

تجارب الفيران

تمر بالإنسان في هذه الحياة الدنيا فترات هامة ولحظات حرجة تتنازع فيها الأفكار ، وتشتد هذه الفترات خطورة وحرجاً عندما يكون مقدماً على إحدى المحاولات الجدية أو المشروعات الهامة ، التي قد يكون في نجاحها إعلاء لشأنه وتمجيد لذكوره . . . تلك كانت المؤثرات المعنوية التي استولت على أفكار نثر من العلماء عند محاولاتهم الأولية التاريخية للانتقال بمادة البنيسيلين من عالم التجارب العلمية البحتة إلى ميدان التطبيقات العلاجية الإنسانية ، ولم تكن هذه التجارب من السهولة بمكان ، إذ أن القوانين التشريعية جميعها تعاقب المعتدين على الأرواح البشرية سواء أكان هذا القتل سببه النزعات الإجرامية أو كان هدفه التجارب الطبية العلاجية . . . ولقد استقر رأي العلماء عند اختبار تأثير أي عقار طبي حديث أن يجربوا تأثيره أولاً على بعض الحيوانات كالفيران والكلاب والأرانب البرية وغيرها ، وعلى مختلف خلايا الأجسام الإنسانية بعد فصلها وتربيتها ، فإذا كانت هذه التجارب الأولية محمودة الآثار مأمونة العواقب كان ذلك بشيراً ناجحاً بإمكان استعمالها ، وكان فألاً حسناً بامتداد أفضالها لتشمل الإنسانية بوائدها وخيراتها !

عمل الأستاذ فلوري بمصاحبة نثر من مساعديه الأخصاء على اختبار قوة تأثير البنيسيلين في أجسام الفيران وقوتها ، وفي الميكروبات التي تنطفل عليها وتملكها ، فأخذوا خمسين فأراً تتمتع بكامل الصحة وتنام العافية ، وحقنوها جميعها بالميكروبات السبحية (ستربتوكوك) والعنقودية (ستافيلوكوك) وما شابهها من الطفيليات المهلكة المسببة لمرض

الخائفارين الغازي الخطير : وهذه الفيران المحمودة لابد أن يكون مصيرها الموت الزؤام إن لم تسعفها رحمة الباحثين بالاعتقائير الضبية المضادة . . . وقد قسمت هذه الفيران المصابة إلى مجموعتين متساويتين : أما أفراد المجموعة الأولى فقد تركت وشأنها لتعاني سكرات الموت وآلام المنون : فطواها الردى جميعها بعد يومين كاملين من ابتداء إصابتها . . . وأما أفراد المجموعة الثانية فقد تعهدتها رعاية الباحثين ، فسهر على معالجتها علائها وتخفيف آلامها نذر من فضايل الأطباء وأئمة العلماء ، وواصل الأستاذ فلورى وأعوانه المخلصون العمل ليل نهار ليحققوا هذه الفيران المصابة بدواء البنيسيلين كل ثلاث ساعات ! . . . كانت هذه اللحظات تمر عليهم مرور الأعوام والقرون ، إذ أن في حياة هذه الفيران بعد معالجتها حياة آمالهم ومبعث مجدهم ، والأمل والمجد هما أسمى أهداف النفوس البشرية . . . وهما يحلحلهنهم الباحثين ووحى عبقریات العاملين ، فضلاً عن الخير العميم الذى يعود على الإنسانية ! . . . انهمك هؤلاء العلماء فى مواصلة مجهوداتهم الجبارة لمعالجة مرضاهم من الضحايا الحيوانية ، وكانت ملاحظتهم مرآة صادقة لما يقاسيه الفيران من راحة أو تعب ، فترتفع درجة حرارتهم ، فزعاً ورعباً ، بارتفاع درجة حرارة الفيران ، وتنخفض بانخفاضها . . . وتنفرج أسارير وجوههم ، فرحاً واطمئناناً ، بانفراج أسارير وجوه الفيران ، وتنقبض بانقباضها ! . . . وهكذا قضى هؤلاء العلماء رداً طويلاً من الزمن تحدوهم الآمال وتنتابهم الآلام : إلى أن ظهرت نتائج مجهوداتهم واضحة جليلة ، فتغلبت جميع فيران أفراد المجموعة الثانية على المرض وأصبحت كسابق عهدتها سليمة قوية ، فصرعت الميكروبات القاتلة بقوة البنيسيلين العلاجية ، وصارعت الموت المؤكد بتأثيراته الفذة السحرية ! . . .

كان نجاح تجارب الفيران أول إكليل من أكاليل المجد والفخر

لهذا الدواء الحديد ، فنشطت العزائم وقويت النفوس ، وتوالت الأبحاث بعد ذلك لاختبار قوة تأثير البنيسيلين في مختلف خلايا الجسم الإنساني ، واختبار قوة هذه الخلايا وإفرازاتها على نشاط البنيسيلين وتأثيره وقد وجد أن دواء البنيسيلين النقي الخالص ليس له تأثير سام على الأجسام . وأنه لا يفقد قوة منفعوله بتأثير الأنسجة المختلفة وإفرازاتها المتعددة ، فهو يقاوم الميكروبات ويحمي من أضرارها إذا كانت الجروح ملوثة بالدم أو الصديد أو غيرها من مختلف الإفرازات التقيحية ، وتستمر هذه الطاقة المقاومة مهما زادت الميكروبات من قوة نضالها أو كثرة عددها وقد كانت هذه الصفات الفريدة للبنيسيلين من أهم سبل نجاحه وأسباب شهرته ، خصوصاً عند مقارنته بغيره من العقاقير الطبية المعروفة المتداولة ، ولا سيما مركبات السلونومايد الذائعة الصيت فإن هذه المركبات الكيميائية الأخيرة يزول تأثيرها العلاجي إذا كانت الجروح ملوثة بمختلف الإفرازات التقيحية أو كانت الميكروبات قوية في سبل مقاومتها وكثرة عددها ! ولم تقتصر أفضلية البنيسيلين على مركبات السلونومايد على هذه المميزات بل تعدتها إلى صفات أخرى عظيمة ، فبينما تحدث هذه المركبات الكيميائية أثراً سيئاً في القلب والكليتين ، وتسبب أحياناً تسمماً عاماً في بعض الأجسام ، فإن المعالجة بدواء البنيسيلين لا تسبب تلك الظواهر ولا تحدث مثل هذه الآلام

تتباين العقاقير الطبية—الخاصة بمقاومة الميكروبات—في سبل تأثيرها وطرق علاجها ، فمنها ما هو قادر على قتل الميكروبات وإهلاكها ، ومنها ما يستطيع أن يزيل تأثير سمياتها وآلام أعراضها ، ومنها ما يعمل عملاً متواصلاً على وقف نموها وتكاثرها ليتمكن بذلك خلايا الجسم اللاقمة من ابتلاعها وهضمها ، ويقع دواء البنيسيلين ، من حيث كيميائية تأثيره العلاجي في هذا القسم الأخير فالوظيفة الأساسية للبنيسيلين

هى العمل على تخدير الميكروبات وإيقاف نموها ، لتستطيع الخلايا البيضاء للدم ، أو ما شابهها من خلايا الجسم اللاحمة ، أن تكافح في سبيل صراعها واقتراسها !

