

TẾ BÀO GỐC VÀ GIÁO HUẤN CỦA GIÁO HỘI CÔNG GIÁO DỰA VÀO NHỮNG KHÁM PHÁ MỚI.

Linh Mục Tiến Sĩ Trần Mạnh Hùng

DẪN NHẬP: KHÁM PHÁ MỚI VỀ TẾ BÀO GỐC

I. KHÁI QUÁT VỀ TẾ BÀO GỐC

- 1. Tế Bào Gốc Là Gì và Tại Sao Tế Bào Gốc Lại Quan Trọng?**

II. NGHIÊN CỨU TẾ BÀO GỐC

- 1. Tế Bào Gốc bắt nguồn từ đâu ra?**
- 2. Các loại Tế Bào Gốc**
- 3. Tế Bào Gốc Phôi là gì?**
- 4. Tế Bào Gốc Trưởng Thành là gì?**

III. NHỮNG LỢI ÍCH KHẢ THỂ TRONG CÔNG TRÌNH NGHIÊN CỨU LIÊN QUAN ĐẾN TẾ BÀO GỐC.

- 1. Những lợi ích khả thể**
- 2. Việc sử dụng tế bào gốc cho phương pháp trị liệu**

IV. LẬP TRƯỜNG VÀ GIÁO HUẤN CỦA GIÁO HỘI CÔNG GIÁO VỀ VIỆC NGHIÊN CỨU TẾ BÀO GỐC.

KẾT LUẬN

TẾ BÀO GỐC VÀ GIÁO HUẤN CỦA GIÁO HỘI CÔNG GIÁO DỰA VÀO NHỮNG KHÁM PHÁ MỚI – Phần 1.

Linh Mục Tiến Sĩ Trần Mạnh Hùng

DẪN NHẬP: KHÁM PHÁ MỚI VỀ TẾ BÀO GỐC

I. KHÁI QUÁT VỀ TẾ BÀO GỐC

1. Tế Bào Gốc Là Gì và Tại Sao Tế Bào Gốc Lại Quan Trọng?

II. NGHIÊN CỨU TẾ BÀO GỐC

1. Tế Bào Gốc bắt nguồn từ đâu ra?

2. Các loại Tế Bào Gốc

3. Tế Bào Gốc Phôi là gì?

4. Tế Bào Gốc Trưởng Thành là gì?

DẪN NHẬP:

Trong những năm gần đây, chúng ta được nghe nói rất nhiều về Tế Bào Gốc trong công trình nghiên cứu do các khoa học gia thực hiện. Đặc biệt là những khám phá mới nhất của các chuyên gia người Mỹ và Nhật, cụ thể là sự thành công của Tiến sĩ **James Thomson**, thuộc Đại học Wisconsin – Madison, Hoa Kỳ và Tiến sĩ **Shinya Yamanaka**, thuộc Đại học Kyoto - Nhật Bản.

Các khoa học gia người Mỹ và Nhật đã khám phá ra kỹ thuật mới có thể biến tế bào da thành tế bào gốc. Tin độc đáo này đã được báo chí trên toàn thế giới và truyền thông đại chúng cho đăng tải và loan đi hôm thứ Tư, ngày 21 tháng 11 năm 2007, sau khi Tiến sĩ Shinya Yamanaka, thuộc Đại học Kyoto - Nhật Bản, và cộng sự viên cho phổ biến phát minh mới nhất của họ về lãnh vực tế bào gốc trên tạp chí

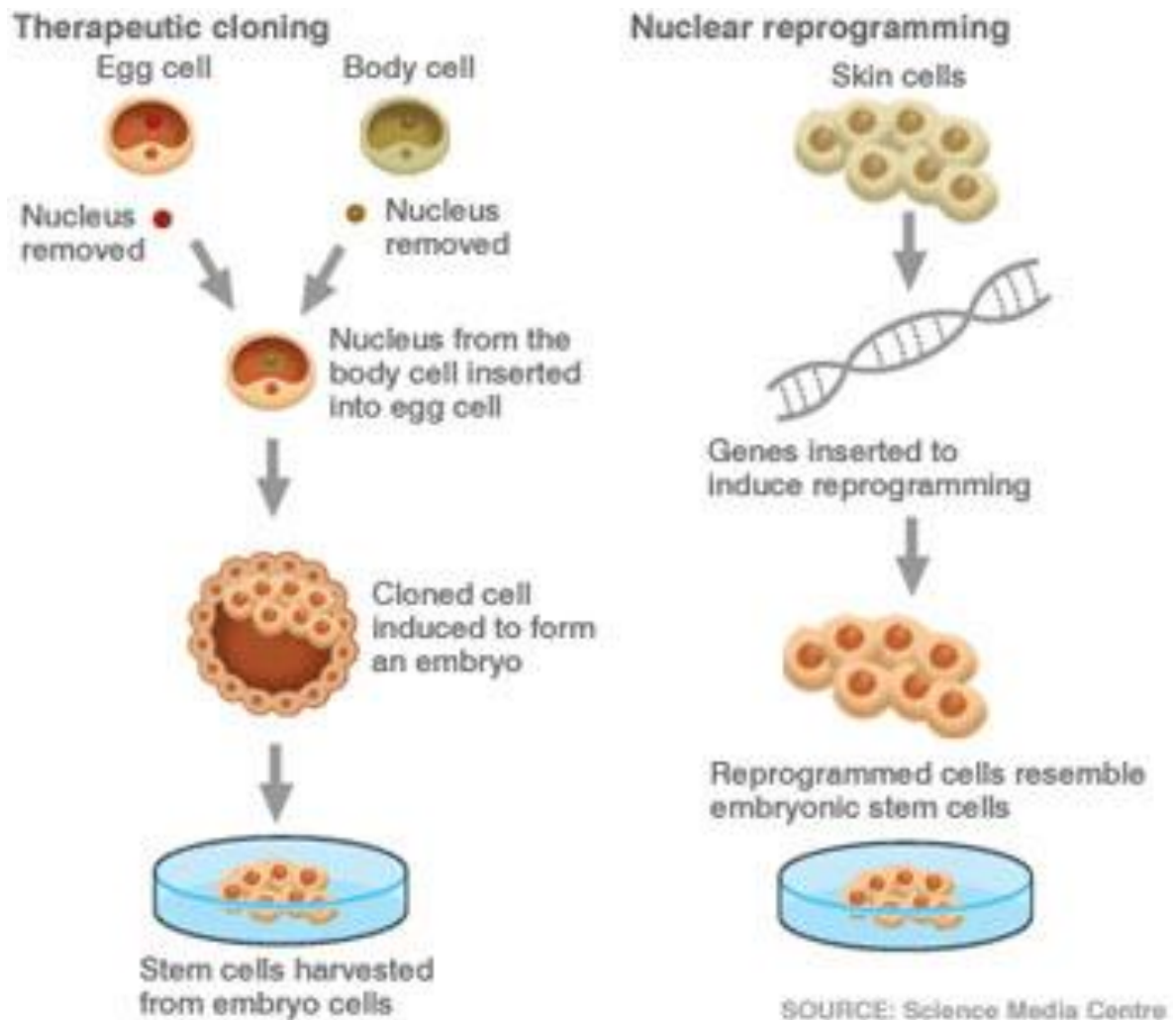
Cell (Tế Bào).¹ Đồng thời Tiến sĩ James Thomson và Junying Yu, thuộc Đại học Wisconsin – Madison, Hoa Kỳ cũng đã tường thuật kết quả và thành công của họ trong việc tái tạo tế bào gốc từ da trên tạp chí Science (Khoa Học).²

Hai nhóm nghiên cứu gia đã miêu tả sự thành công, chính là họ đã có thể biến tế bào da người (human skin cells) thành tế bào gốc tương tự như tế bào gốc phôi (embryonic stem cells), mà không cần sử dụng đến hoặc hủy đi phôi người (human embryos). Đây là vấn đề nan giải, dễ gây bức xúc và tranh luận trong suốt hơn hai thập niên vừa qua.

Phải nói, việc hai nhóm chuyên gia, nghiên cứu biệt lập nhưng cùng lúc đã có thể tìm ra phương cách, hầu có thể tái tạo hoặc biến tế bào da người thành tế bào gốc, gần giống như là tế bào gốc phôi (**Induced Pluripotent Stem Cells** hoặc gọi tắt là **iPSCs**). Đây quả thực là một khám phá mới, vô cùng lý thú và độc đáo cho thế kỷ thứ 21 này trong lãnh vực y khoa, và điều đó đã gây chấn động trên toàn thế giới, đặc biệt trong giới ngành y.

¹ . Xem Takahashi et al., “Induction of Pluripotent Stem Cells from Adult Human Fibroblasts by Defined Factors,” *Cell* (2007), DOI 10.1016/j.cell.2007.11.019.

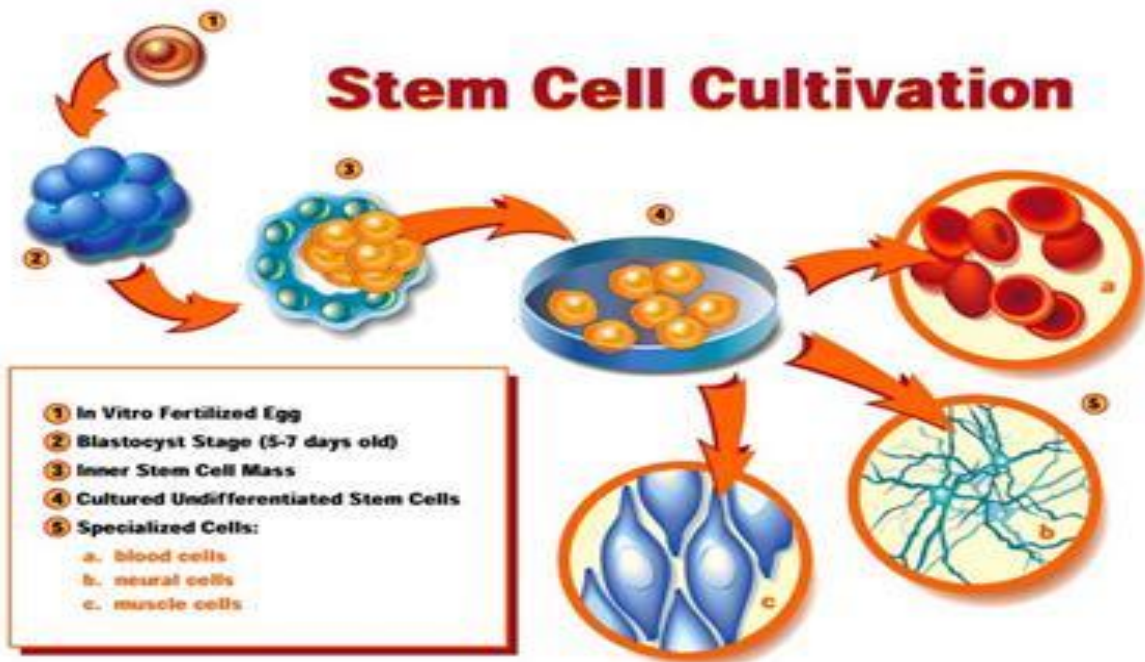
² . Xem Yu et al., “Induced Pluripotent Stem Cell Lines Derived from Human Somatic Cells,” *Science* 20 November 2007: 1151526v1, DOI: 10.1126/science.1151526.



**Kỹ thuật cũ (chuyển nhân) ở bên trái - còn gọi là nhân bản trị liệu (therapeutic cloning) và bên phải là kỹ thuật mới, không cần sử dụng đến trứng, cũng không tạo ra phôi người.
Ảnh: BBC.**

Lẽ đó phương tiện truyền thông đại chúng và báo chí đã cho đăng tải và phổ biến cách rộng rãi về những kết quả nghiên cứu của tế bào gốc (Stem Cells), đặc biệt là các ứng dụng và hiệu quả của việc sử dụng các tế bào gốc trong các phương pháp trị liệu. Có thể nói đây là một bước tiến nhảy vọt trong ngành y-sinh học vào đầu thế kỷ thứ 21. Nếu quả thực đúng như những dự đoán và tiên liệu của các chuyên gia nghiên cứu, thì đây là một khám phá hết sức mới mẻ và cực kỳ quan trọng đối với nền văn minh của con người, cụ thể nhất là trong lĩnh vực ngành y.

