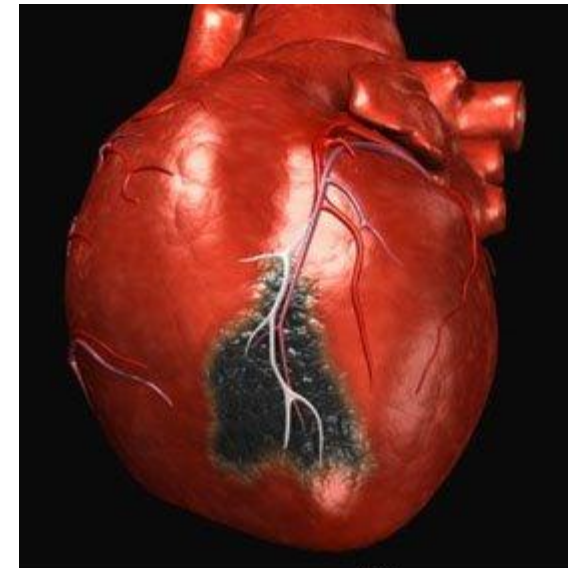
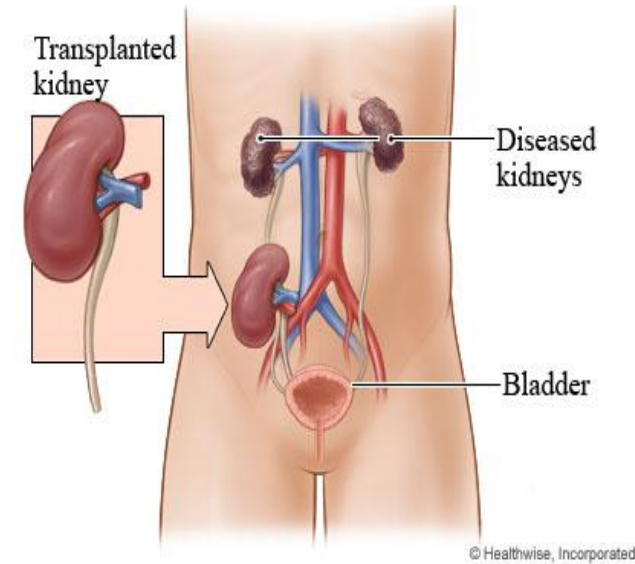
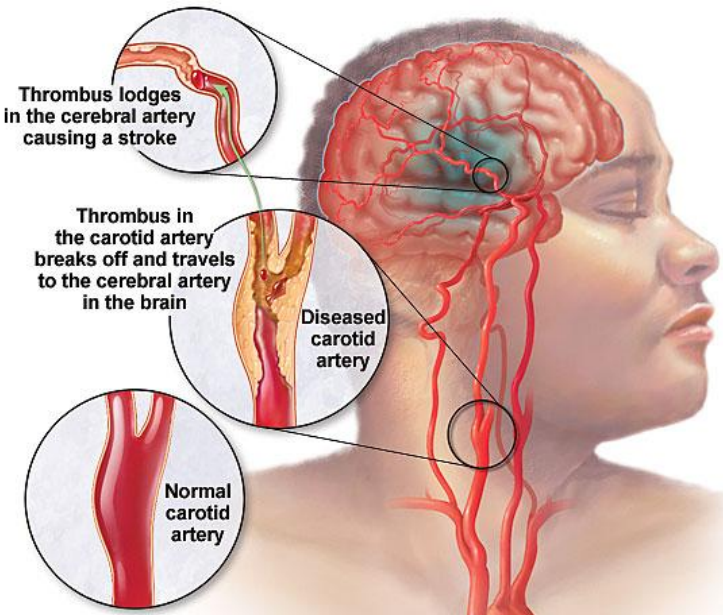
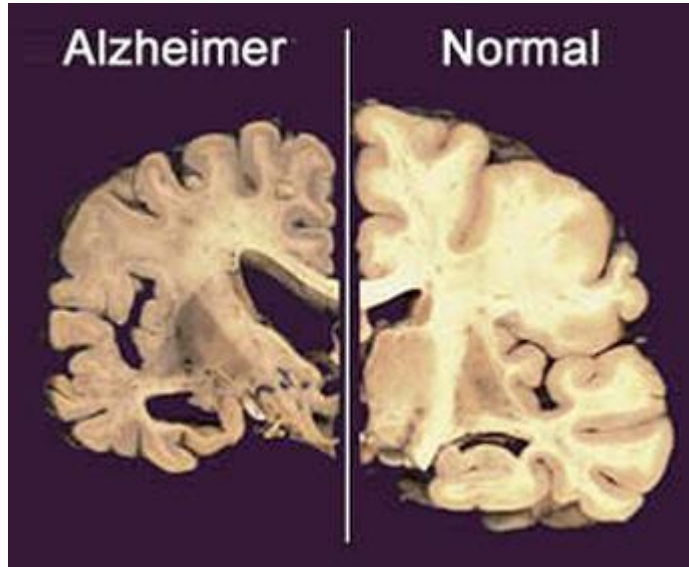


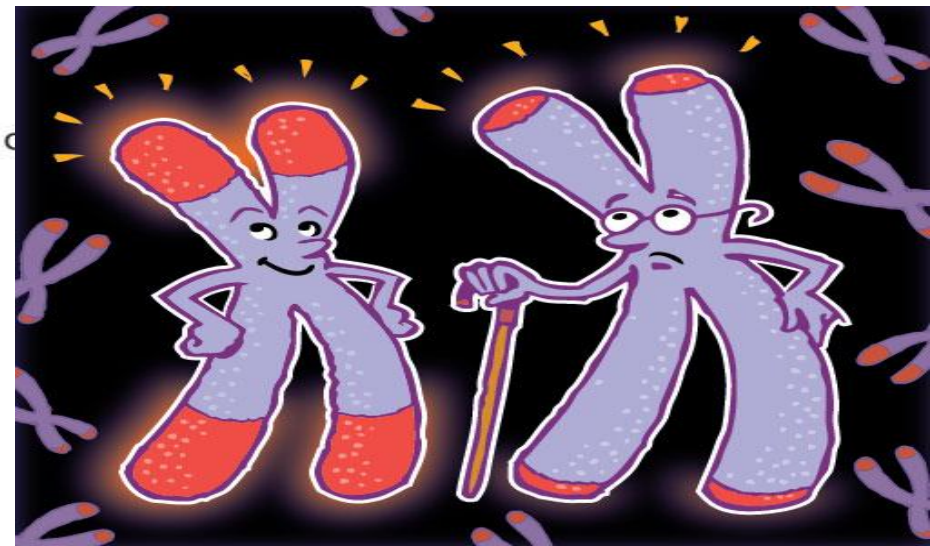
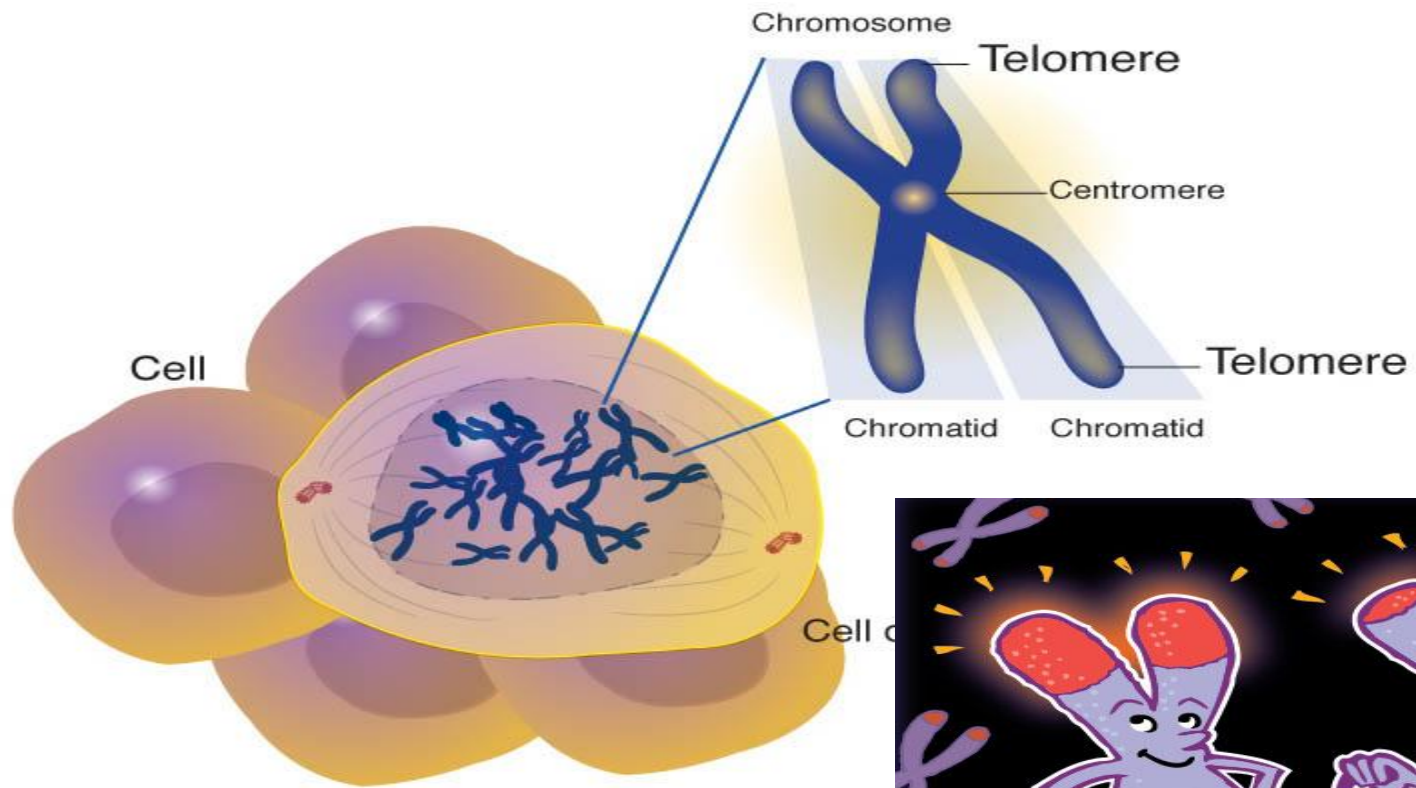
***STEM CELL* – SEL PUNCA**

FIKES UMM

History

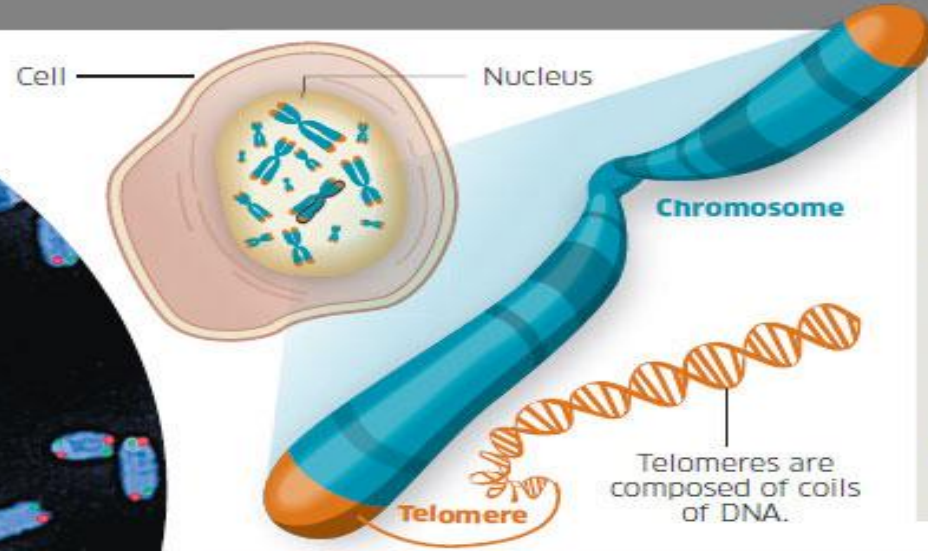
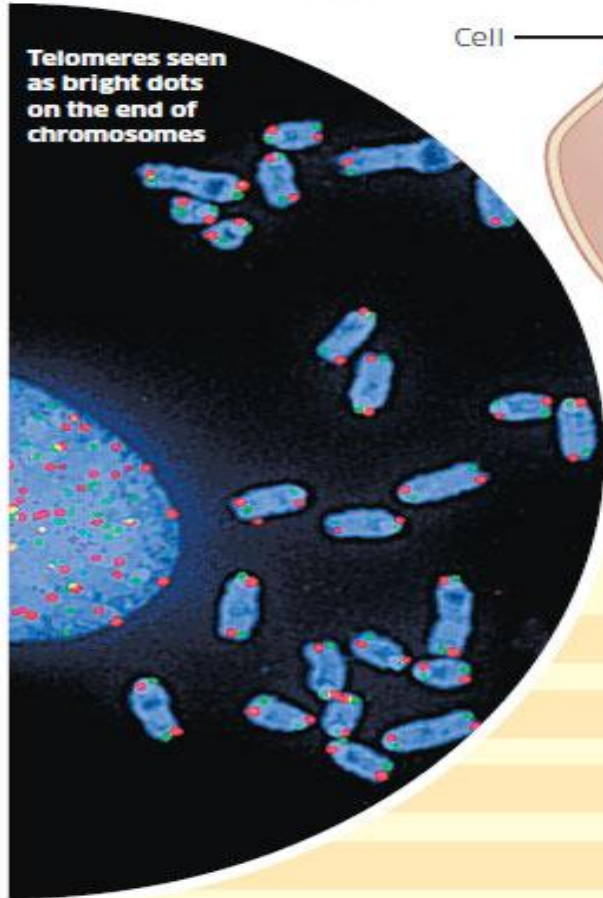
- 1908 – kata stem cell diperkenalkan oleh Alexander Maksimov
- 1981 – isolasi stem cell pada embrio
- 1998 – aplikasi sel punca untuk kloning
- 2007 – nobel tentang sel punca dan pemanfaatannya
- 2009 – manipulasi sel punca (iPS)
- 2010 – percobaan embrio sel punca manusia





Telomer adalah segmen DNA yang terletak pada ujung kromosom sel eukariot. Fungsi utama telomer adalah melindungi DNA dari kerusakan dan mempertahankan kestabilan kromosom

HOW THE TEST WORKS

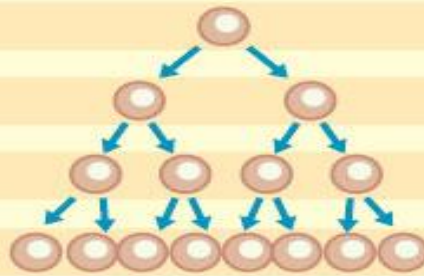


Telomere

Telomeres are structures on the tips of all chromosomes which gradually get shorter with age. Short telomeres are linked with premature ageing and many diseases. By measuring telomere length scientists can see how fast someone is ageing, and calculate their biological age. This data can then be used to predict life expectancy.

