الفصل الثالث عشر

الچينات وعلاج السرطان

obeikandl.com

«السرطان» . . ذلك المرض الخطير ، الذى يهدِّد البشرية ، ويقضى على زهرة شبابها ، والذى عجز الطب التقليدى عن إيجاد علاج له . .

ـ هل ستحقِّق «ثورة العلاج بالجينات» الأمل فى التخلُّص منه ؟ . .

obeikandl.com

دخل والد أحمد إلى غرفة ابنه أحمد، فوجده ينظر من النافذة فى تأمُّل وسُكون، فسأله:

فِيمَ تفكِّر يا أحمد ؟

أحمد:

مرحبًا يا أبى، كنتُ فى الطريق إلى حجرة مكتبك، ولكن لفت نظرى هذا الرجل الذى يقوم بتقليم الأشجار التى أمام منزلنا، ويزيل منها الكثير من الأوراق.

الأب:

إنه عمل مفيد للأشجار يا أحمد، فهو يزيل الأوراق الزائدة ويعطى منظرًا جميلاً للأشجار.

أحمد:

حسنًا يا أبى، فلنبدأ الآن حديثنا عن علاج ذلك المرض الذى يشغلنى «السرطان» فإنى أتشوَّق لمعرفة طرق علاج هذا المرض الخطير ؟

الأب:

إن أقدم طرق علاج هذا المرض الخطير تشبه ـ إلى حدٍّ ما ـ إزالة تلك الأوراق من الشجرة ـ التى رأيتها من نافذتك ـ يا أحمد.

أحمد:

وكيف يكون هذا ؟ . .

هل يُستخدم المقص فى إزالة هذا الورم ؟!

الأب:

ليس تماماً يا أحمد، ولكن هناك أدوات جراحية يستعملها الطبيب فى إزالة هذا الورم، ومنها المقص الجراحى المعقَّم والمشرط والملقاط المعقَّم.

وفى هذه الطريقة يقوم الطبيب بإزالة الورم من مكانه فى جسم الإنسان، ولكن هذه الطريقة الجراحية تُعَدُّ من أقدم طرق تخليص الجسم من الأورام السرطانية، وبخاصة الأورام السرطانية ذات الحجم الكبير، فهذه الطريقة تفشل فى إزالة الأورام السرطانية الصغيرة جدًا.

ويرجع ذلك إلى مدى دقة الأجهزة الجراحية المستخدمة، وكذلك مهارة الطبيب وبراعته، ونتيجة لحرص الطبيب على التخلُّص من أىّ خلايا سرطانية فإنه قد يستأصل بعض الخلايا السليمة المجاورة للورم السرطانى حتى يطمئن إلى زوال جميع الخلايا السرطانية، وبالتالى نجد النسيج المصاب فقد مساحة كبيرة منه، فهل سيؤثر ذلك على الأنسجة فيما بعد ؟

أحمد:

بالتأكيد يا أبى، فالخلايا تتعاون كفريق عمل معًا لتكوِّن النسيج الذى يقوم بمسئوليات مخصَّصة له، فإذا فُقد جزء كبير من هذه الخلايا سيتأثر الأداء الوظيفى النهائى للأنسجة.

الأب:

هذا صحيح يا أحمد، ولكن هل تعتقد أن عملية إزالة الخلايا السرطانية من نسيج مهم يكوِّن المخ أو الكبد أو الرئتين سيؤثر على حياة الجسم البشرى فيما بعد ؟

(أحمد يبدو عليه التفكير..؟!).

الأب:

حسنًا، إن عملية إزالة الخلايا السرطانية من هذه الأعضاء تستلزم إزالة بعض الخلايا السليمة والتى لها وظائف أساسية فى الجسم البشرى، مما يعرِّض الجسم للخطورة والهلاك، ولذلك تفشل الجراحة فى علاج السرطان فى حالة إصابة المخ أو الكبد أو الرئتين به، وكذلك تفشل هذه الطريقة فى حالة انتشار السرطان فى أكثر من نسيج، هل تعرف لماذا يا أحمد ؟

أحمد:

لأن هذا يعنى إزالة خلايا سليمة فى أكثر من نسيج؛ ومِنْ ثَمَّ سيختلّ الأداء الوظيفى فى أكثر من عضو؛ مما يعرِّض الجسم للخطر.

