

# STAMCELLER

■ Stamceller kan kanske snart sätta stopp för en lång rad sjukdomar, som innebär att cellerna i kroppen har kollapsat – allt från alzheimer till vissa former av blindhet. Forskare satsar på att stamceller kommer att kunna utgöra ett slags reservdelslager, så att man kan hämta en ersättare, varje gång kroppens celler har förstörts av sjukdomar.

Samtliga celler i kroppen börjar som stamceller. Det är celler som ännu inte har mognat, alltså blivit vuxna, och som har potentialen att utvecklas till flera olika celltyper. Det finns stamceller i många av kroppens organ, till exempel i mjölkkörtlarna, i benmärgen och i hjärnan. Där kan de fungera som ett slags reservdelslager, som kan mogna och ersätta celler som har gått under.

Förutom kvinnans ägg, som efter befruktningen är den ultimata stamcellen, finns det i huvudsak tre olika slags stamceller: de pluripotenta, de multipotenta och de unipotenta.

De mest eftertraktade stamcellerna är de så kallade pluripotenta stamcellerna, som finns i det tidiga fosteranlaget och därför även kallas för embryonala stamceller. Anledningen till att de pluripotenta stamcellerna är så populära bland forskare är att de kan utvecklas till alla kroppens celltyper. Kort tid efter att ägget befruktats, delar cellen sig till flera och blir till slut en komplett kropp med ett antal organ, som innehåller specialiserade celltyper. Sammanlagt innehåller människan omkring 200 celltyper, och det tidiga fostret har 30–34 celler, som potentiellt kan utvecklas till dem alla.

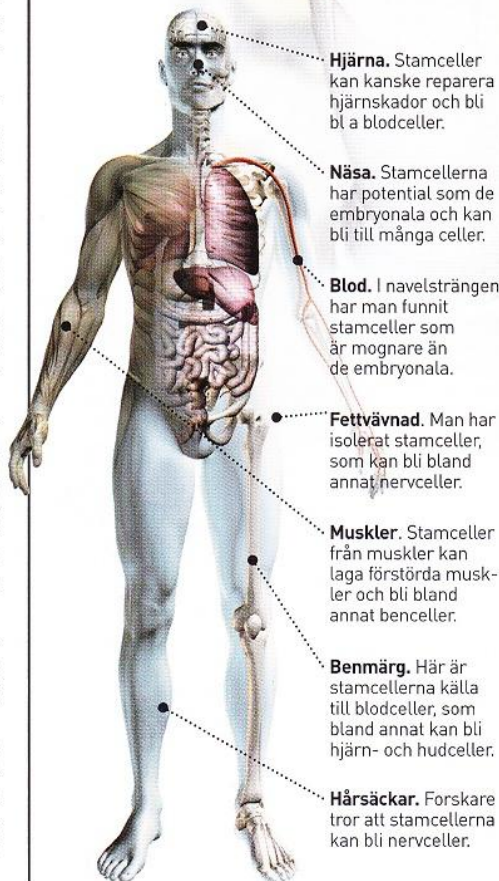
Andra stamceller är mer begränsade. De går under namnet multipotenta eller vuxna stamceller och förekommer i olika vävnader i kroppen, till exempel hjärnan och benmärgen. En multipotent stamcell har redan utvecklats en del och kan därför endast utvecklas till de celltyper som finns i vävnaden. Dessa stamceller har i många år använts till bland annat transplantationer av benmärg, hår och hud.

Den primitivaste stamcellen är den unipotenta, som bara kan mogna till en enda celltyp. Precis som andra stamceller kan den emellertid återskapa sig själv ett flertal gånger.

De pluripotenta eller embryonala stamcellerna har en annan markant fördel. De kan nämligen växa och dela sig utanför kroppen, medan de vuxna stamcellerna bara kan växa i den vävnad som de kommer från, och därför måste frysas ned eller transplanteras meddetsamma. ■

## SÅ ANVÄNDS KROPPENS STAMCELLER

Stamceller finns överallt i kroppen och inte bara i fosteranlaget. De vuxna eller multipotenta stamcellerna är dock mer specialiserade än de embryonala och har i årtal använts till exempelvis transplantationer.



## Det etiska dilemmat

Embryot är det tidiga fosteranlaget – oftast upp till åtta veckor – och som sådant potentiellt liv. I dag är det mycket svårt att skaffa embryonala stamceller utan att döda ett embryo, och det skapar ett etiskt dilemma.

Användandet av dessa stamceller berör nämligen frågan om när livet börjar. För många är det lika moraliskt gränsöverskridande som frågan om abort. Somliga anser att livet börjar med äggets befruktning, och de likställer därför abort eller användande av embryonala stamceller med mord. Andra hävdar att hänsynen till de levande väger tyngre. Runt omkring i världen varierar det väldigt om länder tillåter eller förbjuder forskning på embryonala stamceller.

