

زراعة الخلايا الجذعية الجنينية (Embryonic stem[ES] cells) (خلايا المنشأ الأصلي الجنينية) أو بشيرات خلايا بيتا (Beta- cell precursors) أو خلايا الكون الكلي (Totipotent cells)

الطبيب الإستشاري الأستاذ عبدالأمير الأشبال ; باحث وخبير بالسكري

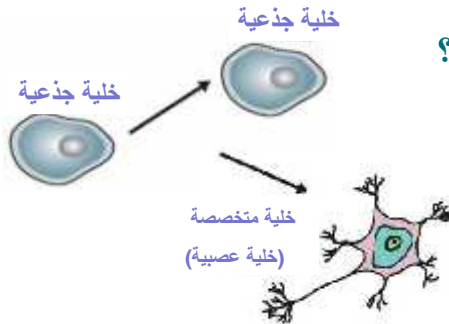
الحرثية- شارع الكندي- عمارة النور - مجاور مطعم ستي سنتر

مقدمة

يتكون جسم يتكون من حوالي 200 نوع من أنواع مختلفة من الخلايا المتخصصة كخلايا العضلات، وخلايا الأعصاب وخلايا الدهون وخلايا الجلد وغيرها. جميع الخلايا في الجسم تأتي من الخلايا الجذعية. إذن الخلايا الجذعية بعد ذاتها هي خلايا غير متخصصة أي أنها تمثل المادة الخام التي تصنع منها كل خلايا الجسم. إن عملية التخصص النسيجي (Tissue-Specific) تسمى بالتمايز (Differentiation). وحالما تأخذ الخلايا الجذعية مسار تمايز باتجاه نسيج متخصص لم يعد من الممكن أن تصبح نوع آخر من الخلايا من تلقاء نفسها الشكل (1). والطب الذي يتعامل مع الخلايا الجذعية لأغراض طبية يسمى بطب هندسة الأنسجة والطب التجديدي (Tissue engineering and regenerative medicine). وتعتبر إدارة الغذاء والدواء الأمريكية منتج خلايا بيتا بأنه دواء بايولوجي.

لماذا تكون الخلايا الجذعية متميزة

لقد أثبتت نتائج البحوث الحديثة أن المرض السكري هو المرشح الأول في مجال تطبيق طريقة العلاج الجيني أو العلاج المُستند على الخلايا الجذعية.



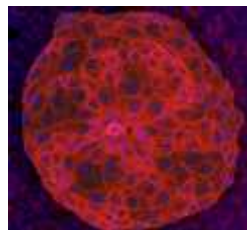
لماذا تكون الخلايا الجذعية متميزة؟

الخلايا الجذعية تستطيع أن:

■ تتجدد ذاتياً لعمل خلايا جذعية أكثر

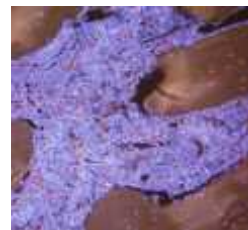
■ تتمايز لتتحول إلى أنواع متخصصة من الخلايا

الخلايا الجذعية التي يمكن أن تصبح
عديدة من الخلايا في الجسم



Embryonic stem cells (pluripotent)

الخلايا الجذعية التي يمكن أن تصبح
أنواع من الخلايا



Tissue stem cells (multipotent)

ما هي الأمراض التي يمكن تعالج بالخلايا الجذعية

العلاج بالخلايا الجذعية هو مجموعة من التقنيات التي تهدف إلى استبدال الخلايا التالفة أو التي دمرها مرض بأخرى عاملة صحية. التقنيات ذاتها لا تزال جديدة نسبياً ولكن التطبيقات وفوائدها واسعة. بعض الأمراض التي يمكن أن تساعد على ما يلي:

- السرطان (كسرطانات الدم)
- مرض الشلل الرعاش
- مرض السكري
- إصابات مختلفة (الحبل الشوكي على سبيل المثال)
- أمراض العيون
- أمراض العضلة القلبية

إنّ مرض مرض السكري النمط الأول سببه هو خلل في التمثيل الغذائي وخلل في المناعة الذاتية والذي يؤدي الى هجوم جهاز المناعة عند المريض على خلايا بيتا الخاصة به وإتلافها حيث يعتبرها خطأً أنّها أجسام غريبة. أما مرض السكري النمط الثاني فسببه هو كل من مقاومة الإنسولين (ضعف فعل الإنسولين على الأنسجة العضلية والأنسجة الدهنية وأنسجة الكبد) والنقص الجزئي أو النسبي في إفراز الإنسولين.

