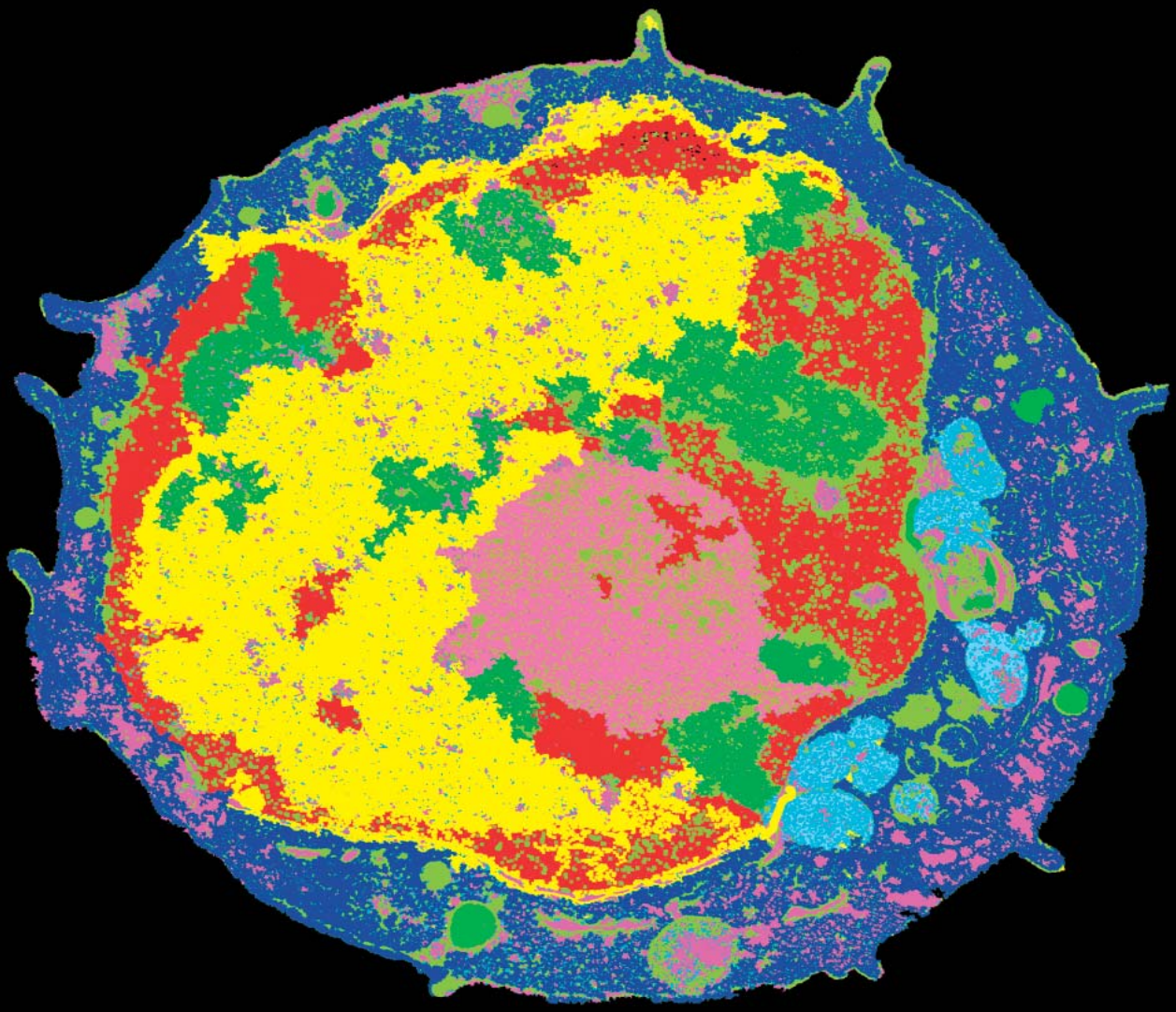
MS *in focus*

الإصدار الحادى عشر • ٢٠٠٨

الخلايا الجذعية وارتجاع الميالين في التصلب العصبي المتعدد



multiple sclerosis
international federation

التصلب العصبي المتعدد
الاتحاد الدولي

نحن نرأس حركة عالمية واسعة لمرض التصلب العصبي المتعدد وذلك من خلال تحفيز البحث في فهم وعلاج مرض التصلب العصبي المتعدد، وتحسين نوعية الحياة للأشخاص المتضررين من مرض التصلب العصبي المتعدد. ومع تولي هذه المهمة، ونحاول الاستفادة بهذا التعاون الفريد مع الجمعيات الوطنية لمكافحة مرض التصلب العصبي المتعدد، والمتخصصين في المجال الصحي وهيئة البحث العلمي.

اهدافنا هي:

- دعم تطور الجمعيات الوطنية لمكافحة مرض التصلب العصبي المتعدد الفاعلة.
- تبادل المعلومات والخبرات والمعارف بكل ما يتعلق بمرض التصلب العصبي المتعدد
- الدعاية على الصعيد العالمي عن الهيئة الدولية لمكافحة مرض التصلب العصبي المتعدد
- تحفيز البحث العلمي لفهم و علاج والشفاء من مرض التصلب العصبي المتعدد.

الرجاء زيارة موقعنا على www.msif.org

صورة الغلاف: صورة مجهرية ألكترونية نافذة ملونة (تيم) . تقوم حزمة من الإلكترونات، بإعطاء صورة مكبرة للعينة للخلايا الجذعية. حقوق الطبع والنشر © التوضيح الدكتور جوبال مورتي / مكتبة الصور العلمية.

تصميم وإنتاج

Cambridge Publishers Ltd
275 Newmarket Road
Cambridge
CB5 8JE
UK
+٤٤(٠) ١٢٢٣٤٧٧٤١١
info@cpl.biz
www.cpl.biz

ISSN1478467X
© MSIF

هيئة التحرير

محرر ومدير المشروع ميشيل ميسمير اوكسيلي, ماجيستير في إدارة في الاعمال وإدارة البحوث الإجتماعية والصحية , والجمعيات المعنية بمرض تصلب الأوعية والأعصاب المتعدد الإيطالية, جنوة, إيطاليا.

محرر تنفيذي ميلاني هوك, PGDip بكالوريوس و ومديرالعلاقات العامة والمعلوماتية ، الاتحاد الدولي للجمعيات المعنية بمرض تصلب الأوعية والأعصاب المتعدد.

مساعدة التحرير كيارا بروفيسي. ماجيستير. منسق مشروع. وإدارة البحوث الإجتماعية والصحية , والجمعيات المعنية بمرض تصلب الأوعية والأعصاب المتعدد الإيطالية, جنوة, إيطاليا.

عضو الهيئة الدولية لإعداد التقارير الطبية والعلمية كريس بولمان, دكتوراه, أستاذ علم الأعصاب، المركزالجامعي الطبي المجاني في أمستردام، هولندا.

أعضاء هيئة التحرير

نانسي هولندا، إد ، آر، MSCN، نائب رئيس البرامج الطبية، الجمعية الوطنية المعنية بمرض تصلب الأوعية والأعصاب المتعدد، بالولايات المتحدة الأمريكية

مارثا كينج ، مدير إدارة المطبوعات (النشر)، الجمعية الوطنية المعنية بمرض تصلب الأوعية والأعصاب المتعدد، الولايات المتحدة الأمريكية.

إليزابيث ماكدونالد، بكالوريوس طب وجراحة، RACP، FAFRM، المدير الطبي بمركز الأعصاب ومرض التصلب العصبي المتعدد بإستراليا (نيو ساوث ويلز / مركز فيينا الدولي)

نيكول مالسيتس- رئيس تحرير مجلة هوريزونتي نويه وجمعية مرض التصلب العصبي المتعدد النمساوي، النمسا.

إيزابيلا كزارنيكا, رئيس الجمعية البولندية لمرض التصلب العصبي المتعدد, بولندا.

دوروثيا بافول, بكالويوس علوم, ماجيستير تمريض, منسق علاج اكلينكي(السريري), بمركز الإدراك الشامل لمرض التصلب العصبي المتعدد في قسم الأعصاب في جامعة بنسلفانيا للنظام الصحي في الولايات المتحدة الأمريكية.

بول فان آش، مديرلإدارة العلاج الطبيعي،بالمركز الوطني لمكافحة مرض التصلب العصبي المتعدد المركز الوطني، ميلسبروك، وبلجيكا.

نيكي وارد ابيل، محاضر وطبيب ممارس, ماجستير، في جامعة وسط انجلترا، وبرمنغهام، المملكة المتحدة.

خطاب من المحرر

هناك المزيد من الجدل الثائر في الأوساط الإعلامية حاليا حول الإيجابيات والسلبيات المرتبطة بالبحث في الخلايا الجذعية، ونظراً لأن الإعلام يلعب دورا بارزاً في نشر التقارير الخاصة بالتطورات المستحدثة، فإن الجدل الثائر حول الخلايا الجذعية يعتمد على عدم توافر المعلومات الدقيقة والموضوعية التي لا تنحاز لأي جانب على حساب الجانب الآخر،

كما أن قصص الاستشفاء الإعجازى من التصلب العصبي المتعدد أصبحت معروفة ويألفها الجميع، وبالإضافة إلي ذلك فإن العلاجات الخاصة بالخلايا الجذعية لم تخضع للتدقيق العلمي ويقع الأفراد الذين يبحثون عن العلاج فريسة لها وغالباً ما تكون خطيرة وغير أخلاقية،

ولا شك أن الأخبار البحثية توفر أمامنا العديد من الآفاق التي نحتاجها لتحسين مستويات فهمنا واستيعابنا للتوجهات البحثية الأخيرة والتي سيقودنا البحث العلمي إليها، وفي الوقت ذاته تتطلب كل حقيقة من تلك الحقائق الفحص المتأني والتدقيق فيها، ولهذا فإننا في هذا الإصدار من التصلب العصبي المتعدد تحت المجهر نركز على الخلايا الجذعية وارتجاع الميالين في التصلب العصبي المتعدد والتأكيد على أنها تحدث في الوقت الذي يمتلئ به مجتمع التصلب العصبي المتعدد عالمياً بالأمل والهدف، وفي الوقت ذاته ينتشر فيه بعض اليقين المشكوك فيه، كما أن فهم واستيعاب الأبحاث التي تتناول الخلايا الجذعية يعتبر أمراً معقداً.

من هنا نؤكد على أننا في هذا الإصدار من التصلب العصبي المتعدد تحت المجهر حاولنا جمع العلماء القياديين الذين يقدموا لنا صورة شاملة عما نريد أن نعرفه بشأن الخلايا الجذعية في هذا الوقت، كما قمنا بالتركيز على الجهود التي قام بها العلماء من كل أنحاء العالم كافة، آملين أن يقدم محتوى هذا الإصدار للقارئ الفهم الكافي والجيد للتطور الذي يحدث في المجال البحثي الذي يقربنا من اكتشاف استراتيجيات علاجية جديدة لمصابي التصلب العصبي المتعدد،

كما نأمل أن يساعد هذا الإصدار القارئ على فهم الجهود المضنية المبذولة في مجال البحث في الخلايا الجذعية، فيما يتعلق بمعايير التميز، الدقة العلمية، ضبط الجودة، الإشراف والتقارير، والمعايير التي لا غني عنها في حالة ما إذا كانت علاج الخلايا الجذعية هو الحل الحقيقي لمساعدة مصابي التصلب العصبي المتعدد،

وبالنيابة عن هيئة التحرير أود تقديم خالص الشكر للدكتور جيانفيتو ارتينو لعونه ومساندته في جمع هؤلاء المؤلفين في هذا الإصدار الحادي عشر، ولمساعدته أيضاً في التأكد من أن المحتويات تقوم بتغطية أهم القضايا المتعلقة بالخلايا الجذعية في التصلب العصبي المتعدد،

وإنني حقا لأتطلع بشوق إلي استقبال تعليقاتكم.

المحرر: ميشيل ميسمر أوسيلي.

المحتويات

الخلايا الجذعية: فهم دورها في علاج التصلب العصبي المتعدد. ٤
الخلايا الجذعية الوسيطة: بين الواقع والمأمول ٧
الخلايا الجذعية العصبية لعلاج الميالين في التصلب العصبي المتعدد ٩
الخلايا الجذعية الجنينية لدي البشر: هل هي مصدر علاجي وتجريبي؟ ١٢
علاج الخلايا الجذعية المنتجة للدم: فهل يمكن إصلاح الجهاز المناعي لدي مرضي التصلب العصبي المتعدد؟ ١٦
إعادة الميالين: أهو الهدف العلاجي القادم للتصلب العصبي المتعدد؟ ١٨
صياغة سياسة للخلايا الجذعية في التصلب العصبي المتعدد ٢١
الرد علي تساؤلاتكم ٢٣
مقابلة شخصية لدكتور بابلو فيلوسلادا ٢٤
نتائج دراسة المسح على الانترنت للخلايا الجذعية ٢٥
المراجعات ٢٦
المسرد ٢٧

قد قمنا بوضع مسرد في الصفحة رقم ٢٧ لمساعدة القارئ على فهم هذا الموضوع المعقد، وسوف يركز الإصدار القادم من التصلب العصبي المتعدد تحت المجهر على الشلل التشنجي

سوف يناقش الإصدار القادم من مجلة "مرض التصلب العصبي المتعدد تحت المجهر" ألقاء الضوء على مرض التصلب العصبي المتعدد سيتمحور حول الشلل التشنجي. نحن في انتظار أسئلتكم ورسائلكم على البريد الإلكتروني michele@aism.it ، أو المرسلة إلى عناية السيد ميشيل مسمير يوسيلي، الجمعية الإيطالية للتصلب العصبي المتعدد، على العنوان التالي

Via Operai 40, Genoa, Italy 16149

افتتاحية العدد

البيانات المتوافرة من خلال ألقاء الضوء على مرض التصلب العصبي المتعدد قائمة على المعرفة والخبرة المهنية. محرر الكتاب والمؤلفين سعوا إلي توفير كل المعلومات المتعلقة والمتاحة عنه. كل وجهات النظر والآراء قد لاتعبر عن وجهات نظرالاتحاد الدولي لمرض التصلب العصبي المتعدد. المعلومات المتوافرة وذلك من خلال إلقاء الضوء على التصلب العصبي المتعدد وليس المقصود أن تكون بديلا عن وصفة طبية، وتقديم المشورة أو توصية من الطبيب أو غيرها من الرعاية الصحية والمهنية. للحصول على معلومات محددة ومتخصصة، استشر المختص. الاتحاد الدولي لمرض التصلب العصبي المتعدد لا تدعم، أو تأييد التوصية لمنتجات أو خدمات محددة، ولكن توفر معلومات لمساعدة الناس على اتخاذ قراراتهم بأنفسهم.

الخـــلايا الجـــذعية: فهـــم دورها فـــي عـــلاج التصـــلب العـــصبي المتعـــدد

دكتور جاك انتل، والأستاذ الدكتور بيتر دارلينجتون، معهد ومستشفي مونتريال للأمراض العصبية، جامعة ماك جيل، مونتريال، كيوباك، كندا.

غالباً ما يتميز التصلب العصبي المتعدد بحدوث انتكاسة في تحويل فترة العلاج الطبي والتي يكون الفرد المصاب فيها قد حدثت له أحد الانتكاسات والقصور العصبي والذي يمكن التغلب عليه جزئياً أو كلياً في غضون أيام أو أسابيع قادمة، ولا شك أن تلك الانتكاسات تعكس الإصابة بفيروس أو آفة في الجهاز العصبي المركزي، كما هو ملاحظ من خلال التصوير بالرنين المغناطيسي، وعندما تم فحص هذه الآفات في المعمل ثبت وجود حساسية، وتدمير للميالين، وحدوث تلف بصورة أو بأخرى في المحاور العصبية المصابة.

ومما يجب الاهتمام به في المستقبل هو أن الغياب المستمر للميالين يساهم في الفقدان المستمر للمحاور العصبية، مما ينتج عنه التحيز الظاهر للطبيعة التطورية للتصلب العصبي المتعدد في بعض الحالات، كما أن الفقدان المستمر للميالين من الممكن أن يجعل تلك المحاور العصبية معرضة للتلف المتكرر، مما يجبر المحاور على القيام بتغيرات تعويضية في خصائصها (تغيرات في التعبير القنواتي) والذي من الممكن أن يؤدي إلي تأخير النتائج على المحاور وإزالة كافة العوامل المدعمة المطلوبة لاستمرار المحاور في الحياة على المدى الطويل، لهذا فإننا في هذا الإصدار من التصلب العصبي المتعدد تحت المجهر نركز على ما إذا كان من الممكن علاج الخلايا الجذعية سيؤدي إلي إصلاح أو تبديل الميالين التالف كوسيلة من وسائل إعادة انتقال الكهرباء بصورة فعالة للجهاز العصبي المركزي، مما يؤدي إلي علاج واسترجاع الوظائف العصبية.

ما هي الخلايا الجذعية وما هو الدور الذي تقوم به؟

تعرف الخلايا الجذعية وأنواع محددة من الخلايا السلفية بأنها الخلايا التي تتجدد من تلقاء نفسها (من الممكن أن تنقسم وتنتج مزيد من الخلايا بنفسها)، وأنها تختلف وتنقسم إلي نوع من الخلايا الناضجة مع سمات الخلايا التي تضم في داخلها أعضاء محددة، كما أن الخلايا الجذعية الأولية هي تلك الخلايا التي تنتج عن انقسام الخلايا الأولي والتي تتبع تخصب البويضات في الأنثي والتي تظهر بالتصوير، وتجدر الإشارة إلي أن تلك الخلايا لديها المقدرة على الانقسام إلي العديد من أنواع الخلايا التي تملأ الجسد ويشار إليها بلفظ الخلايا الجذعية المحفزة.

