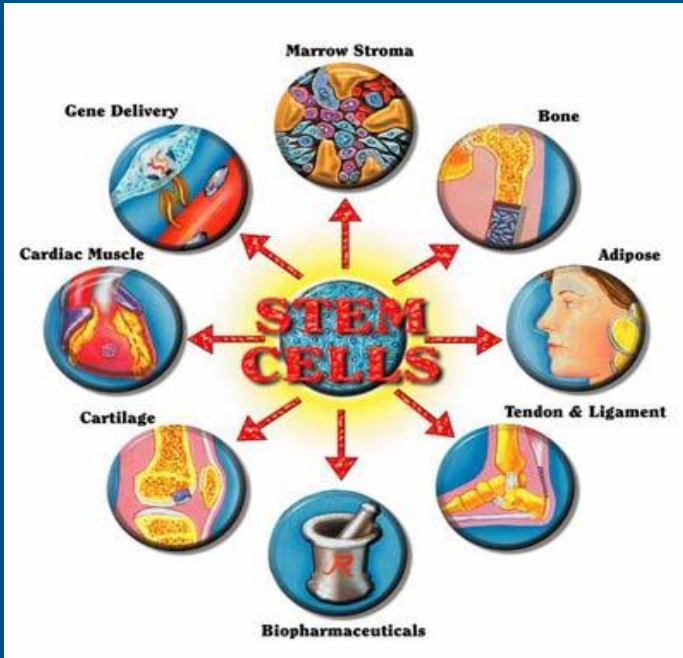


الجلد والخلايا الجذعية – (Stem Cells)



عمر بن عبدالعزيز آل الشيخ
الأمين العام لرابطة أطباء الجلد العرب
عضو هيئة التدريس – كلية الطب – جامعة الملك سعود
يوليو ٢٠٠٩م



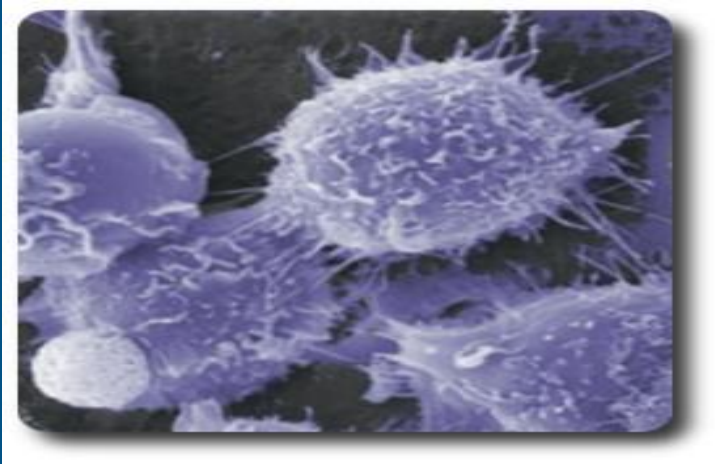
- الخلايا الجذعية (Stem Cells) هي خلايا موجودة في جميع الكائنات الحية متعددة الخلايا (Multi-cellular organisms)، لها القابلية في تجديد نفسها عن طريق الانشطار الخلوي الفتيلي (Mitotic cell division)، كما يمكنها التمايز إلى أنواع مختلفة من الخلايا و الأنسجة المتخصصة، وهي تعتبر الخلايا الأولية في مراحل التطور الجنيني المبكر.

- يوجد نوعين رئيسيين من الخلايا الجذعية وهما :
- الخلايا الجذعية الجنينية (Embryonic stem cells)، هذه الخلايا موجودة في كتلة خلايا التخلق الأولية للأجنة المعروفة بالخلايا البرعمية أو (Embryoblast, Blastocytes)
- والنوع الثاني هي الخلايا الجذعية البالغة (Adult stem cells) وهذه الخلايا موجودة في الأنسجة البالغة والمتخلقة.

- الخلايا الجذعية الجنينية (Embryonic stem cells):
هي التي يمكنها التطور إلى خلايا متخصصة ومن ثم إلى أنسجة متخصصة مختلفة (Pluripotent stem cell).
- أما الخلايا الجذعية البالغة (Adult stem cells):
بالإضافة إلى نوع آخر من الخلايا أكثر تخصصا وتمايزا نحو أنسجة معينة تسمى الخلايا السلفية أو (Progenitor cells)، فهما تستخدمان من قبل الكائن الحي في عملية إصلاح الخلايا المصابة أو التالفة، كما أن لهما أهمية كبيرة في المحافظة على الوظائف الحيوية للأنسجة المتجددة مثل النسيج الدموي والجهاز الهضمي والجلد.

- ازدهرت أبحاث الخلايا الجذعية، بعد تجربة العالمين الكنديين

(Ernest A McCulloch and James E Till)



وذلك في عام ١٩٦٠م عندما قام العالمان بحقن فئران معالجه إشعاعيا بخلايا النخاع الشوكي مما أدى إلى ظهور عقيدات في طحال الفئران، كانت هذه العقيدات مكونة من خلايا سموها مستعمرات الطحال (Spleen colonies) واعتقدوا أنها خلايا جذعية لقدرة هذه الخلايا على تجديد نفسها.