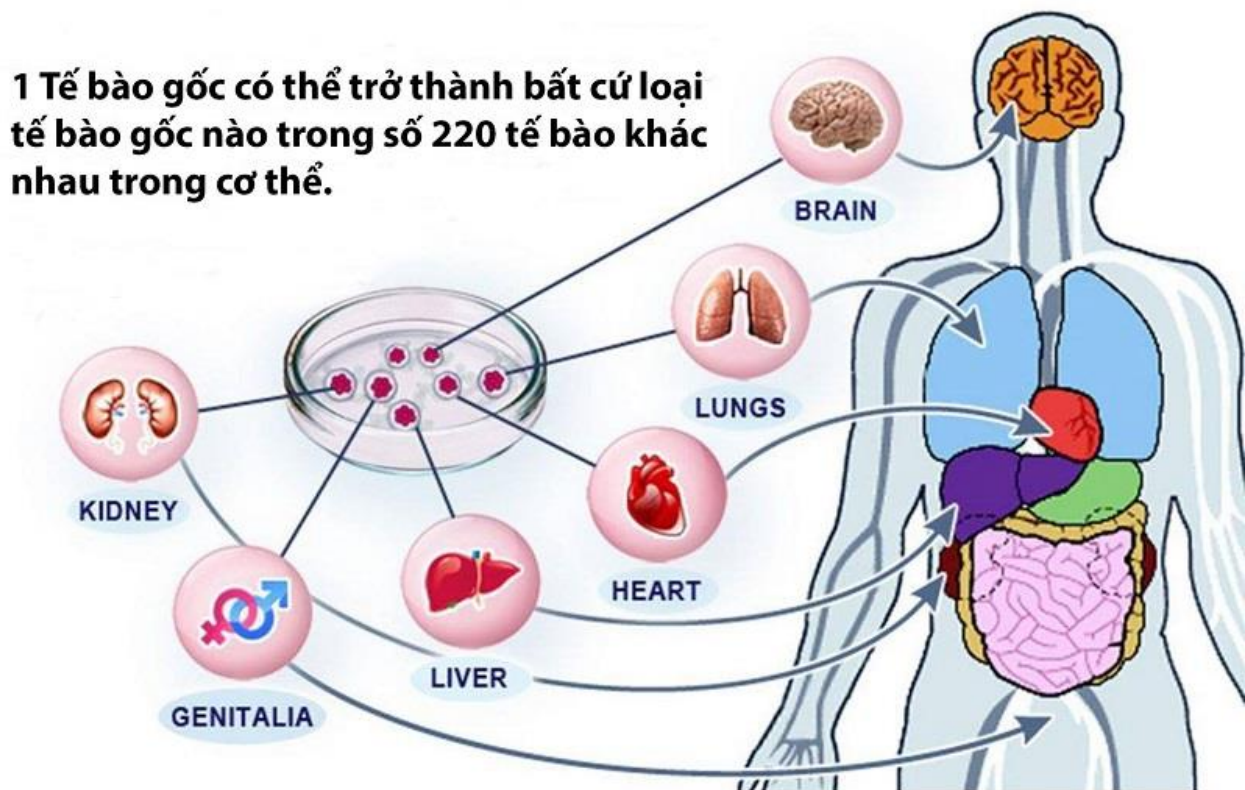
Tuy nhiên, vấn đề nêu trên còn là một sự kiện tương đối quá mới mẻ so với đại chúng. Hầu hết giới bình dân, nếu có được nghe qua thì cũng không thể nắm bắt và thông hiểu tường tận. Điều này có nhiều nguyên nhân gây ra.



Tế bào gốc đang được nuôi dưỡng

Trước tiên, việc nghiên cứu tế bào gốc chỉ được bắt đầu từ năm 1998, điều này bắt nguồn từ sự hiểu biết về chức năng của các tế bào gốc hiện diện ở phôi bào (blastocyst – là phôi đã được hình thành khoảng từ 5-6 ngày, sau khi trứng thụ tinh), trước khi chúng biệt-phân (biệt hóa và phân biệt – differentiation), và do đó có tiềm năng để trở thành bất kỳ loại tế bào nào trong cơ thể con người. Sự hiểu biết sâu sắc ấy đã dẫn đưa các chuyên gia ra sức nghiên cứu để làm sao có thể tách biệt các tế bào gốc này ra khỏi phôi bào nhằm cô lập chúng và để nuôi dưỡng chúng trong các môi trường thuận lợi, để các tế bào gốc ấy có thể gia tăng sinh sản thêm nhiều các tế bào giống như vậy. Sau đó các chuyên gia nghiên cứu sẽ vận dụng y-thuật, tỷ dụ như việc kích thích các tế bào, để các tế bào này tự nó sẽ phát

triển và biến thành các mô (tissues) riêng biệt, chẳng hạn như các cơ trong bắp thịt, dây thần kinh, hoặc các tế bào tủy.



Những tế bào chuyên biệt này, sau đó được đem cấy với mục đích nhằm chữa trị hoặc thay thế các mô đã bị hỏng. Các chuyên gia nghiên cứu đã dùng tế bào gốc của loài động vật để thử nghiệm, đặc biệt là của loài chuột, và nay họ đang thí nghiệm trên con người.

Như đã được đề cập ở trên, việc nghiên cứu trong cách thức sử dụng các tế bào gốc cho các phương pháp trị liệu những căn bệnh nan y mà từ xưa đến nay, hầu hết các y sĩ đều bó tay chịu trận, thì nay đã có khả năng và triển vọng trở thành một hiện thực, tuy còn nhiều thử thách. Tuy nhiên, điều ấy theo như ước đoán của các nhà chuyên môn thì có rất nhiều tiềm năng và việc ấy được coi như là khả thi.

Nguyên nhân khó khăn thứ hai, hệ tại ở chỗ, đó là việc sử dụng các thuật ngữ chuyên môn để mô tả hoặc giải thích về những đề tài này còn xa lạ đối với đại đa số quần chúng. Nhất là khi phải chuyển dịch chúng sang ngôn ngữ Việt, vì hầu hết

các tài liệu hiện nay đề cập đến vấn đề tế bào gốc, đều được viết bằng ngoại ngữ. Đây cũng là một công việc nhiều cam go và không mấy đơn giản. Tôi xin mạn phép được đơn cử một tỷ dụ để làm sáng tỏ vấn đề. Hiện nay, vấn đề "Human Cloning", mà tôi tạm gọi là “Nhân bản vô tính” đang được bàn thảo và tranh luận thật sôi nổi tại nhiều quốc gia trên thế giới, giữa các chuyên gia gồm đủ mọi thành phần, đủ các khoa ngành, thuộc phạm vi xã hội cũng như tôn giáo.

Điều đáng chú ý nhất là cách đây khoảng 14 năm về trước, một công ty tư nhân, gọi là “Advanced Cell Technology – Kỹ thuật tiên tiến về tế bào” (ACT), có trụ sở tại tiểu bang Massachusetts - Hoa Kỳ, ngày 25 tháng 11 năm 2001, đã tuyên bố trên màn ảnh truyền hình, là họ mới thực hiện thành công "Cloning" một phôi người đầu tiên (the first human embryo). Điều này đã gây chấn động trên thế giới, gồm cả đời lẫn đạo. Ngay lập tức, Tòa Thánh Vaticanô, và Đức cố Thánh Cha Gioan Phaolô II đã lên tiếng chỉ trích và cảnh báo việc làm thiếu tính cách đạo đức của công ty nói trên. Tất cả các văn bản và sứ điệp trên được ghi lại đầy đủ trong bản tin của Zenith News (phát hành hôm 26 tháng 11, 2001 - số ZE01112602 và ZE01112606).



Và cách đây khoảng 11 năm, vào ngày 12 tháng 2 năm 2004, chuyên gia nghiên cứu **Woo Suk Hwang** và các bạn đồng nghiệp, thuộc Đại học Quốc Gia Seoul tại Nam Triều Tiên đã tiêm chất liệu di truyền (genetic material) lấy từ các tế bào trưởng thành (của người) vào các noãn mà cấu tử di truyền cơ bản của nó đã được lấy ra khỏi. Như thế các phôi được tạo thành do kỹ thuật này, đều có chung một cấu tử di truyền cơ bản giống y hệt như người đã hiến tặng tế bào, và như thế là họ thành công, nhân bản

phôi vô tính. Sau đó các nhà nghiên cứu sẽ
thâu hoạch tế bào gốc từ các phôi này.

Thế nhưng cũng chính các chuyên gia nghiên cứu ấy lại lên tiếng kêu gọi cộng đồng thế giới nghiêm cấm việc nhân bản người bằng phương pháp tạo sinh vô tính (human cloning). Họ cho rằng kỹ thuật mà họ đã sử dụng để nhân bản phôi người vô tính, thì không bao giờ nên sử dụng để tạo ra các em bé. Hiện nay trên thế giới chưa có một chính phủ nào cho phép hoặc hợp pháp hóa việc nhân bản người vô tính (reproductive cloning), dù có một số quốc gia cho phép việc nhân bản phôi vô tính cho phương pháp trị liệu (therapeutic cloning) và để các chuyên gia có thể nghiên cứu thêm về các căn bệnh nan y. Điều này đã được một số Quốc Hội thông qua và đã trở thành luật, đồng ý cho các khoa học gia và các nhà nghiên cứu, có thể tạo nên các phôi bằng phương pháp tạo sinh vô tính, hâu thâu hoạch tế bào gốc cho việc trị liệu và cho các công trình nghiên cứu.

Điển hình là Anh Quốc và gần đây nhất là nước Úc, vì vào ngày 06 tháng 12 năm 2006, Quốc Hội Liên Bang Úc đã bỏ phiếu, với 82 phiếu thuận và 62 phiếu phản đối, cho phép phế bỏ luật cấm trước đây đối với các khoa học gia vào năm 2002 (xem *Herald Sun*, Thứ Năm, 07.12.2006, trang 2), là họ không được phép tạo nên các phôi bằng phương pháp tạo sinh vô tính, hâu sử dụng cho công việc nghiên cứu, nhưng chỉ được phép sử dụng các phôi thặng dư đã được tạo thành bởi phương pháp thụ tinh trong ống nghiệm (In Vitro Fertilization - IVF). Điều này đã gây nên chia rẽ và bất đồng ngay cả trong giới lãnh đạo quốc gia dù cùng chung một đảng phái.

Riêng đối với Giáo Hội Công Giáo tại Úc thì đây được xem như là một sự thua thiệt giữa cán cân nguyên tắc luân lý và sự phát triển của y khoa. Dường như ngày nay người ta chỉ chú trọng đến các phát minh mới và sự phát triển nhảy vọt của khoa học, trong đó lãnh vực y khoa là điều đáng kể, đôi khi để đạt tới mục tiêu của họ, các khoa học gia đã xem nhẹ các chuẩn mực luân lý khách quan và sẵn sàng sử dụng các phương tiện bất chính để có thể đạt được kết quả như lòng họ mong muốn. Một ví dụ cụ thể là cách đây không lâu, Dr. Woo Suk Hwang, thuộc Đại học

Quốc Gia Seoul tại Nam Triều đã tuyên bố với các phóng viên báo chí và đài truyền hình là ông ta đã thành công tạo được mười một phôi người. Điều này đã làm cho cả thế giới chấn động, thế là báo chí, nhất là các Tạp Chí Y Khoa không ngớt lời ca tụng Dr Woo Suk Hwang. Nhưng sau một thời gian điều tra thì người ta mới khám phá ra, đó chỉ là tin “thôi phòng – đồn nhảm” cố tình gây sự chú ý của thế giới.

Song song với những cuộc bàn luận sôi nổi đó đây, các hội nghị chuyên đề cũng đã được tổ chức và nhóm họp thường xuyên trong thời gian vừa qua, nhất là tại các quốc gia vùng Âu Châu, và các nước thuộc Bắc Mỹ.

Như đã được đề cập trong phần dẫn nhập, là hiện nay đang có những cuộc bàn thảo và tranh luận rất sôi nổi giữa các giới chuyên gia, đặc biệt là các khoa học gia ngành y-sinh học và các nhà luân lý sinh-học. Việc tổng thống Mỹ, George W. Bush bằng lòng thỏa thuận cho phép sử dụng ngân quỹ liên bang để tài trợ cho việc nghiên cứu khoảng 64 kiểu tế bào gốc khác nhau đã được thu hoạch từ các phôi (embryos), do phương pháp thụ tinh trong ống nghiệm. Mục đích nguyên thủy của các chuyên gia khi tạo nên các phôi này, là nhằm để cấy cho các cặp vợ chồng hiếm muộn hoặc vô sinh muốn có con, nhưng vì con số phôi sản xuất quá nhiều nên đã trở thành thặng dư, và đã được đông lạnh trong một thời gian lâu dài, do đó, đã được các chuyên gia nơi phòng thí nghiệm quyết định sử dụng để lấy các tế bào gốc, thuộc nhiều loại khác nhau.

Việc làm của tổng thống Bush đã gây nên một sự bất bình trầm trọng giữa Giáo Hội Công Giáo (GHCG) Hoa Kỳ và vị nguyên thủ quốc gia, được các cử tri Công Giáo phần đông ủng hộ trước đi đắc cử. Đại diện cho GHCG Hoa Kỳ, Đức giám mục Joseph Fiorenza, thuộc tổng địa phận Galveston-Houston, cựu chủ tịch Hội Đồng Giám Mục Hoa Kỳ đã phát biểu như sau:

“Lần đầu tiên trong lịch sử của đất nước Hoa Kỳ, chính phủ liên bang đồng ý ủng hộ việc nghiên cứu, mà hệ quả của nó là việc hủy diệt những con người vô phương kháng cự, nhằm mục đích đem lại lợi ích cho kẻ khác...”

Quyết định này cho phép các công ty, các dịch vụ nghiên cứu tư nhân tại quốc gia của chúng ta, gia tăng phát triển sự bất kính đối với sự sống con người. Cho nên, chúng tôi cầu nguyện và hy vọng rằng tổng thống Bush sẽ trở về lại với nguyên tắc chính trực, nhằm chống lại những cách thức hành xử coi sự sống con người không hơn gì những vật thể, có thể được tận dụng cho các mục đích nghiên cứu và sau đó thì bị hủy diệt.”

