2 مقاومة الجراثيم للمضادات الحيوية

«استخدام الذكاء وترك الحكمة»

المقاومة للمضادات الحيوية: هل هي مشكلة حقاً؟

حتى في المراحل المبكرة من تطوير المضادات الحيوية كان واضحاً أن بعض الجراثيم يمكن أن تنمو وتتكاثر بوجود المضادات الحيوية. هذه الجراثيم قد اكتسبت مقاومة ضد تأثير المضادات الحيوية.

في مقابلة أجرتها معه النيويورك تايمز عام 1945 حذَّر الكسندر فلمنغ من أن سوء استخدام البنسلين يمكن أن يؤدِّي إلى عزل وتكاثر أشكال طافرة من الجراثيم المقاومة. وتوقع أيضاً أن مشكلة المقاومة للبنسلين ستزداد سوءاً إذا أصبح متوفراً بشكله الفموي وإذا أُعْطِيَتْ جرعات غير كافية منه وإذا لم يكمل العلاج لفترة كافية وكذلك إذا أخذ العلاج لفترات طويلة جداً.

ما مدى خطورة مشكلة المقاومة للمضادات الحيوية؟

ملبورن، استراليا

في بداية الثمانينات تعرَّضت مجموعة من المستشفيات في ملبورن لجائحات من الإنتانات المستعصية على كل المضادات الحيوية المعروفة. وكانت الجرثومة التي أدَّت إلى موت العديد من مرضى المستشفيات من نوع المكورات العنقودية.

هذا الوضع بيَّن مدى خطورة مشكلة المقاومة للمضادات الحيوية وأثار مخاوف العاملين في المستشفيات إلى درجة أن بعضاً منهم ارتدى كمَّامات في العمل.

لم تكن الجراثيم مقاومة للمضادات الحيوية فقط بل كانت مقاومة للمطهرات أيضاً مما جعلها عصيَّةً على القتل. كان هناك دواءٌ واحد فعال هو الڤانكومايسين وهو دواء غالٍ وذو آثار جانبية سمِّية ولكن لم يكن أمام الأطباء خيار آخر سوى استخدامه. وهكذا أصبحت إنتانات المستشفيات تحت السيطرة.

لقد تمَّت السيطرة على مشكلة ملبورن ولكننا ننتظر الآن جراثيم مقاومة للڤانكومايسين، وعندها نكون أمام وضع شديد الخطورة. ماذا لو تطوَّرت جراثيم مقاومة للڤانكومايسين في ملبورن؟ كيف ستتم معالجة هذه الإنتانات المتعلقة بالمستشفيات وهل يمكن أن تصبح غير قابلة للعلاج؟

كان ذلك في الثمانينيات وقد أصبحت المقاومة للڤانكومايسين

اليوم حقيقة ولكنها تحدث في مجموعة مختلفة من الجراثيم وهي المكورات المعوية. على كل حال هذه الجراثيم قادرة على نقل المقاومة إلى المكورات العنقودية التي تسبب الإنتانات في المستشفيات. هذا يعني أن مسألة تحول المكورات العنقودية إلى جراثيم مقاومة للڤانكومايسين هي مسألة وقت فقط وعندما ستكون انتانات المستشفيات كتلك التي حدثت في ملبورن عصيَّةً على العلاج بالمضادات الحيوية لذا من الواضح أننا نواجه وضعاً كارثياً وهو أن تصبح الإنتانات غير قابلة للعلاج بالوسائل الحالية وهي مسألة شهور أو عام أو عامين على الأكثر طبقاً لبعض علماء الأحياء الدقيقة.

لماذا تتحوَّل الجراثيم إلى جراثيم مقاومة للمضادات الحيوية؟ إن وجود جراثيم مقاومة للمضادات الحيوية ليس ظاهرة جديدة. ففي الحقيقة وجدت هذه الظاهرة منذ وجود الجراثيم نفسها ولكن على مستوى بسيط جداً. نستطيع أن نرى ذلك في التربة على سبيل المثال حين تتعايش الجراثيم والفطور. وهذا التعايش ليس سلمياً بشكل كامل إذ أنَّ كلاً من الجراثيم والفطور يتنافسان على المكان ومصادر الغذاء في التربة. تتنافس الفطور مع الجراثيم بإفراز مضادات حيوية (قد تتذكَّر أن عديداً من المضادات الحيوية عُزِلَ أول مرَّة من عينات ترابية تحتوي على فطور) ولكي تنجو تطور الجراثيم وسائل لحماية نفسها ضد هذه المضادات الحيوية الصعبة وذلك بأن تصبح مقاومة للمضادات الحيوية. فالمقاومة هي آلية طبيعية للحفاظ على البقاء.

إذا كانت المقاومة للمضادات الحيوية مشكلة قديمة لماذا اتسعت

اليوم وأصبحت خطراً كبيراً؟ إن الجواب على هذه الأسئلة يكمن في الطريقة التي تستخدم بها المضادات الحيوية التجارية. إننا نبالغ في استخدامها أحياناً ونقلّل من استخدامها أحياناً أخرى وربما استخدمناها بشكل غير مناسب في بعض الظروف. وبشكل عام لقد أسأنا استخدام المضادات الحيوية وبسبب ذلك شجعنا تطوراً لانهائياً لجراثيم مقاومة للمضادات الحيوية.

