المقتطف

الجزء الخامس من المجلد الرابع بعد المائة

١ مايو سنة ١٩٤٤ — ٨ جمادى الاولى سنة ١٣٦٣

من أسرار الجسم الحي

البيوتين والبيودين

وصلتهما بخفايا النمو والمرض

علم الحياة علمٌ واسع النطاق كثير الشعاب ، يتصل من ناحية بالفلسفة ومن ناحية بعلوم الطبيعة والكيمياء . والمارشال سمطس يذهب في ما أثر عنهُ من مذهب فلسفي — يعرف بالمذهب الكلي Holism — الى أن الحياة ليست وحدةً مستقلةً بل نظام معين . والانسان في نظر أحد الفلكيين ليس إلاّ مركباً من مركبات الايدروجين في حالة غروية ، وقد أضيفت اليه أخلاط ومركبات أخرى . أما علماء الكيمياء فيحاولون أن يحلوا المادة الحية الى العناصر التي تتألف منها ، فيقيسون المقادير اليسيرة من المعادن التي تدخل في تركيب جسم من الأجسام ، وغرضهم أن يصنعوا للجسم الحيّ تعريفاً كيميائيًّا ، كما يكتب كبار الطهاة ، وصفةً لكعكة معيَّنة أو نوع من الطعام ، ثم يعلنون أن المواد الكيميائية ، في جسم الانسان ، لا يزيد ثمنها على ثمانية عشر قرشاً صاغاً ! ولو استطاع الكيميائيون أن يركبوا من هذه المقادير جسماً حيًّا ، لكانت الأجسام الحيّة أرخص من بعض أصناف الكعك والحلوى

ولكن هيهات ! إننا نجهل الوصفة التي ركّبت بمقتضاها الأجسام الحية ، ولا بدَّ أن تبقى بعض الظواهر الغريبة في حياة الأجسام الحية ، كالسرطان والنموّ والمرض مستسرّة حتى يكشف السرّ ، ويعلنَ الخفيّ

انَّ تسعين في المائة أو أكثر من تسعين ، من مادّة الكون ، مفرغ في أجسام النجوم والسدم . والنجوم والسدم ، على عظمتها ، مركّبة من مادة في حالة توهُّج يستطاع تفسيرها وتصوُّرها وفقاً لمبادئ الطبيعة والكيمياء . ولكن الخلية على صغرها ، مركّب معقد من سوائل وغازات ومواد غروية ، وهي على برودتها إذا قيست بدرجات الحرارة العادية — لا بحرارة الشموس — مقرٌّ لتفاعل ذريٍّ وجزيئيٍّ خفيٍّ ، تنبثق منهُ شعلة الحياة . فالمادّة الحية (الجبلة ، البروتوبلاسمة) أقرب مظاهر الطبيعة الينا وأبعدها عنا في آن

وليس لأحد أن يتوقع كشف هذا السرّ العظيم — سرّ الحياة — بوحي يهبط على كائن من كان ، ولا لأحد أن يتوقع كشفهُ دفعةً واحدة . فلا بدَّ من البحث المحكم الدقيق ، ولا مفرَّ من النفوذ الى الحقائق الصغيرة ، رويداً رويداً ، ثم ضمّها بعضها الى بعض ، وقد لا يحاط المنام تماماً عن السرّ ، ولكن البحث العلمي ماضٍ في إماطته قليلاً قليلاً . وفي ما يلي من المقال ، قصة حقيقتين ، كشفهما العلم الحديث ، تتعلان بأسرار النمو ومقاومة المرض في الجسم الحيّ (١)

البيوتين

أطلق اسم « البيوتين » على أحدث عضوٍ في أسرة من الفيتامينات تعرف باسم فيتامين مركّب B . ومع أن تركيبهُ الكيميائيّ لم يعرف إلاّ من عهد قريب ، فإن مبدأ قصته يرجع الى سنوات خلت

في سنة ١٩٢٧ كان فريق من العلماء الالمان ، يجرّبون تجارب بطائفة من الجرذان ، فغذوها بياض (زلال) البيض وأدخلوهُ في طعامهم . وكانت الجرذان حين أكلت هذا الطعام ، تنتفض حيوية ونشاطاً ، فلم تنقض عليها ثلاثة أسابيع ، حتى ظهرت عليها أعراض غريبة . فقد بدأ وزنها يقلُّ وكساؤها الوبريُّ الأبيض الناعم ، يخشن ويبرُّ ، وظهرت رقع عليه زال الشعر منها تماماً . ثم فقدت مرونة قوائمها فلم تلبث حتى تيبَّست . وبعد أيام ماتت . وكان مبعث استغراب هؤلاء العلماء ، أن الجرذان كانت تحتفظ بعافيتها كاملة ، لو كان زلال البيض انضاف الى طعامها قد سُلق . فمن الواضح أن في زلال البيض النيء سمًّا خاصًّا يسمّ هذه الجرذان

