ثورة في العلاج

الدكتور محمد رشاد الطوبي
المدرس بكلية العلوم

يرى الباحث في تاريخ العلوم المختلفة ان هذا التاريخ حافل بعدد كبير من الاكتشافات العلمية التي كان لها أثر واضح في تقدم الانسان ، وليس هناك من شك في أن كثيراً من هذه الاكتشافات كانت نتيجة أبحاث طويلة ودراسات متواصلة قام بها العلماء المختصون ، لذلك كان العالم مديناً لهؤلاء القوم الذين أفادوه بعلمهم وتجاربهم فأخذ يرتقي سلم المجد بخطوات ثابتة ، فكم من هؤلاء العلماء من وصل الليل بالنهار غير مدخر كل ما يملك من جهد أو مال لتحقيق فكرة أو لاستنباط شيء جديد يعود بالنفع على الانسانية كلها ، وقد تكون المصادفة وحدها هي البحث بظهور اكتشاف جديد كما حدث أحياناً ، ومع ذلك فالفضل كله لمن قام باستغلال تلك المصادفة السعيدة استغلالاً ناجحاً ، فقد تقع مثل هذه المصادفة لكثير من الناس ولكن عين الباحث المدقق هي التي تجلو الحقائق وتظهر للناس ما يحتوي عليه هذا الكون من العجائب والأسرار

ومن أروع الأمثلة على مثل هذه الاكتشافات قصة اكتشاف البنيسلين ذلك الدواء العجيب الذي اكتشف حديثاً واعترت له الاوساط الطبية والعلمية في جميع البقاع ، ويعدّه كبار المشتغلين بالابحاث الطبية من أهم الاكتشافات التي ظهرت في تاريخ الطب كله ، فهم يقولون عنه انه أقوى دواء عرف حتى الآن في علاج الأمراض الناتجة من الميكروبات ، كما وصفه بعضهم بأنه حجر الفلاسفة في عالم الطب ، ولقد كانت عقاقير السلفميد تُعَدُّ اكتشافاً رائعاً وكانت لها شهرة فائقة في انقاذ حياة المرضى ولكن سرعان ما تضاءلت هذه العقاقير بعد اكتشاف البنيسيلين ، إذ أن هذا الدواء قد نجح نجاحاً باهراً في علاج كثير من الأمراض الفتاكة التي لا تؤثر فيها مركبات السلفميد على الاطلاق ، ويظهر أثره في القضاء على هذه الامراض بسرعة أثارت دهشة الأطباء كما ان النتائج التي حصلوا عليها من استعماله جعلتهم يؤمنون بأن هذا الاكتشاف هو فتح جديد في عالم الطب

ومكتشف البنيسيلين هو الدكتور فلمنج الذي يشغل وظيفة بكتريولوجي في مستشفى سان ماري بلندن ، وقد حدث في عام ١٩٢٩ أن ترك الدكتور فلمنج سهواً في معمله طبقاً زجاجيًّا معرضاً للهواء به مزرعة من مزارع الميكروبات التي كان يجري عليها تجاربه في ذلك الحين ، وكانت هذه الميكروبات من جنس ستافيلوكوك أو الميكروبات العنقودية