القصة السريرية رقم (١)

مارك ـ انفلونزا

كان مارك في الثانية عشرة من عمره وقد عالجته عدة مرات من إنتانات متكرِّرة في الجهاز التنفسي العلوي (إنتانات الأذن والحلق) لمدة ستة أشهر. كُنْتُ مسافراً عندما أُصيب مارك بارتفاعٍ في الحرارة (101 فهرنهايت) وألم في الحلق وآلام عضلية في الجسم. أخذته والدته إلى طبيب محلّي شخَّص له انفلونزا (انتانات فيروسي) ووصف له مضاداً حيوياً (ليكونَ في الجانب الآمن). لحسن الحظ لم تتبع والدة مارك الوصفة بل اتبعت نصيحة قدمتها لها ممرضتي وهي أن تُعطي ابنها علاجاً طبيعياً مضاداً للڤيروسات وكميات كبيرة من ڤيتامين (سي) وقد آتى هذا العلاج أُكُلَه بشكل جيِّد وخلال ثمانٍ وأربعين ساعة تعافى مارك تماماً.

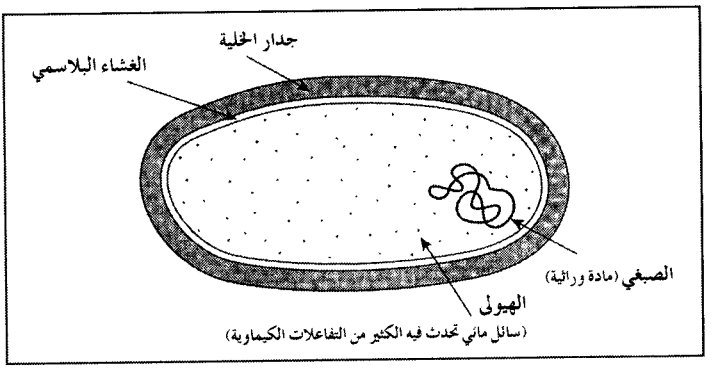
هذا مثال جيِّد لحالة لم يكن المضاد الحيوي فيها مناسباً لأن التشخيص لا يحتاج لمضاد حيوي (الانفلونزا إنتان ڤيروسي يجب أن

لا يُعالج بالمضادات الحيوية) ولأن النتيجة كانت استجابة المريض بشكل جيِّد للعلاج الطبيعي.

الرشوحات والانفلونزا والحصبة والحلأ كلُّها أمثلة على إنتانات ڤيروسية وقد سمعتُ كثيراً عن مضادات حيوية توصف لهذه الانتانات إما بسبب تسرُّع الطبيب أو بسبب استجابته لضغوط من المريض. إن الإنتانات الڤيروسية لا تتحسن بالمضادات الحيوية بل إنها قد تزداد سوءاً باستخدام المضادات الحيوية التي قد تثبط مناعة الجسم.

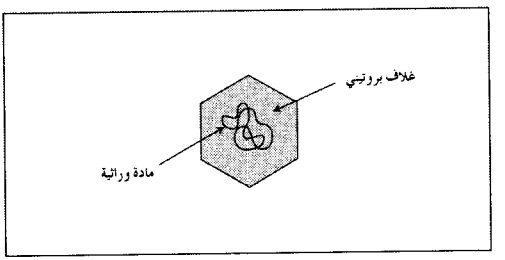
في عام 1976 نُشر مقال بعنوان «ماذا يعرف المرضى عن المضادات الحيوية» في المجلة البريطانية الطبية (تشاندلر ودوغديل) 55٪ من الأشخاص الذين شملتهم الدراسة يعتقدون أن المضادات الحيوية تقتل الڤيروسات و46٪ فقط يعتقدون أن المضادات الحيوية تقتل الجراثيم ونسبة مذهلة من الناس 75٪ يعتقدون أن المضادات الحيوية يجب أن تُعطى في حالة الرشح والانفلونزا. لقد طُوِّرت المضادات الحيوية لعلاج الإنتانات الجرثومية كإصابة الحلق بالمكورات العنقودية. لذلك يجب أن لا توصف لعلاج الرشح أو الانفلونزا أو غيرها من الإنتانات الفيروسية.

بعبارة بسيطة جداً يمكن وصف الجراثيم بأنها متعضيّات مكوَّنة من خليّة واحدة لها جدار خلوي وغشاء بلاسمي وتحتوي على مواد وراثية. تستطيع المضادات الحيوية قتل الجراثيم بتخريب أجزاء مختلفة منها (على سبيل المثال: البنسلين يخرِّب جدار الخلية).



الصورة 2 ـ 1 خلية جرثومية (بشكل مبسط)

إن الفيروسات ليست خلايا حيّة فهي لا تملك جداراً خلوياً ولا غشاءً بلاسمياً وهي غير قادرة على القيام بتفاعلات كيماوية لذلك لا تستطيع التكاثر لوحدها. بما أن الفيروسات لا تملك المكوِّنات التي تهاجمها المضادات الحيوية فإن المضادات الحيوية لا تؤثر فيها.



الصورة 2 ـ 2 فيروس (بشكل مبسط)

نستطيع الآن أن نفهم لماذا تؤثر المضادات الحيوية في علاج الإنتانات التي تسبِّبها الجراثيم ولا تؤثر في علاج الإنتانات التي تسببها الفيروسات.

القصة السريرية رقم (2)

جون ـ ألم متكرر في الحلق وتعب

كان جون المدير المالي لشركة كمبيوتر وكان لديه أعراض متكررة من التعب وألم الحلق لمدة تزيد عن العام.