وأثناء مراحل عملية الانقسام والتكاثر هناك العديد من الخلايا التي تظل محتفظة بقدرتها على التجديد الذاتي ولكن تكتسب المزيد من القيود فيما يتعلق بالتكاثر؛ فعلي سبيل المثال تكون أكثر قصوراً في تحديد أنواع الخلايا التي من الممكن أن تنتجها من تلقاء نفسها (أي تفقد القدرة على تحديد نوع الخلايا التي تنتجها)، وستقوم المقالات التي تم إدراجها في هذا الإصدار بمناقشة الأنواع المحددة للخلايا الجذعية، وسيشار إلي الخلايا الكامنة داخل الجهاز العصبي المركزي والتي من الممكن أن تتطور وتتحول إلي خلايا عصبية بلفظ الخلايا العصبية أو الخلايا السلفية، فهناك بعض أنواع الخلايا من الممكن أن تنتج كافة أنواع الخلايا العصبية بينما في الوقت ذاته يكون البعض الآخر أكثر تقييداً؛ وهي التي تشتمل على تلك الخلايا التي من الممكن أن تتطور فقط إلي خلايا مكونة للميالين (خلايا الميالين أو الخلايا السلفية، فكل الخلايا في الجسم يتم تكوينها وخلقها مع البروتينات المخصصة، أو المستقبلات ولكل خلية مجموعتها الخاصة من المستقبلات، ولقد قام العلماء باستخدام هذا الأسلوب الحيوي من مستقبلات الخلايا الجذعية لتعريف أو تحديد الخلايا، وكما ناقشناه في المقالات المنفصلة فإنه من الممكن أن يتم تعريف وتحديد أنواع الخلايا من خلال دراسة تعبيرهم لمحددات الخلايا المعينة، والتي تتصل بحالة تطورها ونضوجها أو بالتعبير عن المنتجات الجينية التي تحجم من استجابتها للمؤشرات والدلائل البيئية.

ما السبب في كون الخلايا الجذعية لها دور في التصلب العصبي المتعدد؟

تشير كلا من الدراسات النسيجية ودراسات التصوير بالرنين المغناطيس إلي أن إعادة الميالين من الممكن أن يحدث عند الإصابة بفيروس التصلب العصبي المتعدد، ولكن تختلف درجة حدوث هذا الارتجاع للميالين اختلافاً بينا بين الآفات، فهناك عدد من نماذج التصلب المتعدد الحيوانية والتي تم فيها حقن إعادة الميالين تجريبياً من خلال السموم أو الفيروسات التي تصيب آليات الجهاز المناعي والتي قد ثبت بالفعل علاجها وإصلاحها بصورة كلية وتامة، ولقد تم في هذه النماذج الحيوانية تنفيذ إعادة الميالين ليس من قبل الخلايا التي تنتج الميالين في الأصل ولكن بواسطة الخلايا غير الناضجة

من الممكن أن يؤدي الفقدان المستمر للميالين إلي جعل المحاور العصبية أكثر عرضة للتلف المتكرر.

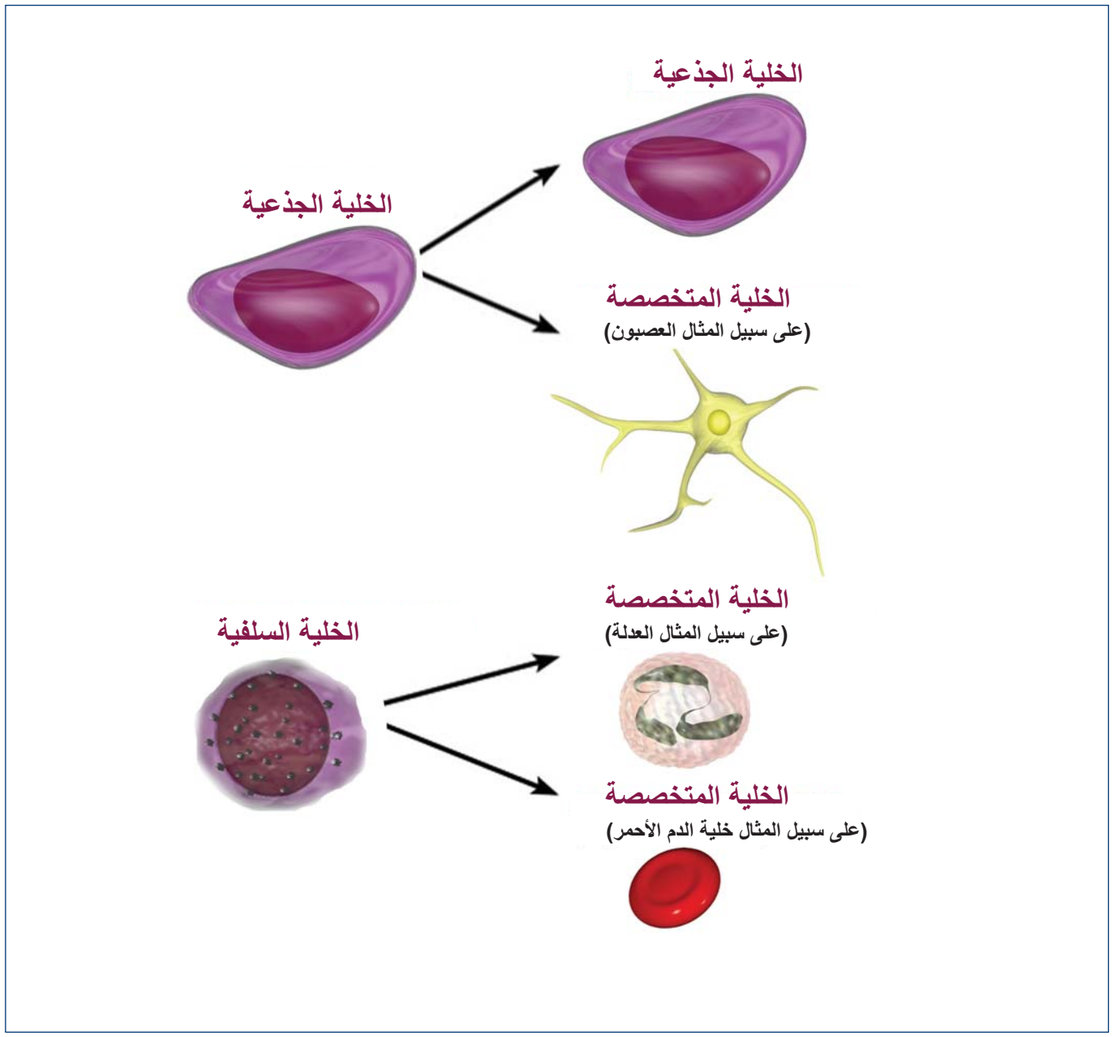
أو الخلايا الجذعية الأخرى، حيث تنتقل تلك الخلايا إلي موضع الإصابة (والتي حدثت فيها الخلايا السالفة) ثم تتطور إلي خلايا منتجة للميالين، ومن الممكن أن يتم تحديد هذه الخلايا في مواقع مختلفة ومتنوعة في الجهاز العصبي المركزي للإنسان البالغ بحيث تشتمل على القطاعات التي تحيط بآفات التصلب العصبي المتعدد.

ما الذي نود معرفته حول الخلايا الجذعية في التصلب العصبي المتعدد؟

إن من التحديات المركزية الرئيسية التي تواجه البحث في التصلب العصبي المتعدد هو العمل على تحديد ما يقوم بتحديد قدرة الخلايا السلفية وإعاقتها عن إصلاح الخلل والتلف في التصلب العصبي المتعدد، وتشتمل هذه الاعتبارات على ما يلي:

- عدد الخلايا السلفية المتوافرة.
- تحديد ما إذا كانت تلك الخلايا السلفية الموجودة مصابة بصورة أو بأخرى.
- تحديد ما إذا كان هناك قصوراً في الإشارات المطلوبة لتوظيف

للخلايا الجذعية القدرة على الانقسام والتكاثر إلي العديد من أنواع الخلايا التي تملأ الجسد.



تلك الخلايا لعلاج الآفات والقصور، وأيضا لتحفيزها على التطور والنمو لتكون خلايا منتجة للميالين، وعلى العكس من ذلك تحديد ما إذا كانت الإشارات الفعلية في محيط الجهاز العصبي المركزي قادرة على تسكين واستيعاب تلك الاستجابات فور حدوثها، وهنا سؤال يطرح نفسه ألا وهو: هل أن لدرجة التلف في المحاور العصبية المصابة دوراً في تحديد وتقييد عملية الإصلاح؟

للإجابة على هذا التساؤل نؤكد على أن فكرة هذا الإصدار من التصلب العصبي المتعدد تحت المجهر تركز على تحديد المداخل التي يتم استخدامها فعليا لفهم عملية تعويض الخلايا الجذعية أو الخلايا السلفية.

ترجمة أحياء الخلايا الجذعية إلي علاج لارتجاع الميالين في التصلب العصبي المتعدد

سوف يقدم الإصدار الحالي منظورات محددة حول علم الأحياء وحول الاستخدام العلاجي الطبي المحتمل لمجموعة من الخلايا الجذعية، حيث يتعين أن يتم نقل مجموعات الخلايا الجذعية التي ليست موجودة بالفطرة داخل الجهاز العصبي المركزي إلي الجهاز العصبي المركزي مرة أخرى (كنوع من أنواع الإصلاح الخارجي) ثم بعد ذلك توجيهها مباشرة للمشاركة في عملية الإصلاح الفعلية، وأما بالنسبة للخلايا المتوطنة بالفطرة داخل الجهاز العصبي المركزي فإن وجودها يساعد في تحفيز الإصلاح الخارجي (من داخل الجسم)، على سبيل المثال استخدام العوامل الحيوية أو العلاجية التي من الممكن أن تعبر مع ناقلات دم المخ لتضعيف أعداد الخلايا والتشجيع على تحولها وتطورها إلي خلايا مفيدة ومنتجة للميالين.

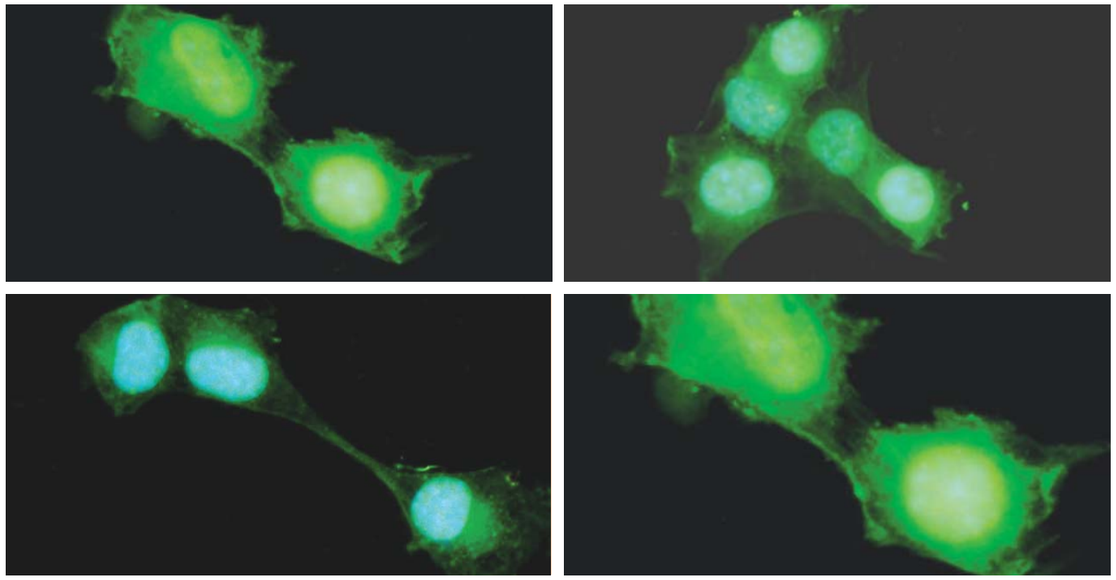
مستقبل تكنولوجيا الخلايا الجذعية والتصلب العصبي المتعدد

يقوم هذا الإصدار من التصلب العصبي المتعدد تحت المجهر بمناقشة كيفية حدوث تطور في فهم واستيعاب بيولوجيا الخلايا الجذعية وأن هذا التطور قد يؤدي بنا نحو الاستخدام الأمثل لعلاج الخلايا الجذعية في التصلب العصبي المتعدد، وبصفة أكثر تحديداً من خلال جمع الآراء والأفكار حول السمات المعملية لآفات التصلب العصبي المتعدد، والعلاجات الخاصة بالتحكم في مرحلة تلف الوسيط المناعي في التصلب العصبي المتعدد، واللجوء إلي التصوير بالرنين المغناطيسي لمراقبة مرض التصلب العصبي المتعدد بصورة أكثر ديناميكية، وكلما ازدادت قوة الأساس المعرفي الذي نعتمد عليه، كلما ازدادت إمكانية قيام هذه الأحياء الجديدة بترجمتها إلي علاج فعال وآمن ومنطقي.

التحدي الخاص بإصلاح الجهاز العصبي المركزي في التصلب العصبي المتعدد

حقوق الشرح والتوضيح للأستاذ الدكتور بيتر جي دارلينجتون ٢٠٠٧

الخـلايا الجذعـية الوسـيطة: بيـن الواقـع والمأمـول



قد تم تعديل الخلايا الجذعية الوسيطة الفلورية لدى الفئران باستخدام بروتين فلوري أخضر.

دكتور أنطون أوسيلي، وحدة أمراض المناعة العصبية، قسم العلوم العصبية، وطب العيون والجينات، جامعة جنوا، جنوا، إيطاليا.

تعتبر الخلايا الجذعية مجموعة خلايا غير متجانسة، مما يعني أنها تمتلك العديد من السمات المختلفة والمتنوعة والتي تجعلها متميزة ولا شبيه لها، وغالباً ما يخطئ البعض ويعتبرها لديها القدرة على إصلاح كل نسيج تقريباً، نظراً لقدرتها على الانقسام والتكاثر إلي عدة خلايا من كل نوع من الأنسجة، وانطلاقاً من هذه التوقعات والآمال، تم افتراض أن الخلايا الجذعية من الممكن أن تكون مصدراً للخلايا لإصلاح الأنسجة في مختلف مجالات الطب التجديدي، والذي يشتمل على طب الأمراض العصبية،

وتعتبر خلايا تي وبي عناصر من الجهاز المناعي للجسم وتعرف بالخلايا اللمفية، ولكل من هذين النوعين من الخلايا دوراً يقوم به أثناء تعرض الجسم للهجوم، فالخلايا من نوع بي تنتج مضادات حيوية في حين أن الخلايا من نوع تي تحمل الخلايا الأخرى كنوع من رد الفعل المناعي، وأثناء الإصابة بالتصلب العصبي المتعدد ينظم الجسم استجابات مناعية خاطئة، وهنا تدرك الخلايا من نوع تي و بي التي تتميز بكونها خلايا تتفاعل تلقائياً والموجودة في الجهاز العصبي المركزي مضادات الميالين الجينية التي ينتجها الجسم على أنها أجسام أجنبية تهاجم وتدمر الميالين ذاته، ولا شك أن تدمير وانهيار الميالين (والمعروف بارتجاع الميالين) يؤدي إلي الوصول للعصب، وعلى المدى الطويل يؤدي إلي التلف العصبي وإلي تكون الأسس البيولوجية التي تكون نواة لتكون الإعاقة التي لا رجوع فيها، لذا تعين أن يستهدف العلاج المثالي للتصلب العصبي المتعدد تلك الخلايا التي تتفاعل وتنشط تلقائياً، وحماية أنسجة الجهاز العصبي المركزي التي تمت مهاجمتها والتحفيز على إصلاحها.