وقد أجريت عدة تجارب علمية لاختبار تأثير البنيسيلين على خلايا الدم البيضاء ، إذ لا فائدة علاجية ترجى من استعماله إذا كان له تأثير مضاد أو سام على مثل هذه الخلايا اللاحمة ، وقد وجد أن الخلايا البيضاء للدم تستطيع أن تحتفظ بقوة حيويتها ودرجة مقاومتها إذا خفف البنيسيلين - الذى قوته أربعون وحدة - إلى نسبة واحد في الألف . . . وهذه النسبة تبلغ من قوة التركيز مبلغاً كبيراً إذا قورنت بقوة التركيز الكافية لوقف نمو الميكروبات العنقودية (الستافيلوكوك) وتكاثرها ، إذ تبلغ هذه النسبة الأخيرة واحداً إلى مليون ! . . . وقد وجد أيضاً أن الخلايا البيضاء للدم تستطيع أن تستمر في حياتها وتحتفظ بنشاطها إذا خفف البنيسيلين - الذى قوته مائتان وخمسون وحدة - إلى نسبة واحد في المائة . . . مع أنه يكفى لمقاومة نمو الميكروبات العنقودية وتكاثرها نسبة واحد إلى خمسة وعشرين مليوناً ! . . . وهكذا كانت المقادير من البنيسيلين الكافية لمقاومة الميكروبات وصراعها لا تؤثر بأي حال من الأحوال على حيوية خلايا الدم البيضاء ولا تحد من نشاطها ! . . . وقد توالت التجارب بعد ذلك في اختبار قوة البنيسيلين على مختلف خلايا الجسم الإنسانى بعد فصلها وتربيتها ، فوجد العالمان مدور وجاكوبى أن خلايا الأنسجة الضامة وخلايا البشرة الخاطية والخلايا الأحادية تحتفظ بحياتها وقوتها بعد وضعها في محلول من البنيسيلين مخفف بنسبة واحد إلى الألفين لمدة ثمان وأربعين ساعة ! . . . توالت بذلك المميزات الأقرباذينية لدواء البنيسيلين الجديد ، تتحدث بنجاحها المنقطع النظر في تجارب الفيران ، وبانتصاراتها المتتالية المدهشة في الأبحاث الخاصة باختبار قوة تأثيره على

مختلف خلايا الأجسام الإنسانية في المزارع الصناعية ، ولم تبق من صعوبات كأداء في استعمالاته العلاجية الإنسانية إلا دراسة ماهية مفعوله وكيفية تأثيره في مختلف العمليات الحيوية كانتنفس وضربات القلب وضغط الدم وغيرها . . . وقد عملت عدة تجارب أقرباذه على القطط لاختبار تأثير هذا العقار العلاجي الجديد في مثل هذه العمليات الفسيولوجية ، فأثبتت التجارب أنه إذا حقنت هذه الحيوانات بالكميات اللازمة من البنيسيلين لوقف نمو الميكروبات وتكاثرها لا ينتج عن ذلك أى آثار ضارة لاستمرار هذه الوظائف الحيوية ! . . . وأثبتت التجارب التى أجريت على الأرانب أن هذا العقار الجديد يستطيع أن يتخذ طريقته إلى سحايا المخ والسوائل المحيية الشوكية بدون أن يسبب لها مفعولاً ساماً أو مضاعفات مؤذية ! . . .

تجارب أمريكية اختبارية

تتفاوت الاكتشافات العلمية في قيمتها الطبية ورسالتها الإنسانية ، فمنها ما يولد عليلاً فيموت في مهده ويندثر في طفولته ، ومنها ما يبعث قوياً فينتشر صيته وتعم فوائده ! . . . والبنيسيلين هو أحد هذه الاكتشافات التى ولدت قوية ليذاع صيتها في طفولتها ويعم استعمالها في حداثتها ! . . ويرجع الفضل الأول في اكتشاف الدواء الطبية للبنيسيلين لمنفر من أئمة العلماء الإنجليز أمثال فلمنج وفلورى وغيرهما ، ولكن مسؤوليات الحرب ومستلزماتها حينذاك لم تمكن العلماء الإنجليز من أن يتفرغوا للأبحاث الخاصة بالبنيسيلين ، فأخذ زملاؤهم الأمريكيون على عاتقهم استكمال الدراسات الخاصة باختبار الاستعمالات العلاجية لهذا العقار الجديد ، والعمل على

استنباط أسهل الطرق وأسرعها لإنتاجه إنتاجاً تجارياً واسعاً ! . . . وقد قامت بالإشراف على هذه الأبحاث الحيوية وإنجازها لجنة علمية خاصة تابعة لمجلس الأبحاث الوطنى . فاختبرت مختلف الحالات المرضية التى قد يكون للبنيسيلين فضل فى شفاؤها . أو التى لا يستطيع معالجتها . . . وكان مما استرعى اهتمام الباحثين دراسة الحالات الميثوس من شفاؤها ، والتى لم يكن لمركبات السلما الكيميائية أو لغيرها من العقاقير الطبية المعروفة قدرة على مغالبتها أو الحد من أعراضها ! .

فى إحدى الحالات المستعصية أحضرت فتاة صغيرة إلى مستشفى جامعة ستانفورد الأمريكية . . . كانت الفتاة ، ولما تبلغ الربيع السابع من عمرها : فريسة جملة أمراض قاتلة ، فقد أنهك قواها مرض الالتهاب الرئوى (النيومونيا) ، وأضعفها مرض فقر الدم (الأنيميا) ، وازدادت حالتها سوءاً على سوء بوجود كميات كبيرة من القيح بداخل تجويفها الصدرى . . . والقيح أو الصديد يحتوى على ملايين الميكروبات المؤذية التى تفسد الدم بإفرازاتها وتسمم الأجسام بوجودها ! . . . كانت الفتاة فى حالة خطيرة تتأرجح بين الموت والحياة ، فارتفعت درجة حرارتها ارتفاعاً عظيماً واعترت جسدها عوارض الضعف والهزال ، ولم تكن الوسائل الطبية المعروفة قبل اكتشاف البنيسيلين كغيلة بتخفيف آلامها أو إنقاذ حياتها ! . . . أجرى الأطباء للفتاة المريضة الإسعافات الأولية السريعة ، ففتحت لها قنطرة فى الغلاف الصدرى وتدلّت منها أنبوبة صرف لامتصاص الصديد المتراكم داخل صدرها ، ولكن هذه الطريقة لم تجد نفعاً فى العمل على إنقاذها ، بل استمرت المريضة تقاسى ما تقاسى من تدهور حالتها وازدياد هزالها ! . . . وأخيراً لم يجد الأطباء بداً من اختبار البنيسيلين فى معالجتها ، عسى أن يكون فيه الشفاء لامراضها . . . فاستعملت أنبوبة الصرف كأداة لتوصيل الكميات اللازمة من البنيسيلين إلى التجويف

الصدرى . فلم تمض اثنتا عشرة ساعة على استقراره حتى كان للبنيسيلين سحر عجيب ، فتهبطت درجة حرارة المريضة واستردت صحتها . وأثبت الفحص البكتيريولوجي خلو التجويف الصدرى خلواً تاماً من كافة أنواع الميكروبات المؤذية ! . . . وهكذا أنقذ البنيسيلين الفتاة المسكينة من عذاب المرض ، وانتشلها من بين براثن الموت ، وأتاح لها الحياة لتكون بشيراً حسناً للملايين المرضى من بعدها ، ممن قد يصابون بمثل أعراض أمراضها ، أو ينكبون بمثل ما تكبت به من فتك الميكروبات وويلاتها ! . . .