Tuy nhiên, trong thời gian vừa qua, Tổng Thống George Bush đã phủ quyết sự chấp thuận của Quốc Hội Mỹ cho phép các chuyên gia được quyền nói rộng việc nghiên cứu của họ bằng phương pháp sử dụng các tế bào gốc lấy từ phôi (embryonic stem cells). Việc làm này đã được hoan nghênh nhiệt liệt của nhóm phò sự sống và của Hội Đồng Giám Mục Hoa Kỳ. Ông Richard M. Doerfinger, đại diện cho giám đốc văn phòng bảo vệ sự sống của Hội Đồng Giám Mục Hoa Kỳ đã phát biểu tại tòa Bạch Ốc hôm thứ tư, ngày 19 tháng 07 năm 2006, như sau: “Chúng tôi tán thành việc Tổng Thống Bush đã phủ quyết pháp luật do Quốc Hội đã chấp thuận cho phép các khoa học gia dùng tế bào gốc lấy từ phôi để nghiên cứu. Điều này sẽ khuyến khích việc hủy diệt thêm các phôi người để thu hoạch tế bào gốc.”



Tổng Thống George W. Bush phủ quyết dự luật cho phép nghiên cứu tế bào gốc lấy từ phôi.

Thế nên, chúng ta cần phân biệt tỏ tường để tránh sự ngộ nhận là, hiện nay, khi nói đến về việc nghiên cứu về tế bào gốc, chúng ta cần am hiểu thấu đáo:

- 1. Tế bào gốc là gì và nó bắt nguồn từ đâu?**
- 2. Có mấy loại Tế Bào Gốc?**
- 3. Tế Bào Gốc Phôi là gì?**
- 4. Tế Bào Gốc Trưởng Thành là gì?**

III. NHỮNG LỢI ÍCH KHẢ THỂ TRONG CÔNG TRÌNH NGHIÊN CỨU LIÊN QUAN ĐẾN TẾ BÀO GỐC.

IV. LẬP TRƯỜNG VÀ GIÁO HUẤN CỦA GIÁO HỘI CÔNG GIÁO TRƯỚC CÔNG TRÌNH VIỆC NGHIÊN CỨU TẾ BÀO GỐC.

Cho nên trong bài viết này, tôi cố gắng làm sáng tỏ những vấn đề nêu trên, hầu giúp cho chúng ta hiểu biết một cách tường tận những vấn đề éo le và hóc búa, liên quan đến những gì mà hiện nay đang được bàn cãi, tranh luận cực kỳ sôi nổi, đặc biệt trong lãnh vực luân lý. Tỷ dụ như có được phép, xét về mặt luân lý, sử dụng phôi để thu hoạch tế bào và làm chất liệu để nghiên cứu hay không?

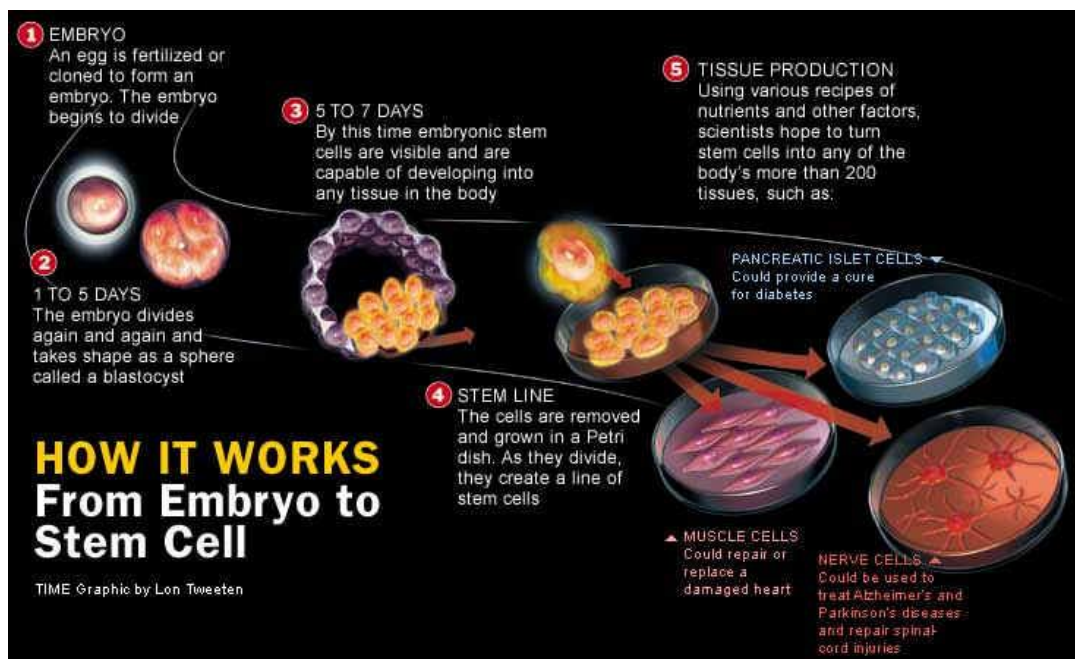
KHÁI QUÁT VỀ TẾ BÀO GỐC

DẪN NHẬP

Từ nhiều thế kỷ nay các nhà khoa học đã biết rằng một số loài vật có thể tái tạo các bộ phận đã mất trên cơ thể chúng. Con người chúng ta cũng có chung đặc điểm này, giống như loài sao biển. Mặc dù cơ thể chúng ta không thể tái tạo cả một cẳng chân hay ngón tay bị mất, nhưng tế bào máu, tế bào da hay các tế bào khác vẫn thường xuyên được tái sinh trong cơ thể của chúng ta. Những tế bào “toàn năng” giúp chúng ta tái tạo mô, lần đầu tiên được phát hiện trong quá trình tiến hành thí nghiệm với tủy xương, vào những năm 1950 đã dẫn đến phát hiện về sự tồn tại của

TẾ BÀO GỐC³ trong cơ thể; từ đó phát triển kỹ thuật cấy ghép tủy xương hiện đang được ứng dụng rộng rãi trong y học. Khám phá về tế bào gốc đã thắp sáng hy vọng về tiềm năng y học của kỹ thuật tái sinh. Lần đầu tiên trong lịch sử, các bác sĩ có thể tái tạo mô bị hủy hoại nhờ một nguồn cung cấp mới mẻ những tế bào khỏe mạnh bằng cách áp dụng khả năng độc nhất vô nhị của tế bào gốc nhằm tạo ra nhiều loại tế bào khác biệt trong cơ thể.

Khi các nhà khoa học nhận ra được tiềm năng y học của kỹ thuật tái tạo thông qua thành tựu cấy ghép tủy xương, họ đã tiếp tục quá trình tìm kiếm những tế bào tương tự trong phôi. Những nghiên cứu ban đầu về quá trình phát triển của con người đã chứng minh được rằng tế bào của phôi có khả năng sản sinh ra mọi loại tế bào trong cơ thể.



³. Thuật ngữ “**tế bào gốc**” chỉ tất cả những tế bào chưa biệt hóa có khả năng phân chia thành bất cứ loại tế bào nào. Tế bào gốc sản sinh ra một cặp tế bào con (daughter cells), trong đó một tế bào sẽ phát triển để biệt hóa, tế bào còn lại phát triển thành tế bào gốc mới thay thế tế bào gốc ban đầu. Thuật ngữ “gốc” chỉ ra rằng những tế bào này là nguồn gốc của các tế bào chuyên biệt khác. Trong cơ thể có rất nhiều tế bào gốc ở các giai đoạn phát triển khác nhau. Ví dụ, tất cả các tế bào não đều được tạo ra từ một nhóm tế bào thần kinh gốc. Mỗi một tế bào thần kinh gốc lại sinh ra một tế bào não và một bản sao của chính nó trong mỗi lần phân chia. Những tế bào gốc đầu tiên là những tế bào được sinh ra trong lần phân chia thứ nhất của trứng đã thụ tinh được gọi là tế bào gốc phôi, nhằm phân biệt chúng với các nhóm tế bào hình thành sau ở các mô cụ thể (như tế bào thần kinh gốc). Những tế bào gốc phôi (trong giai đoạn đầu tiên) phát triển thành tất cả các loại mô trong cơ thể, vì thế chúng được đặt cho cái tên “tế bào toàn năng” có thể tạo ra mọi loại tế bào.

How it works from Embryo to Stem cell:

Cách thức tạo tế bào gốc từ phôi

(1) **Embryo**: Phôi - Trứng được thụ tinh hoặc nhân bản vô tính để tạo phôi. Phôi bắt đầu phân chia.

(2) **1 To 5 Days**: 1 Đến 5 Ngày

Phôi phân chia nhiều lần và có dạng khối cầu được gọi là phôi nang/phôi bào.

(3) **5 To 7 Days**: 5 Đến 7 Ngày

Vào thời điểm này, tế bào gốc phôi đã có thể quan sát được và có khả năng phát triển thành bất kỳ loại tế bào nào của cơ thể.

(4) **Stem Line**: Dòng Tế Bào Gốc

Tế bào gốc được tách ra và phát triển trong đĩa nuôi cấy. Khi chúng phân chia chúng tạo ra dòng tế bào gốc.

(5) **Tissue Production**: Sản Xuất Tế Bào

Áp dụng nhiều công thức dinh dưỡng phối hợp với các yếu tố khác nhau, các nhà khoa học hy vọng có thể biến đổi tế bào gốc thành hơn 200 loại tế bào khác của cơ thể như:

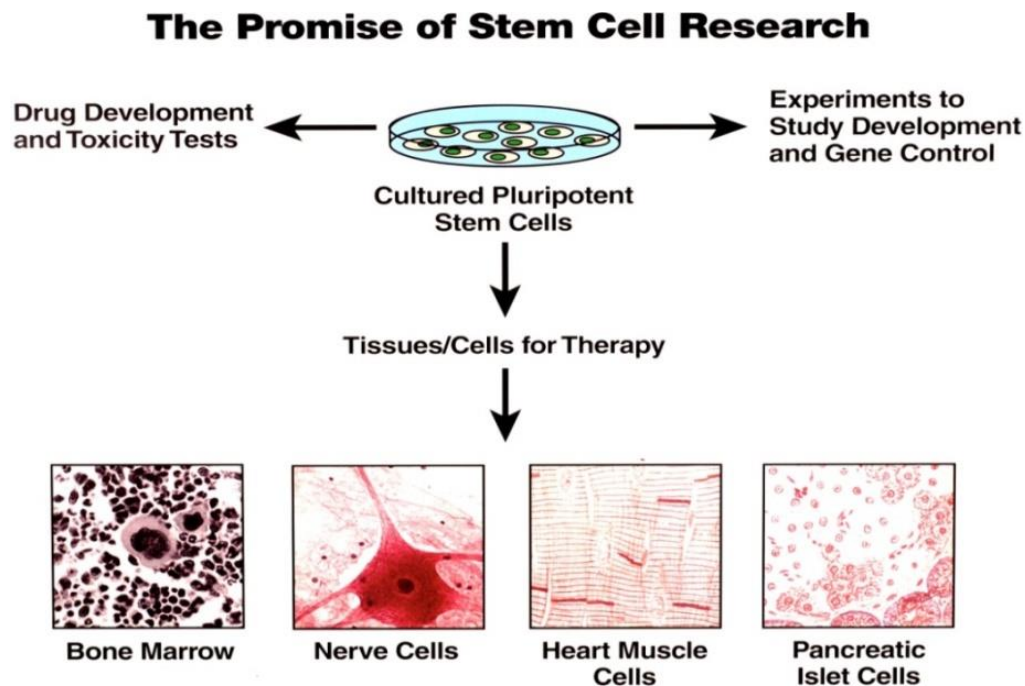
Pancreatic Islet Cells: Tế Bào Tụy Tạng - Có thể sử dụng điều trị tiểu đường

Muscle Cells: Tế Bào Cơ - Có thể dùng để khôi phục hoặc thay thế tim bị tổn thương

Nerve Cells: Tế Bào Thần Kinh - Có thể được ứng dụng trong điều trị chứng mất trí và bệnh Parkinson cũng như điều trị chấn thương cột sống.

Từ những năm 1980, các nhà khoa học đã tách chiết thành công tế bào gốc phôi của chuột. Nhưng chỉ đến năm 1998, một nhóm các nhà khoa học thuộc đại học Winsconsin tại Madison dưới sự chỉ đạo của giáo sư **James Thomson** lần đầu tiên đã thành công tách biệt tế bào gốc phôi người. Họ biết họ đã tách được tế bào gốc, là vì những tế bào đó không biệt hóa trong khoảng thời gian dài; chúng cũng vẫn giữ nguyên khả năng có thể biến đổi thành nhiều loại tế bào chuyên biệt trong đó có tế bào cơ, tế bào ruột, tế bào thần kinh và tế bào sụn.

Nhà sinh học kiêm giáo sư ngành giải phẫu học, Prof. **James Thomson** đã ngưng làm việc với chiếc laptop computer trong văn phòng tại đại học Wisconsin – Madison. Ông đã chỉ đạo nhóm nghiên cứu và tuyên bố tách thành công dòng tế bào phôi của một loài động vật linh trưởng vào năm 1995. Khởi đầu này đã đem đến thành tựu lần đầu tiên tách được dòng tế bào gốc phôi người vào năm 1998.