ولقد أظهرت الدراسات الحديثة التي أجريت على التهاب الدماغ والنخاع التجريبي ذا المناعة التلقائية في مرض الفئران الذي يشبه إلي حد ما التصلب العصبي المتعدد أن الخلايا الجذعية الوسيطة ربما تكون لديها القدرة على تحقيق بعضاً من هذه الأهداف،

ولقد تم اكتشاف وتحديد سمات الخلايا الجذعية الوسيطة في بادئ الأمر في النخاع العظمي والذي تقوم فيه بتكوين المكونات الخلوية في الدم من خلال التفاعل القوي مع الخلايا الجذعية المنتجة للدم، ويستهدف المسار الطبيعي للخلايا الجذعية الوسيطة الأنسجة مثل العظام، والمفاصل، والدهون والعضلات والأوتار والتي يشار إليها بالأنسجة الأديمية المتوسطة. واعتماداً على هذه النزعة الطبيعية فإن الخلايا الجذعية الوسيطة من الممكن اعتبارها خلايا سلفية متعددة القوى للأنسجة الأديمية المتوسطة بدلا من الخلايا الجذعية الحقيقية، ومع ذلك فإنه تحت الظروف التجريبية المحددة من الممكن أن يكون لدى الخلايا الجذعية الوسيطة القدرة على الانقسام والتكاثر إلى أنواع خلايا أخرى تشتمل على الخلايا العصبية، وحديثاً؛ أظهرت الدراسات أن الخلايا الجذعية الوسيطة من الممكن ان تؤثر على العديد من وظائف خلايا الجهاز المناعي والتي تضم بينها خلايا من نوع تي وبي النشطة، وفي وجود الخلايا الجذعية الوسيطة لا يزداد عدد الخلايا اللمفية ولا الخلايا المناعية الأخرى ولا يمكن لها أن تنتج السيتوكينات التي تعتبر مؤشراً على الهجوم المناعي الخاطئ، واعتماداً على قدرة الخلايا الجذعية الوسيطة على تعديل الاستجابات المناعية وقدرتها الظاهرة على الانقسام والتكاثر إلي خلايا عصبية فإنه قد تم اختبار الخلايا الجذعية الوسيطة كعلاج لالتهاب النخاع والدماغ التجريبي ذا المناعة التلقائية، فالحقن الوريدي للخلايا الجذعية الوسيطة في الفئران المصابة بالتهاب النخاع والدماغ التجريبي ذا المناعة التلقائية يؤدي إلي تحسنا هائلاً في فترة العلاج الطبية للمرض كما يؤدي إلي تقليل الحساسية وارتجاع الميالين. ولقد تم الحصول على هذه النتائج والتأثيرات المفيدة جداً عندما تمت معالجة الفئران فور بداية ظهور أعراض المرض ويرتبط بمحاولة تعديل استجابة الخلايا من نوع تي وبي لمواجهة مضادات الميالين في العقد اللمفية، مما يقترح بإمكانية قدرة الخلايا الجذعية الوسيطة على تعديل الهجوم المناعي التلقائي ضد الميالين، وعلى العكس من ذلك؛ فإن التحسن العلاجي لم يظهر في الفئران التي تمت معالجتها بعد الإصابة بالمرض بفترة جعلت منه مرضاً مزمناً، لذا كان من المهم أن نذكر أن الخلايا الجذعية الوسيطة التي يتم حقنها من الممكن أن يتم تحديدها داخل الجهاز العصبي المركزي الملتهب، ولكن بدون وجود أي دلائل ذات دلالة إحصائية على تغيرها إلي خلايا عصبية، ومع ذلك؛ فقد تمت ملاحظة انخفاض الخسارة المحورية مرتبطة بزيادة عدد الخلايا العصبية في المناطق الملتهبة من الجهاز العصبي المركزي، ولقد ظهر أيضا تأثيراً وقائياً على الخلايا العصبية والأنواع الأخرى من الخلايا التي تعرضت للالتهاب والهجمات المسممة الأخرى في بيئة محكومة (في المعمل) وفي التجارب الحيوانية مما يقترح بان الخلايا الجذعية الوسيطة من الممكن أن تعزز من حياة واستمرارية الخلايا المصابة أو الميتة في الكائنات الحية (في الجسم الحي).

ونظراً لأن التصلب العصبي المتعدد يعتبر مرضاً يحدث فيه انحطاط عصبي بعد التهاب الجهاز العصبي المركزي وارتجاع الميالين؛ فإن تلك النتائج تقترح أن الخلايا الجذعية الوسيطة من الممكن أن تكون علاجاً محتملاً للتصلب العصبي المتعدد، ومع ذلك فليس هناك دليلاً يدعم أن الخلايا الجذعية الوسيطة من الممكن أن تصبح أحد العلاجات الفعالة لدي المرضي الذين يعانون من إعاقات حادة نظراً للتلف العصبي المزمن والذي لا رجعة فيه ولا أمل من شفائه، وفي هذه الحالة ليس معروفاً ما إذا كانت الخلايا الجذعية الوسيطة أو أي خلايا أخري بالغة ستكون لديها القدرة على إعادة إنتاج هذه الشبكة العصبية المعقدة المطلوبة للاستشفاء من الإعاقة الحادة، هذا وتشير الدلائل التجريبية الحالية إلي أن هذا الاحتمال –للأسف- لم يعد ممكناً، وعلى الرغم من هذه الاهتمامات إلا أن استخدام الخلايا الجذعية الوسيطة لعلاج التصلب العصبي المتعدد ما زال ممكناً مع عدم توافر مفهوم مستقبلي حول ما سيكون، وبالفعل فإن الخلايا الجذعية الوسيطة تم الحصول عليها لأغراض طبية علاجية من خلال جزع العظام أو من خلال نسيج دهني مأمول، وعلى الرغم من أن الأمان طويل المدى للخلايا الجذعية الوسيطة التي تم حقنها إلا أنه يتم استخدامها بغرض تعزيز تطوير خلايا الدم (الخلايا المنتجة للدم) فور نقل نخاع عظمي من متبرع غير متوافق (وهو المتبرع ذا فصيلة دم مختلفة عن المتلقي) وكدواء لعلاج عدد محدود من الأمراض الحادة والتي تشتمل على فشل القلب، التطعيم ضد المضيف للمرض.

وبالتالي؛ فاعتماداً على البيانات التي تم الحصول عليها من الحيوانات التي تم حقنها بمرض التهاب النخاع والدماغ التجريبي ذا المناعة التلقائية والتجارب العلاجية التابعة لأمراض أخرى فإن الخلايا الجذعية الوسيطة من الممكن ان تقدم علاجاً مستقبلياً لعلاج الأفراد الذين تسوء حالة التصلب العصبي لديهم بسرعة والذين لم تثبت العلاجات المتوافرة حالياً أي جدوى في علاجهم،

ويتعين أن تقوم الدراسات المستقبلية بالتأكد من قدرة الخلايا الجذعية الوسيطة في التكاثر والانقسام إلي خلايا عصبية في الجسم الحي وإمكانية رفع مستويات الاستشفاء الذاتي من قبل الخلايا السلفية العصبية المحلية، والتي تدعم المحاور العصبية وتنتج المزيد من غمد الميالين مما ينتج عنه أملا في إصلاح الأنسجة وتجددها.

الخلايا الجذعية العصبية لعلاج الميالين في التصلب العصبي المتعدد

دكتور جيانفيتو مارتينو، قسم الأمراض العصبية وفسيولوجيا الأمراض العصبية، معهد سان روفائل العلمي، ميلان، إيطاليا

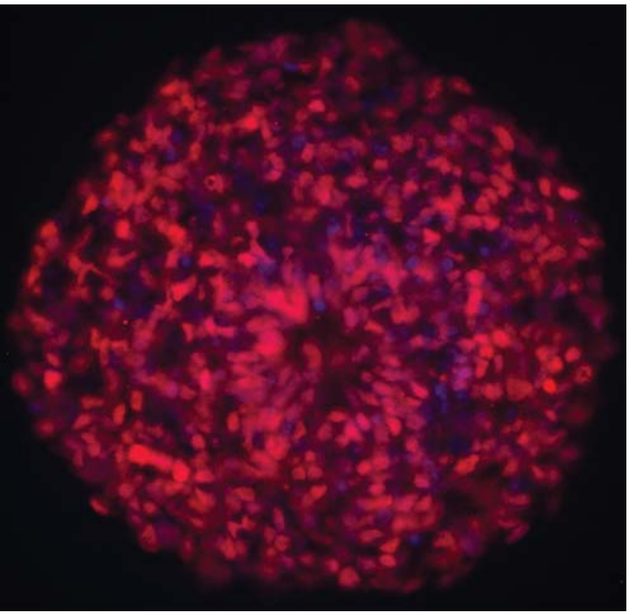
ما هو مفهوم الخلايا الجذعية العصبية؟

يعود تاريخ أول دليل على وجود الخلايا الجذعية إلي نهاية القرن التاسع عشر، وفي ذاك الوقت كان لدى العلماء القدرة على افتراض أن الخلايا الجذعية موجودة في كل من الأجنة والدم، وبغض النظر عن هذا، فقد تم إهمال الافتراض الذي يقول بأن الخلايا الجذعية موجودة في المخ الناضج حتى بدايات الستينات من القرن العشرين عندما تم الحصول على خلايا عصبية جديدة من مجموعة من الخلايا المتكاثرة، وبالتالي تمت الملاحظة الأولي لما تم تسميتها خلايا جذعية عصبية أو خلايا جذعية سلفية، ولقد أظهرت الدراسات المتلاحقة التي تم إجراؤها في الثمانينات من القرن العشرين أن الخلايا الجذعية العصبية السلفية كانت تتميز بأنها خلايا ذاتية التجدد ولديها القدرة على إبراز مجموعة من أنواع الخلايا متعددة الإمكانيات في البيئة المعملية اعتماداً على قدرتها على التغير إلي ثلاثة أنواع رئيسة من خلايا الجهاز العصبي: ألا وهي: الخلايا العصبية، الخلايا النجمية، والخلايا السلفية. منذ أن تم تحديد طبيعة الخلايا الجذعية الوسيطة؛ تكللت جهود البروتوكولات التي استهدفت الحصول على أعداد كبيرة من الخلايا الجذعية الوسيطة في المعمل بالنجاح الباهر

وتدعم هذه البروتوكولات الناجحة المفهوم الذي ينص على أن هذه الخلايا من الممكن أن تمثل مصدراً للخلايا الجاهزة للاستخدام لأغراض النقل من فرد لآخر في بيئة افتراضية لعلاج أي خلل في الجهاز العصبي المركزي والذي قد يشمل اضطرابات الميالين مثل التصلب العصبي المتعدد.

الخلايا الجذعية العصبية في التصلب العصبي المتعدد: أين نحن وأي اتجاه نقصد؟

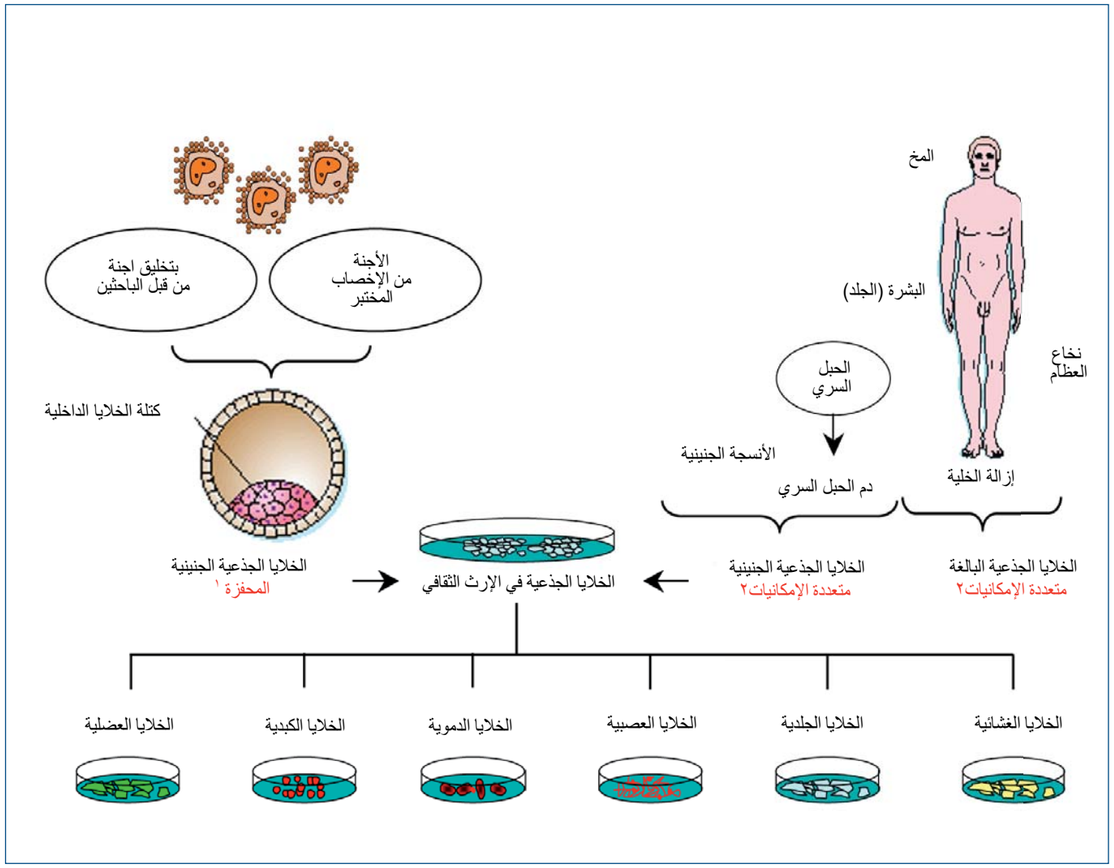
لقد تم الحصول على النتائج الأولية المشجعة من خلال نقل الخلايا الجذعية الوسيطة إلي مجموعة من القوارض التي تم حقنها بالتهاب النخاع والدماغ التجريبي ذا المناعة التلقائية، وإلي النموذج التجريبي للتصلب العصبي المتعدد، ومع ذلك فما زالت هناك بعض القضايا



ربما تعتبر الخلايا السلفية العصبية مصدراً للخلايا المثالية للعلاجات المعتمدة على الخلايا في اضطرابات الميالين.

والأمور التي نود الاهتمام بها قبل البدء في تطبيق مستقبلي لمثل هذه العلاجات على المصابين بالتصلب العصبي المتعدد:

- المصدر المثالي للخلايا الجذعية لعملية الزرع.
- مسار إدارة الخلية.
- دمج الخلايا المنزرعة في النسيج المستهدف.



منذ أن تم تحديد طبيعة الخلايا الجذعية الوسيطة؛ تكللت جهود البروتوكولات التي استهدفت الحصول على أعداد كبيرة من الخلايا الجذعية الوسيطة في المعمل بالنجاح الباهر.

مصدر الخلايا الجذعية

من الممكن أن تمثل الخلايا الجنينية والخلايا الجذعية الوسيطة مصدراً مثالياً للخلايا بالنسبة للعلاجات المعتمدة على الخلايا في علاج اضطرابات الميالين، حيث يتوافر لدى هذه الخلايا القدرة على الانقسام والتكاثر إلي خلايا مكونة للميالين وإعادة تغميد الأنسجة في الجسم الحي، وأعصاب عدم وجود الميالين عند زرعها في الحيوانات التي تم حقنها بالتهاب النخاع والدماغ التجريبي ذا المناعة التلقائية، بيد أن كل من هذه الموارد المحتملة له مضاعفاته، حيث أن القضايا الأخلاقية ليست فقط السبب الوحيد للاهتمام المحيط بالخلايا الجنينية، فلقد أظهرت العديد من الدراسات أن الخلايا قد تؤدى إلي تكوين أورام فور زراعتها، ويصعب استخدام الخلايا الجذعية الوسيطة بسبب الصعوبة في الحصول على الخلايا التي سيتم زراعتها للفرد المصاب بمرض التصلب العصبي المتعدد بدون حقن، وحتى الآن فإن المصدر الوحيد والموثوق به للخلايا الجذعية الوسيطة هو من جنيني بشري بيد أن هذا يزيد من صعوبة إجراءات عملية الزرع نظراً لأن المستقبل سيحتاج إلي إيقاف مزمن للجهاز المناعي، بغرض تجنب حدوث مضاعفات بسبب عدم التوافق بين خلايا المتبرع وخلايا المتلقي.

مسار إدارة الخلية

تقدم طريقة إدارة الخلية قضية أخرى هامة أمام زرع الخلايا الجذعية، وبينما من الممكن أن يكون الزرع المباشر للخلية في الآفات آلات في اضطرابات الجهاز العصبي المركزي التي تتميز بكونها مساحة محددة جيداً من التلف كما هو الحال في مرض باركنسون (الشلل الرعاش) أو إصابة النخاع الشوكي، لذا تعين أن يتم تحديد المداخل البديلة في مرض كالتصلب العصبي المتعدد حيث تكون مجالات التلف المتعددة سمة من السمات التقليدية، هذا وتجدر الإشارة إلي أن حقن الخلايا المتعددة في المخ يعتبر أمراً غير حقيقي، ولقد تغلبت بعض التجارب الحديثة جزئياً على هذه القيود السابقة، وفي النماذج الحيوانية للتصلب العصبي المتعدد، ثبت أن الخلايا الجذعية الوسيطة ربما تصل إلي معظم مناطق تلف الميالين عندما يتم حقنها عن طريق الوريد أو حقنها داخل دورة السائل النخاعي.

تكامل الخلية

هناك ثلاث خطوات ضرورية تؤدي إلي الإعادة الدائمة والمستمرة للكفاءة التوصيلية للعصب، حيث يجب أن تتكامل الخلايا الجذعية الوسيطة المنقولة في مناطق تلك الميالين، مما يؤدي إلي انقسامها وتكاثرها إلي خلايا مكونة للميالين وإعادة غمد الأعصاب التالفة بميالين جديد مشكل، فمن الممكن أن تنقسم وتتكاثر الخلايا الجذعية الوسيطة داخل الخلايا المكونة للميالين التي يتم نقلها في جسم الكائن الحي، بيد أن قدرتها على إعادة توصيل التركيب المخي الواقعي المعقد أو إبراز وإظهار خلايا عملية مناسبة قادرة على تحقيق التكامل الوظيفي المستمر لفترات طويلة داخل دورة المخ والتي ما زالت غير محدودة الملامح أو لها دليل معروف،

ومن الناحية الأخرى فإن البيانات الحالية التي توافرت من الحيوانات التي تم حقنها بالتهاب النخاع والدماغ التجريبي ذا المناعة التلقائية تقترح أن الخلايا الجذعية الوسيطة ربما تظل فعالة من خلال آليات علاجية استشفائية،فلقد ثبت أن الحقن عن طريق الوريد أو عن طريق دورة السائل النخاعي يساعد في منع حدوث تلف الميالين من خلال بذل نشاط مضاد للحساسية يؤدي إلي موت خلايا الالتهاب الناتجة في الدم التي تغزو الجهاز العصبي المركزي وتؤدي إلي تلف غمد الميالين. ولا شك أن التأثير العلاجي الاستشفائي – الذي يمنع حدوث الانتكاسة العصبية التالية والإعاقات العصبية المعكوسة—لا يعتمد على قدرة الخلايا الجذعية الوسيطة في الانكسار والتكاثر إلي خلايا مكونة للميالين، ويتم بذل هذا التأثير بصورة أساسية عن طريق الخلايا الجذعية الوسيطة التي لم تتكاثر، وبالفعل فإن الدراسة أوضحت أن أقل من 5 إلي 10 % من الخلايا الجذعية الوسيطة التي تم زرعها قد تكاثرت إلي خلايا مكونة للميالين في القوارض التي حقنها بالتهاب النخاع والدماغ التجريبي ذا المناعة التلقائية قد استفادت من زرع الخلايا.