HOW THE TELOMERES SHORTEN

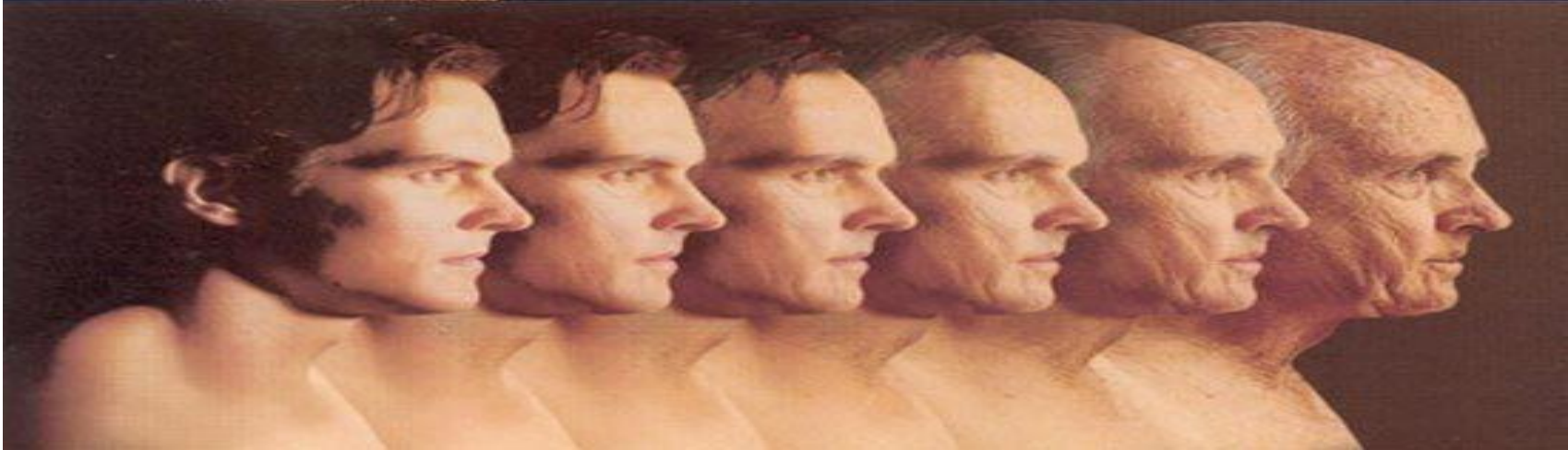
CELL DIVISION OVER TIME

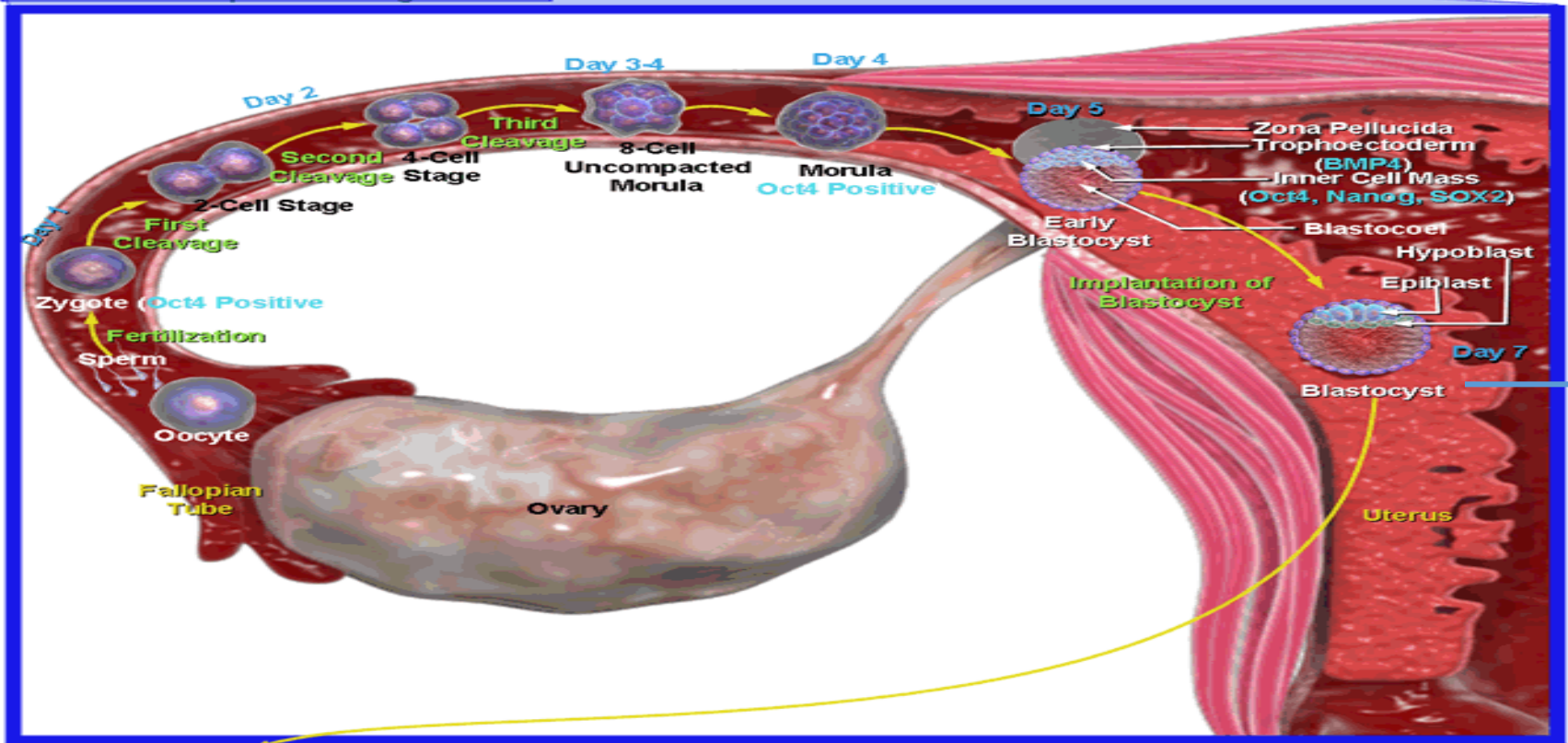


TELOMERES SHORTEN WITH AGE

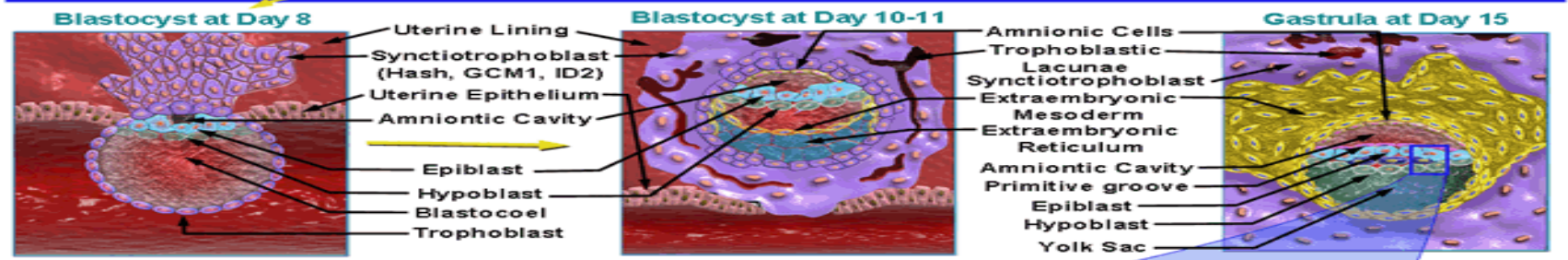


With each cell division the telomeres are shortened - a sign of ageing - until eventually they are worn away. The chromosomes are then damaged and the cell dies.

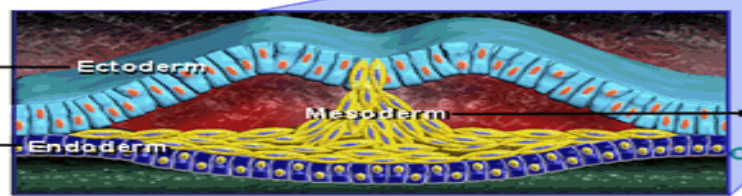




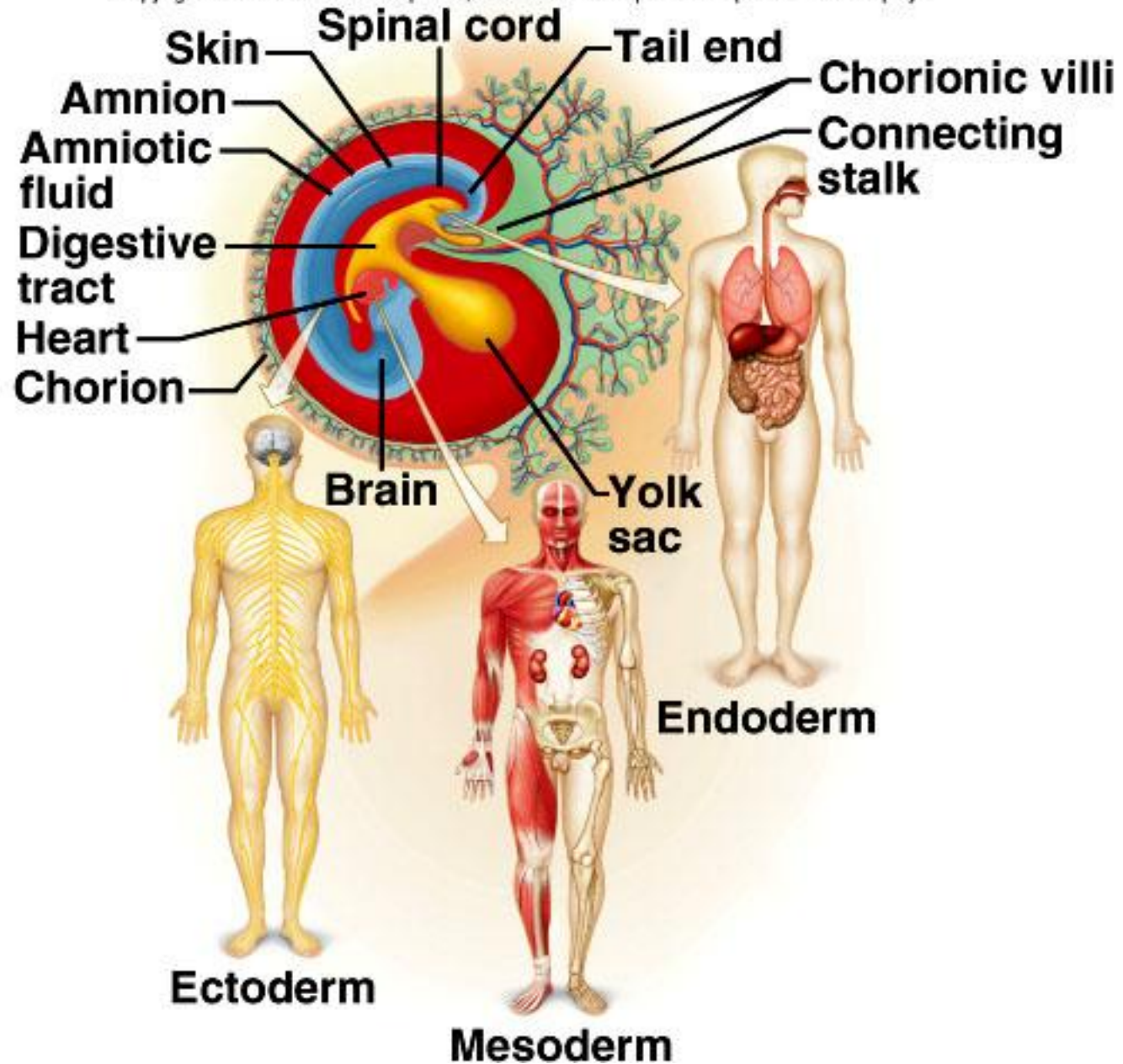
Sel Embrio

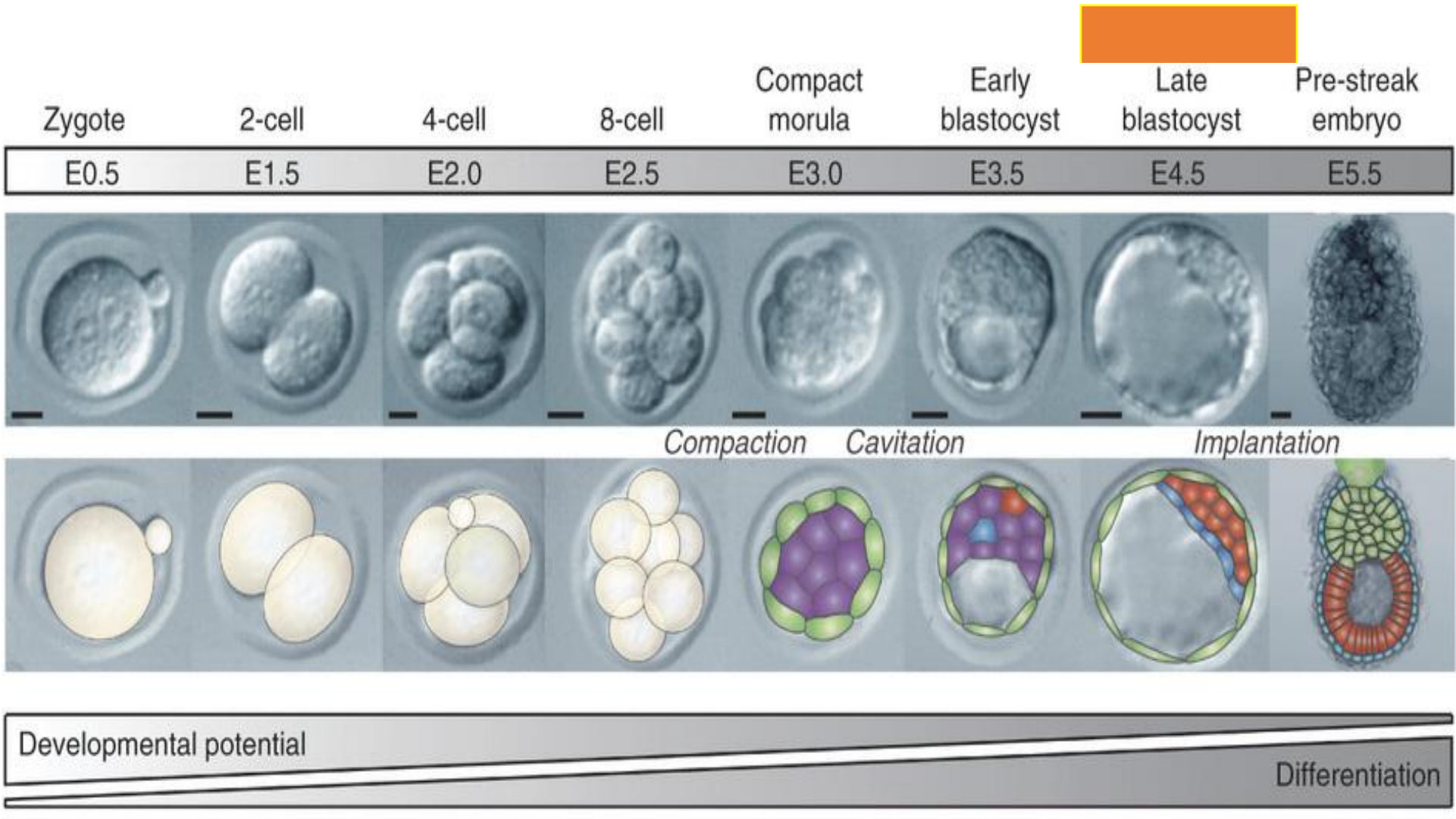


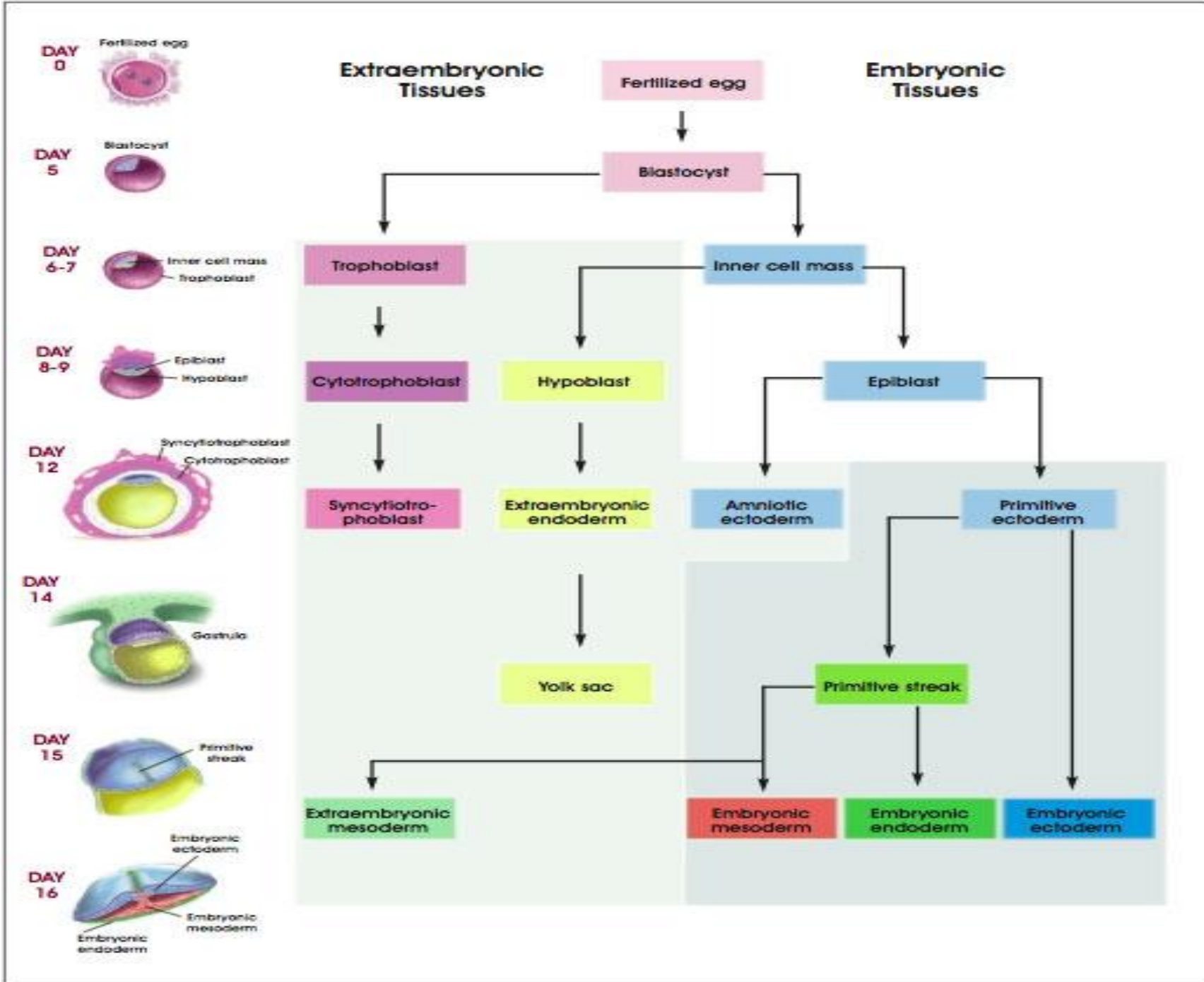
Nervous System, Skin, Cornea and Lens of Eye
Lines of Digestive and Respiratory Tract



Muscle, Bone, Blood, Connective Tissues



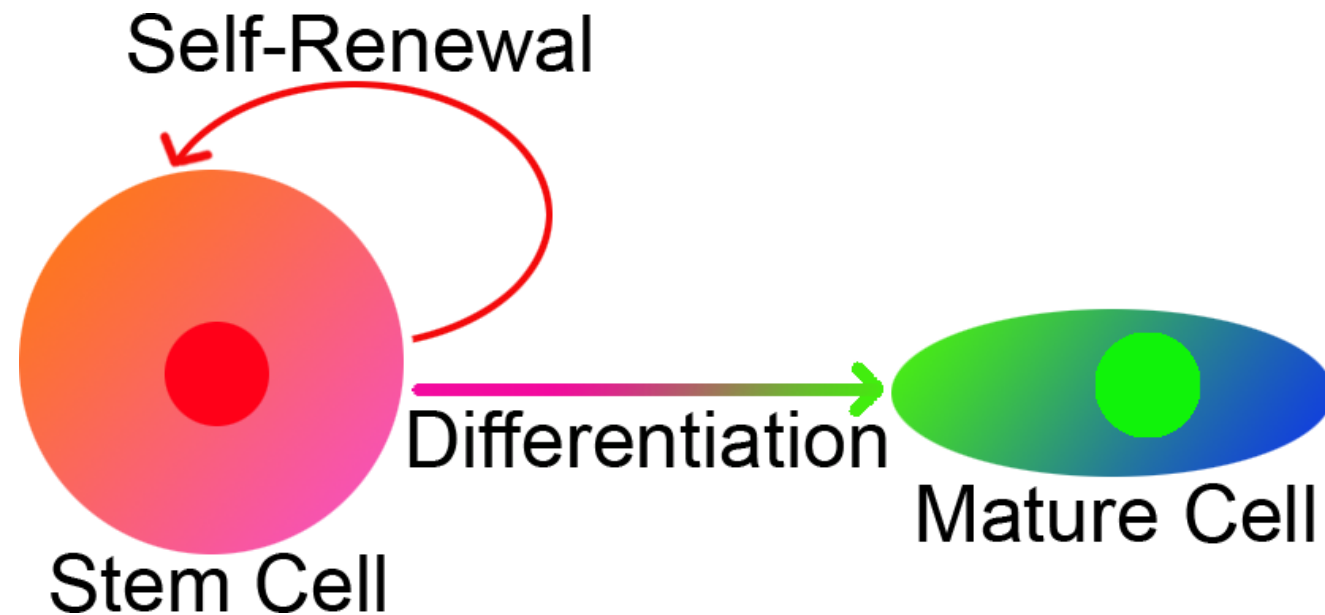




STEM CELL/SEL PUNCA

Sel yang tidak/belum terspesialisasi yang mempunyai 2 sifat :

- Kemampuan untuk berdiferensiasi (*differentiate*) menjadi sel lain – sel syaraf, sel jantung, sel otot rangka, sel pancreas, dll
- Kemampuan untuk memperbaharui atau meregenerasi dirinya sendiri (*self-regenerate/self-renew*)



Diferensiasi sel

Regenerasi sel adalah proses pertumbuhan dan perkembangan sel yang bertujuan untuk mengisi ruang tertentu pada jaringan atau memperbaiki bagian yang rusak.