يمكن للمعالجة المتاحة حالياً , المتمثلة بالمعالجة الغير دوائية (الطعام الصحي والحركة والنشاط الجسمي والتخلص من السمّة) مع أو بدون الأدوية وبضمنها حقن الأنسولين , أن تسيطر على السكري بدرجة كبيرة جداً في أغلب الحالات ولكن يبقى موضوع المعالجة الجذرية أو الشفاء أو الإستغناء عن زرق الإنسولين أو تناول الأدوية الفموية أمر في غاية الأهمية وهدف كبير يسعى اليه العلماء والبشرية على حدّ سواء.

وفي هذا الصدد يحاول الأطباء معالجة مرض السكري عن طريق زرع خلايا بديلة عن خلايا بيتا البنكرياتية التي تلتفت في جسم الإنسان. ومع ذلك، فإن الحاجة إلى المعالجة بالأدوية المانعة للرفض (كالستيرويد) شكلت عائق كبير في هذا المجال. فهي أي هذه الأدوية تزيد من جهد خلايا بيتا البديلة وقد تؤدي في النهاية الى إرهاقها وحتى عجزها تماماً وبالتالي كانت النتائج أقل نجاحاً.

وعليه فالمعالجة بالخلايا الجذعية هو الآخر وليس الأخير الأكثر فعالية لمعالجة مرض السكري. فقد أثبتت البحوث بالفعل أنّ الخلايا الجذعية الوسيطة (Mesenchymal stem cells) يمكن أن تتحول الى خلايا بيتا مصنعة للإنسولين في البنكرياس بعد زراعتها في المختبر.

هناك نوعان رئيسيان من الخلايا الجذعية المستخدمة في العلاج . النوع الأول الخلايا الجذعية المستمدة من متبرع مختلف جينياً (Allogeneic stem cells) ولكن من جنس بشري والنوع الثاني الخلايا الجذعية الوسيطة الذاتية (Autologous mesenchymal stem cells) والمستمدة من أنسجة المريض نفسه قبل استخدامها في العلاجات المختلفة.

أما فيما يتعلق بخلايا بيتا لمعالجة مرضى السكري فقد بيّنت نتائج إحدى البحوث الحديثة أنّ الخلايا التي تصنع من الخلايا الجذعية لا يمكن اعتبارها متكاملة كخلايا مُصنّعة للإنسولين في هذه المرحلة وأنّ الحالة تحتاج إلى المزيد من البحوث في هذا المجال. وأولى بوادر هذه البحوث هو ما توصل إليه فريق من الباحثين إلى إيجاد طريقة لتوجيه نمو الخلايا الجذعية الجنينية البشرية باتجاه توليد خلايا بنكرياتية مُصنّعة للإنسولين وقادرة على أداء هذه الوظيفة في محيط جسم الإنسان المصاب بالمرض السكري. وقد فتحت هذه النتائج الباب أمام البحث العلمي لتنقية مولدات خلايا بيتا المشتقة من خلايا جذعية جنينية بشرية.

ملخص للطرق المتبعة حالياً لتوليد أنواع خلايا بيتا (Stem Cell Types) خارج الجسم للمعالجة بطب هندسة الأنسجة أو الطب التجديدي للمرض السكري النمط الأول:

Stem Cell Types

- **Embryonic – pluripotent:** can form almost any cell type in the human body
- **Tissue-Specific (Adult) – multipotent:** can form only limited types of cells (blood, brain, liver, etc.)
- **Induced Pluripotent – engineered by scientists to act like embryonic stem cells**

1. إستعمال الخلايا الجذعية الجنينية (خلايا المنشأ الأصلي الجنينية) (Embryonic stem[ES] cells) وتُعرف بخلايا المكنون العام (Totipotent cells) تحوّر مختبرياً أي خارج الجسم (In vitro) ويمكن تحويل هذه الى أي نوع من أنواع أنسجة الجسم.
2. الخلايا الجذعية الخاصة بنسيج معين للبالغين (Tissue-Specific (Adult) – pluripotent) الشكل (2) أو بشيرات الخلايا (Precursor cells) أو الخلايا المنتجة لأنسجة معينة أي أنّها محددة لخلايا بعينها كخلايا الكبد ونخاع العظام وخلايا الدم وخلايا بيتا المصنعة للإنسولين.
3. الخلايا الجذعية الجنينية الكثيرة الكون بالهندسة الجينية (Induced Pluripotent – engineered to act like embryonic stem cells)