وقد حدث في مدينة نيويورك أن أصيب طفل رضيع ، لم يبلغ من العمر إلا ثمانية عشر يوماً ، بالتهاب الغشاء المخاطي للأنف واعتراه زكام حاد شديد . . . والأطفال في مثل هذه السن المبكرة يكونون عادة عرضة للموت من أثنى الأسباب ! . . . تراكت طبقة مخاطية سمكية بداخل الأنف والفم ، وتكون غشاء نزفي داخل الحلق ، فساءت حالة الطفل وأصبح من المتعذر عليه أن يتنفس تنفساً طبيعياً ! . . . وقد دل الفحص البكتيريولوجي على وجود ميكروبات الستافيلوكوك (الميكروبات العنقودية) في الأجزاء المصابة ، وامتداد إفرازاتها وسمياتها إلى الجهاز الدموي ، بل كان من مضاعفاتها أن أصيب الطفل بحالة خطيرة من مرض التهاب الرئوى ! . . . كانت حالة الطفل ميئوساً من شفائها ، واتفقت آراء الأطباء جميعاً على استحالة معالجتها . . . ولكن لم تثبط الحمم بعد عن إجراء آخر المحاولات لإنقاذ الطفل من بين مخالب الموت ، فوضع المريض في منأم أكسيجينى وأعطى مركبات السلما الشهيرة ، وهى عقاقير طبية ما زالت تحتفظ بقيمتها العلاجية فى مقاومة الميكروبات وصراعها . . . لم تجد هذه الطريقة نفعاً فى إنقاذ الطفل من أمراضه ، وكان جل آثارها أن أضافت إلى عمره القصير خمسة أيام أخرى ليذوق فيها مختلف الآلام والأوجاع ! . . . وكان آخر سهم فى جعبة الأطباء

هو اختبار القوة العلاجية لدواء البنيسيلين الحديد ، فحقن الطفل بمحلول منه . . . ولم تمض على حقه أربع وعشرون ساعة حتى كان الطفل يرقل في ثياب الراحة ويسير سيراً سريعاً في طريق الشفاء . وقد تحسنت صحته في الأيام التالية تحسناً ظاهراً فاقت كل ما كان متدرجاً لنا . . . فاختفى الغشاء النزفي ، وزالت أعراض التسمم الدموي . ودل الفحص بأشعة إكس على زوال ميكروبات مرض التهاب الرئوى خلال الأسبوع الثالث من ابتداء المعالجة ! . . .

وإذا كان لكل زمان دول ورجال . فقد نالت مركبات السلفا الكيميائية مركزها الممتاز في وقت من الأوقات كإحدى العقاقير الطبية الناجحة لمقاومة الميكروبات ، فلما اكتشف البنيسيلين تغلب بصوابته ومعجزاته على دولة السلفا وشهرتها . . . ولما كان الناس على عادتهم مختلفي المشارب والنزعات ، فمنهم من لا يزال على عهده التقديم وفيما لمركبات السلفا الكيميائية ، ومنهم من بهرته معجزات البنيسيلين السحرية ، وكان من آثار ذلك أن أخذ العلماء في مقارنة القيمة الطبية لكل من العقارين . . . وقد أيدت التجارب المختلفة أن الطاقة العلاجية للبنيسيلين تفوق في قوتها مركبات السلفا حوالى ألف مرة ! . . . وقد نجح البنيسيلين في استئصال بعض حالات مرضية خطيرة . . . ففي بعض حالات مرض التهاب الرئوى المستعصية ، التي عجزت مركبات السلفا عن مقاومتها ، أمكن للبنيسيلين أن يشفيها في مدة وجيزة لا تتجاوز يومين أو ثلاثة ! . . . وفي الحالات الناتجة من مهاجمة ميكروبات الحمى الخفية (المذنجوكوك) لسحايا المخ يتبوأ البنيسيلين مركزه الممتاز في الدفاع عن حياة المريض ، في حين أنه ليس لمركبات السلفا تأثير في مثل هذه الحالات ! . . . ومما يمتاز به البنيسيلين عن مركبات السلفا قدرته الفريدة على استئصال الميكروبات المسببة لالتهاب الغشاء المبطن للقلب ، ففي مثل هذا المرض

الخطير تصبح صمامات القلب ملوثة بالميكروبات ، وينصب منها باستمرار سيل جارف إلى السائل الدموي عند مروره : فتسبب تسمم الجسم بأكمله . وتورده موارد التهلكة . . وهكذا كان البنيسيلين رسول الحياة لكل مخلوق رمته الأقدار بأرزائها . أو اصطفتته الميكروبات بسمومها وآلامها ! . . .

وقد سجل العلماء الأمر بكيون للبنيسيلين انتصاراً عظيماً في معالجة الأمراض السرية كالسيلان والزهرى ، ، فشفيت جميع حالات السيلان التى عولجت به خلال مدة قصيرة ، تتراوح بين أربع وعشرين وثمان وأربعين ساعة ! . . . وقد نجح البنيسيلين نجاحاً باهراً فى استئصال بعض حالات السيلان المزمعة التى لم تستطع التغلب عليها من قبل كافة أنواع العقاقير الطبية المعروفة ! . . . أما أثر البنيسيلين فى شفاء المصابين بالزهرى فقد كان أشد قوة وأبعد أثراً . . . فشفى المرضى به بعد معالجة لا تتجاوز ثمانية أيام . ودلت الاختبارات البكتيرية الواجبة للقرحات المصابة بعد المعالجة على زوال الميكروبات ، وأثبت فحص الدم اختفاء مسببات المرض وأعراضه ! . . . وقبل اكتشاف البنيسيلين كان الأطباء يعالجون المصابين بالزهرى بنحقهم بمركبات الزرنيخ أو غيرها لمدة طويلة قد تبلغ العام أو أكثر ، وكانت هذه الطريقة برغم طول مدتها غير مأمونة العواقب ولا مضمونة النتائج ، إذ أن مركبات الزرنيخ وغيرها من العقاقير كان لها تأثير سام شديد على الأجسام ، كما أن المريض يظل مدة طويلة يقاسى فيها وخزات الحرقن بين كل أسبوع وآخر . . . ولما كانت الغالبية العظمى من هؤلاء المرضى تعوزهم قوة الاحتمال وطاقة المثابرة كانوا ينقطعون عن العلاج بعد بضع حقق معدودة . . . ويشتشرون بعد ذلك فى الأرض ، وهم ما زالوا ملوثين بالمرض ، ليوزعوا الميكروبات الحبيثة على غيرهم من الناس ! . . .

وقد كانت التجارب الطبية التي قامت بها وزارة الصحة في اختبار القوة العلاجية للبنيسيلين في شفاء الأمراض السرية كالزهرى والسيلان، والنتائج الباهرة التي حصلت عليها، ماثرة وأوبلات وأحاديث كثيرة في مختلف الصحف والمجلات المتداولة.

