الجمهورية العربية السورية

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة المنارة

كلية الصيدلة

الخلايا الجذعية التجميلية

مشروع تخرج أعد لنيل درجة الإجازة في الصيدلة والكيمياء الصيدلية

إعداد

روى كمال محلا **آية عهد علي**

إشراف

د. صفاء دلا

العام الدراسي 2021/2022

الإهداء

سندي وفخري وقدوتي وقوتي إلى من كلله الله بالهيبه و الوقار

إلى من اتبع اسمه اسمي فزادني فخراً بذاتي

إلى الذي تكفيني ملامح وجهه لأكون سعيده ويكفيني شغفه بي لأكون ناجحه

إلى من شقى ليجعلني أحظى بحلمي.. يا سر نجاحي ونبض قلبي

ستبقى كلماتك نجوم أهتدي بها للأبد

إلى أعظم رجل بالكون

أبي الحبيب

إلى ملاكي في الحياه إلى معنى العطاء و الحنان إلى من ساندتني في دعائها

إلى التي تسكن روحي أهديكي عمري قبل نجاحي

يا من نشرتي حبك و كرمك في كل مكان

إلى القلب الذي ينبض بضحكتها ومن تسري بقلبي دماها

لهديتي من الله

أمي الحبيبة

إلى روح هذه الحياه وأملها قرة عيني وبهجه قلبي

إلى سندي وكتفي الثابت الذي لايميل

قوتي وكل الأمان في دنياي ..

إلى رفيق كل العمر

أخي الحارث

إلى شقيق روحي وتتمة نفسي

إلى الروح التي أحيا بها ومن اشتد به عضدي..الضوء الذي يوقظني للحياة

قدوتي ومصدر قوتي مشجعي الدائم

أخي الحسين

إلى الملاك الذي يرافقني في هذه الحياة

نقطه ضعفي و قوتي ومدللتي الصغيره التي تجعل الأيام أكثر سعاده لشريكة الروح كنتي ومازلتي

بلسماً لكل جرح وتعب في هذا الدرب

لايطيب العيش بدونك ولاتحلو الحياة إلا معكِ

أختي جوى

إلى التي تعجز الكلمات عن وصفها..

إلى أختي قبل أن تكون صديقتي التي تعتبر جزءاً من الروح

إلى القلب الأبيض رفيقه أحلى أيام وكل الأيام لصديقتي التي كانت لقلبي أماناً و لأسراري بيتاً

ولأيامي شريكة و بغيبتي ثقة

الصيدلانية آية علي

إلى اليد التي تلبسني إكليلاً من الأمل و التفاؤل إلى جميله الروح والقلب

ضلعي الثابت الذي لا يميل

إلى التي وقفت بجانبي خطوه بخطوه...

يارا محمد

إلى قمري و توأم روحي ذات الوجه البريء التي لا أجد كلمات تمنحها حقها

صاحبة الضحكة المميزه والروح المرحه

التي تزرع التفاؤل في قلبي

صيدلانية المستقبل فرح

إلى صاحبة الروح المرحه جميلة الداخل والخارج .. اليكِ يا من تستحقين السعاده كلها .. من كانت

لي في لحظة صديقة وأختا و حبيبة العمر

إلى الغاليه على قلبي دوماً

عرين بركات

إلى الثلاثي الأجمل من عشت معهم أجمل اللحظات من لهم جزءاً كبير في قلبي

مايا السيد، جوري تجور، مريانا اسبر

إلى أصحاب الذكريات الحلوه إلى من تحلو بهم سنواتي وحبهم ثابت في قلبي إلى من يتمنون لي الخير

دينا مخلوف، مايا مخلوف

إلى الذين استمروا اصدقاء حقيقين كما عرفتهم لأول مره وكان لوجودهم في حياتي علامة فارقه

إلى من تشاركنا فصول هذه الحكاية بعفويتها و مرارتها

ميس الأدناوي، لين علي، زينب جعفر، هيا سعيد، هزار ناطور، آلاء حماد، حلا بدور، سالي أسعد، حلا عبيدة، آليسا الخير، عزيزه غدير، آيه جركس، بسمة حمامة، نيرمين صيوح، ميس ماريا

إلى صاحبات القلب الطيب الذي ينبض بالخير والحب.. إلى من يحملون لقب الأخوه حبيبات العمر

نينار محلا، جلنار محلا

إلى من تجمعني بهم صلة القلب والدم والحب إلى صاحبات الضحكات الأجمل شريكات الليالي والأيام الجميله

رئال محلا، ساره موسى

إلى السحابة السخية التي رحلت ولاتزال في قلبي ...

خالتو دلال رحمها الله

إلى صاحبه القلب الدافئ إلى طيبة قلبك التي لم ولن تنضب لجميلة الروح والقلب

عمتو هناء

إلى ألطف وأطيب انسانه إلى منبع الحب والعطاء لجميلة الروح والقلب

خالتو جوكاستا

الحاضرين في كل وقت والثابتين في قلبي وأيامي

الغاليين على قلبي دوماً

خالتو نجوى ... علا هلال ... نور هلال

من بين الدكاتره التي تعتز بهم جامعتنا وتفتخر.. الأميز و الأفضل

إلى من صنعت من الحروف كلمات لترسم لنا خطى العلم والمعرفة

مصدر الطاقة و التفاؤل ...

إلى من لم تبخل علي يوماً بحرف..

لمن تكلل نجاحي هذا بلمساتها..

من تفضلت مشكورة بالإشراف على هذا المشروع وخصته بالاهتمام لإخراجه بهذه الصوره لك من أعماق القلب كل المحبه وفائق الاحترام

دكتورتي الغاليه صفاء دلّا

وبعد مشواري المكلل بطيب الورد الفواح، لابد من توجيه كلمة شكر لكل من زودونا بالعلم والمعرفة خلال هذه المسيره ..

واخص بالشكر الجزيل

إلى من جسدت معنى العطاء بكل تفاصيله

إلى من كانت السبب في حب العمل

عميدة كلية الصيدلة الدكتورة كنده درويش

إلى الذين صاغو لنا علمهم حروفاً من ذهب

وجعلوا فكرهم منارة تنير لنا طريق النجاح

لكم الحب وافضل الدعاء

دكاتري الأفاضل

روى كمال محلا

الإهداء

قصتي قصيرة عشقت رجلاً أكثر من ذاتي وفي ليلة فزعت على خبر وفاته وما أشبعني الزمان منه جدي الذي رحل إلى وطن النائمين طويلاً ولولا روحك التي تحوم حولي ما واصلت مسيرتي فأنت المصباح الذي ينير حياتي ويطفئها ..جدي تمنيت كثيراً أن تراني وأنا أرفع قبعتي عالياً وأرى ابتسامتك التي تغمرني فرح وسعادة ...جدي أنت الحياة فلا حياة بعدك يا من ينبض قلبي شوقاً إليه ...

جدي رحمه الله

لمن زرع حب وقيمة العلم في نفوسنا، وكافح واجتهد لننعم بالراحة والأمان

إلى الجبل الشامخ الذي كان وسيبقى سنداً لي فيطمئن قلبي بوجوده

إلى من عُرفت باسمه فكانت تلك شهادة نصري الأولى

لمن جمع القوة والحنان إلى مأمني وأمني وأماني

إلى أوصاف اجتمعت لتكن نعمة كريمة من الله

إلى حبيب عمري الأول والأخير

إلى أبي الغالي

للصوت الفيروزي والعيون الخضراء التي كلما نظرت إلي كأنها تملك الكون

لمن كانت دعواتها سر نجاحي ...إليك يا من وقرك الله في كتابه العزيز

لمن حضنتني بقلبها قبل ذراعيها ..إلى أول شيء من كل شيء

إلى قدوتي ومثلي الأعلى ...إلى هدايتي وهديتي من ربي

إلى بدري في كل ليلة ظلماء ..حسناء الشكل والقلب والروح

لنعمة أحمد ربي لوجودها ودوامها ..آمين

لشبيهة روحي وشكلي ..لتكرار أدعوه بالدوام

لمن أهدتني ذكريات وصفات وأخلاق ومسك روح لا تقدر بثمن

أمي الغالية

إلى الملاك الذي يرافقني في هذه الحياة

نقطه ضعفي و قوتي ومدللتي الصغيره التي تجعل الأيام أكثر سعادة لشريكة الروح كنتي ومازلتي

بلسماً لكل جرح وتعب في هذا الدرب

لا يطيب العيش بدونك ولا تحلو الحياة إلا معكِ

لمن تبعتني بخطواتها الصغيرة .. ليتبعها قلبي لحمايتها

لسكرتي وصغيرتي المدللة الجميلة

اختي .. صيدلانية المستقبل فرح علي

إلى من وهبني الله وجودهم في حياتي...لمن كانو ملاذي وملجأي وسندي بعد الله...إلى من تذوقت معهم أجمل لحظات حياتي ..إلى الأجنحة التي احتمى بعطفهم وحنانهم ...إلى الروح التي أحيا بها ومن اشتد به عضدي ..إلى أشقاء روحي وتتمة نفسي

إخوتي ..حيدرة علي /نور الدين علي

إلى من ربتني صغيرة واحتضنتني صبية ورافقتني شابة ..إلى اغلى وأحن وأطهر من خلق ربي ... الي رياحين قلبي

تاتا أم عهد/تاتا أم آصف

إلى من ربيت ونشأت بين أحضانهم فأفاضوا علي الحب والحنان والسعادة

إلى أعمامي وعماتي & إلى أخوالي وخالاتي

ليست صديقتي فقط بل هي نبض قلبي ..ليست توأم روحي بل هي روحي بذاتها ..إلى أختي التي لم تلدها أمي ..رفيقة دربي ...والأقرب لقبي..إلى سندي بعد عائلتي لمن كانت عوني بعد الله ..إلى هديتي من الله ..والنعمة الكبيرة التي أعيشها ...إلى صديقة الأيام بحلوها ومرها

أختي ..الصيدلانية روى محلا

إلى الضحكة التي دائماً فتحت لي أبواب الأمل والتفاؤل..إلى الفتاة الأكثر طيبة وجمالاً إلى الفتاة المرحة إلى شريكة الأيام الجميلة إلى شمعتي جميلة القلب والروح

جوى محلا

إلى الانسانة المتفردة الى صاحبة القلب الدافئ الى أكرم وأحن انسانة إلى جميلة الشكل والقلب والروح

خالتو رغدة

الى الأم الروحية ..إلى معنى الحب والحنان ..إلى الحاضرة في كل وقت ...إلى من غمرتني بحبها وحنانها

خالتو دولت

إلى صاحبة القلب الدافئ إلى طيبة قلبك التي لم ولن تنضب لجميلة الروح والقلب

إلى ألطف وأطيب انسانه إلى منبع الحب والعطاء

خالتو فرح

إلى اصدقاء الدرب ..شركاء الدراسة ..من جمعتني بهم أجمل أيام

لين علي/زينب جعفر

إلى صاحبات القلب الطيب الذي ينبض بالخير والحب.. إلى من يحملون لقب الأخوه حبيبات العمر ..إلى من تجمعني بهم صلة القلب والدم والحب إلى صاحبات الضحكات الأجمل شريكات الليالي والأيام الجميله

عنقاء علي/عفراء علي / جنى علي /ثراء جعفر/حلا جديد /آية جعفر/ليلاس خليل

إلى صاحبة الروح المرحه جميلة الداخل والخارج .. اليكِ يا من تستحقين السعاده كلها .. من كانت لي في لحظة صديقة وأختاً و حبيبة العمر

إلى الغاليه على قلبي دوماً

غرام سلطان

إلى جميلة الروح والقلب

إلى معلمتي التي وقفت بجانبي خطوة بخطوة لأصل

إلى خوفك الذي يحرسني وحنانك الذي رافقني منذ الصغر

إلى الانسانة الاكثر تفرداً والأغلى مكانة والأصدق لهفة

آنستي الغالية ..ناديا صقور

إلى التي لم تكن أماً لأطفالها بل كانت أماً لطلابها ..شكرا لكِ لوضعك كل حجر أساس في علمنا شكرا للقدوة الأولى، المعلمة المتفانية، للضمير الصاحي والقلب المتواضع، لقائدة هذا العمل، أدامك الله فخراً لنا

الدكتورة صفاء دلا

الى عميدة كلية الصيدلة في جامعة المنارة **د. كندة درويش** واساتذتي الكرام في جامعة المنارة ...كنتم على مر السنين القدوة في العلم والرقي لتغدوا رمزاً سيظل في ذاكرتي مدى لحياة

آية عهد علي

ملخص البحث

الخلايا الجذعية التجميلية هي إحدى الابتكارات الحديثة في مجال الطب التجديدي وهي فرع إضافي لبرنامج تجديد الشباب وعلاج الشيخوخة. ويقوم على تقنية تسمح باستخدام زرع الخلايا الجذعية للبشرة لتجديد شباب الجلد، والتخلص من التصبغات، بالإضافة إلى استخدامه في ترميم الأنسجة المتضررة و علاج مشاكل الصلع وفقدان الشعر. تستخدم أنواع مختلفة من الخلايا الجذعية في هذا المجال أهمها الخلايا الجذعية الجنينية المعدلة، الخلايا الجذعية الدهنية، والخلايا الجذعية الليفية. في هذا المشروع نستعرض أهم التقنيات العالمية المستخدمة في هذا المجال، التكلفة المطلوبة لهذه العلاجات، مزاياها وآثارها الجانبية.