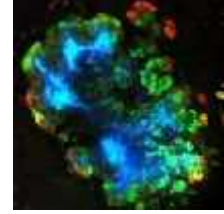
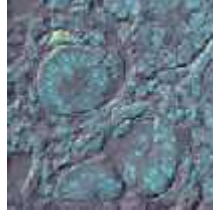
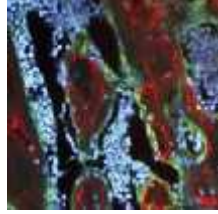
والتي تشبه

(Skin) وبطانة الفم وهنا تصنع الخلايا الجذعية الكثيرة الكونون

خلايا بيتا.

الخلايا الجذعية للأنسجة

- في الغالب تعرف بالخلايا الجذعية للبالغين
- وتشمل هذه أيضاً خلايا جذعية تعزل من الدم الجنيني أو دم الحبل السرى
- تستقر في أغلب أنسجة الجسم حيث تعمل في التصليح والتعويض



الكلية

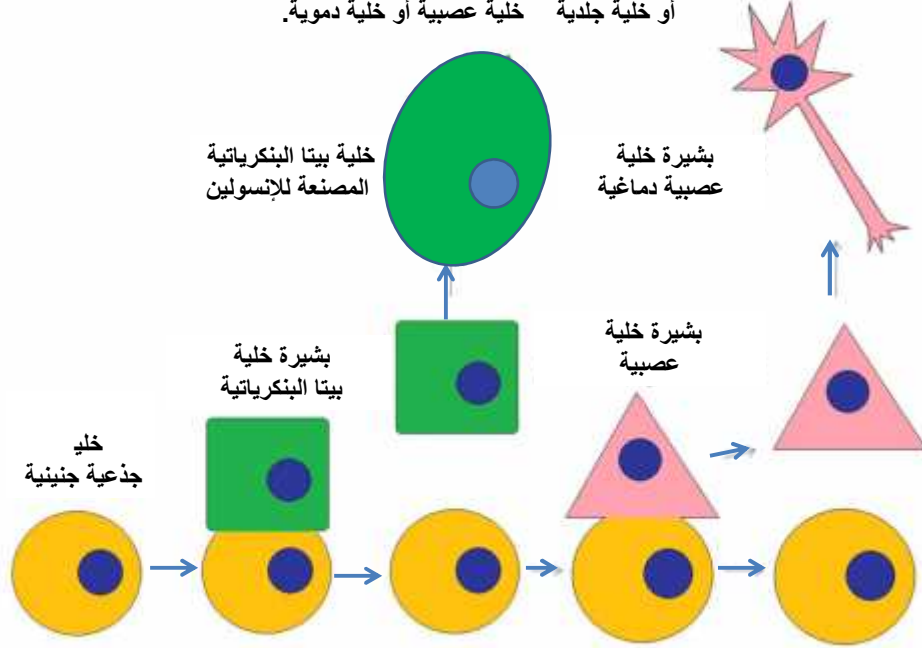
■ بصورة عامة يصعب جداً عزلها

■ (سرطانات الدم وأمراض جهاز المناعة)

الشكل (2)

ويتم في هذه الطرق تكاثر وتمييز (Proliferation and differentiation) خلايا بيتا خارج الجسم "مختبرياً" (In vitro) بواسطة الهندسة الجينية لخلايا بيتا المنتجة للإنسولين (Beta- cell genetic engineering) ثم زرعها (أو إعادة زرعها) للمرضى الشكل (3). وفي كل الأحوال فإن حدوث مرض التمانعية الذاتية (Autoimmune disease) يبقى وارداً وعليه يجب أن يؤخذ هذا بنظر الإعتبار. وعليه فلا يمكن إعتبارها العلاج الشافي إلا بعد أن تكون النتائج رصينة ودائمة وتمتاز بالأمان المقبول.

ليس كل الخلايا الجذعية يمكن أن تفعل هذا! هذه المعروضة هنا هي نوع خاص من الخلايا الجذعية تستطيع أن تتحول إلى خلية بيتا خلية عصبية. الآخر منها فيمكن أن تكون خلية جلدية أو خلية دموية.