## Milstolpar i stamcellsforskningen

Stamcellsforskningen är ett förhållandevis ungt forskningsfält. Det var först 1981 som de första embryonala stamcellerna isolerades, och sedan dess har den ena revolutionerande landvinningen följt på den andra. Förutom att man har lyckats bota vissa sjukdomar med stamceller, kan de nu även utvinnas utan att man behöver ta livet av ett embryo.

1980

- 1981 Embryonala stamceller isoleras från möss

1990

- 1992 Stamceller i människans hjärna upptäcks

1988 Blodstamceller från mus isoleras och beskrivs

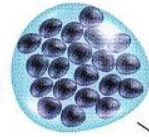
1998 Embryonala stamceller isoleras från människor

## SÅ ODLAS STAMCELLER

Normalt mognar de embryonala stamcellerna under fosterutvecklingen till allt mer specialiserade celler. Den utvecklingen styrs av en komplex serie av olika kemiska och fysikaliska faktorer från de omgivande cellerna. Detaljerna i processen är ännu inte kända. Eftersom de omogna embryonala stamcellerna bildar tumörer, när de sätts in, är det helt nödvändigt att man kan stimulera deras mognad. För närvarande kan forskare dra ut stamcellerna ur embryot, men de kan fortfarande inte utveckla specialiserade celler som nervceller eller muskelceller.

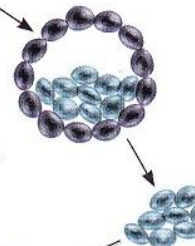
### 1. Delning

Efter fem dagar har ägget delat sig till många celler.



### 2. Stamceller

Cellerna formar en ihålig kula, en blastocyst. Inne i kulan ligger 30-34 celler, som potentiellt kan utvecklas till alla kroppens celltyper. De kallas embryonala stamceller.



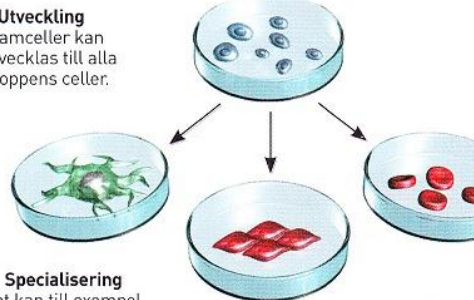
### 3. Utvinning

De 30-34 stamcellerna utvinns nu från äggcellen.



### 4. Utveckling

Stamceller kan utvecklas till alla kroppens celler.



### 5. Specialisering

Det kan till exempel vara nervceller, muskelceller och vita blodkroppar.

*Stamcellerna här är av det så kallade pluripotenta slaget, som kan utvecklas till vilka som helst av de 200 celltyper som finns i människokroppen.*

## STAMCELLER SKALL BOTA MÅNGA SJUKDOMAR

På det medicinska fältet är målet att stamceller med tiden skall användas för att bota en lång rad sjukdomar som alzheimer, blindhet, förlamning och multipel skleros. I dag har forskare framgångsrikt satt in nervstamceller hos parkinsonpatienter och botat diabetes hos möss.

Kroppen består av ett stort antal olika celler, som hör ihop i olika grupper. Till skillnad från den embryonala stamcellen, som kan utvecklas till alla kroppens celltyper, kan vuxna stamceller utvecklas till cellerna i en viss grupp. Det kallas även för en cellinje, och ett exempel är blodstamcellen, som kan utvecklas till flera olika slags blodceller.

Stamceller kan, till skillnad från de flesta andra celler, lockas att dela sig och växa utanför kroppen. Det kan utnyttjas för att göra grupper av helt iden-

tiska celler. För att behandla sjukdomar är målet att etablera olika stamcellslinjer av vuxna stamceller, som kan transplanteras och ersätta celler i en rad av kroppens vävnadstyper. Immunförsvaret kräver emellertid att cellerna genetiskt stämmer någorlunda överens med värden, annars utplånas de. Därför hoppas forskarna att man med tiden kan etablera en standard av stamcellslinjer, som omfattar alla människor i hela världen. ■



*Stamceller kan användas för att göra syntetiska organ eller som här för att odla ben.*

## Nervcellsskaparna

**Anders Björklund (f.1945) och Olle Lindvall (f.1946)**, som är hjärnforskare vid universitetet i Lund, förde stamcellsforskningen till nya höjder, när de blev först med att använda stamceller på parkinsonpatienter. Först isolerade de några omogna nervstamceller från aborterade foster, och sedan satte de in dem i hjärnan på patienterna, där de utvecklades till de nervceller som deras patienter saknade.



2000



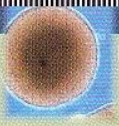
2001 Embryonala stamceller i möss skapas med hjälp av kloning

2002 Diabetessjuka möss botas med embryonala stamceller



2004 De nervceller som parkinsonpatienter mister odlas från mänskliga embryonala stamceller

2005



2005 Mänskliga embryonala stamceller utvecklas till aktiva nervceller i mushjärnor

2006 Embryot förblir intakt efter utvinning av embryonala stamceller från möss

2007 Celler från en patients hud kan omprogrammeras, så att de utvecklas till embryonala stamceller

2010

