# الفصل السابع

## تقنيات أخرى للمساعدة على الإنجاب
## Other Related Reproductive Technologies

### التشخيص الوراثي قبل الغرس

تفيد تقنية التشخيص الوراثي قبل الغرس PGD في كشف الأمراض الوراثية قبل غرسها (زراعتها) في الرحم. فهي تسمح باختيار الأجنّة السليمة لغرسها في رحم الأم لضمان سلامة الطفل، وهذه التقنية مفيدة على وجه الخصوص إذا كان من المتوقع تأثر الجنين بإصابته بمرض وراثي. وتتجلى فائدة PGD أنه في حال وجود خلل معيّن في صفة وراثية معيّنة فإنه بالإمكان اكتشافه في البويضة الملقحة وتصحيح الخلل إما بواسطة استخدام تقنية التعديل الوراثي transgenic technology أو تقنية الخلايا الجذعية stem cell technology (انظر تحت الخلايا الجذعية والتعديل الوراثي) ثم إرجاعها إلى الأم على أمل الحصول على طفل سليم. وهي أيضًا فعّالة لنساء تقدمن في العمر ويخضعن لعلاج التقنيات المساعدة على الإنجاب حيث ثبت ارتفاع نسبة الأمراض الوراثية في الأجنّة لديهن. وبالتالي فإن تقنية PGD تُمكّن من اكتشاف الأجنة المصابة بأمراض وراثية من بين مجموعة من الأجنّة لامرأة واحدة مما يُسهّل



obeikandl.com

انتقاء الأجنّة السليمة لإرجاعها إلى الأم. كما تسمح بعض الدول بإجراء PGD لتحديد الجنس والتي تصل نسبة نجاحها تقريباً إلى ١٠٠٪ غير أن استخدامها لهذا الغرض يثير بعض المسائل الأخلاقية والدينية والقانونية. وتمّ ولادة ٧٠٠ طفل في العالم من أصل ٣٠٠٠ حالة باستخدام تقنية PGD.

## كيف يتم إجراء تقنية التشخيص الوراثي قبل الغرس

آلان هانديساي Alan Handyside وفريقه الطبي هم أول من قام بإجراء تقنية PGD في عام ١٩٩٠ في بريطانيا. فبعد إجراء التلقيح الصناعي للبويضة وتركها في الحاضنة تتوالي الانقسامات حتى اليوم الثالث إلى ثماني خلايا وهي مرحلة التوتة Morula stage (انظر الشكل رقم ١٠) ثم يقوم أخصائي الأجنّة بأخذ خزعة من الأجنّة. وذلك بعمل ثقب صغير في الغشاء المحيط بالجنين بواسطة الليزر أو محاليل خاصة تعمل على إذابة جزء صغير من هذا الغشاء بما يسمح بدخول ماصّة مجهرية دقيقة إلى داخل الجنين إلى أن تلامس إحدى الخلايا الثمانية فيقوم بسحبها إلى داخل الماصة المجهرية إلى الخارج ويكرر هذه العملية لسحب خلية أخرى ثم يُعيد الجنين إلى الحاضنة في المختبر. ويقوم بتكرار هذا الإجراء على جميع الأجنة ثم يقوم بفحص الخلايا التي تم سحبها لتشخيص الأمراض الوراثية فإذا ثبت وجود خلل في أحدها يقوم بعزل الأجنة المقابلة لها أما الأجنة السليمة منها فيتم إرجاع بعضها إلى رحم الأم، وهذه الطريقة تمنع انتقال الأمراض الوراثية للجيل القادم. وإجراء ثقب في جدار البويضة الملقحة وأخذ خزعة قد تضر الأجنّة وتسبب

تلفها وتصل نسبة نجاح هذه التقنية تقريباً ٢٠٪ إذا ما قورنت بغيرها من التقنيات التي لا تخضع لهذا الإجراء والتي تصل نسبة الحمل فيها إلى ٣٠٪ إلا أن مميزات PGD في بعض الحالات تفوق عيوبها.