الشكل (3)

الشروط التي يجب أن تضمن مثالية تطبيقات الطب التجديدي للخلايا الجذعية

إن المجال الناشئ من الطب التجديدي يتطلب مصدراً يعتمد عليه للخلايا الجذعية بالإضافة إلى مادة بيولوجية من الدواعم وعوامل النمو الخلوي

(Biomaterial scaffolds and cytokine growth factors). من الناحية المثالية فإن تطبيقات الطب

التجديدي للخلايا الجذعية يجب أن تضمن الشروط التالية:

1. إمكانية الحصول عليها بكميات وفيرة (الملايين إلى المليارات من الخلايا)
2. يمكن أن تُحصَد من خلال طرق أقل إجتياحية
3. يمكن أن تحوّلها إلى خلايا خاصة بمسارات نمو متعددة وبطريقة قابلة للتنظيم وللتكرار.
4. يمكن بأمان وفعالية زرعها إما لشخص من ذات الجنس أو من جنس آخر.
5. يمكن تصنيعها وفقاً للمبادئ التوجيهية الحالية لممارسات التصنيع الجيدة.

التحديات التي تواجه المعالجة بالخلايا الجذعية

لقد بيّنت الدراسات أنه لا تزال ثمة تحديات يجب معالجتها قبل أن نستطيع إستعمال الخلايا الجذعية التي تتكاثر في جسد المريض ولا يزال الجدل قائماً حول التعرف على خلية جذعية بنكرياتية. إضافة إلى القضايا الأخلاقية والمضاعفات بشأن الأورام السرطانية المرتبطة عادة مع الخلايا الجذعية الجنينية الكثيرة الكون بالهندسة الجينية.

ثمة صعوبة كبيرة مع العلاج بالخلايا الجذعية وتتمثل بحديد الخلايا الجذعية داخل نسيج الزرع الفعلي. فالأنسجة المزروعة تحتوي على العديد من الخلايا المختلفة الأمر الذي يُشكل تحدياً للتعرف

على أنواع معينة من الخلايا. وعندما يتم تحديد الخلايا الجذعية ومن ثم عزلها من الأنسجة يجب إعداد المحلول المناسب لتحفيز هذه الخلايا على التطور إلى أنواع الخلايا المطلوبة. وحتى عندما يتم تحديد الخلايا وعزلها ونموها فالخلايا الجديدة تتطلب زرعها في جسم مريض ويجب على هذه الخلايا المزروعة أن تتعلم أساساً كيفية العمل بفعالية وبتناغم جنباً إلى جنب مع أنسجة المريض نفسه.

قبل الخوض في مثل هذا الموضوع يجب التأكيد على أن ما يتمخض من كل التطورات العلمية التي تم إنجازها لحد الآن وتلك التي يتوقع إنجازها مستقبلاً يبقى تطبيقها على أرض الواقع رهن عوامل أخلاقية وإنسانية وقبل كل شيء دينية ترتبط بالمجتمع الذي ينتمي إليه المريض. مع قدرة العلماء على عزل وزرع الخلايا الجذعية الجنينية ومع تزايد قدرة العلماء على تخليق خلايا جذعية باستخدام طريقة نقل نواة الخلية البالغة أو الجسدية (Adult or Somatic cell nuclear transfer) لعمل خلايا جذعية وهو ما يُعرف أيضاً بالإستنساخ العلاجي (Therapeutic cloning) والتقنيات الهادفة (November 2007) إلى إنشاء خلايا جذعية مُحفزة (Induced pluripotent stem cells [iPS]) بطريقة الهندسة الجينية لخلايا البالغين قد خلق جدلاً واسعاً سواء بما يتعلق بسياسة الإجهاض وإستنساخ البشر. بالإضافة إلى ذلك، فقد أثارت الجهود الرامية إلى خلق سوق علاجية على أساس زرع خلايا مُخرّنة من دم الحبل السري جدلاً واسعاً. وفي هذا الصدد يحاول العلماء إيجاد طرق جديدة لا يستعملون فيها الخلايا الجنينية وإنما خلايا أخرى تُعزل من دم الحبل السري أو من دم حيض المرأة أو من جلد المريض نفسه أو من نخاع العظام أو من الأنسجة الدهنية وغيرها وتسمى هذه الخلية الجذعية البالغة أو الجسدية (Adult or Somatic stem cell) (الشكل 3). وقد توصل مؤخراً علماء يابانيون من تحويل خلايا جلد الفئران إلى خلايا شبيهة بالخلايا الجذعية ويمكن أن تقوم مقامها. هناك عاملان رئيسيان تجعل أسلوب إنتاج خلايا بيتا نافعاً وفعالاً وهما كمية ونوعية الخلايا الجذعية. ففي الوقت الحاضر من الصعب التأكد من نوع الخلية التي تمتلك القدرة العليا لمعالجة السكري. إضافة إلى ذلك فإن تحويل استجابة الجهاز المناعي عند مرضى السكري النمط الأول لا يزال هو الآخر يشكل تحدي مهم بغض النظر عن نوع الخلايا المزروعة. وسيصبح أيضاً من المهم معالجة موضوع مقاومة الإنسولين عند مرضى السكري النمط الثاني وكذلك العوامل التي تساهم في تطور البدانة. ففي حمى البحوث المخبرية حول هذا الموضوع الحيوي فقد أحدثت التطورات حول توليد الخلايا المنتجة للإنسولين من الخلايا الجذعية (الجذعية) الجنينية أسئلة لم تجد لها أجوبة بعد ولا يزال أمام علاج المرض السكري بالخلايا الجذعية الجنينية (خلايا المنشأ الأصلي الجنينية) طريقاً طويلاً وليس سهلاً. فبالرغم من أن توليد خلايا مُنتجة للإنسولين بعد إجراء عملية تحويل " تمييز " لخلايا جذعية جنينية قد تم وصفه قبل عدة سنين إلا أن الدراسات اللاحقة لم تستطع تكرار مثل هذه النتائج بسبب عدم فعالية هذه الطرق لإنتاج خلايا بنكرياتية فاعلة.