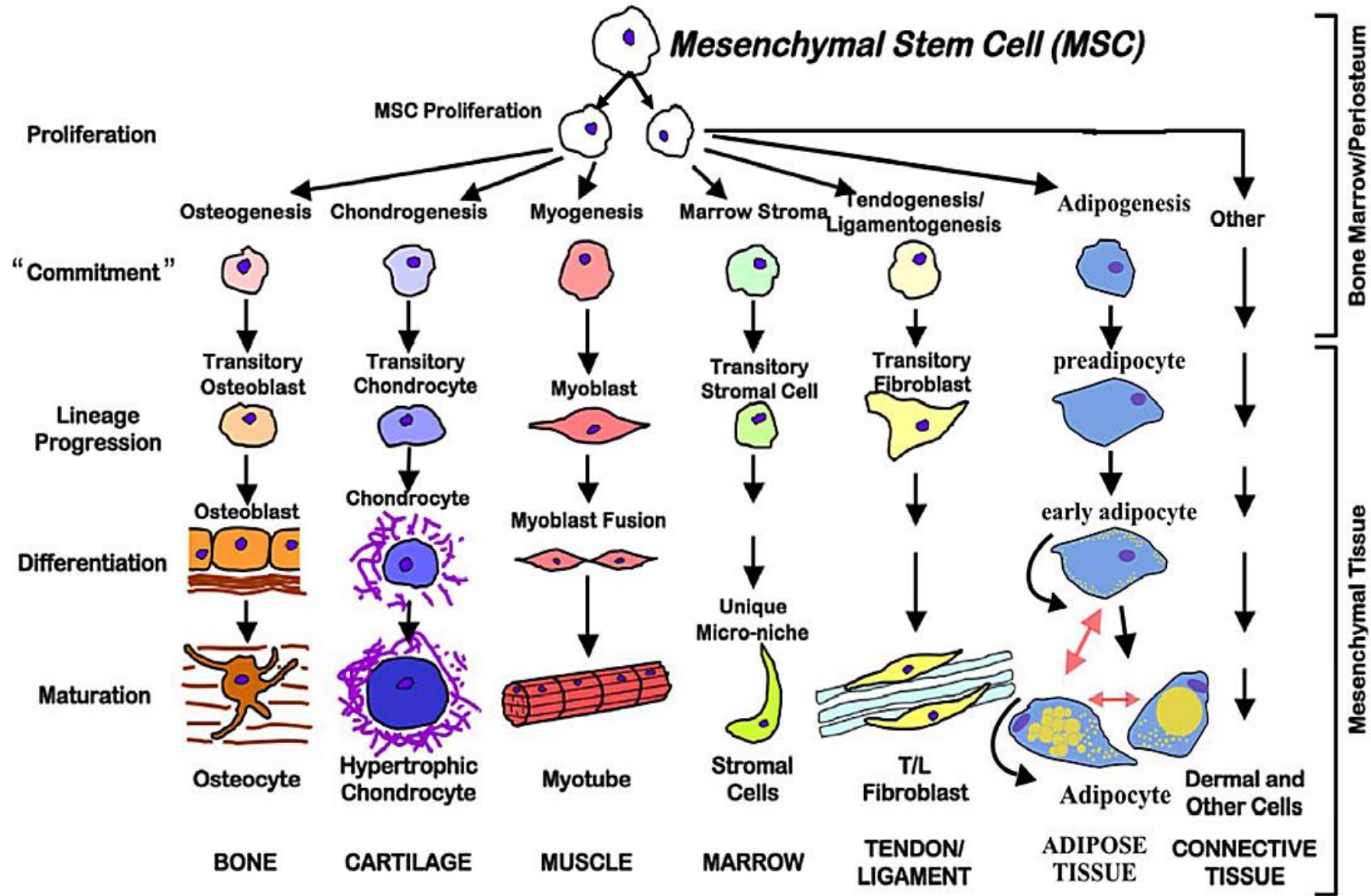
Diferensiasi sel adalah proses pematangan suatu sel menjadi sel yang spesifik dan fungsional, terletak pada posisi tertentu di dalam jaringan. Misalnya, sebuah *stem cell* mampu berdiferensiasi menjadi sel kulit.

Lanjutan

Diferensiasi sel

Saat sebuah sel tunggal, yaitu sel yang telah dibuahi, mengalami pembelahan berulang kali dan menghasilkan pola akhir dengan keakuratan dan kompleksitas yang spektakuler, sel itu telah mengalami regenerasi dan diferensiasi.

Diferensiasi sel



Morfogenesis

Pengekspresian gen itu sendiri mempengaruhi jumlah sel, jenis sel, interaksi sel, bahkan lokasi sel. Oleh karena itu, sel memiliki 4 proses esensial pengkonstruksian embrio yang diatur oleh ekspresi gen, sebagai berikut:

Proliferasi sel : menghasilkan banyak sel dari satu sel

Spesialisasi sel : menciptakan sel dengan karakteristik berbeda pada posisi yang berbeda

Interaksi sel : mengkoordinasi perilaku sebuah sel dengan sel tetangganya

Pergerakan sel : menyusun sel untuk membentuk struktur jaringan dan organ.

Lanjutan

Morfogenesis

Pada embrio yang berkembang, keempat proses ini berlangsung bersamaan. Tidak ada badan pengatur khusus untuk proses ini. Setiap sel dari jutaan sel embrio harus membuat keputusannya masing-masing, menurut jumlah kopi instruksi genetik dan kondisi khusus masing-masing sel.

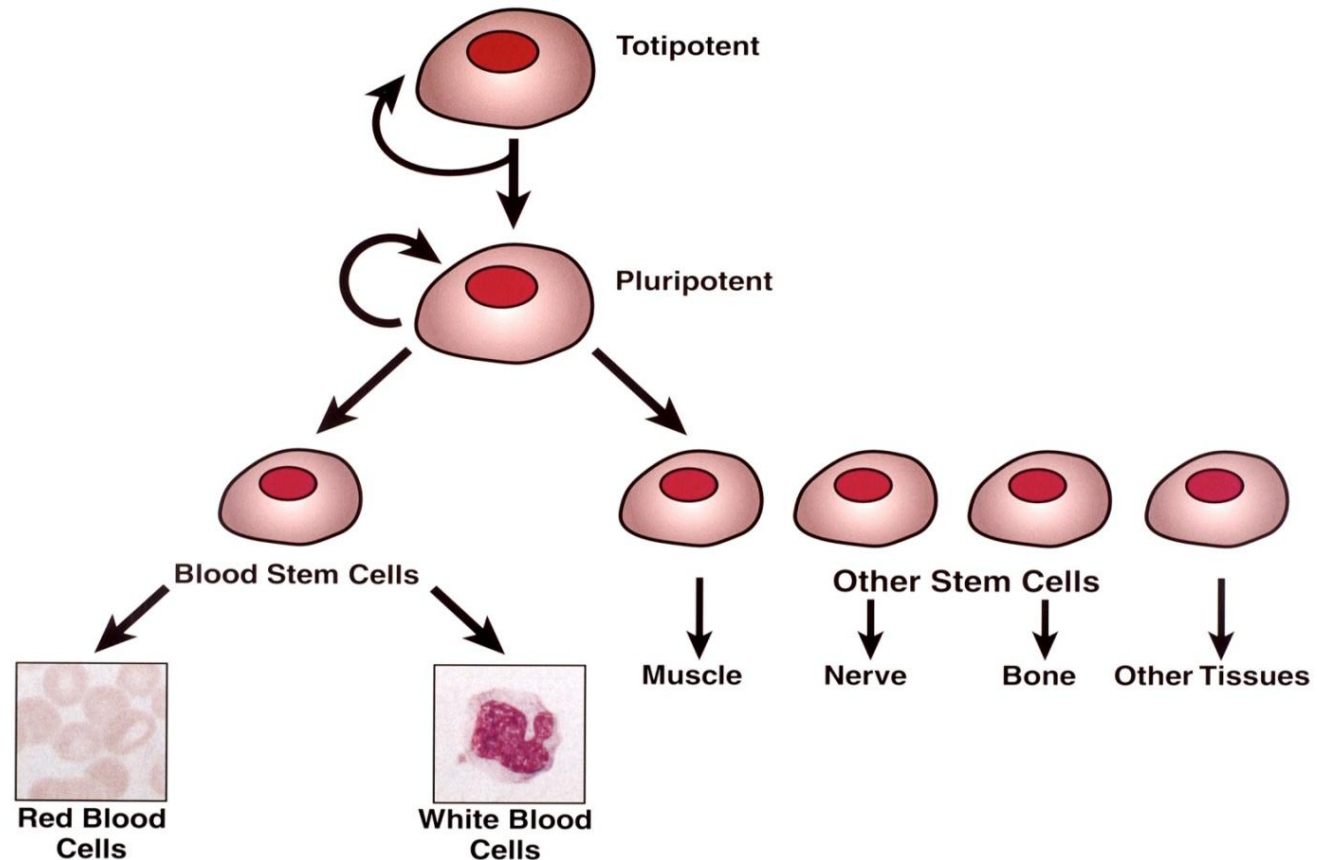
Sel tubuh, seperti [otot](#), [saraf](#), dsb. tetap mempertahankan karakteristik karena masih mengingat sinyal yang diberikan oleh nenek moyangnya saat awal perkembangan embrio.

Stem Cells



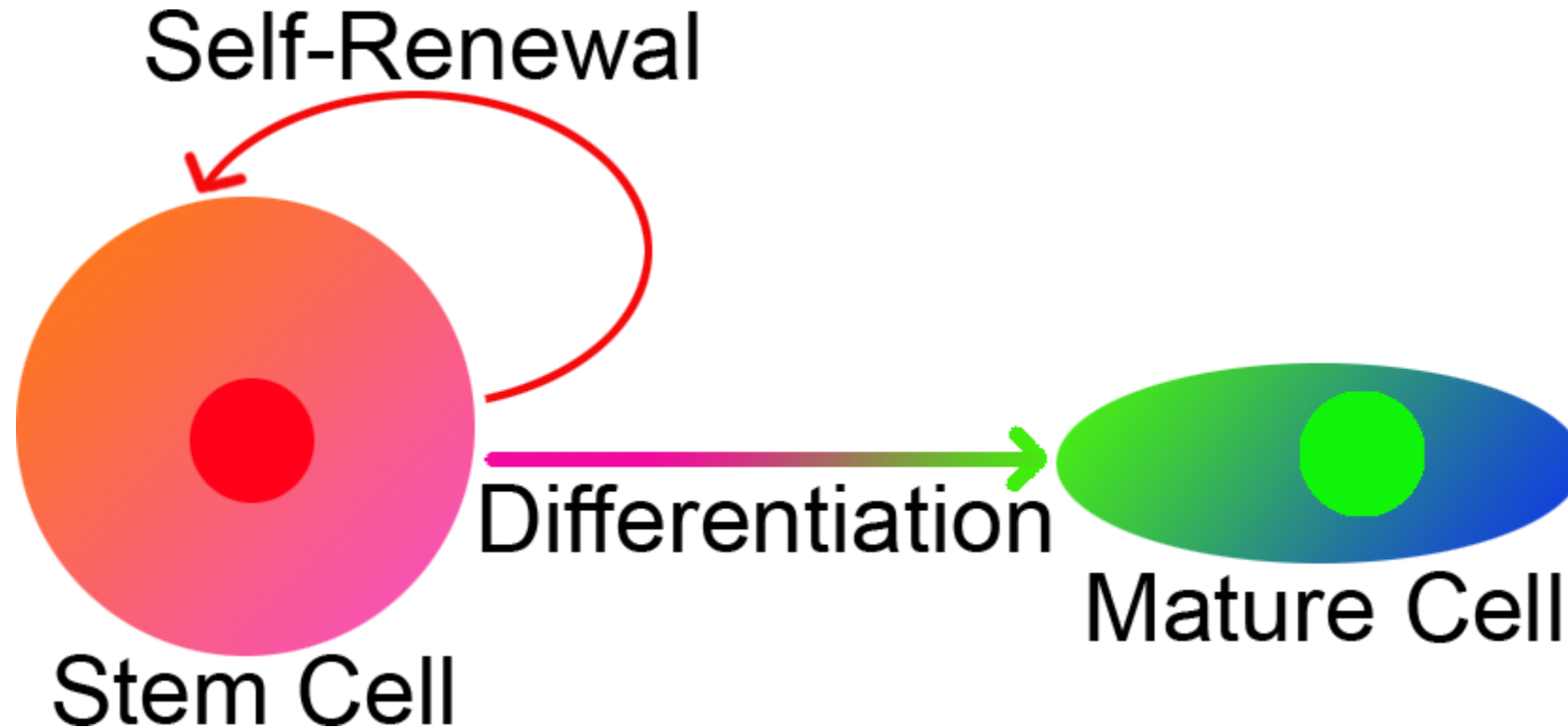
Stem cell dalam bahasa Indonesia disebut juga sel batang atau sel induk, sel ini dapat berkembang menjadi sel apa saja. Nama Indonesia disebut SEL PUNCA

Hierarchy of Stem Cells



STEM CELLS

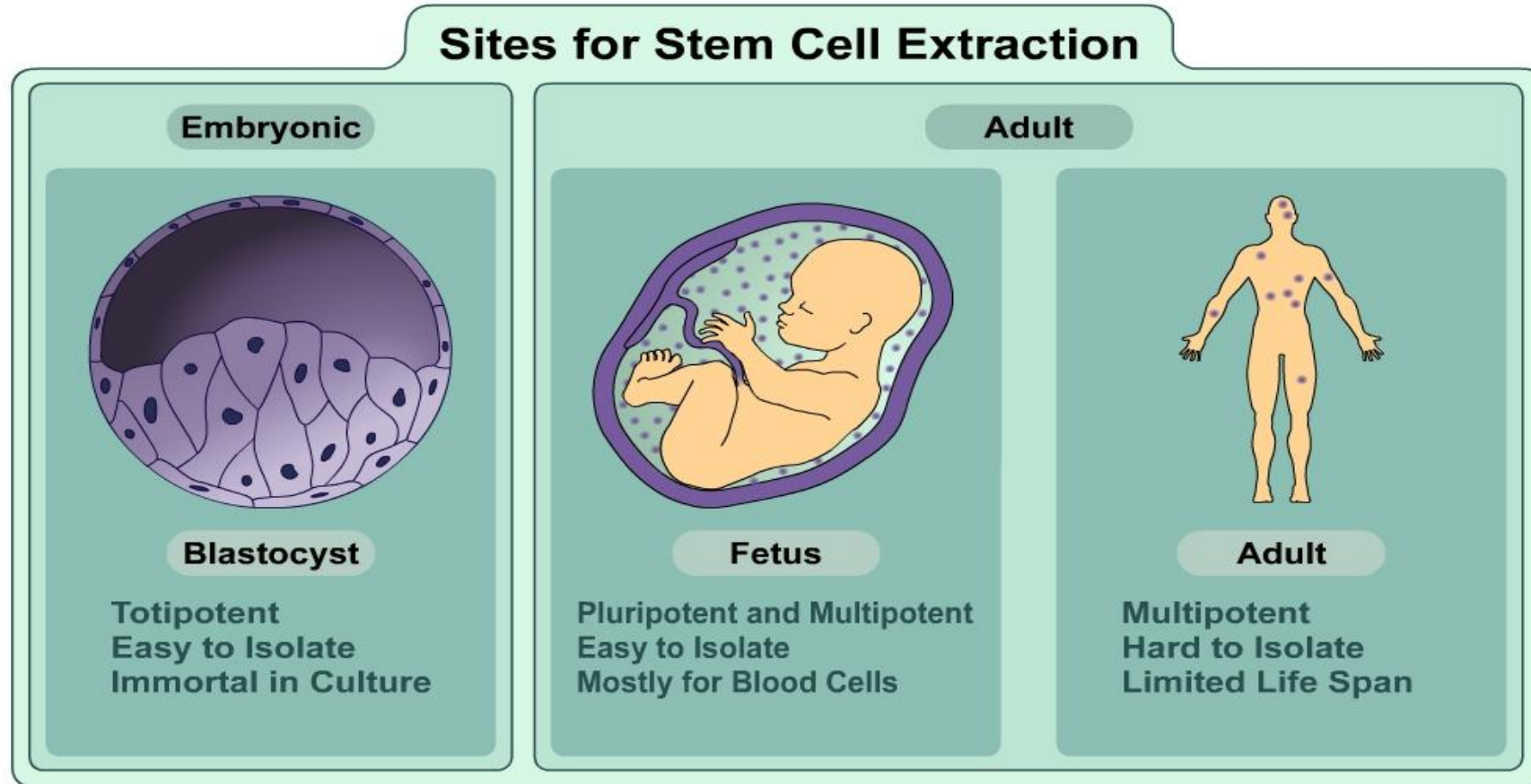
MERUPAKAN SEL PRIMITIF YANG DAPAT MEMBELAH DAN BERUBAH MENJADI JENIS SEL TERTENTU



BERDASARKAN ASALNYA TERDIRI DARI 3 JENIS:

- **EMBRYONIC STEM CELL (SEL INDUK EMBRYONIK)**
inner mass cell yang terdapat dalam blastosit embryo 4 hari
- **EMBRYONIC GERM CELL = SEL PREMORDIAL (SEL BENIH EMBRYONIK)**
berasal dari sel benih janin 5-10 minggu
- **ADULT STEM CELL (SEL INDUK DEWASA)**
berasal dari sel somatis (kulit, darah dan organ)

BERDASARKAN ASALNYA TERDIRI



Berdasarkan asalnya **Sel punca embrio (*embryonic stem cells*)**

Sel induk ini diambil dari embrio pada fase blastosit (5-7 hari setelah pembuahan). Massa sel bagian dalam mengelompok dan mengandung sel-sel induk embrionik. Sel-sel diisolasi dari massa sel bagian dalam dan dikultur secara *in vitro*. Sel induk embrional dapat diarahkan menjadi semua jenis sel yang dijumpai pada organisme dewasa, seperti sel-sel darah, sel-sel otot, sel-sel hati, sel-sel ginjal, dan sel-sel lainnya.