The Promise of Stem Cell Research: Triển vọng của nghiên cứu tế bào gốc

Drug Development and Toxicity Tests: Nghiên cứu dược phẩm và xét nghiệm độc tính

Experiments to Study Development and Gene Control: Thử nghiệm nhằm phát triển nghiên cứu và kiểm soát gen

Cultured Pluripotent Stem Cells: Tế bào gốc vạn năng đang được nuôi dưỡng

Tissues/Cells for Therapy: Tế bào ứng dụng trong điều trị

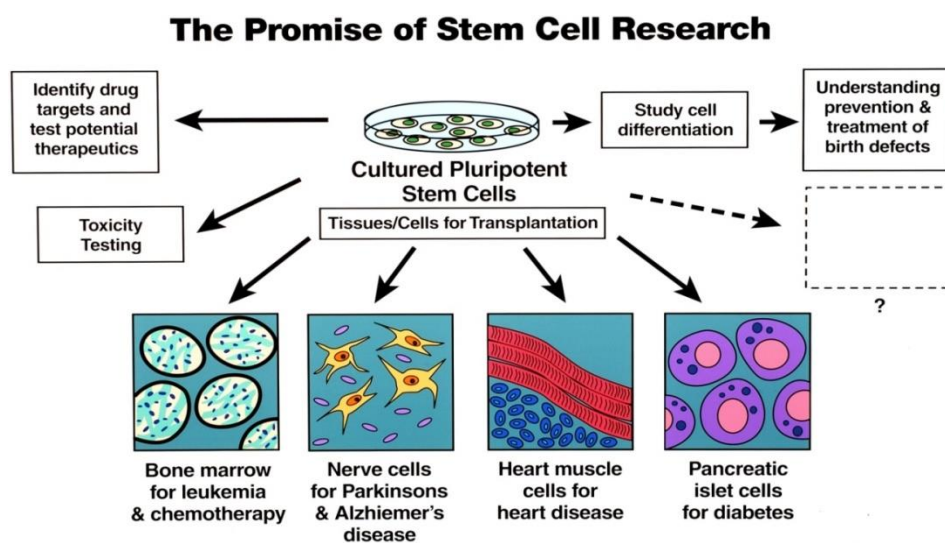
Bone marrow: Tủy xương

Nerve Cells: Tế bào thần kinh

Heart Muscle Cells: Tế bào cơ tim

Pancreatic Islet Cells: Tế bào tụy tạng

Và thế là nghiên cứu tế bào gốc được nhiều nhà khoa học đeo đuổi với hy vọng đạt được những bước đột phá lớn trong y học. Họ luôn nỗ lực để tìm tòi những liệu pháp khôi phục hoặc thay thế các tế bào tổn thương nhờ những tế bào tạo ra từ tế bào gốc; đồng thời mang hy vọng đến cho những người đang phải chịu đựng căn bệnh ung thư, tiểu đường, các bệnh tim mạch, chấn thương cột sống cũng như các chứng rối loạn khác. Cả tế bào gốc phôi và tế bào gốc trưởng thành đều là những cơ sở để các nhà khoa học phát triển những phương thức mới, có giá trị nhằm sản xuất được phẩm và xét nghiệm.



The Promise of Stem Cell Research: Triển vọng của nghiên cứu tế bào gốc

Cultured Pluripotent Stem Cells: Tế bào gốc vạn năng đang được nuôi dưỡng

Identify drug targets and test potential therapeutics: Xác định mục tiêu dược phẩm và thử nghiệm tiềm năng liệu pháp điều trị

Toxicity Testing: Xét nghiệm độc tính

Study Cell differentiation: Nghiên cứu quá trình biệt hóa của tế bào

Tissues/Cells for Transplantation: Tế bào ứng dụng trong cấy ghép

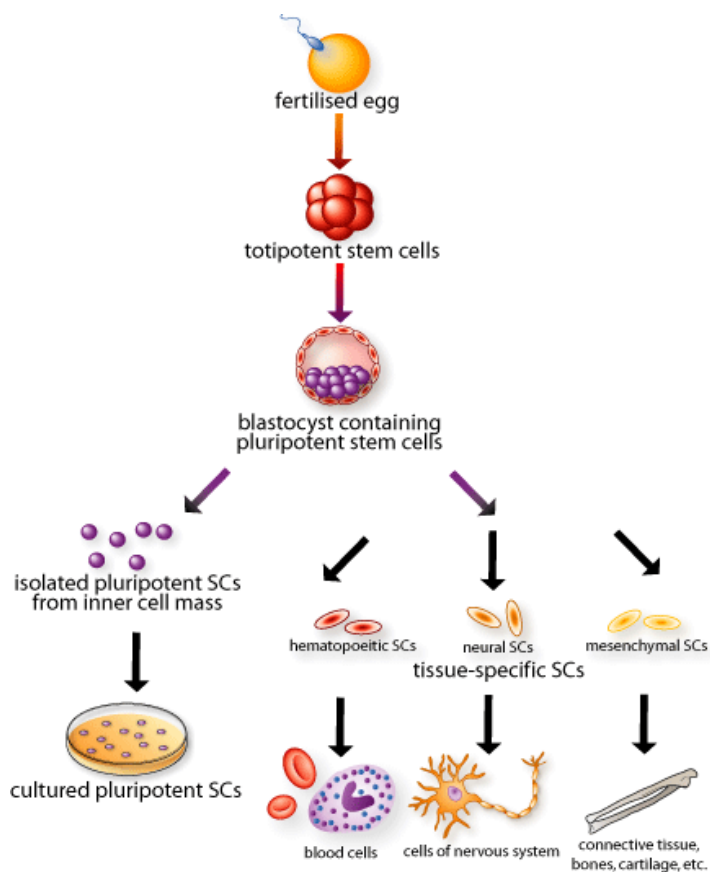
Understanding, prevention and treatment of birth defects: Tìm hiểu, phòng ngừa và điều trị khiếm khuyết bẩm sinh

Bone marrow for leukemia & chemotherapy: Tủy xương sản xuất bạch cầu và ứng dụng trong hóa học trị liệu

Nerve Cells for Parkinsons & Alzhiemer's disease: Tế bào thần kinh ứng dụng trong điều trị chứng mất trí và bệnh Parkinson

Heart Muscle Cells for heart disease: Tế bào cơ tim ứng dụng trong điều trị bệnh tim

Pancreatic Islet Cells for diabetes: Tế bào tụy tạng giúp điều trị tiểu đường



Tế bào gốc cũng là công cụ hữu hiệu giúp tiến hành các nghiên cứu sinh học cơ sở, nhằm có được những hiểu biết sâu sắc hơn về cơ thể người. Nhờ vào các chuyên gia khoa học, bác sĩ, các chuyên gia đạo đức sinh học và những người khác nữa, cả Chính phủ cùng với Giáo hội đã nghiên cứu tiềm năng của kỹ thuật tế bào gốc trong y học, đồng thời lập nên một diễn đàn thảo luận ý nghĩa đạo đức cũng như những vướng mắc về mặt đạo đức trong

việc nghiên cứu tế bào gốc.

Tế bào gốc là một trong những lĩnh vực sinh học lôi cuốn nhất hiện nay. Nhưng cũng giống như rất nhiều lĩnh vực khoa học đang lớn mạnh, nghiên cứu về tế bào gốc làm nảy sinh những câu hỏi về cả mặt khoa học lẫn mặt đạo đức ngay khi nó đạt được những thành tựu đầu tiên.

1. TẾ BÀO GỐC LÀ GÌ VÀ TẠI SAO TẾ BÀO GỐC LẠI QUAN TRỌNG?

Tế bào gốc là tế bào nền móng của tất cả các tế bào, mô và cơ quan trong cơ thể. Về cơ bản, mọi tế bào trong cơ thể người đều có nguồn gốc từ trứng đã thụ tinh (còn được gọi là hợp tử) – chính là sự kết hợp giữa tinh trùng và trứng.

Fertilised egg: Trứng đã thụ tinh

Totipotent stem cells: Tế bào gốc toàn năng⁴

Blastocyst containing pluripotent stem cells: Phôi nang chứa tế bào gốc đa năng⁵

Isolated pluripotent SCs from inner cell mass: Tế bào gốc đa năng được tách ra từ khối tế bào nội tại

Hematopoietic SCs: Tế bào gốc máu

Neural SCs: Tế bào gốc thần kinh

Mesenchymal SCs: Tế bào gốc trung mô

Tissue-specific SCs: Tế bào gốc chuyên mô

Cultured pluripotent SCs: Tế bào gốc vạn năng được nuôi cấy

Blood cells: Tế bào máu

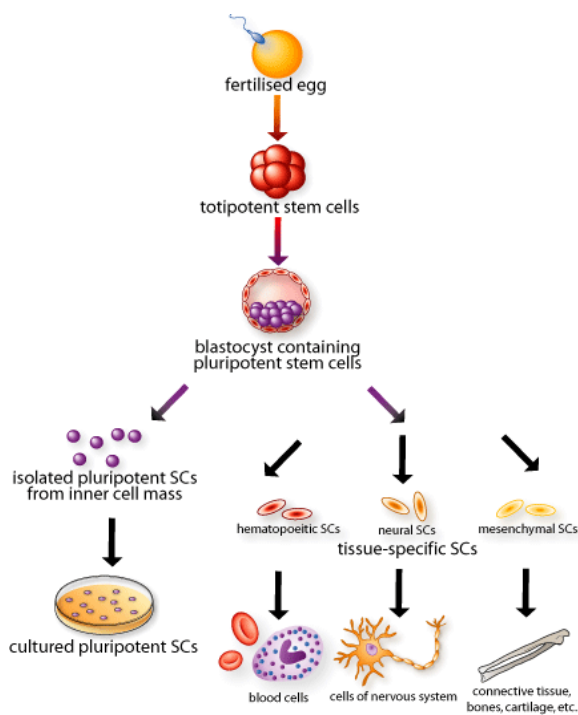
Cells of nervous system: Tế bào thần kinh

Connective tissue: bones, cartilage, etc.: Mô liên kết: xương, sụn...

⁴ . **Totipotent Stem Cells:** Tế bào gốc toàn năng. Loại tế bào này phát triển sau khi trứng được thụ tinh khoảng 3-4 ngày, chúng hiện diện ở phôi bào (Blastocyst). Nếu các chuyên gia tách một trong các tế bào này và cấy vào tử cung của người phụ nữ thành công. Tế bào tổng năng này sẽ phát triển thành một thai nhi.

⁵ . **Pluripotent Stem Cells:** Tế bào gốc vạn năng. Chúng chỉ có khả năng phát triển thành bất kỳ tế bào nào trong cơ thể, gồm các tế bào có các chức năng chuyên biệt. Tuy nhiên, chúng không có khả năng để phát triển thành một hữu thể như là tế bào gốc toàn năng (Totipotent Stem Cells).

1.1. TẾ BÀO GỐC LÀ GÌ?



Sự biến hóa của Tế Bào Gốc

(hợp-tử) còn được coi như là tế bào toàn-năng. Sau khi trứng đã được thụ tinh, chỉ vài tiếng đồng hồ sau (khoảng 4-6 tiếng), hợp tử sẽ tự động phân chia thành nhiều tế bào toàn-năng (totipotent cells), đồng chất về mặt di truyền. Vì lý do đó, mà giả thể ta lấy một tế bào toàn-năng (đã được phân chia sau khi trứng đã thụ tinh khoảng 3 ngày) đem cấy vào vách tử cung của người phụ nữ (nếu thành công) thì tế bào này có khả năng phát triển thành bào thai. Từ đó, ta có thể giải thích hiện tượng sinh đôi, là một trứng sau khi đã thụ tinh, tự phân chia làm 2 tế bào toàn-năng riêng biệt và rồi sau đó sẽ tự phát triển thành 2 cá thể riêng rẽ (trong thời hạn 14 ngày, kể từ khi thụ tinh). Do đó, xét về mặt di- truyền thì trẻ em sinh đôi (cùng một trứng) có cùng chung một gen y hệt nhau.