Abstract

Aesthetic stem cells are one of the recent innovations in the field of regenerative medicine and an additional branch of the rejuvenation and anti-aging program. It is based on a technique that allows the use of stem cell transplantation into skin to rejuvenate the skin, get rid of pigmentation, in addition to using it to restore damaged tissues and treat baldness and hair losing. Various types of stem cells are used in this field, the most important of which are modified embryonic stem cells, adipose-derived stem cells, and fibro cells. In this project, we review the most important global technologies used in this field, the cost required for these treatments, their advantages and side effects.

الفهرس

اكتشاف الخلايا الجذعية.....15

ماهية الخلايا الجذعية.....17

الخلايا الجذعية الجنينية Embryonic stem cells 19

انشاء سلالات ESC.....21

زارعة الخلايا الجذعية الجنينية.....23

خصائص ESCs.....25

الإمكانات العلاجية لـ ESCs.....21

الخلايا الجذعية البالغة Adult stem cells 22

أنواع الخلايا الجذعية البالغة 22

الحفاظ على الخلايا الجذعية البالغة في الكائن الحي.....26

القدرة العلاجية للخلايا الجذعية البالغة 27

الخلايا الجذعية المتعددة القدارت المستحثة(IPS).....28

تصنيف الخلايا الجذعيةحسب فاعليتها.....30

تجدد الجلد.....32

العمر وعدد الخلايا الجذعية..... 33

علاج آثار التقدم بالعمر على الجلد بالخلايا الجذعية 34

استخدام خلايا التجميل في عيادة تقنيات الخلايا المتميزة (UCTC).....34

الخلايا الجذعية الدهنية LISPOSKILL 38

العلاجات الطبية التجميلية باستخدام الخلايا الجذعية الليفية Fibrocell 41

مزايا معالجة الخلايا الجذعية 37

ميزات علاج الخلايا الجذعيه للوجه وعيوبها 39

الخلايا الجذعية للبشرة بالديرما بن.....40

الخلايا الجذعية للشعر.....45

المراجع.....53

اكتشاف الخلايا الجذعية

في عام 1962، غيّر جيمس تيل وجه الطب الحديث عندما اكتشف - مع زميله إرنست ماكولوتش - وجود الخلايا الجذعية. فتح العثور على الخلايا الجذعية العديد من الأبواب العلمية ، مما أدى إلى تغيير طريقة علاج سرطان الدم تمامًا ، والتأثير على أبحاث السرطان. حتى بعد عقود من اكتشافهم ، لا يزال العلماء يستكشفون الإمكانات الكاملة لأبحاث الخلايا الجذعية.

كان تيل ، عالم الفيزياء الحيوية من جامعة ييل ، مهتما بنمو الخلايا الفردية. كان قادرا على البحث بنشاط ومتابعة هذا الاهتمام خلال مسيرته المهنية في معهد أونتاريو للسرطان في تورنتو. بعد لقاء ماكولوتش وتعلم شغفه بالإشعاع الكلي للجسم ، عرض تيل مساعدته في بحثه. قاموا معا بدراسة تأثير الإشعاع على الخلايا السرطانية عن طريق استبدال خلايا نخاع العظام الميتة بأخرى أحدث وأكثر صحة. ما اكتشفوه هو أن الخلايا المزروعة شكلت مجموعات أنتجت في النهاية خلايا دم جديدة. هذه المجموعات اسموها الخلايا الجذعية (Becker و .Ernest A McCulloch 1963).

بعد فترة طويلة من هذا الاكتشاف ، حصل تيل على تقدير لأبحاثه في الفيزياء الحيوية وأبحاث السرطان، وتم تجنيده في قاعة مشاهير العلوم والهندسة الكندية في عام 2010.

اشتهر إرنست ماكولوتش بدور هام الرائد في أبحاث الخلايا الجذعية وأمراض الدم ، ودرس جيمس تيل آثار الإشعاع على نمو الخلايا. من عام 1958 إلى عام 1963 ، عمل ماكولوتش وتيل في معهد أونتاريو للسرطان على طحال الفئران المشعة. خلايا نخاع العظام هي خلايا دم غير ناضجة تتمايز في خلايا الدم العاملة التي تنتشر في الجسم. عندما زرع ماكولوتش وتيل خلايا نخاع العظم في فئران تعرضت للإشعاع المميت ، لاحظوا وجود كتل صغيرة على طحال الفئران.

وخلصوا لاحقًا إلى أن الكتل كانت عبارة عن استنساخ لخلايا تنشأ من خلية واحدة، تسمى الآن الخلية الجذعية. قدمت النتائج التي توصل إليها المؤلفون الأساس للبحث في عزل الخلايا الجذعية جسديًا ودراسة خصائصها وتطويرها للاستخدام الطبي. كما أنه مكّن من البحث عن أنواع أخرى من الخلايا الجذعية، بما في ذلك الخلايا

الجذعية الجنينية. ودعم بحثهم الفرضية القائلة بأن الخلايا لديها القدرة على التجديد الذاتي ، والانقسام ، والتمايز (Mosahebi A 2002).

ماهية الخلايا الجذعية

في عام 2005 ، نشر إرنست ماكولوتش وجيمس تيل مقالة بعنوان "وجهات نظر حول خصائص الخلايا الجذعية، والتي تناقش الخصائص المختلفة والإمكانيات المستقبلية لاستخدام الخلايا الجذعية.

في هذا المقال الذي نُشر في مجلة Nature في 1 أكتوبر 2005، حددت الخلايا الجذعية على أنها خلايا غير متخصصة يمكن أن تتطور إلى عدة أنواع مختلفة من الخلايا. إنها تختلف عن الخلايا الأخرى من حيث أنها غير متخصصة ويمكن أن تنقسم وتجدد نفسها على مدى فترة طويلة من الزمن. لأن الخلايا الجذعية غير متخصصة ، لا يمكنها أداء وظائف محددة في الجسم. ومع ذلك ، لديهم القدرة على أن تصبح خلايا متخصصة ، مثل خلايا العضلات والدم والخلايا العصبية. النوعان الرئيسيان من الخلايا الجذعية هما الخلايا الجذعية الجنينية والخلايا الجذعية البالغة. الخلايا الجذعية البالغة محدودة القدرات ، لذا فهي تؤدي إلى ظهور عدد معين من أنواع الخلايا المتنوعة ، ولكن الخلايا الجذعية الجنينية متعددة القدرات ويمكن أن تؤدي إلى ظهور أي نوع من الخلايا (McCulloch 2005).

تعد الخلايا الجذعية البالغة أكثر تخصصًا من الخلايا الجذعية الجنينية، ويمكن أن تظل في حالة غير متخصصة حتى يحتاج الجسم إلى إصلاح أو زراعة أنسجة جديدة. الخلايا الجذعية الجنينية هي خلايا غير متمايزة في الجنين. يمكن للخلايا الجذعية الجنينية أن تتكاثر أكثر من الخلايا الجذعية البالغة وتؤدي إلى ظهور أكثر من 200 نوع من الخلايا في الجسم الجذعية الجنينية والبالغة في المستقبل.

وفقًا للمؤلفين في المقال السابق، تم توضيح مفاهيم خاطئة مفادها أن الخلايا الجذعية هي ببساطة خلايا غير متمايزة يمكن أن تؤدي إلى ظهور أحفاد متمايزة أو أن أحفاد الخلايا الجذعية لا تحتفظ بخصائص الخلايا الجذعية. كما وضحوا أيضا قدرة الخلايا الجذعية على التجديد الذاتي، حيث تكون الخلايا الجذعية قادرة على

إنتاج خلايا جذعية جديدة. ومع ذلك ، تفقد بعض سلالات الخلايا الجذعية القدرة على التجديد الذاتي وتتمايز وتبدأ انقسامات الخلايا النهائية، مما يؤدي إلى تكوين الأنسجة والأعضاء (McCulloch 2005).

أخيرًا ، يتحدى مفهوم اللدونة الذي تم تحديده من قبل العالمان بساطة التعريف الشائع. اللدونة هي قدرة الخلايا الجذعية الخاصة بالأنسجة البالغة على التطور إلى أنواع جديدة من خلايا الأنسجة الأخرى. على سبيل المثال ، يمكن أن تؤدي الخلايا المكونة للدم أو الدم، في ظل ظروف معينة إلى ظهور خلايا الكبد والعضلات والدماغ. تمنح اللدونة الخلايا الجذعية مجموعة واسعة من الاستخدامات في الطب مع تطبيقات وظيفية في علاج السرطان والطب التجديدي. تصنف الخلايا الجذعية حسب المصدر إلى:

- **الخلايا الجذعية الجنينية Embryonic stem cells**

يُعرَّف الجنين عند البشر على أنه الكائن الحي منذ وقت الانغراس في الرحم وتشير الخلايا الجذعية الجنينية Embryonic Stem Cells ESCs

الى فترة أكثر تقييدا بكثير ناتجة عن عزل وزارعة الخلايا من الكيسة الأرومية التي تتكون حوالي 5 أيام بعد الإخصاب.

انشاء سلالات ESC

إن البيضة الملقحة (الزيغوت) والتي تعرف بأنها الخلية الناتجة عن إخصاب البويضة بواسطة حيوان منوي كاملة القدرة. تولد العديد من الانقسامات الخلوية المتعاقبة التوتية مع 23-46 خلية كاملة القدرة، تتطور إلى الكيسة الأرومية بعد هذه المرحلة والتي تتكون من كرة مجوفة من الخلايا تولد الخلايا الطرفية للكيسة الأرومية الأغشية الجنينية والمشيمة بينما تتطور كتلة الخلية الداخلية إلى الجنين، وهذه هي الخلايا التي يتم استخدامها لإنشاء مزارع الخلايا الجذعية (الشكل. 1).

تكون غير كاملة القدرة لأنها لا تملك القدرة على دعم تكوين جنين آخر، وتعتبر متعددة القدرات حيث يمكنها إنتاج جميع أنواع الخلايا للكائن الحي البالغ.

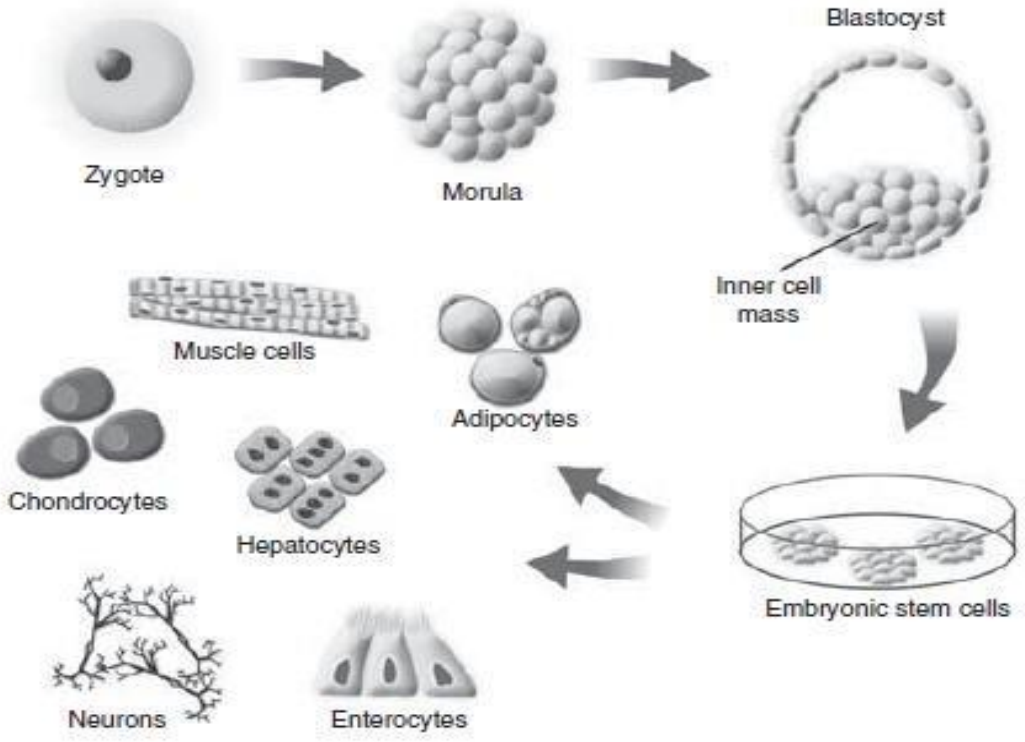
يؤدي التطور الإضافي للجنين إلى تكوين المعيدة (الجسترولة) المكونة من الطبقات المنتشة الثلاث (الأديم الظاهر ectoderm، الأديم المتوسط mesoderm، والأديم الباطن endoderm) والتي يتطور منها الكائن الحي الكامل.