Sel germinal/benih embrionik (*embryonic germ cells*)

Sel germinal/benih (seperti sperma/ovum) embrionik induk/primordial (*primordial germ cells*) dan prekursor sel germinal diploid ada sesaat pada embrio sebelum mereka terasosiasi dengan sel somatik gonad dan kemudian menjadi sel germinal. Sel germinal embrionik manusia/*human embryonic germ cells* (hEGCs) termasuk sel punca yang berasal dari sel germinal primordial dari janin berumur 5-9 minggu. Sel punca jenis ini memiliki sifat pluripotensi.

Sel punca fetal

Sel punca fetal adalah sel primitif yang dapat ditemukan pada organ-organ fetus (janin) seperti sel punca hematopoietik fetal dan progenitor kelenjar pankreas. Sel punca neural fetal yang ditemukan pada otak janin menunjukkan kemampuan untuk berdiferensiasi menjadi sel neuron dan sel glial (sel-sel pendukung pada

sistem saraf pusat). Darah, plasenta, dan tali pusat janin kaya akan sel punca hematopoietik fetal.

Sel punca dewasa (*adult stem cells*)

Sel punca dewasa mempunyai dua karakteristik. Karakteristik pertama adalah sel-sel tersebut dapat berproliferasi untuk periode yang panjang untuk memperbarui diri. Karakteristik kedua, sel-sel tersebut dapat berdiferensiasi untuk menghasilkan sel-sel khusus yang mempunyai karakteristik morfologi dan fungsi yang spesial.

Sel punca hematopoietik

Salah satu macam sel induk dewasa adalah sel induk hematopoietik (*hematopoietic stem cells*), yaitu sel induk pembentuk darah yang mampu membentuk sel darah merah, sel darah putih, dan keping darah yang sehat. Sumber sel induk hematopoietik adalah sumsum tulang, darah tepi, dan darah tali pusat. Pembentukan sel induk hematopoietik terjadi pada tahap awal embriogenesis, yaitu dari mesoderm dan disimpan pada situs-situs spesifik di dalam embrio.

Sel punca mesenkimal

Sel induk mesenkimal/ *mesenchymal stem cells* (MSC) dapat ditemukan pada stroma sumsum tulang belakang, periosteum, lemak, dan kulit. MSC termasuk sel induk multipotensi yang dapat berdiferensiasi menjadi sel-sel tulang, otot, ligamen, tendon, dan lemak. Namun ada beberapa bukti yang menyatakan bahwa sebagian MSC bersifat pluripotensi sehingga tidak hanya dapat berubah menjadi jaringan mesodermal tetapi juga endodermal.

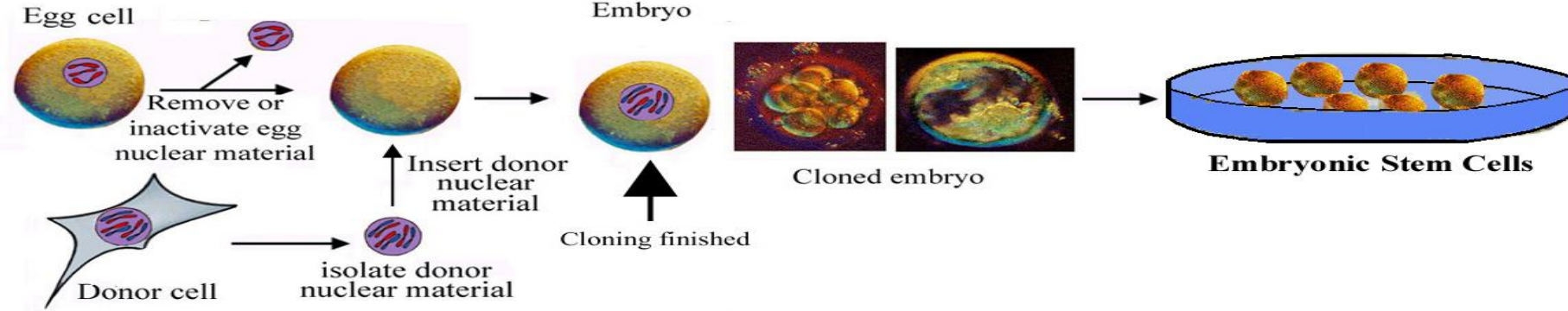
Embryonic Stem Cells

from Embryos created by Fertilization or by Cloning (Somatic Cell Nuclear Transfer)

Alami

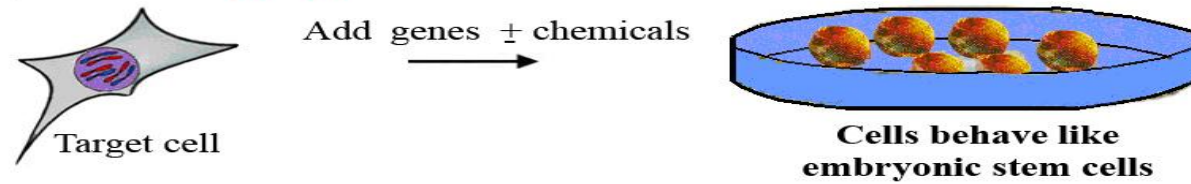


Kloning



Induced Pluripotent Stem Cells (iPS cells)

from Normal Cells that are Reprogrammed to behave like Embryonic Stem Cells



Adult Stem Cells

Stem Cells normally found in body tissues from birth onward, as well as umbilical cord, etc.



Umbilical
Cord Blood,
Placenta
Amniotic Fluid



Bone Marrow

and
other
tissues



Adult Stem Cells

iPS (induced Pluripotent Stem Cells)

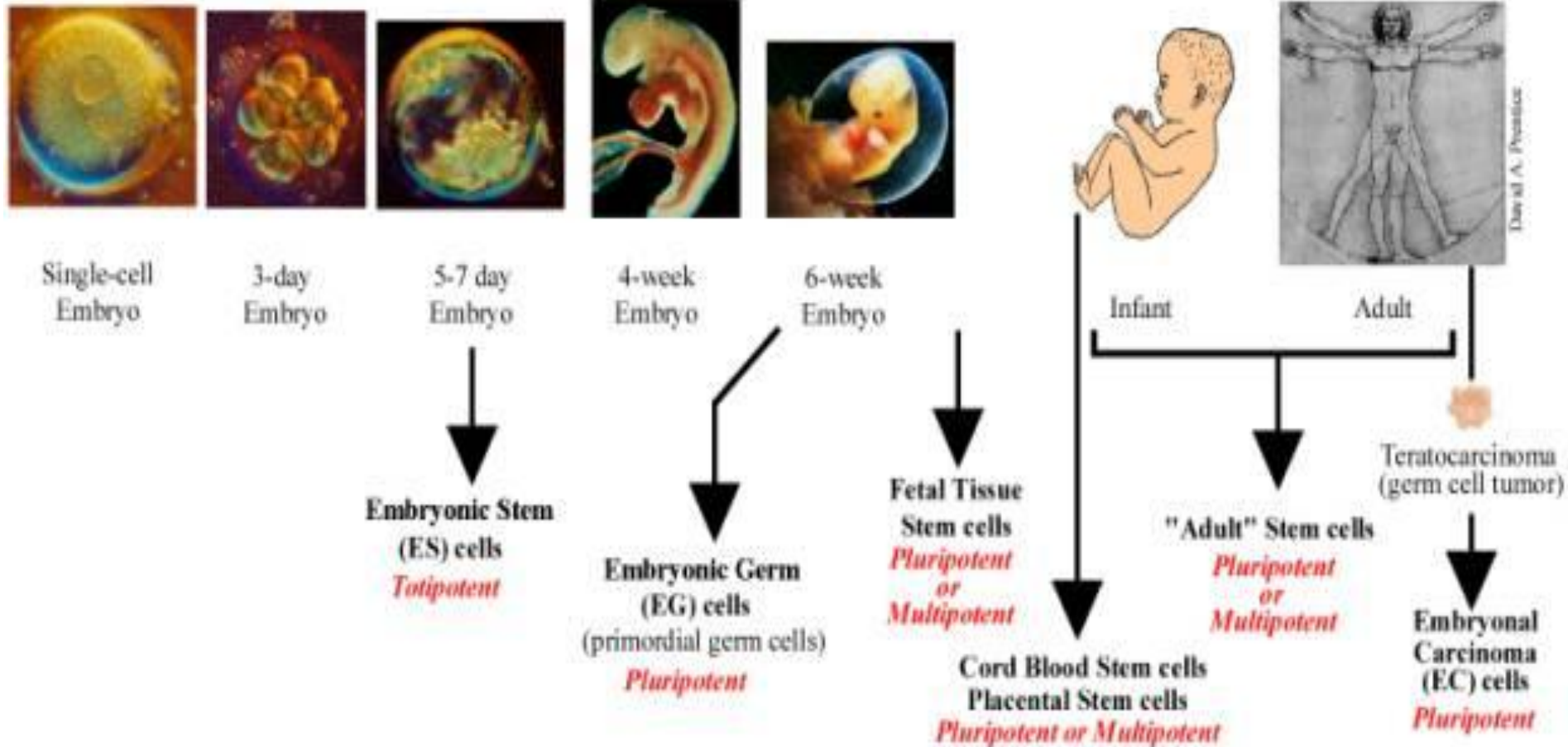
- iPS didefinisikan sebagai upaya **reprogramming sel punca multipoten** dari jaringan dewasa menjadi **sel punca pluripoten** sehingga dihasilkan sel yang secara genetik dan epigenetik **sama dengan sel punca embrionik** yang mengekspresikan marker spesifik sel punca embrionik
- Secara sederhana, proses iPS diibaratkan **merakit ulang sel somatik** dewasa menjadi ESCs dengan menggunakan materi penumbuh sehingga ditemukan adanya ekspresi gen marker spesifik ESC (Embryonic Stem Cells)
- membutuhkan faktor penting yang dinamakan faktor Yamanaka (Liu *et al.*, 2008)

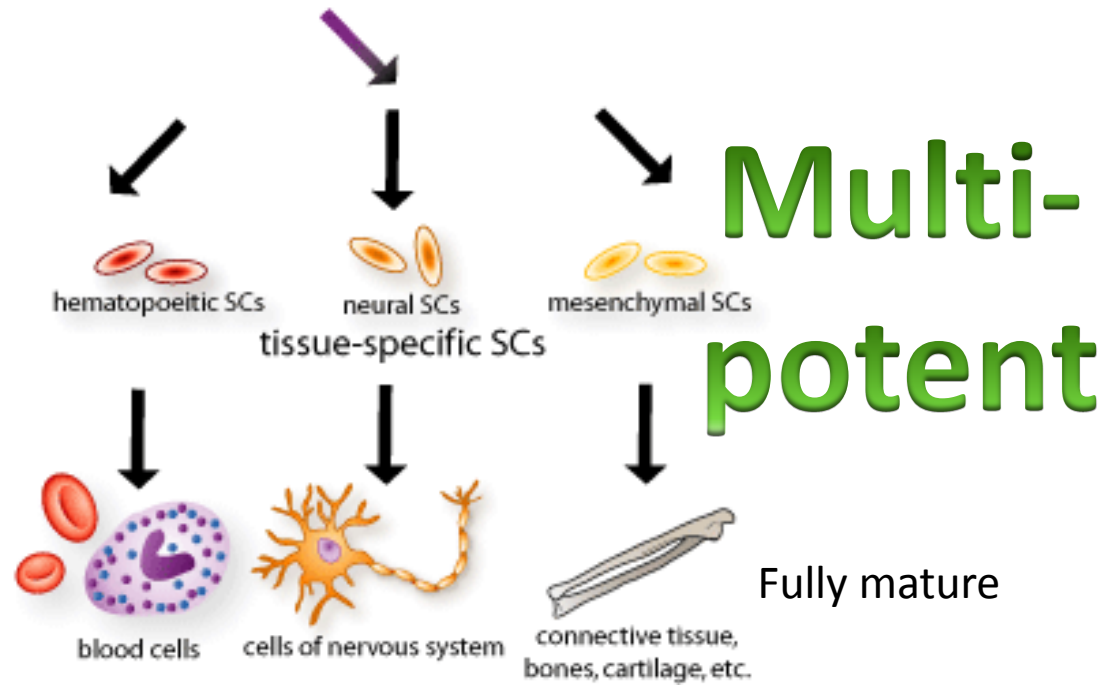
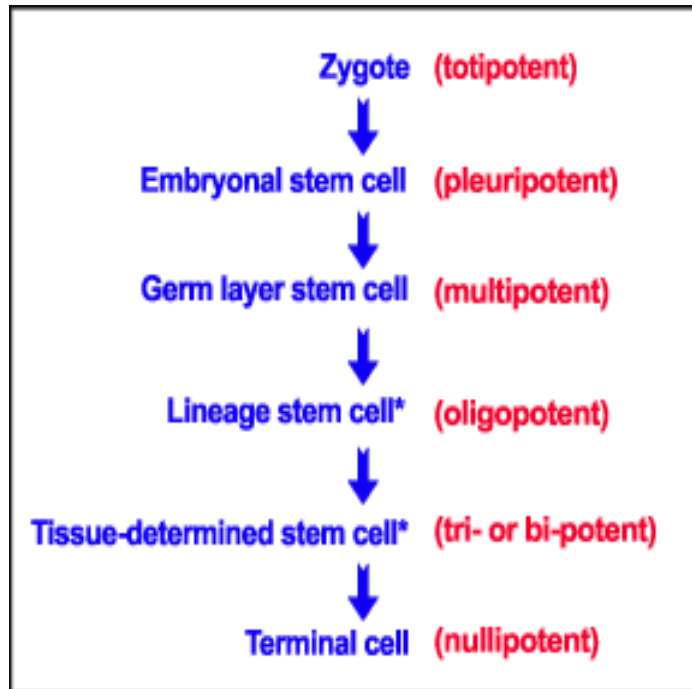
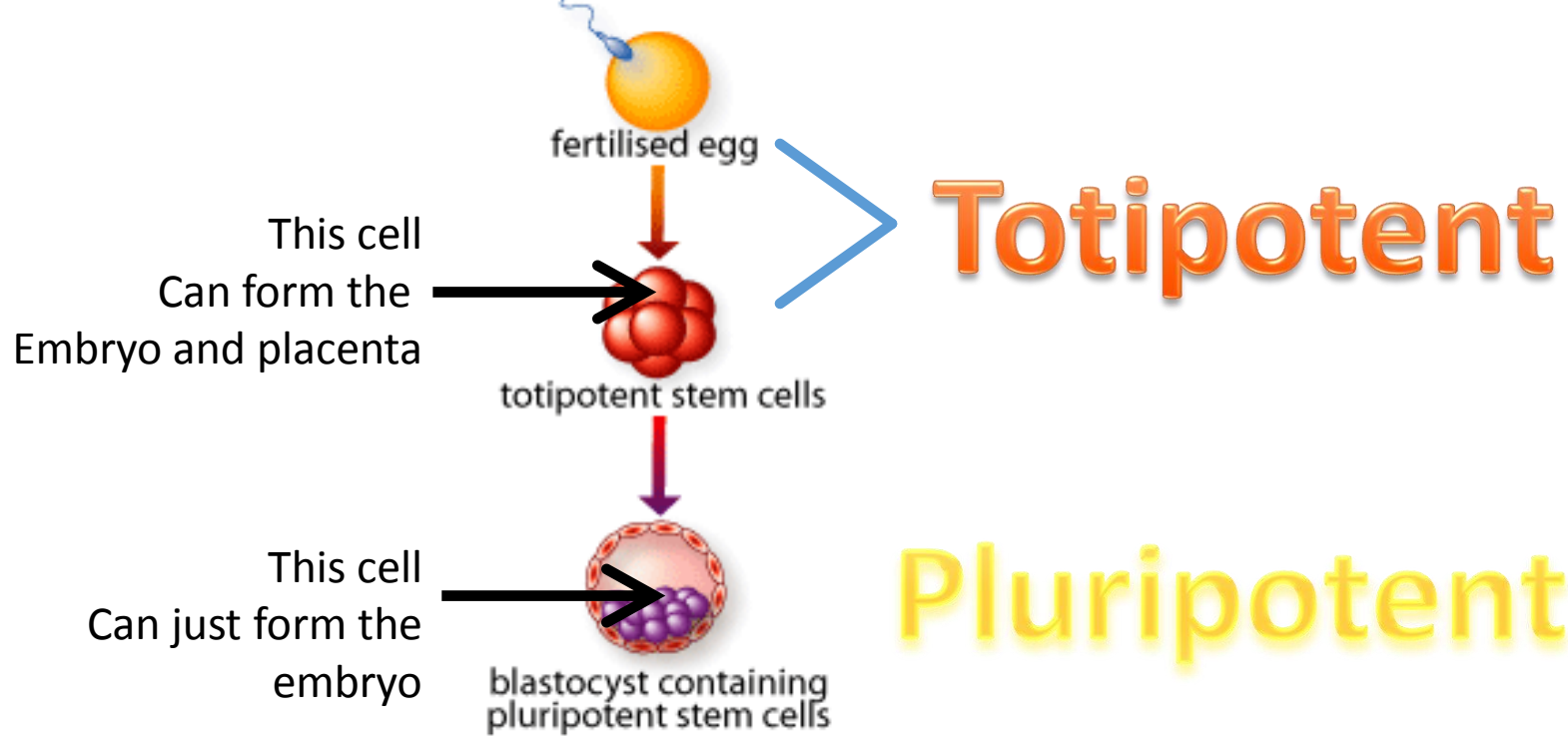
BERDASARKAN KEMAMPUAN BERDIFERENSIASI TERDIRI DARI 4 TIPE

