

# TÌM HIỂU TẾ BÀO GỐC

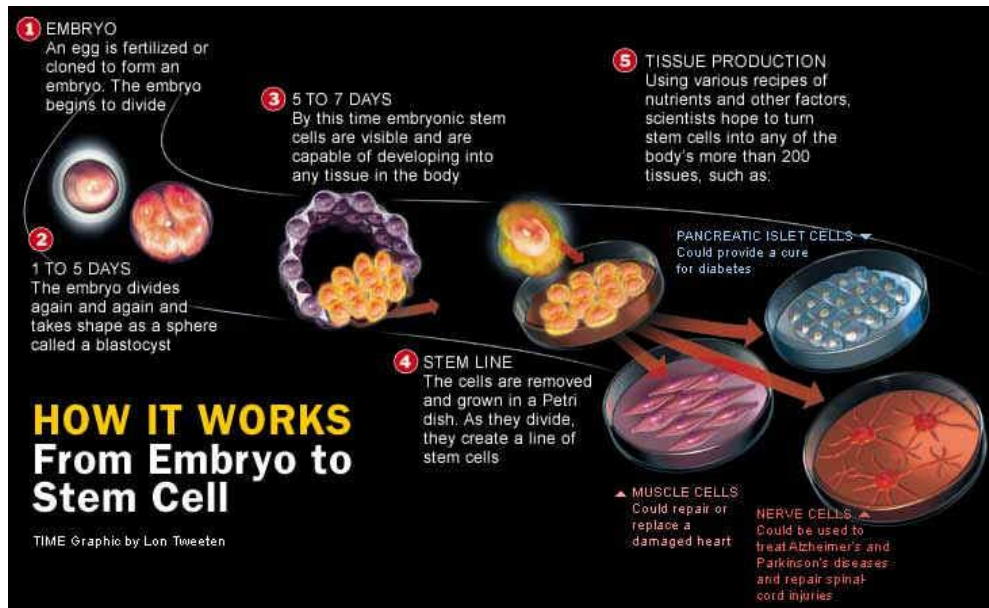
## DẪN NHẬP

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 GỐC<sup>1</sup> 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.

---

<sup>1</sup>. 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

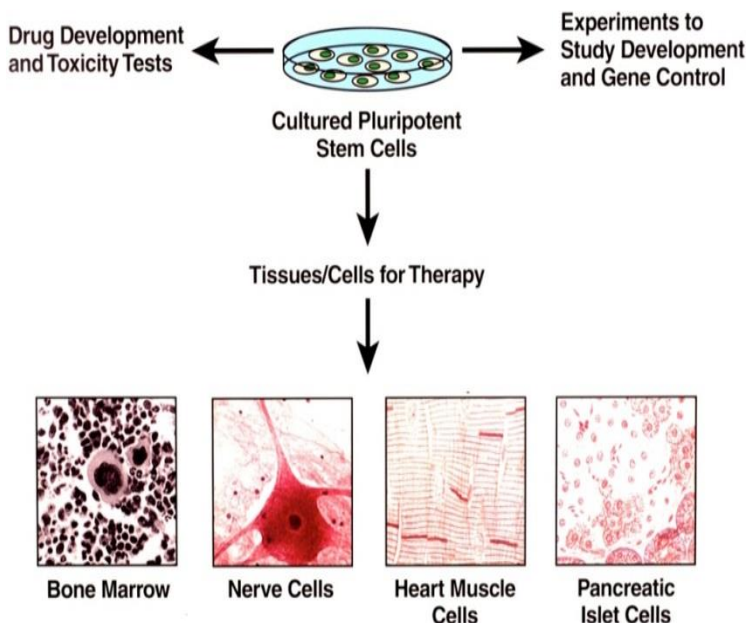
**Muscle Cells**: Tế Bào Cơ - Có thể dùng để khôi phục hoặc thay thế tim bị tổn thương