في عام 1981 عزلت مجموعتان بحثيتان أول سلالات ESC من الكيسات الأرومية للفئران وفي عام1998تم إنشاء أول سلالة ESC بشرية في حالة غير متمايزة .

على الرغم من أن الإجراء يبدو بسيطا الا أنه متطلب تقنيٍ بسبب الحاجة إلى شروط خاضعة للرقابة الصارمة ضرورية للحفاظ على الخلايا في حالة غير متمايزة،

وان هذا مهم بشكل خاص لـ ESCs البشرية. بمجرد إنشائها يمكن الحفاظ على سلالات ESC في أوساط دائمة، تجمد، تذاب وتنقل بين المختبرات. تشير التقديرات إلى أن هناك حاليا حوالي 250سلالة ESC بشرية مشتركة على نطاق واسع بين مجموعات مختلفة .على أية حال تتطلب عملية إنشاء سلالة ESC تدمير الكيسة الأرومية، مما يثير قضايا أخلاقية لأن البحث العلمي وحده غير قادر على تحديد ما إذا كانت الكيسة الأرومية تشكل كائن بشري. تتضمن الطريقة البديلة إنتاج الخلايا الجذعية الجنينية من خلال جمع خلية واحدة فقط من كتلة الخلية الداخلية مما يسمح بزرع الخلايا المتبقية في الرحم .

على أية حال لا تزال الاعتبارات الأخلاقية قائمة حيث يجب اختبار ما إذا كانت الخلايا المتبقية يمكن أن تتطور إلى إنسان طبيعي (Rippon HJ 2004).



الشكل . 1. زارعة الخلايا الجذعية الجنينية.

خصائص ESCs

تظهر الخلايا الجذعية الجنينية المستزرعة خصائص محددة: فهي متعددة القدرات قادرةعلى التمايز إلى خلايا مشتقة من الطبقات المنتشة الثلاث؛ كما أنها خالدة في الأوساط الزرعية ويمكن الحفاظ عليها لعدة مئات من المقاطع في حالة غير متمايزة؛ كما تحافظ على تركيبة كروموزمية طبيعية.

تم تطوير التوصيف الجزيئي لـ ESCs جيدا ومن المعروف أنها تعبر عن واسمات السطح مثل CD24،CD9، الفوسفاتاز القلوي والعديد من الجينات المشاركة في تعدد القدرات مثل 4- SSEA-3، Thy-1، LIN28، Nanog ، SOX-2، Rex-1،Oct و6. كما يفسر التعبير عن مستويات عالية من التيلوميراز خلودها في الأوساط الزرعية.

تركز أبحاث ESC بشكل أساسي على مسألتين، وقد أظهر كلاهما تقدما ملحوظا في السنوات القليلة الماضية.

تستكشف النقطة الأولى كيفية الحفاظ على الخلايا بشكل أفضل في الأوساط طويلة الأمد دون تعديلات مهمة في تكوينها الجيني، وتجنب الحاجة إلى المنتجات الحيوانية في الوسط الزرعي.

تركز النقطة الثانية على كيفية تمايز الخلايا إلى العديد من أنواع الخلايا الناضجة الضرورية للعلاج المحتمل للأمراض المختلفة. يمكن تحفيز ESCs على التمايز إلى أنواع مختلفة من الخلايا في معلق الوسط الزرعي مما ينتج عنه تجمعات خلوية ثلاثية الأبعاد تسمى الأجسام الجنينية، لكن قد لا يكون هذا الاتجاه لـ ESCs للتمايز التلقائي أمر مرغوب به دائما.

يتمثل التحدي التقني في التحكم في عملية التمايز بأنه على الرغم من أن إضافة عوامل النمو توجه عملية التمايز، عادة ما تتمايز المزارع تلقائيا إلى أنواع مختلفة من الخلايا .

لذلك من الضروري استخدام الطرائق التي تسمح بإزالة ESCs غير المتمايزة من المزارع التي تكون فيها أنواع الخلايا المتمايزة هي المنتج المطلوب (Rippon HJ 2004).

الإمكانات العلاجية لـ ESCs

ترتبط الميزة الرئيسية للخلايا الجذعية الجنينية بقدراتها المتعددة وتوسعها اللامحدود في الوسط الزرعي، حيث لديها القدرة على إحداث جميع أنواع الخلايا التي يتكون منها الكائن البالغ. يتم استغلال هذه الإمكانات في المختبر لتطوير خلايا متخصصة تستخدم بعد ذلك في العلاج.

نظرا لقضايا السلامة بشكل رئيسي فإن الاستخدام السريري لـ hESCs مقيد بدرجة أكبر من استخدام الخلايا الجذعية البالغة.

كدليل على تعدد القدرات يجب أن تؤدي سلالات ESC المحقونة في الفئران المضعفة مناعيا إلى تكوين ورم مسخي، مع مشتقات الطبقات المنتشة الثلاث. يمكن فقط إعطاء الخلايا المتمايزة المشتقة من الخلايا الجذعية السرطانية للمرضى، لأن أي خلايا ملوثة غير متمايزة يمكن أن تؤدي إلى الإصابة بالسرطان. بدأت أول تجربة سريرية باستخدام الخلايا البشرية المشتقة من الخلايا الجذعية الجنينية والتي تكون في هذه الحالة خلايا سلفية قليلة التغصن في أكتوبر2010. على اية حال يجب توخي الحذر لعدم تسمية هذا الإجراء "علاج ESC البشري" لأن الخلايا التي سيتم استخدامها لم تعد ESCs (McCulloch 2005).

- **الخلايا الجذعية البالغة Adult stem cells**

تعد الخلايا الجذعية البالغة أو الجسدية ASCs خلايا نادرة وهادئة ذات قدرة محدودة على التجدد الذاتي والتمايز. تم عزل أنواع عديدة من الخلايا السليفة في الأنسجة البالغة مما أدى إلى مفهوم أن جميع الأنسجة لها مقصورة خاصة بها من الخلايا الجذعية (لشكل. 2) كما تكون مسؤولة عن تجديد الخلايا التي تموت داخل عضو معين إما بسبب العمليات الفيزيولوجية أو المرضية.

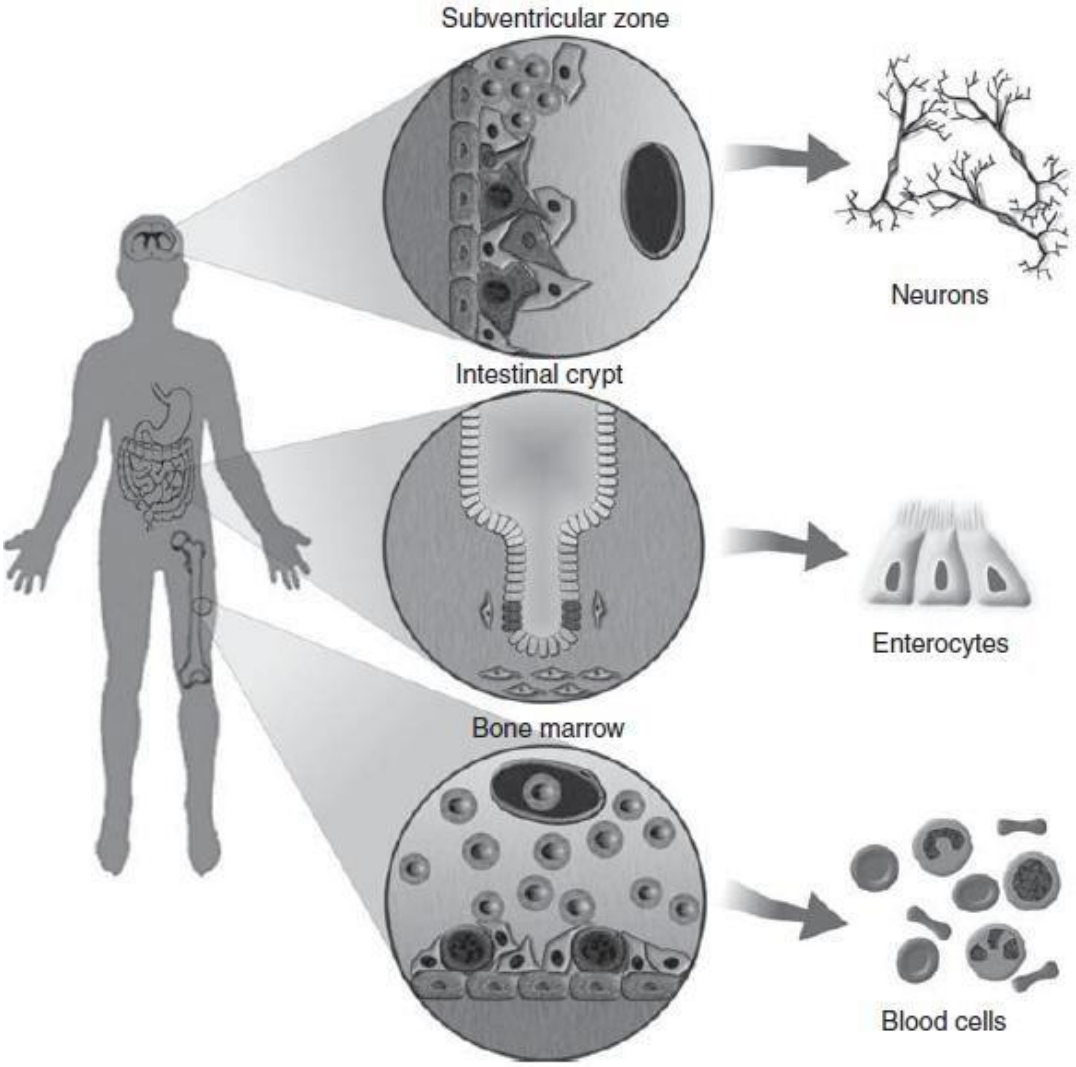
أنواع الخلايا الجذعية البالغة

بالنسبة لبعض مقصورات الجسم كالمكونة للدم، الظهارية، العضلية والعصبية يتم تحديد الخصائص البيولوجية لخلاياها الجذعية الذاتية بشكل أفضل. تم استخدام الخلايا الجذعية المكونة للدم سريريا لأكثر من 40عاما ، في زرع نقي العظم وفي زارعة دم الحبل السري مؤخرا.

تعد الخلايا الجذعية المتعلقة باللحمة المتوسطة MSCs(Mesenchymal stem cells) من أصل سدوي stromal مثالا مهما للخلايا الجذعية البالغة. يمكن عزلها من أي نسيج في الكائن الحي تقريبا ، تعد MSCs جذابة للعلاج السريري نظرا لـ:

- سهولة توسعها في المختبر وقدرتها على التمايز إلى مجموعة متنوعة من الأنسجة
- توفير الدعم الغذائي وتعديل الاستجابات المناعية

حتى الأعضاء التي كانت تعتبر سابقا على أنها لم تعد تنقسم خيطيا مثل القلب أو الكلى يُعتقد الآن أن لها مقصورات لخلايا الجذعية الخاصة بها والتي لا تزال غير مفهومة جيدا (McCulloch 2005).



الشكل. 2. الخلايا الجذعية الجسدية أو البالغة(ASCs).

تعد الخلايا الجذعية الخاصة بالأنسجة البالغة نادرة ولا تظهر عموما ميزات مورفولوجية أو علامات سطحية من شأنها أن تميزها بسهولة عن الخلايا الناضجة. لذلك لا يمكن "عزلها" بسهولة عن أي نسيج معين، ولكن نجحت مجموعة متنوعة من البروتوكولات في إثراء الخلايا الجذعية/السلفية بدرجات مختلفة من النقاء.

