# الفصل السادس

## خلايا الأساس (الخلايا الجذعية)

**س: ماذا يقصد بخلايا الأساس stem cells؟**

**جـ:** هى الخلايا التى يمكن أن تتكاثر، وتتميز differentiate الخلايا الناتجة عن تكاثرها لتعطى طرازا معينا (أو طرزا معينة) من خلايا جسم الفرد اليافع.

**س: ما هى طرز خلايا الأساس؟**

**جـ:** يمكن القول بوجود طرازين رئيسيين هما:

( أ ) خلايا الأساس الجنينية: وهى خلايا (كتلة الخلايا الداخلية) بالجنين المبكر الذى لا يزيد عمره عن بضعة أيام. ففى بداية انقسام الزيجوت عقب إخصاب البويضة تنتظم الخلايا الناتجة على شكل كرة. فإذا تفحصنا هذه الخلايا وجدناها تنتظم فى مجموعة محيطية تسمى (تروفو بلاستس) Trophoblasts، ومجموعة أخرى تقع داخل تجويف كرة الخلايا يطلق عليها اسم (كتلة الخلايا الداخلية) inner cell mass (شكل ١٨ ملون) وهذه الخلايا الأخيرة هى التى لها القدرة على التكاثر والتميز لإعطاء خلايا الجسم المتخصصة. ومن ثم سميت باسم (خلايا الأساس الجنينية).

(ب) خلايا الأساس النسيجية: وجد العلماء بالكثير من أنسجة الجسم خلايا كامنة غير متميزة لا تنتمى بوظائفها إلى النسيج الذى تقع فيه، وهذه الخلايا عددها ضئيل للغاية، ومن الصعب تحديدها فى النسيج. وخلية الأساس – إذا ما حفزت – تنقسم إلى خليتين إحداهما خلية أساس جديدة، أما الأخرى فهى تجرى تميزًا نهائيا حيث تؤدى وظائف متخصصة محددة.

وتصنف خلايا الأساس النسيجية إلى طرازين:

– خلايا أساس وحيدة التناسل Unipotent stem cells : وهى التى بانقسامها تعطى خلايا تتميز إلى طراز واحد فقط من الخلايا، ومثال لذلك خلايا الأساس فى بشرة الجلد.

– خلايا أساس عديدة التناسل Pleuripotent : وهى التى بانقسامها تعطى خلايا تتميز فى اتجاهات متعددة لتعطى طرزًا مختلفة من الخلايا. ومثال ذلك خلايا الأساس فى الأمعاء حيث تعطى خلايا امتصاصية وخلايا أخرى تفرز المخاط. كذلك فى نخاع خلايا العظم نجد خلايا الأساس تعطى بانقسامها خلايا تتميز إلى خلايا الدم الحمراء وإلى الطرز المختلفة من خلايا الدم البيضاء.

**س: ولماذا استحوذت خلايا الأساس على هذا الاهتمام الكبير مؤخرًا؟**

جـ: يأمل العلماء من استخدام هذه الخلايا فى الحصول على أنسجة بديلة عن الأنسجة والأعضاء المريضة لدى الإنسان وذلك بالتوصل إلى طرق لتنميتها وإكثارها معمليا وتوجيهها نحو إعطاء خلايا العضو المطلوب. وذلك يبشر بالآمال نحو توفير أنسجة وأعضاء بديلة لملايين البشر المصابة أعضاؤهم بالأمراض والعلل.

**س: وكيف يمكن الحصول على خلايا الأساس وحفظها لغرض إجراء الأبحاث عليها؟**

جـ: إن البحث عن خلايا أساس نسيجية فى جسم كائن يافع أمر شديد الصعوبة. وقد تولى عدد كبير من الشركات هذا الأمر وتخصصت كل واحدة منها فى إمداد الباحثين بطراز معين من هذه الخلايا على هيئة محفوظة. كما تخصصت بعض هذه الشركات فى توفير خلايا الأساس الجنينية. ومعظم هذه الشركات فى أمريكا وبريطانيا وأستراليا.