كان لجون صديق صيدلي ولتوفير الوقت والمال كان يلجأ إليه مباشرة للحصول على المضادات الحيوية ويعالج نفسه بنفسه. بمرور الوقت أخذ جون مضادات حيوية سبع مرات خلال سنة واحدة وكانت النتيجة أن أعراضه استمرَّت إلى درجة أعاقته عن العمل.

هذا الرجل لم يكن لديه الوقت لطلب المساعدة الطبية في وقتٍ مبكر وبدا له أن العلاج الذاتي أفضل خيار. إن أخذ الأدوية بدون العودة إلى طبيب يشجع نمو الجراثيم المقاومة للمضادات الحيوية وقد يسبب أمراضاً لا يسهل الشفاء منها. لا تضع الصيدلي أو المعالج الطبيعي في وضعٍ صعب بأن تطلب منه التشخيص والعلاج، استشر طبيبك دوماً.

ببساطة، باستخدام العلاج الطبيعي (بتقوية الجهاز المناعي عند جون لعكس التأثيرات الضارة للمضادات الحيوية) وأخذ كميات كبيرة من فيتامين سي واللبن الطازج وتغيير الحمية الغذائية، اختفى التعب وألم الحلق اللذان كان يشعر بهما السيد جون.

إن النظام الغذائي يلعب دوراً كبيراً وخصوصاً عند أولئك الذين يعيشون في المدن الحديثة. من السهل أن ينتهي بنا الأمر إلى تناول

طعام غير طبيعي مُعالج صناعياً وعندما يحدث الأمر الذي لا بد منه ويبدأ الجسم بالعطب نبدأ بتناول أدوية غير طبيعية لعلاجه.

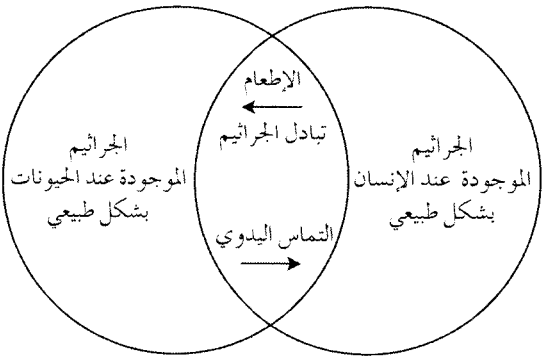
إن المبالغة في تعاطي المضادات الحيوية ليس ذنب الطبيب والمريض فقط بل الصيدلي والحكومات أيضاً. ففي كثير من الدول النامية يمكن شراء المضادات الحيوية بدون وصفة مما يشجِّع على سوء استخدامها وبالتالي على تطور جراثيم مقاوِمة.

لقد عملتُ في أفريقيا في مكانٍ تُباع فيه الأدوية التي أُرسلت من قِبَل وكالات الإغاثة لمساعدة مستشفيات معيَّنة لكل من يملك مالاً. كذلك شاهدت حالات قُبض فيها على العاملين في المستشفيات يسرقون مضادات حيوية لبيعها لأشخاص محليين لزيادة دخلهم لكن المشكلة أكثر انتشاراً من ذلك.

استخدام المضادات الحيوية في الحيوانات

لقد استُخدمت المضادات الحيوية لإطعام الحيوانات لفترة طويلة. أُعطيت حيوانات المزارع وخصوصاً الأبقار والخنازير المضادات الحيوية كمحرِّضات للنمو ولمعالجة بعض الإنتانات. هذه الحيوانات ومنتجاتها تنتهي كطعام لنا في الأسواق سواءٌ على شكل لحم أو منتجات الحليب كالجبن والحليب.

إن الجراثيم في تلك الحيوانات أصبحت مقاومة لعديدٍ من المضادات الحيوية في نفس الوقت. هذه المقاومة تنتقل إلى الإنسان بواسطة التماس المباشر مع الحيوانات أو الطعام الملوَّث أو التراب (حيث يشكِّل براز هذه الحيوانات جزءاً من التراب).



الصورة 2 ـ 3 التبادل الجرثومي من خلال التفاعل بين الإنسان والحيوان

إنَّ الاتصال بين الحيوان والإنسان يمكن أن يغيِّر من الزمرة الجرثومية الطبيعية الموجودة (الفلورا)[2] عند كلٍّ منهما ويمكن للجراثيم المقاومة أن تنتقل من الحيوان إلى الإنسان بواسطة الطعام أو التماس اليدوي.

كثير من المضادات الحيوية التي تُستخدم في الحيوانات، يتم إعطاؤها بدون إشراف الطبيب البيطري. أحد المزارعين الإيرلنديين الذين تحدَّثْتُ إليهم كان يحقن عجلاً بالبنسلين لأنَّ لديه كاحلاً ملتوياً. كان باستطاعة هذا المزارع أن يحصل على عدد من المضادات الحيوية من مكتب الجراح البيطري بدون استشارة الطبيب البيطري حول مدى ملاءمة العلاج.

(2) الفلورا: الجراثيم التي تفترش الجلد وتبطن الأجواف في الجسم لجهاز الهضم والتنفس.