- **TOTIPOTENT STEM CELL**
 - **DAPAT BERDIFERENSIASI MENJADI SEMUA JENIS SEL**
 - **CONTOH: ZIGOT SAMPAI HARI KE 4**
 - **BLASTOSIT UNTUK BAYI TABUNG DAN EMBRYONIC STEM CELL**
- **PLURIPOTENT STEM CELL = EMBRYONIC STEM CELL**
 - **PERKEMBANGAN ZIGOT MENJADI 3 LAPIS GERMINAL EMBRIO (EKT, MES, END)**
- **MULTIPOTENT STEM CELL → “LELUHUR” JARINGAN**
 - **BERDIFERENSIASI MENJADI ORGAN (KULIT, SYARAF, DLL) ,HEMOPOITIK STEM CELL (DARAH)**
- **UNIPOTENT STEM CELL**
 - **MENGHASILKAN SATU JENIS SEL, MAMPU MEMPERBAHARUI/ MEREGENERASI DIRI**

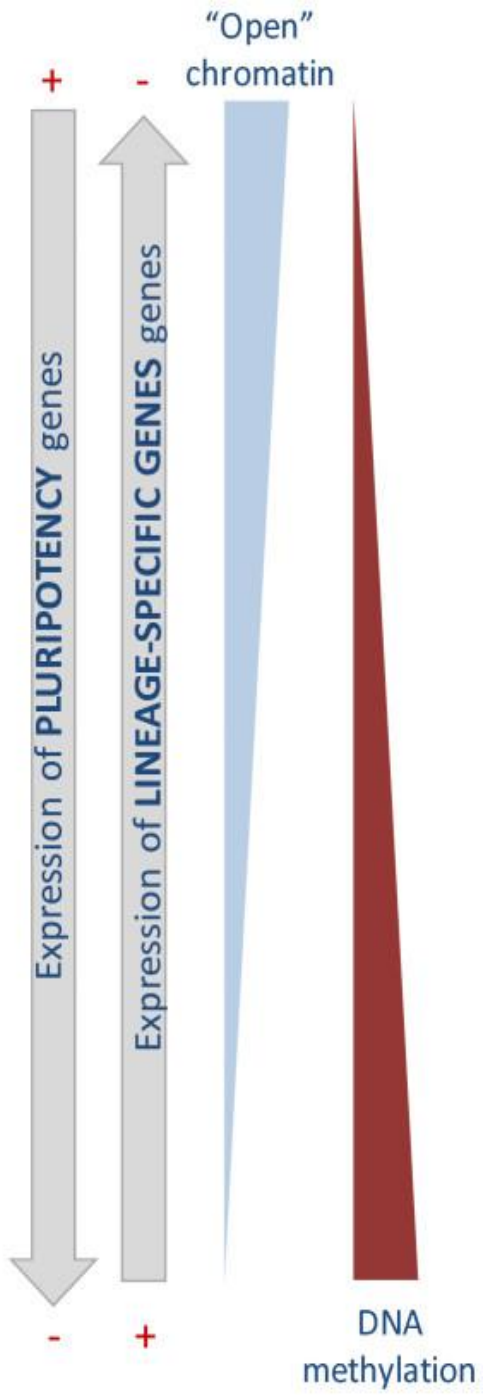
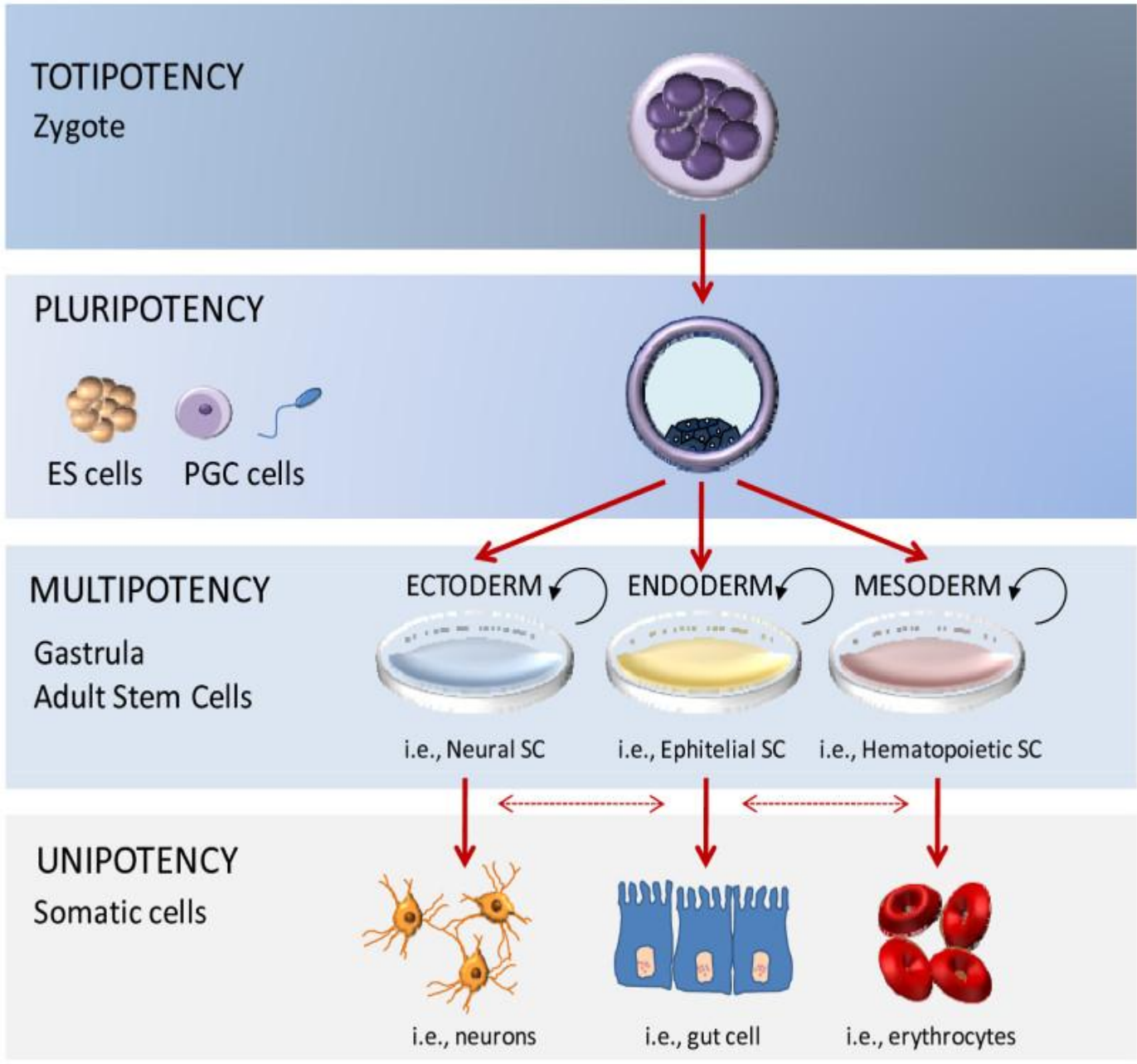
Stem Cells

Human Developmental Continuum →

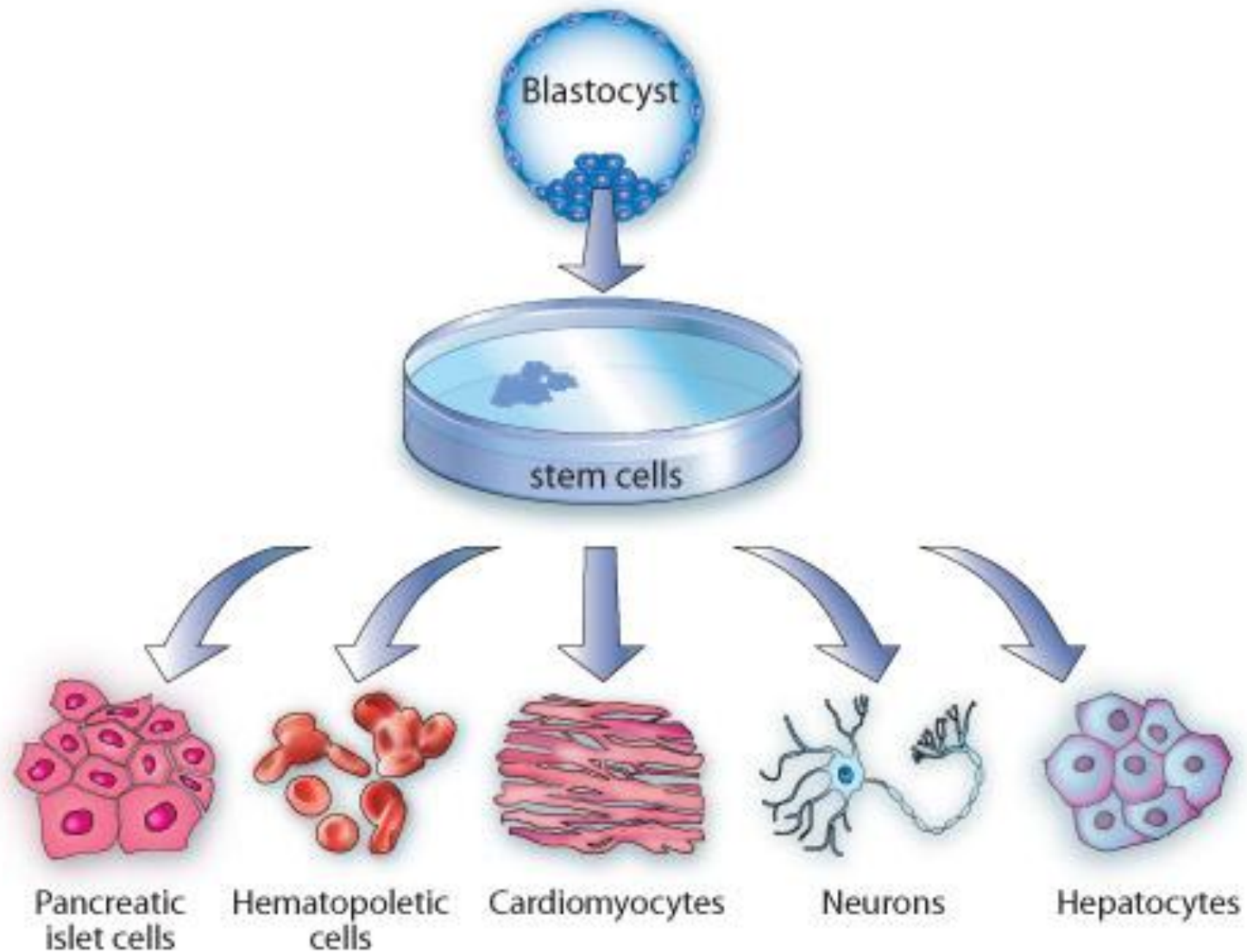




LINEAGE POTENTIAL



Pluripotent Stem Cells



Multipotent stem cells

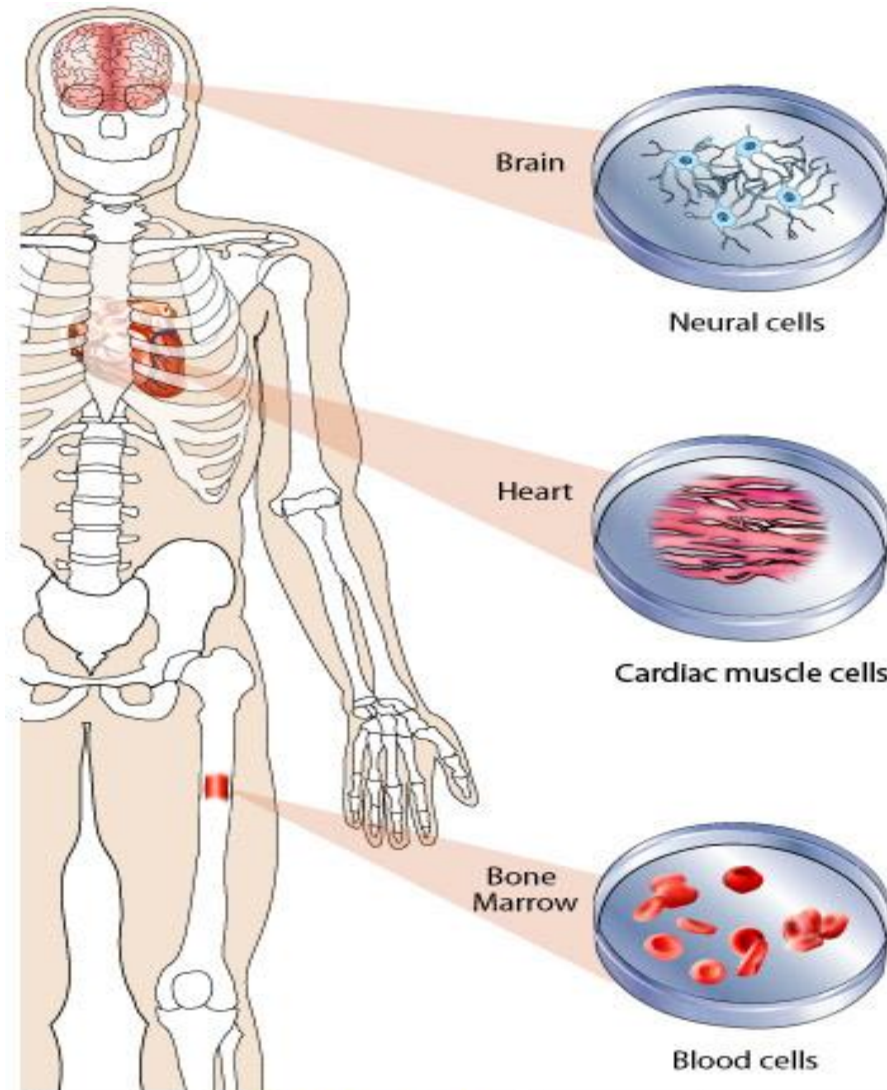
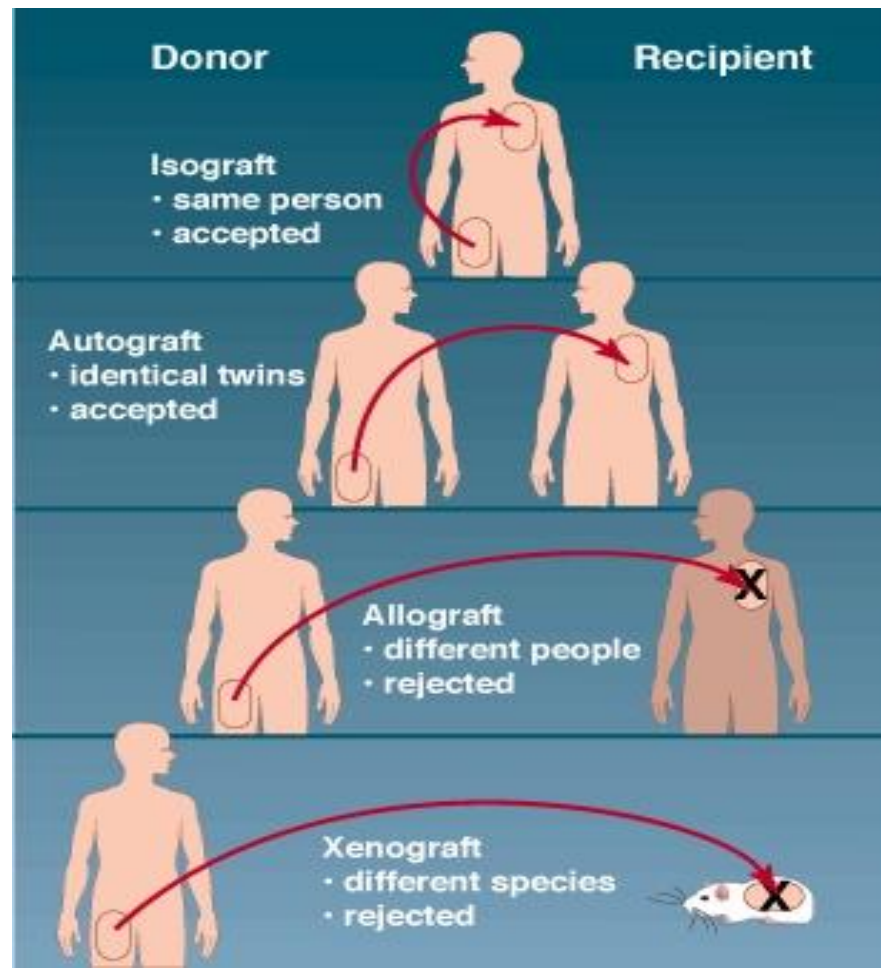


Illustration by [Cell Imaging Core](#) of the Center for Reproductive Sciences.