أنواع الخلايا الجذعية البالغة (النسيجية):

- الخلايا الجذعية المكونة للدم
- الخلايا الجذعية الوسيطة
- الخلايا الجذعية العصبية
- الخلايا الجذعية الظهارية

- **الخلايا الجذعية المكونة للدم:**

HSCsهي خلايا جذعية متعددة الإمكانات تؤدي إلى ظهور العناصر الخلوية الناضجة في الدم:

(الخلايا الوحيدة والبلاعم ، العدلات ،الخلايا القاعدية ، الحمضات ، كريات الدم الحمراء ، خلايا النواء الضخمة / الصفائح الدموية ، الخلايا المتغصنة)

(الخلايا التائية ، الخلايا البائية ، الخلايا القاتلة الطبيعية) تم العثور على HSCs في نخاع العظام ، وكذلك في السرة دم الحبل السري وأنسجة المشيمة.

مصادر الخلايا الجذعية المكونة للدم :

1 .دم الحبل السري.

2 .الدم الطرفي.

3 .نخاع العظام

- **الخلايا الجذعية الوسيطة (MSCs) وتسمى ايضا الخلايا اللحمية النخاعية:**

تتمايز هذه الخلايا الجذعية إلى:

1. الخلايا الغضروفية (الخلايا الغضروفية)
2. الخلايا العضلية (الخلايا العضلية)
3. الخلايا الدهنية (الخلايا الشحمية)
4. الأوتار والأربطة والنسيج الضام (الخلايا الظهارية بما في ذلك بانيات العظم)

تتواجد هذه الخلايا في جميع أنحاء الجسم.

- **الخلايا الجذعية العصبية:**

تقع في:

المنطقة تحت البطينية التي تبطن البطينين الجانبيين، حيث تنشأ الخلايا العصبية المولودة حديثًا التي تهاجر إلى البصلة الشمية عبر المنقار تيار الهجرة.

المنطقة تحت الحبيبية، وهي جزء من التلفيف المسنن للحصين.

تؤدي الخلايا الجذعية العصبية في الدماغ إلى ظهور ثلاثة أنواع رئيسية من الخلايا: (الخلايا العصبية) وفئتين من الخلايا غير العصبية - الخلايا النجمية وقليل التغصن.

- **الخلايا الجذعية الظهارية:**

نمو الخلايا الظهارية وتمايزها يشكل60 بالمائة من خلايا الجسم. مسؤولة عن تغطية البطانة الداخلية (أي البطانة المعوية) والأسطح الخارجية (مثل الجلد) للجسم، بما في ذلك بطانة الأوعية والغدد والتجاويف الأخرى.

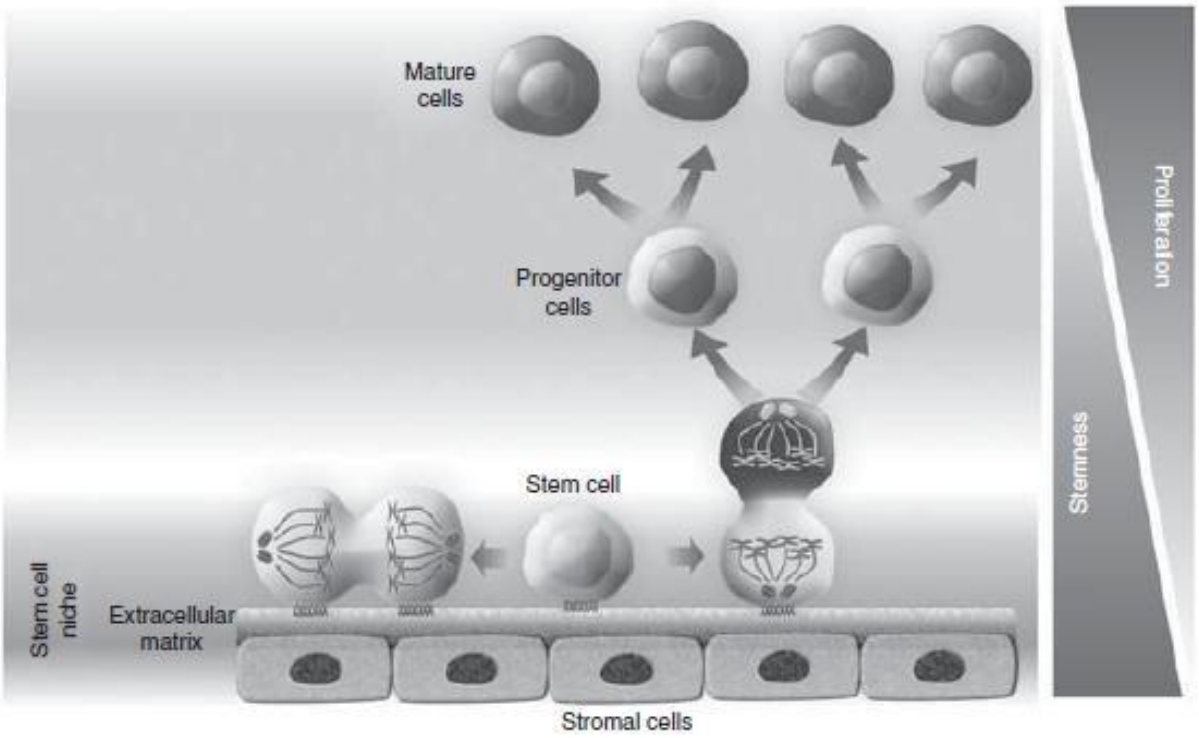
تتواجد الخلايا الجذعية الظهارية في بطانة الجهاز الهضمي وتنشأ عن عدة أنواع من الخلايا: الخلايا الامتصاصية ،الخلايا الكأسية وخلايا بانيث وخلايا الغدد الصماء المعوية (McCulloch 2005).

الحفاظ على الخلايا الجذعية البالغة في الكائن الحي

ASCs قادرة على التجديد الذاتي على المدى الطويل وتؤدي إلى ظهور أنواع خلايا ناضجة ذات وظائف متخصصة، مما يعكس قدرتها على الانقسام الغير متناظر. يعتبر الكائن خلية جذعية ذاتية التجديد، تلتزم الخلية الوليدة الثانية بالنسخ والتمايز إلى نوع خلية ناضجة (الشكل. 3) في هذه الحالة تسمى الخلايا المتولدة الخلايا السليفة أو السلفية والتي تؤدي بعد عدة جولات من الانقسام إلى ظهور خلايا متمايزة.

لا تزال الآليات التي تتحكم في مصير الخلايا الجذعية غير مفهومة بشكل كامل لكنها تعتمد بشدة على التفاعل بين هذه الخلايا وبيئتها المكروية أو مثواها البيئي. تتكون المثاوي البيئية من خلايا أخرى، مصفوفة خارج خلوية وعوامل إشارات والتي بالاقتران مع الخصائص الجوهرية للخلايا الجذعية تحدد خصائصها وامكاناتها. أصبحت أهمية المثاوي البيئية واضحة بشكل متزايد ، حيث يتم الحفاظ على الجذعية فقط عندما يتم ارتباط الخلايا بها (الشكل. 3). عندما تترك ASCs مكانها فإنها تدخل في مسار الانتشار والتمايز.

فقط من خلال فهم هذه العلاقة واعادة إنتاج المكانة المناسبة خلال الزارعة المختبرية سنكون قادرين على توسيع الخلايا الجذعية البالغة. يعتمد الاستخدام العلاجي لـ ASCs أيضا على فهم هذه العلاقة المتبادلة حيث يجب أن تتعرفACS على "مكانة تجديدية "في موقع الآفة، موطن مواقع إصابة الأنسجة حيث تمارس فعاليتها العلاجية (McCulloch 2005).



الشكل.3. انقسام الخلايا المتخصصة وغير المتماثلة للخلايا الجذعية. يتم تحديد مصير الخلايا الجذعية من خلال تفاعلها مع بيئتها المكروية أو مثواها البيئي.

القدرة العلاجية للخلايا الجذعية البالغة

لا تزال مرونة ASCs قضية مثيرة للجدل .ولايزال السؤال مفتوحا هل الخلايا الجذعية الخاصة بأنسجة كانت قادرة على التحويل عبر حدود السلالة ، المعروف حاليا أن بعض أنواع الخلايا الجذعية البالغة (مثل: MSC) لها مرونة أكبر وبالتالي قد تمثل مرشحين جيدين للتطبيقات العلاجية للخلايا.

إن الاستخدام السريري المحتمل الأكثر وضوحا والأفضل للخلايا الجذعية هو استعاضة (في بروتوكولات العلاج الخلوي) أو استبدال (في طرائق هندسة الأنسجة) الأنسجة التي تضررت بسبب المرض أو الإصابة. على سبيل المثال يمكن استخدام الأنسجة التي تم إنشاؤها باستخدام الخلايا الجذعية الذاتية سريريا دون تحريض استجابة مناعية .علاوة على ذلك فإن استخدام هذه الخلايا يتجنب المخاوف الأخلاقية المرتبطة باستخدام

الخلايا الجذعية الجنينية. يعد التطبيق المحتمل للخلايا الجذعية البالغة في الطب التجديدي رائع كما هو موضح في العديد من الدراسات قبل السريرية والسريرية. على الرغم من استخدام الخلايا الجذعية المكونة للدم لأكثر من 40عاما لأمراض الدم عن طريق زرع نقي العظام وزرع دم الحبل السري، إلا أنه لم يتم استكشاف الاستخدام العلاجي للخلايا الجذعية للاضطرابات غير الدموية إلا مؤخرا، وقد تم إجراء عدد كبير من الدراسات قبل السريرية والسريرية .على أية حال وعلى المستوى السريري فإن عدد الأشخاص الذين خضعوا للدراسة في معظم التجارب صغير جدا ولا يتم اختبار الضوابط بشكل كافٍ في كثير من الأحيان للسماح بتقييم قاطع لفعالية مثل هذه العلاجات (Brushart TM 2013).

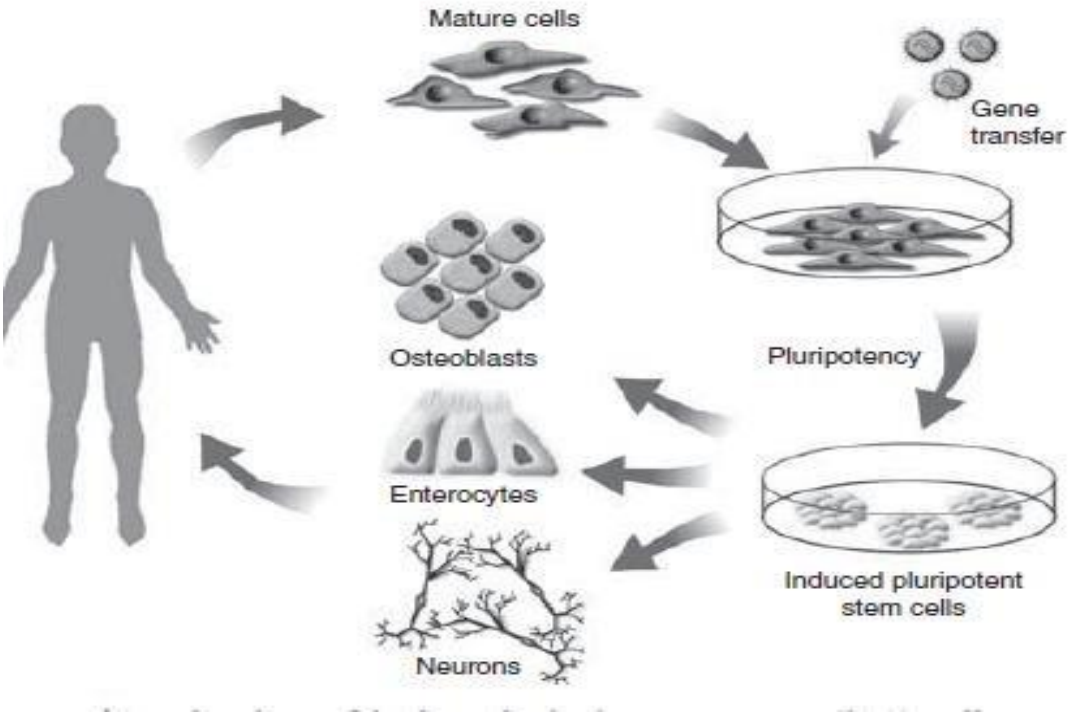
أظهرت المراجعات المنهجية والتحليلات الشمولية للتجارب السريرية للعلاج بالخلايا الجذعية نتائج واعدة، ومع ذلك تظهر أيضا الحاجة إلى تجارب ذات قوة كافية و مراقبة جيدة. يعد نقي العظم المصدر الأكثر شيوعا لعزل ASCs وُيعتقد أن النتائج العلاجية التي لوحظت للأمراض غير الدموية ناتجة عن MSC الموجودة أيضا في هذا النسيج .تم في الآونة الأخيرة استخدام MSCs المشتقة من الدهون في الدراسات السريرية. يتم تجنب المشاكل الرئيسية الثلاث مع ECS - القضايا الأخلاقية، مشاكل الرفض المناعي، وامكانية الإصابة بالورم المسخي - باستخدام الخلايا الجذعية البالغة. على الرغم من أنه لا يزال يتعين تحديد الإمكانات العلاجية الحقيقية للخلايا الجذعية للأمراض غير الدموية، إلا أن الآليات المسؤولة عن هذه التأثيرات أصبحت مفهومة بشكل متزايد (Gage FH 2013).