يمكن بواسطة PGD تحديد جنس الجنين بنسب نجاح كبيرة وهي تُستخدم الآن في العديد من الدول سواءً وُجدت القوانين التي تنظم هذه التقنية أم لم تُوجد. فعدم وجود القوانين المنظمة تجعل العملية عشوائية وبالتالي إساءة استعمال هذه التقنية مما قد ينتج عنها تغيير في النسبة بين الجنسين في السكان إلا أن تكاليفها الباهظة الثمن لحسن الحظ تشكل رادعًا للعبث بها. وتفيد هذه التقنية في معرفة الأمراض الوراثية المرتبطة بنوع الجنس، فهناك على الأقل ٣٠٠ مرض وراثي مرتبط بالكروموسومات السينية (الكروموسومات الأنثوية) والتي يمكن تجنبها بتطبيق تقنية PGD. والأنثى في هذه الحالة غير مصابة، ولكنها حاملة للمرض بحيث تنقل الجينات المورثة للمرض إلى الجيل التالي. وهكذا يصبحن الإناث غير مصابات ولكن حاملات للمرض كأمهاتهن بينما ٥٠٪ من الأبناء يصابون بالأمراض؛ لذا تلعب تقنية PGD دورًا مهمًا في منع انتقال الجين المصاب إلى الأجيال التالية.

وقد يساعد استخدام تقنية PGD مع تقنية التعديل الوراثي أو الخلايا الجذعية في التغلب على أمراض وراثية معيّنة. فعلى سبيل المثال إذا عُرف أن تلك الأسرة لديها خلل في هرمون أو إنزيم معيّن أو خلل في أحد مركبات الاستقلاب المتوسطة metabolic intermediate compound أو بروتين معيّن...

الخ؛ فبالإمكان تطبيق تقنية PGD لمعرفة الأجنّة المصابة. وإذا كانت جميع الأجنّة مصابة بمرض وراثي فبالإمكان تركها تنمو في الحاضنة حتى تصل إلى مرحلة الكيسة الجنينية ثم معالجتها بتقنية التعديل الوراثي أو الخلايا الجذعية وهذا كله لا يتعدى كونها عبارة عن فرضيات وهي ما زالت موضع تجربة واختبار في الوقت الحالي.

إلا أن تحديد الجنس بواسطة تقنية PGD لتنسيق الأسرة ما زال موضع جدل بالرغم من فائدتها لبعض الأُسر التي تعاني من مشكلة ما ولا مخرج لها إلا باللجوء إلى هذه التقنية مثل من يريد إنجاب طفل ذكر من أجل مسألة الإرث، أو إذا كانت الأسرة جميع أطفالها من جنس واحد فتلجأ إلى تحديد الجنس لأسباب قد تكون اقتصادية أو اجتماعية. وتظهر فائدتها في الدول التي تعاني من خلل في النسبة بين الجنسين كأن يطغى عدد الإناث على الذكور أو العكس كما في إحدى الدول في الخليج العربيّ التي تعاني من هذه المشكلة حيث قيل إن فتوى شرعية صدرت بجواز تحديد الجنس لصالح جنس معين إلا أنها لم تُعلن بشكل رسمي لتطبيقها.

من الآثار السّلبيّة لتقنية PGD على الأفراد أنه في حال ثبوت وجود مورث جيني لمرض معيّن مثل هؤلاء الّذين هم عرضة للإصابة بالسرطان في حياتهم فإن ذلك يؤثر سلبًا على مستقبلهم الوظيفي حيث تُحجب عنهم الوظائف ويُحرمون من فرص التأمين وعدم الزواج منهم أو تزويجهم. وهذه التقنية ليست متاحة للعامّة بجانب أنها مكلفة جدًا ولا يمكن لأي أحد تحمل

نفقاتها بالإضافة إلى أنه لابدّ من وجود قوانين تمنع إساءة استخدامها لأسباب شكلية لا جوهرية.

## الخلايا الجذعية الجنينية

تنشأ الخلايا الجذعية الجنينية من كتلة الخلية الداخلية inner cell mass للأجنة في مرحلة الكيسة الجنينية (راجع الجزء الخاص بـ"الكيسة الجنينية") وتتميز الخلايا في هذه المرحلة حقيقة بالقدرة على إنشاء وتكوين معظم أعضاء جسم الإنسان pluripotent stem cells في حال كتب لهذا الجنين أن يكتمل نموه وتطوره إلى إنسان كامل. ويجب التنويه إلى أن خلايا هذه المرحلة لا يمكنها إنشاء كل أنواع أنسجة الجسم مثل خلايا المراحل الأسبق لنمو الجنين المعروفة بالخلايا الجذعية كاملة الفعالية totipotent stem cells. وفي أوائل الثّمانينيّات كان العمل في مجال الخلايا الجذعية في بداياته ثم في عام ١٩٩٤م بدأ تأسيس العمل على الخلايا الجذعية للإنسان وفي عام ١٩٩٨م كانت الانطلاقة.