| Diferensiasi Potensi | Jumlah jenis sel | Contoh sel | Jenis sel yang dihasilkan dari diferensiasi |
|--|---|---|---|
| Totipotential (<i>toti</i> =total) | Semua | blastomere Zigot (telur dibuahi), blastomere | Semua jenis sel |
| Pleuripotential (<i>pluri</i> =jamak) | Semua membran kecuali sel dari membran embrio | Sel embrional (ektoderm, endoderm, mesoderm) | Semua jenis sel |
| Multipotential | Banyak | Hematopoietic sel | otot rangka, otot jantung, sel hati, semua sel darah |
| Oligopotential | Beberapa | Jaringan Myeloid atau limfoid | 5 jenis sel darah (Monosit, makrofag, eosinofil, neutrofil, eritrosit) |
| Quadripotential | 4 | Mesenchymal progenitor cell | Sel-sel tulang rawan, sel-sel lemak, sel stroma, pembentuk sel-sel tulang |
| Tripotential | 3 | Glial-restricted precursor Glial-dibatasi prekursor | 2 jenis astrosit, oligodendrocytes |
| Bipotential | 2 | Bipotential prekursor dari hati janin murin | Sel-sel B, makrofag |
| Unipotential (<i>uni</i> =tunggal) | 1 | Mast sel prekursor | Sel Mast |
| Nullipotential | Tak satupun | akhir dari sel misalnya sel darah merah | pembelahan sel |

SUMBER TRANSPLANTASI TERDIRI DARI 3 TIPE

1. SUM-SUM TULANG (BONE MARROW TRANSPLANTATION)
2. DARAH TEPI (PERIPHERAL BLOOD TRANSPLANTATION)
TRANSFUSI DARAH
3. TALI PUSAT



City Wajib Tiga Poln
HOSTPUR HARUS LEBIH EFISIEN

HARIAN PAGI
SURYA

KOMPAS GRAMEZIA

MINGGU, 21 SEPTEMBER 2014
 NO. 318 TAHUN XXVI

Spirit Baru Jawa Timur **MANAGED BY Tribun**

TERBIT 20 HALAMAN
 HARGA Rp 1.000

HARGA LANGGANAN: Rp 29.000/BULAN • BERLANGGANAN, PENGADUAN/SIRIKLADI: (031) 8478 995 ALAMAT REDAKSI/RYLAN: JL. RUMKUT INDUSTRI II NO. 1000 SURABAYA • (031) 8418 000



Geliat SPG Mewarnai IIMS 2014
**Gaji Rp 800.000/Hari,
 Tahu Trik Tolak Pria Iseng**

WANITA berwujud cantik dan lekuk tubuh bak gitar Spanyol selalu melekat dengan dunia otomotif. Demikian juga penandatangan di arena Indonesia International Motor Show (IIMS) 2014 yang diselenggarakan di Pekan Raya Jakarta, hingga 28 September.

SALES promotion girl (SPG), sebutan untuk para penjurva aneka produk tersebut, setiap tahun menambah semangat pameran otomotif terbesar di Indonesia ini. Seperti sudah men-

jadi langganan, mereka hadir setiap kali ada IIMS. Besarnya penghasilan dalam tempo singkat ini membuat sebagian SPG asosiasi ketagihan dan enggan melepas job itu meski sudah

punya pekerjaan tetap di sebuah perusahaan. Anisa, misalnya, SPG yang bekerja di gerai Daihatsu motorcycle, penghasilan dari 11 hari gelaran IIMS ini bisa di atas Rp 5 juta. Penghasilan itu melebihi yang didapat buruhwan menengah yang bekerja sebelum pindah dengan upah Rp 2,5 juta - Rp 4 juta.

"Berbeda beda bayarananya."

MEMAROK - Salah satu sales promotion girl (SPG) stan Suzuki berpose di sela-sela pameran 22nd Indonesia International Motor Show (IIMS) 2014 di JIExpo Kemayoran, Jakarta Pusat. Sebagian peserta juga menghadirkan SPG asing untuk memamerkan pameran otomotif terbesar di Indonesia yang berlangsung hingga 28 September 2014.

KE HALAMAN 7

Wow... Kulit Khitan Obati Kanker

- Buat Bahan Stem Cell
- RSUD Buru Khitan Massal

#STEM CELL HARAPAN BARU #DUNIA KESEHATAN

SURABAYA SURYA - Diumumkan RSUD Dr Soewarno Surabaya akan memproduksi kulit sisa khitan. Tidak hanya dari pasien khitan di rumah sakit, tapi juga kulit sisa khitan massal yang biasa digelar masyarakat. Potongan kulit kecil-kecil ditampung dan disimpan di Instalasi Pusat Biomaterial dan Bank Jaringan (ISBI) Dr Soewarno. Dr Hedi Sunoto, dr, SpOT (K) mengabarkan, instalasi yang dipinginya ini sebagai pabrik sekaligus gudang penyimpanan spare-part manusia.

kita dikembangkan menjadi stem cell. Nah stem cell itu apa? Puncaknya adalah yang sewaktu-waktu akan digunakan untuk mengganti berbagai sel pada organ pasien yang rusak.

Kepala Instalasi Pusat Biomaterial dan Bank Jaringan (ISBI) Dr Soewarno, Dr Hedi Sunoto, dr, SpOT (K) mengabarkan, instalasi yang dipinginya ini sebagai pabrik sekaligus gudang penyimpanan spare-part manusia.

RSUD Dr SOEWARNO OLAH SISA KULIT KHITAN



Kenapa Jatah Kaum Miskin Dihentikan

ANNISA Ayu Nabila menderita kelainan tulang sejak usia 18 bulan. Kini di usianya yang memasuki delapan tahun, ia punya harapan besar untuk bisa memiliki kaki normal seperti anak-anak sebayanya.

Pengobatan stem cell menjadi senjata baru melawan penyakit yang selama ini susah disembuhkan. Anda punya penyakit atau keluhan? Beritahu di facebook www.facebook.com/suryaonline

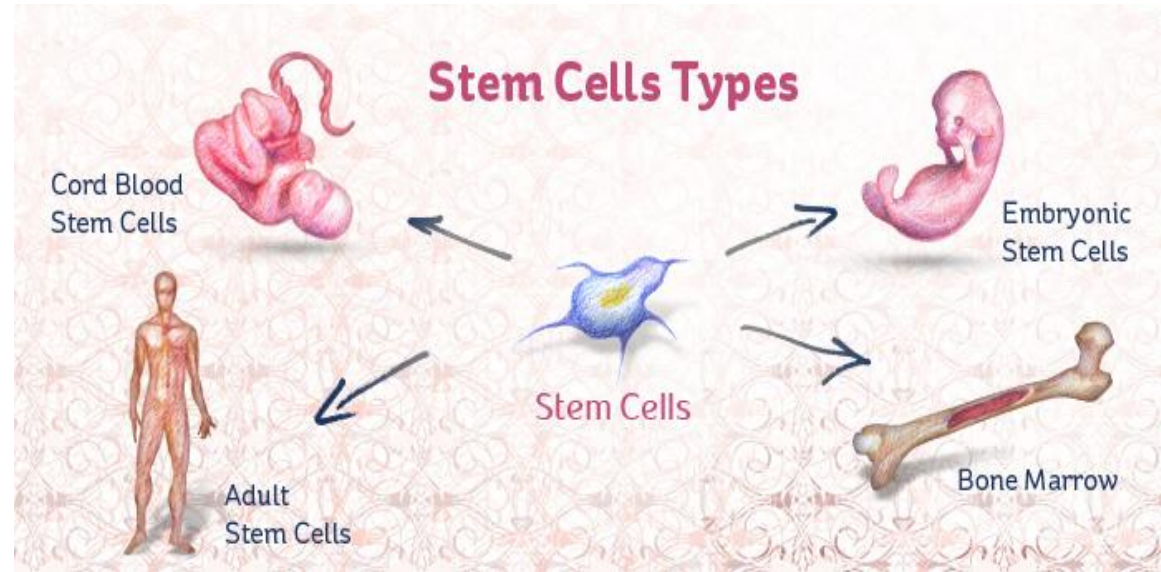
Pemulihan dengan stem cell yang diberikan RSUD Dr Soewarno telah dirasakan kemanjurannya. Setelah dua kali menjalani penyembuhan dengan teknologi tersebut, tulang kaki Annisa yang dulu remuk berkeping-keping mulai keras, kini sudah tertambung. Namun masih dibutuhkan pengobatan lanjutan agar pemulihannya semakin sempurna.

Proses penyembuhan stem cell tahap pertama dipereviti dengan memanfaatkan layanan Jarkesda. Tapi untuk melanjutkan terapi tahap ketiga, pasien dari keluarga miskin ini sempat kelabakan. Penyelesaiannya layanan Jarkesda sudah dihapus.

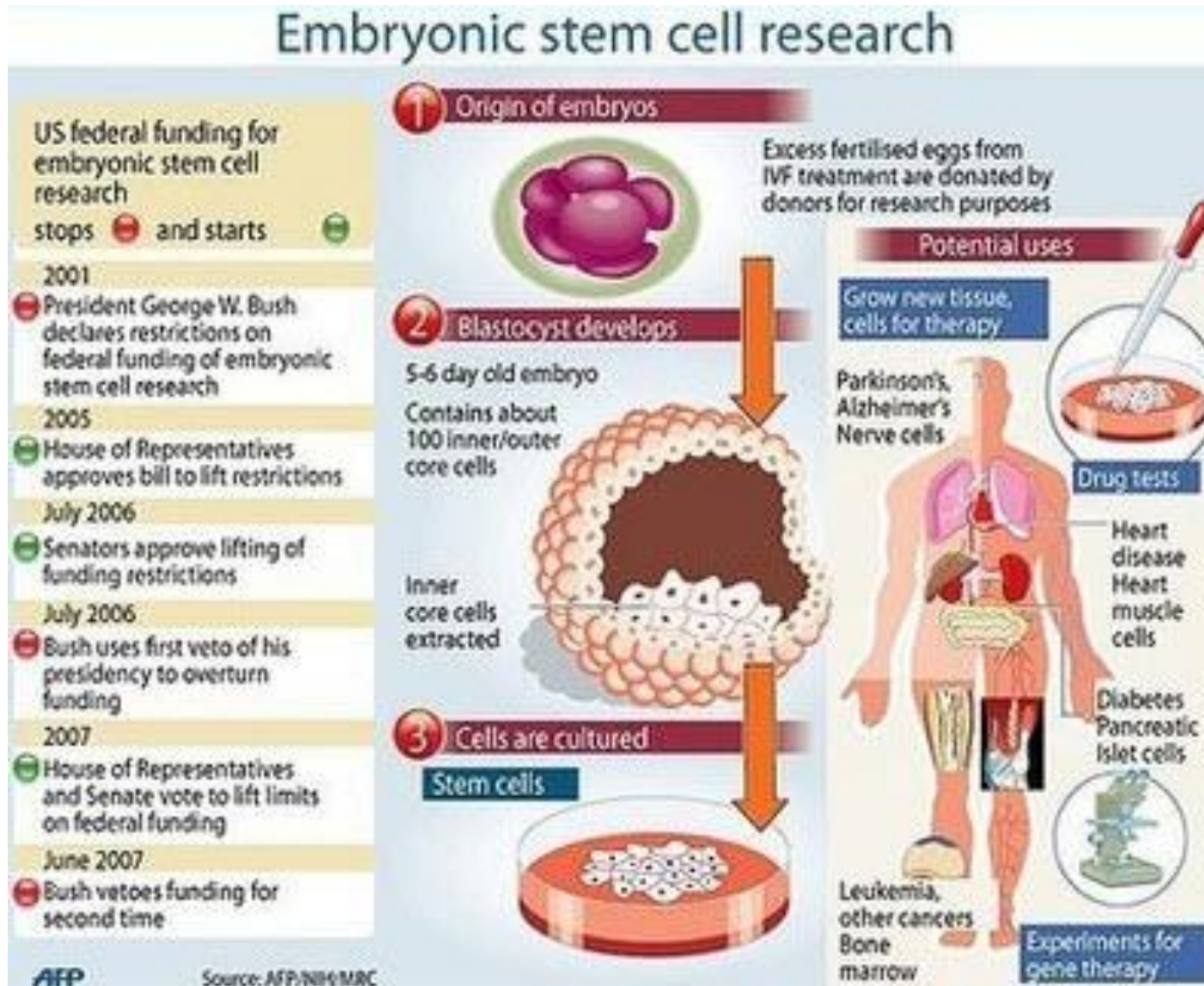
KE HALAMAN 7

KE HALAMAN 7

Other types of stem cells



Stem cell research



PEMANFAATAN STEM SEL

- **TEKNOLOGI KLONING = SOMATIC CEL NUCLEAR TRANSFER)**
 - **EKSTRAK INTI SEL SOMATIK DI FUSI KEDALAM OOSIT YANG MENGANDUNG GENETIK → MEMBELAH**
 - **INNER CELL MASS BLASTOSIT DIISOLASI UNTUK MENGEMBANGKAN EMBRYONIC STEM CELL YANG BARU**
- **NUCLEUS SOMATIC DONOR DI-MASUKKAN KEDALAM ENUCLEATED OOCYTES → REPROGRAMING DNA → BERKEMBANG MENJADI EMBRIO → SUMBER TRANSPLANTASI**
- **PENGOBATAN PENYAKIT YANG SULIT DISEMBUHKAN → TRANSPLANTASI SELULER**

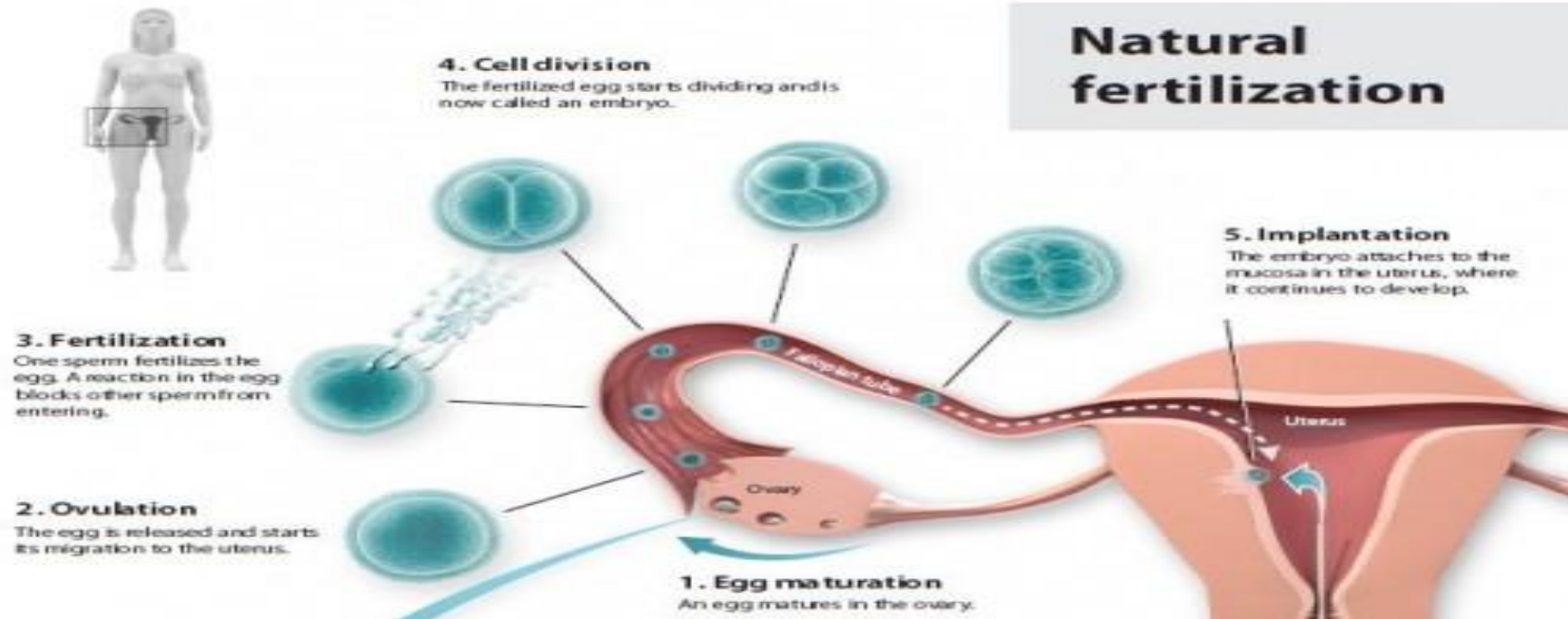
CONTOH:

- **TH/ DM, INFARK JANTUNG, ALZHEIMER & PARKINSON, OA**
- **TH/ BEDAH KOSMETIK, GIGI, TULANG RAWAN, KULIT**

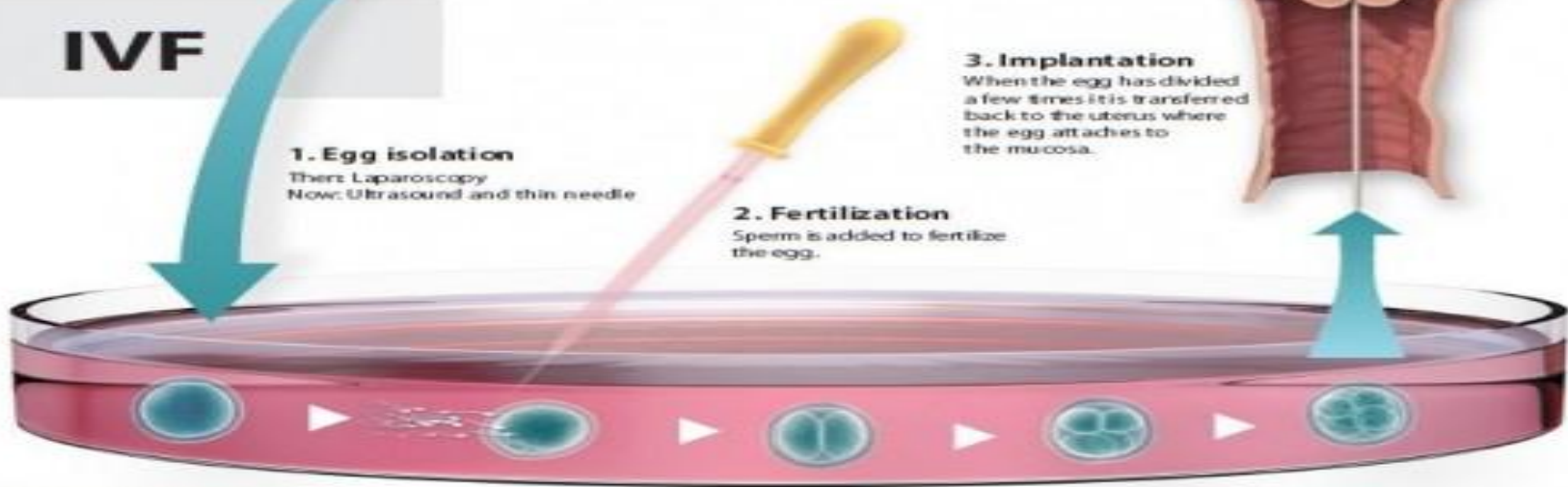
BIOETIKA TEKNOLOGI REPRODUKSI MANUSIA

- **TEKNOLOGI REPRODUKSI BERBANTU (ART)**
 - **UNTUK MENGATASI INFERTILISASI**
 - **MASALAH ETIK MENDASAR : STATUS EMBRIO IN- VITRO DAN RISET EMBRIO**
 - **TEKNOLOGI MEMUNGKINKAN MANIPULASI EMBRIO DILUAR MASALAH INFERTILITAS SEPERTI:**
 - * **DIAGNOSTIK GENETIK**
 - * **TEKNOLOGI CLONING UNTUK TH/STEM CELL**
- **HEFA (INGGRIS,1990) : MELARANG**
 - **RISET EMBRIO BERUMUR > 14 HARI**
 - **SETIAP USAHA UNTUK MEMBUAT HIBRID MANUSIA/ BINATANG**
 - **PROSES MENARUH GAMET/ EMBRIO MANUSI PADA BINATANG ATAU SEBALIKNYA**
 - **MELAKUKAN KLONING DENGAN TRANSFER NUKLEUS**

Natural fertilization



IVF



IVF is used when sperm and egg can not meet under normal conditions. Common causes include obstructed fallopian tubes, too few eggs or impaired production of sperm.