Khoảng 4 ngày, sau khi trứng đã thụ tinh, hợp-tử sẽ trải qua nhiều chu kỳ phân chia tế bào, gọi là hiện tượng nhân đôi: từ 1 tế bào duy nhất thành 2, điều này diễn ra khoảng 30 tiếng đồng hồ sau khi trứng đã thụ tinh. Sau 40-50 giờ, chúng sẽ tự phân chia thành 4 tế bào, và sau 60 tiếng đồng hồ thành 8 tế bào. Khi trứng đã thụ

Tế bào gốc là tế bào có khả năng phân chia vô hạn định, và có khả năng sinh sản và tạo nên các tế bào khác có những chức năng chuyên biệt, một khi nó được cấy vào một môi trường thích hợp. Để cho chúng ta có một khái niệm cụ thể về các chức năng của tế bào gốc, điều tốt nhất là chúng ta thử khảo-sát chúng trong các tiến trình phát triển nơi con người được bắt đầu khi tinh trùng làm cho trứng (noãn) thụ tinh, và sau đó tạo nên một tế bào duy nhất, gọi là hợp-tử, tế bào này có khả năng tự tại phát triển thành một cơ thể (organism). Vì thế, trứng thụ tinh

tinh tiến gần đến lõi dẫn vào tử cung, nó phát triển thành 16 tế bào, và người ta gọi nó là phôi dâu (Morula). Sự kiện này diễn ra vào ngày thứ 4 kể từ khi trứng đã thụ tinh. Trong giai đoạn này, chưa có sự tiền định của bất cứ một tế bào nào sẽ trở thành một thực thể (entity) riêng biệt hay là bộ phận của thực thể. Khoảng chừng ngày thứ 6 hoặc ngày thứ 7, hợp tử (tên gọi của trứng sau khi đã thụ tinh) sẽ trở thành phôi bào (Blastocyst) và nó di chuyển đến vách tử cung để bắt đầu tiến trình làm tổ, nếu thành công, việc thụ thai sẽ diễn ra và phôi bào sẽ tiếp tục phát triển. Ở vào thời điểm này, ta có thể phân biệt là phôi bào gồm có hai loại tế bào:

- 1) Loại tế bào thứ nhất trở thành màng bao bọc phôi bào (tiếng Anh gọi là Trophectoderm);
- 2) Loại thứ hai là các tế bào nội tại (Inner Cell Mass = ICM)

Các tế bào nội tại này sẽ thiết lập hầu hết các mô (tissues) của thân thể. Mặc dầu các tế bào nội tại có thể tạo thành, dường như, tất cả các loại tế bào nơi thân thể con người, nhưng chúng lại không có khả năng để tạo thành một cơ thể (organism). Các tế bào nội tại được coi như là các tế bào đa-năng, vì chúng có khả năng trợ giúp nhiều loại tế bào khác nhau. Các tế bào nội tại có tính đa-năng, tuy nhiên, chúng không phải là các tế bào toàn-năng, vì lý do đó chúng không thể tạo nên một cơ thể, như các tế bào toàn-năng, tỷ dụ như tế bào hợp-tử.

Những **tế bào gốc vạn năng** (Pluripotent stem cells) tiếp tục trải qua nhiều sự phân-hóa để trở thành những tế bào gốc với chiều hướng nhằm yểm trợ các tế bào mà chúng có những chức-năng hoặc phận-vụ chuyên-biệt. Tỷ dụ như tế bào gốc của máu (Blood stem cells), thì trợ giúp các hồng huyết cầu và bạch huyết cầu. Các tế bào gốc của máu hiện diện trong tủy (của xương - bone marrow) của trẻ em cũng như người lớn, thực vậy, chúng có thể tìm thấy trong máu hiện đang lưu thông nơi các huyết quản. Tế bào gốc của máu nắm giữ một vai trò rất quan trọng, trong công việc cung cấp cho đủ số tế bào máu trong thân thể con người, suốt cả cuộc đời. Các

tế bào máu thì gồm có: hồng huyết cầu và bạch huyết cầu. Chúng ta không thể sống sót nếu không có các tế bào gốc của máu.

1.2. TẾ BÀO GỐC LẤY TỪ ĐÂU RA?

Trước đây, ít nhất có 2 phương pháp để có thể lấy được các tế bào gốc đa-năng.

- **Cách thứ nhất** được thực hiện do Dr. James Thomson, thuộc đại học Wisconsin – Hoa Kỳ.

Các tế bào gốc đa năng được tách rời trực tiếp từ các tế bào nội tại của phôi trong giai đoạn phôi bào (blastocyst). Sau đó đem cấy chúng vào một môi trường thích hợp, với những điều kiện thiết yếu cho việc phát triển, dần dần chúng sẽ sản xuất một loại tế bào gốc đa-năng.

- **Cách thứ hai** được thực hiện do Dr. John Gearhart, thuộc Đại học Y Khoa – Harvard, Hoa Kỳ.

Ông ta tách biệt các tế bào gốc đa-năng từ các mô của bào thai đã được hủy, vì không muốn tiếp tục cưu mang hoặc vì những lý do khác. Điều này được thực hiện với sự đồng ý của chủ nhân bào thai và vị bác sĩ có trách nhiệm. Ông ta chọn những tế bào thuộc các vùng của bào thai mà biết chắc chắn rằng sau này, chúng sẽ phát triển thành tinh hoàn hoặc buồng trứng.

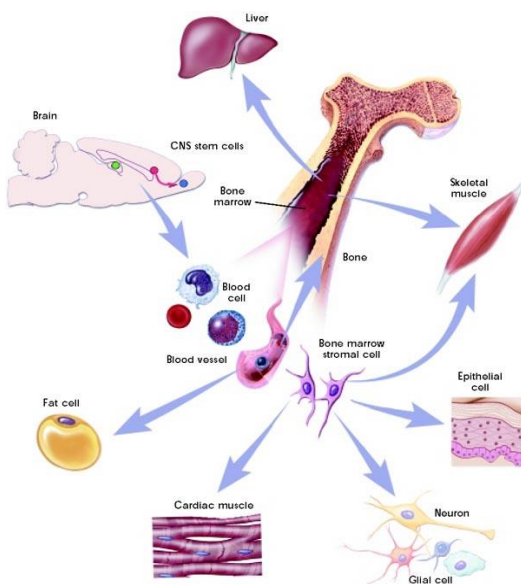
Mặc dầu có sự khác biệt về hai nguồn cung cấp chất liệu để tạo nên các tế bào gốc đa-năng. Tuy nhiên, kết quả của việc hình thành các tế bào gốc này rất giống nhau. Một loài tế bào gốc nữa, có tên là "Multipotent Stem Cells", có thể tìm thấy ở một vài loại mô trưởng thành. Tuy nhiên gần đây, có nhiều dấu chỉ khả quan cho thấy, các chuyên gia nghiên cứu có thể tìm thấy thêm nhiều loại tế bào gốc hiện diện trong các mô trưởng thành. Tỷ dụ trước đây, các chuyên gia nghiên cứu nghĩ rằng: các tế bào gốc dường như không có ở trong hệ thống thần kinh não. Nhưng những năm gần đây, họ đã khám phá ra và họ đã làm các cuộc thí nghiệm và cho thấy là họ có thể tách rời các tế bào gốc thuộc thần kinh (Neuronal Stem Cells) ra khỏi hệ thống thần kinh não của các chú chuột. Điều này đã được thực hiện do các khoa học gia thuộc viện Nghiên Cứu Y Học "The Walter and Eliza Hall" ở vùng

Parkville, thuộc tiểu bang Victoria, thành phố Melbourne, Úc Đại Lợi. Họ đã tách biệt được tế bào gốc từ một khu vực của óc gọi là khu vực "Periventricular". Từ các tế bào gốc này, không những có thể tạo thành tế bào thần kinh, mà còn cả tế bào mô và cơ mới. Cho nên, với những thành công như vậy sẽ thúc đẩy việc nghiên cứu về tế bào gốc đi xa thêm một bước nữa, và hy vọng nó sẽ góp phần sáng chế ra những thứ thuốc giúp cho những người bị chấn thương não sẽ tự phục hồi.

Ngược lại, nơi con người, các tế bào gốc loại này, nếu muốn thu hoạch, thì chỉ có thể lấy từ các mô của bào thai (fetal tissues). Hẳn nhiên, việc thử nghiệm này đối với con người thì còn rất ư là hạn chế. Tuy nhiên, điều ấy cho thấy là có những dấu chỉ khả thi rằng: không bao lâu nữa thì việc này có thể được áp dụng đối với con người.

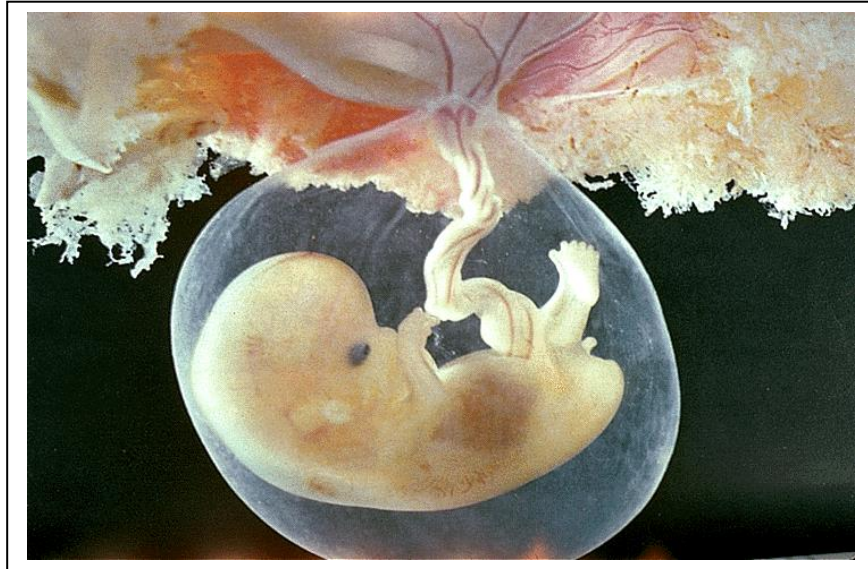
Ngoài ra, tế bào gốc còn có thể tìm thấy nơi một số các mô trong cơ thể của em bé cũng như người lớn. Tỷ dụ như tế bào gốc tủy xương, tìm thấy được trong các tủy của xương. Tế bào gốc tủy xương có nhiệm vụ sinh sản các loại tế bào: hồng huyết cầu, bạch cầu và tiểu cầu.

SỰ BIỆT HÓA CỦA TẾ BÀO GỐC TỦY XƯƠNG



Các khoa học gia cũng đã tìm thấy tế bào gốc từ cuống rốn (umbilical cord) hoặc từ nhau thai (placenta) của các trẻ em sơ sinh. Gần đây nhất, các nhà nghiên cứu đã khám phá ra, là tế bào gốc hiện hữu ngay cả trong các răng sữa của trẻ em, cũng như ở trong nước màng ối (amniotic fluid).

Tế bào gốc có thể thu lượm từ cuống rốn, nhau thai hoặc dịch màng ối

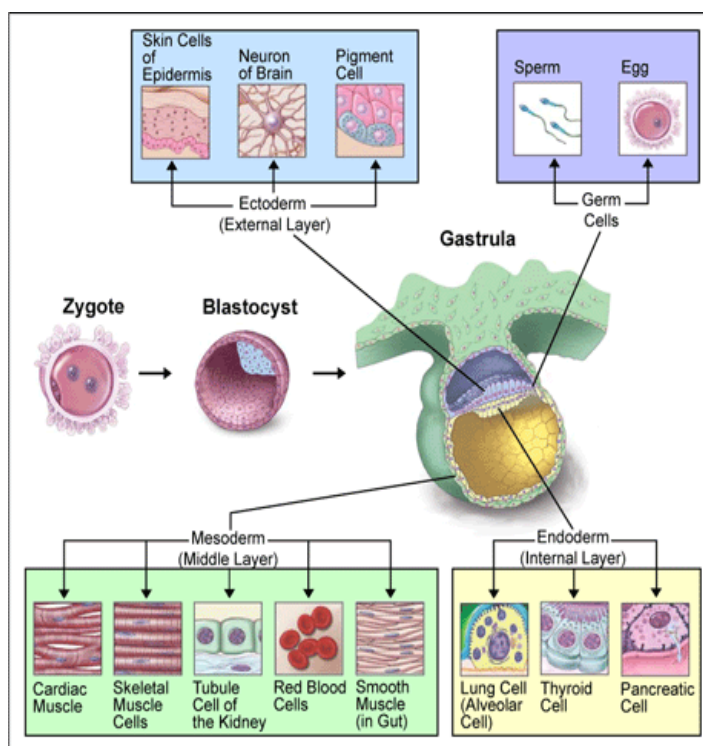


Tất cả các tế bào gốc này đều có tiềm năng để biến hóa và trở thành các loại tế bào khác nhau với các chức năng khác biệt. Đây cũng chính là điều nổi bật trong công trình nghiên cứu tế bào gốc trong những năm gần đây, cho thấy có sự phát triển vượt bậc trong công nghệ y khoa. Các tế bào gốc thuộc loại này (Adult stem cells) cho thấy nó có bản chất và chức năng tương tự như là tế bào gốc phôi (Embryonic stem cells). Điều này mang lại cho chúng ta rất nhiều hứa hẹn và đầy triển vọng, trong công việc cấy ghép tế bào gốc, nhằm chữa trị những căn bệnh nan y và vô phương bất chữa từ xưa đến nay.

Nhưng cơ thể chúng ta có đến hơn 200 loại tế bào khác nhau (**khoảng 220 loại** theo như các chuyên gia ước đoán), chứ không phải chỉ một loại duy nhất. Tất cả những loại tế bào này đều hình thành từ một vốn tế bào gốc ở giai đoạn phát triển sớm nhất của phôi. Trong giai đoạn này, cũng như giai đoạn phát triển sau đó, các loại tế bào gốc đã hình thành nên tế bào chuyên biệt hay biệt hóa để rồi thực hiện các chức năng cụ thể trong cơ thể người; ví dụ như tế bào da, tế bào máu, tế bào cơ và tế bào thần kinh.

Tế bào gốc có một khả năng vô song, đó là chúng có thể phát triển thành nhiều loại tế bào khác trong cơ thể. Đóng vai trò là hệ thống sửa lỗi cho cơ thể, về mặt lý thuyết, chúng có thể phân chia không hạn định để thay thế các tế bào khác, và đồng thời đảm bảo số lượng các loại tế bào trong cơ thể, miễn là con người hay con vật còn sống. Khi một tế bào gốc phân chia, mỗi một tế bào mới vừa có khả năng trở thành tế bào gốc vừa có thể trở thành một loại tế bào khác với chức năng chuyên biệt như tế bào cơ, tế bào hồng cầu hay tế bào não.

