

شهریات

شهریة العلم

اختفاء البكتريا

أظهرت شيئاً آخر ؛ إذ أن جميع مستعمرات الستيفيلوكوك حول العفن، وكانت قد نمت جيداً قبل ذلك ، قد اختفت . وبدأ كأن شيئاً قد أذابها . ولقد أثارَت هذه الظاهرة اهتمامي أكثر من المشكلة التي كنت مشغولاً بها ، وكنت رأيت قبلاً ميكروبات تذوب ، وقد كنت شرحت منذ بضع سنوات أن أشياء بسيطة مثل دموع الانسان أو بياض البيض قد تذيب كميات كبيرة من الجراثيم في بضع ثوان حتى إن ما كان من قبل شيئاً معتماً مغطاً مثل الحليب صار شفافاً ، غير أن الميكروبات التي تذيبها الدموع أو بياض البيض لم تكن من النوع الذي يسبب الأمراض . ولكن هنا مع العفن وجد ميكروب يسبب المرض في طريق الذوبان ، وليس هذا أمراً يجوز تجاهله . ثم لمست سطح مزرعة العفن بسلك بلاتين معقم ، واخذت بضعة بذور ونقلتها إلى أنبوية مزرعة جديدة ، وهكذا توافرت لي عفن ينمو نقياً وأمكنني أن أعث به وقت الفراغ كما أريد . وأول ما فعلت هو أني نقلت بضعة بذور من مزرعتي الجديدة (العفن) إلى طبق مزرعة جديدة وتركتها تنمو مدة خمسة أيام ، ثم مددت من مستعمرة العفن إلى حافاته تشكيله من الميكروبات المختلفة ثم أودعت الطبق في جهاز التفرنج ولما نظرت في اليوم التالي كانت النتيجة تدعو لكثير من الاهتمام ،

كنت في شهر سبتمبر سنة ١٩٢٨ ألعب بمكروب مرض عادي وهو ستيفيلوكوك ، وهو الميكروب الذي يسبب الأخرجة والدمامل وأمراضاً أخرى ، ولم أكن مشغولاً في بحث عميق ، فقد قال بعضهم إنه يمكنه بطريقة ما أن يغير مظهر مستعمرات هذا الميكروب فأردت أن أعرف أهذا حقيقي . وتستنتج تلك الميكروبات في أطباق زجاجية مسطحة على مادة زرع تشبه الجلوتين (الهلام) ، وتغطي الأطباق بغطاء لكي يدرأ عنها التلوث بميكروبات الهواء . وفي أثناء تجوئي اضطررت أن أتزع الغطاء لكي أفحص نموها تحت الميكروسكوب ثم غطيت الطبق ثانية وأزحته جانباً لفحصه بعدئذ . فكان تزع الغطاء هذا السبب في حدوث متاعب بسبب التلوث من الهواء . وفي الواقع حدثت المتاعب إلا أن البنيسلين نتج من أحدها .

وهذا هو ما حدث : كان لدى طبق منبت مغطى بمستعمرات من الستيفيلوكوك ، وفي أحد الفحوص وقتت بذور *spores* من البنيسليم *penicillium notatum* من الهواء في الطبق وهذه وجدت وسطاً مناسباً فامت . ولما رأيت المزرعة عقب ذلك بجوالي خمسة أو ستة أيام كان بها مستعمرة من العفن . ولم يكن هذا غريباً ؛ فقد تصادف كل بكتريولوجي مثل تلك المتاعب ، فكان يرعى المزرعة مصحوبة بالنعوت اللائقة بها . إلا أن تلك المزرعة بالذات

نمو بعض الجراثيم التي تنقل لنا العدوى عادة . ثم اختبرت منتجاً صغيراً من أنواع العفن الأخرى ولكنها لم يكن لها أى مفعول كهذا . ثم اختبرت درجة قوته بعمل تخفيفات ؛ لارى إلى أى حد يمكن أن يخفف قبل أن يفقد مفعوله فى منع نمو جرثومة حساسة . وقد اختلفت أنواع النمو ، إلا أن أحسن ما وصلت إليه أمكن تخفيفه ١٠٠٠ ضعف قبل أن يفقد قوته المنعية . ويمكن أن نقارن هذا بحامض الكربوليك وهو مطهر قديم نموذجى . فإذا خففنا حامض الكربوليك أكثر من ٣٠٠ ضعف فإنه لن يمنع نمو الجراثيم . إذن فإن العفن أنتج مطهراً كانت قوته ثلاثة أضعاف قوة حامض الكربوليك على كثير من الجراثيم .

وإلى هنا سئمت الكلام « عن سائل العفن » . لذا سميت النتائج « بنيسلين » لأن العفن الكامل التطور أو النمو يشبه قلماً أوفرشاة مما يسمى بنيسلين .

ثم حققت بضعة حيوانات بقليل من البنيسلين فوجدت أنه على ما يبدو لم يكن له أى خواص سامة ، وهذا يختلف عن كافة المواد المطهرة المعروفة . وهذه نقطة فى غاية الأهمية .