**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 Wisconsin 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



**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 toàn năng đang được nuôi dưỡng

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

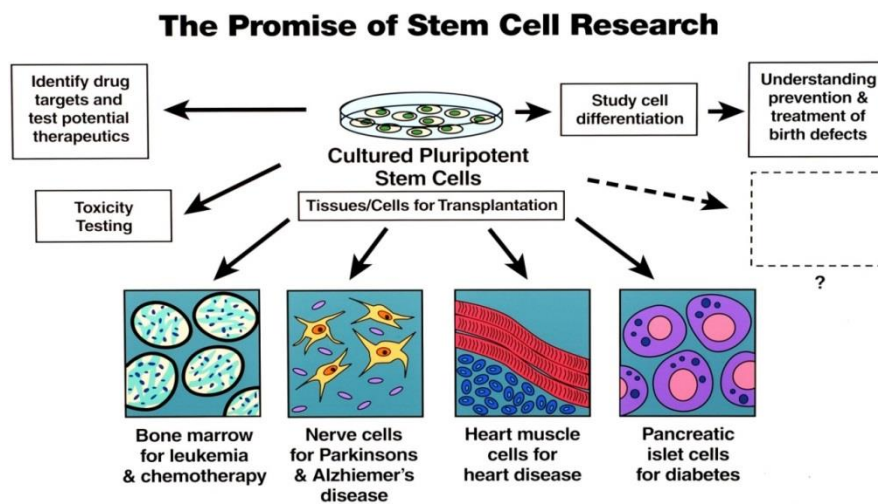
**Bone marrow:** Tủy xương

**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 dược 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 toàn năng đang được nuôi dưỡng

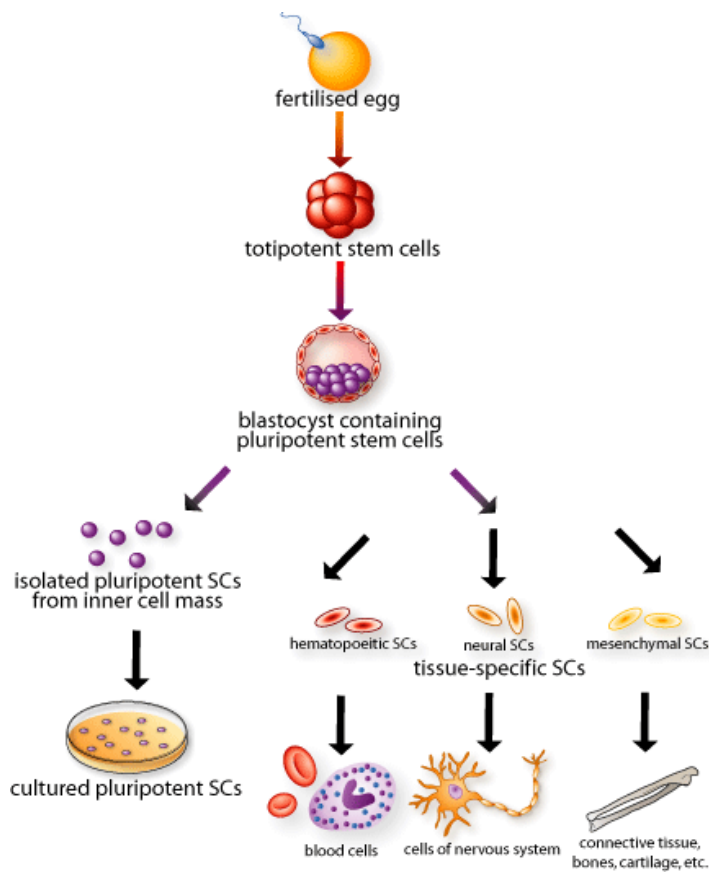
**Identify drug targets and test potential therapeutics:** Xác định mục tiêu dược phẩm và thử nghiệm tiềm năng liệu pháp điều trị

**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 & Alzheimer'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.