إن بيع المضادات الحيوية للمزارعين بدون وصفة طبية يجب أن يتوقف. كلُّ المضادات الحيوية يجب أن تُعطى من قِبَل الجرَّاح البيطري وكما عند الإنسان يجب أن تكون الحل الأخير. توجد عدة خلطات ممتازة مقوية للمناعة عند الحيوانات. وفي الحقيقة ذكرت البرامج التلفزيونية في المملكة المتحدة أن العلاج المقوِّي للمناعة أثبت فعاليته في علاج التهاب الثدي عند الأبقار الحلوب.

يُعتبر كتاب (المواد الطبية المستخدمة في الطب البيطري) الذي ألَّفه الدكتور جي مكليود مرجعاً ممتازاً لمن يريد أن يجرب طباً بديلاً للعديد من الأمراض التي تصيب الحيوان. من المعروف أن كميات قليلة من التتراسكلين والبنسلين يمكن أن تزيد نمو المواشي. وهكذا فإن كميات كبيرة من المضادات الحيوية تُعطى للمواشي التجارية كمحرِّضات للنمو أكثر من تلك التي تُعطى لمعالجة الإنتانات. إنَّ إعطاء كميات قليلة من المضادات الحيوية بشكل مستمر يشجِّع على نمو الجراثيم المقاومة حيث إن هذه الجراثيم تطوِّر وسائلها الخاصة للتغلب على تأثيرات المضادات الحيوية بدلاً من أن تُقْتَل بها. لذا من السهل أن نفهم لماذا يؤدِّي إعطاء المضادات الحيوية بتلك الطريقة إلى تطور جراثيم مقاومة.

لقد أوقف استخدام البنسلين والتتراسكلين كمحرِّضٍ للنمو في معظم أنحاء أوروبا ولكن ليس في الولايات المتحدة أو بقية أنحاء العالم. إن هذا الموضوع يجب أن يُعالج بشكل دولي.

طعام الحيوانات الأليفة

إحدى الدراسات الإيرلندية بيَّنت أنَّ 70٪ من الكلاب لديها سلالة من جراثيم الإي كولاي[3] في برازها (مونهاغان وشركاؤه 1981). بعض الجراثيم في أمعاء تلك الكلاب كانت مقاومة لمضاد حيوي أو أكثر. قد يكون ذلك نتيجة لإعطاء المضادات الحيوية في الطعام التجاري الذي تأكله الحيوانات كمحرِّض للنمو. فحتى كميات قليلة من المضاد الحيوي يمكن أن تسبب للجراثيم المقاومة.

لدى الجراثيم القدرة على تطوير مقاومة لأيِّ مضاد حيوي تتعرَّض له تقريباً. هذه المقاومة تهدِّد قدرتنا الآن على علاج الإنتانات ليس في الإنسان فقط بل عند الحيوانات أيضاً. إن استخدام المضادات الحيوية كمحرِّضات للنمو عند المواشي تلعب دوراً كبيراً في استمرار انتشار الجراثيم المقاومة. إن الجراثيم الموجودة في أمعاء الحيوانات التجارية (البقر، الخراف، الخنازير) وكذلك حيوانات المنزل (القطط والكلاب) ليست مقاومة لمضاد حيوي أو أكثر بل لعدة مضادات حيوية.

إن المقاومة للمضادات الحيوية هي مشكلة عالمية تحتاج إلى تعاون الحكومات والأطباء والصيادلة والجراحين البيطريين والمزارعين وكذلك إلى توعية الناس. وهي تحتاج في رأيي إلى دعم كامل من منظمة الصحة العالمية.

---

(3) الإي كولاي: جراثيم تعيش في أمعاء معظم الحيوانات بشكل طبيعي بما فيها الإنسان.

التقارير المخبرية

تشاهد في الصفحة التالية (الصورة 2 ـ 4) تقريراً مخبرياً من أحد المستشفيات عن مريض يُعاني من إنتان في المجاري البولية. وكما يُري التقرير فإن الجرثومة المسؤولة عن هذا الإنتان هي الإي كولاي (سبب شائع للإنتانات البولية) حينما عُزلت الجرثومة اختبرت حساسيتها للمضادات الحيوية لتحديد المضاد الحيوي الأكثر فعالية في علاج الإنتان.

في التقرير يشير الحرف (S) إلى المضاد الحيوي الذي استجابت له الجرثومة وبالتالي سيكون فعالاً في علاج الإنتان. في حين يشير الحرف (R) إلى المضاد الحيوي المقاوم له والذي لن يكون فعالاً في علاج الإنتان.

انظر إلى عدد المضادات الحيوية التي لا تستجيب لها الجرثومة إنها تسعة مضادات حيوية ـ أي أنها مقاومة لعدة مضادات حيوية في حين أنها استجابت لثلاثة مضادات فقط وهي النيتلين والأوفلوكس والسبروفلوكس وهي مضادات غالية الثمن ولا تستخدم في علاج هذه الحالة إلاَّ نادراً.

إن تقريراً من هذا النوع يبيِّن مقاومة لعدة مضادات حيوية هو دليلُ خطرٍ كبير والأكثر من ذلك أنَّه تقرير شائع. أتوقَّع أنَّه بعد فترة قصيرة سيكون لدينا سلالات من الإي كولاي لا يمكن معالجتها إلاَّ

بمضاد حيوي واحد. وبعد ذلك سيكون هناك سلالات لا يمكن معالجتها بأيٍّ من المضادات الحيوية.