### ما هي الخلايا الجذعية

تمتلك هذه الخلايا الفريدة القدرة على أن تصبح متخصصة لأداء وظائف مختلفة في الجسم مما مكّن الوسط العلمي من استخدامها لإصلاح الأنسجة التالفة أو المريضة. ويعمل العلماء الآن على بعض الاستراتيجيّات المختلفة للتوصل إلى تقنيات متقدمة في مجال الخلايا الجذعية للإنسان إلا أن الطريق ما زال طويلا وسيستغرق العمل الكثير من الوقت والجهد. فالبحث

في هذا المجال مُقيّد بالقوانين والضوابط الشرعية والأخلاقية ولا بدّ من البتّ في قضايا الاختلاف حتى يمكن المُضي قُدمًا في هذا العمل. فقتل الجنين للحصول على الخلايا الجذعية من كتلة الخلية الداخلية أثار جدلاً أخلاقيًا: هل لدينا الحق في قتل الأجنة؟ هل لدى الآباء الحق بالتبرع بأجنتهم لإتلافها من أجل الحصول على كتلة الخلية الداخلية لأغراض البحث؟ فهم ينظرون إلى الجنين (الذي لم يبلغ من العمر سوى بضعة أيام ولم يتخلّق بعد) على أنه فرد كامل. هل يستطيع الأب اتخاذ القرار بالنيابة عنه؟. عدّة تساؤلات مهمة في هذه القضية لابدّ من الإجابة عليها قبل بدء البحث في هذا المجال ولا بدّ من إجماع بالموافقة من الناحية الأخلاقية والدينية والقانونية حتى يمكن المُضيّ قدُمًا في هذا العمل.

ومع التقدم الحديث في تقنية الخلايا الجذعية أصبح بالإمكان الحصول عليها من دون الحاجة إلى إتلاف الأجنّة وذلك عن طريق استخلاص كتلة الخلية الداخلية وعزلها لتنمو منها الخلايا الجذعية. واستطاع العلماء التوصل إلى اكتشاف من خلال تجارب أُجريت في البداية على فئران في عام ٢٠٠٦م ثم على الإنسان في عام ٢٠٠٧م وهو إمكانية تحويل الخلايا المتخصصة وهي الخلايا الجسدية somatic cells إلى خلايا غير متخصصة لاستخلاص الخلايا الجذعية المتعددة الفعالية pluripotent stem cells. وقد يساعد هذا الاكتشاف في نزع فتيل الجدل حول الأبحاث المتعلقة بالخلايا الجذعية الجنينية.

## في ماذا يمكن استخدام تقنية الخلايا الجذعية؟

تعددت استخدامات الخلايا الجذعية ومن أشهرها زراعة الأعضاء. وقد تساعد هذه الخلايا على استبدال الأنسجة التالفة كالحروق بأخرى جديدة أو في علاج الأمراض كمرض السكر وإصابات الحبل الشوكي وشلل الرعاش أو ما يُسمى بمرض "باركنسون" وضمور العضلات ومرض القلب والعديد من الأمراض الأخرى. والتحدي الذي يواجهه العلماء هو توجيه الخلايا الجذعية غير المتخصصة إلى تخصيصها لتُكّون النسيج المطلوب زراعته. وتقنية الخلايا الجذعية ما زالت في بداياتها وفي طور التجربة. غير أنه ظهر تقرير من الهند يدّعي أن الزراعة باستخدام الخلايا الجذعية حسّنت من حالت مرضى القلب وسيتبين من المتابعة مع الوقت على المدى البعيد ما إذا كانت هذه الطّريقة فعّالة.