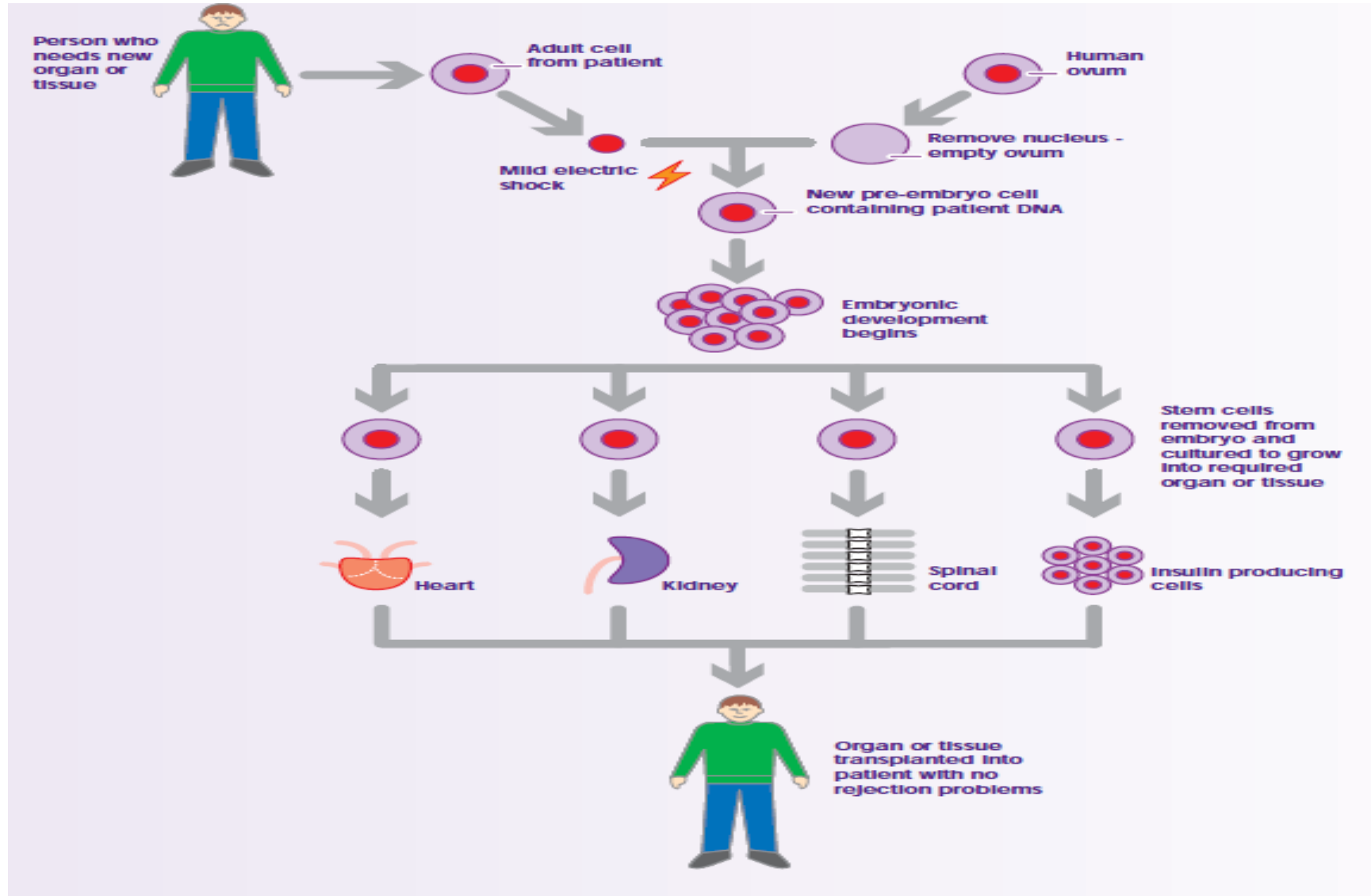
KESEPAKATAN (OKTOBER 2000)

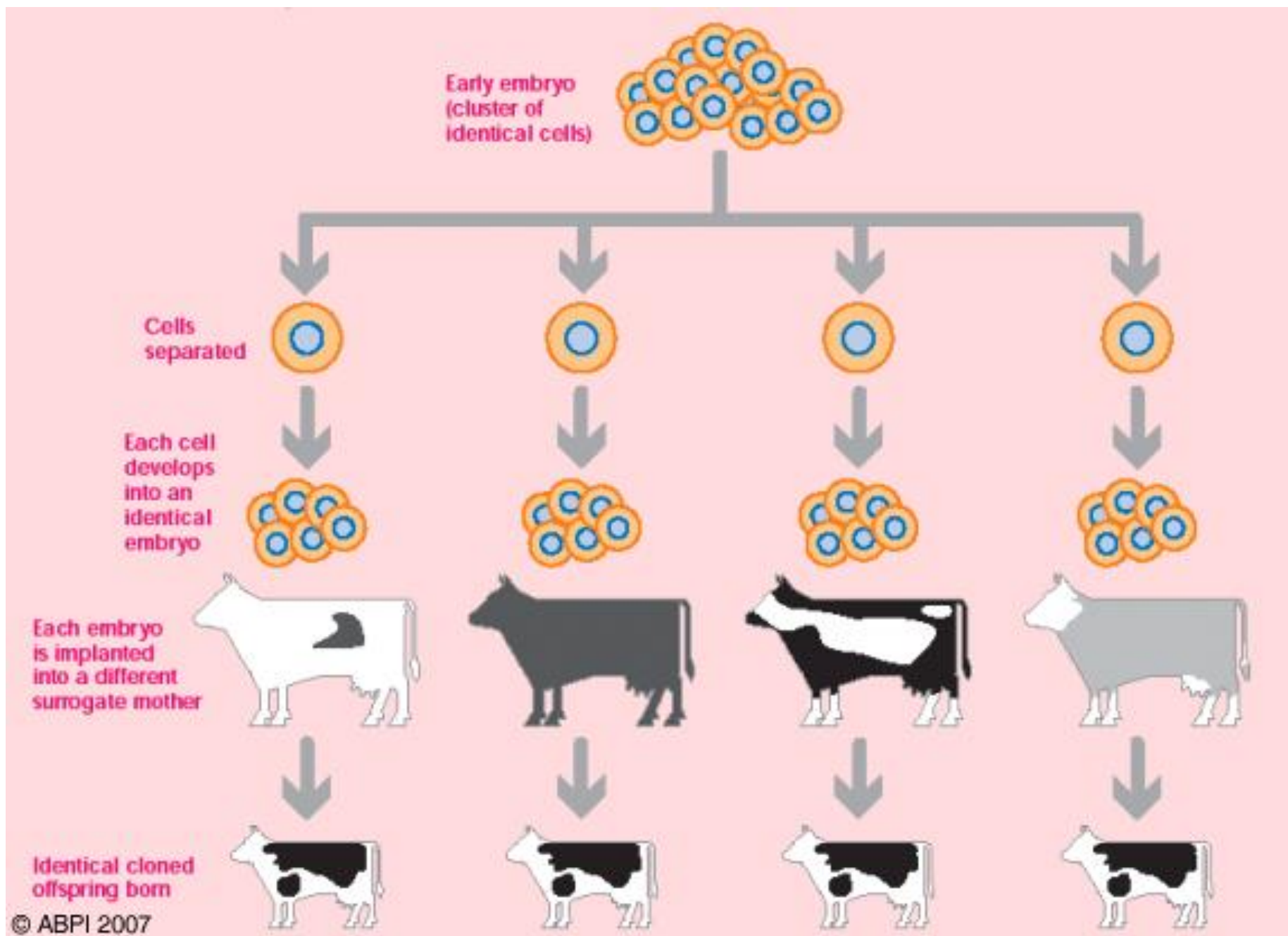
- **DEKLARASI HELSINKI MERUPAKAN PETUNJUK BAGI DOKTER DAN PENELITI LAIN DALAM RISET MEDIK YANG MENGGUNAKAN SUBJEK MANUSIA SEBAGAI OBJEK RISET, TERMASUK BAHAN DAN DATA DARI MANUSIA**
- **RISET HARUS MENINGKATKAN DAN MENJAMIN KEAMANAN DAN KESEHATAN SUBJEK DAN HAK SUBJEK**
- **KESEJAHTERAAN SUBJEK HARUS DIUTAMAKAN DARIPADA MINAT TERHADAP ILMU DAN MASYARAKAT**
- **HASIL PENELITIAN MEMBERIKAN KEUNTUNGAN BAGI MASYARAKAT**
- **PERMINTAAN IZIN DAPAT DIWAKILI OLEH WAKIL YANG LEGAL**
- **PENGGUNAAN PLACEBO ATAU TIDAK ADA PENGOBATAN YANG DIBERIKAN HANYA BILA TIDAK ADA CARA YANG SUDAH BAKU**

- **UU KESEHATAN NO 23 TH 1992 TENTANG REGULASI TRB:**
 - **KEHAMILAN DILUAR CARA ALAMI DAPAT DILAKSANAKAN SBG UPAYA TERAKHIR PASUTRI YANG KESULITAN MENDAPAT KETURUNAN**
 - **PROSES HANYA DAPAT DILAKUKAN OLEH SUAMI-ISTRI YANG SAH**
 - **HASIL PEMBUAHAN DITANAMKAN DI RAHIM ISTRI**
 - **DILAKUKAN OLEH TENAGA YANG KMPETEN, DITEMPAT YANG MEMILIKI FASILITAS MEMADAI**

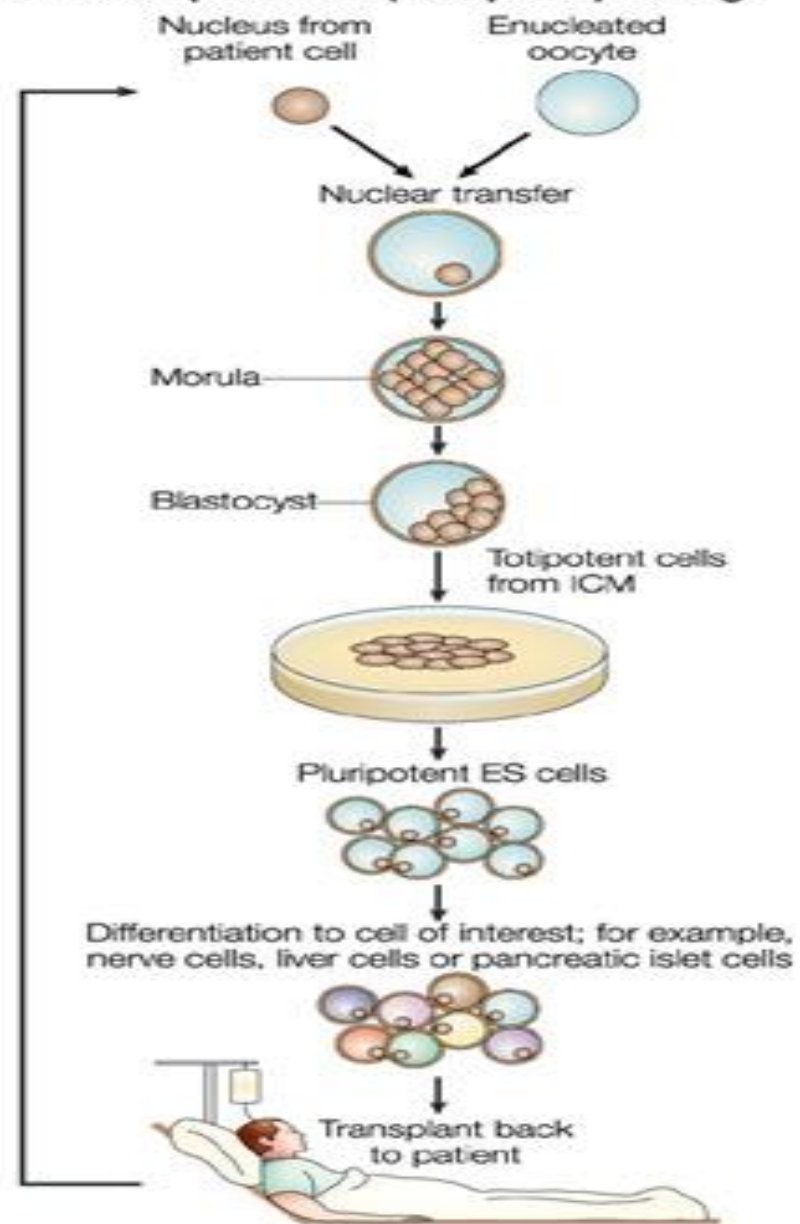
- **DEKLARASI FRANCE 2006:**
 - **PEMBUAHAN MAKSIMAL UNTUK 3 EMBRIO**
 - **SELURUH EMBRIO DIINPLAN**
 - **EMBRYO TIDAK DIBSIMLPAN BEKU**

Therapeutic stem cell cloning

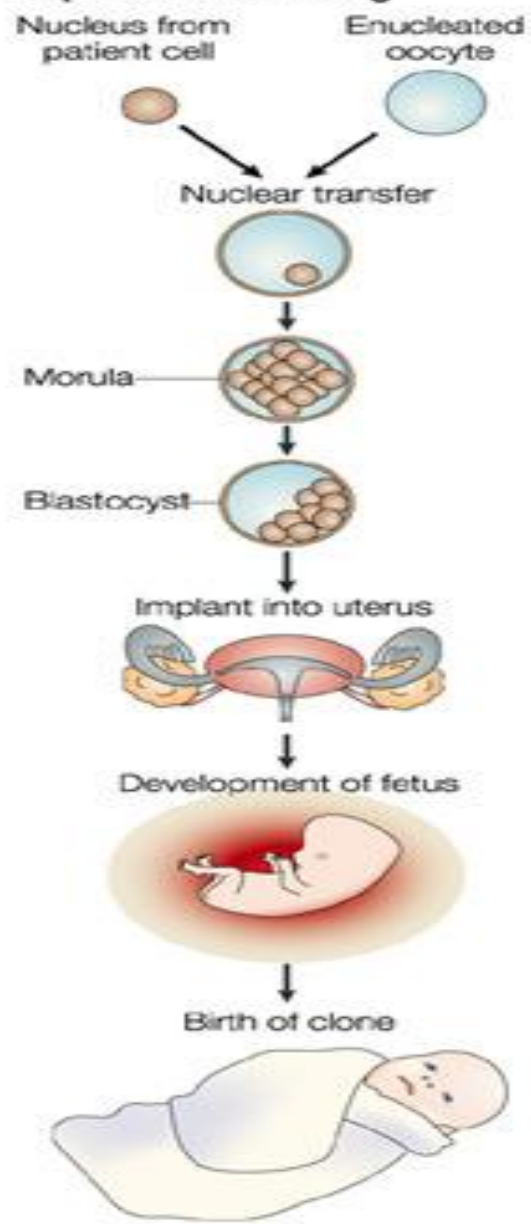




a Non-reproductive (therapeutic) cloning



b Reproductive cloning



3 Cara Transplantasi Sel

- **Autologous** : Pada bagian ini, sumber stem cell berasal dari diri sendiri.
- **Syngenetik** : Sumber stem cell berasal dari saudara kembar identik.
- **Alogenik** : Sumber stem cell berasal dari saudara kandung, keluarga, atau orangtua maupun orang lain, yang tidak berhubungan dan tidak memiliki hubungan kekerabatan dengan pasien.