الخلايا الجذعية المتعددة القدارت المستحثة(IPS)

تم في الآونة الأخيرة تطوير طرائق لإعادة البرمجة المباشرة للخلايا البالغة إلى الخلايا الجذعية المحفزة متعددة القدرات.

يتم في هذه العملية علاج الخلايا الناضجة من المريض *In vitro* بجينات "تبطل تمايزها" إلى مرحلة متعددة القدرات على غرار (الشكل. 4) يعتقد أن الخلايا الجذعية المستحثة متعددة القدرات متطابقة مع الخلايا الجذعية الجنينية الطبيعية متعددة القدرات في العديد من النواحي كالتعبير عن جينات وبروتينات نوعية،

أنماط متيلة الكروماتين حرائك المزارع، أنماط التمايز *In vitro*، وتشكيل الورم المسخي. إلى جانب تجنب القضايا الأخلاقية المرتبطة بتدمير الأجنة البشرية يسمح هذا النهج بتوليد خلايا خاصة بالمريض من أي سلالة لكن لا يزال من الضروري حل المشاكل المتعلقة بالتعديل الجيني للخلايا المستهدفة قبل اختبار الخلايا الجذعية المحفزة سريريا (Guo BF 2009).



الشكل. 4. إنتاج الخلايا الجذعية المستحثة متعددة القدارت

تصنيف الخلايا الجذعيةحسب فاعليتها

تصنيف الخلايا الجذعية اعتمادا على الفاعلية إلى:

- Ttipotent
- Pluripotent
- Multipotent
- Unipotent stem cell

الفاعلية مصطلح يستخدم لوصف الدرجة أو المدى الذي تصل إليه الخلايا الجذعية إلى خلايا وظيفية متعددة يمكنها تشكيل خطوط خلوية

1. Totipotent : Totipotent stem cells .مشتق من اللاتينية كلمة "توتوس" والتي تعني كامل ، وبالتالي الخلايا الجذعية الكاملة تُعرَّف بأنها الخلايا التي لديها القدرة على إنشاء كامل الحيوان بشكل مستقل. أي قدرة الخلية على التطور إلى جميع أنواع خلايا الكائن الحي ، بما في ذلك الأنسجة خارج المضغ على سبيل المثال المشيمة (أي يمكن أن تشكل كل خلية كائنًا كاملًا). مثل البيضة الملقحة، خلايا جنين مبكر والخلايا التي تنتجها الانقسامات القليلة الأولى من البيضة الملقحة هي الخلايا الوحيدة التي تمتلك هذه القدرة.

.2. Pluripotent SCs: بلوري" - مشتق من الكلمة اللاتينية"-plures" وهو ما يعني عدة أو أكثر ، وبالتالي فإن الخلايا المعزولة متعددة القدرات هي الخلايا التي لديها القدرة على تكوين عدة أنواع من الخلايا لجميع الطبقات الجنينية الثلاث؛ الأديم الظاهر والأديم المتوسط والأديم الباطن. ولكن ليس الكائن الحي كله ،تتطور هذه الخلايا بعد حوالي 4 أيام من الإخصاب ويمكنها التفريق إلى أي نوع من الخلايا باستثناء SCs الكاملة وخلايا المشيمة.

تعتبر خلايا كتلة الخلية الداخلية متعددة القدرات. من الناحية النظرية ، تمتلك الخلايا الجذعية متعددة القدرات القدرة على تكوين 200 نوع من الخلايا المتمايزة أو نحو ذلك من أنواع الخلايا في الجسم.

Multipotent SCs.3 .: هي تلك التي لديها القدرة على إنتاج أنواع متعددة من الخلايا خاصة الطبقات الجنينية. على سبيل المثال ، يؤدي HSC إلى ظهور خلايا الدم الحمراء ، خلايا الدم البيضاء والصفائح الدموية ، في حين أن الجلد تؤدي الخلايا الجذعية فيه إلى ظهور أنواع مختلفة من خلايا الجلد.

Unipotent SCs.4 : المعروف أيضًا باسم الخلايا السلفية ، هو مصطلح التي يتم تطبيقها عادة على خلية في الكائنات الحية البالغة ، يعني ذلك هذه الخلايا قادرة على التمايز إلى نوع واحد من الخلايا. "Uni" كلمة لاتينية، والتي تعني واحد. على سبيل المثال , تتمايز الخلايا السلفية للكريات الحمر الى خلايا الدم الحمراء فقط, بالاضافة الى الخلايا الجذعية للجلد والخلايا الجذعية للحيوانات المنوية والقرنية الظهارية التي تقع ضمن هذه الفئة (GR 2001).

الخلايا الجذعية

الخلايا الجذعية (Stem cell) هي خلايا تتميز بقدرة هائلة على الانقسام والتشكل بحيث تتحول إلى أنواع مختلفة من الخلايا بحسب الوسط الذي تتواجد فيه. ويتميز الأطفال الصغار بوجود كميات هائلة من هذه الخلايا التي تعمل كنوع من أنواع نظم الإصلاح الذاتية للجسم. وتتميز الخلايا الجذعية عن غيرها من الخلايا بعدة خواص مهمة للغاية:

- أنها خلايا غير متخصصة قادرة على تجديد نفسها من خلال الانقسام الخلوي
- أنها قادرة على الكمون والتوقف عن الانقسام لفترات طويلة بحسب حاجة الجسم
- يمكن أن تستحث في ظروف خاصة لتتحول إلى نسيج معين مخالف للنسيج الذي نشأت فيه.

وبسبب هذه الخصائص بدأ العلماء يبحثون في كيفية تنميتها وتحويلها إلى أعضاء أخرى في أبحاث تنبئ بثورة في عالم الطب والعلاج. وكالعادة فإن علم التجميل من العلوم السباقة في هذا المجال، فما أن تبدأ الثورة التكنولوجية حتى يسارع أطباء التجميل باستغلالها.

كان هناك اعتقاد سائد حتى وقت قريب بأن الخلايا الجذعية لا توجد إلا في الأجنة، حتى اكتشف العلماء وجود الخلايا الجذعية في البالغين والمعروفة حاليا باسم ("somatic" or "adult" stem cells).

تجدد الجلد

هناك آليتان أساسيتان لعمل منظومة تجديد الجلد في الجسم:

- الاستبدال البطيء (الطبيعي) التدريجي للخلايا الميتة
- تجديد الخلايا لتحقيق الشفاء السريع في حالات الطوارئ (جرح أو حدوث ضرر للجلد)

أثبتت الأبحاث الحديثة أن الخلايا الجذعية للبشرة لها بنية منظمة هرمية، وعلى رأسها الخلايا التي تنقسم ببطء وهي الخلايا الجذعية الجلدية المتمايزة والتي تؤدي إلى ظهور خلايا سلف ذات دورة حياة قصيرة.

وفي نفس الوقت تتمتع خلايا السلف الجذعية بالقدرة على الانقسام السريع، ما يوفر إمكانية التجديد المستمر للبشرة.

أظهر التقييم الوظيفي لمجموعتين من الخلايا في دراسة القدرة على التئام الجروح، أن التجدد النسيجي للأنسجة يتم تحقيقه عن طريق خلايا جذعية متباينة والتي يظهر أداؤها بشكل دفعة قوية من النشاط التكاثري في حالة حدوث الإصابات. وعلى عكس ذلك لا يزيد عدد الخلايا السلفية إلا بشكل طفيف، أما مساهمتها في عملية التئام الجروح فتكون قصيرة في المدة. عند الإنسان البالغ، يجب أن يتوافق عدد خلايا الجلد الجديدة مع عدد الخلايا الميتة حتى يتم تجديد الجلد بشكل متوازن لفترة معينة.

تعتمد سرعة تجدد خلايا البشرة على عدد من العوامل أهمها:

- الشفرة الوراثية للإنسان، وهو ما نلاحظه بالحياة اليومية لدى الأشخاص الذين يبدون أكثر شباباً من عمرهم الحقيقي.

- ظروف المعيشة، حيث يؤثر نمط الحياة وظروفها على حالة البشرة (كالتعرض للشمس لفترات طويلة أو قلة ذلك).

- النظام الغذائي، لتتمكن أنسجة الجسم بما فيها الجلد من تجديد نفسها فإنها تحتاج إلى الحصول على وحدات بنائها من الغذاء.

- العمر، مع تقدم العمر تقل قدرة الجلد على تجديد نفسه وسرعة ذلك أيضاً.

العمر وعدد الخلايا الجذعية

يمكن تسجيل انخفاض مستمر في عدد الخلايا الجذعية في جسم الانسان خلال حياته، ككل الكائنات الحية الأخرى. نتيجة لذلك تعتمد سرعة الشيخوخة البيولوجية على الفرق بين عدد الخلايا الميتة في الجسم وعدد الخلايا الجديدة الناتجة عن العدد الإجمالي للخلايا الجذعية المتبقية في الجسم.

لقد أظهرت الدراسات أنه:

- في جسم المولود الجديد، يوجد خلية جذعية واحدة مقابل كل 10,000 خلية طبيعية في الجسم.

- بحلول 20-25 عاما، يوجد خلية جذعية واحدة مقابل كل 100,000 خلية طبيعية في الجسم.

- بحلول سن 50 لا يوجد سوى خلية جذعية واحدة مقابل كل 500,000 خلية طبيعية في الجسم.

وبالتالي فإن عملية تجديد بشرة الإنسان في الطفولة والبداية فترة الشباب هي 21-28 يوماً، أما من سن 25 عاما تبدأ عملية تجديد الجلد في التباطؤ حيث تزيد من 40 إلى 35 يوماً. وبعد سن 40-50 يتغير ببطء من 56 إلى 72 يوماً.

كلما قل عدد الخلايا الجذعية التي تؤدي دورا بتجديد الجلد، تحدث تغيرات في الجلد مع التقدم بالعمر مثل:

- ظهور التجاعيد

- التصبغ
- اختلال بشبكة الأوعية الدموية تحت الجلد
- اضطرابات التمثيل الغذائي
- الجفاف
- الحساسية المؤلمة
- مظاهر تسمم الجلد المفرط

علاج آثار التقدم بالعمر على الجلد بالخلايا الجذعية

يتيح استخدام الخلايا الجذعية الجنينية المطورة وفق تقنية خلايا التجميل، وزرعها لتتمايز بالجسم العمل على إيقاف عملية الشيخوخة وفي بعض الحالات تحقيق تجديد للأنسجة مما يؤدي إلى إبطاء عملية الشيخوخة.

بناء على أحدث البيانات العلمية، فإن أفضل مبدئ لحلول تطوير طريق مكافحة الشيخوخة وعيوب الجلد تعتمد بالأساس على توظيف الخلايا الجذعية الجنينية المتمايزة في المقام الأول مما يسهم في ظهور خلايا سلائف الجلد التي توفر تجديد البشرة كما يحدث في جسم الانسان بفترة الشباب.

ونتيجة لذلك طور الخبراء تقنيات الخلايا المتميزة (UCTC) تقنية متكاملة تساعد على تجديد شباب الجلد تستخدم خلايا التجميل.

استخدام خلايا التجميل في عيادة تقنيات الخلايا المتميزة (UCTC)

خلايا التجميل هي طريقة علاجية وتجديدية مبتكرة لخلايا الجلد وخاصة الوجه، تتم عبر الخضوع لزراعة الخلايا الجذعية الجنينية بحقن مئة حقنة من الخلايا الجذعية (والتي خضعت لمرحلة التحضير ووصلت للتمايز الأساسي، ويتوافر بمحلولها عوامل النمو الحيوية) في مناطق معينة من الجلد.

أكدت نتائج فترة الأبحاث الأولى قبل اعتماد هذه التقنية افتراضات المتخصصين لدينا تماما، ويمكننا أن نقول بثقة أن التأثيرات القوية المتجددة لا يمكن تحقيقها بأي طرق حديثة أخرى.