على أن تجارب البنيسيلين في علاج الأمراض السرية قد أثارت جدلاً عنيفاً بين طائفة من قادة الفكر والباحثين . . . فيرى بعض علماء الأخلاق أن هذه الأمراض التناسلية يكون سببها عادة الاتصال الجنسي غير الشرعي، ومثل هذه الحالات لا بد من عدم تهئية الوسائل السهلة السريعة لعلاجها، وإلا كان ذلك مدعاة لذيوع الفساد وانتشار البغاء . . . فخير لإصلاح الأخلاق أن يترك هؤلاء المفسدون يemasون ووزر أعمالهم ويتحملون نتائج غيهم ! . . . وقد فات هؤلاء السادة أن بعض الأمراض السرية كالزهرى قد يكون وراثياً، فينتقل من الآباء إلى الأبناء، ومن الظلم أن نأخذ الأبناء بوزر الآباء، ومن العار أن نهمل في تهئية سبل العلاج اللازمة للوالدين لنخرج للوطن أطفالاً مشوهي الخلقة أو محدودي الذكاء ! . . . وإن فشل رجال الأخلاق في العمل على إصلاح اعوجاج النفوس وفسادها، فقد نجح أساطين العلوم في مداواة أجسام النفوس المعوجة، والحد من أضرار نزقها والتوائها ! . . .

٧١٨

العلاج والإنتاج

ظهرت الطبعة الأولى من قصة البنيسيلين في سلسلة [اقرأ] عام ١٩٤٤ ، وكانت قصة اكتشاف البنيسيلين واستغلاله كعلاج حينذاك في أولى مراحلها . تهر الألباب كإحدى وسائل العلاج الجديدة التي لها فاعليتها ، وتثير الاهتمام بمعجزاتها وبرغم أن الإنسان كان دائماً على بينة بالبكتيريا كميكروبات تتناول على الأجساد فتسبب لها أضراراً الأمراض أو تؤدي بها إلى اذلاك . فقد كانت الفطريات - المتضمنة للكائنات المنتجة للبنيسيلين - حتى ذلك الحين غير معروفة إلا لنفر قليل من المشتغلين بعلم أمراض النباتات أو المهتمين باستخدامها في بعض الصناعات ، ولذلك كان لا بد أن تتضمن الطبعة الأولى من قصة البنيسيلين تعريفاً بالفطريات ، كما تضمنت المحاولات الأولى التي قام بها الرواد الأولون لإنتاج هذا العنقار الفريد ! وقد ظهرت بجانب البنيسيلين منذ عام ١٩٤٤ حتى الآن عشرات المضادات الحيوية التي تستطيع علاج شئ ما تسببه الميكروبات من أمراض ، كما تقدمت وسائل إنتاج البنيسيلين باستغلال ما استجد في مجال العلوم من اكتشافات ، وسيتضمن هذا الباب بقدر الإمكان ما استجد في هذا المضمار منذ عام ١٩٤٤ حتى الآن !

وثبت أن البنيسيلين يبدى تأثيره لإيقاف نمو الكثير من الميكروبات الممرضة للإنسان ، لا سيما البكتيريا الموجبة لصبغة جرام ، وهي صبغة اكتشفها العالم « جرام » تصطبغ بها بعض بكتيريا وتعجز بكتيريا

أخرى - تعرف بالبكتيريا السالبة لصبغة جرام - عن الاصطباغ بها ...
ومن الكائنات التي تتأثر بالبنيسيلين ميكروبات أمراض البخرسة الخبيثة
والدفترية والتيتانوس والجروح الخطيرة والغرغرينة الخازية والالتهاب الرئوي
والزهرى والسيلان والحمى الغنمية الشوكية والبكتيريا العنقودية المسببة
لأمراض الثدييات والتمبي والإسهال والدمامل والخراجات والتهاب نخاع
العظام والتمهجات الجلدية . . . ومن بين أهم الميكروبات التي تتأثر
بالبنيسيلين البكتيريا السبحية . وهي ميكروبات تنتظم فيها الخلايا
الكروية الشكل على هيئة سلسلة أو سبحة . وتعد من أخطر الميكروبات
المسببة للأمراض الإنسانية . فيسبب بعض أنواعها الأمراض الالتهابية .
كالتهاب بطانة القلب والنتوء الحلمي والبريتون والنسيج الحلمي لارحم
وتسمم الدم ، كما تسبب أنواع أخرى أمراض الحمى الترمزية وحمى
النفاس والتهاب اللوز ، ولا يعد المرض الأخير خطيراً بذاته فحسب ،
بل بما يحدثه من مضاعفات أخرى مؤذية كالحمى الروماتيزمية والاكتملاء
(التهاب الكلية) والتهاب نخاع العظام .

وقد اتضح بعد إمالة اللثام عن التركيب الكيميائي للبنيسيلين أنه
لا يتركب من مادة واحدة ، بل إنه مزيج من أربعة طرز من
البنيسيلينات أعطيت لها أسماء . . . (ف) ، (ج) ، (إكس) ،
(ك) . . . تتشابه جميعها في سلسلة كيميائية مشتركة وتتباين من
حيث التركيب الكيميائي لسلسلة جانبية ، كما اتضح أن المميزات العامة
لطراز البنيسيلين ومدى فاعليته على شتى الميكروبات تتأثر بالتركيب
الكيميائي لهذه السلسلة الجانبية ، فوجد مثلاً أن الميكروبات السبحية
تتأثر كثيراً ببنيسيلين (ف) ، ثم يتناقص التأثير بالترتيب في بنيسيلينات
(ج) ، (ك) ، (إكس) ، بينما يكون الطراز الأخير هو أكثرها
فاعلية في التأثير على ميكروب مرض الزهرى ، كما يتساوى معه في فاعلية

التأثير بنيسلين (ف) . ثم تتناقص فاعلية التأثير على التوالي في طرازين (ك) و (ج) . . . كما وجد أن مدى ثبوت طراز البنيسيلين داخل الأجساد الإنسانية وفاعليته العلاجية يرتبطان ارتباطاً وثيقاً بالتركيب الكيميائي للسلسلة الجانبية . فبنيسلين (ك) مثلاً هو أقلها داخل الأجساد الإنسانية ثبوتاً وفاعلية علاجية ! . . . والطرز الأربعة للبنيسيلينات . وهى التى تقوم الفطارة بتخليقها مما يحتويه المنبت الذى تنمو عليه من مغذيات . ولو أنها تتباين فيما بينها من حيث مدى الثبوت وفاعلية العلاج . فإنها تشترك جميعها من حيث تأثيرها بخامضية العصارة المعدية ، التى تعمل على تثبيط نشاطها أو إبطال فاعليتها ، ولذلك فلا استطاع استغلالها علاجياً كجرعات فمية . لأن حامضية العصارة المعدية تعمل على إتلافها وإبطال مفعولها . . . ولذلك فالطريقة الوحيدة لتوصيلها إلى داخل الأجساد هى حقنها فى العضلات ا

وأظهرت البحوث التى أجريت بعد ذلك أن إنتاج البنيسيلينات ليس مقصوراً فقط على فطرة البنيسيليوم نوتام التى اكتشفها فلمنج ، ولكن هناك نوعاً آخر من نفس الفطرة له نفس القدرة ، وهو «بنيسيليوم كريزوجينم» ، بل إن هناك كذلك أنواعاً من فطرة الأسبيرجيلس لها القدرة على إنتاج مشتقات فعالة من طراز بنيسلين (ف) . . . وفطرة الأسبيرجيلس ليست من الفطريات الغريبة عنا ، فهى التى تنتاول إلى المربات فتكسوها بغطاء أسود كثيف يغير من مذاقها ويفسد منظرها ، وهى التى تسبب بعض الأمراض الخطيرة للإنسان ، فتملاً الأذان بسدادات سوداء تحول دون الاستماع ، أو تنسرب جراثيمها إلى الجهاز التنفسي والريئات فتسبب لها أخطر الأمراض ، ولكن برغم ما تحدثه هذه الفطرة من أضرار فإن لبعض أنواعها فوائد جمة فى مختلف الصناعات ، فمنها ما يعمل على إنتاج بعض الأحماض أو الدهون أو

السيترولات ومنها ما تعطى ضرراً خاصة من البنيسيلينات ، وأهم الأهداف التي يتوخاها المشتغلون بعلم الكائنات الدقيقة هو العمل على الحد من الأنواع الضارة ومقاومتها وتنشيط الأنواع النافعة والعمل على تكاثرها وازدهارها !