ومن المعوقات المهمة للمعالجة المُستندة على الخلايا الجذعية أو على الخلايا التي تؤدي إلى خلايا بيتا هي صعوبة تأمين كمية كافية من خلايا المنشأ الأصلية وكذلك رفض الأنسجة المزروعة من قبل جسم المريض الذي تزرع فيه. الأمر الذي يقتضي في حالة زرع هذه الخلايا استعمال الأدوية المثبطة

للرفض من قبل المريض المزروعة فيه. أما فيما يتعلق برفض الجسم لخلايا بيتا المزروعة فإنَّ إمكانية إكتشافه في المراحل الأولى له لا تزال غير كافية حيث لا توجد مؤشرات يُعتمد عليها كلياً في هذا الصدد. إضافة الى ذلك وبالرغم من إمكانية إشتقاق خلايا بيتا ناضجة من خلايا المريض نفسه (كأن تكون من نخاع العظم أو الجلد) ولكن يجب أن نأخذ بعين الإعتبار أنَّ مرض السكري النمط الأول هو مرض تمانعي ذاتي (أي أنَّ سببه تلف خلايا بيتا بواسطة جهاز المناعة للمريض ذاته) لذلك فإنَّ الخلايا الجذعية المزروعة قد تتعرض لهجوم جهاز المناعة وتتلف هي الأخرى. ومن المعوقات أنَّ الخلايا الجذعية الخاصة ببعض الأنسجة ليس لها القدرة على التكاثُر كما أنَّ بعض الأنسجة قد لا تحتوي أصلاً على خلايا جذعية.

الخلايا الجذعية الجنينية

ويُقصد بالخلايا الجذعية أو خلايا المنشأ الجذعية البشرية (Human embryonic stem cells) بأنها خلايا الجنين المُستقر في رحم الأم والتي لها القابلية على النمو (التجدد) والتحول إلى أنواع متعددة من خلايا ذات وظائف مختلفة يحتاجها الجنين بالضرورة لغرض تكامل نموه. ويتم عزل هذه الخلايا من جنين يُحصَل عليه بعد حالة إسقاط لإمرأة حامل. وقد بدأت التجارب لتطوير الخلايا الجذعية الجنينية الكثيرة الكونون في عام 1981 بعد عزلها من الكتلة الداخلية من أجنة الفئران في المراحل الأولية لنموها. وبعد مرور 17 عام بدأ فريق من العلماء بإستعمال الأجنة البشرية وذلك بإستعمال خلايا كيس الجرثومة البشرية (Human Blastocysts).

تهدف طريقة إستعمال الخلايا الجذعية الجنينية الكثيرة الكونون البشرية

(Human-induced pluripotent stem cells) إلى توليد أنسجة بشرية خارج الجسم أي في المختبر بهدف زرعها للمريض الذي يعاني من حالات مرضية بسبب تنكُّس أو تلف خلايا (على سبيل المثال خلايا بيتا البنكرياتية المُنتجة للإنسولين بالنسبة لمرضى السكري) أو أنسجة (أنسجة عصبية وأنسجة عضلة القلب) أو حتى أعضاء.