ويحتوي هذا الجنس على أنواع تحدث البثور والدمامل والجمرات وبعض أمراض العظام المزمنة وتسمم الدم . وقد حدث ان جرثومة من جراثيم العفن التي كان يحملها الهواء كما يحمل الملايين غيرها من جراثيم قد سقطت في الطبق الذي يحتوي على مزرعة الميكروبات السالفة الذكر ، والعفن عبارة عن نباتات دنيئة تعيش على كثير من المواد العضوية كالخبز والجبن والفواكه والخضروات وغيرها ، فاذا تركت قطعة من الخبز مثلاً معرضة للهواء زمناً كافياً في مكان رطب فانها تتعفن ، وينتج ذلك عن سقوط بعض جراثيم العفن التي يحملها الهواء على الخبز فتأخذ في النمو وتحدث عفن الخبز المعروف لكل انسان ، وهناك عدة أنواع مختلفة من العفن منها النوع المعروف علميًّا باسم بنيسيليوم نوتاتم وهو الذي تدور عليه هذه القصة ، وكانت الجرثومة التي سقطت في مزرعة الميكروبات من هذا النوع الأخير ، فأخذت هذه الجرثومة في النمو وسط الميكروبات العديدة التي تحيط بها من كل جانب حتى كوّنت حجماً واضحاً من العفن داخل المزرعة . ولما عاد الدكتور فلمنج لتفحص مزرعته الصغيرة لاحظ وجود هذا العفن بداخلها ، ولعلهُ لم يكن راضياً في بادىء الأمر عن هذا الضيف الغريب الذي اندسّ وسط الميكروبات فسلبها نقاءها ، وهو أمر كثيراً ما يتذمر منهُ الباحث ، ولكنهُ عندما بدأ يدقق النظر في هذا العفن لاحظ شيئاً هامًّا كان هو الباعث له على اكتشاف البنيسيلين ، وذلك لانهُ وجد ان الميكروبات قد نمت بنجاح تام في جميع انحاء المزرعة وانتشرت بها انتشاراً واضحاً الاّ في منطقة معينة تحيط بالعفن من جميع الجهات ، كانت هذه المنطقة خالية من الميكروبات على الاطلاق ، فكأن العفن قد حرّم على الميكروبات اقتحام هذه المنطقة والاقتراب منها ، وقد استنتج فلمنج من ذلك ان هذا العفن ربما كان ينتج مادة تقتل الميكروبات او توقف نموها ، ولكي يتحقق من ذلك أخذ قليلاً من العفن ووضعهُ في أنبوبة اختبار تحتوي على سائل به بعض المواد الغذائية فبدأ العفن ينمو بسرعة فوق سطح هذا السائل ، وبعد اربعة أيام ظهر في السائل فجأة لون أصفر براق ذلك هو لون المادة الكيميائية التي بدأ النبات في افرازها والتي أطلق عليها فلمنج اسم البنيسيلين نسبة الى نبات العفن الذي يعرف باسم البنيسيليوم . ثم القى فلمنج بعد ذلك العفن جانباً ووجه اهتمامه الى ذلك السائل الاصفر ، فأخذ منهُ قطرة واحدة

ووضعها على مزرعة جديدة من ميكروبات ستافيلوكوك فأوقفت نموها في الحال

ولقد ظهر تقرير فلمنج عن البنيسيلين عام ١٩٢٩ وفيه أكد ان قوة هذا الدواء الجديد في مقاومة الميكروبات لم تعهد من قبل في أي دواء آخر جرب استعماله، فلو امكن فصل هذه المادة من السائل وتحضيرها نقية، ثم التدرج من ذلك الى معرفة تركيبها الكيميائي والى ايجاد وسيلة لانتاجها صناعيًا بواسطة التأليف الكيميائي لكان هذا الدواء الجديد هو أمضى سلاح عرف في عالم الطب لمحاربة الميكروبات ؛ ولم يكن فصل البنيسيلين من المواد الكيميائية الاخرى التي توجد معه في السائل من الامور الهينة ، ولذا فقد ظل استحضاره فترة من الزمن قاصراً على تجارب المعمل اذ كانت له فائدة كبيرة في فصل الميكروبات التي لا تتأثر بفعله عن الميكروبات الاخرى التي يؤثر فيها

واستمر الامر على هذا المنوال حتى كان عام ١٩٣٩ حيث فكر بعض علماء اكسفورد في استكمال الابحاث الخاصة بالبنيسيلين ؛ فبدأ الدكتور ابراهام بالاشتراك مع الدكتور كابين في عمل مزارع البنيسيليوم، وسرعان ما حصل هذان الباحثان على نتائج أولية تدعو الى الدهشة ، فبينما عقاقير السلفميد لا تقوى على مقاومة الميكروبات اذا كانت في جموع حاشدة فقد برهن البنيسيلين على انهُ قادر على مقاومة الميكروبات مهما كان عددها ، وكذلك لا تستطيع عقاقير السلفميد ان تقوم بعملها في الجروح الملوثة بالميكروبات اذا كانت هذه الجروح تحتوي على دم أو صديد أو بقايا أخرى ، أما البنيسيلين فلهُ تأثير عجيب في مثل هذه الظروف

وكان الدكتور كابين والدكتور چينجز اول من استخلصا من السائل الاصفر مقادير ضئيلة من مسحوق رمادي اللون ، ولقد كانا على علم بان هذا المسحوق ليس هو البنيسيلين النقي ، ومع ذلك فقد كان ذا أثر شديد في ميكروبات الدفتريا والالتهاب الرئوي والميكروبات العنقودية (ستافيلوكوك) والسبحية (ستربتوكوك) ، ولكن عرفت قوة تأثير هذا المسحوق في الميكروبات السابقة وهي في داخل انبوبة الاختبار ، فهل يكون له نفس الاثر اذا كانت تلك الميكروبات في جسم الانسان ؟ لا بد للاجابة عن هذا السؤال من اجراء التجارب التي تثبت ذلك ؛ ولما كان اجراء مثل هذه التجارب على الانسان أمراً غير ممكن ، فقد قام الباحثان باجراء التجربة الآتية على الفيران ، وذلك انهما أحضرا خمسين منها وحقنت كلها بكميات قاتلة من ميكروبات ستافيلوكوك وستربتوكوك معاً وقد قسمت بعد ذلك هذه الفيران الربيضة الى مجموعتين متساويتين ، اما افراد المجموعة الاولى فقد تركت

