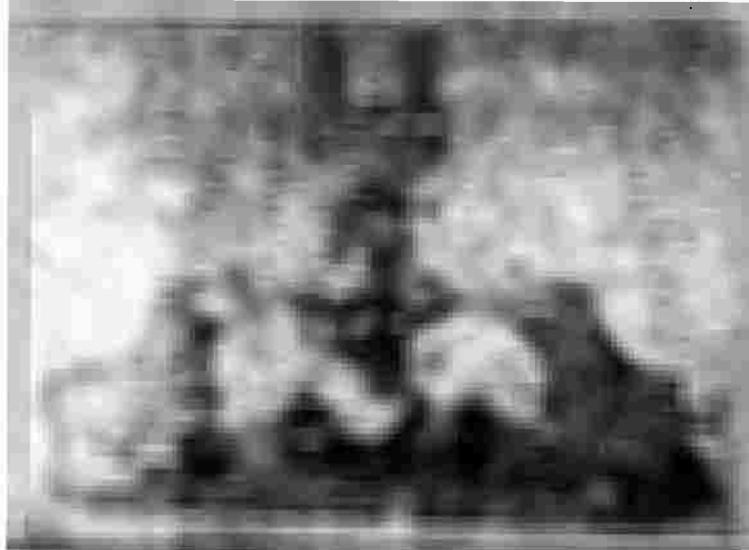
والبحت في مرونة البروتوبلازم ادى بالباحثين الى معرفة كثير من خصائص كريات الدم الحمراء . ذلك انه ثبت لهم ان كريات الدم الحمراء غير المرنة اي التي لا تقبل المنطق كما تقدم هي في الغالب كريات مريضة . وقد بينى على هذه الحقيقة اساليب جديدة لامتحان صحة الناس بامتحان كريات دمهم الحمراء من هذا القبيل

ومن المعروف ان لعنصري البوتاسيوم والصوديوم اثير في المباحث البيولوجية الطيبة . وان عنصر البوتاسيوم كثير في النوامي السرطانية ومقداره فيها مقياس للاطباء يقيسون به قوة السرطان في المرذان . وعليه اخذ الطيبان تشيرز وروزنكوف يجربان تجارب دقيقة في حقن الخلايا الحية باصلاح ربيع مخفف من كريات الدم الحمراء حيوية البروتوبلازم وتركيبه . فباحث من هذا القبيل مهما كانت نظرية في البدء لا بد ان يبنى عليها ما هو عملي فيها بعد

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

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





المكروكوب المستعمل لدرس كهربائية اثير وتوليد توى الاسلاك الكهربية على ما يبيته

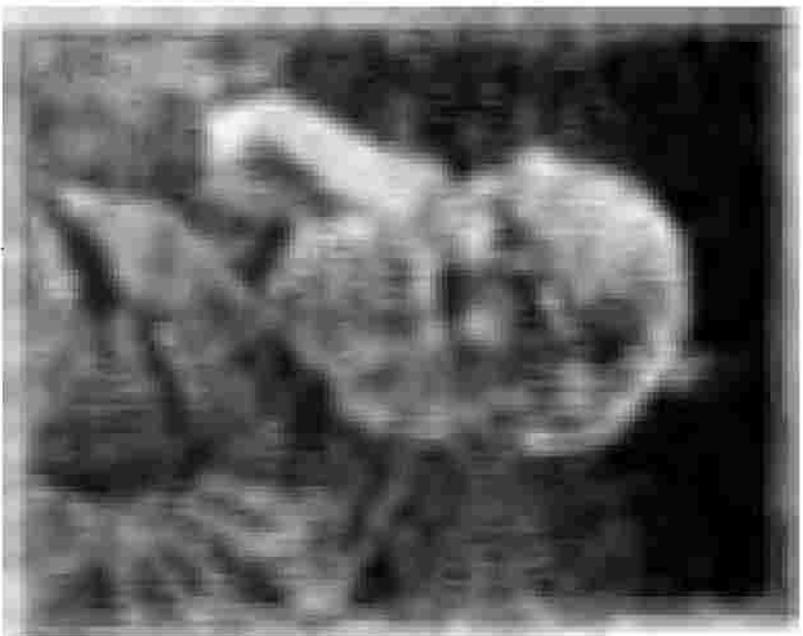


كوية دم حمره مكبرة وقد غرزت فيها ابر تولى



المكروكوب المستعمل لتفريغ الخلايا وتوى الابر على ما يبيته





1884
1885