The building blocks of the body

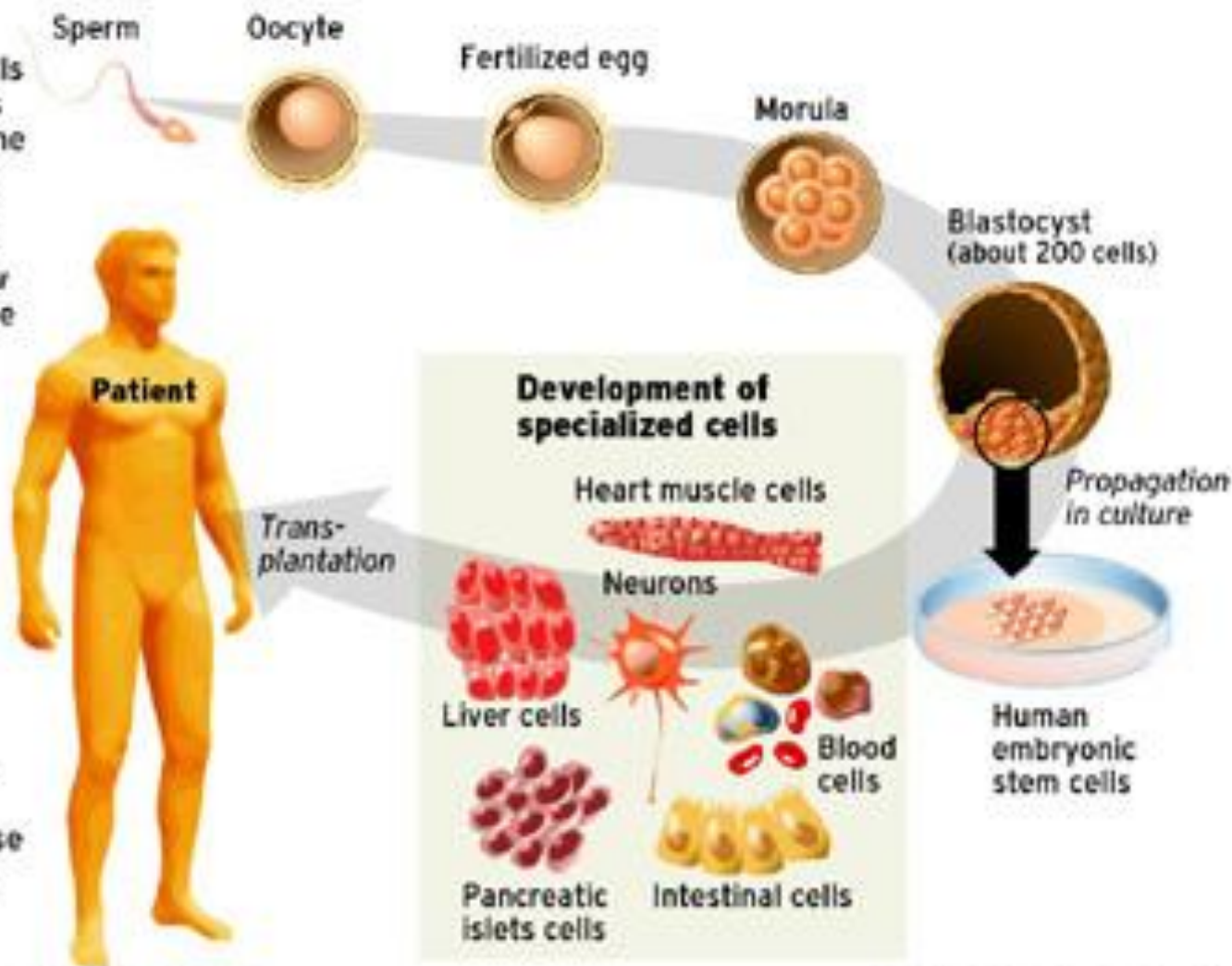
Human embryonic stem cells are immature, unspecialized cells in an embryo that develop into every other cell of the body.

Stem cell therapy

By extracting these cells from days-old embryos and studying them in the lab, scientists hope to learn how these undifferentiated cells might be manipulated to grow different types of tissue that could then be transplanted into patients.

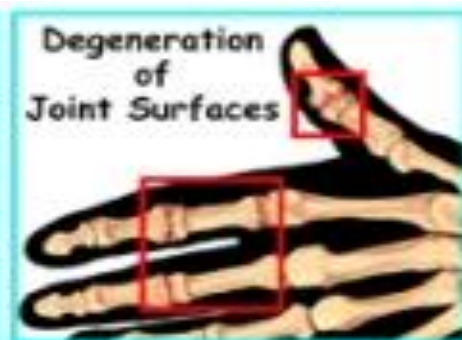
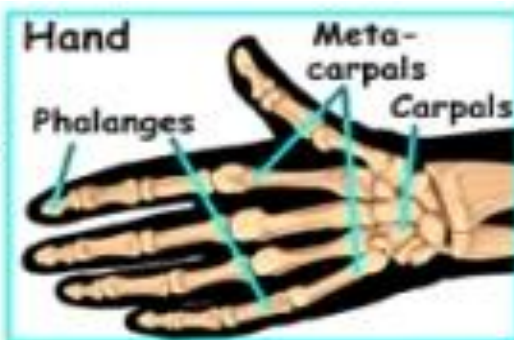
Stem cell therapy can be used to treat patients with:

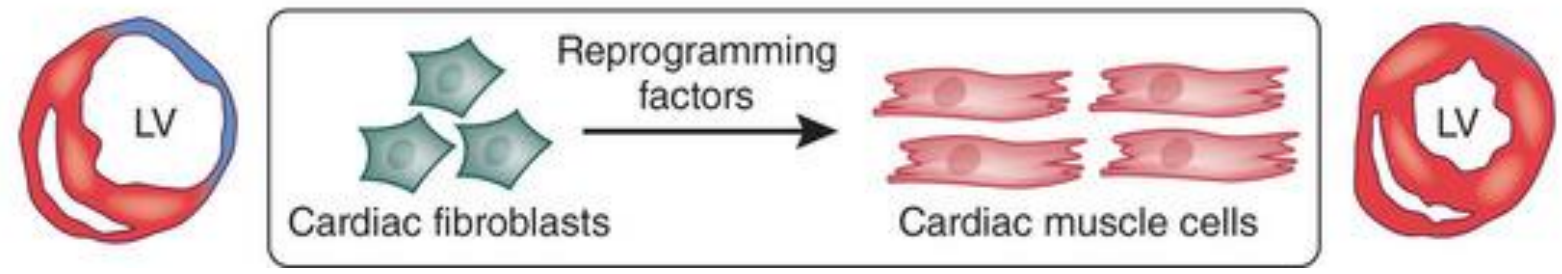
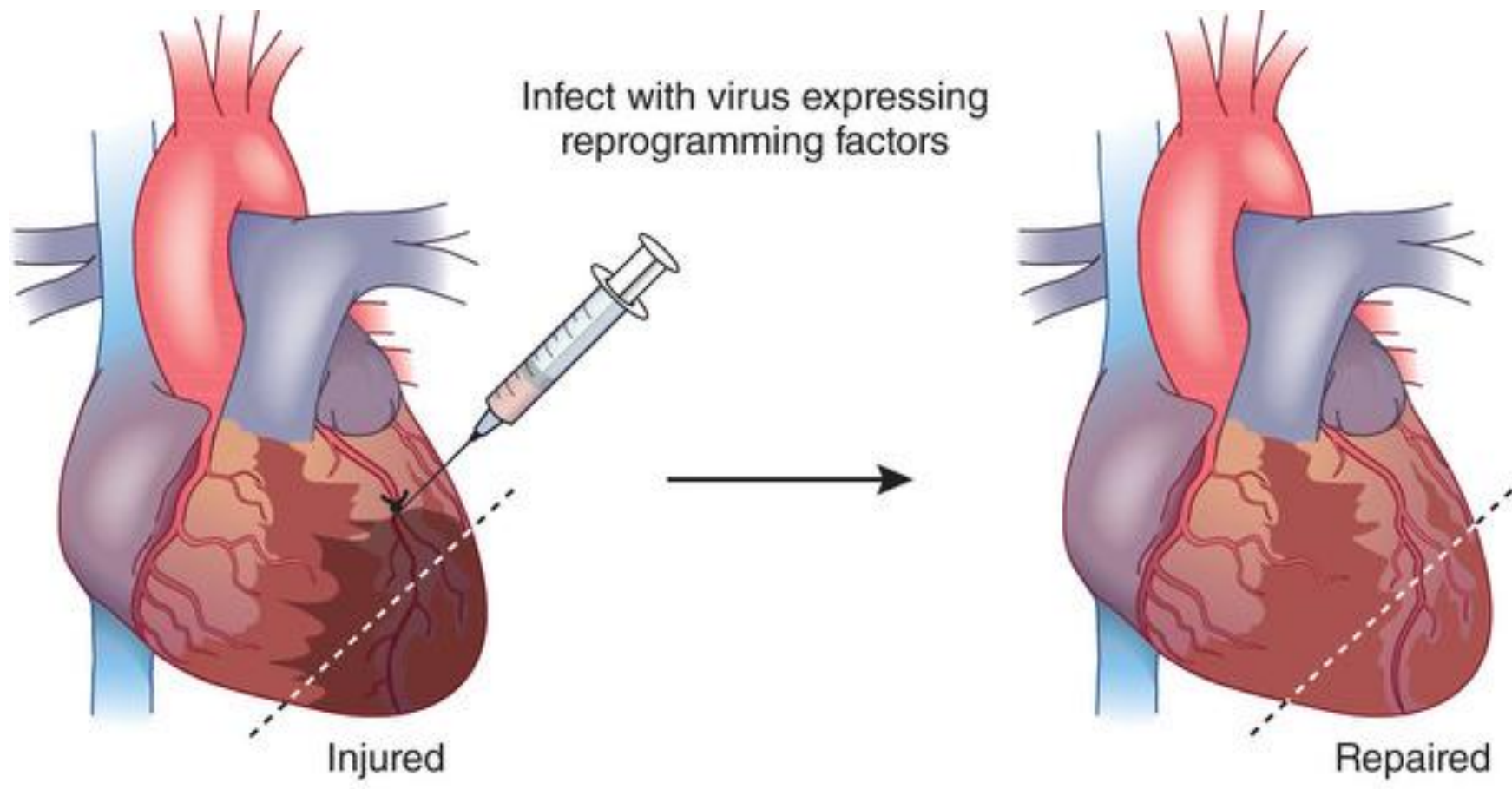
- Diabetes
- Alzheimer's
- Parkinson's
- Spinal cord injury
- Lou Gehrig's disease
- Cancer
- Cardiovascular disease
- Rheumatoid arthritis



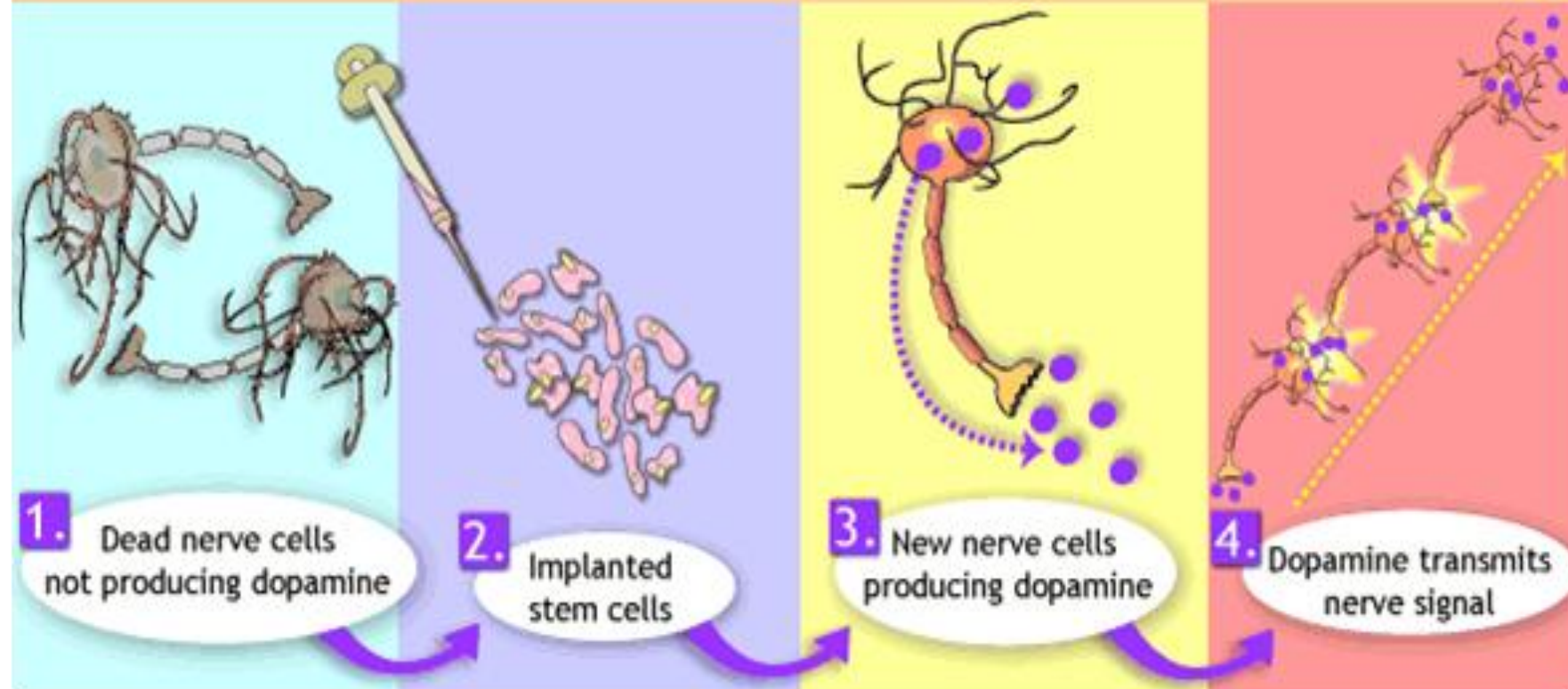


Arthritis
(Degenerative
Joint Disease/
Osteoarthritis)
Three
Examples





Stem Cell Transplant Research: Parkinson's Disease

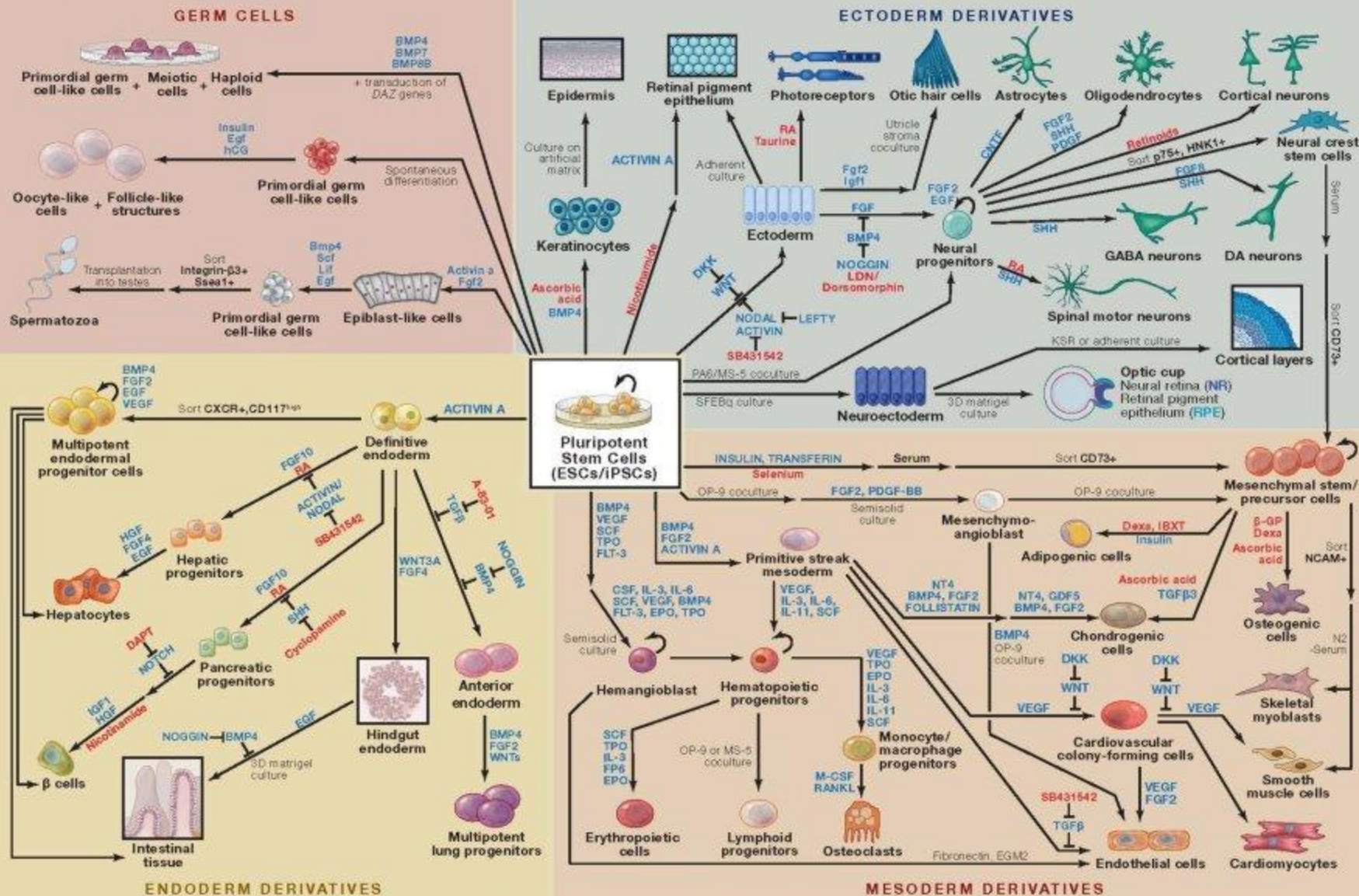


SnapShot: Directed Differentiation of Pluripotent Stem Cells

Cell

Luis A. Williams, Brandi N. Davis-Dusenbery, and Kevin C. Eggan
HHMI, Harvard University, Cambridge, MA 02138, USA

1 Cell 149, May 25, 2012 ©2012 Elsevier Inc. DOI 10.1016/j.cell.2012.05.015



See online version for legend and references.

SELAMAT BELAJAR