Cell Differentiation – Quá trình biệt hóa tế bào



Skin cells of epidermis: Tế bào biểu bì

Neuron of Brain: Nơron trong não

Pigment Cell: Tế bào sắc tố

Ectoderm (External Layer): Ngoại bì (lớp ngoài)

Sperm: Tinh trùng

Egg: Trứng

Germ Cells: Giao tử

Zygote: Hợp tử

Blastocyst: Phôi bào

Gastrula: Phôi dạ

Mesoderm (Middle Layer): Trung bì (Lớp giữa)

Cardiac Muscle: Cơ tim

Skeletal Muscle Cells: Tế bào cơ xương

Tubule Cell of the Kidney: Tế bào ống trong thận

Red Blood Cells: Tế bào hồng cầu

Smooth Muscle (in Gut): Tế bào cơ trơn (trong ruột)

Endoderm (Internal Layer): Nội bì (lớp trong cùng)

Lung Cell (Alveolar Cell): Tế bào phổi (Tế bào túi phổi)

Thyroid Cell: Tế bào tuyến giáp

Pancreatic Cell: Tế bào tụy tạng

QUÁ TRÌNH PHÂN CHIA VÀ BIỆT HÓA TẾ BÀO

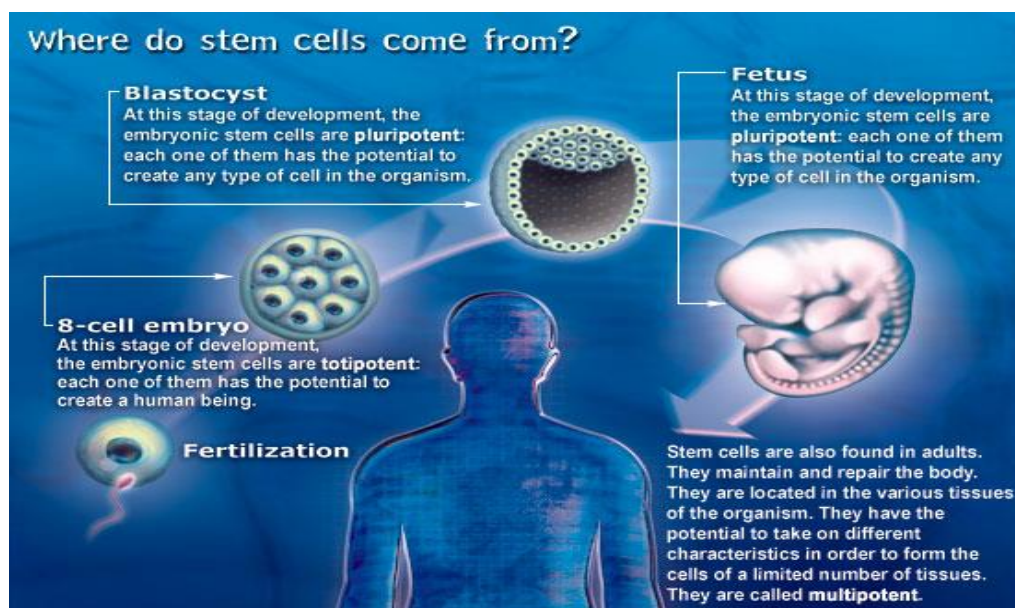
Tất cả các loại tế bào gốc, dù bắt nguồn từ đâu, cũng đều có 3 đặc tính chung: chúng có khả năng phân chia và tự tái tạo trong khoảng thời gian dài; chúng không bị biệt hóa; và chúng có thể phát triển thành các loại tế bào chuyên biệt. Ở điều kiện thích hợp, tế bào gốc có thể phát triển thành các mô và cơ quan chuyên biệt.

Những đặc tính độc nhất vô nhị này là yếu tố hứa hẹn, khiến tế bào gốc trở thành nguồn cung cấp tế bào, nhằm điều trị các chứng bệnh như chứng mất trí nhớ, ung thư, bệnh Parkinson, tiểu đường loại 1, chấn thương cột sống, đột quỵ, bỏng, bệnh tim, viêm khớp xương mãn tính và viêm khớp dạng thấp. Ngày nay, các mô hay cơ quan bị bệnh, bị hủy hoại đều được thay thế từ người hiến tặng. Về cơ bản, số lượng người cần cấy ghép vượt xa số lượng bộ phận thay thế sẵn có. Tế bào gốc chính là nguồn tiềm năng cung cấp các tế bào và mô có thể được ứng dụng trong điều trị nhiều căn bệnh, do tế bào gốc có thể tự phục hồi và tạo ra các tế bào chuyên biệt.

Nhờ bởi chính đặc tính này của tế bào gốc khiến các nhà khoa học say mê nghiên cứu hầu tìm kiếm các biện pháp điều trị y học nhằm thay thế các tế bào bị hủy hoại hoặc thương tổn.

II. NGHIÊN CỨU TẾ BÀO GỐC

1. Tế bào gốc bắt nguồn từ đâu?



1. **Fertilization:** Sự thụ tinh
2. **8-Cell embryo:** Phôi gồm có 8 tế bào. Trong giai đoạn phát triển này, tế bào gốc phôi được coi là **tế bào gốc toàn năng (Totipotent stem cells)**; mỗi tế bào này có tiềm năng phát triển thành một con người.
3. **Blastocyst:** Phôi bào. Trong giai đoạn phát triển này, tế bào gốc phôi được coi là **tế bào gốc vạn năng (Pluripotent stem cells)**; mỗi tế bào này có tiềm năng phát triển thành bất kỳ loại tế bào nào trong cơ thể. Ước đoán khoảng 220 loại tế bào khác nhau.
4. **Fetus:** Bào thai. Trong giai đoạn phát triển này, tế bào gốc phôi được coi là tế bào gốc vạn năng (Pluripotent stem cells); mỗi tế bào này có tiềm năng phát triển thành bất kỳ tế bào nào trong cơ thể.
5. Tế bào gốc cũng tìm thấy nơi người lớn. Chúng duy trì và chữa trị cơ thể. Chúng được định vị tại nhiều mô (tissues) trong cơ thể. Các tế bào gốc này có tiềm năng nhận lấy những tính chất riêng biệt, hầu có thể tạo nên các tế bào có số lượng hạn định trong các mô. Chúng được coi như là các **tế bào gốc đa năng (Multipotent stem cells)**.

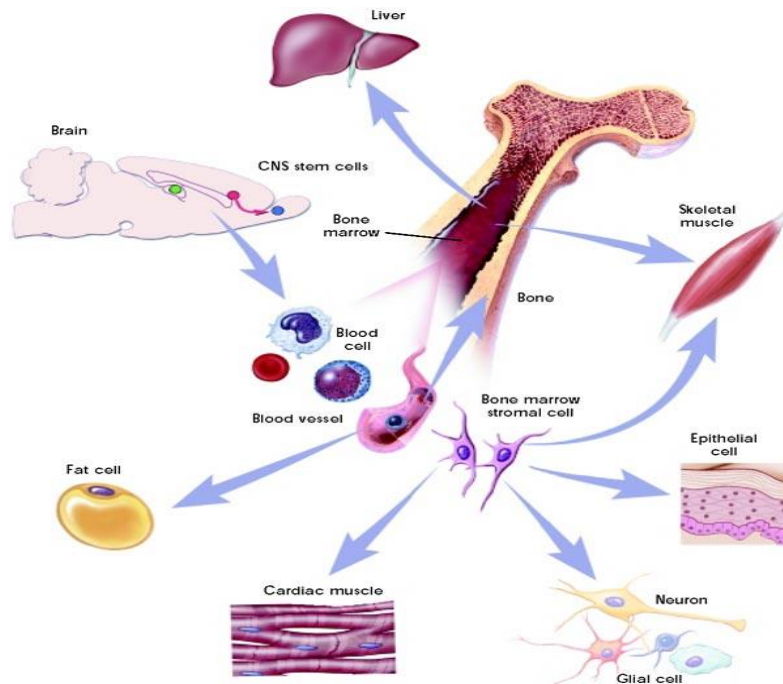
Tất cả chúng ta đều khởi đầu sự sống từ một tế bào duy nhất, gọi là hợp tử, hình thành sau quá trình thụ tinh. Hợp tử phân chia tạo thành hai tế bào; mỗi một tế bào trong đó lại phân chia và cứ tiếp diễn như vậy. Chẳng mấy chốc, khoảng 5 ngày sau khi thụ tinh, hợp tử có dạng một quả bóng rỗng, với khoảng 150 tế bào được gọi là phôi bào (blastocyst). Phôi bào thậm chí còn nhỏ hơn một hạt cát, bao gồm 2 nhóm tế bào: nguyên bào nuôi phôi (trophoblast) và khối tế bào nội tại trong phôi bào. Tế bào gốc phôi là những tế bào hình thành nên khối tế bào nội tại (**inner cell mass**). Do tế bào gốc phôi có thể hình thành nên bất cứ loại tế bào nào trong cơ thể con người, nên nó được coi là tế bào gốc vạn năng (pluripotent stem cell).

Tế bào gốc cũng có thể tìm thấy ở một số loại mô nhất định ở người đã phát triển toàn diện, từ trẻ em đến người trưởng thành.⁶ Ví dụ, tế bào gốc tủy xương (tế bào

⁶. Các loại tế bào gốc này được gọi là tế bào gốc trưởng thành (Adult Stem Cells), để phân biệt chúng với tế bào gốc phôi, gọi là embryonic stem cells.

gốc máu) có trong tủy của xương, chúng phát triển thành tất cả các loại tế bào máu chuyên biệt.

QUÁ TRÌNH BIỆT HÓA TẾ BÀO GỐC TỦY XƯƠNG



Liver: Gan

Brain: Não

CNS stem cells: Tế bào gốc CNS

Skeletal muscle: Cơ xương

Bone: Xương

Blood cell: Tế bào máu

Blood vessel: Mạch máu

Bone marrow stromal cell: tế bào đệm tủy xương

Epithelial cell: Tế bào biểu mô

Neuron: Noron

Glial cell: Tế bào thần kinh đệm

Fat cell: Tế bào mô mỡ

Cardiac muscle: Cơ tim

Tế bào gốc trưởng thành được lập trình cách đặc trưng để hình thành nên các loại tế bào khác nhau cho mô của chúng. Những tế bào này được gọi là tế bào gốc đa năng (multipotent stem cells). Hiện nay các khoa học gia vẫn chưa xác định được hết mọi loại tế bào gốc trưởng thành trong các cơ quan quan trọng của cơ thể. Một số mô như não, mặc dù có tế bào gốc tồn tại nhưng chúng lại không hoạt động, do đó chúng không sẵn sàng phản ứng với tế bào bị chấn thương hay tổn hại. Hiện thời các nhà khoa học cũng đang tìm kiếm cách thức kích thích những tế bào gốc đang hiện diện để chúng phát triển và tạo ra đúng loại tế bào cần thiết nhằm thay thế tế bào bị hủy hoại.

TẾ BÀO GỐC CŨNG CÓ THỂ THU HOẠCH ĐƯỢC TỪ NHỮNG NGUỒN NHƯ DÂY RÓN, NHAU THAI CỦA TRẺ SƠ SINH



Fig. 1 The Umbilical Cord

Hình 1: Dây rốn



Fig. 2 The Amniotic Fluid

Hình 2: Nước ối

Hình 1 và 2: Tế bào gốc cũng có thể thu hoạch được từ những nguồn như dây rốn, dịch ối hay nhau thai của trẻ sơ sinh.



Tế bào gốc máu cuống rốn được lấy rất dễ dàng, không gây đau đớn cho bé

1. CÁC LOẠI TẾ BÀO GỐC

Trong cơ thể mỗi chúng ta đều có chứa tế bào gốc, từ những giai đoạn phát triển đầu tiên cho đến cuối cuộc đời.

Về cơ bản có 3 kiểu tế bào gốc:

1. **Tế bào gốc toàn năng** (Totipotent stem cell),
2. **Tế bào gốc vạn năng** (Pluripotent stem cell), và
3. **Tế bào gốc đa năng** (Multipotent stem cell).⁷

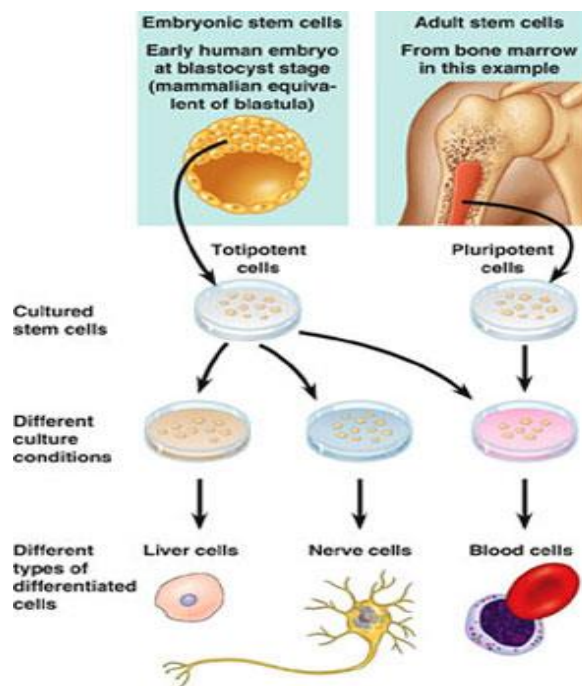
⁷ . Trong Từ Điển Y Khoa của Việt Nam thì từ **Pluripotent** và **Multipotent** đều có nghĩa là **đa năng**, lẽ đó người viết muốn sử dụng các từ chuyên môn bằng Tiếng Anh để chỉ rõ sự khác biệt về các tên gọi của mỗi loại tế bào gốc, khi bàn đến chức năng và sự khác biệt của chúng.