وشأنها ، ولكن افراد المجموعة الثانية حقنت كلها في فترات متنظمة بالبنيسيلين داخل الاوردة ، وبعد يومين كاملين ماتت جميع افراد المجموعة الاولى وعددها خمسة وعشرون ، ولكن تغلبت افراد المجموعة الثانية على المرض فلم يمت منها سوى فرد واحد بينما بقي الاربعة وعشرون فرداً الآخرون في حالة جيدة

وقد استمرّت بعد ذلك الابحاث الخاصة بالبنيسيلين واشترك فيها غير من تقدم ذكرهم كل من الدكاترة فلوري وفلتشر وجاردنر وهيتلي ، وكان أول ما عمل في هذا الميدان هو التحقق من ان البنيسيلين لا يضر بكريات الدم البيض كما جاء في تقرير فلمنج ، ولقد توصل هؤلاء الباحثون الواحد بعد الآخر الى النتيجة التالية ، وهي ان البنيسيلين يمنع بعض أنواع الميكروبات من أن تنمو وتتكاثر داخل جسم المريض ، وليس ذلك بالامر الهين بل هو انتصار عظيم في عالم الميكروبات ، والسبب في ذلك انهُ اذا لم تتكاثر الميكروبات داخل الجسم فان كريات الدم البيض تستطيع ان تتغلب عليها بسهولة ، فهي تنتقل الى حيث توجد هذه الميكروبات وتلتهمها وبذلك يسلم الانسان من شرها وينجو من الهلاك

وبعد انقضاء عام واحد على بدء هذه الابحاث في اكسفورد وفق هؤلاء الباحثون الى تحضير مسحوق أصفر اللون هو البنيسيلين النقي ، وكان هذا التوفيق نتيجة للجهود المتواصلة والعزم الصادق الذي لا يلين ، فقد أجريت في خلال هذا العام كثير من التجارب الشاقة وعولجت جميع الصعوبات التي اعترضت تلك الابحاث بمختلف الطرق حتى أمكن التغلب عليها في نهاية الامر ، وبذلك استطاع هؤلاء العلماء استخلاص البنيسيلين النقي من السائل الذي يعيش عليه نبات العفن

ولقد بين الدكتور ابراهام قوة تأثير البنيسيلين بالتجربة الآتية ، فقد عمل محلولاً مركزاً كل التركيز من السلفابيريدين والسلفاتيازول وهما من أحسن العقاقير الحديثة المستعملة في مقاومة الميكروبات ، ووضع قدراً من كل من هذين المحلولين في بعض المزارع الخاصة بالميكروبات الفتاكة ، فلم يستطع أحدهما ان يقف نموها وقفاً تامًّا ، ولكنهُ قام بتجربة البنيسيلين على مثل هذه المزارع فوجد انهُ لا يترك ميكروباً واحداً داخلها دون ان يقف نموه في الحال ، ولم يقف الامر عند هذا الحد بل ان البنيسيلين له قبس هذا التأثير اذا خفف محاوله المركز تخفيفاً هائلاً وذلك بوضع قطرة واحدة منه في خمسمائة الف قطرة من الماء ، وقد وجد بعض الباحثين الآخرين ان البنيسيلين المخفف بنسبة واحد الى مليونين يقضي على ميكروب السيلان ، والمخفف بنسبة واحد الى مليون يقضي على

ميكروب الالتهاب السحائي ، والمخفف بنسبة واحد الى ربع مليون يقضي على ميكروب الالتهاب الرئوي