يمكن للرجال والنساء الخضوع لهذا النوع من علاج البشرة بواسطة حقن الخلايا الجذعية للوجه والأجزاء الأخرى التي تحتاج لذلك.

نتائج العلاج بخلايا التجميل الجذعية

يؤدي العلاج بخلايا التجميل إلى:

- تجديد الجلد بشكل مرئي
- تمليس التجاعيد
- تقليل تصبغ البشرة، وهي أحد فوائد استخدام الخلايا الجذعية للتصبغات
- يكتسب الجلد بنية موحدة ولوناً موحداً
- يصبح الجلد أكثر مرونة وتصبح ملامح الوجه أكثر نضارة

وفقا للنتائج التي ظهرت على المرضى، فإن تأثير حقن الجلد بخلايا التجميل يؤدي إلى تنشيط آليات التجديد وهو نفس الشيء الذي يحدث أثناء الإصابات وجلطات الجلد وغيرها من الآثار المؤلمة على جلد الإنسان.

ينشط الجسم آليات الدفاع الخاصة به وعوامل النمو التي تساهم في الانقسام السريع للخلايا الجذعية وخلايا سلائف الجلد، وكنتيجة لذلك تزداد سرعة تجدد الجلد في مكان حقن خلايا الجذعية الجنينية إلى أعلى مستوى ممكن، ويظهر التأثير المرئي المباشر لتجديد شباب الجلد في غضون بضعة أيام.

تطوير العلاج بخلايا التجميل الجذعية

لقد طور اختصاصيو وخبراء عيادة تقنيات الخلايا المتميزة (UCTC) مسبقا نسخة خاصة من خلايا التجميل تسمح باستعادة الجلد للمرضى الذين يعانون من الحروق (الكيميائية والحرارية)، وكذلك الجروح صعبة الالتئام والقدم السكري.

بينما يشيع استخدام المستحضرات التجميلية (الكريمات) لعلاج مشاكل الجلد، تتميز الخلايا الجذعية الجنينية بقدرتها على العمل على مستوى الخلايا والأنسجة، وعلى تقديم نتائج ذات أثر يدوم لفترات طويلة.

استخدام الكريمات والمكونات الشبيهة طبيعية كانت أم صناعية أقل فعالية بكثير، وبغض النظر عن الدعايات فهي غير قادرة على اختراق الحاجز الواقي للجلد، لذلك لا تتغلغل بعمق في طبقات البشرة ولا تسهم في تجدد الجلد.

يمكن التأكيد على أن المرضى الذين خضعوا للعلاج بخلايا التجميل قد لاحظوا تأثير تجديدي نشطا لمدة 6 أشهر، ثم استقرار النتائج.

متى يجب الخضوع للعلاج بخلايا التجميل

يمكن لأي شخص الخضوع للعلاج بخلايا التجميل في حال الرغبة، وخاصة في حال ملاحظة بعض مؤشرات مشاكل الجلد، مثل:

- أي تغيرات للجلد مرتبطة بالعمر
- رخاوة الجلد وجفاف وانخفاض مستوى شد الجلد
- ظهور علامات التمدد (السطور) ندوب الجلد
- انتشار التجاعيد (السطحية)
- مظاهر تدلي الجفون الجلدية في المرحلة الأولية
- تضرر الجلد بعد التشميس الزائد

- الأضرار الناتجة عن التقشير بالليزر والكيماويات
- نتائج علاج الوردية

يوجد بعض الموانع التي لا تسمح باستخدام خلايا التجميل، وهي:

- الحمل والرضاعة
- الأمراض الجلدية مثل تصلب الجلد
- أي التهاب في الجلد
- الأمراض العقلية
- فشل التخثر
- تناول مضادات التخثر

الآثار الجانبية المحتملة للعلاج بخلايا التجميل الجذعية

لا تتعدى الآثار الجانبية لاستخدام خلايا التجميل الجذعية الجنينية عن ظهور إحمرار طفيف في الجلد نتيجة عملية الحقن، وسرعان ما تختفي في غضون يومين بعد الحقن.

توصيات هامة قبل العلاج بخلايا التجميل الجذعية

قبل العلاج بخلايا التجميل يُنصح بعدم تناول الكحول والمنشطات وكذلك الأدوية المضادة للتخثر (الهيبارين، الأسبرين وغيرها).

المناطق الرئيسية لاستخدام خلايا التجميل

في هذه الأيام يطبق أخصائيو عيادة تقنيات العلاج بالخلايا الجذعية المتميزة (UCTC) من نوع خلايا التجميل لتجديد جلد الوجه والرقبة والمناطق المنزوعة.

يتم اختبار إمكانية استخدام خلايا التجميل لمكافحة علامات تمدد الجلد والتي تحدث غالبًا في النساء بعد الرضاعة الطبيعية.

الخلايا الجذعية الدهنية LISPOSKILL

تشكل الخلايا الجذعية المستخرجة من النسيج الدهني (ADSC) الأساس لمعظم العلاجات المبتكرة في مجال الطب التجميلي، فبفضل الكولاجين والإيلاستين اللذين تنتجهما الخلايا الجذعية المستخرجة من النسيج الدهني، يمكن استعادة مظهر البشرة الشاب المتجدد.

يستخرج مصنع الخلايا التابع لمعهد بايوساينس الخلايا الجذعية المشتقة من النسيج الدهني المأخوذ من دهون المريض ويقوم بتمديدها وفق ممارسات التصنيع الجيدة، مما يتيح استخدامها وتخزينها بشكل آمن لاستخدامها في المستقبل.

تجديد خلايا البشرة

LISPOSKILL هو نهج حديث متطور يستغل الإمكانيات العالية للخلايا الجذعية الوسيطة المستخرجة من النسيج الدهني لمحاربة آثار تقدم البشرة في السن من خلال استخدامه في العلاجات المقاومة للشيخوخة.

تنتج الخلايا الجذعية المشتقة من النسيج الدهني الكولاجين والإيلاستين لتمنح البشرة مظهراً أكثر شباباً؛ فالكولاجين والإيلاستين هما ما يصنعان الفرق بين بشرة الطفل وبشرة الشخص البالغ. لا يمكن إنتاج الكولاجين بشكل اصطناعي؛ إذ إن خلايا البشرة فقط تملك القدرة على صنعه.

المزايا

LIPOSKILL هو طريقة طبيعية لا تتضمن حقن مكونات صناعية في البشرة. أما العلاجات الأخرى مثل البوتوكس والمواد المالئة فيمكن أن تقلل التجاعيد، لكنها لا تحسن جودة الطبقة الخارجية للبشرة.

يُنصح أيضاً بإجراء العلاج ليحسن جودة البشرة من خلال زيادة سمك الكولاجين في حالات حقن البوتوكس أو المواد المالئة. بهذه الطريقة يمكنك تفادي الحصول على بشرة خالية من التجاعيد، لكن مظهرها متقدم في السن.

دواعي الاستعمال

يُنصح بعلاج LIPOSKILL جميع من يرغب في تجديد البشرة لا سيما في منطقة:

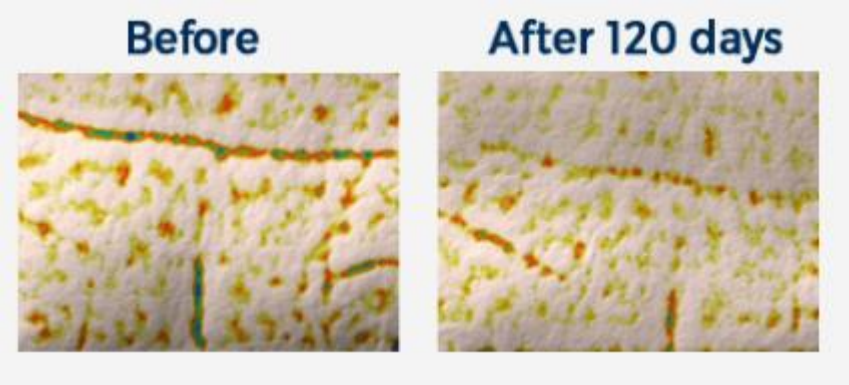
- الوجه
- الرقبة
- خط العنق
- اليدين

يمكننا LIPOSKILL من الحصول على نتيجة مزدوجة. يجدد البشرة من جهة، ومن جهة أخرى يُمكن من زيادة امتلاء البشرة عند الضرورة. والنتيجة هي بشرة أكثر شباباً ونضارة.

النتائج

يظهر مفعول هذا العلاج خلال 2-3 أسابيع تقريباً حيث يتوافق ظهور المفعول مع الزيادة التدريجية للكولاجين والإيلاستين الناتجين عن النشاط الطبيعي للخلايا المزروعة.

تتمثل النتائج الرئيسية التي جرى الحصول عليها في تقليل التجاعيد الرفيعة وتحسين أنسجة البشرة، ومن ثم تكتسب البشرة مظهراً أكثر نعومة وصحة وإشراقاً.



الشكل 5. نتائج العلاج بالخلايا الجذعية الدهنية

النتائج المتوقعة

- تحسُّن في ملمس البشرة
- تحسُّن في سمك الكولاجين تحت الجلد
- اختفاء التجاعيد الرفيعة وغيرها من علامات تقدم البشرة في السن
- بشرة أكثر صحة ونضارة بشكل عام

الإجراء

تعتمد تقنية تجديد الخلايا LIPOSKILL على زراعة الخلايا الجذعية الوسيطة المُستخرجة من النسيج الدهني المأخوذ من جسمك. يتميز الإجراء بالبساطة والخلو من الألم.

الإزالة وسحب العينة

يُجمع 20 سنتيمتراً مكعباً من الدهون خلال إجراء بسيط (سريع وخالٍ من الألم) في قسم العيادات الخارجية.

الاستخراج والتمدُّد

يتم استخراج الخلايا الجذعية من الدهون المسحوبة من الجسم. تتمدد الخلايا المُستخرجة خلال أسبوعين تقريباً. يُنتج المختبر ما يقرب من 10 أنابيب من الخلايا، سيُستخدم بعضها في العلاج المطلوب (أو في العديد من العلاجات المختلفة)، أما المتبقي فسيجمد.

علاج LIPOSKILL

تُحقن الخلايا المتمددة داخل النسيج الخاضع للعلاج. تُطلق الخلايا المحقونة عوامل نمو محددة، وتعزز عملية تجديد الأنسجة.

التجميد والحفظ

يمكن تجميد أنابيب الاختبار المتبقية وحفظها ضمن الآزوت السائل لمدة سنتين بناءً على طلب العميلة. يضمن الحفظ ضمن الآزوت السائل استخدام العينات في علاجات مستقبلية جديدة في الطب التجديدي.

العلاجات الطبية التجميلية باستخدام الخلايا الجذعية الليفية Fibrocell

تعرف المعالجة بالخلايا الجذعية Fibrocell على أنها طريقة علاج متجدد يتم الحصول عليه من الأنسجة والخلايا الخاصة بالمريض ويعاد إلى الشخص نتيجة لتكاثر الخلايا التي تسمى الليفية الكولاجينية التركيبية.

ومع تطور الطب والتكنولوجيا، أصبح الهدف الآن هو تجديد الأنسجة عن طريق فصل الخلايا الجذعية بتقنيات هندسة الأنسجة. تعتبر الخلايا الجذعية في مقدمة الخلايا الأخرى، وهي لها خاصية تجديد نفسها وأيضا التحول إلى خلايا أخرى.

ويعتبر الكولاجين هو حجر الأساس في أجسامنا الذي يوفر لنا الشباب والجمال. وبقدر ما يكون الكولاجين وفيراً على قدر ما يكون الجلد مشدوداً ومضغوطاً، ويكون شاباً وجميلاً. يحدث حقن أوتوجن للخلايا الليفية، حيث تعني أوتوجن أخذ الأنسجة من Fibrocell الشخص لذلك لا يحدث أي مضاعفات أو حساسية، والذي ينتج هذا الكولاجين هو خلية رائدة تُعرف بالخلية الليفية.