لأنى قبل ذلك بحين كنت تقدمت بطريقة أثبتت فيها أن المواد الكيماوية للمطهرة المعتادة كانت أكثر تسمياً لخلايا الدم منها للبكتريا .

ودم الانسان مهم فيما يختص بالبكتريا ، فهو يحتوى على خلايا الدم البيضاء Leucocytes وهى مبيدة قوية للجراثيم ، وهى تتكون فى نخاع العظم وتسير فى الدورة وعندما تنفذ الجراثيم إلى الجسم وتبدأ فى النمو تخرج خلايا الدم البيضاء من الأوعية الدموية إلى النقطة التى بها العدوى وتبذل جهودها فى أن تهزم الجراثيم بأن تأكلها وتهضمها .

فاذا كانت الجراثيم قليلة والخلايا لا تأكل منها الكثير أمكنها أن تهضمها جيداً ، إلا أن الخلايا مهمة — مثل الكثيرين منا — وهى على

فبضعة ميكروبات لم تكن تنمو فى أية جهة بجوار العفن وميكروبات أخرى نمت لغاية العفن .

والآن بدأنا معرفة شىء عن العفن ، وكان من الواضح أنه فى نموه أنتج شيئاً انتشر فى مزرعته .

فكان لهذا الشىء تأثير فى بعض الميكروبات دون بعضها الآخر . وهكذا أخذت أهمية المسألة تزداد أكثر فأكثر .

والشىء التالى الذى فعلته هو أنى زرعت العفن على مزرعة سائلة بدلا من الهلام الجامد فزرعت بضعة بذور على سطح السائل وفى بضعة أيام صار سطح السائل مغطى بنمو سميك متعرج من العفن يشبه البباد ، واتخذ السائل الذى تحته لوناً أصفر فاقعاً . ثم أخذت بعض السائل الأصفر واختبرت خواصه بنفس الطريقة التى اتبعتها قبلاً ، وذلك بأن زرعت قطعة من الهلام من طبق مزرعة وملأت الحفرة التى نشأت بالهلام المحتوى على سائل من مزرعة العفن ، ثم طعمت طبق المزرعة بميكروبات مختلفة بمدما من الحفرة المذكورة إلى حافة الطبق وكانت النتيجة مماثلة تماماً لما حدث فى للمشاهدة السابقة ، فبعض الميكروبات لم تكن لتنمو بجوار الحفرة والأخرى نمت حتى وصلتها . وهذا يرينا أن المادة المطهرة أياً كانت التى كونها العفن لم تكن ضمن نفس مادة العفن بل وجدت فى السائل الذى نمت فيه .

وبالمصادفة أن الطريقة المذكورة هى المتبعة الآن عادة لمعرفة الجرثومة المسببة للعدوى فى مريض ما أمهى حساسة البنيسلين . فاذا كانت الجرثومة لا تنمو لغاية البنيسلين فهى حساسة لتأثيره ويصبح الأمل سطيماً فى أن يكون العلاج بالبنيسلين ناجحاً . أما إذا كانت الجرثومة تنمو لغاية البنيسلين فإن الأمل يكون قليلاً فى العلاج بالبنيسلين .

ومما تقدم نكون قد حصلنا على مادة تمنع

للبنسليين في حين أن كل مسببات التلوث التي تصاحبه حساسة تقريباً له ، ولذلك فإنا إذا وضعنا قليلا من البنسليين على المزرعة فإن الجراثيم الملوثة لا تنمو ، على حين يستمر بأسيل السعال الديكي في النمو .

وقد قرر فلور وشين في سنة ١٩٣٨ في أكسفورد أن يقوموا بأبحاث في المطهرات التي تنشأ في الطبيعة . وكانت أبحاثهما مبنية على Iysozque وهي المادة اللدنية للبكتريا في الدموع وبيض البيض التي وصفتها في سنة ١٩٢٢ ، وبعد دراسة المراحح وصلا إلى أنه قد يكون من المفيد أن يحاوا ركيز البنسليين ، وقد استخدمنا مزرعتي ومزرعة ريبستريك وطريقة استخراج مثل ما اتبعه ريبستريك تقريباً من قبل ، إلا أن كل الفرق كان في طريقة الاستخراج ، فنجحنا في تركيز العنصر الفعال ومجفيفه في شكل مسحوق أصفر ، وقد جربنا مفعوله على البكتريا فأيدا نتائجي القديمة ، وحقنا به الحيوانات واثبتنا أنه حتى المادة المركزة منه كانت بلا ضرر وكانت أيضاً لا تضر الدم .