وقد جرب البنيسيلين بعد تحضيره نقيًا في علاج بعض المرضى الذين كانوا بالمستشفيات عند ما أخفقت جميع الوسائل الأخرى في علاجهم فانتشلهم ذلك الدواء العجيب من الموت المحقق . ومن الأمثلة على ذلك ان كان هناك مريض بالالتهاب السحائي أخفقت في علاجه كافة المقاقير ومنها عقاقير السلفميد المشهورة ، وقد يئس الأطباء من علاج هذا المريض فقدم ليكون موضعاً للتجربة ، فأخرج الاطباء كمية من السائل الموجود في قناته الشوكية بواسطة حقنة ، ثم وضعوا مكان هذا السائل كمية من البنيسيلين ، كما أعطوا المريض حقنة أخرى من البنيسيلين في العضل ، وبعد عشرة أيام كان هذا المريض صحيحاً معافى ، وكان أثر البنيسيلين في المصابين بتقيحات العظام المزمنة مما يدعو الى الدهشة ، فقد ظل بعض هؤلاء المرضى يلازمون الفراش عدة شهور ومنهم من ظل مريضاً بضع سنوات ، ولكنهم استطاعوا ان يسيروا على اقدامهم بعد أسابيع قليلة من علاجهم بالبنيسيلين ، وقد استعمل البنيسيلين أيضاً بنجاح تام في حالات تسمم الدم والالتهاب الرئوي

وقد سافر بعد ذلك الدكتور فلوري والدكتور هيتلي الى الولايات المتحدة بالطائرة ومعهما كمية من نبات البنيسيليوم ، وكان الغرض من هذه الرحلة رجاء السلطات هناك اتخاذ التدابير اللازمة لتحضير كميات كبيرة من البنيسيلين لأن بريطانيا كانت في هذا الوقت تمر بساعات عصيبة وكانت الحرب الجوية على أشدها فلم تستطع أي شركة من الشركات الكيميائية البريطانية أن تأخذ على عاتقها حينئذٍ انتاج مقادير كبيرة من البنيسيلين ، ولا سيما ان ما ينتجه النبات من هذا الدواء ضئيل للغاية ، إذ يجب زرع مقادير هائلة من البنيسيليوم لاستخلاص ما يكفي من الدواء لعلاج مريض واحد ، فقد قدر ان الجرام الواحد من مسحوق البنيسيلين يستخرج من حوالي مائة جالون من السائل الذي ينمو عليه النبات ، وقد حدث في احدى الحالات التي كانت موضع التجربة أن نفدت كمية البنيسيلين أثناء العلاج ، وكان المريض قد ظهرت عليه كل علامات التحسن ، ولكنه مات قبل أن تحضر كمية أخرى من الدواء لاتمام العلاج

ثم تغيرت بعد ذلك ظروف الحرب واستطاعت بريطانيا أن تنشيء عدداً من المعامل الضخمة لانتاج البنيسيلين كما انها آخذة في الوقت الحاضر في انشاء عدد آخر من هذه المعامل على وجه السرعة ، وبقدر ما تسمح به مقدرتها الانشائية ، إذ أن المعمل الواحد من

هذه المعامل يحتاج الى مئات الآلاف من الزجاجات التي يزرع بداخلها نبات البنيسيليوم كما انه يحتاج الى كثير من المواد الكيميائية والأجهزة التي تستخدم في مختلف العمليات ، هذا عدا الكيميائيين والعمال الذين يقوم كل فريق منهم باحدى عمليات الانتاج ، ويستخدم في هذه المعامل عدد كبير من الفتيات يقمن بغسل الزجاجات وتعقيمها وحمل المزارع بداخلها واحضار السوائل التي يتغذى عليها النبات وجمع السوائل المحتوية على البنيسيلين وتركيزها الى غير ذلك من العمليات . وقد أنشئت في الولايات المتحدة كذلك عدة معامل لانتاج البنيسيلين بنفس الطريقة المتبعة في المعامل البريطانية

والسبب في سرعة انشاء هذه المعامل هو ان البنيسيلين قد جرب بنجاح منقطع النظير في معالجة الجرحى في ميادين القتال ، وذلك لأن الجروح التي يصاب بها الجنود تكون دائماً معرضة للاصابة بالغنغرينا الخطيرة ، وقد وجد ان البنيسيلين لا يضارعه دواء آخر في معالجة مثل هذه الجروح والعمل على التآمها ، وطريقة استعماله هو ان يذاب مسحوق البنيسيلين في الماء المعقم ويحقن داخل الأوردة او العضلات او يرش المسحوق كما هو على الجروح مباشرة ، وتستخدم اي واحدة من هذه الطرق الثلاث حسب نوع الاصابة ، وليست هناك فائدة كبيرة من أخذه عن طريق الفم لانه يتفكك في الحال بفعل العصارات الموجودة في المعدة ، وقد انقذ البنيسيلين عدداً كبيراً من الجنود الجرحى في مختلف الميادين من خطر بتر اعضائهم