## I. KHÁI QUÁT VỀ 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 năng<sup>2</sup>

**Blastocyst containing pluripotent stem cells:** Phôi nang chứa tế bào gốc đa năng<sup>3</sup>

**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 đa 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...

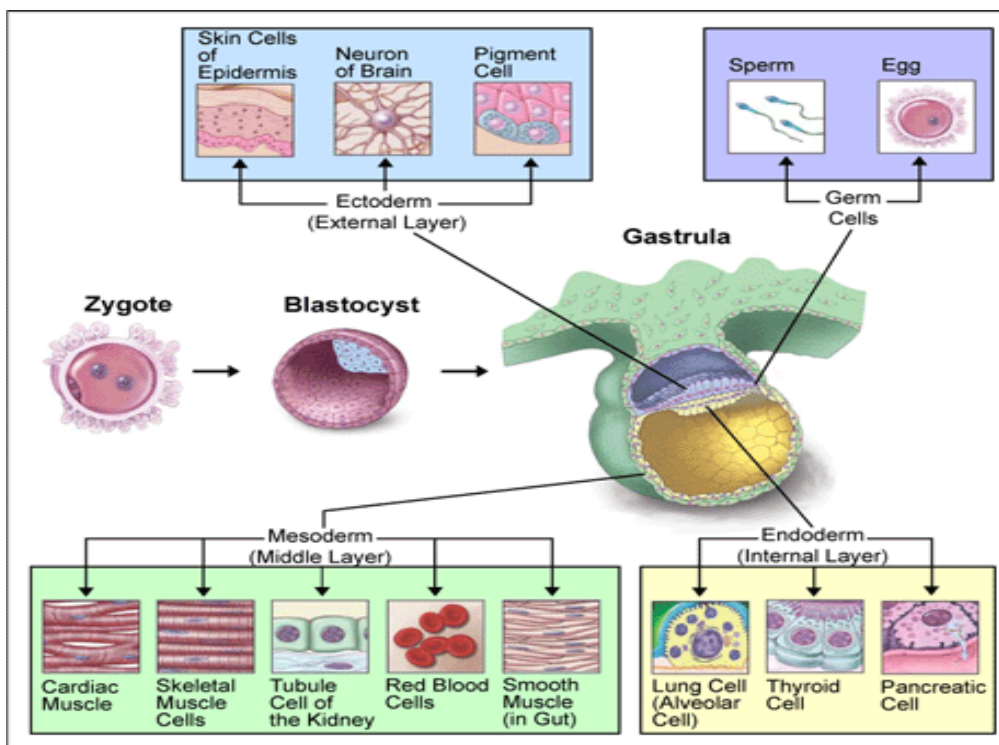
Nhưng cơ thể chúng ta có đến hơn 200 loại tế bào khác nhau, chứ không phải chỉ một loại duy nhất. Tất cả những loại tế bào này đều hình thành từ một vốn tế bào gốc ở giai đoạn phát triển sớm nhất của phôi. Trong giai đoạn này, cũng như giai đoạn phát triển sau đó, các loại tế bào gốc đã hình thành nên 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

<sup>2</sup> . **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.

<sup>3</sup> . **Pluripotent Stem Cells: Tế bào gốc đa 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).

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:** Noron 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.

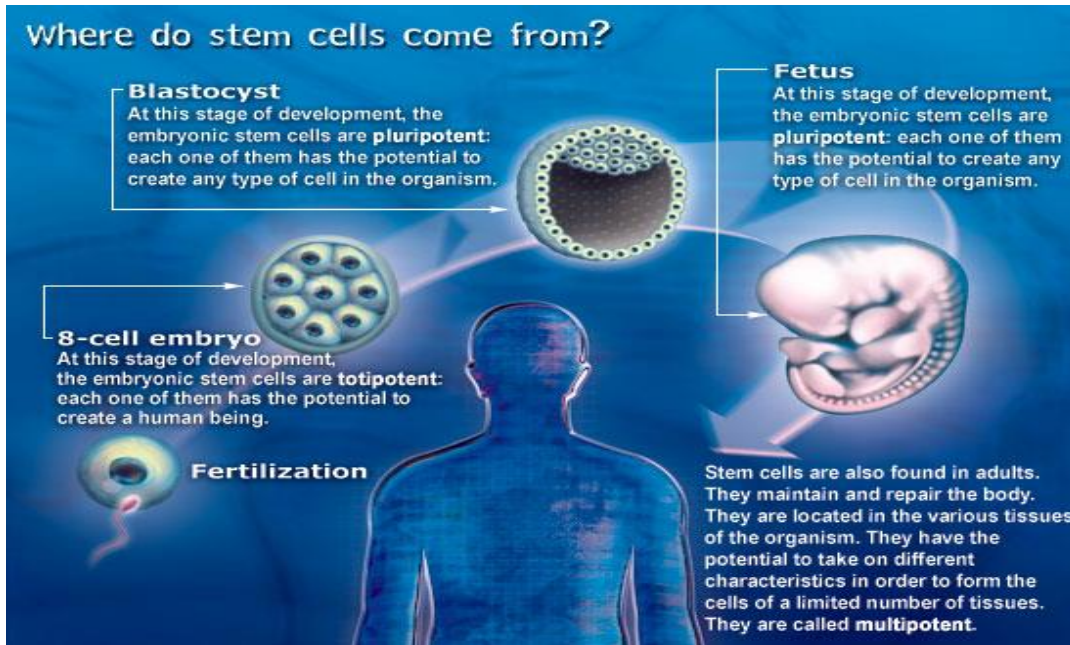
Những đặc tính độc nhất vô nhị này là yếu tố hứa hẹn, khiến tế bào gốc trở thành nguồn cung cấp tế bào, nhằm điều trị các chứng bệnh như chứng mất trí nhớ, ung thư, bệnh Parkinson, tiểu đường loại 1, chấn thương cột sống, đột quỵ, bỏng, bệnh tim, viêm khớp xương mãn tính và viêm khớp dạng thấp. Ngày 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?