الأب:

وأيضاً حالة المريض الصحية قد لا تسمح له بإجراء أىّ عملية جراحية، فقد يكون مصاباً بارتفاع ضغط الدم أو زيادة فى نسبة السكر بالدم أو مصاباً بمرض سيولة الدم؛ مما يعرِّض حياته للخطر عند إجراء أىّ جراحة له.

أحمد:

إذن: فما هو الحل لعلاج هذا المرض، بعد كل ما سمعته منك عن عيوب وسلبيَّات هذه الطريقة الجراحية ؟

الأب:

توجد طرق أخرى حديثة وذات أضرار أقلّ، ومنها استخدام الإشعاع، وهو نوع من الأشعة له تأثير على «جينوم» الخلية السرطانية، مثل «أشعة جاما»، و«الأشعة السينية».

وفى هذه الطريقة يتمّ القضاء على الأورام السرطانية مهما صغرت، كما يمكن تركيز الأشعة على منطقة الورم فقط دون القضاء على الخلايا الحية السليمة المحيطة بالورم، ويقوم الإشعاع بالتأثير على الطاقم الوراثى للخلايا السرطانية فيحفز بناء البروتين (P_{53}) بكميات كبيرة، مما يؤدى إلى انتحار الخلايا وموتها. وهذا البروتين يكون موجوداً فى الخلايا السرطانية ولكن بكميات قليلة، ومع وجود الإشعاع يزيد هذا البروتين مما يُسرِّع من انتحار الخلايا السرطانية، ويتم توجيه هذه الأشعة إلى الورم السرطانى عن طريق إدخال مصادر مشعَّة إلى الورم، أو استخدام مصادر مشعَّة خارج الجسم من خلال جهاز يُعرف «بالمعجِّل الإشعاعى المتحرِّك» والذى يوجِّه الأشعة إلى زوايا مختلفة مما يسمح بالتدمير الكامل للورم السرطانى.

ولكن قد يتبقَّى فى بعض الأحيان بعض الخلايا السرطانية الصغيرة والتى لم يصل إليها الإشعاع ولم يدمِّرها، مما سيؤدى إلى نموّ السرطان مرة أخرى، كما أن استخدام الإشعاع قد يتلف بعض الخلايا السليمة المحيطة بالورم السرطانى، وهذا قد يحدث فى حالات نادرة.

ولذلك فكَّر العلماء فى استخدام الإشعاع بصورة أدقّ وأكفأ وتوصَّلوا إلى استخدام طريقة «الإشعاع المتماثل»، أى: المتطابق، والذى يشبه نفس شكل الورم السرطانى وبنفس الحجم والمساحة، وذلك من خلال وضع زوائد مرنة تشبه الورم السرطانى فى الشكل والحجم فى مقدمة الأنبوبة التى يخرج منها الإشعاع، وبالتالى سيخرج الإشعاع بنفس شكل تلك الزوائد وعند تسليطه على الورم السرطانى سيقضى عليه كاملاً دون أن يترك أىّ خلايا سرطانية صغيرة ولا يضرّ الخلايا الحية السليمة المحيطة بالورم.

أحمد:

وما هى الطرق الأخرى المستخدمة فى علاج السرطان ؟

الأب:

توجد طريقة «العلاج الكيمياوى»، وطريقة «العلاج المناعى»، وطريقة «العلاج الهرمونى»، وحديثًا طريقة «العلاج الجينى»، وسوف أحدِّثك عن كلٍّ منها على حدة:

ولنبدأ الحديث بالعلاج الكيمياوى، وهو يعتمد على تصنيع مادة كيميائية لها القدرة على تدمير الخلايا السرطانية، وتُعرف «بمضادات السرطان».