كيف يستخدم العلماء الخلايا الجذعية لفهم التصلب العصبي المتعدد

منذ أن تم اعتبار الخلايا الجذعية الوسيطة داخل مخ البالغ على أنها خلايا ذاتية التجدد، وأنها خلايا متعددة الإمكانيات لديها القدرة على إصلاح التلف والآفات التي تصيب المخ، فليس من الواضح ما إذا فشلت تلك الخلايا في تحفيز وإثارة إعادة الميالين المستقر في التصلب العصبي المتعدد بصورة تلقائية بمرور الوقت، وتشير الدراسات التجريبية والبشرية الأولية في التصلب العصبي المتعدد أن عملية الالتهاب التي تؤدي إلي تلف الميالين ربما تكون السبب في إحداث تلف اختياري للخلايا الجذعية الوسيطة الذاتية، أو الخلايا الجذعية الوسيطة الموجودة بالفعل في الكائنات الحية نفسها. وإن من أهم وأكثر الأدلة التي تدعم هذا الافتراض هو أن الغالبية العظمي من الآفات التي تصيب المخ تتطور بصورة انعكاسية في التصلب المتعدد وأنها موجودة داخل المنطقة المحيطة بالبطين، وهي تلك المنطقة المشابهة لتلك التي تتجمع فيها الخلايا الجذعية الوسيطة أثناء فترة البلوغ، وبالتالي فإن تلف الخلايا الجذعية الوسيطة من الممكن أن يكون مسئولاً بصقة جزئية عن فشل إعادة الميالين لدي الأفراد المصابين بالتصلب العصبي المتعدد، ولا شك أن فهم واستيعاب التفاعلات بين الخلايا وكيفية تنظيم تلك التفاعلات من الممكن أن يؤدي إلي استراتيجيات علاجية تهدف إلي إعادة هيكلة وتثبيت قدرة الخلايا الجذعية الوسيطة على إعادة التجدد تلقائيا في التصلب العصبي المتعدد.

وسوف يؤثر التطوير الآمن والمتحكم فيه تأثيراً جوهرياً

مستقبل أبحاث الخلايا الجذعية

قبل أن يتم إجراء تجارب المرحلة الأولي الآمنة والبسيطة على استخدام الخلايا الجذعية الوسيطة في التصلب العصبي المتعدد، فإن المجتمع العلمي سيكون في حاجة إلي الاتفاق حول الأسس المبدئية الأولية الأهم مثل:

- تحديد المعايير العامة لانضمام المرضي ومقاييس النتائج (لمقارنة النتائج، إلخ)
- تحديد السجل العام للمرضي الذين يقومون بإجراء عمليات الزرع.
- تطوير الإجراءات الاستنساخية والارتجاعية لإنتاج الخلايا الجذعية (مصدر الخلايا، تتبع المتبرع، إلخ).

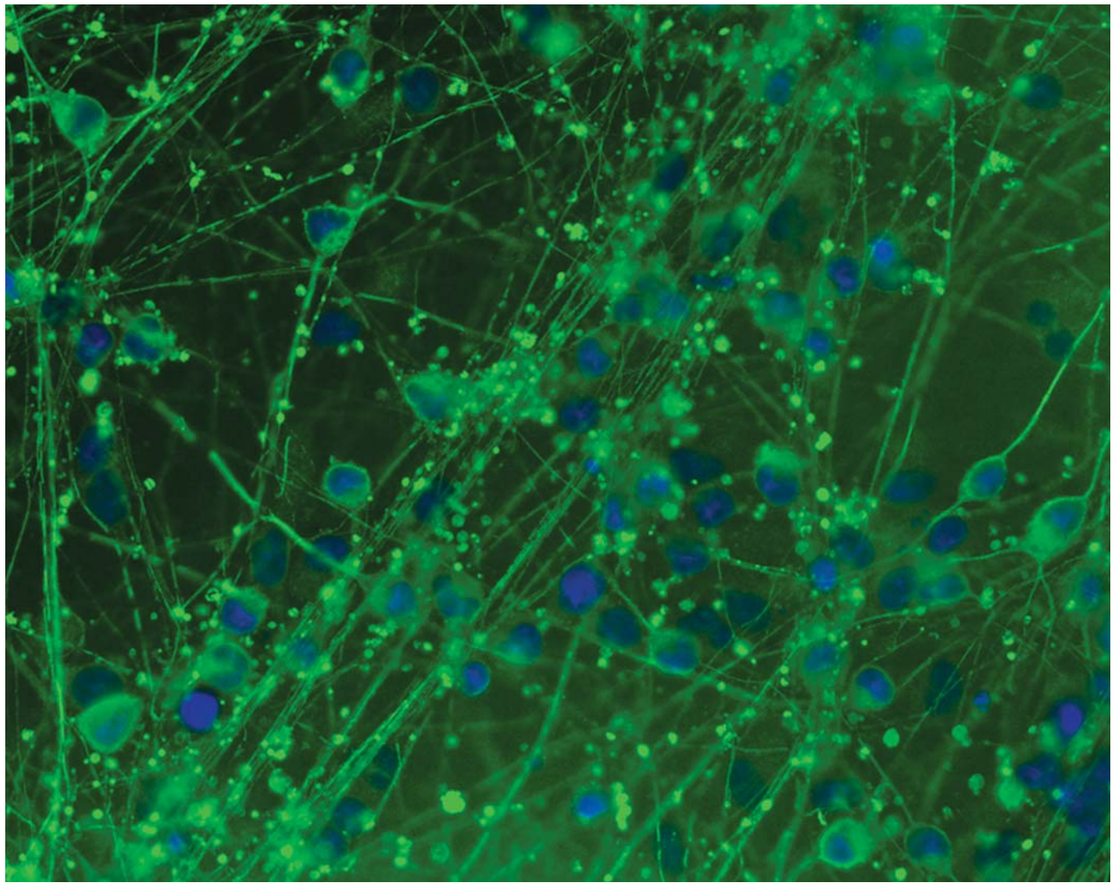
ويعتمد مستقبل هذا البحث على تطوير المؤشرات الحيوية، وهي عبارة عن الجزئيات التي تسمح بتحديد وعزل نوع الخلية المعروف، وعلى تطوير أساليب وآليات التصوير بالرنين المغناطيسي التي تهدف إلي تقييم فعالية وسمية الخلايا المنزرعة، وعلى الرغم من أن هذا قد يستغرق سنوات طويلة قبل أن يصبح علاج الخلايا الجذعية العصبية علاجاً روتينياً في التصلب العصبي المتعدد، حيث أن التطوير الآمن المتحكم فيه يؤثر تأثيراً جوهرياً على الخيارات العلاجية المتوافرة لهذا المرض.

الخـلايا الجذعـية الجـنينية لـدي البشـر:

هـل هـي مصـدر عـلاجي وتجـريبي؟

سيدهارثان تشاندران، دكتوراه، قسم الأمراض العصبية الطبية، مركز إصلاح المخ، جامعة كامبريدج، كامبريدج المملكة المتحدة.

لقد شهد العقد الأخير انفجاراً غير متوقع به في الاهتمام بالخلايا الجذعية عموماً والخلايا الجذعية الجنينية على وجه الخصوص، ولقد أثارت العديد من المخاوف والآمال على حد سواء لدى العديد من المجموعات، بداية من أصحاب المصالح مرورا بصناع القرار والأخلاقيين.



من الممكن أن تنتج خلايا الخلايا الجنينية وفرة افتراضية غير محدودة من الخلايا العصبية (المذكورة آنفاً) كأداة استشفاء علاجية وتجريبية.

الخلايا الجنينية – هل هي مجموعة إصلاح مطلقة؟

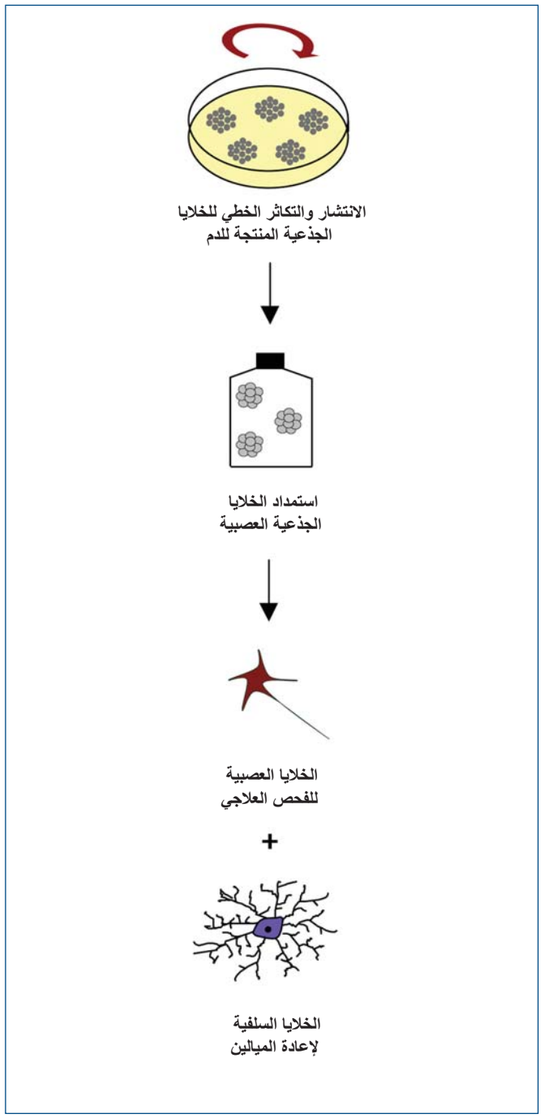
تنحصر معظم الخلايا الج١عية في صنع الخلايا التي تنتمي إلي الأنسجة التي نشأت منها، فعلى سبيل المثال؛ سوف تقوم الخلايا الجذعية العصبية بتكوين الخلايا العصبية، حيث أن الخلايا الجذعية الجنينية البشرية من الممكن أن تؤدي إلي إنتاج كافة أنواع الخلايا (أكثر من ٢٠٠ نوع) والتي يتكون منها الفرد، ويقصد بالخاصية الازدواجية التي تتكون من التجدد التلقائي وتعدد الإمكانيات (التخصص غير المقيد) أن الخلايا الجنينية ربما تثبت أنها مجموعة من مجموعات الإصلاح المطلقة للجسد.

من أين مصدرها ؟

تعتبر الخلايا الجنينية هي الخلايا الجذعية التي تمت إزالتها من الأجنة (عمرها من أربع إلي خمس سنوات) التي تم الحصول عليها من عيادات الخصوبة، ولقد تم تخصيب هذه الأجنة خارج الجسد (في المعمل) وتم التبرع بها للقيام بإجراء بحث عليها بموجب اتفاق مكتوب ومعلوم، ثم بعد ذلك تم زرع الخلايا التي تمت إزالتها على طبقة من خلايا التغذية في وجود مواد غذائية تحمل وسائط خاصة (ثقافة الخلية)، وبمرور الوقت سوف تتكاثر الخلايا الجنينية وتنمو مع الوجبة البدائية وإعادة بذرها على العديد من الأطباق والوجبات الأخرى الإضافية، وسوف تؤدي تلك العملية حتماً إلي إنتاج العديد من ملايين الخلايا الجنينية، والتي تبدأ الخلايا الجنينية من بعض منها.

كيف تساعد الخلايا الجنينية العلماء على فهم التصلب العصبي المتعدد؟

ينطوي علاج التصلب العصبي المتعدد على هدفين اثنين ألا وهما: منع حدوث وإصلاح التلف، وعلى الرغم من التطورات الهامة التي شهدتها العلاجات (الأدوية الخاصة بتحديد الأمراض) التي تساهم في تقليل معدل حدوث الانتكاسات وبعض الأدلة التي تؤكد على أن العلاج المبكر قد يؤدي إلي الحد من الإعاقة، إلا أنه لم يتم توفير أي علاجات وأدوية مفيدة تساهم في منع أو إصلاح الإعاقات التي حدثت بالفعل،



وحتى يتم الحصول على الخلايا الجنينية فإن إمكانية الدراسة المستفيضة للخلايا البشرية لم تعد ممكنة ببساطة.

ولا شك أن تطوير العلاج يتطلب استيعاب وفهم مطور لطبيعة نشوء وارتقاء المرض وفشل عمليات الاستشفاء، ونقوم حالياً باستخدام النظم المعتمدة على الحيوانات لمعرفة المزيد عن التصلب العصبي المتعدد، وعلى الرغم من القيمة الإضافية والكبرى التي نحصل عليها منها إلا أنه ما زالت هناك حاجة كبرى إلي أن تكون لدينا القدرة على دراسة الخلايا البشرية. وحتى يتم الحصول على الخلايا الجنينية فإن إمكانية الدراسة المستفيضة للخلايا البشرية لم تعد ممكنة ببساطة.

من الممكن أن تتيح الخلايا الجذعية القدرة على إعادة الميالين من خلال القيام بدور خازن وحاول خلوي.

وبرغم ذلك فهناك مصدراً بحثياً ذا قيمة كبرى يقصده الباحثون في التصلب العصبي المتعدد وهو الحصول على عدد لا محدود من الخلايا العصبية البشرية والخلايا السلفية، ولا شك أن الخلايا الجنينية تساعد في تحقيق هذا الأمر، فلكي تتحقق هذه الإمكانية، يتعين أن يفهم العلماء أولاً العمليات والمؤشرات التي توجه الخلايا الجنينية لكي تصبح خلية جذعية عصبية ثم خلية عصبية أو خلية سلفية، ويرتكز المزيد من الأبحاث على هذا الأمر ويستفيدون باستفاضة من الأفكار والمقترحات التي يتم الحصول عليها من الدراسات التطورية على الحيوانات، وفور أن يتم تفهمها، من الممكن أن يتم تطبيق المؤشرات الكيميائية تحت ظروف محددة لقيادة الخلايا الجنينية لأن تصبح خلايا جذعية عصبية، أو خلايا عصبية، أو خلايا سلفية بصورة محددة وخاصة،

وإن توافر عدد غير محدود من العصب البشري والخلايا السلفية فتطرأ العديد من التساؤلات التي تحتاج مزيد من الاهتمام، فعلى سبيل المثال، معرفة المزيد حول الإشارات الكيميائية بين الخلايا العصبية والخلايا السلفية وكيف يتم تعطيل هذه اللغة في التصلب العصبي المتعدد، وسوف تؤدي تلك المعرفة إلي الوصول إلي العلاجات التي تساعد على استعادة الحوار والعلاقة بين الخلايا لدي مصابي التصلب العصبي المتعدد، وبالتالي سيساعد ويشجع ذلك على تنفيذ إجراءات الإصلاح. ولهذا فإن صناعة الأدوية تهتم اهتماماً متخصصاً بالخلايا الجينية لهذا السبب، وسوف يوفر توفير الخلايا البشرية فرصة فريدة ومميزة لاختبار واكتشاف عقاقير جديدة.

ولكن هنا سؤال يطرح نفسه ألا وهو هل هناك دور للخلايا الناتجة عن الخلايا الجنينية لاستخدامها في علاج التصلب العصبي المتعدد؟

للإجابة على هذا التساؤل نؤكد على أنه من المثير للجدل في الأوساط العلمية أن الخلايا الجنينية ستتمكن من إنتاج وفرة افتراضية غير محدودة من الخلايا العصبية مما يمكن استخدامها كأداة استشفاء علاجية أو تجريبية، حيث أنه ليس هناك تأكيد على أن للخلايا الجنينية دوراً في العلاجات المعتمدة على الخلايا،

فالجهاز العصبي التالف لدي مصابي التصلب العصبي المتعدد يتجدد ويصلح نفسه تلقائياً، ويحدث الإصلاح الذاتي عندما يحدث عزل للخلايا السلفية حول الأعصاب التالفة وبالتالي يؤدي إلي توفير غطاء وقائي يعرف بارتجاع الميالين، ولسوء الحظ يعتبر هذا الإصلاح محدوداً وغير مناسب، فمن الممكن أن تتيح الخلايا الجذعية حدوث ارتجاع للميالين من خلال القيام بدور خزان وحاوي خلوي يضم العوامل المدعمة التي تحد من التلف أو تتيح حدوث عملية إعادة الميالين الذاتية. وبالإضافة إلي ذلك؛ فإن الخلايا الجذعية المستمدة من خلايا أخرى وخصوصا الخلايا السلفية من الممكن أن يتم الاستعانة بها في حدوث الإصلاح المباشر لمناطق مصابة، كما أن النماذج الحيوانية للتصلب العصبي المتعدد تدعم مثل هذه الفكرة، ومع ذلك؛ فبوضع الحقيقة التي تنص على أن آفات التصلب العصبي المتعدد التي تحدث في أماكن مختلفة ومتنوعة داخل الجهاز العصبي المرزي في الاعتبار، فإن مدخل وطريقة إدارة هذه الخلايا الخاصة بإعادة الميالين تعتبر عقبة مفهومة، حيث توفر النتائج الحديثة بعض الأمل الذي يؤكد على أن التسليم الوريدي للخلايا الجذعية العصبية سوف يسمح بتوزيع الخلايا ونشرها على مناطق منتشرة من الإصابة ويطلق على هذه الفكرة مفهوم "الرغبة في العودة". ومع ذلك فتكمن هنا قضية هامة يجب أن يتم التغلب عليها قبل أن يتم اعتبار الخلايا الجذعية تجربة ومحاولة طبية، وتشتمل على تطوير الخلايا الجنينية طبياً وتطوير الطرق التي تمكن من التأكد من إخراج واستخلاص الخلايا الجنينية الملوثة من تجهيزات وإعدادات الخلايا الجذعية العصبية العلاجية.