ثم إنهم أعدوا الجرذان بيضع جراثيم معينة كالستربتوكوك والسفيلوكوك vitrion septique التي تسبب دائماً موت الحيوان ، وقد عالجوا بعضها ببضعة مليجرامات من مسحوق الديلين والبعض الآخر لم يعالجوه ، فالتى لم تعالج ماتت كلها في مدة سبع عشرة ساعة وعاشت كل الحيوانات التي عولجت ، فبرهن هذا على قوة البنسليين الباهرة . ثم جرب في الانسان ، وإن لم تكن النتائج الأولى ذات حظ كبير من التوفيق ، فإنها أظهرت بوضوح أن البنسليين كان عاملاً قويا ضد بعض أنواع العدوى العادية المعروفة . وقد وسعوا مدى صناعته في أكسفورد ولكن في ذلك الوقت (سنة ١٩٤٠) كان صنمو الأدوية بالجلتريا مشغولين جداً

بل الحلول الخفيف منه أوقف نمو الجرثومة في مساحة قطرها بوصة ، وأجرى كل هذا في سنة ١٩٢٨ — ١٩٢٩ — ١٩٣٠ ، وقد نتساءل لماذا لم تستمر تلك البحوث إذا كانت فائدتها بهذا المقدار ؟ ولكن الذي غلبنا فعلا هو عدم ثبات البنسليين ، بحيث إذا أقمينا مزرعة منه لمدة عشرة أيام فانها تكون فعالة جدا . أما إذا تركت لمدة خمسة أو ستة أيام أخرى فرما اختفت فاعليتها تماما . ثم إنى بكتريولوجي فقط ولست كيميائيا ، ولم تنجح مجهوداتي ومجهودات زملائي البكتريولوجيين في مستشفى سانت ماري في تركيز أو تثبيت المادة الفعالة ، وقد كان ينقصنا كيميائيون ماهرون لمساعدتنا .

وعقب ذلك بحوالى سنة تناول مشكلة استخراج البنسليين كيميائى ماهر جداً وهو الأستاذ ريبستريك بلندرة ، فانه أنمى العفن في سائل بسيط يحتوى على أملاح قليلة وقليل من السكر ، وقد أمكنه أن يبرهن على أن العنصر الفعال يمكن إذابته في حامض الأثير . وكل التجارب عن البنسليين كانت بكتريولوجية ، إلا أن معاوته البكتريولوجية لم تحقق أمله فترك المسألة واشتغل ببحوث أخرى .

وكنا في مستشفى سانت ماري ينقصنا الكيمايى ، وكان ريبستريك ينقصه البكتريولوجي وهكذا ظلت المسألة ساكنة ثمانى سنوات ، إلا أننا داومنا عمل المزارع طيلة ذلك الوقت في مستشفى سانت ماري . وإنى أحتفظ فعلا بالمزرعة الأصلية التي لاحظنا فيها تأثير البنسليين وما زالت عتدى في معمل ذلك المستشفى ، وفي خلال ذلك كنا نستخدم البنسليين الحام في معمل سانت ماري ، وهذا لفرض سهولة عزل جراثيم معينة من الجسم . وكان المعتاد أن عزل بأسيل السعال الديكي هو من الصعوبة بمكان ، إذ أنه يكون في الجسم غالباً مصحوبا بجراثيم أخرى . وبأسيل السعال الديكي غير حساس

بالمصادفة أن جميع البنيسلين الموضوع في ذلك الوقت حضر من نسل بذور العفن التي لوثت طبق مزرعتي في مستشفى سانت ماري في سنة ١٩٢٨ .

فأولا صنع كل البنيسلين بانماء العفن على سطح المزرعة في زجاجات — ألوف منها — ولكن عقب ذلك ابتكرت طريقة باتمامه في قاع مزارع في أحواض . وأظن أن أكبر أحواض استخدمت لهذا الغرض كانت سعتها ١٥٠٠٠ جالون ، وهذا مما ساعد الانتاج كثيرا جداً وأمكن به معالجة كل مصابي الحرب على شاطئ المحيط الاطلاطقي فأنتد حياة رجال كثيرين لولاه كانوا من الهالكين .

بالمجهودات الحربية لدرجة لا تسمح لهم بالوقت الذي يحاولون فيه الانتاج على نطاق واسع ، فطار فلوري إلى أمريكا ، وبفضل مساعدة الدكتور ريتشاردز اتصل بالدكتور كوجهل من نيويورك وبضعة مصانع أمريكية للأدوية فزودهم بجميع المعلومات التي توصل إليها ، وبقي بأمريكا أحد معاونيه الدكتور هيتلي ليساعدهم في بداية تحضير البنيسلين .

وهنا كان أول ما ظهرت الولايات المتحدة في منظر البنيسلين ، إلا أنهم شرعوا في العمل فتطورت طرق الصناعة إلى أن صار الانتاج الآن موازياً تقريباً للطلب . وقد توصلوا أيضاً إلى تحسين الزراع التي ينمو فيها العفن حتى زاد الانتاج حوالي عشرة أضعاف . وحدث

سير الكسندر فلمنج

تقلنا عن الانجليزية دكتور عيسى حمدى المازنى بك