(١) اعتمد على مجلة « خلاصة العلوم » و« رسالة العلم الاسبوعية » ومجلة « هارپر » ومقال لبرل دد كروف سبق نشره في ريدرز دايجست

فعني العلماء والأطباء في كل صقع بأخبار هذه الجرذان ، كيف يفشّرون هذا المرض وما يعقبهُ من وفاة ؟ وما هو سبب مرض زلال البيض ؟

على أن فريقاً آخر من العلماء كان مُكبًّا على دراسة نموّ الخميرة فوجدوا أن هناك عاملاً غذائيًّا ، لا بدَّ منهُ لخلايا الخميرة ، حتى تنمو نموًّا سويًّا ، فأطلقوا على هذا العامل اسم فيتامين H أو « بيوتين » فحاول هؤلاء العلماء ، أن يطعموا البيوتين ، للجرذان المصابة بمرض زلال البيض ليروا ما يكون المصير ، فنجت الجرذان مما أصابها وبرئت . فثبت أن البيوتين الذي يولّد خلايا الخميرة ، يبرئ من مرض زلال البيض

فتوصّل العلماء بهذه الحقائق ، الى القضي في بحثهم ، عسى أن يكشفوا سرّ الجرذان التي تقضي بزلال البيض . فأفضى البحث في معامل شتى الى تبين بعض السرّ ، وإذا هو أن زلال البيض يحتوي على مادة معيّنة ، تسلب الطعام ما فيه من بيوتين ، باتحادها به . فيمتنع هضمه وتمثيله على الوجه اللازم . وتوصلوا بأساليب الكيمياء الحيوية ، فتبينوا أنّ هذه المادة « بروتين » واطلقوا عليها اسم « اڤيدين » وقد اشتقوه من لفظ « اڤيد » Avid ومعناه « جشع » أو « نهم » لأن هذه المادة فيها جشع للبيوتين والمعروف حتى الآن ، أنّ الأڤيدين لا يوجد الاّ في زلال البيض . ومقادير يسيرة جدًّا منهُ ، تكفي لاحداث المرض في الجرذان ، فاذا أُغلي الاڤيدين خلال ثلاث دقائق الى نصف ساعة ، زال فعلهُ

ولا يزال الاڤيدين موضع عناية عظيمة عند فريق من الباحثين ، ولكنّ موضوع البيوتين ، كان أدنى إلى البحث ، وأقرب الى الفائدة ، فما أوْفت سنة ١٩٣٣ حتى كان السؤال الأول عند العلماء المعنيين ببحثه ، هو هل يستطاع الحصول عليه نقيًّا من الشوائب ؟ فالڤيتامينات الأخرى قد عزل بعضها ، وركب بعضها بالتأليف الكيميائي ، فهل في الوسع إخضاع البيوتين للعزل والتأليف ؟

وجاء الجواب في سنة ١٩٣٦ فكان بالايجاب . فبعد عناء عظيم في التصفية والفصل والتركيز تمكن الباحثان كوجل وتونيس الأمريكيان من عزل مقدار منه يبلغ ثلاثة أجزاء من مئة ألف جزء من الاوقية استخرجوه من ربع طن من صفار زمح البيض ، وكان هذا المقدار مبلوراً صافياً كالبلور لا تشوبه شائبة . أما وقد حضّر مقدار يسير من البيوتين البلوري الصافي من مصادر طبيعية ، أفلا يستطاع تركيبهُ بالتأليف الكيميائي في أنابيب المعمل وبوتقاته ؟

والواقع أن ظفر كوجل وتونيس بمثله ، كان توطئةً لا غير ، لبحث دام ست سنوات أخر ، قبل الظفر بالحلّ النهائي

ويعود الفضل في معرفة تركيب البيوتين ، ثم في تركيبه بالتأليف الكيميائي الى الاستاذ فنسان دي فيغيو وأعوانه في مدرسة الطب بجامعة كورنيل الاميركية . وقد منح دي فيغيو في السنة الماضية جائزة « ميد جنصن » جزاءً له على بحثه واعترافاً بفضله

على أننا نسأل : لماذا يعدُّ العلماء تركيب البيوتين بالتأليف الكيميائي أمراً خطير الشأن ؟ والجواب عن هذا السؤال مزدوج . فتحضيره بالتأليف الكيميائي يتيحه للباحثين في مقادير أوفر وأثمان أرخص فينشط بحثهُ والتجريب به . والبيوتين كثيرٌ في الكبد والكليتين والغدة الحلوة — البنكرياس — والخميرة ومحّ البيض . ولكن استحضارهُ من هذه المواد شاق وكثير النفقة فاذا أثبت البحث نفعه ، شقَّ استعماله استعمالاً واسع النطاق في الطب إلاَّ إذا كانت المقادير المتاحة منهُ كبيرةً وافية