الخاتمة

ما زال علم دراسة الخلايا الجنينية سريع التطور، حيث أن توفير أعداد هائلة من الخلايا العصبية البشرية للدراسات التجريبية سوف يزيد من سرعة فهمنا وبالتالي تطوير الأدوية الجديدة للتصلب

ولا شك أن مدخل وطريقة إدارة إعادة الميالين تعتبر عقبة مفهومة.

العصبي المتعدد، ويوفر هذا أيضاً الأساس الذي يرتكز عليه التفاؤل الحذر بأن العلاجات المفيدة وذات المغزى سيتم استخلاصها من الخلايا الجنينية

علاج الخلايا الجذعية المنتجة للدم:

فهل يمكن إصلاح الجهاز المناعي لدي مرضي التصلب العصبي المتعدد؟

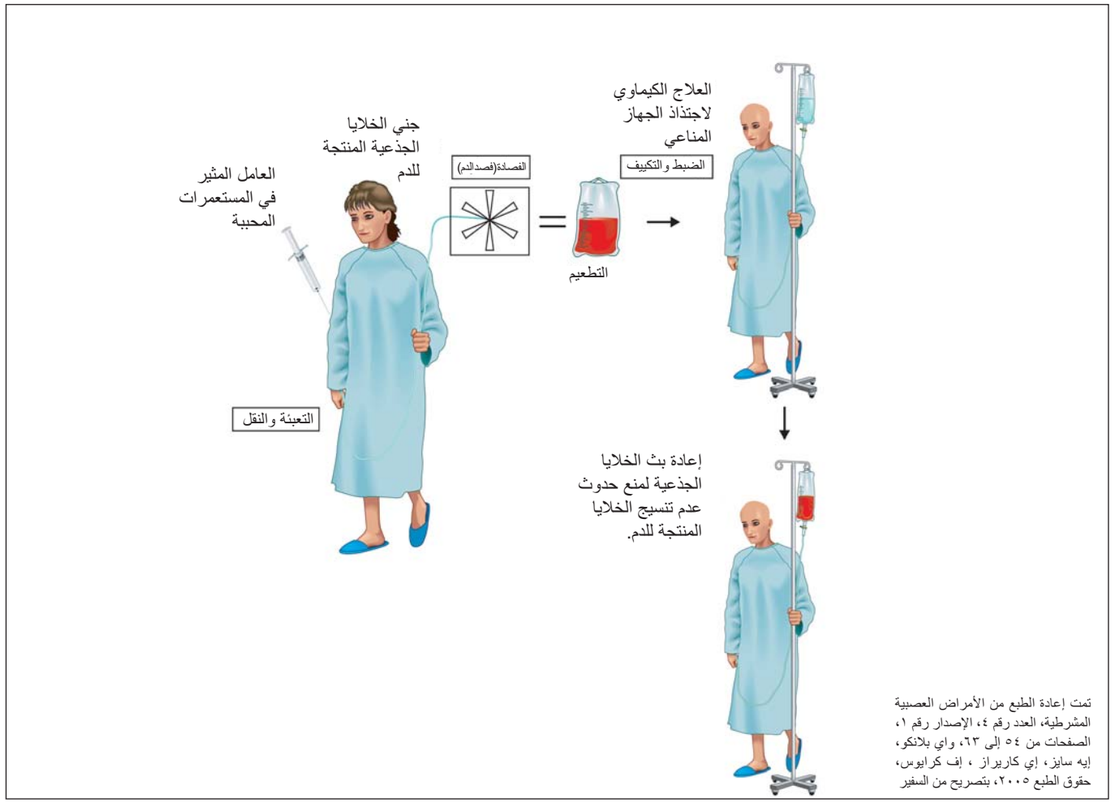
دكتور باولو إيه مورارو، قسم العلوم العصبية الجزيئية والخلوية، الكلية الملكية، لندن، المملكة المتحدة.

سوف تساهم الخلايا المناعية الحديثة والصحية الناتجة عن الخلايا الجذعية المنتجة للدم في "إعادة ضبط الساعة المناعية للجسم".

تعتبر الخلايا الجذعية المنتجة للدم جذور من الخلايا التي تكون الدم وجهازنا المناعي، ففي الإنسان البالغ يقوم نخاع العظام بدور مكان مأوي الخلايا السلفية، ذاك النخاع الذي يعتبر نسيجاً ليناً معقداً يقطن الفراغات الموجودة داخل العظام، وخصوصاً العظام الكبيرة والمسطحة، وعلى مدار دورة الحياة، يتكاثر عدد هائل من الخلايا الجذعية المنتجة للدم بغرض ملئ الدم والأعضاء اللمفية بالخلايا الناضجة وتبديل الخلايا التي تصل إلي نهاية دورة حياتها الهادفة وإلا سيتم التخلص منها أو فقدانها، وبالتالي فإن الخلايا الجذعية المنتجة للدم تعتبر ضرورية جداً للنمو والاستمرار في الحياة، وبالإضافة غلي ذلك فإن قدرة الخلايا الجذعية المنتجة للدم علي إعادة توزيع الدم والجهاز المناعي تعتبر ميزة خارقة ومفيدة جداً لمعالجة اضطرابات محددة، وفي الواقع، فإن نقل الخلايا الجذعية المنتجة للدم من الممكن أن يؤدي إلي إنقاذ أحد الأفراد من فشل النخاع العظمي الذي ربما يحدث بسبب اضطرابات النخاع أو التعرض للعلاج الإشعاعي والكيماوي، من خلال إنتاج سلالة من الخلايا الصحية الجديدة، وفي الاختبارات المعملية يتم إعادة توطين الخلايا الجذعية المنتجة للدم في دم فأر تم حقنه بجرعة قاتلة من الإشعاع النووي.

الخلايا الجذعية المنتجة للدم داخل المجال العلاجي: زرع الخلايا الجذعية المنتجة للدم

في الآونة الحالية؛ يتم الاستفادة من الخلايا الجذعية المنتجة للدم من خلال حقنها بإجراء يطلق عليه زرع الخلايا الجذعية المنتجة للدم بغرض تحسين شفاء عدد من الخلايا الدموية لدي الأفراد الذين تم حقنهم بجرعات كبيرة من العلاج بالإشعاع قاتل المناعة أو العلاج الكيماوي، وبصفة طبيعية يتم الحصول على الخلايا الجذعية المنتجة للدم من خلال الإسقاط المباشر للنخاع العظمي من عظمة الجذع أو من خلال نقل الخلايا السلفية في دم خارجي، كما أن إدارة عامل نمو الخلية الدموية التي تحفز على إنتاج وإطلاق الخلايا الجذعية يجبر الخلايا الجذعية المنتجة للدم على التحرك خارج النخاع العظمي ومنه إلي المجري الدموي، ويتم سحب الدم من



تمت إعادة الطبع من الأمراض العصبية المشرطية، العدد رقم ٤، الإصدار رقم ١، الصفحات من ٥٤ إلى ٦٣، واي بلانكو، إيه سايز، إي كاريراز ، إف كرايوس، حقوق الطبع ٢٠٠٥، بتصريح من السفير

الشكل رقم (١): من الممكن أن يتم الحصول على الخلايا الجذعية المنتجة للدم من نفس الفرد ويتم الحفاظ عليها ليتم إعادة بثها للجسم مرة أخرى بعد انتهاء العملية.

المريض إلي آلة لفصل الخلية والتي تقوم بجمع الخلايا الجذعية المنتجة للدم والمنقولة مع الخلايا البيضاء في عملية تطلق عليها "فصد الدم"، وبالتالي من الممكن أن يتم تنقية الخلايا الجذعية المنتجة للدم من خلال اختيار الخلايا التي تحمل العلامة CD34، والتي تعبر بالتحديد عن غشاء الخلية، وتجدر الإشارة إلي أن دم الحبل السري يعتبر غني بالخلايا الجذعية المنتجة للدم، ويتم الاستفادة منها من خلال زرع الخلايا المنتجة للدم لعلاج السرطان، وخصوصاً لدي الأطفال الذين ليس لديهم متبرع تتوافق سمات النخاع العظمي لديه معهم، ومن الممكن أن يتم الحصول على الخلايا الجذعية المنتجة للدم من نفس المريض والحفاظ عليها لإعادة زرعها بعد انتهاء العلاج الكيماوي؛ ويطلق على هذا الإجراء زرع الخلايا الجذعية المنتجة للدم ذاتياً (الشكل رقم (١)، وعلى نحو بديل من الممكن أن يتم تحديد المتبرع المتوافق جينياً من بين أقارب الفرد المصاب أو من خلال سجل المتبرعين بالنخاع العظمي أو بالحبل السري؛ ويطلق على عملية زرع الخلايا الجذعية المنتجة للدم من فرد آخر لفظ "الزرع الخيفي"، وتجدر الإشارة إلي أن الخلايا الجذعية المنتجة للدم الذاتية والخيفية تنطوي على مؤشرات مختلفة وأن كلاهما يتم استخدامه بصورة متكررة لعلاج سرطان الدم من الأعضاء اللمفية والنخاع العظمي، وبالفعل فإن زرع الخلايا الجذعية المنتجة للدم يعتبر علاجاً منقذا لحياة عشرات الآلاف من الأفراد المصابين بسرطان الدم (اللوكيميا)، وسرطان الغدد الليمفاوية، المايلوما، والعديد من الأمراض الأخرى.

الخلايا الجذعية المنتجة للدم بغرض "الإصلاح المناعي"

لقد تم إطلاق العديد من الدراسات الطبيعة التي تهدف إلي فحص واستقصاء الاستفادة المحتملة من الخلايا الجذعية المنتجة للدم في علاج التصلب العصبي المتعدد والاضطرابات الأخرى في الجهاز المناعي، ثم بعد ذلك يتبعها ملاحظة الأفراد الذين يعانون من مرض المناعة الذاتية والذين بعد إصابتهم بالسرطان تمت معالجتهم بزرع الخلايا الجذعية المنتجة للدم وتجربة تقليص الاضطراب في المناعة الذاتية، ولكن كانت تلك التجارب مقتصرة ومحدودة على زرع الخلايا الجذعية المنتجة للدم ذاتياً نظراً لأن الزرع الخيفي ينطوي على مخاطر متعلقة بالآثار الجانبية والمضاعفات الخطيرة.

كيف يسهم زرع الخلايا الجذعية المنتجة للدم ذاتياً في علاج التصلب العصبي المتعدد؟

يتم إطلاق آفات التصلب العصبي المتعدد بواسطة الخلايا المناعية المنتجة في الدم والتي تضم الخلايا من نوع تي وبي والتي تبدو أنها تهاجم وتؤذي الخلايا المنتجة للميالين، وللأسف لا نعرف الكثير عن ما يسبب هذه الهجمات ولكن تشتمل تلك العملية تقريباً على إعاقة عمل ووظيفة الجهاز المناعي، ويرتكز الهدف من زرع الخلايا الجذعية المنتجة للدم في التصلب العصبي المتعدد في تطهير الجهاز المناعي الحالي باستخدام العلاج الكيماوي المثبط للمناعة وإعادة إنتاج مجموعة من الخلايا المناعية الصحية الجديدة والتي توجد في الخلايا الجذعية المنتجة للدم، ويطلق على هذه الفكرة المبتكرة لفظ "إعادة ضبط الساعة المناعية للجسم"، ويقصد بهذا أنه داخل مبدأ الخلايا الناضجة في الجهاز المناعي، من الممكن أن يتم تحجيم الخلايا التي تهاجم المخ وتبديلها بخلايا جديدة غير ضارة، ولقد أثبتت الدراسات الحالية أن "إعادة ضبط" الجهاز المناعي يحدث بصورة فعلية في هذه الحالة، وأن الغدة الصعترية، والعضو الذي تحدث فيه تحول الخلايا الجذعية المنتجة للدم إلي خلايا من نوع تي يتم تفعيلها وإعادة تنشيطها بعد زرع الخلايا الجذعية المنتجة للدم مما يؤدي إلي طهور أعداد كبيرة من الخلايا الجديدة من نوع تي والتي من الممكن أن تشتمل على خلايا من نوع تي انتظامية والتي تعمل على إيقاف وإحباط الهجمات على الجهاز المناعي.

ما الذي يمكن أن يفعله زرع الخلايا الجذعية المنتجة للدم لمصابي التصلب العصبي المتعدد؟

حتى وقت كتابة هذا المقال كان قد خضع حوالي ٣٥٠ فرداً يعانون من التصلب العصبي المتعدد لزرع الخلايا الجذعية المنتجة للدم ذاتياً، وعلى الرغم من أنه لم تكتمل أي دراسات افتراضية محكومة قامت بتقييم الفعالية من عدمها، كما أن تحليل النتائج المذكورة يقدم بعض المؤشرات حول ما يمكن وما لا يمكن للعلاج أن يقوم به في الوقت الحالي، فأولا: أثبتت عمليات زرع الخلايا الجذعية المنتجة للدم تأثيرات إيجابية مثبطة ومنهية للالتهابات أو لتطوير أي طبقات ولويحات جديدة كالتي يحددها التصوير بالرنين المغناطيسي، فلدى الغالبية العظمي من الأفراد الذين تمت معالجتهم كان هناك ثبوتاً واستقراراً في الإعاقة العصبية الموجودة سلفاً، وعلى الرغم من أنه في المبدأ يمكن نقل عمليات زرع الخلايا الجذعية المنتجة للدم إلي نسل وخط الخلايا التي تشتمل على الخلايا العصبية أو الخلايا المنتجة للميالين، بيد أننا لا نعرف ما إذا كانت الخلايا الجذعية المنتجة للدم تساعد بصورة مباشرة في إصلاح التراكيب والهياكل العصبية التي قد دمرت بالفعل بسبب التصلب العصبي المتعدد، ولقد توصلت الدراسات الطبية إلي أن أولئك الذين كانوا يعانون من درجات كبيرة محددة من الإعاقات المزمنة والمرتفعة جداً قبل إجراء عمليات زرع الخلايا الجذعية المنتجة للدم استمرت حالتهم في السوء بعد العلاج، وتقترح تلك الملاحظات أن الأفراد الذين يعانون من نوع أو مرحلة من التدهور العصبي التي لم تعد مسببة بسبب الالتهاب التقليدي الذي من الممكن أن تحافظ عليه أو تمنعه عمليات زرع الخلايا الجذعية المنتجة للدم على الرغم من تأثيراتها القوية على الجهاز المناعي، وبالتالي؛ فإن التجارب والمحاولات العلاجية تأمل الآن في التحديد المبكر لحدوث المرض، وتحديد أولئك الأفراد الذين لديهم أشكالاً نشطة من التصلب العصبي المتعدد والذين فشلوا في الاستجابة للعلاجات المناعية الأخرى بغرض تحديد ما إذا كانت عمليات زرع الخلايا الجذعية المنتجة للدم ستمنع وتوقف تحول حالاتهم إلي أسوأ مما هي عليه.

الصعوبات الحالية والآمال الناتجة عن الأبحاث

إن من أهم الصعوبات التي تواجه الدراسات العلاجية والطبية لعمليات زرع الخلايا الجذعية المنتجة للدم لدى مرضي التصلب العصبي المتعدد هي قضية المخاطر المرتبطة بالعلاجات، فلقد نتجت العديد من المضاعفات الخطيرة عن عمليات زرع الخلايا الجذعية المنتجة للدم ولكن بالرغم من أن معدلات حدوثها كانت تتناقص بسبب التكنولوجيا والمعارف المتطورة، إلا أنها ما زالت تتسبب في حدوث العديد من الآثار الجانبية الضارة المهددة للحياة، كما أن هناك تحد آخر يكمن في التحديد المبكر لأولئك الذين تأثروا بالأشكال الحادة من التصلب العصبي المتعدد والذين يفشلون في الاستجابة لهذه العلاجات، لذا كان من الممكن والمعقول الاهتمام بخيار التدخل العلاجي المكثف لعلاج أولئك الأفراد مثل "الإصلاح المناعي" من خلال عمليات زرع الخلايا الجذعية المنتجة للدم، من هنا تجدر الإشارة إلي أن العلاج باستخدام عمليات زرع الخلايا الجذعية المنتجة للدم يتعين أن يفضل اللجوء إليها واستقبالها من خلال المشاركة في التجارب والمحاولات الطبية والعلاجية المتكافئة، من هنا تجدر الإشارة إلي أن العلاج باستخدام عمليات زرع الخلايا الجذعية المنتجة للدم يتعين أن يفضل اللجوء إليها واستقبالها من خلال المشاركة في التجارب والمحاولات الطبية والعلاجية المتكافئة،

كما أن الدراسات التي تجمع بين البحث الطبي والمعملي من الممكن أن تجعل عمليات زرع الخلايا الجذعية المنتجة للدم أكثر أماناً وفعالية.

إعـادة الميـالين: أهـو الهـدف العـلاجي القـادم للتصلب العـصبي المتعـدد؟

روبين جي إم فرانكلين، أستاذ الامراض العصبية ومدير جمعية التصلب العصبي المتعدد بالمملكة المتحدة، مركز كامبريدج لإصلاح الميالين، جامعة كامبريدج، كامبريدج، المملكة المتحدة.