من المثير للإهتمام أن المريضة المشار إليها سابقاً هي زوجة أحد المزارعين العاملين في منتجات الألبان التجارية. هذا النمط من المقاومة المتعددة هو أكثر شيوعاً عند الأشخاص ذوي العلاقة بالزراعة ربما للأسباب التي ذُكِرَتْ سابقاً (استخدام المضادات الحيوية عند الحيوانات).

كيف تطوِّر الجراثيم مقاومتها؟

إن الآلية التي تنتصر فيها الجراثيم على المضادات الحيوية والتي تدعى (الطلقة السحرية) هى آلية مُدْهِشة.

قسم تشريح المريض	التاريخ: 03 - 02 - 95
مستشفى: [redacted]	الدكتور: د. جون ماك كينا
العينة: بول	المريض: [redacted]
الإختبار: زراعة تبول + حساسية	
التقرير : $10^5 <$ إي.كولي	
: الحساسية	

Nitro R	Nalidix R	Trimeth R	Augmentin R	Velocef R	Amp/Amox R
Ciproflox S	Oflox S	Netillin S	Amikacin R	Sulpha R	Gentamycin R

الصورة 2 ـ 4 تحليل بول لمريض لديه إنتان في المسالك البولية

إن أحدنا ليشعر بالرهبة أمام ذكاء وحداقة هذه المتعضيات والطرق التي تتبعها لتبطل جهودنا الرامية إلى قتلها.

بعبارة أخرى، إن ضيق أفقنا وجهلنا بالطبيعة لا ـ اعتقادنا أننا قادرون على السيطرة على الطبيعة بقتل ما نعتقد أنه غير ضروري أو مؤذ ـ هو الذي قادنا إلى هذا المأزق القاتل. من الغريب أن نعتقد أننا لا نستطيع السيطرة على الأمراض الإنتانية بل إنها في الحقيقة لديها القدرة على السيطرة علينا وربما تستطيع أن تبيدنا نهائياً.

إن تفكيرنا المحدود وفهمنا القاصر للطبيعة يدفعنا الآن للنظر إلى الأمور بطريقة مختلفة. يجب أن نقبل بأنَّ حتى الجراثيم الممرضة تلعب دوراً إيجابياً وهاماً في الطبيعة. ليس من الضروري أن نفهم ما هو هذا الدور ولكن يجب أن نحترمه. والاحترام هو المفتاح إلى حل مشكلة مقاومة الجراثيم للمضادات الحيوية.

إن الناس البدائيين كانوا يُكنُّونَ دائماً هذا الاحترام فهم فهموا التواصل بين كل الكائنات الحية وعملوا دائماً مع الطبيعة وأطاعوا قوانينها، هؤلاء الناس لم ينظروا إلى أنفسهم على أنهم مختلفون أو متفوقون على باقي الطبيعة. وبالمقابل فإننا نرى الإنسان أكثر المخلوقات أهمية وأنه منفصل عنها وقادر على التفوق على الطبيعة والتحكُّم بها. لقد علَّمتنا جرثومة صغيرة كم أننا حمقى. فهي لم تتمكن فقط من تجنب طلقاتنا السحرية بل علَّمتنا درساً قيِّماً. علينا

جميعاً أن نستفيد من هذا الدرس ونغيِّر من تفكيرنا القائم على التحكُّم ـ التحكُّم في الطبيعة، التحكُّم في الناس، التحكُّم في الأرض، التحكُّم في المال ـ إلى العيش في انسجام مع الطبيعة. هذا ما يجب أن نتعلَّمه من الأشخاص البدائيين الذين نحاول تدمير طريقهم في الحياة. سيكون هناك المزيد من الكلام حول حاجتنا إلى العيش في انسجام مع الطبيعة والآن سنتحدَّث عن الوسائل التي تدافع بها الجراثيم عن نفسها.

الطفرات التلقائية

تمكنت الجراثيم من المحافظة على نفسها خلال قرون بواسطة آلية تدعى الطفرات التلقائية. كل فترة تحدث طفرة في المادة الوراثية للجراثيم أو يحدث تغيُّر يُنتج مورِّثةً قادرة على مساعدة الجراثيم على النجاة في مواجهة أي مادة سامة في البيئة بما فيها المضادات الحيوية. وكلُّ ما تحتاج إليه للنجاة هو كميات قليلة من المضادات الحيوية. إن وجود المضاد الحيوي يقتل الجراثيم التي تستجيب له ويشجِّع نمو الجراثيم التي تملك طفرات ولا يؤثر فيها هذا المضاد.

لاحظ دكتور فلمنغ عام 1940 هذه الطفرات في تجاربه وحذَّر منها وتنبأ أنه كلما شاع استخدام المضادات الحيوية كلَّما ازدادت هذه الطفرات. وكم كان على صواب. فمن خلال الطفرات التلقائية تستطيع مورثات الجراثيم أن تتلاءم وتتمكَّن هذه الجراثيم من النجاة

في بيئة معادية لها. إنَّ هذا تصرُّف ذكي تماماً وهو يُرينا كيف أن التغيُّر في البيئة يُحدث تغيرات غير مرئية في عالم الجراثيم.