والبيوتين ، موضع عناية عظيمة لأنهُ مادّة فعّالة من الناحية الفسيولوجية ، فلو استعمل منه مقدار يسير جداً لاستطاع أن يحدث تفاعلاً كيميائيًّا . وفعله في تنشيط النمو يستبين ولو كان المقدار الموجود منه لا يزيد على جزء من أربع مئة بليون جزء . وهذه القوَّة ، تبعث على الدهشة ، حتى بعد مقابلتها بقوة المواد الأخرى الفعالة من الناحية الفسيولوجية . فالثيروكسين مثلاً — مادة الغدة الدرقية — فعّال إذا كان المقدار الموجود منه جزءاً من أربعة بلايين جزء والادرينالين فعال اذا كان المقدار الموجود منه جزءاً من عشرين مليون جزء . فمادة كيميائية ، قوية الفعل كالبيوتين ، نسيج وحدها أو هي في طبقة خاصة

على أنَّ العناية بالبيوتين ، لا تقتصر على شدَّة فعلها ، او فائدتها في تغذية الجرذان ، المصابة بمرض زلال البيض فقد وجد الدكتور وليم تراجر أحد علماء معهد روكفلر أن تكاثر طفيلي الملاريا في أجسام فراخ الدجاج والبط ، يتأثر بمستوى البيوتين فيها . وبحثهُ هذا يفضي الى الظن ، بأن قلة البيوتين ، في هذه الحيوانات ، يزيد تعرُّضها للملاريا . ويقابل هذا أن إضافة البيوتين ، بعد الاصابة ، أضعف شدَّة الاصابة . فاذا صحت هذه النتائج وتأيدت ، فبهذا مثل على فيتامين معين — هو البيوتين — يعزِّز المقاومة ضد مرض معين — هو الملاريا . وما دام البيوتين ، يصنع الآن بالتأليف الكيميائي . ففي الوسع إباحة المقادير اللازمة منهُ لتجربة جميع التجارب اللازمة ، الخاصة بمكافحة الملاريا على هذا الأساس

ومن أغرب الحوادث التي رويت ، حادثة سجلها ونشرها الدكتور روبرت تومز ، في فبراير ١٩٤٣ ، وهي حادثة نقص البيوتين ، في جسم عامل إيطالي عمره ست وستون سنة . كان

هذا العامل منذ حداثته مولعاً بالبيض النيء ، فيزرع بيضة أو بيضتين على كاس من النبيذ ويشربه المزيج . وقد أقام ست سنوات يفعل ذلك مراراً كل يوم . وولعه بالبيض حمله على شراء مزرعة لتربية الدجاج فيها ، من أجل بيضها ، وكان يأكل من عشرين بيضة نيئة الى ٧٠ بيضة كل أسبوع . وكانت تجيء عليه أيام لا يتناول فيها شيئاً سوى البيض النيء والنبيذ . وقد ظهرت على اشرته الأعراض التي ظهرت على الجرذان التي أدخل زلال البيض النيء في طعامها . ودل بحث حالته في المستشفى ، على نقص مقدار البيوتين في جسمه . فعولج بالبيوتين ، وسائر أعضاء أسرة فيتامين B ولكن الاكتفاء بأخذ البيوتين في طعامه لم يكف لاحداث التركيز الوافي من البيوتين في جسمه ، فحقن به حقناً ونجع العلاج

على أن الاهتمام الأكبر بالبيوتين ، آتٍ من ناحية ما يعلق به من أمل في كشف سرّ من أسرار السرطان . فبعض الأنسجة السرطانية ، لا يحتوي على مقدار كبير من البيوتين ، وبعض آخر منها ، يحتوي على مقدار صالح جداً يفوق المعدل السوي . فاذا كان للبيوتين صلة ما بنمو خلايا السرطان ، كما له صلة بنمو خلايا الخميرة ، أصبح في الوسع من الناحية النظرية على الأقل ، خفض النمو السرطاني ، بتحديد المتاح من البيوتين . وقد امتحنت هذه النظرية امتحاناً أولياً ، فلم يسفر الامتحان عن نجاح ، ولكن البحث ماضٍ في سبيله ، وما عرف حتى الآن ، ليس إلا فاتحة فصل جديد في تاريخ الطب وتقدمه .