وقد تكون بعض الأمراض المسببة للخلل الوظيفي وراثية كأن يصاب الإنسان بقصور في عمل أحد الإنزيمات أو الهرمونات المهمة أو بروتين معيّن أو في وظيفة الاستقلاب الوسيط intermediary metabolite.... إلخ؛ فتنتقل إلى أطفاله. ويمكن بناء الحمض النووي DNA المسئول عن إنتاج الإنزيم أو البروتين أو الهرمون... الخ المصاب بالخلل وإضافته إلى الخلايا الجذعية باستخدام تقنية التعديل الوراثي transgenic technology. ويتم عادة إضافة بناء الحمض النووي إلى الخلايا الجذعية باستخدام الطرد الكهربائي electroporosis أو باستخدام الناقلات الفيروسية viral vectors أو المواد الكميائية. وكما هو موضح عن الانشطار الكهربي electrofusion تحت

عنوان "الاستنساخ" يتم إضافة بناء الحمض النووي إلى الخلايا الجذعية بواسطة تيار كهربي وهي ليست بالطريقة السهلة ثم حقنهما في التجويف الفارغ وسط الكيسة الجنينية (انظر الشكلين رقمي ١٢ و١٣) وإرجاعها بعد ذلك إلى رحم الأم. فإذا تعلق الجنين برحم الأم وأخذ بالنمو فمن الممكن أن بناء الحمض النووي قد اتحد مع مجموعة العوامل الوراثية أو ما يسمى بالجينوم للطفل وبالتالي يُحسّن من الخلل الوراثي الذي يعاني منه الطفل.

من عيوب تقنية الخلايا الجذعية أنه عند حقن الفأر المصاب بضعف المناعة بالخلايا الجذعية تظهر أورام حميدة أو خبيثة والتي قد تكون مماثلة لتلك التي يصاب بها الإنسان، كذلك الرفض المناعي لزراعة الخلايا الجذعية. وربما يستطع العقل البشري التغلب على هذه المشكلات وإيجاد الحلّ لها في المستقبل.

ويمكن بواسطة الخلايا الجذعية دراسة المراحل الأولى لنمو الإنسان والتي قد تزود بمعلومات مهمة لتجنب التّشوّهات أو العيوب الخلقيّة في المشيمة والتي ربما تساهم جزئيًّا في الإجهاض التلقائي. فمن الممكن أن تُسهم مثل هذه الدراسات في معرفة الآليّات المختلفة للجزيئات والجينات والخلايا المسئولة عن تطوّر المرض كسرطان الأطفال والذي قد يعود منذ بداية تكّون الجنين وبالتالي اكتشاف الوسائل والطرق لمنع الإصابة بهذه الأمراض.

وبالإمكان الاستفادة من تقنية الخلايا الجذعية لاختبار العقاقير وفحص السموم حيث يمكن عمل اختبارات للعقاقير أولاً على الخلايا الجذعية قبل إجرائها على المرضى المتطوّعين. ومعظم العقاقير يتم فحصها

بدقّة قبل إجراء التجارب على الحيوان. وبالرغم من فحص جميع العقاقير والأدوية وتجربتها على الحيوانات إلا أنه من الصعب تعميمها على الإنسان فقد تختلف استجابة الإنسان لبعض العقاقير والأدوية عن الحيوان.

وتستجيب الخلايا الجذعية للإنسان بنفس الطّريقة الّتي يستجيب بها الإنسان نفسه؛ لذا قد يكون من المفيد بعد إجراء التجارب على الحيوانات أن يتم تجربة الأدوية على الخلايا الجذعية للإنسان قبل تجربتها على المرضى المتطوّعين. وقد تظهر استخدامات أخرى للخلايا الجذعية في المستقبل.

وحتى وقت قريب أعلن العلماء مقدرتهم على استخلاص الأمشاج (بويضات وحيوانات منوية) من الخلايا الجذعية. فإذا تحقق ذلك على نحو دائم وبسهولة فسيصبح بالإمكان معالجة العقم لدى المرضى الذين لا يستطيعون إنتاج بويضات وحيوانات منوية. لذا علينا الانتظار حتى نعرف ما إذا كان هذا من الممكن تطبيقه بسهولة في المختبرات.

## الاستنساخ

الاستنساخ بالمعنى الدارج يعني تكاثر الكائنات الحيّة المتطابقة جينيًّا للحيوانات أو النباتات وهو وسيلة من وسائل التكاثر اللاّجنسي. وقد أثبت الاستنساخ نجاحه في تكاثر النباتات ويستخدم الآن على نطاق واسع في الإنتاج الزراعي بينما يصعب تحقيقه في الإنسان والحيوان.