كيف يتم تطبيق Fibrocell

في البداية يجب أخذ قطعة نسيج من المريض. وعادة ما تكون هذه القطعة من خلف الأذن أو من منطقة لا ترى الشمس كـ جلد باطن الذراع، أو منطقة الخصر. عينة النسيج المأخوذة تكون من 2-3 ملم. أخذ العينة يتم بعد تطبيق التخدير الموضعي ثم تؤخذ العينة وتوضع في حافظات خاصة ومن ثم يتم إرسالها إلى الشركة المصنعة. وفي هذه الأثناء تؤخذ من المريض عينات دم أيضاً. خلال 4-6 أسابيع تقريبا وفي أجواء مخبرية يتم إنتاج الخلايا الليفية وزيادتها في الخلايا الجذعية التي سوف تنتج الكولاجين

وقت تطبيق Fibrocell

عندما تصبح الخلايا الليفية التي يجب زراعتها مخبرياً جاهزة يتم تطبيقها على المريض. خلال مرحلة التطبيق يكون قد تم تحضير 5 مل من مجموعة الخلايا الجذعية، يحتوي كل 1 مل من هذا الحجم على مليون خلية جذعية أو في قول آخر يوجد فيه خلايا ليفية. تُعطى هذه الخلايا بواسطة الحقنة إلى المنطقة المراد التطبيق عليها. التطبيق أشبه بأن يكون حقن لحشوة، وليس فيه ألم.

يتم تكرار التطبيق 3 مرات بين كل جلسة وأخرى مدة 2-3 أسابيع.

ملاحظة التأثير يعتمد على الغرض من التطبيق على المريض غير أنه عادة ما يظهر بعد الجلسة الثانية ويستمر في الزيادة على مدى عام.

لا توجد معالجة للشيخوخة تدوم مدى الحياة. غير أن نقل الخلايا الليفية المزروعة مخبرياً يدوم من 3-5 سنوات ويستمر معها إنتاج الكولاجين.

منطقة استخدام معالجة الخلايا الجذعية

- في تجديد شباب الوجه بغرض التجميل
- في تقليل تجاعيد الوجه

- في معالجة خطوط الأنف، الخطوط بين الحاجبين، الخطوط العميقة في الوجه والتي تُعرف بإسم أرجل الأوزة
- بغرض تكبير حجم الوجه
- بهدف تثخين الشفاه
- في معالجة ندبات جدري الماء في الوجه وندبات حب الشباب

مزايا معالجة الخلايا الجذعية

- لأنه يتم إستخدام الأنسجة من نفس المريض فلا يكون هناك رد فعل تحسسي، أو عدم تجانس بين الأنسجة، رد فعل مناعي أو عدوى
- لا تحتوي على مواد حيوانية
- بالمقارنة مع الطرق الأخرى فهي أكثر ديمومة وتأثيرها أطول
- لا توجد أعراض جانبية مثل إنزلاق الخلايا المُعطاة إلى مناطق أخرى، تكيُس، أو تكوُر.

حقن الخلايا الجذعية للوجه

الصبا والجمال صنوان لا يفترقان في أذهاننا، فالجمال يعبر عن الصحة والشباب والفتوة، وجميعنا يرغب في الحفاظ عليهم لأطول فترة ممكنة. رجال ونساء، سيان لا يوجد من يحب تجاعيد الوجه وهالات الإرهاق تحت العينين.

كلنا نبحث عن الملامح المتناسقة، وكلنا نكره تنافر الملامح والتجاعيد وآثار التقدم في السن ونرغب في تأخير ظهورها قدر الإمكان وعلاجها. وحينما تطرح عمليات التجميل فإن البعض ينظر لها بخوف وتوجس متوقعاً آثارا جانبية كبيرة ومخاطر ضخمة تجعلها آخر الحلول التي يفكر في اللجوء إليها.

الخلايا الجذعية هي خلايا قادرة على الانقسام والتمايز بحسب الوسط الذي تحقن فيه. تتكون هذه الخلايا بالأساس من خلايا دهنية، وهو ما يجعلها تصحح عيوب الوجه واثار التقدم في السن.

تتميز هذه الخلايا بأنها لا تنقسم لتتحول إلى أنسجة دهنية تدعم الوجه فقط، وإنما تساهم في تكوين أوعية دموية جديدة تحافظ على نتائج حقن الدهون لفترات أطول. والسبب في هذا هو كونها تحول الدهون المحقونة إلى نسيج حيوي يتناغم مع احتياجات الجسم فيوفرها له كاملة، بدلاً من الاعتماد على مواد خارجية يتم حقنها وقد لا توفر احتياجات الوجه والبشرة كلها.

عملية حقن الوجه بالخلايا الجذعية هي أحد تقنيات حقن الدهون بطريقة خاصة لتعطي نتائج محسنة. وهناك ثلاث أنواع معروفة من هذه العملية، هي:

1. حقن الخلايا الجذعية للوجه من خلال الخلايا الدهنية.
2. حقن الخلايا الجذعية فائقة القوة. وذلك من خلال استخلاص الخلايا الجذعية من بين الخلايا الدهنية وإضافتها لخلايا دهنية أخرى حتى تصبح غنية بالخلايا الجذعية.
3. حقن الخلايا الجذعية من خلال البلازما الغنية بالبروتينات.

فوائد الخلايا الجذعيه للوجه

تحسن تقنيات العلاج بالخلايا الجذعية وإضافتها لعلاج الوجه من نتائج عمليات حقن الدهون، وتضيف إليها المزايا التالية:

- نتائج تدوم لفترات أطول، فلن تضطر لتكرارحقن الخلايا الجذعية كل فترة قصيرة.
- تنقسم هذه الخلايا لتوفر للبشرة والوجه كل ما يستعيد النضارة والجمال.
- تزود الخلايا الدهنية المحقونة بأوعية دموية جديدة تمد البشرة بالتغذية اللازمة وتمنحها الصحة والنضارة.
- تزود الخلايا الجذعية البشرة بخلايا جديدة قادرة على إفراز الكولاجين.

- تعزز تجدد خلايا بشرة الوجه
- تمنح الخلايا الجذعية الوجه النضارة والإشراق.
- تعالج الخلايا الجذعية تهدل بشرة الوجه وتهدل الجفون.

المرشح المثالي لعلاج الخلايا الجذعيه للوجه

المرشح المثالي لعملية حقن الخلايا الجذعية للوجه هو كل شخص يعاني من آثار التقدم في العمر، أو يعاني من بعض الندوب أو الجروح في الوجه، وقرر العلاج بالخلايا الجذعية من خلال عملية حقن الدهون. بتعبير أدق، فإن كل مرشح مناسب لعملية حقن الدهون يعتبر مرشح مناسب لعملية حقن خلايا جذعية للوجه

وبالطبع يشترط في هذا الشخص أن يكون:

- غير مدخن لأن التدخين يصعب من عملية التعافي ويدمر نتائج حقن الخلايا الجذعية للوجه
- غير مصاب بأي حالات صحية مزمنة مثل مرض السكري، أو مرض ارتفاع ضغط الدم، أو أمراض سيولة الدم، لأن هذه الأمراض يمكن أن تزيد من المخاطر التي يتعرض لها الشخص أثناء العلاج.
- أن يتوقف عن تناول أي دواء يسبب سيولة الدم قبل الخضوع لعملية حقن الخلايا الجذعية بفترة كافية، حتى لا يتسبب في الإصابة بكدمات غير مرغوب فيها في أثناء الحقن.

ميزات علاج الخلايا الجذعيه للوجه وعيوبها

كما سبق ووضحنا فإن أهم مميزات عملية حقن خلايا جذعية للوجه هي نتائجها الرائعة والتي تدوم لفترات طويلة مقارنة بمعظم تقنيات شد الوجه التقليدية والحديثة.

تتميز هذه العملية كذلك بأنها لا تخلف ندوباً مثل عمليات شد الوجه. كما أنها تعالج حالات أصعب نوعاً ما من تلك الحالات التي يمكن علاجها بالفيلر أو بتقنيات حقن الدهون العادية. بالإضافة إلى كونها طريقة موضعية (non-invasive) لا تحتاج لأكثر من تخدير موضعي، ولا تحتاج حتى للتخدير الموضعي في بعض الأحيان.

أما أهم عيوب العلاج بالخلايا الجذعية فهي ارتفاع تكلفتها بصورة كبيرة للغاية مقارنة بتقنيات حقن الدهون المعروفة، بل إن سعرها يفوق حتى تكلفة عمليات شد الوجه (face lift) فيصل إلى ما يبلغ 25,000 دولار أمريكي في المتوسط. هذه التكلفة الكبيرة يعتمدها الطبيب مقابل النتيجة.

وتغطي تكلفة استخلاص الخلايا الجذعية وحقنها وحفظها لمدة عام كامل يجري فيه الطبيب جلستي متابعة حتى تستقر الحالة وتحقق النتائج النهائية المرجوة.

كما أن العيب الثاني لطريقة حقن الخلايا الجذعية هو أنها تحتاج إلى طبيب يتمتع بمهارة فائقة حتى يتمكن من استخلاص الخلايا الجذعية. وتنخفض الحاجة لهذه المهارة في حالات استخلاص الخلايا الجذعية من الدم (بلازما الدم)، لكن عملية الحقن أيضا تحتاج إلى طبيب فائق المهارة.

فترة التعافي المتوقعة بعد حقن الخلايا الجذعية للوجه

لا تحتاج عملية حقن خلايا جذعية للوجه لأكثر من استخلاص الخلايا الجذعية خلال عملية بسيطة تستغرق حوالي 30 دقيقة. وفي اليوم التالي يمكنك الخضوع لعملية الحقن والتي تستغرق فترة لا تتجاوز 30 دقيقة أخرى. وبعدها يمكنك العودة لممارسة حياتك الطبيعية مع بعض الحذر من التعرض لحرارة اللهب (الفرن أو المدفأة) ومن التعرض لأشعة الشمس المباشرة.

يمكنك كذلك استخدام بعض الكريمات المضادة للالتهاب بعد الحقن بعدة ساعات. مع تجنب استخدام كمادات الثلج الباردة على البشرة بصورة مباشرة. وبخلاف بعض الألم البسيط الذي يمكن السيطرة عليه بمسكنات الألم المعتادة، يمكنك العودة لممارسة حياتك الطبيعية فور الخروج من عيادة طبيبك.

الفرق بين علاج الخلايا الجذعيه للوجه وبين عمليات شد الوجه التقليدية

إننا نقارن بين تقنية حقن الخلايا الجذعية للوجه وبين عمليات شد الوجه البسيطة وليس تقنيات الفيلر والبوتكس العادية، وهذا لأن هذه التقنية يمكن أن تستخدم في علاج ترهلات الوجه والتجاعيد الشديدة. وهي تحقق نتائج دائمة بعكس تقنيات الفيلر والبوتوكس التي تحتاج لإجراء جلسات حقن كل ثلاثة إلى ستة أشهر.

والحقيقة أن عملية حقن خلايا جذعية للوجه تتفوق حتى على عملية شد الوجه في كونها لا تخلف ندوباً ولا جروحاً يمكن أن نتوقع عدم تعافيها في بعض الحالات. كما أنها تقنية أبسط وأقل خطراً وإيلاماً مقارنة بالعمليات الجراحية. ولا يتعرض الشخص فيها للتخدير الكلي وهذا ما يجعلها مفضلة لدى العديد من الأشخاص.

ظهور نتائج حقن الخلايا الجذعية للوجه

تظهر نتائج الخلايا الجذعية خلال بضعة أسابيع بعد العملية، وتظهر بصورة تدريجية مع اختفاء التورم المصاحب لعملية الحقن والذي قد يدوم لفترة تصل إلى أسبوع. وتستقر النتائج النهائية للعملية خلال ثلاثة إلى ستة أشهر، بعدها يمكنك الخضوع لجلسة متابعة إجراء أي تصحيح ترغب فيه.

وتدوم النتائج فترة تتراوح بين خمس إلى عشر سنوات، وتتوقف هذه الفترة على نمط الحياة الصحي وتناول الغذاء المتوازن وممارسة الرياضة. كما أن التدخين يقلل من فترة دوام النتائج لأنه يسرع من عمليات الشيخوخة.

الخلايا الجذعية للبشرة بالديرما بن

تدعي بعض المنتجات أن مكوناتها الفعالة هي خلية جذعية نباتية، بينما توضح منتجات أخرى أنها لا تتضمن خلايا جذعية، ولكن تستخدم مستخلصات الخلايا الجذعية كمكون نشط لها بهدف تحفيز الكولاجين والببتيدات الأخرى داخل الجلد لتحسين مرونته وملمسه.

والجدير بالانتباه أن المستخلصات النباتية تعد تقنية علاجية واعدة للعديد من الأمراض والمشكلات الصحية والتجميلية.

ولا يعني هذا أن المستخلصات النباتية غير مفيدة، بل إنها تقدم العديد من التأثيرات الإيجابية لكونها تتضمن مكونات مضادة للأكسدة، وقد تخفف انتشار التجاعيد وتؤخر ظهورها.

يقترح بعض الأطباء ومتخصصي التجميل استخدام مستحضرات الخلايا الجذعية بعد إجراءات المايكرونيدلنج المختلفة أو ثقب البشرة بالإبر عن طريق الديرما بن أو الديرما رولر، لاحتمالية استفادة البشرة بمنتجات العناية المختلفة بصورة أكبر بعد العلاج بالإبر، ومضاعفة الفوائد وزيادة تحفيز الكولاجين.