البلاسميدات

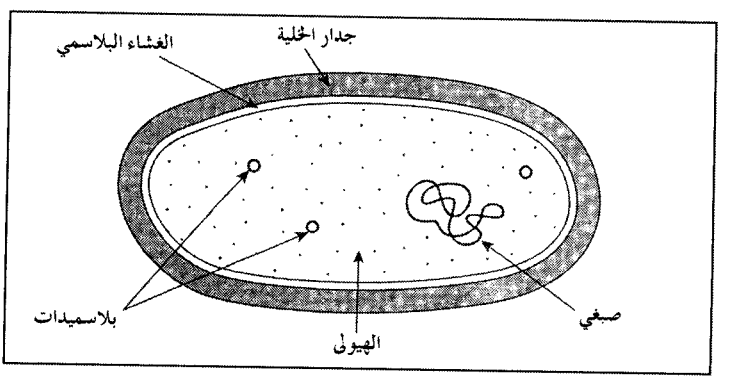
إن الاستخدام المكثَّف للمضادات الحيوية يجعل الجراثيم أكثر ذكاءً. إنها تطور طريقة متطورة وحديثة للنجاة باستخدام البلاسميدات. تعلَّمتُ عن البلاسميدات حينما كنتُ في معهد موين في كلية ترينتي في دبلن قبل عشرين عاماً ولم أدرك وقتها أهمية البلاسميدات كما عرفتُ بعد ذلك من خلال حياتي المهنية.

إن البلاسميدات هي صبغيات صغيرة أو قطع إضافية من المادة الوراثية وهي مستقلة عن الصبغيات. تحتوي البلاسميدات على معلومات جديدة عن التغيّرات في البيئة وبالتالي تستطيع مساعدة الجراثيم على التلاؤم بشكل أسرع مع التغيُّرات التي تحدث حولها. حينما كنا نتوسَّع في إنتاج المضادات الحيوية ونزهو بتقدّمنا العلمي المذهل كانت الجراثيم مشغولة بتطوير وسائل أكثر فعالية لحماية نفسها. كانت تطوّر هذه الصبغيات الصغيرة أو البلاسميدات.

إن البلاسميدات في حالة مستمرّة من التغيُّر. فهي تفقد مورِّثات استمرار إذا كانت هذه المورِّثات غير مفيدة في عملية نجاة الجرثومة وفي نفس الوقت تكسب استمرار مورِّثات جديدة. إنَّ البيئة تختار وتحدِّد المورِّثات ذات القيمة التي يُحتاج إلى بقائها وتلك التي لم تعد ضرورية.

بسبب إساءة استخدامنا للمضادات الحيوية شجعنا نحن البشر تطوُّر البلاسميدات وهي الوسيلة الأساسية التي تحمي بها الجراثيم نفسها من القتل بواسطة المضادات الحيوية. لم تكن البلاسميدات معروفة حتى السبعينات عندما أصبحت المقاومة مشكلة كبيرة. لقد أعلنت البلاسميدات وفاة البنسلين وأعطتنا تحذيراً لما يمكن أن تأتي به الأيام.

إن الخاصية التي تتميَّز بها البلاسميدات هي قدرتها على الانتقال من جرثومة إلى أخرى ومن نوع من الجراثيم إلى نوعٍ آخر وهذا ما يجعل الجراثيم مقاومة للمضادات الحيوية بسرعة.



صورة 2 ـ 5 البلاسميدات (مبسطة)

اليابان

حدث أمر مذهل في أحد مستشفيات اليابان في أواخر الخمسينات نبَّه الوسط العلمي بأكمله وهو ولادة، ولادة غير اعتيادية،

لجرثومة ذات مقاومة للعديد من الأدوية. كان هناك العديد من المرضى يعانون من الزحار الذي تسبِّبه جرثومة الشيغلا. وكانت هذه الجرثومة مقاومة للتتراسيكلين والسيلفوناميد والستربتومايسين والكلورامفينيكول. لم تكن المقاومة لعدة أدوية معروفة قبل هذه الحادثة والآن تُرسِل هذه الظاهرة وبشكل مفاجئ موجةً من الذعر في أنحاء العالم.

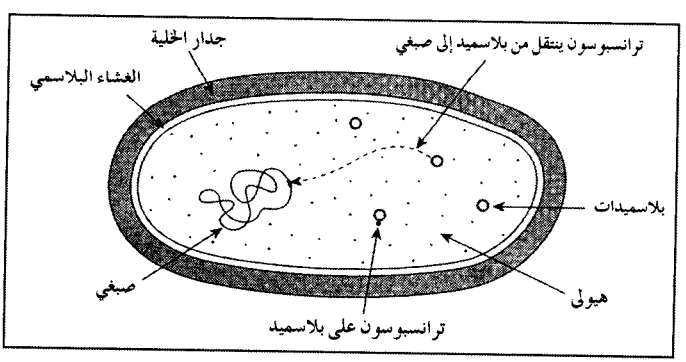
جنوب أفريقيا

بحلول عام 1966 سجَّل عددٌ من البلدان وجود جراثيم مقاومة لعددٍ من المضادات الحيوية. ففي أحد مستشفيات جنوب أفريقيا تبيَّن أن 50٪ من جرثومة الإي كولاي المعزولة من براز وبول المرضى تبدي مقاومة لواحد أو أكثر من المضادات الحيوية. كانت معلومات المقاومة تنتقل بواسطة البلاسميدات داخل الخلية الجرثومية، هذه البلاسميدات كانت تنتقل إلى جراثيم أخرى جاعلةً إياها مقاومة لعددٍ من الأدوية أيضاً. بعبارة أخرى إن الجراثيم تؤمن بمشاركة بعضها في القدرة على الدفاع عن نفسها. إنها لا تؤمن بالأنانية! إن المقاومة للأدوية أصبحت مشكلة عالمية، واليوم يعاني كل الكوكب بدرجة كبيرة أو صغيرة من مشكلة الإنتانات المقاومة للمضادات الحيوية. إن هذه المشكلة لا تخص البلدان النامية أو المتقدمة فقط، إنها تخصُّنا جميعاً وبطريقة ما توحِّدنا جميعاً.