إنَّ عملية عزل هذه الخلايا الجذعية أو خلايا المنشأ الأصلي عن أنسجة الجنين وإجراء تحويلات جينية عليها ثم تحفيزها على التكاثر مُختبرياً بكميات كافية يعني إمكانية تحويلها إلى خلايا شبيهة، من حيث قابليتها على صنع هرمون الإنسولين، بخلايا بيتا في غدة البنكرياس الأصلية لغرض زرعها في جسم المصاب بالمرض السكري النمط الأول (أي المُعتمِد على الإنسولين) أو جسم المصاب من مرضى السكري النمط الثاني ممن وصلت حالة المرض عندهم إلى مرحلة الإعتقاد الكلي على الإنسولين. وتُعطى الكتل الخلوية النامية هذه عادة عن طريق صبها بالوريد

(Intravenous infusion of pancreatic islet cells) كما في حالة الخلايا الجذعية الجنينية الكثيرة

الكونون مُكوّنة الدم (في حالة أمراض الدم) أو عن طريق زرقها تحت الجلد في حالة الخلايا الجذعية العصبية الجنينية (في حالة بعض أمراض الجهاز العصبي). وكلاهما عمليتان لا تُسببان أي ألم وليس لهما أي تأثيرات جانبية.

ومن الطرق الحديثة لتوليد خلايا مُصنعة وفارزة للإنسولين هي طريقة خلية نوفو. وتعتمد هذه الطريقة على إستعمال الخلايا البطانية المشتقة من الأنسجة الجذعية الجنينية بعد تعريض الأخيرة لبرنامج متعدد المراحل من خلال زرعها في جسم الفئران لغرض تحويلها الى خلايا مصنعة وفارزة للإنسولين ثم يتم إتلاف خلايا بيتا الخاصة بالفأرة. إنَّ التقنية الجديدة، وحسب ما تعرضه الشركة المُصنعة، تُستعمل لتوفير كمية كبيرة ونقيّة ونظيفة من الخلايا المُصنّعة للإنسولين لغرض علاج مرضى السكري. كما يمكن تحضير كمية غير محدودة لغرض إعداد مخزون إحتياطي يُستعمل عند الطلب.

ثمة بوادر بحثية تُشير إلى إمكانية إنتاج خلايا بنكرياتية لها نفس خصائص خلايا بيتا للجنين المتكامل والتي تُعرف بالخلايا الموجبة للبيتايد - س أو ما يُطلق عليها بخلايا الطبقة البرانية المنتجة للإنسولين والتي تستطيع إنتاج الإنسولين وإفرازه كرد فعل لتأثير إرتفاع تركيز السكر في المحيط المتواجدة فيه. والبيتايد - س هو البروتين الذي يُنتج من قبل خلايا بيتا مترافقاً مع إنتاج هرمون الإنسولين ويُعتبر وجوده في الدم مؤشراً إلى إمكانية الخلايا على صنع الإنسولين في هذه التجارب. وقد تبين بعد التمهيص الدقيق أنّ هذه الطرق التي أُتبعَت قد أنتجت مجموعتين من عناقيد تجمعات الخلايا. إحداهما تجمعات شبيهة بالجزر البنكرياسية وهي موجبة للبيتايد - س أي مُصنعة للإنسولين ومصدرها الطبقة البرانية في أنسجة الجنين والأخرى خلايا عصبية مُتولدة من الخلايا الأصلية المُسماة بالأدمة الباطنة وهذه الخلايا العصبية طبعاً غير مُصنعة للإنسولين. والعقبة الأخرى التي واجهها الباحثون هي أنّه بالرغم من أنّ الخلايا الموجبة للبيتايد - س تستطيع إنتاج الإنسولين وإفرازه كرد فعل لتأثير إرتفاع تركيز الغلوكوز ولكن هذا الإنسولين كان يتصرف كعامل نمو ولا يصلح لتنظيم الإستقرار الأيضي للمواد الغذائية ويضمنها التعامل أو السيطرة على سكر الدم.