اما طريقة تحضير البنيسيلين في المعامل الخاصة بانتاجه فتكون بزرع نبات البنيسيليوم في زجاجات خاصة أعدت لهذا الغرض ، ويوضع في كل واحدة منها كمية من السائل الذي يتغذى عليه النبات ، وهذا السائل عبارة عن محلول السكر بنسبة أربعة في المائة كما يوجد به ايضاً كميات ضئيلة جداً من بعض الأملاح المعدنية ، وبعد ذلك يتم تعقيم الزجاجات والسائل الموجود بداخلها تعقيماً كاملاً بوضعها في افران خاصة تسمى اوتوكلاف ، ثم يوضع داخل كل زجاجة كمية من جراثيم العفن وتسد فوهتها بقطعة من القطن لتمنع وصول أي أنواع اخرى من الجراثيم او الميكروبات الى داخل الزجاجة ، وفي الوقت نفسه تسمح بدخول الهواء لكي يتمكن العفن اثناء نموه من التنفس ، ثم توضع هذه الزجاجات في غرف لها درجة حرارة خاصة ، فيبدأ العفن في النمو تدريجيًّا حتى يكوّن طبقة سميكة فوق سطح السائل بعد انقضاء اسبوعين تقريباً من بدء هذه العملية ، وهو يفرز في السائل اثناء هذا النمو مادة البنيسيلين فيؤخذ السائل وتستخرج منه هذه المادة بعمليات معقدة ، ولهذا السبب فان المقادير التي تستخرج من هذا الدواء محدودة جداً في الوقت الحاضر ، ويرسل الجزء الأكبر منها الى

القوات المحاربة ، ولا يترك لاستعمال المدنيين الاّ حوالي عشرة في المائة من الانتاج الكلي ، وهـذا الجزء اليسير لا يسمح باستعماله الاّ بتصريح خاص ممن بيدهم الأمر ، وتصل يوميًّا الى الدكتور فلمنج نفسه والى مجلس الابحاث الطبية ووزارة التموين البريطانية مئات من الرسائل التي يكتبها الاطباء وغيرهم في مختلف أنحاء انجلترة لطلب الحصول على كمية من البنيسيلين لمعالجة المرضى الذين يكونون في حالة الخطر ، ولكنه لا يعطى قالباً إلاّ في حالة الأمراض الفتاكة التي لم يجرب في معالجتها قبل ذلك لمعرفة قوة تأثيره عليها ، وليس هناك من أمل في الحصول على كميات كبيرة من هـذا الدواء العجيب في الوقت الحاضر إلاّ بعد معرفة تركيبه الكيميائي ، ولا يزال هذا التركيب سرًّا من الأسرار ، وهناك عدد كبير من الأبحاث المختلفة التي يقوم بها الآن أكبر الكيميائيين في المصانع والجامعات البريطانيـة والأمريكية الوصول الى هـذه الغاية ، وهم يتبادلون يوميًّا المعلومات والنتائج التي يحصل عليها كل منهم بغية الوصول الى هذا الغرض النبيل ، وقد حصلوا فعلاً على بعض الظواهر التي قد توصلهم الى معرفة التركيب الكيميائي للبنيسيلين ، ومتى كللت هذه الجهود بالنجاح يكون من المستطاع تحضير كميات كبيرة منه بواسطة التأليف الكيميائي بدلاً من استخراجه من النبات الذي لا يكوّنه إلاّ بكميات محدودة ، ويظن بعض العلماء المشتغلين بهذه الابحاث ان هذا اليوم ليس ببعيد

...

ومما يجعل البنيسيلين مفضلاً كثيراً في علاج الامراض الميكروبية على أنواع السلفميد انهُ لا يحدث أي أثر سيء في الكليتين وفي القلب ، وانهُ لا يحدث أي تسمم عام كما يحدث استعمال السلفميد ، ولا يشاهد في استعماله هذه الحساسية الخاصة التي ترى حين استعمال السلفميد الذي لا تتحمله بعض الاجسام ولو كانت المقادير المستعملة قليلة

وكان من الطبيعي بعد ان اكتشف البنيسيلين وعرفت مزاياه المتعددة ان يوجه العلماء اهتمامهم الى البحث في الانواع الاخرى من البنيسيليوم لعلهم يجدون من بينها ما ينتج أنواعاً أخرى من العقاقير ، وقد توصل بعضهم فعلاً الى اكتشاف مادة أخرى تسمى باتيولين يكوّنها نوع آخر من البنيسيليوم ، وقد اكتشفت هذه المادة منذ ثلاثة أشهر فقط (اوائل ديسمبر ١٩٤٣) ووصفت كعلاج للبرد ، ولا شك في ان الأبحاث المتعددة التي تسير الآن في هذا الاتجاه ستظهر لنا عقاقير جديدة لم يعرفها الطب من قبل .