الترانسبوسونات

يبدو أنه لا حدود لما تفعله الجراثيم في حربها ضد المضادات الحيوية، وإذا لم يكن إنتاج البلاسميدات كافياً فقد طوَّرت الترانسبوسونات وهي كما يدل اسمها قطع صغيرة من الـ DNA (المادة الوراثية) أصغر من البلاسميدات تقفز من قطعة من المادة الوراثية إلى أخرى، فهي تستطيع القفز من بلاسميد إلى صبغي وبالعكس. وهي تستطيع بسهولة أن تنقل مورِّثات المقاومة داخل الخلية الجرثومية ومن خلية جرثومية إلى أخرى.

هذه الطريقة أسرع وأكثر فعالية في نشر مورِّثات المقاومة بين الجراثيم.



صورة 6.2 ترانسبوسون (مبسطة)

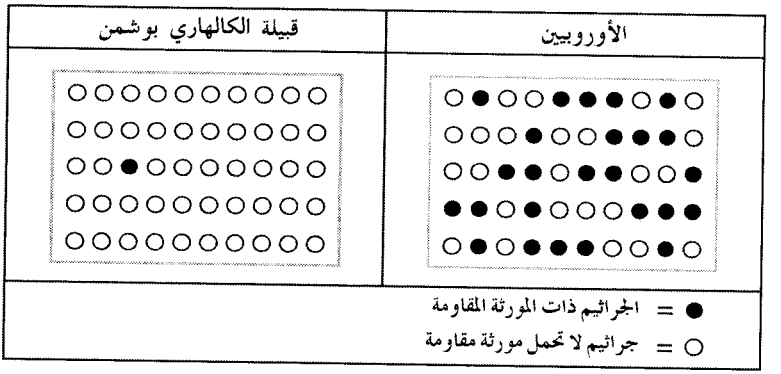
إن الطفرات التلقائية والبلاسميدات والترانسبوسونات هي الطرق الأساسية التي توظفها الجراثيم للنجاة من المضادات الحيوية. هذه هي الآليات التي أدَّت إلى جائحات من الإصابة بإنتانات مقاومة للأدوية تجتاح العديد من المستشفيات الحديثة اليوم.

هل كانت مشكلة الجراثيم المقاومة موجودة من قبل أم أننا السبب وراءها؟

لنجيب عن هذا السؤال يجب أن نزور الناس الأكثر بُعداً على هذا الكوكب ونرى إذا ما كانوا يحملون جراثيم لديها مورِّثات مقاومة للمضادات الحيوية.

أُجريت دراسات على قبائل البوشمن في جنوب أفريقيا، هؤلاء الناس لديهم اتصال قليل بالبيض أو بأي أناسٍ آخرين ولم يتعاطوا المضادات الحيوية أبداً. أبدت عيِّنات البراز من هؤلاء الناس كميات قليلة من الجراثيم المقاوِمة. نفس النتيجة وجدت لدى دراسة قبائل بعيدة في أجزاء مختلفة من العالم.

يوجد بين أفراد قبيلة الكالهاري بوشمن جرثومة واحدة من بين كل خمس تحمل مورِّثة مقاومة، بينما عند الأوروبيين 25 من أصل 50 جرثومة تحمل مورِّثة مقاوِمة (انظر الصورة 2 ـ 7). إذن نحن لم نخترع مشكلة الجراثيم المقاوِمة وإنما شجعنا على تطور المقاومة والجراثيم ذات المقاومة المتعدِّدة. في الحقيقة نحن مكنَّا تلك الجراثيم من أن تنمو وتزدهر.



الصورة 2 ـ 7 مقاومة الجراثيم قبل وبعد استخدام المضادات الحيوية (تحليل عيّنة البراز)

هل تساعد البلاسميدات والترانسبوسونات الجراثيم على البقاء؟

إن البلاسميدات والترانسبوسونات هي قطع صغيرة من المادة الوراثية تمكّن المورِّثات المقاوِمة من الانتقال بسرعة إلى جراثيم أخرى. لذا يبدو أن الجواب عن هذا السؤال هو نعم، على كل حال إن الجواب هو (نعم) و(لا) في نفس الوقت. لماذا؟

هذه المواد الوراثية الزائدة تمكّن العديد من الجراثيم التي تحتويها من النجاة في وجود المضادات الحيوية، إذن تعمل هنا بشكل واضح في حماية الجراثيم. ولكن إذا احتوت الجراثيم على واحد أو أكثر من هذه المورِّثات الإضافية (البلاسميدات أو الترانسبوسونات) فإنها تضرُّ بالجراثيم لسببين: أولهما أن هذه المورِّثات الإضافية تستهلك المزيد من الطاقة الخاصة بالجرثومة وبالتالي تقلِّل من الطاقة المتوفِّرة للنمو والتكاثر، وثانيهما أن الجراثيم تصبح أقل سميّةً بوجود

هذه الرُّسل. أحد علماء الأحياء الدقيقة وصف الجراثيم ذات المقاومة العديدة بأنها (عرجاء).