ولكن هذه المضادات تختلف فى تأثيرها على النموّ السرطانى، ولذلك تنقسم إلى مجموعات، لكل مجموعة تأثيرها الخاص فى وقف النموّ السرطانى، فتوجد مجموعة من العناصر الكيميائية التى تذوب فى سيتوبلازم الخلية، وتشترك فى التفاعلات الحيوية داخل الخلية، وبخاصة عملية «التمثيل

الغذائى»، أى: عملية بناء المواد الضرورية للخلية، وعملية هدم المكوِّنات غير المفيدة، ولذلك تُسمَّى مضادات هذه المجموعة «بمضادات المواد المستقبلة»، أى: المواد الناتجة عن عمليات التمثيل الغذائى.

ومن أمثلة تلك المضادات: ما يُعرف «بالميثوتركسات» والتى توقف بناء قاعدة الأدنين (A) وقاعدة الجوانين (G) من خلال وقف عمل الإنزيم المسئول عن بنائهما، ولذلك لن يتكون الأدنين والجوانين بالخلية؛ مما يوقف بناء دنا وراثى جديد، وبالتالى لا تنقسم الخلية؛ ويموت الورم السرطانى.

وهناك مجموعة أخرى من المضادات الكيمياوية تُعرف «بمضادات فكّ الالتفاف»، فأنت تعلم يا أحمد من المناقشات السابقة أن الخلية تحتاج إلى مضاعفة مادتها الوراثية عند انقسامها.

وهذا التضاعف يتطلب فكّ التفاف هذه المادة الوراثية (الدَّنا الوراثى) ذلك الشريط المزدوج والملتفّ حول نفسه لفّات عديدة حتى يصغر فى الحجم ويستطيع أن يدخل فى «نواة» الخلية الصغيرة فى حجمها.

ويقوم بفكّ التفاف «الدَّنا الوراثى» إنزيمات فكّ الالتفاف، والتى تُعرف بالتوبيوايزوميريز (Topoisomerase).

ولذلك إذا تمَّ تعطيل إنزيمات فكّ الالتفاف عن عملها سيتوقف تضاعف الدَّنا الوراثى مما يوقف انقسام الخلية ويؤدى إلى موتها.

وهذا هو ما تقوم به تلك المضادات الكيمياوية، مما يساعد على

تخليص الجسم من انتشار الخلايا السرطانية.

وتوجد مجموعة ثالثة من مضادات السرطان وهى «عوامل الألكلة».

والألكلة: هى عملية يتمّ فيها إضافة مجموعة ألكيل (R)، وهى مركَّب كيميائى معين، وهذه الإضافة لمجموعة «الألكيل» تكون مع شريط الدَّنا الوراثى فيؤدى إلى حدوث عدم تناسق فى تركيب الشريط الدَّناوى.

وبالتالى سيتأثر التعبير الجينى فيتلف الدَّنا الوراثى، ومِنْ ثَمَّ تموت الخلية السرطانية.

وهناك مجموعة أخرى تُعرف «بالمضادات الأنيبيبية النباتية» (Plent Antimicrotubles)، فأنت تعلم أنه فى مراحل انقسام الخلية حتى تعطى خليتين جديدتين تمثل كلٌّ منهما نسخة من الخلية الأم توجد مرحلة تصطفّ فيها الكروموسومات فى وسط الخلية، ثم يحدث انفصال كروماتيدات تلك الكروموسومات، ويتجه كل كروماتيد نحو أحد قطبى الخلية (السنتريولين)، وهذا يتم بواسطة تلك الخيوط التى تشبه (الأستك) فى عملها.. فهل تتذكرها يا أحمد ؟

أحمد:

نعم.. إنها خيوط المغزل التى تخرج من «السنتريول».

الأب:

وهذه الخيوط تتكون من بروتين يُعرف «بالتيوبولين»، فماذا يحدث إذا دمّرنا هذا البروتين ؟..

بالتأكيد ستتمزق خيوط المغزل وتتلف، مما يعوق انقسام الخلية السرطانية فتموت فى النهاية.

والمركبات الأنيبيبية النباتية تقوم بهذا الدور فى تمزيق خيوط المغزل والقضاء على استمرارية النموّ السرطانى.