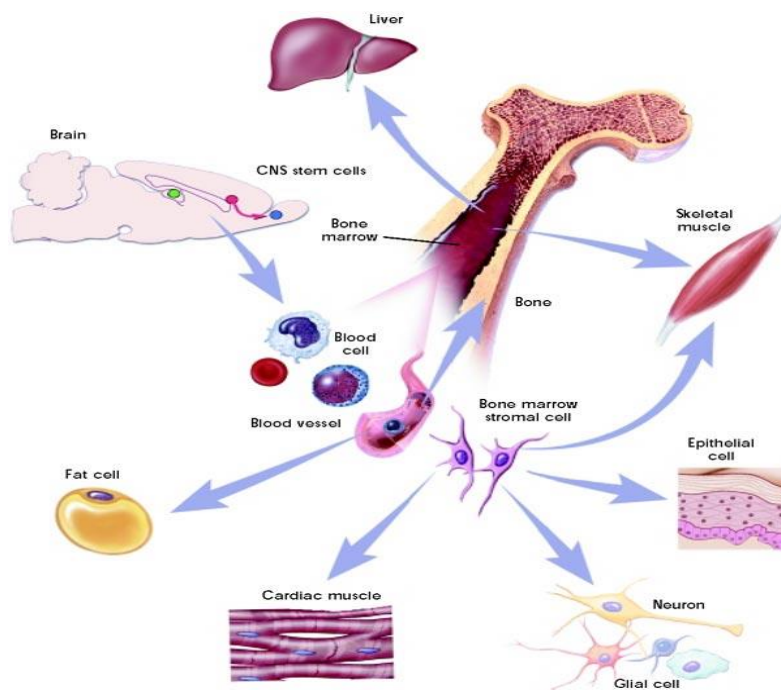
1. **Fertilization**: Sự thụ tinh
2. **8-Cell embryo**: Phôi gồm có 8 tế bào. Trong giai đoạn phát triển này, tế bào gốc phôi được coi là tế bào gốc toàn năng (Totipotent stem cells); mỗi tế bào này có tiềm năng phát triển thành một sinh thể/con người.
3. **Blastocyst**: Phôi bào. Trong giai đoạn phát triển này, tế bào gốc phôi được coi là tế bào gốc đa 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 đa 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 cơ thể trưởng thành (người lớn). Chúng duy trì và chữa trị cơ thể. Chúng được định vị tại nhiều tế bào trong cơ thể. Các tế bào gốc trưởng thành 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 trứng 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 người trưởng thành nên nó còn được coi là tế bào gốc đa 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, với số lượng rất ít.<sup>4</sup> Ví dụ, tế bào gốc tủy xương (tế bào 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

<sup>4</sup> . 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.

**Bone marrow stromal cell:** tế bào đệm tủy xương

**Epithelial cell:** Tế bào biểu mô

**Neuron:** Nơron

**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 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**

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.



**Fig. 2 The Amniotic Fluid**

**Hình 2: Nước ối**

Đây là nguồn tế bào gốc có thể tiếp cận được, so với mô não hay tủy xương trưởng thành. Mặc dù các nhà khoa học có thể tạo những tế bào này trên đĩa nuôi cấy nhưng rất giới hạn. Mới đây, các nhà khoa học đã khám phá sự tồn tại của tế bào gốc trong răng sữa của trẻ em và nước ối bao xung quanh thai nhi. Những tế bào này cũng có

thể có tiềm năng hình thành nên nhiều loại tế bào khác. Nghiên cứu tìm hiểu đặc điểm những tế bào này rất hứa hẹn, nhưng mới chỉ được thực hiện ở giai đoạn đầu.