لذا فإن كون الجراثيم ذات مقاومة لعددٍ من المضادات الحيوية هو أمرٌ له إيجابياته وسلبياته. إننا ندفع الجراثيم باستمرار بسبب سوء استخدامنا للمضادات الحيوية إلى تكوين مورِّثات مقاوِمة. إذا توقف هذا الدفع ـ بعدم استخدام المضادات الحيوية طوال الوقت ـ ستبدأ الجراثيم بفقدان بلاسميداتها وترانسبوسوناتها وستعود إلى حالتها الأصلية.

في أحد المستشفيات في جنوب أفريقيا كان لدى الأطباء مشكلة وهي وجود جراثيم تدعى الكليبسلا مقاومة للجنتامايسين وباستخدام مضادات حيوية أقل شيوعاً لمعالجة تلك الجرثومة وعدم استخدام الجنتامايسين لمدة خمسة أعوام فقدت تلك الجرثومة خاصية المقاومة للجنتامايسين وأصبح هذا الدواء فعَّالاً مرَّةً أخرى.

من الجيِّد أن نعلم ذلك. وهو يدل على أن استخدامنا بشكل أكثر حذراً للمضادات الحيوية سوف ينتج عنه في الحقيقة تغيُّرات جرثومية. وهذا مثال جميل على التوازن الذي يعمل ضمن الطبيعة.

عواقب الجراثيم المقاومة

كما هو الحال في كُلِّ شؤون الحياة بإمكاننا النظر إلى الأمور بشكل سلبي أو إيجابي. إن الطريقة السلبية في النظر إلى مقاومة الجراثيم موجودة في الأدبيات الطبية وخصوصاً في الولايات

المتحدة. وعندما نصغي إلى بعض الأطباء أثناء مقابلاتهم على التلفزيون الأمريكي، إن هذه المشكلة تُصوَّر على أنها طاعون قد يؤدِّي إلى انقراض البشرية في فترة قصيرة. قد لا يكون ذلك خاطئاً ولكن إذا كنا نحن من صنع المشكلة فباستطاعتنا حلَّها أيضاً.

إن الطريقة الأكثر إيجابية للنظر إلى مشكلة المقاومة هي أن ننظر إليها على أنها مفيدة ولكن بشكل غير مباشر. إنها مفيدة لأنها تجعلنا أكثر مسؤولية عن أفعالنا. (على سبيل المثال: أن لا تستخدم المضاد الحيوي كعلاج سريع للرشح أو السعال). إنها تجبرنا جميعاً على تعليم أنفسنا ليس بشأن المضادات الحيوية فقط بل بشأن التأثيرات الضارة لكل الأدوية. إنها تطالبنا بتحديد خياراتنا حول أنماط حياتنا، وبعبارة أوضح إنها تتحدَّى نظرتنا لأنفسنا وعالمنا إذ أنها تجعل من الصعب علينا أن نكون أكثر حكمة أو معرفة من جرثومة صغيرة أو أن نعتبر أنفسنا منفصلين عنها. إنها تتحدَّى فكرتنا عن السيطرة ليس فقط على الطبيعة وإنما على أشياء أخرى كثيرة في حياتنا.

إن السيطرة على كل شيء وكل شخص غير مجدٍ أبداً. حينما ننظر إلى الجمال الذي تعم به الجراثيم والإنسان والطبيعة نبدأ بإدراك أن التحكم يمنع هذا الجمال من إظهار نفسه. إن المقاومة التي تبديها الجراثيم تدفعنا للعمل بشكل أكثر انسجاماً مع الطبيعة ومع أنفسنا. إذن لقد جعلتنا هذه المقاومة أكثر يقظةً!

شاهدنا في الفصل السابق تحليلاً مخبرياً في أحد المستشفيات لعيِّنة من البول. يوضح هذا التحليل أن سلالة الإي كولاي التي

وجدت في العيِّنة كانت مقاومة لمعظم المضادات الحيوية. لقد عالجتُ ذلك المريض بعصير التوت البري (ظهر في عدد من الدراسات أنه فعَّال في علاج الإنتانات البولية) ومزيج من العلاجات الطبيعية تحتوي على الإيشيناكيا Echinacea على شكل حقن وكميات كبيرة من الڤيتامين سي، لقد أعدنا زراعة البول بعد أسبوعين لنجد أنه لا نمو لجراثيم الإي كولاي. لقد استجاب الإنتان للعلاج.

خلاصة

إن المقاومة للمضادات الحيوية هي مشكلة صحية كبيرة وهي تهدِّد بقدرتنا على محاربة الإنتانات الأكثر شيوعاً كإنتانات اللوزات والأذن والجهاز البولي.

وبما أنها مشكلة عالمية الأبعاد وغير مفهومة بعد من عامة الناس فقد نشأت منظمة تدعى (الاتحاد من أجل استعمال حكيم للمضادات الحيوية) في الولايات المتحدة. إن الهدف الأساسي لهذه المنظمة هو تشجيع الناس على أن يكونوا أكثر مسؤوليةً في استخدام المضادات الحيوية وتحسين استخدام المضادات الحيوية عن طريق المشاركة في معلومات الأبحاث بين مختلف البلدان في العالم. وهي تهدف إلى تعليم الناس من أطباء ومرضى وجراحين بيطريين ومزارعين وصيادلة وشركات أدوية وجميع الناس، أن هذا النوع من التعاون الذي يضم كلَّ أولئك المهتمين باستخدام المضادات الحيوية أصبح ضرورةً ملحة.