- في عام ١٩٩٨م تم عزل أول خلية جذعية جنينية (Embryonic stem cells) مخبرياً، مما أدى إلى تفاعل العلماء والمرضى على حد سواء في إمكانية التوصل إلى علاج للأمراض قد تكون مستعصية وإستبدال الأنسجة التالفة بأخرى صحيحة، وكانت الخلايا الجذعية المعزولة متعددة القدرات (Pluripotent) أي تستطيع التمايز لأي نوع من الأنسجة. لكن ظهرت على السطح معضلة أخلاقية وشرعية كبيرة، فإذا أردنا عزل هذا النوع من الخلايا سيؤدي ذلك إلى موت الأجنة البشرية المستخرجة منها هذه الخلايا، لذلك قام يوفسور (Yamanaka) من جامعة كويوتو في اليابان بمحاولة تجاوز هذا الجانب الأخلاقي.

"إذا كان بالإمكان المساعدة في إنتاج خلايا جذعية متعددة القدرات (Pluripotent) دون استخدام أجنة بشرية سيكون ذلك مثالياً" (Yamanaka).

- وفي عام ٢٠٠٦م نجح (Yamanaka) في استخدام فيروس كوسيلة نقل لإدخال أربع جينات في خلية لجلد فأر، مما أدى إلى بدء تحول هذه الخلية إلى خلية بدائية يمكنها التمايز إلى أي نوع من أنواع خلايا الجسم سميت الخلايا الجذعية المستحثة متعددة القدرات

(Induced Pluripotent Stem)

- وبعد عام من هذا الانجاز قام باستخدام خلايا جلد الإنسان، ثم ظهرت على السطح معضلة أخرى وهي أن الفيروس نظريا قد يؤدي إلى انتشاره ومضاعفته لنفسه أثناء الانشطار الخلوي وبالتالي انتشار الأمراض، كما أن الجين المستخدم في الفيروس قد يندمج في المورث أو الحمض النووي للخلية أو البنية التركيبية للخلية بشكل دائم مما قد يؤدي إلى ظهور أورام سرطانية مختلفة أو قد يؤدي هذا الاندماج إلى تعطيل عمل بعض المورثات الجينية في الخلية

.....

- فكان لابد من ابتكار طريقة للتخلص من الناقل الفيروسي، وهذا ما فعله بروفيسور (Yamanaka) حين استخدم البلازميد (Plasmid) كناقل.
- والبلازميد هو عبارة عن حمض نووي DNA خارج منظومة الكروموسومات يمكنه الانسحاب تلقائيا ومضاعفة نفسه دون الحاجة للحمض النووي للكروموسومات الصبغية، كما يمكنه الاندماج ثم الانسحاب تلقائيا أثناء عملية الانقسام، ويوجد بشكل كبير في البكتيريا أو الكائنات الحية الايوكاريوتية (Eukaryotic organisms).
- لكن هذه الطريقة تتطلب إدخال متكرر لبلازميد يحمل مورث واحد في كل مرة، فكانت عملية مرهقة جدا ولم تنجح إلا في خلايا الفئران.

أما الآن وفي خطوة مسبقة قام العالم الأمريكي (J. Thomson) وزملائه باستخدام بلازميد من فيروس (EBV)، وإدخال سبعة مورثات جينية مُبرمجة بالإضافة إلى مورث جيني آخر ضد التسرطن (SV40 large –T gene) دفعة واحدة في خلايا الأرومات الليفية (Fibroblast)، كانت قد أخذت من جلد القلفة لطفل آدمي حديث الولادة، أدى ذلك إلى ظهور خلايا جذعية مستحثة متعددة القدرات (Induced Pluripotent Stem) أمكنها الانقسام المتكرر وفقدانها تدريجياً للبلازميد الناقل فقط، دون فقدان المورثات المدخلة، أي تجاوز معضلة الاندماج والتسرطن، كما أبقت علي خاصية تعدد القدرات (Pluripotency)، وأمكنها العيش والانشطار في المختبر لأكثر من ٦ أشهر.

وتعتبر هذه الطريقة أكثر سهولة بالمقارنة مع أخذ خلايا جذعية جنينية، فأى مختبر لديه معدات أولية يمكنه القيام بها، كما أنها تعطي فرصة مراقبة هذه الخلايا المستحثة مخبرياً.

والآن توجد طرق أخرى لإدخال المورثات الجينية للخلايا مثل استخدام الترانسبوزون أو ما يعرف بـ (Transposon-mediated delivery system)، ويعتقد العلماء أن مزيداً من الطرق قد تبتكر قريباً وقد يُستخدم عدد أقل من الجينات لإنشاء خلايا جذعية مستحثة متعددة القدرات (Induced Pluripotent Stem)،

وإذا تبين أن هذه الخلايا المستحثة مطابقة تماماً للخلايا الجذعية الجنينية، فسوف تكون هذه هي نقطة البداية لاكتشافات كبيرة في القريب العاجل، ويكون العلم قد تفادى الحواجز الأخلاقية والدينية، وحتى الآن النتائج في هذا الصدد تعتبر مبشرة جداً، فقد تمكن علماء أمريكيون من اكتشاف طريقة لمكافحة الأنيميا المنجلية (Sickle cell anaemia) بواسطة استخدام هذه الخلايا المستحثة من خلايا الأرومات الليفية (Fibroblast) من جلد الإنسان.