ومن القروع اضافة التي يتضمنها علم « الميكروبيولوجيا » ، أو علم الكائنات الدقيقة ، فرع « فسيولوجيا الفطريات » ، وقد قام بدور على أكبر جانب من الأهمية في زيادة إنتاج وفاعلية البنيسيلينات وتعدد أنواعها ومشتقاتها ، وهو يهدف أساساً نحو دراسة الفطريات من حيث إيجاد الظروف البيئية والفسيولوجية المواتية لنموها وتكاثرها إذا كانت ذات منفعة للإنسان ، أو إيجاد الظروف المثبطة لنشاطها أو الكماويات المبيدة لها إذا كانت مما تلحق بالإنسان الأضرار أو تسبب له الأمراض ولما كان إنتاج البنيسيلين يرتبط ارتباطاً وثيقاً بمدى نمو الفطرة المنتجة له وازدهارها ، فقد قام المشتغلون بفسيولوجيا الفطريات بابتكار المنابت المختلفة التي تحتوى على كافة المكونات والاحتياجات الغذائية التي تتطلبها الفطرة لازدهار نموها ونشاط إنزيماتهما ، حيث ينعكس هذا النشاط الإنزيمى في زيادة إنتاج الفطرة من البنيسيلينات ، كما ابتكروا الطرق المختلفة لتزريع الفطرة على منابت سائلة تكفل للفطرة جودة النمو وموالة التكاثر وحث نشاط الإنزيمات وغزارة الإنتاج !

وقد كانت المحاولات الأولى التي انتهجها فلمنج ومساعدوه لتزريع الفطرة المنتجة للبنيسيلين هي نفس الطرق التي ينتهجها عادة علماء البكتيريولوجيا لتزريع البكتيريا ، لأنه كان من العلماء المشتغلين بعلم البكتيريا بالذات ، وكان حديث عهد بعلم الفطريات ، فلم يراع فيها الاحتياجات الغذائية للفطرة أو الظروف المثلى لنموها وغزارة إنتاجها للبنيسيلين ، ولذلك فلم يكن الإنتاج غزيراً كما يجب أن يكون ، إذ

استعمل المخابث البكتيرية وطريقة المزرعة الطافية . وهي تنمية الفطرة على سطح مرق المحممة في أوعية زجاجية ، أو تزرع الفطرة على الردة المشبعة بسائل غذائي في صوان كبيرة . وكان طراز بنيسيلين (ف) هو الذي يسود تحت مثل تلك الظروف التزريبية ، وكانت قاعليتها من الضآلة بمكان . . . ثم وجد المشتغلون بنسبواوجيا الفطريات أن نشاطها الإنزيمي - وهو الذي يتوقف عليه إنتاج البنيسيلينات - يرتبط ارتباطاً وثيقاً بمدى المساحة السطحية للفطرة المتلامسة مع السائل الغذائي الذي تنمو عليه . وأنه كلما ازدادت مساحة سطح التلامس بينهما كلما ازداد النشاط الإنزيمي للفطرة وارتفع إنتاجها للبنيسيلينات ، ومن ثم ابتكرت طريقة التزريع بالمزرعة المغمورة ، وفيها لا تترك الفطرة لتنمو طافية فوق سطح سائل المخمر بل ترج الأوعية الزجاجية التي تحتويها لتفتت الغزل الفطري إلى عدة أجزاء ، مما يعمل على زيادة سطح التلامس بين السائل الغذائي والفطرة ، ويعمل بالتالي على زيادة النشاط الإنزيمي والإنتاج . وتنمو الفطرة في هذه الحالة مغمورة كلية في السائل ، ولما كانت الفطرة المنتجة للبنيسيلين - مثلها كمثل غيرها من الفطريات - لا تستطيع النمو والازدهار إلا في وجود أذواء ، فقد ابتكرت الأساليب المختلفة لتهيئة وسائل التهوية اللازمة لنموها وزيادة إنتاجها ، واستعمل معدل التهوية الأمثل لضمان ازدهارها واكتمال نشاطها ، كما درست بالتفصيل شتى المكونات الغذائية للمنتب السائل الذي تنمو عليه لتخليق بنيسيليناتها ! . . . واشد ما كانت الدهشة عند استبدال المزرعة الطافية بالمزرعة المغمورة أن وجد أن طريقة التزريع عملت على اختلال التوازن بين طرز البنيسيلينات الأربعة التي قامت الفطرة بتخليقها . . . فبينما كان بنيسيلين (ف) هو الطراز السائد في المزرعة الطافية ، سادت في المزرعة المغمورة طرز . . . (ج) ، (لأكس) ، (ك) ا

وهناك تجربة عابرة قام بها بعض العلماء المشتغلين بتفسيرولوجيا
 الفطريات في وقت من الأوقات . دون أن يكون لديهم أدنى فكرة
 عما تصويبه في المستقبل من خير غزير لزيادة إنتاج البنيسيلين وتنوع
 ما ينتجه من مشتقات . وما قد يكون لتلك المشتقات من مزايا واستغلالات
 علاجية تختلف عما عرف قبل ذلك من طرز البنيسيلينات ، وذلك أثناء
 دراستهم لشتى العوامل التي تعمل على حث النشاط الإنزيمي للفطريات...
 إذ وجد أن الفطريات تحتاج عادة إلى مصدر نيتروجيني غير عضوي
 لنموها ، إلا أن وجود مصدر نيتروجيني عضوي (أميني) كالبيتون يعمل
 على زيادة النشاط الإنزيمي للفطيرة ، كما يتمثل بزيادة إنتاجها لإحدى
 ما تخلقه من مواد ، ووجد بالفعل أن إضافة البيتون إلى السائل الغذائي
 الذي تنمو عليه الفطيرة المنتجة للبنيسيلين تعمل على زيادة إنتاجه بقدر
 غزير ! . . . إلا أن البيتون يعد من المواد الغالية الأثمان ، مما ينتج عن
 استغلاله في عمليات التخمير زيادة كبيرة في تكاليف الإنتاج ، وبلداً
 البحث عن إحدى ما تلقي به المصانع من مخلفات ، على أن تتضمن
 ما يتضمنه البيتون من نيتروجين عضوي . . . ووجد أن مصانع النشاء
 تعمل على نقع حبوب الذرة في الماء فيمكن بسهولة استخلاص ما تحتويه
 من نشاء ، ويحدث أثناء هذا النقع أن تتسرب بعض البكتيريا الموجودة
 في الهواء إلى هذا المنقوع ، فتعمل على إحداث عملية تخمر وتحرر
 بعض المواد النيتروجينية العضوية من الحبوب إلى المنقوع ، وكانت
 مصانع النشاء تعمل على التخلص من هذا المنقوع بإلقائه فيما يحيط
 بالمصانع من ترع أو مجارى المياه ، فتعمل على تلويثها بالميكروبات التي
 تسبب للإنسان شتى الأمراض !