وهناك مجموعة أخيرة من المضادات الكيمياوية تُعرف «بعوامل تثبيط الوارد الدموى للخلايا السرطانية»، حيث إنه من الثابت أن كل خلية تحتاج إلى الدم لكى يمدّها بالغذاء والأكسجين مما يساعد فى عمليات النموّ والنشاط للخلية، وهذا يتمّ بالمثل فى الخلية السرطانية، فهى تحتاج لإمداد دموى كبير لكى تستطيع النموّ والتكاثر بسرعة كبيرة، وبالفعل توجد شبكة كبيرة من الأوعية الدموية التى تحيط بالورم السرطانى..

ولكن ما السر وراء تكوين هذه الشبكة الكثيفة من الأوعية الدموية حول الورم السرطانى ؟

أحمد:

بالتأكيد.. إنها تلك القدرات الفائقة للخلية السرطانية والتى تمكّنها من تحقيق أهدافها مهما كانت !

الأب:

هذا صحيح يا أحمد، فإن قدرات الخلية السرطانية متميزة وفائقة الحدود، وهذا يرجع إلى الجينات الطافرة التى تمتلكها الخلية السرطانية، والتى تؤدى بعض منها إلى تكوين نوع من البروتينات يعمل على وقف عملية التقليل من انتشار الأوعية الدموية، فنجد الأوعية الدموية تنمو حول الورم السرطانى بصورة واضحة.

وبالإضافة إلى هذا النوع من البروتينات المنشِّط لنموٍّ الأوعية الدموية، فإن الخلية السرطانية تُنتج أيضًا بروتينات مثبِّطة ومانعة لنموٍّ الأوعية الدموية، ونتيجة لذلك فإن نموَّ الأوعية الدموية يتوقف على كمية البروتين المنشِّط لها، فإذا زادت كمية البروتين المنشِّط عن كمية البروتين المثبِّط فستكون النتيجة بناء عدد كبير من الأوعية الدموية.

أما إذا زادت كمية البروتين المثبِّط عن البروتين المنشِّط فسيتوقف بناء الأوعية الدموية حول الورم السرطانى، وبالتالى لا تأخذ الخلية السرطانية كل ما يكفى احتياجاتها من الغذاء والأكسجين فلا تنمو ولا تتكاثر.

وتقوم هذه المجموعة من المضادات الكيمياوية بالعمل على زيادة كمية تلك البروتينات المثبِّطة والمانعة لنموّ الأوعية الدموية وتقليل كمية البروتينات المنشِّطة، مما يؤدى إلى وقف نموٍّ الخلية السرطانية، وموتها.

ومن أمثلة تلك المضادات: «البرولاكتين» الذى يعوق النموّ الوعائى حول الأورام السرطانية فى الثدى، ولكن بالرغم مما قدَّمه العلاج بالمضادات الكيمياوية من أسلوب أدقّ فى علاج السرطان إلا أنه توجد آثار سلبية عديدة للعلاج الكيمياوى، فبعض هذه المضادات السرطانية قد يسبِّب سرطنة الخلايا السليمة بالجسم.

والمثال على ذلك: مركَّب «التاموكسيفين» الذى يقاوم سرطان الثدى، لكنه يسبِّب سرطان الرحم؛ ولذلك فإن العلاج الكيمياوى يستخدم بحذر شديد.

أما العلاج المناعى فيعتمد على استخدام المضادات المناعية المخلَّقة فى المعامل وإدخالها إلى الجسم لكى تزيد من مناعة الجسم، الذى يفرز مواد مناعية تدمِّر أىَّ ميكروب أو سرطان يغزو الجسم.