ما المقصود بإعادة الميالين؟

يؤدي الجهاز العصبي وظائفه نظراً لأن الألياف العصبية (المحاور) تقوم بنقل المعلومات بين الخلايا العصبية (الخلايا العصبية) بطريقة النبضات الكهربية، ولا شك أن القدرة على القيام بتلك الوظائف يتم تعزيزها وتطويرها من خلال عزل الغمد الذي يلتف حول الألياف العصبية، ويتم تكوين هذا الغمد بواسطة مادة تسمي بالميالين وأنه في الجهاز العصبي المركزي – المخ والنخاع الشوكي – يتم إنتاج الميالين بواسطة خلية يطلق عليها الخلية السلفية، وفي مرض التصلب العصبي المتعدد يعتبر كلا من الخلايا السلفية وغمد الميالين أهدافاً كبرى لنشاط المرض، حيث أن فقدان الخلايا السلفية من الممكن أن يؤدي إلي فقدان غمد الميالين واختفائه من حول المحاور العصبية - ويطلق على تلك العملية قتل وعدم وجود الميالين، وتجدر الإشارة إلي أن النتائج الحتمية المترتبة على عدم وجود الميالين تتمثل في أن المحاور العصبية تصبح أقل كفاءة في نقل النبضات، ومع ذلك؛ فإن عدم وجود الميالين من الممكن أن يتبعه إعادة إنتاج تلقائي أو استشفاء يحدث فيه استعادة غمد الميالين الجديد مرة أخرى إلي المحاور العصبية، ويطلق على تلك العملية إعادة الميالين أو إصلاح الميالين، وعلى الرغم من أن هذا المفهوم يقترح أن الميالين التالف يتم إعادة فقسه مرة أخرى – تلك العملية التي لم تحدث فعلياً—ومن ثم يتيح للمحاور العصبية الفرصة لاستعادة الكفاءة في نقل النبضات.

لماذا تعتبر عملية إعادة الميالين عملية مهمة؟

إن إعادة الميالين هي استجابة طبيعية لفقدان الميالين ولقد ثبت حدوثها لأول مرة في التصلب العصبي المتعدد منذ عدة سنوات مضت، ولقد أظهرت أيضا العديد من الدراسات الحديثة أنه لدي بعض المرضي من الممكن أن تنتشر عملية إعادة الميالين وتكون ممتدة لفترات أطول، ومع ذلك؛ فنظراً للعديد من الأسباب والتي لم يكن معظمها واضحاً في تلك الآونة بالرغم من تعددها؛ فإن عملية إعادة الميالين أحياناً ما تكون غير تامة، أو تفشل بالمرة، وذلك يعني أن تظل المحاور العصبية ينقصها الميالين بصورة دائمة؛ مما يعتبر موقفاً خطيراً نظراً لأنه في تلك الحالة تصبح تلك المحاور العصبية أكثر عرضة للموت، وتجدر الإشارة هنا إلي أن هناك وجهة نظر سائدة لدى معظم الباحثين في مجال التصلب العصبي المتعدد تكمن في أن الفقدان المستمر للمحاور العصبية التي فقدت الميالين بصورة مزمنة هو المسئول عن التدهور الشامل والذي لا يمكن علاجه والذي يواجهه تقريباً معظم مرضي التصلب العصبي المتعدد، وبالتالي فإن منع حدوث فقدان المحاور العصبية يعتبر هدفاً طبياً علاجياً والذي نأمل أن يسمح بعلاج مراحل المرض التي لا يتوافر أياً منها الآن، وأن ذلك سوف يبطئ أو يوقف التدهور المتوقع، ونظراً لأن الميالين يبدو أنه مهم جداً للحفاظ على صحة المحاور العصبية فإن العديد من الخبراء في هذا المجال يعتقدون بأن الترقية العلاجية لإعادة الميالين في المواقف التي يفشل فيها من الممكن ان يمثل واحداً من أهم الطرق الفعالة في منع حدوث فقدان المحاور العصبية، ويطلق على عملية منع فقدان المحاور العصبية الحماية العصبية.

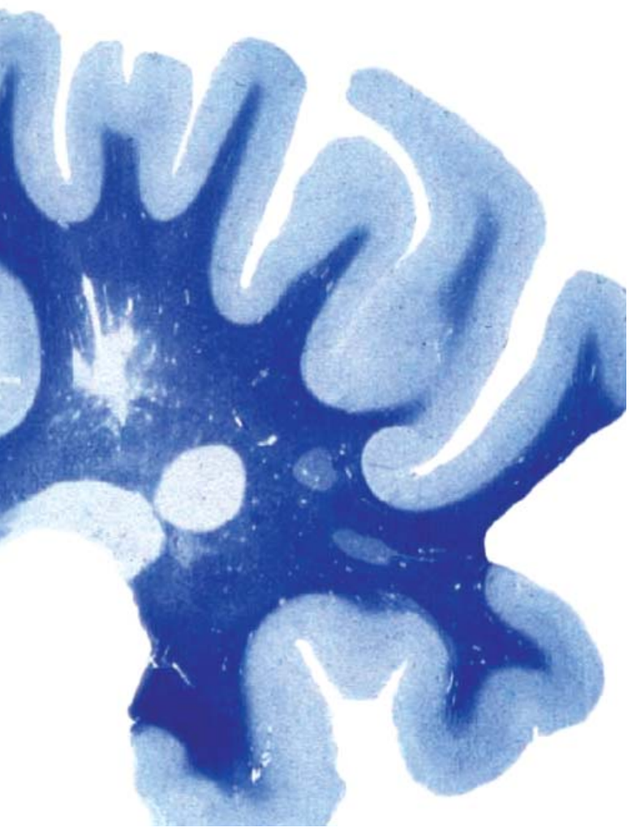
كيف يمكن تعزيز عملية إعادة الميالين؟

نظراً لأن إعادة الميالين من الممكن أن تحدث كرد فعل تلقائي لفقدان الميالين فإن أحد المداخل التي تمكن من التعزيز العلاجي له يتمثل في إقناع آليات إعادة الميالين الذاتية في الجسم بعدم التوقف عن العمل بل الاستمرار في العمل بفعالية أكثر، وأحيانا يطلق على هذه العملية المدخل ذاتي النمو، كما أن هناك مدخلا آخراً يعتمد على الجدل الذي ينص على أنه نظراً لفشل الاستشفاء الذاتي فإنه مازالت هناك حاجة إلي مساعدة إضافية والتي من الممكن توفيرها في شكل الخلايا المزروعة القادرة على إنتاج ميالين جديد، وأحيانا ما يطلق على هذا الإجراء مدخل العلاج الخلوي الخارجي وينظر إليه البعض حالياً على أنه مناسب للأمراض الجينية النادرة للميالين وليس للتصلب العصبي المتعدد، وبالإضافة إلي ذلك فهناك مدخلاً ثالثاً وهو مدخل مدمج يوجد وهو الذي يتم فيه استخدام الخلايا المزروعة خارجياً لتعزيز عملية إعادة الميالين الذاتية، ولكن مازال هذا المدخل في مرحلة النشأة والتكوين، بيد أنه يحمل بين طياته استفادة ممكنة في هذا الموقف، هذا وتقترح الدلائل التجريبية الحديثة إمكانية هائلة تنص على أن الخلايا المنزرعة؛ والتي يتم تحويلها إلي مجري الدم بسهولة؛ ليست فقط تشجع وتساعد على حدوث الإصلاح الذاتي بل أيضاً تتميز بالفعالية في منع حدوث التلف الذي يحدث في المرة الأولى من خلال إحباط استجابات الالتهابات التالفة التي تميز حلقات التصلب العصبي المتعدد (الانتكاسات)،

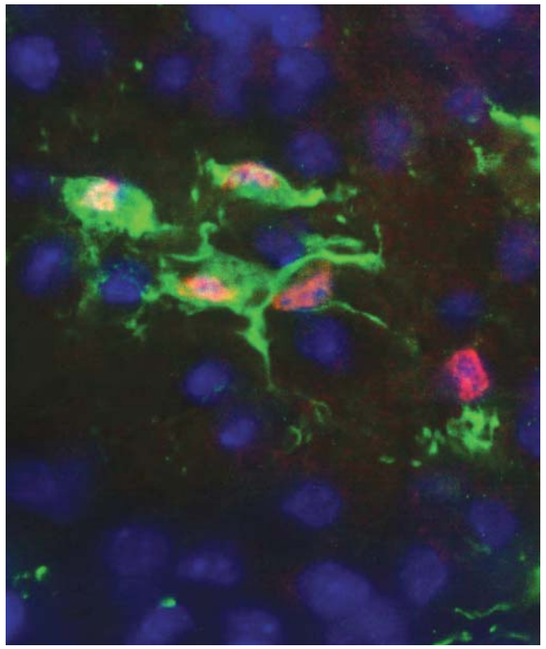
وهناك أيضا نزعة واتجاه نحو المدخل الذاتي يكمن في أنه ربما يكون قابلاً للعلاجات المعتمدة على العقاقير، ولكي يتم تطوير ذلك من الضروري أن نعرف السبب في فشل عملية إعادة الميالين مما يمكن من تحديد وتصحيح أوجه القصور، ومع ذلك فإنه لكي يتم القيام بذلك من الأهمية بمكان أن نفهم كيف تسير عملية إعادة الميالين، وبالقياس؛ يمكن القول بأنه من الصعب إصلاح محرك سيارة تالف إن لم يكن لديك فهماً تاماً للعمليات الداخلية التي تحدث داخل المحرك.

كيف تسير عمليات إعادة الميالين؟

يتم نقل وتوسيط عملية إعادة الميالين من خلال مجموعة من الخلايا الجذعية التي تتوزع بكميات هائلة في الجهاز العصبي المركزي للشخص البالغ، ويشار إلي هذه الخلايا بمفهوم الخلايا السلفية أو اختصارا ب OPCs، فعندما يحدث فقدان الميالين تستثار كافة الخلايا المجاورة وتحفز للعمل، ويطلق على هذا الحدث تنشيط الخلايا ويشتمل على الخلايا التي تزيد من استجابتها للعوامل التي يتم إنتاجها أثناء فقدان الميالين والتي تجعلها تتحرك في حركات دائرية لتنتج نسخاً عديدة من نفسها، وبسرعة كبيرة يتم ملئ منطقة فقدان الميالين بالخلايا الجذعية السلفية، ويطلق على تلك العملية التوظيف، وتكون الخطوة التالية في مصلحة هذه الخلايا لكي تصبح خلايا سلفية بديلة لديها القدرة على تكوين غمد ميالين جديد حول المحاور العصبية الفاقدة للميالين، وتعرف تلك العملية بالتكاثر أو الانقسام، وبالتالي فإن إعادة الميالين تعتبر نتيجة لعملية تتكون من مرحلتين هما توظيف وتكاثر أو انقسام الخلايا الجذعية السلفية، وعلى مدار الأعوام القليلة الماضية كان العلماء مشغولون بتحديد حشود العوامل المرتبطة بتوظيف وانقسام أو تكاثر الخلايا الجذعية السلفية، ويعتبر بعضاً من هذه العوامل عوامل بيئية يتم تعريض الخلايا الجذعية السلفية لها؛ والبعض الآخر يكون عوامل داخل الخلايا الجذعية ذاتها والتي تسمح لها بالقيام بالاستجابات المناسبة للعوامل البيئية، وبينما تمت معرفة الكثير عن هذا الموضوع إلا أنه ما زالت هناك حاجة ماسة وكبرى إلي فهم المزيد منها، مما يجعلنا نؤكد على أن عدد العوامل كبير جداً وأن معظمها يكون ضمن شبكات معقدة مما يزيد من تعقيد وصعوبة هذه العلمية لكي يفهمها الفرد بصورة كاملة.



قطاع من مخ فرد مصاب بالتصلب العصبي المتعدد، فداخل القطاع الملوث الأزرق الداكن (الجزء الأبيض)، تشير المناطق شاحبة اللون (البيضاء) إلي فقدان الميالين، بينما تشير المناطق زرقاء اللون الشاحبة إلي إعادة الميالين.



كما تبرز وتؤدي لخلايا السلفية البالغة (سالفة الذكر) إلي ظهور الخلايا المنتجة للميالين أثناء عملية إعادة الميالين.

لماذا تفشل عمليات إعادة الميالين؟

نظرياً ربما تفشل عمليات إعادة الميالين نظراً لفشل إما توظيف أو انقسام الخلايا الجذعية السلفية، والتي من الممكن أن تحدد ما إذا كانت العلاجات الخاصة بإعادة الميالين لديها القدرة على الاعتماد على مراقبة العوامل الخاصة بالتوظيف والتكاثر أو لا، ويبدوا أن عملية الانقسام تعتبر أكثر تعقيدا عن العملية الأخرى، وبالتالي فإنها أكثر العمليات تعرضاً للخطأ، وبالتالي فليس من المدهش أن تظهر بعض الدلائل الحديثة أن السبب العام للفشل في عمليات إعادة الميالين لدى مرضي التصلب العصبي المتعدد لا يكمن في غياب الخلايا الجذعية السلفية (والتي عادة ما تتوافر بوفرة هائلة) ولكن يكمن في فشل الخلايا الجذعية السلفية في الانقسام إلي خلايا سلفية منتجة للميالين.

عند أي مرحلة تقف الأبحاث الخاصة بإعادة الميالين؟

ونظراً لفشل عملية إعادة الميالين عند مرحلة الانقسام والتكاثر، على الأقل في نسبة من المناطق التالفة لدي مجموعة من المرضي، فإن العلماء يعكفون حالياً على دراسة طريقة سير عملية الانقسام والتكاثر وكيف يتم العمل على ترقيتها، وتجدر الإشارة إلي أن هناك تفسيران ممكنان لفشل عملية الانقسام وأن أحدهما أو كلاهما قد يكون ممكنا وهما: ربما تفشل عملية الانقسام والتكاثر بسبب عدم توافر العوامل التي تساهم في تعزيزها أو وجود العوامل التي تساهم في الحد منها، ويتم الآن فحص وقياس العديد من الاحتمالات لكلا التفسيرين، وغالباً ما تأخذ تلك الدراسات شكل الدراسات المعتمدة على المعمل، باستخدام نماذج حيوانية متعدد وثقافات خلايا متنوعة، ودراسات أنسجة بعد موتها لدى مصابي التصلب العصبي المتعدد والتي تتزايد وتتنوع بصورة كبيرة جداً ومتاحة بفضل تأسيس بنوك المخ الخاصة بالتصلب العصبي المتعدد، وخير مثال على هذا ذاك البنك الذي تم تأسيسه على يد جمعية التصلب العصبي المتعدد بالمملكة المتحدة والكائن بالكلية الملكية بلندن، من هنا نشير إلي أن النتائج التي تم الحصول عليها من كلا نوعي الدراسات تفهم بعضها البعض بالتبادل – حيث أن الأنسجة التي أخذت بعد موتها تفسح المجال للدراسات المعملية، وان الدراسة المعملية تعطي إشارات وإيحاءات كالتي يمكن للفرد أن يتوقع أن يجدها في المواد الخاصة بالأنسجة بعد الوفاة، هذا ويستمر العمل على العديد من الجبهات والأصعدة من خلال زيادة عدد الباحثين والمجموعات والفرق البحثية،

وعلى الرغم من أن الدراسات المرتكزة على المرضي ما زالت تسعي جاهدة لتحديد الطرق التي يتم من خلالها مراقبة وتقييم عمليات إعادة الميالين المدعمة لدى المرضي؛ إلا أن البحوث مازالت في الوقت الحالي محاولات معملية فقط لم تتطرق إلي التطبيق العملي، ولا شك أن هذا في حد ذاته اعترافاً بصعوبة المشكلة، وأنها تستحق لفت الانتباه إلي أن هناك القليل من العلاجات المتوافرة حالياً والتي تساعد في تعزيز عملية إعادة استنساخ أي نسيج داخل الجسم ناهيك عن الجهاز العصبي المركزي، وبغض النظر عن هذا وذاك فما زال العلماء والمتخصصين المشتركين في هذا الموضوع يحدوهم الأمل والتفاؤل في أنه في المستقبل سيؤثر توافر وإتاحة العلاجات الخاصة بإعادة الميالين تأثيرا ذا دلالة إحصائية على علاج التصلب العصبي المتعدد، واضعين في اعتبارهم الاطمئنان والتفاؤل الناتج عن أن هذا المجال البحثي الهام قد لاقي المزيد من الاهتمام في السنوات الأخيرة.

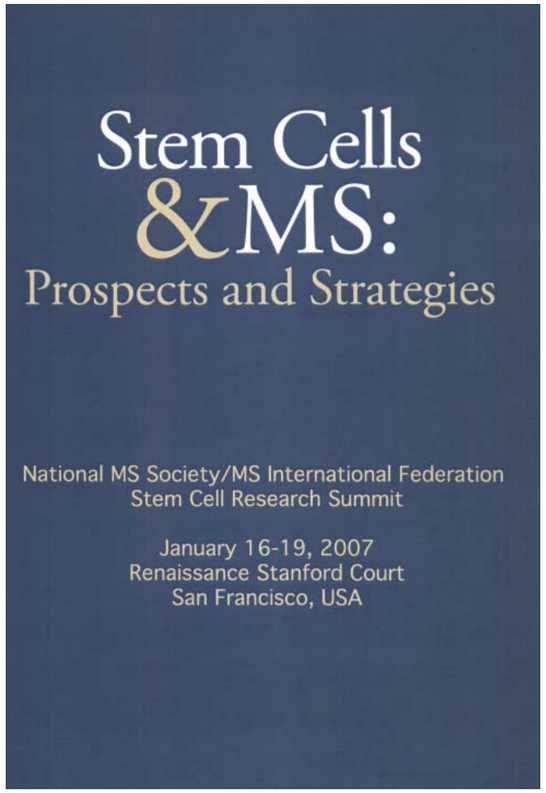
صياغة سياسة للخلايا الجذعية في التصلب العصبي المتعدد

كاثي كارسون، المدير المسئول عن المعلومات البحثية بجمعية التصلب العصبي المتعدد القومية بالولايات المتحدة الأمريكية.