## 2. Các loại tế bào gốc

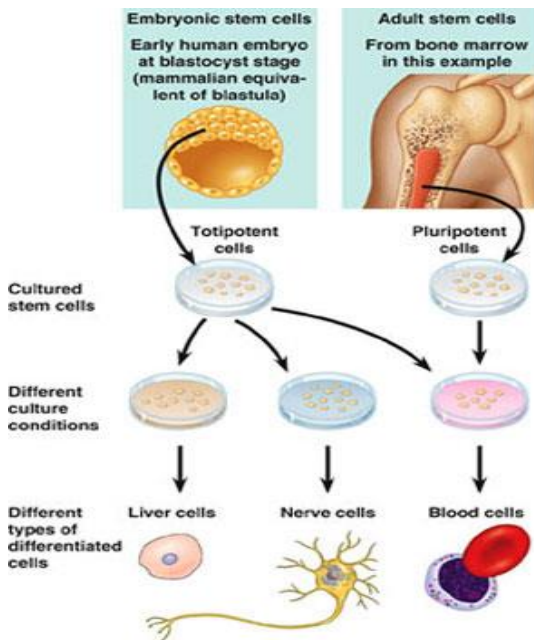
Trong cơ thể mỗi chúng ta đều có chứa tế bào gốc, từ những giai đoạn phát triển đầu tiên cho đến cuối cuộc đời. Về cơ bản chúng ta có hai loại tế bào gốc, đó chính là: **TẾ BÀO GỐC PHÔI** (Embryonic Stem Cell) và **TẾ BÀO GỐC TRƯỞNG THÀNH** (Adult Stem Cell).

Đối với tế bào gốc phôi, thì ở vào giai đoạn từ ngày 1 cho đến khoảng ngày 4, thì toàn bộ các tế bào hiện diện ở phôi vào thời điểm này được coi là tế bào gốc toàn năng **Totipotent stem cell**, và vì nó là tế bào gốc toàn năng, lẽ đó, nó có thể tự nó phát sinh ra một sinh thể, ngược lại tế bào gốc đa năng (**Pluripotent stem cell**) là loại tế bào gốc mà nó có thể phát triển thành bất kỳ loại tế bào nào trong cơ thể của con người (hay ở loài động vật). Tế bào gốc đa năng này (**Pluripotent stem cell**) có thể tìm thấy ở phôi trong thời điểm từ ngày thứ 5 đến ngày thứ 14 và đồng thời nó cũng có thể tìm thấy phần lớn là ở trong tuỷ xương của con người. Và kế tiếp là một loại tế bào gốc đa năng nữa, gọi là **Multipotent stem cell** được coi như là một loại tế bào gốc tương tự như tế bào gốc đa năng, tuy nhiên chức năng của nó có phần giới hạn hơn. Nó là loại tế bào gốc đã được biệt hóa, nhưng vẫn có thể hình thành nên một số loại tế bào khác. 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. Người viết xin mời quý vị tham chiếu bảng liệt kê về các loại tế bào gốc và chức năng của mỗi loại tế bào gốc dưới đây để hiểu rõ hơn.

Loại tế bào gốc	Mô tả	Ví dụ
<b>Tế bào gốc toàn năng</b> ( <b>Totipotent stem cell</b> )	Mỗi tế bào có thể phát triển thành một cá thể mới	Tế bào phôi ở giai đoạn mới phát triển (từ 1 đến 4 ngày)
<b>Tế bào gốc đa năng</b> ( <b>Pluripotent stem cell</b> )	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 5 đến 14 ngày)
<b>Tế bào gốc đa năng</b> ( <b>Multipotent stem cell</b> )	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 và tế bào gốc trưởng thành

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.