وهذه الأجسام المناعية، والتى تفرز من الخلايا المناعية مثل الخلايا اللمفاوية (T.cells) لها مناطق استقبال على أسطح خلايا السرطان مما يعمل على تدمير هذه الخلايا، وقد يكون التدمير للأوعية الدموية المحيطة بالورم السرطانى فلا ينمو ولا يتكاثر، أو يكون التدمير للنسيج الضامّ الذى يمثل المادة اللاصقة بين خلايا السرطان حتى يكون فى شكل ورم وكتلة متماسكة، وبالتالى: عند تفتيت النسيج الضامّ سيُمنع تحوُّل الخلايا السرطانية إلى ورم سرطانى وستموت، أو يكون تدمير الأجسام المناعية للخلايا السرطانية من خلال تدمير عوامل النموّ التىَ تحفز نموّ الخلايا السرطانية؛ وبالتالى تمنع تكوُّن الأورام السرطانية.

وهناك نوع آخر من العلاج: وهو «العلاج الهرمونى».. ولكنه ما زال تحت البحث، حيث يعقد العلماء والباحثون آمالاً عديدة على تخليق العديد من المضادات الهرمونية التى تستخدم فى علاج العديد من الأورام السرطانية.

أحمد:

وما هى هذه الهرمونات التى يحاول العلماء تخليقها ؟

الأب:

إن الهرمونات هى إفرازات من غُدد متخصصة ويكون إفراز

هذه الهرمونات تحت تأثير وتحكُّم تلك الغُدَّة المركزية بالمخ وهى «الغدة النخامية»، والهرمونات تتحكَّم فى جميع العمليات الحيوية داخل الجسم، فهناك مثلاً: هرمون النموّ وهو المسئول عن نموّ الطفل الصغير حتى يصبح رجلاً كبيراً، وهناك هرمون آخر يفرز عند الخوف والقلق، ويجعل دقات القلب تزيد، ويجعل العرق يسيل وهو هرمون «الأدرنالين».

ولكنَّ هناك نوعًا آخر من «الهرمونات» يعمل على علاج بعض الأورام السرطانية مثل: سرطان القولون، وهو هرمون «الأستروجين» والذى تفرزه خلايا غُدِّية معينة فى جسم الأنثى ولكنه قد يسبِّب سرطان الثدى والرحم، ولكن بتناول مخلوط هرمونى من الأستروجين، وهرمون آخر يُعرف «بالبروجسترون» تتلاشى قدرة الأستروجين على إحداث الورم السرطانى.. وما زالت الآمال معقودة على استخدام هذا الهرمون ـ عن طريق تخليقه فى المعامل ـ فى علاج أورام سرطانية أخرى.

بقى لى أن أحدِّثك عن ذلك العلاج الذى يمثل ثورة طبية ويُعتبر أحدث ما توصَّل إليه العلم وهو «العلاج الجينى»، والذى يتعامل مع أهم وأخطر المعلومات التى تهمّ الإنسان.. «المعلومات الوراثية».

والعلاج الجينى يكون إما باستئصال «الجينات المسرطنة» والتى توجد فى الطاقم الوراثى للخلية، وإما بتثبيط عملها عن طريق إدخال جينات مضادة لها، وهذا يتم بطرق علمية معقَّدة، ونعنى ـ يا أحمد ـ بقولنا «معقَّدة» أنها تقنيات دقيقة للغاية

ومتشابكة، وتحتاج إلى وقت طويل وجهد كبير وخبرات عالية.

ما لى أراك واجمًا وكأنك تفكر فى شىء يشغلك كثيرًا.. فِيمَ تفكر ؟.. هل تفكر فى تلك التقنيات المعقدة ؟..

نعم، إنها معقدة للغاية يا أحمد، وهى مختلفة تمامًا عن التقنيات العادية والتى سبق أن شرحتها لك.. أتدرى لماذا يا أحمد ؟

لأننا فى تلك التقنيات نتعامل مع المعلومة وأية معلومة، معلومة فى داخل ذاتنا، وتتحكَّم فى ذاتنا.

أحمد:

تعنى يا أبى: «المعلومة الوراثية».

ويردُّ الأب:

نعم يا أحمد.. المعلومة المحمولة على الجين، والتى من خلالها نستطيع أن نحارب السرطان ونقضى عليه.