في عام ٢٠٠٥ تم عقد اجتماع بين فريق العمل البحثي للخلايا الجذعية التابع لجمعية التصلب العصبي المتعدد القومية في الولايات المتحدة الأمريكية مع فريق من الباحثين في الخلايا الجذعية، وخبراء في القوانين والقيود التشريعية، ومتخصصين في الأخلاقيات الحيوية، والعديد من المنظمات الصحية التطوعية، ولقد اكتشف فريق العمل أن البحث في كافة أنواع الخلايا الجذعية يحمل العديد من الآمال، والطموحات بالنسبة لمصابي التصلب العصبي المتعدد، وأنه كان هناك إمكانية كبرى لأن يساهم هذا البحث في تحسين وتطوير مفهومنا عن عملية المرض، وأنه سيؤدي إلي فتح مسارات جديدة للتدخل العلاجي، ولقد أوصي الأعضاء أنه يجب أن يكون للجمعية نشاطاً عاماً للتأكد من متابعة سير البحث، وأن الجمعية قد قامت بالتصديق على التوصيات وطالبت المتطوعين وقادة الفرق بإلقاء تصريحات كلامية حول هذا الموضوع ولم يتم

اكتشف فريق العمل أن البحث في كافة أنواع الخلايا الجذعية يحمل العديد من الآمال، والطموحات بالنسبة لمصابي التصلب العصبي المتعدد.

تسجيل سوي اعتراضات قليلة، حيث صرح دكتور جون آر ريتشارت نائب المدير التنفيذي للبرامج البحثية والطبية في جمعية التصلب العصبي المتعدد القومية في الولايات المتحدة الأمريكية قائلاً: "إننا لم نفقد أي متطوع هام تثري تعليقاته واستشاراته عملنا ونقيمها بسبب نشر وتعميم البحث حول الخلايا الجذعية الجنينية على الرأي العام، ... ومع ذلك فإننا نود الاستمرار في الاتجاه الصحيح في مهمتنا إن رغبنا في البقاء صامتين في خضم هذا المجال البحثي المبشر والواعد".



تمت تغطية البرنامج من قمة البحث في الخلايا الجذعية والتي عقدتها جمعية التصلب العصبي المتعدد القومية في الولايات المتحدة الأمريكية بالتعاون مع الاتحاد الدولي للتصلب العصبي المتعدد في الفترة ما بين السادس عشر وحتى التاسع عشر من شهر يناير من عام ٢٠٠٧، ولقد ساهمت تلك القمة في اجتماع الخبراء البارزين في مجال الخلايا الجذعية وفي مجال التصلب العصبي المتعدد من كل أنحاء العالم لفحص واستكشاف الاحتمالات الخاصة بكافة أنواع الخلايا الجذعية ومدي استفادتنا منها في علاج ومعالجة والوقاية من التصلب العصبي المتعدد.

التوصيات الصادرة عن فريق العمل البحثي التابع للمركز البحثي في الخلايا الجذعية التابع لجمعية التصلب العصبي المتعدد القومية في الولايات المتحدة الأمريكية

ومن بين التوصيات التي تمخضت عن الاجتماع أنه يتعين على الجمعية أن:

• تُواصِل استعدادها لتلقي التمويل البحث في الخلايا الجذعية بحيث يشتمل ذلك التمويل الخلايا الجذعية الجنينية البشرية.

• تدعم عمليات النقل النووي للخلايا الجسدية (الاستنساخ العلاجي). بحيث تزرع الحمض النووي لأحد الأفراد في بويضة غير مخصبة لكي تنمو الخلايا الجذعية التي من الممكن أن يتم استخدامها لعلاج حالة هذا الفرد الطبية، وذلك لأغراض البحث الطبي الحيوي ولكن تحرم استخدامها لأغراض الاستنساخ.

• تدافع أمام الرأي العام عن السياسات تفضي وتساهم في البحث في الخلايا الجذعية الجنينية وتعبر بصراحة عن موقف الجمعية تجاه ذلك.

• تحترم أفكار ومعتقدات أولئك الذين يعارضون موقف الجمعية، ولكن يجب أن لا تسمح لتلك الاعتراضات بأن تعوق وتحد من الإمكانات البحثية أو النشاطات الدفاعية.

الصور @ 2007 جيفيكا ابراندي ليفلان

يقوم جون آر ريتشارت بالترحيب بالمشتركين في قمة الخلايا الجذعية ويطلب منهم مساعدتهم في تحديد الأولويات البحثية.

• تقوم بتأسيس لجنة لتقييم الأوضاع الاجتماعية والقانونية والأخلاقية لمراجعة سياسات الجمعية من آن لآخر والقيام بدور منتدى بمناقشة التعليقات العامة.

• تقوم برعاية ورش العمل العلمية التي تجري على أبحاث الخلايا الجذعية في التصلب العصبي المتعدد.

خطوات تجب مراعاتها عند تطوير سياسة الخلايا الجذعية

ما هي الخطوات التي يمكن أن تقوم بها الجمعيات لتطوير سياسات الخلايا الجذعية؟ فيما يلي ذكر لبعض التوصيات التي يمكن الانطلاق منها والتي تعتمد على خبرات جمعية التصلب العصبي المتعدد القومية بالولايات المتحدة الأمريكية:

• الانخراط مع المراكز البحثية في القطر بأكمله، وإمدادهم بالدعم الذي يريدونه.

• الإحاطة والوقوف على المناخ السياسي بالدولة فيما يتعلق بالبحث في الخلايا الجذعية الجنينية للبشر.

• ومن خلال الخطابات التي تتلقاها أو دراسات الاستطلاع حاول فهم المناطق التي يساندها ويدعمها معظم الرأي العام بخصوص أبحاث الخلايا الجذعية (توفير المعلومات عن جدواها وفائدتها بالنسبة لمرضي التصلب العصبي المتعدد وأنها ربما تمهد الطريق لإحداث استجابات إيجابية).

• اهتم بالخطوات التي يمكن أن تقوم بها لدفع هذا البحث للأمام. وهل أنه لكي يتم الدفاع عن تغيير السياسة يجب أن تقوم بالانضمام إلي تحالف للعمل على التغيير، بغرض تمويل أبحاث الخلايا الجذعية؟ وبالنسبة لكل خطوة من الخطوات الممكنة، اجعل فريق القيادة لديك يقوم بموازنة المخاطر الممكنة (مثل فقدان الداعمين الأساسيين) والمنافع الممكنة (مثل دفع البحث للأمام وتوفيره لمصابي التصلب العصبي المتعدد).

• وفور أن تصل إلي هذا الموقف قم باستثمار الوقت في تعليم أفراد طاقم العمل لديك وتثقيفهم بخصوص القضايا والتعبير عن موقفك بوضوح وأمانة لهم.

ولتترك مهمتك تقود أفعالك.

وستجد المزيد من التفاصيل حول العروض التقديمية للقمة على الموقع الالكتروني للجمعية الوطنية للتصلب العصبي المتعدد بالولايات المتحدة الأمريكية، وهو:

www.nationalMSsociety.org/stemcell

الـــــرد على تســـــاؤلاتكم

يقوم دكتور جيافيتو مارتيني بالإجابة على التساؤلات المعتمدة على الدلائل الخاصة بزرع الخلايا الجذعية المنتجة للدم ذاتياً، وهي النوع الوحيد من علاج الخلايا الجذعية المتوافر حالياً أمام المصابين بالتصلب العصبي المتعدد.

س. هل تتوافر لدي القدرة على اختيار الخلية الجذعية التي سيتم استخدامها لأسباب أخلاقية؟

ج. في الواقع لا يتوافر الآن سوى علاج خلايا جذعية واحد اعتماداً على زرع الخلايا الجذعية المنتجة للدم ذاتيا، ولكن ما زالت العديد من الخلايا الجذعية الأخرى الممكنة (مثل الخلايا الوسيطة، والخلايا العصبية، إلخ) بعيد كل البعد عن الاستخدام في العلاج بصفة روتينية، وبالتالي فإنه في الوقت الحالي ليس هناك مجالاً للاختيار.

س. هل يتم العلاج بالخلايا الجذعية مرة واحدة أم أنه من الممكن أن يكون برنامج علاجي مستمر؟

ج. حتى الآن يتم استخدام زرع الخلايا الجذعية المنتجة للدم ذاتياً مرة واحدة لمصابي التصلب العصبي المتعدد، ولا يمكن استنتاج ما إذا كان المستقبل سيتيح علاجا آخر للخلايا الجذعية، وما إذا كان ذلك سيتطلب التكرار أو العلاجات المتعددة أم لا.

س. هل ستساعدني الخلايا الجذعية حتى وإن لم يظهر التصوير بالرنين المغناطيسي أي آفات أو إصابات جديدة؟

ج. حالياً ليس هناك بيانات كاملة تظهر ما إذا كانت عملية زرع الخلايا الجذعية المنتجة للدم ذاتياً فعالة عندما لا توجد علامات أو أمارات بحدوث التهاب مستمر أم لا، بيد أنه من الناحية الأخرى؛ يبدو أنه كلما ازدادت حساسية والتهاب المرض كلما كانت النتيجة أفضل بعد عملية الزرع.

س. من أين تستخرج الخلايا الجذعية الجنينية؟ وهل من الممكن أن يتم خلقها أم يجب أن تؤخذ من الكائنات الحية؟

ج. في الواقع تستخرج الخلايا الجذعية الجنينية البشرية من مرحلة مبكرة من الأجنة البشرية (تلك التي تستخدم في التخصيب المعملي) أو من الاستنساخ العلاجي. ففي الفئران مثلاً يمكن الحصول على الخلايا الجذعية من خلايا ناضجة (على سبيل المثال خلايا الجلد) وبالتالي يمنع هذا استخدام الكائنات الحية، ولكن مؤخراً ثبتت جدوى وإمكانية استخدام الإجراء الذي يطلق عليه "برمجة الخلايا الجسدية" للأنسجة البشرية الناضجة، ففي نوفمبر من عام ٢٠٠٧ قدمت سينيا ياماناكا من جامعة كيوتو باليابان تقريراً يفضي بأنه يمكن عمل خلايا محفزة (كالخلايا الجذعية مثلا) – وهي تلك الخلايا التي من الممكن أن تتحول إلي أي نوه من ٢٠٠ نوع من أنواع الخلايا داخل الجسم—وذلك من خلال استخدام فيروسات تقهقرية (ارتدادية) لحمل ثلاث جينات رئيسية إلي داخل جلد الإنسان، وعلى الرغم من أنه يمكن اعتبار هذا تقدما كبيراً في مجال بحث في الخلايا الجذعية إلا أن هناك معتقداً عاماً ينص علي أنه ما زالت هناك حاجة ماسة إلي إجراء مزيد من العمل والأبحاث قبل البدء في ترجمة هذه التطورات إلي واقع عملي وطبي.

مقابلة شخصية: دكتور بابلو فيلوسلادا

هل يمكن أن تتفضل سيادتكم بإخبارنا شيئاً عن نفسك وعن عملك؟

أعمل كطبيب للأمراض العصبية في مركز التصلب العصبي المتعدد في جامعة نافارا بيامبلونا بإسبانيا، ولقد تدربت بالعديد من الأماكن مثل برشلونة وسان فرانسيسكو وكاليفورنيا، ولقد كان جل تركيزي منصب على التصلب العصبي المتعدد، ففي مركز التصلب العصبي المتعدد نحاول جاهدين فهم عملية تولد الأمراض في التصلب العصبي المتعدد، والتي تشتمل على إجراء العديد من الدراسات الحيوية لفهم المرض، آملين في استخدام هذه المعلومات لاكتشاف مؤشرات حيوية أو علاجات للتصلب العصبي المتعدد.

هل يوجه العديد من مرضاك أسئلة إليك بخصوص البحث في الخلايا الجذعية أو التصلب العصبي المتعدد؟

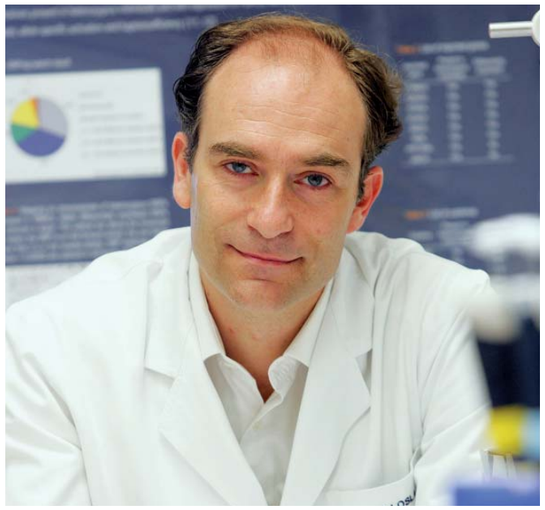
بالطبع نعم فأكثر من نسبة ٣٠ بالمائة من مرضاي يتساءلون عن العلاج بالخلايا الجذعية، وخصوصاً أولئك الذين يعانون من درجة كبيرة من الإعاقة، ويتساءل العديد من الأفراد الآن أكثر من ذي قبل بسبب الإعلانات والأخبار التي تنشر في الصحف حول الأفراد الذين تمكنوا من الحصول على علاج، ولكن ما زال هناك مزيد من الاهتمام، ويري العديد من الأفراد أن الخلايا الجذعية تعتبر طريقة لتجديد الجسم - تماما كما هو الحال في تجديد المنزل - ولذلك يهتمون بها وخصوصاً وإن كانوا بطبيعتهم لا يفضلون تناول العقاقير والأدوية.

وما هي التساؤلات التي يوجهونها إلي سيادتكم؟

التساؤل الرئيسي الذي يوجهونه إلي هو: "وماذا عن جدوى العلاج بالخلايا الجذعية بالنسبة لحالتي؟"، بيد أن هناك العديد منهم ليسوا على دراية أو وعي بالتعقيدات والصعوبات العلمية لهذا الأمر، حيث يكونوا قد سمعوا أو قرؤوا عن شخص ما تكلل علاجه بالخلايا الجذعية بالنجاح ويريدون أن يقوموا بإجراء ذلك لأنفسهم، فلا يهمهم الأمور التي تتعلق بالأمان أو بالتكلفة ولكن يواجهونني بالعديد من التساؤلات الأخرى إن كانت الخلايا الجذعية تجدي معهم نفعاً.

وأي نوع من المعلومات تجد نفسك مضطراً لتفسيره؟

عادة ما أقوم بشرح وتلخيص الحالة الراهنة للبحث في العلاج بالخلايا الجذعية والتصلب العصبي المتعدد وأقوم بتفسير القضايا التي تتميز بالتعقيد الشديد في الأمراض العصبية أكثر من الأنواع الأخرى من الأمراض، وأحيانا أجد نفسي مضطراً لان أحدد أو أشير إلي أن بعض المراكز التي يتم فيها إجراء عمليات زرع الخلايا الجذعية ليست مراكز علمية وغالباً ما تكون ذات تكلفة عالية جداً وتنطوي على العديد من الأمور والاعتبارات الأمنية الخطيرة، بيد أنه من الممكن أن يكون هذا محبطاً لأولئك الذين ليس



دكتور بابلو فيلوسلادا

لديهم أي خيار، لذا عادة ما نتحدث معهم عن العلاجات المتاحة حالياً والتي تجدي نفعاً في حالتهم وأنها قد تكون أكثر مناسبة لهم.

وما هي أهم الاهتمامات التي يهتم بها مرضاك؟

إن الاهتمام الرئيسي يتركز في ما إذا كان لحالتهم علاج أو ما إذا كان هذا سيساعدهم على استعادة حركاتهم وقدراتهم الطبيعية وليس فقط الاستمرار مع التصلب العصبي المتعدد، فيأمل العديد منهم رجوع أجسامهم إلي حالتها الطبيعية السابقة، ولكن هناك بعض الأفراد الذين لديهم اهتماماً بمصدر هذه الخلايا.

وما هي المصادر الأخرى للمعلومات التي يلجئون إليها؟

معظمهم يعتمد على الأخبار التليفزيونية والأخبار الصحفية وأيضا مواقع الانترنت والتحدث مع مصابين التصلب العصبي المتعدد الآخرين.

وهل تقترح لهم أي مصدر آخر من المعلومات لهؤلاء الأفراد للحصول على المعلومات حول أبحاث الخلايا الجذعية؟

دائماً ما أقترح أن يقوم الأفراد بالاتصال بالجمعية الوطنية للتصلب العصب المتعدد نظراً لأنه تتوافر لديهم المعلومات المناسبة لحالة كل فرد وأنهم يقدمون هذه المعلومات بحيادية تامة، ودون ادني قدر من التحيز لأحد الخيارات العلاجية المتاحة، وأحيانا ما أحدد لهم الموقع الالكتروني للجمعية الوطنية للتصلب العصبي المتعدد للحصول على المزيد من المعلومات: www.msif.org

نتائج دراسة المسح على الانترنت للخلايا الجذعية

يعتبر العلاج بالخلايا الجذعية موضوعاً مثار البحث والجدل في البحث الخاص بالتصلب العصبي المتعدد حالياً، فأكثر من ٩٢ بالمائة من المشتركين في الاستبيان كانوا يعانون من التصلب العصبي المتعدد، ولقد كان اهتمامهم معكوساً من خلال ردودهم العالية جداً- ٨٨٦ – لأي دراسة مسح استطلاعية تجرى بخصوص التصلب العصبي المتعدد على الانترنت.