وعندما أضيف منقوع الذرة، وجد أن إنتاج البنيسيلين ازداد بدرجة
 كبيرة وارتفعت فاعليته العلاجية إلى مدى أثار الدهشة واسترعى

الاهتمام . . . كما وجد أن بنيسيلين (ج) وحده - وهو المعروف بالبنيسيلين التجارى - هو الذى ساد دون غيره من طرز البنيسيلينات ! . . . ولما كان بنيسيلين (ج) لا يختلف عن غيره من البنيسيلينات إلا فى التركيب الكيميائى للسلسلة الجانبية . فقد استنتج أن منتوج اندرة لابد أن يحتوى على مادة وثيقة الصلة الكيميائية بهذه السلسلة الجانبية وتعد بمثابة مولدة لها . وأن وجودها عمل على توجيه النشاط الإنزيمى للقطرة لتخليق بنيسيلين (ج) دون غيره من الطرز الأخرى . وحلل منتوج الذرة تحليلاً كيمائياً لإدانة اللثام عما يحتويه من شتى المكونات ، ثم اختبر تأثير كل واحد من تلك المكونات على ما تستطيع القطرة أن تخلقه من طرز البنيسيلينات ، ووجدت من بين تلك المكونات مادة « الفينيل إيثيل أمين » ، التى تعد بمثابة مولدة لبنيسيلين (ج) . . . وكان هذا الاكتشاف بمثابة القبس الذى أضاء الطريق أمام الباحثين لولوج ميدان جديد من ميادين البحوث ، وهو التحكم فى التركيب الكيميائى للسلاسل الجانبية للبنيسيلينات باستغلال المولدات ، وذلك لإنتاج طرز أو مشتقات جديدة منها تكفل للإنسان ما يصبو إليه فيها من مميزات ولزيادة فاعلية العلاج !

ولعبت الصدفة كذلك ، كما تلعب دورها بين كل حين وآخر فيما يقابل الباحثين من حسن المصادفات ، فى اكتشاف طراز جديد من البنيسيلين لا يتأثر بحامضية العصارة المعدية ويمكن تناوله عن طريق الفم على هيئة أقراص . . . وهو المعروف الآن باسم « فينوكسى ميثيل البنيسيلين » ! . . . فبينما كان أحد المشتغلين بعمليات تخمر البنيسيلين التجارى يقوم بعمله كالمعتاد لاحظ أن محلول التخمر أصبح عكراً وملوثاً بكمية كبيرة مما لا تتأثر بالبنيسيلين ، فأراد الخلاص من تلك التلوثات البكتيرية بإضافة إحدى المركبات الفينولية إلى محلول التخمر ، ولشد

ما كانت دهمشته حين وجد أن راسباً أبيض تكون بدلاً مما كان يرجوه من تعقيم محلول التخمر وتمخلص من التلوثات البكتيرية ، ولم يلق بهذا الراسب جانباً كما قد يفعل غيره من الباحثين ، بل أخذ في دراسته بالتفصيل ليستشف ما به من خواص ومدى فاعليته كمضاد حيوى ، وكانت النتائج التى حصل عليها تسحر الألباب ، إذ وجد أنه لا يقل فاعلية علاجية عن بنيسيلين (ج) ، وعندما اختبر مدى استجابته للأحماض وجد أنه لا يتأثر بها ، ومن ثم فلا يتأثر بالتأين بحامضية العصارة المعدية . . . ووجد أنه أحد مشتقات البنيسيلين (ج) ، وهو يحضر حالياً بتنمية فطرة « بنيسيليوم كريزوجينم » فى مزرعة مغمورة ، وإضافة مولد هو « هيدروكسى إيثيل الفينوكسى أسيتاميد » ، ويختلف عن بنيسيلين (ج) فى أن سلسلة البنزيل الجانبية - وهى السلسلة الجانبية المميزة لبنيسيلين (ج) - تحتوى على ذرة إضافية من الأكسجين ، وإضافة هذه الذرة من الأكسجين فجموعة البنزيل الجانبية جعلته مقاوماً لتأثير حامضية العصارة المعدية !

وهكذا تتابعت فصول قصة البنيسيلين ، من محاولات أولية لإنتاجه حسب مشيئة الفطرة المنتجة له وما لديها من إنزيمات وطاقات . . . إلى تحكم الإنسان فى نشاط هذه الفطريات وما تنتجه منه من طرز ومشتقات ! . . . وأصبح لدينا طرز شتى من البنيسيلينات . . . الطرز الطبيعية التى تقوم الفطرة بتخليقها دون أى تدخل كيميائى يقوم به الإنسان لتوجيه نشاطها أو التحكم فيما يسود من إنزيمات . . . وطرز كيميائية حيوية ، كفينوكسى ميثيل البنيسيلين وأشباهه ، حيث لا تترك الفطرة فيها لتبدى نشاطها الإنزيمى كما تشاء ، بل تضاف إلى محلول التخمر بعض المولدات الكيميائية لتوجيه النشاط الإنزيمى للفطرة لإنتاج ما يتطلبه الإنسان من طرز البنيسيلين أو ما يهدف إليه من مشتقات !

ولعل من أهم ما استحدث من وسائل لزيادة إنتاج البنيسيلين والتحكم في الطرز المنتجة منه ما وجد أن سلالات الفطرة تمباين فيما بينها من حيث مدى غزارة نموها والطريقة المناسبة لتزريعها والطرارز الذي تستطيع تخليقه من البنيسيلين حسب ماهية ونشاط إنزيماتهما ، وإننا نستطيع أن نحثها على التطفر لتبدى نشاطها الإنزيمى حسب مشيئتنا ووفق توجيهاتنا ، ولكي نتيين أهمية التطفرة في توجيه طرق تنمية ومناشط هذه الكائنات ، وبالتالي في ماهية طراز وكمية ما تنتجه من بنيسيلينات ، يجدر بنا أن نتعرف على ما تتميز به من بنيان وما تتضمنه خلاياها من مكونات وأسرار ! . . . تتوسط كل خلية من خلايا خيوط الفطرة نواة ، تحتوى على عدة جسيمات ، أو ما تعرف باسم « الكروموسومات » ، تحمل الوحدات المتحكممة في الصفات الوراثية ، وهذه الوحدات تعرف بالجينات ، ومثلها كمثل صفائف مكتوبة يتوارثها الأبناء عن الآباء والأجداد لتحدد المقووات الوراثية من مظاهر شكلية وشتى وجوه ما تقوم به من نشاط . . . ويعد النشاط الإنزيمى وما تخلقه الفطرة من منتجات من أبرز مناشط هذه الكائنات ، فأى تغيير تتعرض له الجينات يصاحبه تغيير مقابل فيما تظهره الفطرة من وجوه النشاط ، وهذا التغيير الذى يعترى الجينات يعرف علمياً باسم « الطفرة » ، ويمكن استحداث هذه الطفرة صناعياً إما بتعريض الفطرة لأشعة إكس أو للأشعة فوق البنفسجية ، وإما بمعاملتها ببعض المواد الكيميائية أو المؤثرات الحرارية أو الحزات الكهربائية !