Loại tế bào gốc	Mô tả	Ví dụ
Tế bào gốc toàn năng (Totipotent stem cell)	Mỗi tế bào có thể phát triển thành một cá thể mới.	Tế bào phôi (khoảng 8 tế bào) ở giai đoạn mới phát triển (từ 1 đến 3 ngày)
Tế bào gốc vạn năng (Pluripotent stem cell) ⁸	Tế bào có thể hình thành nên bất cứ loại tế bào nào trong cơ thể (trên 220 loại).	Tế bào gốc phôi tìm thấy ở phôi bào (từ 4 đến 14 ngày)
Tế bào gốc đa năng (Multipotent stem cell)	Tế bào đã được biệt hóa, nhưng vẫn có thể hình thành nên một số loại tế bào khác.	Mô bào thai, máu dây rốn.

Tất cả các tế bào gốc đều có ích trong nghiên cứu y học, nhưng mỗi loại đều có cả triển vọng cũng như giới hạn riêng. Tế bào gốc phôi được hình thành từ rất sớm trong quá trình phát triển của con người, ví dụ như phôi bào, có tiềm năng tạo ra tất cả các loại tế bào của cơ thể. Tế bào gốc trưởng thành chỉ có trong những loại mô nhất định ở người đã phát triển toàn diện, từ trẻ em thành người lớn, chỉ giới hạn tạo ra một số loại tế bào chuyên biệt nhất định mà thôi.

⁸ . Người viết xin lưu ý độc giả, kể từ nay trở đi để thống nhất cho cách gọi tên các kiểu tế bào gốc, nên người viết đã quyết định gọi **Pluripotent stem cell** là **Tế bào gốc vạn năng**, thay vì tế bào gốc đa năng như đã hay sử dụng trước đây. **Tế bào gốc đa năng** từ nay trở đi chỉ để áp dụng và gọi cho các **Multipotent stem cells**. Như thế chúng ta sẽ dễ dàng phân biệt mỗi khi bàn đến các loại Tế bào gốc, vì mỗi loại đều có chức năng riêng của nó.

CÁC NGUỒN KHÁC BIỆT CỦA TẾ BÀO GỐC



Embryonic stem cells: Tế bào gốc phôi

Early human embryo at blastocyst stage:

Phôi người ở giai đoạn phôi bào

Adult stem cells: Tế bào gốc trưởng thành

From bone marrow in this example: Lấy từ tủy xương

Totipotent cells: Tế bào gốc toàn năng

Pluripotent cells: Tế bào gốc vạn năng

Cultured stem cells: Tế bào gốc được nuôi cấy

Different culture conditions: Điều kiện nuôi cấy khác nhau

Different types of differentiated cells:

Các loại tế bào biệt hóa khác nhau

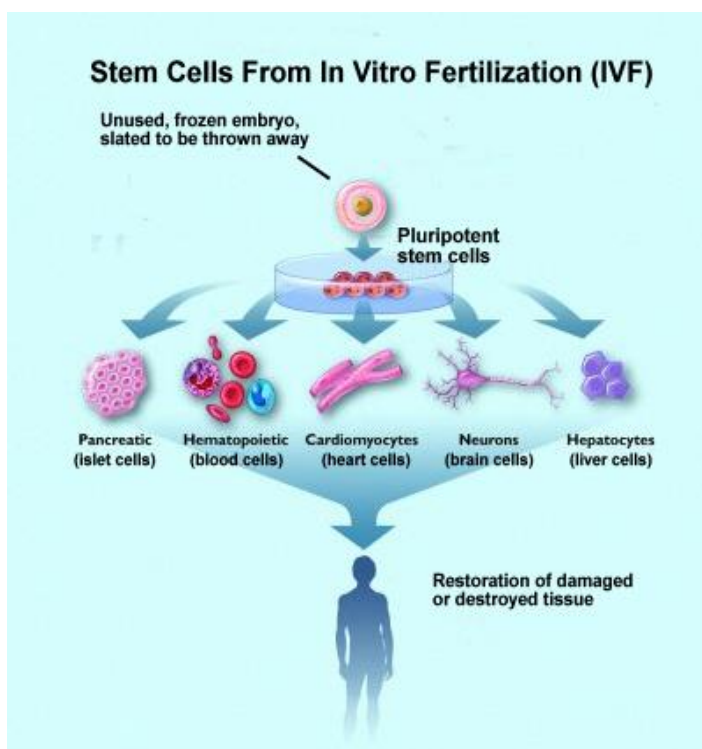
Liver cells: Tế bào gan

Nerve cells: Tế bào thần kinh

Blood cells: Tế bào máu

3. TẾ BÀO GỐC PHÔI LÀ GÌ?

Tế bào gốc phôi có thể được tạo ra từ quá trình thụ tinh trong ống nghiệm (IVF).



Tế bào gốc phôi khởi nguồn từ những tế bào tạo nên khối tế bào nội tại trong phôi bào. Tế bào gốc phôi chuột có khả năng tạo ra bất cứ loại tế bào nào trong cơ thể dưới điều kiện thích hợp. Do đó, tế bào gốc phôi được coi là **tế bào vạn năng (Pluripotent stem cells)**, có khả năng phân chia không hạn định cho đến khi sinh trưởng và biệt hóa. Tế bào

gốc phân chia liên tiếp trong môi trường nuôi cấy mô trong lồng ấp, nhưng cùng lúc duy trì khả năng hình thành nên loại tế bào khác khi được đặt trong môi trường thích hợp để thúc đẩy quá trình biệt hóa.

Stem Cells From In Vitro Fertilization (IVF): Tế bào gốc lấy từ quá trình thụ tinh trong ống nghiệm

Unused, frozen embryo slated to be thrown away: Phôi không sử dụng và đông lạnh bị sa thải

Pluripotent stem cells: Tế bào gốc vạn năng

Pancreatic (islet cells): tế bào tụy tạng

Hematopoietic (blood cells): tế bào máu

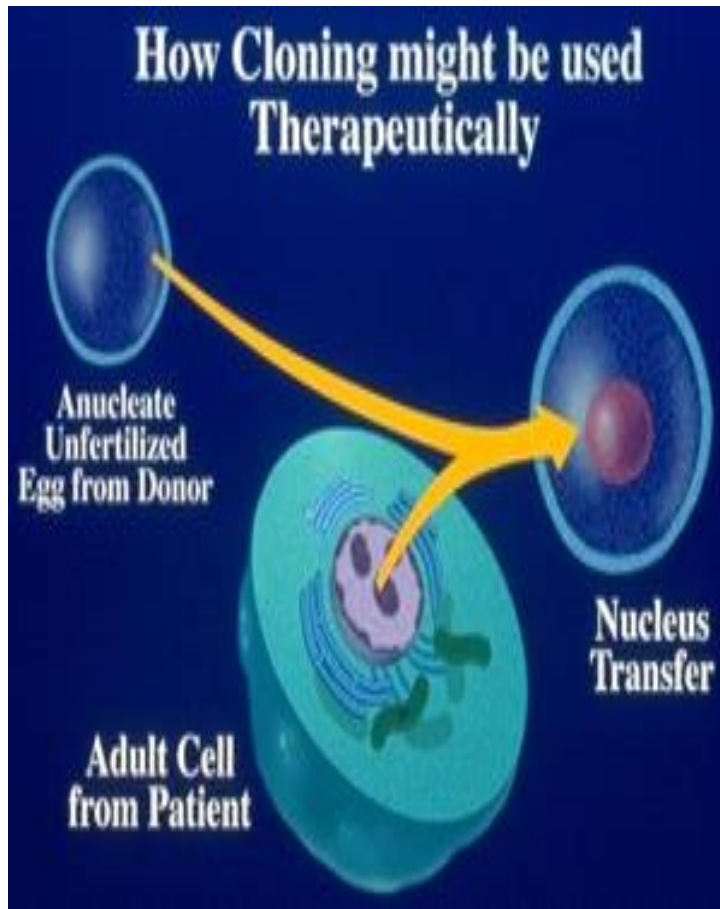
Cardiomyocytes (heart cells): tế bào tim

Neurons (brain cells): Noron

Hepatocytes (liver cells): tế bào gan

Các mẫu tế bào gốc phôi người hiện đang được nghiên cứu. Một vài nhóm nghiên cứu đang tìm hiểu liệu tế bào gốc phôi người có sở hữu cùng những đặc tính giống tế bào gốc phôi chuột hay không. Do tế bào gốc phôi người chỉ mới được tách trong thời gian gần đây, do đó vốn hiểu biết của chúng ta còn hạn chế về cách thức phân chia nơi tế bào gốc. Tiến hành nghiên cứu trên hệ thống cơ thể con người cũng khó khăn hơn so với chuột. Tuy nhiên, các nhà nghiên cứu đã và đang đạt được những tiến bộ đáng kể, hầu có thể tìm ra những liệu pháp nhằm thay thế hoặc khôi phục các mô bị hủy hoại, trong việc sử dụng những tế bào gốc này.

Tế bào gốc phôi người còn có thể được thu hoạch nhờ kỹ thuật chuyển nhân (nuclear transfer). Kỹ thuật chuyển nhân tế bào, tỷ dụ tế bào da cũng là một phương thức có tiềm năng tạo ra tế bào gốc phôi.



How cloning might be used

therapeutically: Kỹ thuật nhân bản vô tính được ứng dụng trong điều trị bệnh như thế nào?

Anucleate unfertilized egg from donor:

Trứng hiến tặng chưa thụ tinh được tách nhân

Nucleus Transfer: Chuyển nhân tế bào

Adult cell from patient: Tế bào trưởng thành của người bệnh

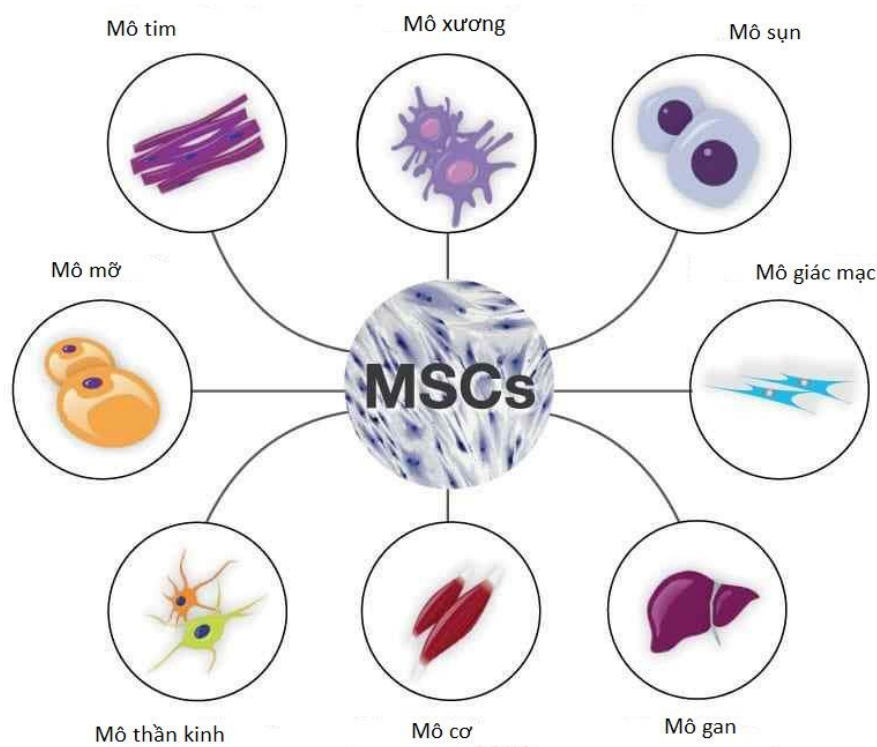
Ở loài vật, kỹ thuật chuyển nhân được thực hiện bằng cách ghép nhân của tế bào trưởng thành đã biệt hóa, ví dụ tế bào da chẳng hạn, vào trứng đã tách nhân. Trứng đó có chứa chất liệu di truyền của tế bào da, sau đó được kích thích để hình thành phôi bào, rồi sau đó có thể thu hoạch tế bào gốc phôi. Những tế bào gốc được tạo ra theo cách này là những bản sao hay phiên bản vô tính của tế bào trưởng thành ban đầu do ADN⁹ trong nhân của chúng giống với ADN của tế bào trưởng thành. Cho đến mùa hè năm 2006, kỹ thuật chuyển nhân vẫn chưa thành công, nhằm tạo tế bào gốc phôi người, nhưng các tiến bộ đạt được trên nghiên cứu động vật cho ta hy vọng rằng các khoa học gia có thể sử dụng kỹ thuật chuyển nhân này trong việc tạo ra tế bào gốc người trong tương lai.