الوعي والمشكلة الأخلاقية

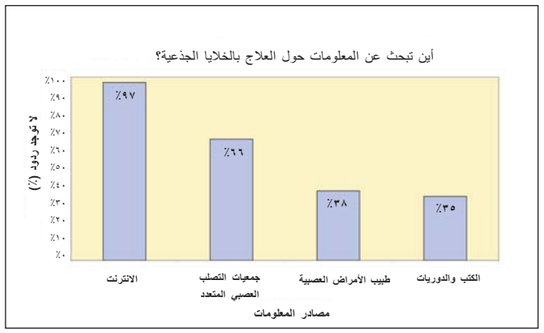
لم يكن ٦ بالمائة فقط من المشتركين (٥٠ فرداً من أفراد العينة) على دراية بالأنواع المختلفة للخلايا الجذعية المتاحة، وان أكثر من ٩٢ بالمائة منهم كان سيفضل اللجوء إلي إجراء علاج بالخلايا الجذعية، ولكن ربما كان العديد يريدون معرفة المزيد حول المخاطر ومعدلات الأمان التي تتوافر في هذا الخيار، وعند أي مرحلة يقف عندها البحث حالياً، ولقد كان أفراد العينة محددين جيداً بخصوص نوع الخلايا الجذعية المقبولة لديهم للعلاج – حيث كان هناك العديد منهم غير مرتاحين لمفهوم الخلايا الجذعية الجنينية أو يعارضونها كلية، ومع ذلك؛ فلقد رآها البعض مشكلة أخلاقية ولكن ما زال البعض مستمرا فيها "طالما أنه ليس هناك أي بديل آخر".

مصادر المعلومات

يعتبر الانترنت أشهر مصدر من مصادر المعلومات حول أبحاث الخلايا الجذعية، مما جعل حوالي ٩٧ بالمائة من المشتركين يلجئون إليه للحصول على المعلومات، وأن ثلثي المشتركين (٦٦ بالمائة) كانوا يقصدون جمعيات التصلب العصبي المتعدد للحصول على المزيد من المعلومات، ومن المثير للدهشة أن نجد أن حوالي ٣٥ بالمائة من الأفراد قد لجئوا إلي الكتب والدوريات العلمية للاستزادة من المعلومات حول أبحاث الخلايا الجذعية والتصلب العصبي المتعدد وأن حوالي ٣٨ بالمائة منهم قد فضلوا اللجوء إلي طبيب الأمراض العصبية للحصول على المزيد من المعلومات.

مستقبل أبحاث الخلايا الجذعية

وعلى الرغم من أن ٩١ بالمائة من المشتركين قد جاوبوا ب"نعم" على التساؤل التالي: "هل تعتقد أن جمعية التصلب العصبي المتعدد يجب أن تستخدم التمويلات المتاحة للبحث في الخلايا الجذعية؟" ما



زالت هناك العديد من التساؤلات التي تطرأ تتعلق بالعلاج بالخلايا الجذعية، تتراوح بين ماهية المخاطر التي ستحدث، و أي نوع من أنواع الخلايا يصلح للتصلب العصبي المتعدد، وما هو مستوي جدوى العلاج.

الخاتمة

لا شك أن الوعي العام بهذا الموضوع مرتفع جداً ولكن يبدوا أنه لا يوجد توافق في المعلومات في مجال أبحاث الخلايا الجذعية مع توافر مستوي مرتفع من الدعم من المشتركين حول استمرار البحث الحالي والبحث عن المزيد حول علاج الخلايا الجذعية بوجه عام. ويستخدم العديد من الأفراد كلمة "إشفاء" في تعليقاتهم؛ وينظرون إلي العلاج بالخلايا الجذعية بإيجابية من خلال العديد منها كعلاج مستقبلي أو شيء ما يفضلون اللجوء إليه حال سوء نوع التصلب العصبي المتعدد لديهم، وتجدر الإشارة إلي أن النظرة العامة والتقبل العام للأبحاث المستقبلية في هذا المجال إيجابي جداً.

المراجعات

موقع الخلايا الجذعية

يعتبر هذا الموقع جزءاً من الموقع الرسمي للحكومة الأمريكية، ويستضيف نطاقه المعهد القومي للصحة، ومن الممكن أن يتم الدخول عليه من علي العنوان الالكتروني: http://stemcells.nih.gov/info/basics

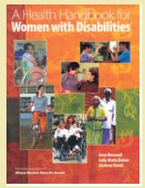
وسوف يقوم موقع الخلايا الجذعية بمشاركة وتثقيف الزائرين من خلال صيغته المقسمة وسهولة تتبع المحتوي ونظام التصفح، وتشتمل الموضوعات على السمات الفريدة للخلايا الجذعية، والخلايا الجذعية الجنينية، والخلايا الجذعية البالغة، وأوجه الشبه والاختلاف بين الخلايا الجذعية الجنينية والخلايا الجذعية البالغة والاستخدامات المحتملة لكل الخلايا الجذعية البشرية، ويتميز الموقع بشموله وجدواه ويضم اتجاهات وروابط لمصادر أخرى من المعلومات أمام الزائر، ويتوافر هناك مسرداً لمعظم الكلمات الصعبة، ولكن ربما يكون من الأصعب تتبع النص لأولئك الذين ليسوا على دراية جيدة بالأحياء.

تتميز المعلومات بزيادتها وشمولها وتناول كافة النواحي المتصلة، وتتميز الرسوم الكارتونية بالألوان الزاهية والجاذبية، ولكنها تتطلب فهماً جيداً للألفاظ والمصطلحات الخاصة بتفسيرها بصورة أكثر مناسبة (وحاول أن يكون هذا المسرد في متناولك أينما كنت)، وسوف يكون المرضي الأكثر حافزاً والمجتهدين أكثر قدرة على تتبع المحتوى وفهم المفاهيم، ولكن يجد معظمهم أن هذا تحدياً، ويتعين أن يتوافر لدى المتخصصين في مجال الصحة وقتاً أكثر مرونة، نظراً لأنهم دائما ما يتوافر لديهم الأساس العلمي لهذا الموضوع،

لذا فإن الرابط الخاص بالأسئلة التي تتكرر باستمرار في الصفحة الرئيسية يوفر المزيد من المعلومات باللغة المناسبة للجمهور والمتلقي العادي، ففي الصفحة الأولى، القطاع السابع، أين أتمكن من الحصول على المزيد من المعلومات؟ يقدم الرابط فرصة لدخول موقع جامعة ويسكونسين والمكتوب بلغة أكثر مناسبة عن تلك الأخرى غير المستهلة،

www.news.wisc.edu/packages/stemcells/

تمت مراجعته بواسطة **نانسي هولاند**، نائب مدير البرامج الطبية، الجمعية الوطنية للتصلب العصبي المتعدد بالولايات المتحدة الأمريكية.



كتيب عن صحة السيدات ذوي الإعاقات

بواسطة جون ماكسويل، جوليا واتس بيسلر ودارلينا ديفيد،

حقوق الطبع ٢٠٠٧ من قبل مؤسسة هيسبريان،

فبراير ٢٠٠٧ و الترقيم الدولي:

٩٧٨-٠-٩٤٢٣٦٤-٥٠-٧ غلاف ورقي

لقد تمت كتابة وتحرير هذا الكتاب لملايين السيدات ذوي الإعاقات حول العالم، بحيث يشتمل على السيدات اللائي يعانين من مشكلات في السمع والبصر، وصعوبات في المشي، وصعوبات في الكلام، وأولئك الذين يعانين إعاقات في التعلم،

ويهدف ذلك الكتاب إلي مساعدة السيدات على الاعتناء بأنفسهم وسوف يساعد أسرهم أيضا، وأصدقائهم وعمال الصحة المجتمعية، ومقدمي الرعاية الذين يساعدون أولئك السيدات ذوات الإعاقات المختلفة.

ويضم الكتاب خمسة عشر فصلاً تضم الصحة العقلية، الاهتمام بالجسد، الحالة الجنسية، التخطيط الأسري، الاهتمام بالمواليد، التعايش والتقدم في العمر مع الإعاقة، والدعم الذي يتم تقديمه لمقدمي الرعاية،

كما يوفر هذا الكتاب تفسيرات وشروح واضحة جدا تتعلق بالأفكار المختلفة والمواقف المحتملة، ولقد تمت كتابته بطريقة مباشرة ومما يسهل من قراءته وفهمه وجود العديد من الرسومات التوضيحية،

وبرأيي أري أن هذا الكتاب مميز جدا حيث يهتم بكافة النواحي الهامة والمعلومات الخاصة بالسيدات الذين يعانين من مثل هذه الظروف، وأود في النهاية أن أوصي بهذا الكتاب وأؤكد أنه يعتبر مقدمة متميزة لأي فرد يتأثر أو يهتم بهذه الأمور،

ولقد استمتعت بهذا الكتاب حقا، وأنا متأكد من أنك ستستمتع بقراءة هذا الكتاب وتجدها ممتعة ومفيدة،

www.hesperian.org

ولقد تمت مراجعته على يد **ماريا مارتا كاسترو** عضو الأرجنتين في الاتحاد الدولي للتصلب العصبي المتعدد.

مسرد المصطلحات المستخدمة

الخلايا النجمية – ويطلق عليها أيضا لفظ الدبق العصبي نسبة إلي الكلمة اليونانية (المادة اللاصقة)، وهي عبارة عن خلايا غير عصبية علي شكل نجوم داخل المخ. وتشتمل وظائفها علة تكوين حامل الدم في المخ، وتوفير المواد المغذية للنسيج العصبي، وتلعب دوراً في إصلاح عملية التندب داخل المخ.

المحاور العصبية – وهي ألياف عصبية، وإسقاطات للخلايا العصبية، تقوم بحمل ونقل النبضات الكهربية بعيداً عن جسم الخلية العصبية (الخلية الجسدية).

المؤشرات الحيوية – وهي مادة تستخدم كمؤشر على الحالة الحيوية، ومن الممكن أن تكون المؤشرات الحيوية أي نوع من الجزئيات التي تشير إلي وجود (سواء في الماضي أو في الوقت الحالي) الكائنات الحية.

السيتوكينات – وهي عبارة عن مجموعة من البروتينات والببتيدات التي تستخدم في الكائنات الحية كمكونات إشارية.

ذاتية النمو – وهي ما يحدث داخل الجسد.

خارجي النمو – وهو ما يحدث خارج الجسد.

التهاب النخاع والدماغ التجريبي ذا المناعة التلقائية – وهو النموذج الحيواني للجهاز العصبي المركزي للإنسان وهو مرض فقدان الميالين.

ويضم التصلب العصبي المتعدد. التطعيم ضد المضيف للمرض – وهو التعقيد العام لزراعة نخاع العظام بيم فردين غير متطابقين جينياً. ويقوم على أن خلايا المناعة الوظيفية في النخاع المنزرع تدرك المستقبل على أنه جسم أجنبي مما يزيد من الهجوم المناعي.

الخلايا المنتجة للدم – وهي المكونات الخلوية للدم؛ وتعتبر الخلايا الجذعية المنتجة للدم نقاط الأصل لكل المكونات الخلوية للخلايا.

الدراسة النسيجية – وهي الدراسة التشريحية للتركيب المجهري للأنسجة الحيوانية والنباتية؛ وهي الدراسة المجهرية للأنسجة.

في المعمل – داخل الزجاج، في أنبوب اختبار؛ أو تنفيذ التجربة في بيئة محكومة، خارج الجسم الحي.

في الجسم الحي – داخل الجسم في الكائنات الحية.

التعبير عن قناة الأيون – قنوات الأيون هي البروتينات التي تعمل كناقلات وموصلات، وتسمح للأيونات المحبة للمياه بعبور الحاجز الدهني الزيتي للأغشية الخلوية داخل حشوة الخلية، وفور حدوث ذلك؛ تتيح الأيونات حدوث العمليات الفسيولوجية الرئيسية مثل النمو والاستنساخ وانكماش العضلات.

الخلايا الوسيطة – وهي الخلايا الجذعية متعددة الإمكانات.

تعدد الإمكانات – وهي قدرة الخلية على أن تصبح أنواعاً مختلفة من الخلية، فمن الممكن أن تصبح الخلايا الجذعية المنتجة للدم ذات الإمكانات المتعددة أي نوع من الخلايا داخل الجاز الدموي.

الخلايا الوسيطة – وأحيانا ما يطلق عليها الدبق العصبي؛ وهذه هي الخلايا غير العصبية التي تكمن وظيفتها الأساسية في إنتاج الميالين للمحاور العصبية في الجهاز العصبي المركزي.

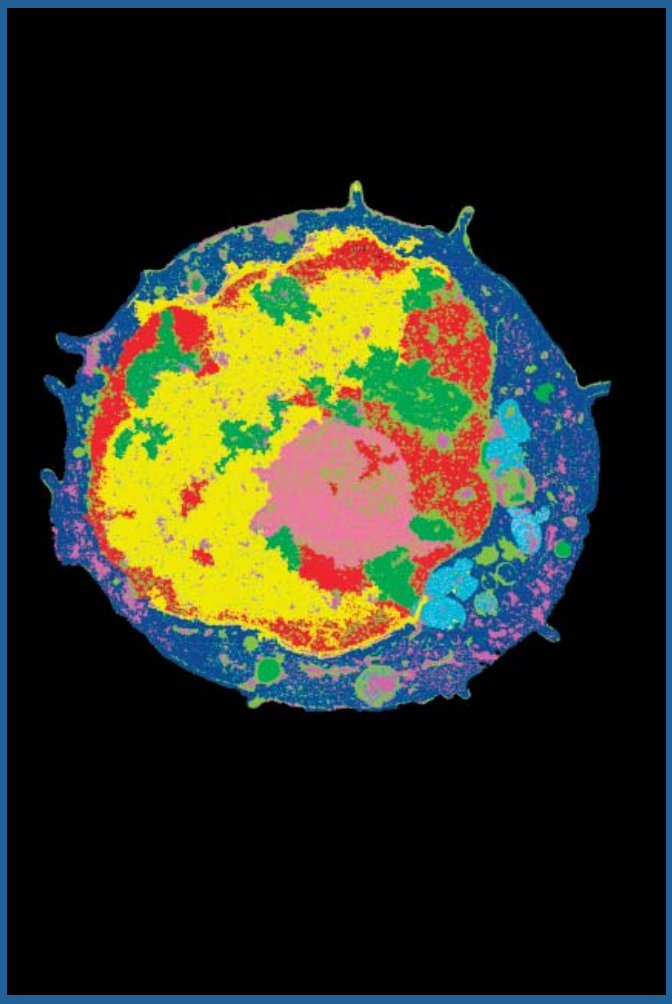
MS *in focus*

multiple sclerosis
international federation

Skyline House
200 Union Street
London
SE1 0LX
UK

هاتف: ١٩١١ ٦٢٠ ٢٠٧(٠) ٤٤+
فاكس: ١٩٢٢ ٦٢٠ ٢٠٧(٠)٤٤+
Email: info@msif.org

يُعد الاتحاد الدولي للتصلب العصبي المتعدد شركة خيرية محدودة بالضمان ومسجلة في انجلترا وويلز. رقم الشركة: ٥٠٨٨٥٥٣. رقم المؤسسة الخيرية: ١١٠٥٣٢١.



الإشتراكات:
الاتحاد الدولي للجمعيات المعنية بمرض تصلب الأوعية والأعصاب المتعدد تنتج مرتين بالسنة. وذلك بالتعاون مع الهيئة الدولية عبرالثقافات. متاح بعدة لغات واشتراك مجاني. و وهو متاح لجميع المتضررين من مرض التصلب العصبي المتعدد حول العالم. واذهب إلي www.msif.org/subscribe وسجل دخول هناك.

الأعداد السابقة متاحة للطباعة أو للتحميل من موقعنا على الأنترنت :

الإصدار الأول	الإعياء
الاصدار الثاني	مشاكل المثانة
الاصدار الثالث	الأسرة
الاصدار الرابع	المشاعر والإدراك
الاصدار الخامس	الحياة الصحية
الاصدار السادس	الألفة والنشاط الجنسي
الاصدار السابع	إعادة التأهيل
الاصدار الثامن	علم الوراثة و تأثير الجانب الوراثي مرض التصلب العصبي المتعدد
الاصدار التاسع	توفير الرعاية ومرض التصلب العصبي المتعدد
الاصدار العاشر	الألم و مرض التصلب العصبي المتعدد

مع جزيل الشكر
يتقدم الاتحاد الدولي للتصلب العصبي المتعدد بالشكر ميرك سيرونو وذلك للمنح السخية الغير مشروطة من قبلها. مما اتاح الفرصة لظهور هذا الإنتاج.

MERCK SERONO

ميرك سيرونو هي فرع من شركة KGaA, وهي متخصصة مجال المستحضرات الصيدلانية الطبية ومنتجاتها متوافرة في أكثر من ١٥٠ دولة في جميع أنحاء العالم. وتعمل بشكل مستمر للمكافحة ضد مرض التصلب العصبي المتعدد وذلك لأكثر من عقد من الزمان, وذلك من خلال علم الصيدلة الجيني (علم الوراثة الجيني). ونحن نعمل على أحدث البحوث نحو اكتشاف الجينات الوراثية المسببة لمرض التصلب العصبي المتعدد. ميرك سيرونو لديها إلتزام طويل الأمد بالنسبة للمصابين بمرض التصلب العصبي المتعدد من خلال البحث المستمر و بذل الجهد لاكتشاف أسبابه. ونأمل في الوصول لعلاجات جديدة وربما يوما ما نصل لعلاج نهائي.