## كيف تتم عملية الاستنساخ

تقوم عملية الاستنساخ على تلقيح المادة الوراثية لخلية جسدية (ثنائية المجموعة الكروموسومية) مع بويضة منزوعة النواة (سيتم شرحها لاحقًا). يتم حقن الخلية في الفراغ المحيط بالمح (انظر الشكل رقم ٤: وهو الفراغ ما بين غشاء البويضة والغشاء المحيط بها) ثم يتم توجيه صعقة كهربائية تتحد بسببها الخلية الجسدية مع البويضة فيصبح غشاء الخلية التي تم حقنها جزءاً من الجدار المحيط بالبويضة وكذلك يمتزج السائل السيتوبلازمي لكل من الخلية والبويضة والذي يحتوي على المادة الوراثية مما يخلق بيئة قد تؤدي إلى حدوث تلقيح. ويمكن استخدام مواد كيميائية والحقن المجهري بدلاً من التيار الكهربائي. فإذا نجحت عملية التلقيح وتكّونَ الجنين يحدث ما يطلق عليه بالاستنساخ. والإجراءات الفعليّة لتهيئة الخلية الجسدية والبويضة أكثر تعقيدًا مما يبدو هنا.

في الفصل الثالث استعرضنا الحديث عن الخلايا أحادية المجموعة الكروموسومية haploid والخلايا ثنائية المجموعة الكروموسومية diploid. وذكرنا أن الحيوان المنوي والبويضة عبارة عن خلايا أحادية المجموعة الكروموسومية أي تحتوي على مجموعة واحدة من الكروموسومات وهي ٢٣ كروموسوماً بينما الخلايا ثنائية المجموعة الكروموسومية وهي الخلايا الجسدية تحتوي على مجموعتين من الكروموسومات وهي ٤٦ كروموسوماً. وبالتالي فإذا تم تخصيب البويضة بخلية ثنائية الصيغة الصبغية وحدث تلقيح فإن البويضة الملقحة ستحتوي على ثلاث مجموعات من الكروموسومات

Triploidy أي مجموعتين من الخلية الجسدية واحدة من الأب والأخرى من الأم بينما المجموعة الثالثة تأتي من البويضة فيكون الناتج بويضة مشوهة. ولتجنب ذلك يتم نزع نواة البويضة والتي تحتوي على المادة الوراثية قبل تلقيحها بالخلية فيكون الناتج بويضة ملقحة تحتوي على مجموعتين من الكروموسومات أي ٤٦ كروموسوماً كلتاهما من الخليّة الجسدية. وعلى النقيض من ذلك فإن التلقيح الطبيعي بين الحيوان المنوي والبويضة ينتج عنه بويضة ملقحة تحمل مجموعة واحدة من الكرموسومات نصفها من الأب والنصف الآخر من الأم، وهذا هو الفرق بين التلقيح الطبيعي والاستنساخ.

الاستنساخ بمعناه الدقيق هو تطابق الجينات الوراثية بين الطفل والأب أو الطفل والأم. فليس بالإمكان استنساخ شخص واحد فضلاً عن استنساخ رجل. فحتى يمكن استنساخ رجل لابدّ من توفر بويضة لتلقيحها مع الخلية الجسدية للرجل، فكل بويضة تحتوي على نواة تحمل الجينات المكونة للحمض النووي والتي فيها جميع الصفات الوراثية. وكذلك كل بويضة تحتوي على عضيات خلوية حية تُسمى بالميتوكندريا والتي تحتوي أيضًا على الحمض النووي. ووظيفة الميتوكندريا أنها المولد للطاقة في الخلايا وهي تنتقل من الأم للطفل فإذا ما تم تخصيب خلية جسدية من الأب ببويضة خالية من النواة وحدث تلقيح فإن البويضة الملقحة الجديدة ستحمل الصفات الوراثية للحمض النووي من الأب بالإضافة إلى الميتوكندريا من الأم والتي تحتوي أيضًا على الحمض النووي، وبالتالي فإن الجنين الناتج من تلقيح بويضة منزوعة النواة بخلية جسدية من الأب ليس مستنسخًا من الأب لذلك

لا يمكن أن نطلق على هذه العملية "الاستنساخ". وبنفس الطريقة فإن المرأة التي ليس لديها بويضات ستلجأ إلى تلقيح خليتها الجسدية ببويضة منزوعة النواة من امرأة أُخرى، وبالتالي فإن الجنين الناتج لن يكون مستنسخًا من الأم لنفس الأسباب. ولكي تحدث عملية الاستنساخ بمعناها الدقيق لا بدّ أن تتم عملية التلقيح لبويضة وخلية جسدية من نفس المرأة.