وتلعب الطفرة دوراً هاماً في زيادة إنتاج وفاعلية البنيسيلين ، فلدى الفطرة المنتجة للبنيسيلين من المجاميع الإنزيمية ما ينتج عن نشاطها وتأثيرها على المكونات الغذائية لمحاول التخمر تخليق الأربعة طرز من البنيسيلينات . . وقد تمكن العلماء باستحداث الطفرة صناعياً في الفطرة من إبطال فاعلية

الجينات المتحركة في نشاط الإنزيمى لإنتاج ثلاثة ضوز من البنيسيلينات دون التعرض لفاعلية الجين المتحكم في النشاط الإنزيمى للضراز الرابع من البنيسيلين المطلوب إنتاجه ، كما استغلت الفطرة الصناعية لإقلال من إنتاج بنيسيلين (ك) السريع التحلل وانحدود الفاعلية العلاجية داخل الأجساد ، ولدينا الآن سلالات شتى من الفطرة - استحدثت بواسطة الفطرة الصناعية - تختص كل سلالة منها بإنتاج ضراز واحد فقط من البنيسيلينات !

وقد استغلت كذلك النظائر المشعة لزيادة إنتاج البنيسيلين والنظائر المشعة هي مركبات اكتسب فيها عنصر أو أكثر من عناصرها خاصية الإشعاع ، بحيث يمكن تتبع مسار هذا العنصر المشع وتبين مآله فيما تخلقه الفطرة من منتجات ! فإذا ما أريد زيادة الإنتاج زود محلول التخمر الذى تنمو عليه الفطرة بعدة مركبات مكتسبة خاصية الإشعاع ، بحيث تستغل في كل تجربة إحدى هذه المركبات ، فإذا ما اكتسب البنيسيلين الناتج خاصية الإشعاع كان ذلك بشيراً بأن ما أضيف إلى محلول التخمر من مركبات مشعة تعد بالنسبة إليه بمثابة مولدات فجزئيات البنيسيلين تتضمن عناصر الكربون والإيدروجين والأكسجين والنيتروجين والكبريت ، وتستخلص الفطرة جميع هذه العناصر من المكونات الغذائية للمحلول الغذائى الذى تنمو عليه وتمارس فيه نشاطها الإنزيمى لتخليق البنيسيلين ، فإذا ما توافرت مثلاً في المحلول الغذائى للفطرة المنتجة للبنيسيلين جميع هذه العناصر فما عدا عنصر الكبريت ، أو كان هذا العنصر موجوداً في المحلول الغذائى في صورة تركيبية تعجز الفطرة عن استخلاصه منها لتخليق البنيسيلين ، فإن عنصر الكبريت يعد في هذه الحالة بمثابة عامل محدد في التصنيع ، ومن ثم فلا بد من اختبار مدى منال عنصر الكبريت للفطرة في هذه المركبات

الكبريتية لتخليق البنيسيلين ، ووجد باستغلال النظائر المشعة أن أنسب المركبات الكبريتية لتصنيع البنيسيلين هو أحد الأحماض الأمينية المحتوية على كبريت ، وهو « السيتاين » ، واستعمل في هذه التجارب الحامض الأميني ذو الكبريت المشع « المرقوم ٣٥ » . وقد وجد عند استعمال هذا الحامض بالذات ، بعد إكساب ما فيه من عناصر الكربون والنيتروجين والكبريت خاصية الإشعاع ، أن جزيئاته تدخل بأكملها دون تغيير في تخليق البنيسيلين ، مما يعمل على سرعة إنتاجه صناعياً في أقصر وقت وبأقل مجهود !

مضادات أخرى حيوية

كان اكتشاف البنيسيلين بمثابة أول قطرة من غيث منمهر من الاكتشافات الخاصة بالمضادات الحيوية ، وكان بمثابة أول حافز آثار اهتمام العلماء لدراسة الكائنات الدقيقة بوجه عام ، وما تقوم به من وجوه نشاط وما تخلقه من منتجات ، والعمل على استغلال تلك المنتجات لمقاومة كافة ما تتناول على الأجساد الإنسانية من ميكروبات تسبب لها الأمراض أو تودى بها إلى الهلاك . . . وقد لوحظ مما سبق أن البنيسيلين يؤثر أساسياً على البكتيريا الموجبة لصبغة جرام ، فيما عدا قلة ضئيلة من البكتيريا السالبة لصبغة جرام كتلك المسببة لمرض الحمى الخفية الشوكية والسيلان ، كما لا يتأثر به الكثير من البكتيريا السالبة لصبغة جرام والمسببة لأخطر الأمراض ، مثل البكتيريا المسببة لأمراض التيفوئيد والتسمم الغذائي والزحار (الدوسنتاريا) والإنتانوزا ، كما ثبت أن قلة من البكتيريا اغماة الموجبة لصبغة جرام — لا سيما ميكروب السل بالذات — لا تتأثر بالبنيسيلين ، ولذلك تركزت البحوث لاكتشاف مضادات حيوية مكملية لرسالة البنيسيلين ، فكان اكتشاف الستربتوميسين

والستربتوميسين وكثير مما يتبعه من مضادات حيوية لا تقوم بتخليقها كائنات فطرية شبيهة تماماً بتلك المنتجة للبنيسيلينات ، بل تخلقها كائنات أخرى تعرف باسم الفطريات الشعاعية أو « الأكتينومييسيتات » ، وهي كائنات دقيقة تنوسط في خواصها البكتيريا والفطريات ، وتعرف

المضادات الحيوية التي تقوم بتخليتها باسم « الميسينات » . . . وقد قام باكتشاف الستربتوميسين عام ١٩٤٣ واكسمان ومساعدوه ، ووجدوا أنه ذو تأثير علاجي فعال على كثير من الأمراض المسببة عن بكتيريا سالبة لصبغة جرام ، مثل أمراض التيفوئيد والزحار (الدوسنتاريا) والتسمم الغذائي والسعال الديكي والإنفلونزا ، كما يؤثر على ميكروب الدرن (السل) بالذات ، وهو أحد الميكروبات الموجبة لصبغة جرام والتي لا تتأثر بالبنيسيلين على وجه الإطلاق !

وفي عام ١٩٤٧ وجد « بيركهولدر » في بعض أراضى فنزويلا أن أجداث الموتى تظل سليمة لعدة أعوام ، لا يعثر بها تعفن ولا يتناول إليها الفساد ، واستنتج أن تلك الأرض لا بد أن تحتوى على كائنات دقيقة تعمل على تودين ميكروبات التعفن وتحول دون ما تمارسه من نشاط ، وعزل منها إحدى النظريات الشعاعية « الأكيتنوميستات » ، التي تستطيع تخليق مضاد حيوى جديد هو « الكلوروميستين » ، والذي يعرف كيميائياً باسم « الكلورام فينيكول » . . . وكان اكتشاف هذا العقار بالذات فتحاً جديداً في ميدان الطب العلاجي لاستغلال المضادات الحيوية ، إذ وجد أنه لا يؤثر فقط على البكتيريا الموجبة لصبغة جرام كما يؤثر البنيسيلين أو البكتيريا السالبة لصبغة جرام كما يؤثر الستربتوميسين ، بل امتد تأثيره ليشملهما كما يشمل غيرهما من فئات الميكروبات المسببة لأمراض الإنسان ، مثل الحيوانات الأولية (الأوليات) والفيروسات والريكتيسيات ، ومن أمثلة الأمراض المسببة عن أوليات الدوسنتاريا الأميبية ، والمسببة عن فيروسات حمى البغاء وبعض أمراض تناسلية ، والمسببة عن ريكتيسيات التيفوس وحمى كوينز لاند والحمى المتقطعة !