## 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 đa 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

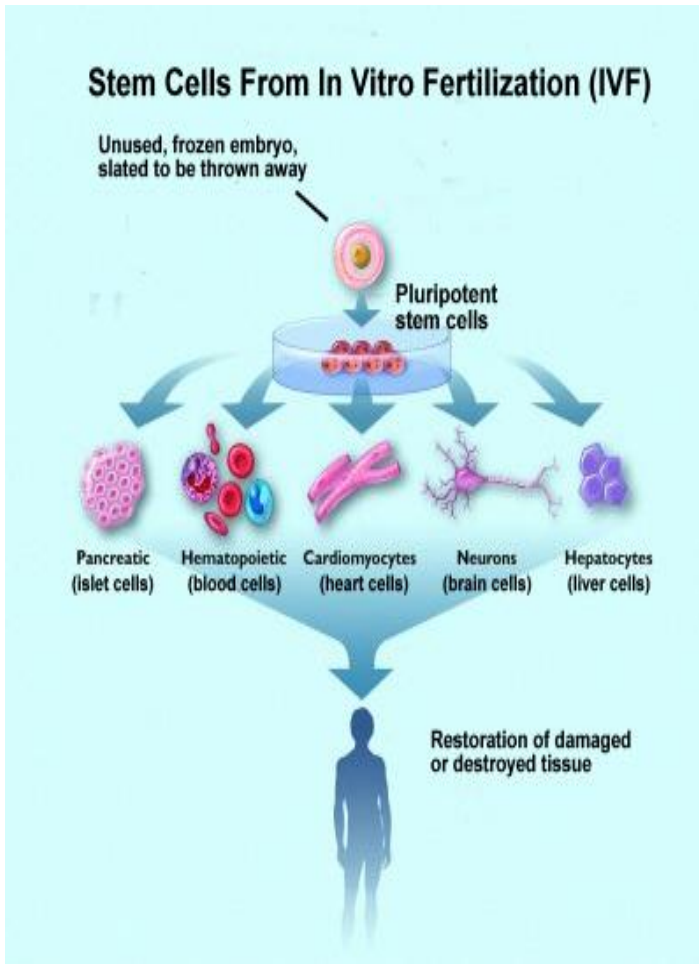
**Liver cells:** Tế bào gan

**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 toàn năng, 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 toàn năng

**Pancreatic (islet cells):** tế bào tụy tạng

**Hematopoietic (blood cells):** tế bào máu

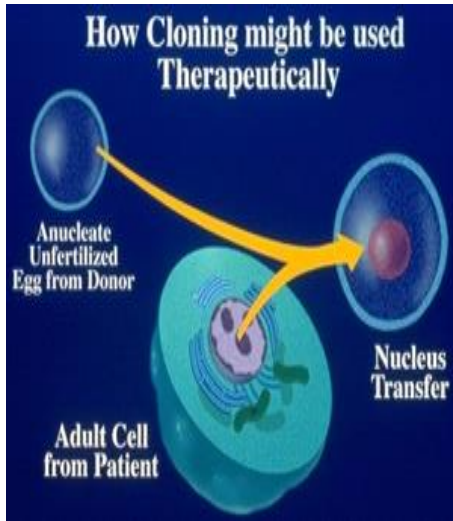
**Cardiomyocytes (heart cells):** tế bào tim

**Neurons (brain cells):** Neuron

**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

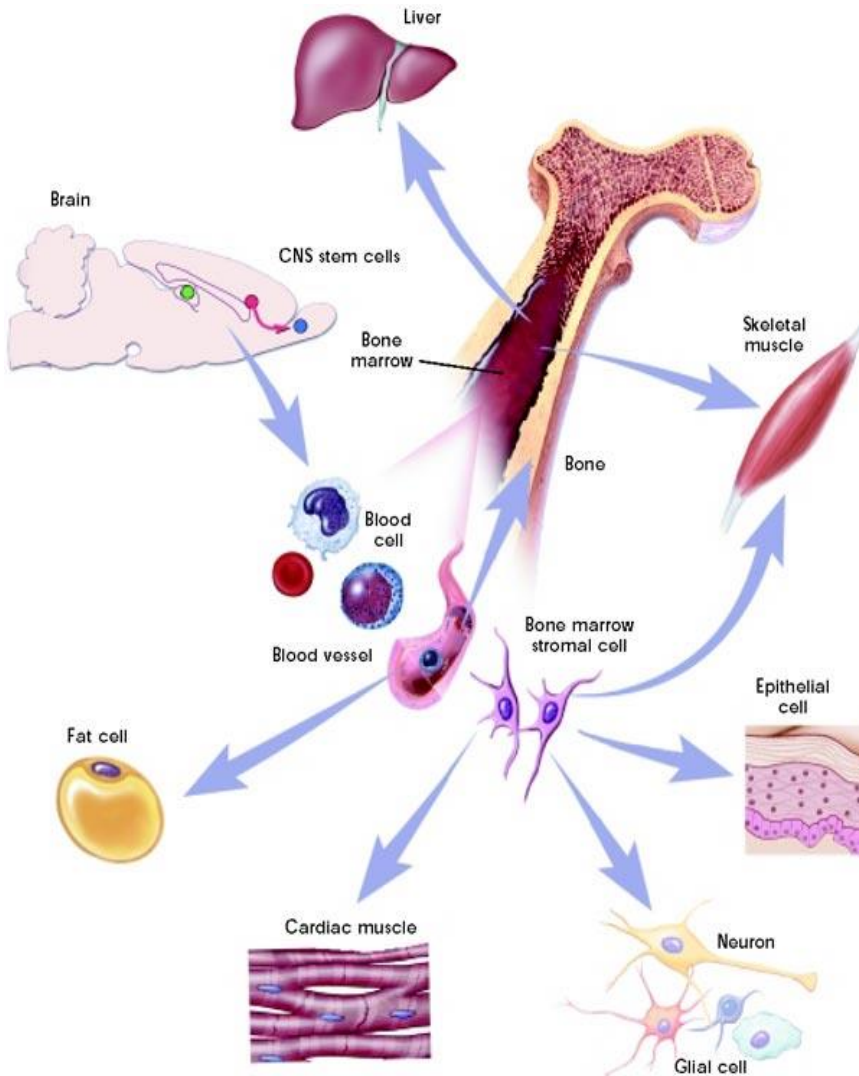
Ở loài vật, kỹ thuật chuyển nhân được thực hiện bằng cách ghép nhân của tế bào trưởng thành đã biệt hóa, ví dụ tế bào da chẳng hạn, vào trứng đã tách nhân. Trứng đó có chứa chất liệu di truyền của tế bào da, sau đó được kích thích để hình thành phôi bào, rồi sau đó có thể thu hoạch tế bào gốc phôi. Những 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 ADN<sup>5</sup> 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.