الديرما بن هو إجراء تجميلي طفيف التوغل يحفز الدورة الدموية، يتم فيه وخز البشرة بالإبر الدقيقة بهدف زيادة إنتاج الكولاجين لإصلاح البشرة وتخفيف التجاعيد وآثار حب الشباب.

الخلايا الجذعية للشعر

الشعر أحد أهم علامات الصحة والجمال، وتربط العديد من الدراسات بينه وبين الثقة بالنفس والتقدم الوظيفي والمهني. ولا يوجد من ينكر حقيقة أن فقدان الشعر أو تلفه وتقصفه قد يسبب الاكتئاب بالنسبة للكثيرين. إنها حقيقة لا يمكن الهرب منها لأنها تطاردك يوميا كلما نظرت في المرآة. فهل من حل؟ سؤال يطرح نفسه عليك، والإجابة هي نعم.

مازال في جعبة التقنيات الحديثة العديد من الحلول التي يمكن أن تقدمها لك، وأحد أهم هذه الحلول هو علاج الشعر بالخلايا الجذعية.

ينفق الأمريكيون وحدهم 4 مليارات دولار سنوياً لعلاج حالات الصلع وتساقط الشعر، وهو السبب الذي يجعلهم يرحبون دائما بالحلول الثورية لعلاج هذه المشكلة ومن أهم هذه الحلول العلاج بالخلايا الجذعية.

توجد عدة طرق لعلاج الشعر بالخلايا الجذعية، أهمها:

- علاج الشعر عن طريق حقن البلازما
- علاج الشعر بالخلايا الجذعية المستخلصة من الخلايا الدهنية
- زراعة الشعر بالخلايا الجذعية

علاج الشعر بالخلايا الجذعية المستخلصة من الدهون

تعتمد هذه الطريقة على فصل الخلايا الجذعية من الدهون وإدخالها إلى الجسم حيث يمكنها أن تساعد على نمو الشعر.

تبدأ العملية بشفط مقدار ضئيل من الدهون من البطن، في خطوة تعرف باسم عملية شفط الدهون المصغرة. وبمجرد شفط هذه الدهون يتم فصل الخلايا الجذعية بتقنية الطرد المركزي. وبمجرد فصل الخلايا الجذعية من الدهون يمكن حقنها في فروة الرأس لتبدأ عملها. يتم الحقن بتقنيات دقيقة للغاية، كما أن فصل الخلايا الجذعية ينبغي أن يتم في ظروف معقمة بالكامل.

زراعة الشعر بالخلايا الجذعية

اكتشف العلماء طريقة جديدة لعلاج تساقط الشعر بالخلايا الجذعية وتعتمد هذه الطريقة على انتقاء بصيلات الشعر القادرة على الانقسام لتنتج أكثر من شعرة في نفس فجوة خروج الشعر، واقتطاف جزء من بصيلات الشعر وإعادة زراعته بحيث يمكن أن ينتج عدد من الشعيرات في مرة أخرى عند زراعته وتعود البصيلة لتجديد نفسها مرة أخرى. ويكون الناتج من هذه التقنية هو ثلاث أو أربع شعرات لكل بصيلة مزروعة بالإضافة إلى تجدد الشعيرات المنقولة، أي أنها تحقق نتيجة مضاعفة.

أمبولات الخلايا الجذعية للشعر

الخلايا الجذعية في الجسم هي لبنات بناء أساسية يمكنها تحويل نفسها إلى أي نوع من الخلايا، وهي المسؤولة عن التئام الأنسجة وإصلاحها، وتعمل أمبولات الخلايا الجذعية للشعر عند إدخالها في مناطق الشعر الخفيف على تنشيط نمو بصيلات الشعر الطبيعية الموجودة في فروة الرأس.

تحتوي أمبولات الشعر بالخلايا الجذعية على مزيج من الزيوت الأساسية ومستخلص الخلايا الجذعية النباتية، ومركبات فيتامين ب، B5 -B3 (حمض البانتوثنيك)- B6، وتعمل هذه المكونات مجتمعة على تحفيز دورة نمو الشعر، وتجديد البصيلات لعلاج تساقط الشعر، وإصلاح الشعر التالف.

للعلاج المكثف تستخدم أمبولات الخلايا الجذعية 4 مرات في الأسبوع لمدة شهر، وتوضع على شعر جاف أو رطب وتُدلك على فروة الرأس بأطراف الأصابع ولا تُشطف.

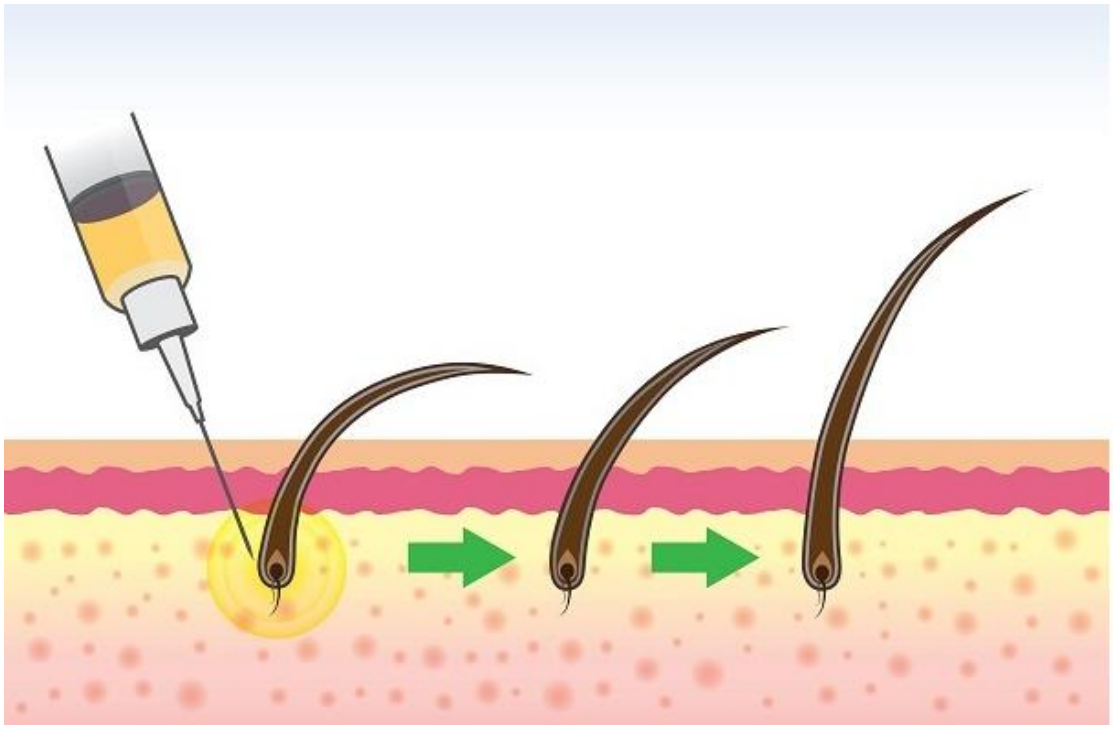
سعر أمبولات الخلايا الجذعية للشعر

هناك عدة أنواع من أمبولات الشعر بالخلايا الجذعية، والتي تبدأ أسعارها من 15 دولار وحتى 180 دولار. متوسط سعر أمبولات علاج الشعر بالخلايا الجذعية في مصر 800 جنيه، وفي السعودية 400 ريال، وفي الإمارات 500 درهم.

تكلفة علاج الشعر بالخلايا الجذعية

يبلغ متوسط تكلفة علاج الشعر بالخلايا الجذعية حوالي 1,650 دولار أمريكي. وهذه التكلفة لإجمالي عدد جلسات الحقن بالإضافة إلى تكلفة استخلاص الخلايا الجذعية. في حين تصل تكلفة الجلسة في الإمارات العربية المتحدة إلى 550 دولار أمريكي. وتبلغ التكلفة في المملكة العربية السعودية 400 دولار أمريكي، وفي الأردن حوالي 300 دولار أمريكي، وفي قطر 350 دولار أمريكي.

وفي المعتاد يحتاج الشخص إلى جلستي حقن في البداية، يليهما بضع جلسات متفرقة على مدار عام.



الشكل 6. حقن الخلايا الجذعي لعلاج تساقط الشعر

أضرار الخلايا الجذعية للشعر

تقنية علاج تساقط الشعر بالخلايا الجذعية آمنة تمامًا ولا تحتاج إلى فترة تعافي بعد العملية. عملية الحقن نفسها بسيطة ولا تحتاج حتى إلى مخدر موضعي، وإن كان بعض الأطباء يفضلون استخدام مخدر موضعي لتوفير الراحة الكاملة للمريض أثناء العلاج.

وقد يتعرض الشخص إلى بعض الأعراض الجانبية البسيطة التي لا تستدعي القلق، ومنها مثلا بعض الحكة في الرأس، أو التعرض لاحمرار بسيط، أو بعض الوخز أو التنميل في فروة الرأس. وهذه الأعراض البسيطة يمكن السيطرة عليها بمسكنات الألم التقليدية ومن خلال بعض الكريمات الموضعية التي يصفها الطبيب.

ظهور نتائج علاج الشعر بالخلايا الجذعية

العلاج الذي يتضمن استخدام الخلايا الجذعية للصلع لا تظهر نتائجه بشكل فوري. نعم قد تلاحظ نمو الشعر القصير في خلال أول أسبوعين، أما النتائج النهائية فتستغرق ما يقرب من ستة أشهر للظهور.

وحتى مع حالات زراعة الشعر عند استخدام الخلايا الجذعية فإن النتائج لا تظهر بصورة مباشرة لأن الشعر المزروع يكون جزء من الشعر أعيد توزيعه على فروة الرأس. وخلال فترة قصيرة تنمو بصيلات الشعر الجديدة وتزيد كثافة الشعر، ويصاحبها تحسن في نعومة الشعر الجديد وقوته ومظهره.

المراجع

Aly, Riham Mohamed. „Current state of stem cell-based therapies: an overview." *Stem Cell Investigation*, 2020: doi: 10.21037/sci-2020-001.

Becker, Alexander, und and James E. Till Ernest A. McCulloch. „Cytological Demonstration of the Clonal Nature of Spleen Colonies Derived from Transplanted Mouse Marrow Cells." *Nature*, 1963: 197: 452–4.

Carl T. Henningson, Jr,Marisha A. Stanislaus, and Alan M. Gewirtz. „Embryonic and adult stem cell therapy." *J ALLERGY CLIN IMMUNOL*, 2003: 111:745-53.

Firdos Alam Khan, Dana Almohazey, Munthar Alomari, and Sarah Ameen Almofty. „Isolation, Culture, and Functional Characterization of Human Embryonic Stem Cells: Current Trends and Challenges." *Stem Cells International*, 2018: ID 1429351, 8 pages.

Gage FH, Temple S. „Neural stem cells: Generating and regenerating the brain." *Neuron*, 2013: 80:588–601.

Guo BF, Dong MM. „Guo BF, Dong MM. Application of neural stem cells in tissue-engineered artificial nerve." *Otolaryngol Head Neck Surg*, 2009: 140:159–64.

Liu Q, Spusta SC, Mi R, Lassiter RN, Stark MR, Hoke A. „Human neural crest stem cells derived from human ESCs and induced pluripotent stem cells: Induction, maintenance, and differentiation into functional schwann cells." *Stem Cells Transl Med*, 2012: 1:266–78.

McCulloch, Ernest A. and James E. Till. „Perspectives on the Properties of Stem Cells." *Nature Medicine*, 2005: 11: 1026–8.

Poulos, Jordan. „The limited application of stem cells in medicine: a review." *Cell Research & Therapy* , 2018: DOI 10.1186/s13287-017-0735-7.

Pritha Ray, Abhijit De, Shahriar Yaghoubi, and Aparna Khanna. „Application of Adult Stem Cells in Medicine." *Stem Cells International*, 2015: ID 258313, 2 .

Rippon HJ, Bishop AE. „Embryonic stem cells." *Cell Prolif*, 2004: 37:23–34.

SinghMahla, Ranjeet. „Stem Cells Applications in Regenerative Medicine and Disease Therapeutics." *International Journal of Cell Biology*, 2016: ID 6940283, 24.

Wang C, Lu CF, Peng J, Hu CD, Wang Y. „ Roles of neural stem cells in the repair of peripheral nerve injury." *Neural Regen Res*, 2017: 12:2106–12.