الخلايا الجذعية للطبقة المتوسطة لنخاع العظم

إضافة الى ذلك فقد أمكن كذلك عزل خلايا جذعية من الخلايا الجذعية للطبقة المتوسطة لنخاع عظم البالغين أو من الأنسجة الدهنية أو من غيرها من الأنسجة الجنينية. فمن مصادر الخلايا الجذعية والتي تمّ إعتادها في أحد المراكز الطبيّة لعلاج مرضى السكري النمط الثاني والمرض السكري النمط الأول والجلطة الدماغية في مدينة كولون بألمانيا هو نخاع عظم المريض البالغ نفسه. فبعد التعامل مع هذه الخلايا مختبرياً بهدف نموها وتكاثرها الى كمية كافية من الخلايا المُصنّعة للإنسولين يتم حقنها مرة أخرى الى داخل جسم المريض وبالذات غدة البنكرياس بهدف السيطرة على فرط سكر الدم والتقليل من الإعتداد على الإنسولين. وفي عام 2007 بدأ المركز فعلياً بإستعمال الخلايا الجذعية من الخلايا الجذعية المكونة للدم "المدمية" في نخاع العظم لمعالجة مرضى السكري بنمطيه الأول والثاني. وفي دراسة حديثة في مرحلة 2\1 تمّ فيها تطعيم الخلايا الجذعية المكونة للدم "المدمية" لمرضى السكري النمط الأول بواسطة إستعمال خلايا خاصة من نخاع العظم. وقد أصبح أغلب المرضى المشمولين بالدراسة (23 مريض ومن أعمار تتراوح بين 31- 13 سنة) لا يعتمدون على الإنسولين مع مستويات طبيعية للهيموجلوبين أ1س خلال معدل 18.8 شهراً من المتابعة. وبعد معدل 29.8

شهرًا بقي منهم 12 مريضاً لا يعتمد على الإنسولين ولمدة معدل 30 شهراً. عشرون منهم كانوا بدون حالات التحمض الكتائي ولم يحتاجوا الى إستعمال هرمونات الكورتيزون. كما أن اثنين منهم ممن أصبحوا جزئياً غير مُعتمدين على الإنسولين تحسّنت حالتهم واستغنوا عن إستعماله. ومن الأعراض الجانبية لهذا التطعيم هي ذات الرئة المتعلقة بالرقود في المستشفى عند اثنين منهم وخلل وظيفي في الغدد الصماء عند ثلاثة منهم وشحة الأجسام المنوية عند تسعة.

إنّ زرع الخلايا الجذعية الوسيطة المستمدة من نخاع العظم للمريض نفسه سوف لا يرفضها الجسم فهي تتمتع بخصائص المناعة التنظيمية وتستطيع منع الهجوم المناعي عن طريق إفراز السيتوكينات المضادة للالتهابات (IL-1, TGF-beta and IL-10). فالخلايا الجذعية هذه قد أظهرت تحسُّن جيد في الحالة السكرية للمريض لأنّ هذه الخلايا المستمدة من نخاع العظام الجذعية تتركز فيها الخلايا "CD44+, CD31+, CD34+" والتي لديها القدرة على تجديد نفسها الى جزيرات خلايا بيتا.

الخلايا الجذعية من دم حبل السّرر (Stem cells derived from umbilical cord blood)

لقد تمّ حديثاً الإعلان عن نجاح فريق من الباحثين البريطانيين في عزل خلايا المنشأ الأصلي من دم حبل السّرر الذي يربط مشيمة الجنين بدم الأم الحامل وتنميتها إلى أنسجة متخصصة في جسم أطفال كالنسيج العضلي للقلب. ويمكن أن تستعمل نفس الطريقة في تنمية خلايا المنشأ الأصلية إلى خلايا بيتا المُنتجة للإنسولين في جسم الأطفال المصابين بالمرض السكري النمط الأول.

الخلايا الجذعية المشتقة من الأنسجة الدهنية (Adipose-derived stem cells)

تمثل الأنسجة الدهنية مصدراً وافراً وسهلاً الوصول من الخلايا الجذعية للبالغين مع القدرة على التفريق على طول مسارات نَسَبِيَّة متعددة. ومن جملة الطرق التي تستعمل على نطاق واسع هي جزء الأوعية الدموية اللحمية (Stromal vascular fraction) والتي تستخرج من الأنسجة الدهنية. هذه الخلايا هي مناسبة بشكل خاص للاستخدام في علاج زرع خلايا بيتا وخصوصاً عندما نسعى إلى تجنب القضايا الأخلاقية والمضاعفات بشأن الأورام السرطانية المرتبطة عادة مع الخلايا الجذعية الجنينية الكثيرة الكنون بالهندسة الجينية (Human-induced pluripotent embryonic stem cells).