وازدادت مع توالى الأعوام وتقدم البحوث المضادات الحيوية الجديدة

وتعددت أنواعها وتباينت مشتقاتها . . . فكان اكتشاف النيووميسين والأوربوميسين والتيراميسين والتتراسيكلين وعشرات غيرها ! . . . منها ما يشبه البنيسيلين في التأثير على البكتيريا الموجبة لصبغة جرام كالإريثروميسين ونكازبوميسين والأولياندوميسين ، ومنها ما يشبه الستربتوميسين في التأثير على البكتيريا السالبة لصبغة جرام كالنيووميسين والكاناميسين . . . ومنها ما يؤثر على الفطريات والريكيةسيات كالكنوروميسيتين والأوربوميسين والتيراميسين والتتراميسيكليين (المعروف تجارياً باسم الأكروميسين) . . . ومنها ما يؤثر على بعض الأوليات المسببة للدوسنتاريا الأميبية ومرض النوك كالكنوروميسيتين والأنيزوميسيتين ، ومنها ما يؤثر على بعض فطريات تصيب الإنسان كالأكتيديون والنستاتين والكانديدين . . . بل وجد أن بعض أورام سرطانية تكون مسببة عن فيروسات ، وأمكن علاجها ببعض مضادات حيوية ميسينية كالأزاسيرين والسركوميسين !

خاتمة

تختلف قصة البنيسيلين عن سائر قصص الحياة بدوام حياة بطلها واستمرار فصولها ، فالبنيسيلين مادة خالدة أزلية لا تعرف للحياة آجالاً ولا للأعمار زوالاً وقصة البنيسيلين هي قصة صراع مرير متواصل بين الكائنات من فطريات وميكروبات ذلك الصراع الذي يسود الحياة في كافة مظاهرها ومختلف نواحيها ويتمثل هذا الكفاح بأجلى معانيه بين متعدد هذه النباتات ، لا فرق بينه وبين ما نراه اليوم ، وما رآه أجدادنا ، وما سيراه أحفادنا ، من كفاح خالد متواصل من أجل الحياة وحفظ كيانها أما الضعيف من النباتات فتطويه أيدي الأقدار القاسية وأما القوى فتبقى له الشمس الزاهية ، والأرض الخالية ، والسماء الصافية ! وهكذا فما أعجب الحياة بمظاهرها وأسرارها ، هي هي لا فرق في ذلك بين نباتها وحيوانها وإنسانها !

وكان البنيسيلين ثمرة ناضجة من ثمرات هذا الصراع ، فهو مادة تفرزها بعض أنواع الفطريات في أثناء كفاحها الحيوى ضد كثير من الميكروبات ، فاتخذها العلماء وسيلة فعالة لمواساة آلام الإنسانية ومكافحة أمراضها !

وإذا كنا في حياتنا اليومية نتلمس مظاهر الكفاح عنيفاً قوياً بين الأحياء الآدمية سعياً وراء أرزاقها وتحقيقاً لمصالحها المادية ، وبين مختلف الشعوب إشباعاً لنزعات دفاعية أو جريباً وراء أطماع استعمارية ، فلا بد لنا أن نتصور هذا الكفاح مرأً شديداً بين الكائنات النباتية الدنيئة

من فطريات وميكروبات . . . فهذه الكائنات قد وهبها الله نعمة الذرية والتكاثر السريع ، فتستطيع أن تضاعف عددها ، وتنتشر انتشاراً كبيراً . في مدة قصيرة ودقائق معدودة ! . . .

والصراع بين هذه الكائنات الدنيئة وبعضها ، وبينها وبين الإنسان ، قصة متواصلة الحوادث متشابكة الحلقات ! . . . فقد كان من سوء الأقدار أن جعلت الميكروبات الأجسام الإنسانية أحد أهداف كفاحها ومرامي صراعها ، لتستطيع بذلك ضمان أرزاقها واستمرار غذائها . . . فالإنسان ما هو إلا مجموعة متباينة من المواد الغذائية ، اصطفاها الله بقبس من روحه القدسية ، فأُمت بفضيلها رائحة غادية . . . فإذا ما فارقت الروح هذه المجموعة العضوية أصبحت جسداً ميتاً خاوياً . . . وتتطفل الميكروبات على هذه الأجسام الإنسانية إبان حياتها وبعد موتها ! . . . وتتخذ سنة الكفاح للحياة بين هذه الكائنات وبعضها ، وبينها وبين الأجسام الإنسانية ، مظاهر متعددة وطرقاً متباينة . . . فبعض هذه الميكروبات ، يسودها حب النفس وعوامل الاستئثار ، فإذا اتخذت طريقها إلى الجسم الإنساني منعت تطفل غيرها ، وبعضها يعمل على أن يجعل السبيل سهلاً ممهداً لاستعمار مختلف أنواعها ، وتباین الأجسام الإنسانية نفسها في مقدار مناعتها وقوة مقاومتها ! وإذا كان لكل قصة من قصص الحياة مغزاها ومرماها ، فغزى قصة البنيسلين هو ذلك الصراع المستمر بين الكائنات من فطريات وميكروبات ، وهذا الصراع المتواصل بين العلماء للاستفادة من الإفرازات الفطرية في سبيل مقاومة وإهلاك الميكروبات العدائية ، إتقاء لشرورها وحداً من آلام أمراضها . . . ولقد ظهر جلياً مما تتضمنته هذه الطبعة الثانية لقصة البنيسلين من إضافات أن قصة البنيسلين التي نشرت عام ١٩٤٤ لم تكن سوى بداية لعدد من القصص الخالدة التي

نخطها يراع العنشاء في سجل الزمن من مضادات حيوية لمصارعة
الميكروبات . لم تقتصر أفضاها على مقاومة البكتيريا المسببة للأمراض ،
بل امتدت إلى مقاومة غيرها من شتى الميكروبات التي تورث الإنسان
الاستقام أو تؤدي به إلى الخلاك . من فطريات وريكييتسيالات وفيرسات
وغیرها من مسببات . مما سأتناولها بمشيئة الله في عدد ثان من سلسلة
« اقرأ » !

ومما لا جدال فيه أن تلك التلصقات العلمية التي تعهدت صناعة
البنيسيلين فعملت على ارتقاءها وازدهارها إنما هي مستمدة من البحوث التي
قام بها المشتغلون بعلم الكائنات الدقيقة (الميكروبيولوجيا) . . . وقد
أقامت كل من روسيا وأمريكا المباني الشاهقة لمعاهد الميكروبيولوجيا ،
وزودتها بسائر الإمكانيات والمقومات لتأدية رسالتها ، فتمكنت بذلك
من النهوض بالصناعات الميكروبيولوجية — لا سيما صناعة البنيسيلين وغيره
من مضادات حيوية — إلى أرفع المستويات . وقد سايرت الجمهورية
العربية المتحدة ركب التقدم في هذا المضمار ، فأقامت المصانع الضخمة
لإنتاج المضادات الحيوية وغيرها من صناعات ميكروبيولوجية ،
كما أصبح هناك دبلومات تخصص في الميكروبيولوجيا في كليات العلوم
والصيدانة ، بل خططت كلية العلوم بجامعة الإسكندرية إحدى خطواتها
الموفقة بإنشاء درجة بكالوريوس متخصصة للميكروبيولوجيا والكيمياء
الحيوية ، فكان في ذلك تحقيق الأهداف الثورية في التنسيق بين
حاجيات المجتمع والدراسات الجامعية !