يسأل أحمد والده:

وما هذه التقنيات يا أبى ؟

يجيب الأب:

هذه التقنيات متعددة، فكما سبق أن ذكرت لك فإن السرطان ينشأ نتيجة لوجود جينات مسرطنة، ومِنْ ثَمَّ يمكننا ـ من خلال استئصال هذه الجينات، أو تثبيطها ـ القضاء على «الأورام السرطانية» المحتمل أن تنشأ.. كما يمكن إدخال جينات تعمل على ضبط انقسام الخلية، ومِنْ ثَمَّ لا تنقسم الخلية انقسامًا غير محدد، بل تنقسم وفق برنامج ثابت فى الخلية.

يقف أحمد (مفكراً وسائلاً أباه):

لكن يا أبى: ألا يمكن استخدام الجينات فى تثبيط انتقال السرطان من نسيج إلى آخر ؟

ينظر إليه أبوه (مبتسمًا) ويقول له:

يعجبنى فيك ـ يا أحمد ـ دقة تحليلك لما أعرضه عليك من موضوعات، وقدرتك على استنتاج الحقائق منها. . فتمامًا ـ كما قلت ـ يمكن أن نستخدم الجينات فى منع انتقال خلية سرطانية من نسيج إلى آخر.

يواصل أحمد سؤاله قائلاً:

كيف يا أبى ؟

يجيب الأب:

لقد سبق أن ذكرت لك ـ يا أحمد ـ أن الخلية السرطانية تنتقل من نسيج إلى نسيج آخر من خلال تحررها من الأنسجة التى تمسك بها وتثبتها، حتى تصل إلى وعاء دموى، فتسلكه وتواصل رحلتها حتى تصل إلى النسيج الآخر.

ويتحكم فى قدرة تلك الخلايا على أن تتحرر من مواقعها «إنزيمات» محددة، وهى ـ كما ذكرت لك من قبل ـ إنزيمات متخصِّصة تُسمَّى «الإنزيمات المساعدة للانتقال السرطانى».

ويتحكم فى تكوين تلك الإنزيمات جينات معينة، ومِنْ ثَمَّ يمكن من خلال تثبيط عمل هذه الجينات منع تكوُّن الإنزيمات، وبالتالى عدم انتقال الخلايا السرطانية.

ولقد فكَّر العلماء ـ يا أحمد ـ فى أن يدمّروا الأوعية الدموية الكثيرة والعديدة التى تحيط بالخلية السرطانية، والتى تساعد على انتقالها من نسيج لآخر، ويتمّ ذلك من خلال تثبيط الجينات التى تشفِّر لتكوين تلك الأوعية الدموية المحيطة بالخلية السرطانية، مما يؤدى إلى تدميرها، ومِنْ ثَمَّ نمنع انتقال الخلايا السرطانية خلالها.

يسأل أحمد والده:

إننى أعلم ـ يا والدى ـ أن الخلية تعمل ـ دائمًا ـ على إزالة ما يتخلَّف فيها من مواد تالفة والتى قد تؤدى إلى أمراض عديدة كالسرطان. والذى يتحكم فى تكوين هذه المواد جينات معينة، والتى إذا أُصيبت بالعطب لا يمكن للخلية أن تُزيل هذه المواد التالفة، ومِنْ ثَمَّ يؤدى ذلك إلى سرطنتها.

يجيب الأب:

لقد فهمت ما تقصد يا أحمد، فأنت تعنى أنه بإمكاننا أن نُدخل «جينات جديدة» تستطيع أن تكوِّن مواد الصيانة والإصلاح اللازمة للحفاظ على حيوية الخلية من تراكم المواد التالفة. ومواد الإصلاح تلك تُسمَّى «إنزيمات الإصلاح»، وهى عديدة، ولكلٍّ واحد منها دور محدد فى عمليات الصيانة للخلية.

لكننا يا أحمد قد تعرَّضنا ـ فيما سبق أن ذكرت لك من تقنيات العلاج الجينى للسرطان ـ للتقنيات المتعاملة مع الأعطاب التى لا تسببها كائنات حية مباشرة، وهذا يختلف فى الطريقة عمّا

إذا كان المسبِّب السرطانى كائناً حيّاً كالفيروس، والذى يكون داخل الخلية الحية مادة حية أى: توجد فيها صفات الحياة، ويكون فى خارج الخلية مادة جامدة غير حية.