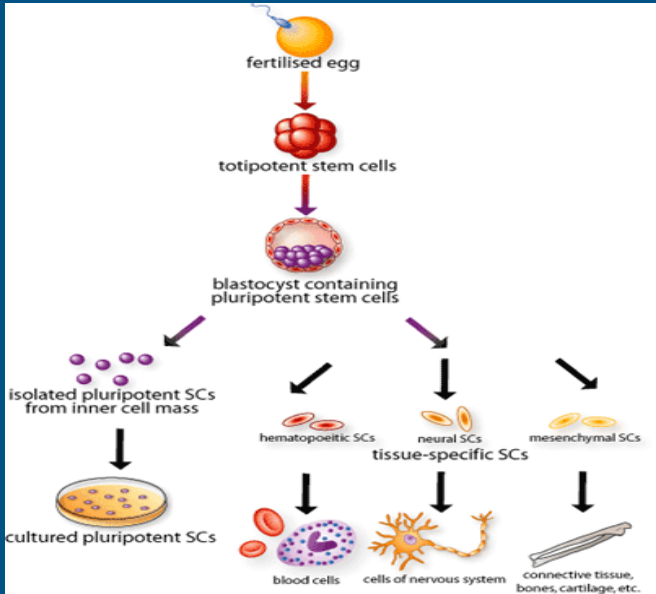
والآن مع التقدم في تقنية النانو وهي

” تقنية التحكم التام والدقيق بجزئيات بحجم النانومتر لإنتاج مواد معينة من خلال التحكم في تفاعل الجزيئات الداخلة في التفاعل وتوجيه هذه الجزيئات ووضع الذرات أثناء التفاعل في مكانها الصحيح أو المناسب ”

فان بعض العلماء يعتقدون أن الدمج ومزاوجة علم تقنية النانو مع أبحاث الخلايا الجذعية، سوف يساعد العلماء وبشكل كبير في فهم كيفية توجيه الخلايا الجذعية والتحكم في مصيرها لصنع أنسجة بشرية مما قد يؤدي إلى اكتشاف طرق للتشخيص والوقاية ولعلاج أمراض البشرية ككل.....

وبالفعل كانت هناك محاولات عديدة في هذا المجال:

ومثال ذلك ما قام به علماء في جامعة (Northwestern) الأمريكية، حين قاموا بدمج مركبين عن طريق تقنية النانو (amphiphiles+hyaluronic acid) مما أدى إلى صنع مركب (Biopolymer)، موجود أصلا في مفاصل وغضاريف الإنسان، وكان هذا المركب على شكل تكيس يمكنه تجميع نفسه على شكل غشاء إذا حقن في مفصل الإنسان، بعد ذلك تم حقن الخلايا الجذعية داخل هذا التكيس الذي استخدم كناقل للخلايا الجذعية أدخلت الخلايا الجذعية بواسطة إلى مفاصل مصابة لأحد المرضى وكانت النتائج مبشرة.



فبحول الله تكون البشرية موعودة باختراقات علمية كبيرة جداً في القريب العاجل بالرغم من أن كثير من العقبات قد تطرأ، لكن وكما هو معلوم أن لا حدود في العلم، وأن العلماء هم ورثة الأنبياء في هذه الأرض.

- http://skinandallergy.org/newsdetails.php?_showitem&ID=85
- Bloomberg.com
- Rob Water. Skin to stem cell Breakthrough promises health care revolution
- The scientist.com
- News: pluripotency Via plasmid, (26 march 2009)
- www.nanotechnologydevelopment.com
- Nanotechnology application in stem cells for patient's benefit 16 February 2009
- Wikipedia, the free encyclopedia
- McCulloch, E. and Till, J.E. (1960) The radiation sensitivity of normal mouse bone marrow cells, determined by quantitative marrow transplantation into irradiated mice. Rad. Res. 13: 115-125.
- Yubing Xie, The Application of Nanotechnology in Stem Cell Research Nanotechnology Now January 22nd, 2008
- Jacob Hanna,1 Marius Wernig,1 Styliani Markoulaki,1 Chiao-Wang Sun,2 Alexander Meissner,1 John P. Cassidy,1,3 Caroline Beard,1 Tobias Brambrink,1 Li-Chen Wu,2 Tim M. Townes,2* Rudolf Jaenisch
- Treatment of Sickle Cell Anemia Mouse Model with iPS Cells Generated from Autologous Skin. *Science Express* on 6 December 2007
- Junying Yu,1,2,3,* Kejin Hu,3 Kim Smuga-Otto,1,2,3 Shulan Tian,1,2 Ron Stewart,1,2 Igor I. Slukvin,3,4 James A. Thomson1, Human Induced Pluripotent Stem Cells Free of Vector and Transgene Sequences, *Science Express* on 26 March 2009