**س: إلى أى مدى وصل نجاح العلماء فى هذا المجال؟**

جـ: تعتبر وسائل دفع خلايا الأساس لإعطاء خلايا نسيج معين من الأسرار العلمية، ولم يستطع العلم الوصول إلى الكثير فى هذا المجال. والبحوث الآن على

قدم وساق لتحقيق وسائل للتحكم فى هذه الخلايا. وكل النجاحات المحددة التى تمت كانت على خلايا الأساس الحيوانية.

**س: وأيهما أفضل: خلايا الأساس الجنينية أو خلايا الأساس المأخوذة من فرد يافع؟**

جـ: خلايا الأساس الجنينية أسهل كثيرا فى الحصول عليها كما أنها يمكن نظريا أن تعطى أى طراز من الخلايا الذى نحتاج إليه. أما خلايا الأساس المأخوذة من فرد يافع فالحصول عليها متعذر كما أنها تعطى طرزا محدودة من الخلايا. ولكن هناك مشكلة تواجه اللجوء إلى خلايا الأساس الجنينية، هذه المشكلة تتمثل فى أننا نحطم الجنين لكى نحصل على خلاياه، وبالنسبة للأجنة البشرية يعتبر ذلك محرم شرعا، كما تحرمه القوانين فى عدد من الدول. ومن ناحية أخرى توفر الأنسجة الناتجة عن خلايا الأساس المأخوذة من أنسجة شخص يافع ضمانا لعدم رفض الجهاز المناعى لهذا الشخص لهذه الأنسجة عند زرعها فى جسده.

**س: هل هناك طموحات أخرى لدى العلماء فى استخدام خلايا الأساس الجنينية؟**

جـ: نعم، فالعلماء يطمحون إلى ازدواج تقنيات خلايا الأساس الجنينية والاستنساخ والعلاج بالجينات.

وتفصيل الأمر هو أن العلماء يطمحون فى علاج الأمراض الوراثية المتوقعة فى الأجنة البشرية على النحو التالى:

إذا افترضنا أن رجلا وزوجته لديهما مرض وراثى فسوف يرثه حتما أطفالهما، فإننا نأخذ الجنين الأول فى فترة مبكرة من نموه ونتعامل مع كتلة الخلايا الداخلية التى تمثل خلايا الأساس الجنينية، ونقوم بمعالجة جينات الخلايا للتخلص من المرض الوراثى بها، وبذلك تصبح خلايا أساس سليمة معافاة من هذا المرض. بعد ذلك نأخذ بويضة من الزوجة وننزع نواتها ثم نقوم بدمج إحدى خلايا

الأساس السليمة التى تم الحصول عليها مع البويضة منزوعة النواة وذلك فى الأطباق الزجاجية، ونضع هذا الجنين فى رحم الزوجة لينمو وتتكون أنسجته وأعضاؤه حتى تتم ولادته. وبذلك سيحصل الزوج والزوجة على طفل لهما سليم معافى. ونلاحظ هنا أننا تخلصنا من أحد سلبيات الاستنساخ التقليدية، حيث سيكون الوليد لدينا حاملا للصفات الوراثية من الأبوين.

**س: ولماذا لم تطبق هذه الطريقة حتى الآن؟**

جـ: حتى عام ١٩٩٨ فشلت جميع محاولات تنمية خلايا الأساس الجنينية البشرية فى أطباق زجاجية. ولكن فى هذا العام استطاع سبعة علماء منهم إسرائيلى تنمية خلايا أساس بشرية من أجنة مجهضة فى أطباق زجاجية. وقد اعتبر ذلك انتصارا علميا كبيرا وخطوة فى سبيل تحقيق إنجازات علمية أخرى فى مجال خلايا الأساس البشرية. وكان قد تم الحصول على الأجنة - بموافقة أصحابها - من أمريكا وإسرائيل.

وفى عام ١٩٩٩ تمكن فريق من العلماء من استخدام خلايا أساس جنينية للفئران لدمجها مع بويضة منزوعة النواة وحصلوا بذلك على فئران مستنسخة. واعتبر ذلك أيضا انتصارا علميا ضخما أن يتم الاستنساخ عن طريق خلايا الأساس.