<sup>5</sup> . **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.<sup>6</sup> Tuy nhiên nơi phổ biến nhất có thể thu hoạch chúng là từ tủy xương nằm ngay chính giữa các ống xương.



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

<sup>6</sup> . Xem bài viết của Linh mục Trần Mạnh Hùng, *Tế Bào Gốc và Lập Trường của Giáo Hội Công Giáo Trước Các Khám Phá Mới*. Phổ biến ngày 12.06.2009 tại <http://www.khoahoc.net/baivo/tranmanhhung/110609-tebaogocvagiaohoi.htm>

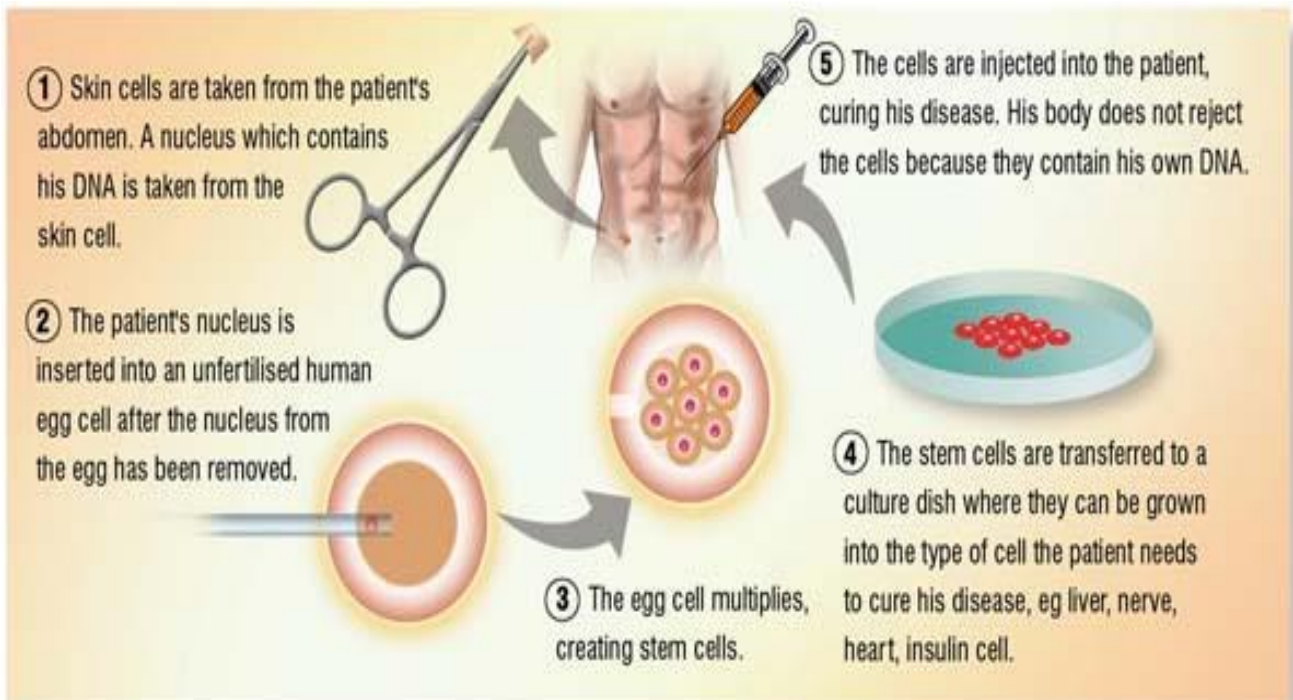


thường chỉ sản xuất các loại tế bào máu khác nhau. Tuy nhiên nghiên cứu gần đây lại cho thấy một số tế bào gốc trưởng thành có thể dễ dàng thích nghi hơn so với các quan niệm trước đây. Tế bào gốc trưởng thành tách từ chuột có thể phát triển thành tế bào da, cơ và gan. Phát hiện này khiến các nhà khoa 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.