زرع بشيرات خلايا بيتا من خلايا بنكرياتية غير ناضجة

(Immature pancreatic "progenitor" cells)

يمكن كذلك الحصول على خلايا يمكن تطويرها جينياً , لكي تصنع الإنسولين, من خلايا قناة البنكرياس لأجنة يُحصل عليها بعد حالة إسقاط لإمرأة حامل. فقد بيّنت بحوث أخرى على فئران بالغة أنّ لخلايا قناة البنكرياس القدرة أيضاً على توليد خلايا بيتا المُنتجة للإنسولين.

كما يمكن زرع بشيرات خلايا بيتا من خلايا بنكرياتية غير ناضجة والتي تنمو ثم إلى خلايا منتجة للإنسولين أكثر نضجاً في الجسم. ولهذه الخلايا الاصلية بعض المزايا تفوق خلايا بيتا ناضجة. فهي تتمكن من البقاء على قيد الحياة بالرغم من نقص الأوكسجين (نقص امدادات الاوكسجين) وخلايا بيتا المزروعة لا تستطيع أن تفعل كذلك. كما أنها يمكن أن تنو الى جزيرات متعددة ومتنوعة الخلايا غير خلايا بيتا (خلايا بيتا ليست هي الخلايا الوحيدة التي تتأثر بسبب المرض السكري النمط الأول لذلك فإن خلق الخلايا الجذعية لأنواع من الخلايا الأخرى قد تكون مفيدة).

نقاط تسع يجب أن يعرفها من يفكر أو ينوي الإقدام على العلاج بالخلايا الجذعية

إنّ العديد من المراكز الطبية التي تقدم العلاج بالخلايا الجذعية تدعي إنجازات لا يدعمها الفهم الحالي للعلم. لا شك أنّ الخلايا الجذعية تبعث آمال عريضة لمساعدتنا في فهم وعلاج مجموعة من الأمراض والإصابات والحالات الأخرى ذات الصلة بالصحة. الإمكانيات هي واضحة في استخدام الخلايا الجذعية لعلاج أمراض الدم. وهذا العلاج قد أنقذ حياة الآلاف من الأطفال الذين يعانون من سرطان الدم. ويمكن أن تستخدم الخلايا الجذعية لترقيع الأنسجة لعلاج أمراض أو إصابات تشمل العظم والجلد وسطح العين. التجارب السريرية الهامة التي تعتمد على الخلايا الجذعية جارية للعديد من الحالات الأخرى. دأب الباحثون الى إستكشاف سبل جديدة حول استخدام الخلايا الجذعية في الطب. ولا يزال هناك الكثير لتتعلمه عن الخلايا الجذعية ولكن تطبيقاتها الحالية كعلاجات مبالغ فيها في بعض الأحيان من قبل وسائل الإعلام وجهات أخرى من الذين لا يفهمون تماما العلم والقيود الحالية وأيضا من قبل "عيادات" تتطلع إلى الاستفادة من الضجيج من خلال بيع علاجات للمرضى المصابين بأمراض مزمنة أو أصيبوا بجروح خطيرة.

والقصد من المعلومات الموجودة في هذه المقالة هو القاء الضوء على كل الإمكانيات والقيود المفروضة على الخلايا الجذعية في هذه المرحلة الحالية وكذلك المساعدة على اكتشاف بعض المعلومات الخاطئة التي يتم توزيعها على نطاق واسع من قبل المراكز التي تقدم علاجات غير مثبتة علمياً.

ومن المهم مناقشة الأمور التسعة التالية مع الطبيب المعالج أو أي عضو من أعضاء الرعاية الأولية ممن يثق به المريض في تقرير ما هو حق له:

1. عدد قليل جدا من العلاج بالخلايا الجذعية حاليا قد ثبت علمياً بكونه آمناً وفعالاً
2. هناك شيء يخسر المريض عند محاولة علاج غير مثبت
3. أنواع مختلفة من الخلايا الجذعية تخدم أغراضاً مختلفة في الجسم
4. نفس العلاج بالخلايا الجذعية من غير المرجح أن يعمل لأمراض أو حالات مختلفة
5. العلم وراء مرض معين يجب أن يطابق العلم وراء العلاج
6. الخلايا من نفس جسم المريض ليست آمنة تلقائياً عند استخدامها في العلاجات

7. شهادات المرضى وما تقدمه المراكز من معلومات قد تكون مُضللة
8. علاج تجريبي لقاء أجور باهضة هو ليس نفس التجربة السريرية
9. إنَّ العملية التي يصبح بها العلم طباً قد صُمِّمَ لتقليل الضرر وتحقيق أقصى قدر من الفعالية.