ونجاح التجربتين السابقتين يعتبر تمهيدًا لتحقيق ازدواج تقنيات خلايا الأساس البشرية الجنينية والعلاج بالجينات والاستنساخ التى أشرنا إليها من قبل.

**س: وما هى أكثر الدول تحمسا فى استخدام خلايا الأساس الجنينية؟**

جـ: لقد أحبطت القيود المفروضة على استخدام الأموال الفيدرالية فى الولايات المتحدة الأمريكية تقدم بحوث خلايا الأساس هناك، وكان ذلك تحت ضغط الجماعات الدينية والجماعات المناهضة للإجهاض. ولم يكن ذلك هو الموقف فى المملكة المتحدة. وقد قامت عدة شركات للبيوتكنولوجى هناك لتطوير بحوث خلايا

الأساس الجنينية منها شركة ReNeuron فى مقاطعة (صرى) Surrey ، وشركة CellFactors فى كمبردج.

وفى مؤتمر عقد فى لندن فى سبتمبر ٢٠٠٢ حضره أكثر من ٤٠٠ عالم من عشر دول أعلن علماء مجلس البحوث الطبية Medical Research Council (MRC) فى بريطانيا عن إنشاء بنك خلايا الأساس فى Hertfordshire لحفظ خلايا الأساس من الأجنة المبكرة embryos والأجنة المتأخرة fetuses البشرية المجهضة بغرض استخدامها فى علاج الأمراض التى تصيب الأنسجة البشرية ولا زالت مستعصية على العلاج.

وقد أعلنت شركة ReNeuron احتكارها لجين معين يساعد على توظيف خلايا أساس من أمخاخ الأجنة المتأخرة البشرية فى علاج مرض باركنسون ومرض الزهايمر. وقد استعرض عدد ٢٣ يوليو من مجلة تايم Time الأمريكية على مدى اتساع ست صفحات الجوانب المختلفة لقضية خلايا الأساس فى الولايات المتحدة.

**س: وما هى أحدث إنجازات العلماء مع خلايا الأساس البشرية؟**

جـ: فى فبراير ٢٠٠٤ نشرت مجلة Science العلمية – عالية القدر – بحثا أجراه فريق من العلماء من كوريا الجنوبية يعمل فى جامعة سيئول الوطنية Korea Seoul National University بقيادة العالمين Woo Suk Hwang and Shin Yong Moon (شكل ١٩ ملون). عن نجاحهم فى إنتاج ٣٠ جنين بشرى مبكر human embryos – عن طريق الاستنساخ – يتكون كل منها من أكثر من مائة خلية، وأنه أمكن الإبقاء عليها حية. وقد قام علماء هذا الفريق بأخذ خلايا الكتلة الداخلية Inner Cell Mass من هذه الأجنة – وهى التى تعتبر خلايا أساس جنينية – وقاموا بإعاشتها فى أطباق زجاجية، واستطاعوا بتقنيات خاصة توجيه بعضها لتتحول إلى خلايا عظمية وأخرى إلى خلايا عضلية، وثالثة إلى خلايا عصبية!!

لقد ذاع صيت هذا الفريق الكورى من العلماء الذى حقق هذا النصر العلمى الفريد عبر مختلف بقاع الأرض. كما ذاع صيت المبنى رقم (٨٥) فى العاصمة سيئول الذى خرج منه هذا النجاح العلمى. لقد قال العالم Hwang رئيس الفريق البحثى: (كنا نعمل ١٤ ساعة يوميا، ولم نأخذ أية إجازات، لا يوم سبت ولا يوم أحد ولا أية عطلة.. عمل فقط). ولا شك أن غياب الحظر فى كوريا الجنوبية على تحطيم الأجنة البشرية – واستخدام خلاياها فى الدراسات العلمية من أجل استكشاف الطاقة الكامنة فى خلايا الأساس وإمكانية توجيهها للحصول على مختلف أعضاء وأنسجة الجسم – كان أيضا وراء هذه الانطلاقة العلمية فى كوريا الجنوبية.