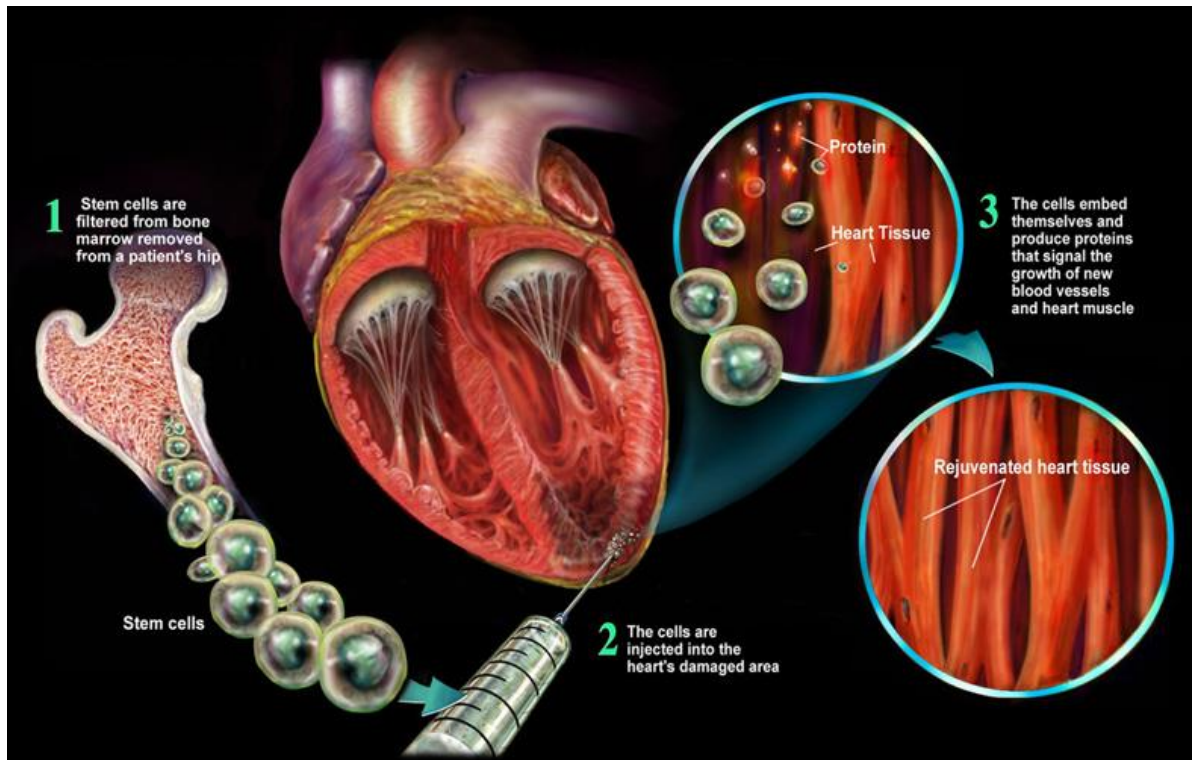
Trong những năm vừa qua, việc nghiên cứu trong lãnh vực tế bào gốc trưởng thành đã phát triển vượt bậc. Tế bào gốc trưởng thành có thể được phục hồi bởi các mô lấy từ bệnh nhân, nuôi dưỡng trong các đĩa cấy và kích thích để phát triển thành nhiều loại tế bào trưởng thành. Việc sử dụng tế bào gốc cho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

## Khôi phục cơ tim bằng tế bào gốc trưởng thành



- 1. Tế bào gốc được tuyển lựa từ tủy xương chậu của bệnh nhân.
- 2. Các tế bào gốc trưởng thành được tiêm vào tim bệnh nhân nơi bị hư hại.
- 3. Các tế bào tự nó bám chặt và sản xuất **protein (chất đạm)** cung cấp tín hiệu cho việc phát triển mạch máu mới và cơ tim.
- Rejuvenated heart tissue: Trẻ hóa mô tim (làm cho các mô của tim trẻ lại).

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.<sup>7</sup>

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.

**Lm. Trần Mạnh Hùng, STD.**  
Copyright©2022

<sup>7</sup>. Xem Maureen L. Condic, "The Basics About Stem Cells," *First Things* (January 2002).  
[http://www.firstthings.com/article.php3?id\\_article=1959](http://www.firstthings.com/article.php3?id_article=1959)