ويبدو أن الاستنساخ هو الطّريقة الوحيدة لتحقيق الأبوّة إذا أثبتت جميع وسائل التقنيات المساعدة على الإنجاب فشلها في تحقيق ذلك. وقد أعطت وسائل الإعلام انطباعًا للعامة أن الاستنساخ تقنية سهلة ويمكن استعمالها دائمًا بينما الحقيقة تختلف عن ذلك تمامًا. فإذا تحدثنا من الناحية النظرية والمنطقية فإنه يمكننا القول إن عملية استنساخ الإنسان ممكنة لأنها أثبتت نجاحها في الثّدييّات الأخرى، ومما يثير الاهتمام هو إشارة القرآن الكريم للاستنساخ ضمنيًا. أما من الناحية التقنية فإن المنهجية ما زالت غير دقيقة، فعلى سبيل المثال استخدم العلماء ٤٠٠ بويضات نعجة لأجل استنساخ واحدة وهي النعجة دولي Dolly. هل يمكننا الحصول على ٤٠٠ بويضة لامرأة واحدة؟ يمكن القول إن هذا شبه مستحيل فالأمر يحتاج إلى الكثير من الوقت والعمل المتواصل لإتقان هذه التقنية. هناك مراكز قليلة حول العالم تدّعي نجاحها إلا أن الوقت سيكشف حقيقة هذا الادعاء. وقد قيل إن دولتين إسلاميتين قد تسمح بالاستنساخ غير أن ذلك لا يبدو صحيحًا. وهو غير مسموح به في المملكة العربيّة السّعوديّة.

يمكن الاستفادة من الاستنساخ في الحالات التالية:

١- **عقم الزوج:** في حال انعدام الحيوانات المنوية وعدم القدرة على إنتاجها.

يمكن إجراء الاستنساخ من خلية ثنائية المجموعة الكروموسومية (خلية جسدية) من أب لا يمكنه إنتاج خلايا أحادية المجموعة الكروموسومية (حيوانات منوية) وتلقيح الخلية الجسدية في البويضة المنزوعة النواة للزوجة.

٢- **عقم الزوجة:** بسبب انقطاع الطمث قبل الوقت المعتاد.

٣- **إصابة الزوج والزوجة بمرض** وراثي شائع أو يكونان حاملين لجينات وراثية متنحية لمرض ما.

٤- **لأسباب طبيّة** أو علميّة أخرى... إلخ.

بالرّغم من الفوائد المحتملة للاستنساخ إلا أنه قد يتسبب في حدوث أضرار بيولوجية مدمرة، منها التحول الخطير للجنس البشري عبر الأجيال. ويعتمد هذا التحول على تفاعل الكائن الحيّ بالبيئة. ويمكن أن يمنع الاستنساخ مثل هذا التّفاعل الذي يؤثّر على التحول. وقد يؤدي إلى تراكم الجينات الوراثية المتنحية أو خلق جينات شاذة أو مميتة مما يؤدي إلى تشوه وضعف عام في الكائن الحيّ. فسوء استغلال أو سوء استعمال هذه التقنية من قبل أشخاص غير أخلاقيين لا يُعدّ أمرًا مستبعدًا. والاستنساخ يثير جدلاً لما فيه من تجاوزات أخلاقية ودينية، فالإسلام والكاثوليكيّة والبوذيّة تحظر أو تعارض الاستنساخ وهناك عدد من الدول والخبراء يقف ضدّه أيضًا.

## زراعة الأجنة في محلول مغذ خال من البروتين

وهي ليست بفكرة جديدة أو غريبة فقد كانت هناك محاولات سابقة في العقدين الماضيين لكنّ معظمها فشلت في إنتاج أجنّة بشرية حيّة بشكل دائم. ماذا نعني بزراعة الأجنة في محلول مغذ خال من البروتين؟