(١) البيودين

أما قصة « البيودين » و « البيودينات » فترجع الى سنة ١٩٣٥ في تلك السنة أسس أسقف مدينة سنسناتي الاميركية معهداً للبحث العلمي واختار لادارته من الناحية العلمية ، رجلاً يدعى الدكتور جورج سبرتي Sperti وكان حينئذٍ في الخامسة والثلاثين من عمره ، ولكنه كان قد أحرز شهرة واسعة بين العلماء ببحوثه الباهرة ، فأتاح له المعهد الجديد الفرصة وأفسح له المجال ، إذ مكنه من انشاء معمل للبحث في سنسناتي وآخر في « پامبيتش » بولاية فلوريدا للبحث في خلايا الأحياء النائية ، وجمع حوليه طائفة مختارة من علماء الطبيعة والكيمياء الحيوية وفسيولوجية النبات وما أشبه ، ووثق الصلة بين المعهد وبين عدد من المعاهد الأخرى وكان الغرض الأكبر البحث في السرطان

فلما اجتمع سبرتي بزملائه ذكرهم بحقيقة غريبة غامضة في فعل الخلية . فعند ما يصاب نسيج حي ما بجرح ، تنشط الخلايا التي تجاور الخلايا المصابة ، الى التكاثر تكاثراً سريعاً ، ولا تعود الى حياتها السوية إلا بعد ما يتولد النسيج الجديد ويندمل الجرح . فلا بد أن تكون

(١) البيودين مركب من « بيوس » : حياة و « ديني » : قوة

هناك مادة ، تسيطر على حياة الخلية وتحركها حيناً بعد حين . قال : فاذا كشفتم ما هذه المادة وما فعلها وكيف تفعل ، فلعلكم تتوصلون بالمفتاح الذي يفتح أغلق مغلقات الخلية

فكانت الخطوة الاولى ، إحداث أذى ما في الخلايا الحية ، ثم مراقبة ما يقع لها وتتم فيها . فاستعمل سبرتي الاشعة فوق البنفسجية ، وهي على ما نعلم مفيدة اذا كانت قوتها ومقاديرها يسيرة ، وقاتلة اذا كانت كبيرة . فذهب إلى أنه اذا استعمل هذه الأشعة ، في قوة ومقدار ، فوق الاشعة المفيدة ودون القتالة ، حدث الأذى أو الضرر بالقدر المطلوب . وقضى هو وزملاؤه السنوات التالية ، وهم مكبون على أنابيب الاختبار تحت مصابيح الاشعة ، خلايا الخمائر وخلايا أنسجة الأجنة من الفراخ وخلايا السحالي والسمك وأكباد الحيوان وما أشبه ، جميعها عُرِّضت للاشعة فوق البنفسجية ، وكانوا حين يبلغ الضرر الواقع لها من التعرض للاشعة ، مرتبة معيَّنة ، يأخذونها فتغسل في محلول خاص ثم تقطَّر الخلايا من المحلول . فاذا كان في هذه الخلايا مادة ما تولدت فيها بفعل الضرر الذي أصابها ، فيجب أن تكون في هذا المحلول المعقم الخالي من الخلايا

وفعلاً وجدت هذه المادة في هذا المحلول . وقد أثبت وجودها بتغطيس قطعة نسيج من جنين فرخ — لم تعرَّض للاشعة — في هذا المحلول ، فاذا نشاط عجيب في نمو الخلايا وتكاثرها ، وكان هذا النمو بادياً على شرائح المجهر . أي أن الخلية الحية أباحت أخيراً أحد أسرارها

ثم تبين الباحثون أن هناك أصنافاً مختلفة من « البيودين » فصنف يحدث نشاطاً في نمو الخلايا وتكاثرها فيفعل فعلاً ناجعاً في اندمال الجروح . فأطلقوا عليه « عامل التكاثر » ، وصنف ينشط التنفس فأطلق عليه « عامل التنفس » ، وصنف يزيد سرعة الخلية في استهلاك السكر للفوز بالطاقة التي يولدها احتراقهُ ، ولا تزال صلة « البيوديناث » بالسرطان موضع بحث . ولكن سبرتي لا يرضى أن تهمل حقيقة علمية جديدة الى أن تكتشف صلتها الوثيقة بالموضوع الأصيل الذي أفضى الى كشفها . والى رأيه هذا مردُّه مروِّح « البيودين » الجديد الفعَّال في شفاء الجروح . لأنه إذا صحَّ أن البيودين — عامل التكاثر — يحرِّك الخلايا السليمة الى النمو والتكاثر فيجب أن يكون فعَّالاً في شفاء حروق أصاب فيها مساحات واسعة من الجلد . وكذلك استخرج بيودين التكاثر من أكباد الحيوان ، واستخرج بيودين التنفس من خلايا الخميرة ، ومزجا بمادة دهنية فاذا المروِّح يفعل فعل السحر في شفاء هذا النوع من الحروق . ومن عجائب هذا المروِّح أن المصاب بالحرق لا يشعر بألم عند ما يدهن حرقه بمروِّح البيودين مع أن هذا المروِّح لا يحتوي على مخدِّر ما . أما سر فعله هذا فلم يعرف بعد .