لقد ظل العلماء فترات طويلة يفكرون فى ذلك السر العجيب الذى يحوِّل الفيروس من مادة غير حية (خارج الخلية) إلى مادة حية (داخل الخلية)، وتوصَّلوا فى النهاية إلى أن المسئول عن ذلك هو جينات معينة داخل الطاقم الوراثى للفيروس..

وكان السؤال المنطقى الذى يلحّ على العلماء حينئذٍ:

ـ ماذا يحدث لو أدخلنا هذه الجينات المنقولة من الفيروس ـ والتى تحوله من مادة حية إلى مادة غير حية ـ إلى داخل الطاقم الوراثى للخلية ؟

يسرع أحمد بالردّ:

إنها ستؤدى إلى تحويله إلى مادة غير حية داخل الخلية.

ينظر إليه الأب (مبتسمًا) ويقول:

تمامًا، كما قلت يا أحمد.. سيتحوّل الفيروس إلى مادة غير حية.. لكن أين ؟.. فى داخل الخلية، ومِنْ ثَمَّ لا يستطيع أن يُصيب الخلية بالسرطان أو أىّ مرض آخر.

أما أحدث التقنيات المستخدمة فى العلاج بالجينات يا أحمد، فهى استخدام تلك الثورة الهائلة التى فجّرها الدكتور «آيان ويلموت».

أحمد:

تعنى «الاستنساخ الحيوى» يا أبى ؟

الأب:

نعم يا أحمد، فالدكتور «ويلموت» لم ينفق ملايين الدولارات على تجربته لكى يُنتج لنا نعجة، بل كان الهدف أكبر من ذلك بكثير.

أحمد:

أىّ هدف يا والدى ؟

الأب:

الهدف هـو استخدام «الاستنساخ الحيوى» فى مجال الطب ـ يا أحمد ـ ولأضرب لك مثالاً على ذلك، وسأطبِّق هذا على موضوع حديثنا وهو «السرطان»: فالسرطان ـ كما علمت ـ يصيب العديد من الأعضاء البشرية؛ مما يؤدى إلى تدميرها.. وتكمن الخطورة فى انتقال السرطان من نسيج إلى آخر، ولذلك لابد أن نتخلَّص من ذلك النسيج.. لكن كيف وهو يؤدى وظائف ضرورية للجسم ؟..

لابد من وسيلة للتغلُّب على ذلك.. هل تدرى ما هذه الوسيلة يا أحمد ؟

إن هذه الوسيلة هى «الاستنساخ الحيوى»، حيث يمكن ـ من خلال خلية سليمة من العضو المسرطن ـ استنساخ عضو كامل سليم، يؤدى وظائفه كما لو كان عضوًا طبيعيًا داخل الجسم،

ومِنْ ثَمَّ نستخرج العضو الأصلى المعطوب ونزرع العضو المستنسخ السليم، والذى يمثِّل صورة (طِبْقَ الأصل) من العضو الأصلى، لكنه سليم غير مريض..

هل أدركت ـ إذن ـ يا أحمد مدى ما ستقدِّمه الهندسة الوراثية والجينات لعلاج مرض السرطان ؟..

يردُّ أحمد (وهو يتأوه):

إن «الجينات» و«الهندسة الوراثية» هى الأمل، وهى البسمة، وهى الحلم الذى ينتظره كثير من مرضى السرطان، لأنها ستكون مثل طوق النجاة بالنسبة لهم.

ثم يقف أحمد ليقول لوالده:

ما أمتع حديثك فى هذه الجلسة يا والدى، وما أعظم قيمته !.. لكننى لن أُثقل عليك، فإنى أراك مُتْعَباً.

يجيب الأب:

نعم يا أحمد.. فإلى حوار آخر فى جلسة أخرى، بإذن الله.

○ ○ ○