بإيجاز استطاع العلماء لأكثر من ٥٠ عامًا زراعة أجنّة الثّدييات في وسط كيميائي يحتوي على مصل البروتين من متبرع بشري أو من حيوانات الماشية. وتأتي أهمية البروتين في المحلول المغذي لدعم عمليات الاستقلاب والعمليات الفسيولوجيّة والغذائيّة المهمة لإنتاج أجنّة حيّة. إلا أنه مع ظهور أمراض معدية وخطيرة كالإيدز ومرض كروتزفيلد- جاكوب CJD (وهو شبيه بمرض جنون البقر) فإن الاستمرار في استخدام بروتين المتبرعين في زراعة الأجنّة يشكل خطرًا كبيرًا للمريضات اللاتي يعانين من العقم أو ضعف الخصوبة ويخضعن للعلاج باستخدام التقنيات المساعدة على الإنجاب. فقد ظهر تقريران عن ٢٠٠ مريضة يخضعن للعلاج باستخدام التقنيات المساعدة على الإنجاب أصبن بفيروس الالتهاب الكبدي مؤخراً بسبب استخدام أمصال بروتينات ملوثة في المحلول المغذي للأجنّة. وقد ثبت انتقال الإيدز عن طريق مشتقات الدم وكذلك انتقال مرض الرجفة أو الحكة scrapie الذي يصيب الأغنام (وهو شبيه بمرض جنون البقر) والذي ظهر في استراليا عن طريق المنتجات البيولوجية.

والتعقيم أو التطهير الدقيق لا يُجدي نفعًا لإزالة مسببات الأمراض pathogens والبريونات prions (وهي عبارة عن بروتينات مشوهة وتسبب

العدوى). ولا يمكن إزالة بريونات مرض كروتزفيلد- جاكوب CJD تحت تأثير الحرارة المرتفعة، ففي عام ١٩٩٧م قامت شركة أمريكية مصنعة للمحلول المغذي للأجنّة وهي لا تعلم بتسويق محلول يخص المرضى الخاضعين للعلاج باستخدام التقنيات المساعدة على الإنجاب يحتوي على مصل بروتين من متبرع توفي فيما بعد بمرض CJD. ولأنه لا يمكن إزالة بريونات مرض CJD تحت تأثير الحرارة المرتفعة فالمريضات اللاتي زُرعت أجنتهن في هذا المحلول الملوث معرضات للإصابة بهذا المرض الذي قد يأخذ فترة ٢٠ عامًا حتى تظهر أعراضه؛ لذا من الصعب معرفة حجم الضرر في وقت مبكر. وهذه الحادثة دفعت هيئة الغذاء والدواء الأمريكية FDA لسحب هذا المنتج وفرضت لوائح صارمة على استخدام بروتينات المتبرّع في المحاليل المغذية لزراعة الأجنّة البشرية. وأصدر الاتّحاد الأوربّيّ (أبريل ٢٠٠٤) تشريعًا فيما يتعلق بالأنسجة البشرية يحثّ فيه دول الأعضاء أن تمتنع عن استخدام المكونات الغير موحّدة في منتجات الرّعاية الصّحّيّة بحلول إبريل ٢٠٠٧. وهذا يعني التخلص من مصل المتبرع الذي لا يتوافق مع التشريع في زراعة الأجنّة البشرية.

وللتخلص من انتقال مسببات الأمراض المرتبطة بالبروتين في المحاليل المغذية لزراعة الأجنّة كان لابدّ من إيجاد محلول مغذ خال من البروتين. توصل المؤلف إلى إنتاج محلول مغذ خال من البروتين بعد بحث وتجارب استمرت لسنوات عدّة حيث قام بتجربته بشكل مكثف على الفئران ثم التجارب السريرية على الإنسان وكانت النتائج ممتازة. تم عرض نتائج

البحث في عدّة مؤتمرات محلية وعالمية ونُشرت في مجلات طبية موثّقة محلية وعالمية بالإضافة إلى فوز هذه التركيبة بجائزتين عالميتين وواحدة محلية. وأثبت هذا المحلول الخالي من البروتين فعاليته في ارتفاع نسبة الحمل مقارنة بالمحلول الذي يحتوي على البروتين، فقد تمت ولادة ٥٣ طفلاً في مركز العلاج الذي يعمل فيه المؤلف وأول طفل ولد بواسطة هذا المحلول يبلغ من العمر اليوم ١٠ سنوات. زراعة الأجنّة البشرية في محلول خال من البروتين سيمنع من انتقال الأمراض عن طريق البروتينات لمريضات التلقيح الصناعي وسيكون المحلول متاحًا للتسويق في نهاية عام ٢٠٠٨ أو في عام ٢٠٠٩م.

obeikandl.com