⁹ . **ADN viết tắt của cụm từ - Acid Deoxyribonucleic.** The genetic material found in all living things; contains the inherited characteristics of every living organism – **Cấu tử cơ bản di truyền.**

4. TẾ BÀO GỐC TRƯỞNG THÀNH LÀ GÌ?

Tế bào gốc trưởng thành rất khác với những tế bào tách ra từ phôi hay bào thai và có ở các mô đã phát triển, ví dụ như ở loài vật hay người sau khi được sinh ra. Có thể tách những tế bào này từ rất nhiều mô hoặc cơ quan, trong đó bao gồm cả não.¹⁰ Tuy nhiên nơi phổ biến nhất có thể thu hoạch chúng là từ tủy xương nằm ngay chính giữa các ống xương.

Tế bào gốc trưởng thành bao gồm tế bào gốc tạo máu từ tủy xương và **tế bào gốc trung mô MSC (Mesenchymal Stem Cell)** tồn tại nhiều nhất tại mô mỡ, tủy xương và nhau thai. Ngoài ra, mỗi cơ quan trong cơ thể đều có tế bào gốc trưởng thành bổ sung riêng cho chúng, ví dụ da có tế bào gốc da, cơ có tế bào gốc cơ, não có tế bào gốc thần kinh, v.v...¹¹



¹⁰ . Xem bài viết của Linh mục Trần Mạnh Hùng, *Tế Bào Gốc và Lập Trường của Giáo Hội* tại <http://khoahoc.tv/Te-bao-goc-va-lap-truong-cua-Giao-hoi-18648> (truy cập ngày 10.12.2015).

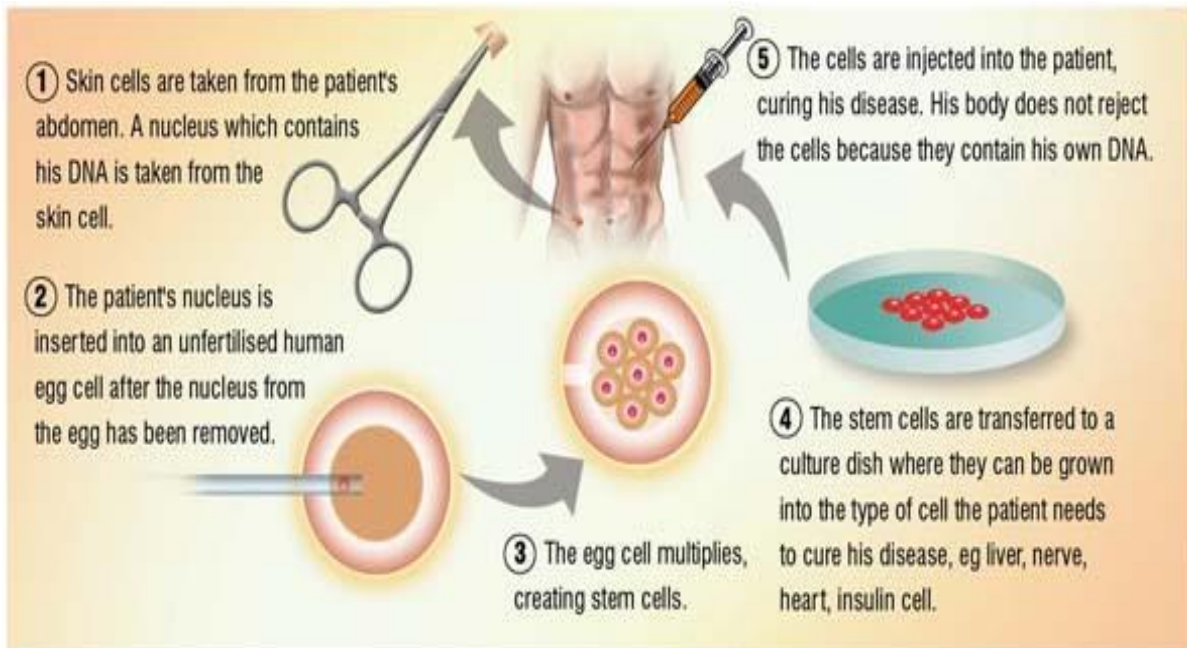
¹¹ . Xem bài viết: “Tìm hiểu về các loại tế bào gốc được ứng dụng trong điều trị.” <https://stemcells.vn/tim-hieu-ve-cac-loai-te-bao-goc-duoc-ung-dung-trong-dieu-tri/> (Truy cập ngày 8 tháng 3 năm 2025).

Việc nghiên cứu và thử nghiệm trên tế bào gốc trưởng thành, gần đây đã gây được nhiều sự chú ý. Các nhà khoa học phát hiện sự hiện diện của tế bào gốc trưởng thành ở nhiều mô, so với những gì mà họ hiểu biết trước đây. Ví dụ, tế bào gốc máu thông thường chỉ sản xuất các loại tế bào máu khác nhau. Tuy nhiên nghiên cứu gần đây lại cho thấy một số tế bào gốc trưởng thành có thể dễ dàng thích nghi hơn so với các quan niệm trước đây. Tế bào gốc trưởng thành tách từ chuột có thể phát triển thành tế bào da, cơ và gan. Phát hiện này khiến các nhà khoa học đặt ra câu hỏi liệu tế bào gốc trưởng thành có thể được sử dụng để cấy ghép hay không? Mặc dù kết quả vẫn chưa được chứng minh cũng như chưa được thực hiện với tế bào người. Tuy nhiên, các nhà khoa học vẫn đang nỗ lực tìm kiếm một phương pháp kích thích tế bào gốc trưởng thành, hay thậm chí là những loại tế bào trưởng thành khác, để chúng trở nên linh hoạt hơn. Nếu thành công, phương pháp sẽ cung cấp thêm một nguồn tế bào gốc chưa biệt hóa.

Hơn nữa, gần đây một giả thuyết về “sự biệt hóa tế bào gốc” đưa ra luận điểm rằng, một số tế bào gốc trưởng thành có thể có tiềm năng tạo ra các loại tế bào khác, nhiều hơn những gì mọi người vẫn nghĩ trước đây. Điều này có nghĩa là tế bào gốc trong tủy xương, ban đầu được cho là những tế bào chỉ tạo ra máu, có thể góp phần vào việc tái sinh về sự hư hại của gan, thận, tim, phổi và các cơ quan bị hủy hoại khác. Nếu có thể kiểm soát quá trình biệt hóa của tế bào gốc trưởng thành trong phòng thí nghiệm, những tế bào này có thể trở thành nền tảng cho những liệu pháp điều trị nhiều căn bệnh nan y.

Trong những năm vừa qua, việc nghiên cứu trong lĩnh vực tế bào gốc trưởng thành đã phát triển vượt bậc. Tế bào gốc trưởng thành có thể được phục hồi bởi các mô lấy từ bệnh nhân, nuôi dưỡng trong các đĩa cấy và kích thích để phát triển thành nhiều loại tế bào trưởng thành. Việc sử dụng tế bào gốc cho phương pháp trị liệu, thay vì dùng tế bào gốc phôi, có nhiều thuận lợi và mang một ý nghĩa quan trọng đối với lĩnh vực khoa học, luân lý và chính trị.

Tạo tế bào gốc từ chính mô của bệnh nhân có thể loại bỏ hoàn toàn vấn đề hệ thống miễn nhiễm (miễn dịch) không chấp nhận.



1. Tế bào da được lấy từ phần bụng của bệnh nhân. Nhân có chứa DNA (cấu tử cơ bản di truyền) của người bệnh được lấy từ tế bào da.
2. Nhân của tế bào người bệnh được cấy vào tế bào trứng chưa thụ tinh, sau khi nhân của trứng đã được tách ra khỏi
3. Tế bào trứng sinh sản (theo cấp số nhân bội) và tạo nên các tế bào gốc.
4. Các tế bào gốc được chuyển sang một đĩa nuôi cấy để chúng có thể phát triển thành những loại tế bào mà bệnh nhân cần để chữa trị căn bệnh của ông ta, tỷ dụ như gan, thần kinh, tim, tế bào insulin.
5. Các tế bào được tiêm vào cho bệnh nhân, hầu điều trị căn bệnh cho bệnh nhân. Cơ thể người bệnh sẽ không đào thải các tế bào này, bởi vì chúng chứa DNA của ông ta (nghĩa là các tế bào đó đều có chung một loại DNA giống nhau, lẽ đó hệ thống miễn dịch sẽ chấp nhận).

Tế bào gốc trưởng thành không gây ra khối u ác quái (teratomas). Ứng dụng tế bào gốc trưởng thành trong điều trị gặp phải rất ít những vấn đề về luân lý và cũng

hoàn toàn tránh được những tranh luận nóng bỏng về chính trị, liên quan đến việc sử dụng phôi người.¹²

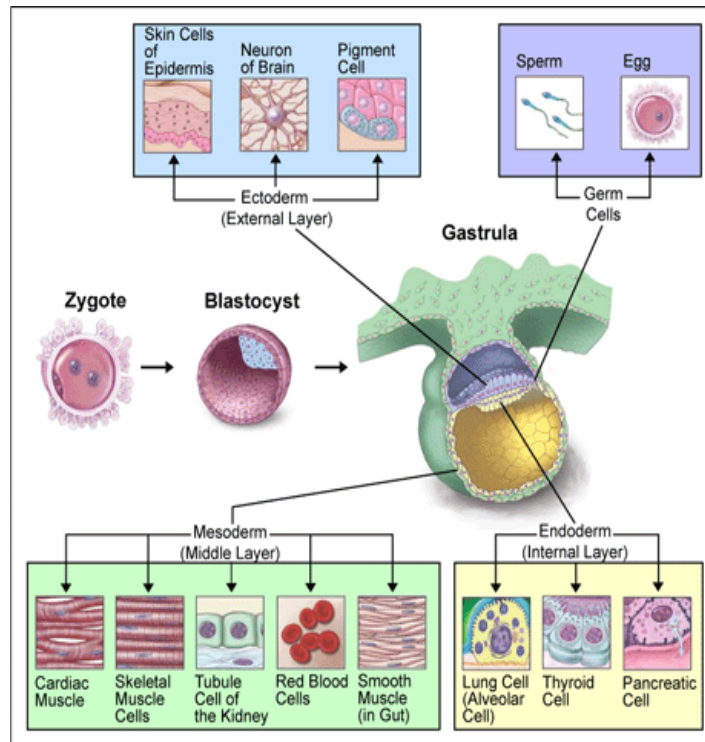
Mặc dù lĩnh vực này đặc biệt hấp dẫn, nhưng nó cũng gây nhiều tranh cãi trong cộng đồng khoa học và đồng thời cần có thêm nhiều nghiên cứu bổ sung kỹ lưỡng để hiểu được toàn bộ tiềm năng của tế bào gốc trưởng thành, đặc biệt là so với tế bào gốc phôi.

Nhưng cơ thể chúng ta có đến hơn 200 loại tế bào khác nhau, chứ không phải chỉ một loại duy nhất. Tất cả những loại tế bào này đều hình thành từ một vốn tế bào gốc ở giai đoạn phát triển sớm nhất của phôi. Trong giai đoạn này, cũng như giai đoạn phát triển sau đó, các loại tế bào gốc đã hình thành nên tế bào chuyên biệt hay biệt hóa để rồi thực hiện các chức năng cụ thể trong cơ thể người; ví dụ như tế bào da, tế bào máu, tế bào cơ và tế bào thần kinh.

Tế bào gốc có một khả năng vô song, đó là chúng có thể phát triển thành nhiều loại tế bào khác trong cơ thể. Đóng vai trò là hệ thống sửa lỗi cho cơ thể, về mặt lý thuyết, chúng có thể phân chia không hạn định để thay thế các tế bào khác, và đồng thời đảm bảo số lượng các loại tế bào trong cơ thể, miễn là con người hay con vật còn sống. Khi một tế bào gốc phân chia, mỗi một tế bào mới vừa có khả năng trở thành tế bào gốc vừa có thể trở thành một loại tế bào khác với chức năng chuyên biệt như tế bào cơ, tế bào hồng cầu hay tế bào não.

¹² . Xem Maureen L. Condit, “The Basics About Stem Cells,” *First Things* (January 2002).
http://www.firstthings.com/article.php3?id_article=1959

Cell Differentiation – Quá trình biệt hóa tế bào



Skin cells of epidermis: Tế bào biểu bì

Neuron of Brain: Nơron trong não

Pigment Cell: Tế bào sắc tố

Ectoderm (External Layer):

Ngoại bì (lớp ngoài)

Sperm: Tinh trùng

Egg: Trứng

Germ Cells: Giao tử

Zygote: Hợp tử

Blastocyst: Phôi bào

Gastrula: Phôi dạ

Mesoderm (Middle Layer): Trung bì (Lớp giữa)

Cardiac Muscle: Cơ tim

Skeletal Muscle Cells: Tế bào cơ xương

Tubule Cell of the Kidney: Tế bào ống trong thận

Red Blood Cells: Tế bào hồng cầu

Smooth Muscle (in Gut): Tế bào cơ trơn (trong ruột)

Endoderm (Internal Layer): Nội bì (lớp trong cùng)

Lung Cell (Alveolar Cell): Tế bào phổi (Tế bào túi phổi)

Thyroid Cell: Tế bào tuyến giáp

Pancreatic Cell: Tế bào tụy tạng

Còn tiếp, kính mời quý độc giả theo dõi phần 2.

Lm Tiến sĩ Phêrô Trần Mạnh Hùng, STD.

Copyright© 2025 by Trần Mạnh Hùng