

Outi Hovatta, överläkare, professor, divisionen för obstetrik och gynekologi, institutionen för klinisk vetenskap, Huddinge Universitetssjukhus, Karolinska institutet (outi.hovatta@klinvet.ki.se)

Lars Ährlund-Richter, enhetschef, professor, enheten för embryologi och genetik, kliniskt forskningscentrum, Huddinge Universitetssjukhus, Karolinska institutet (lars.ahrlund@kfc.ki.se)

Etiska aspekter på stamcellsforskning

Lagar och riktlinjer i Europa

■ Den europeiska etikgruppen EGE är en självständig grupp, som består av ordförande Noelle Lenoir från Frankrike och ytterligare 11 medlemmar från olika europeiska länder. Denna grupp har nyligen avlagt en rapport om etiska aspekter på stamcellsforskning [1]. Inom gruppen fungerade Anne McLaren från Storbritannien och Göran Hermeren från Sverige som rapportörer, dvs de har skrivit utkast till texten och tagit fram bakgrundsmaterial. Rapporten överlämnades till Frankrikes president Chirac eftersom Frankrike vid denna tidpunkt var EU-ordförandeland. Rapporten ger en bakgrund till stamcellsforskning och möjliga tillämpningar, liksom en kort sammanfattning av vad som hittills har gjorts med hjälp av stamceller, inklusive de nyligen publicerade resultaten med mänskliga stamceller. Lagstiftningen i europeiska länder redovisas, och situationen i de olika europeiska länderna analyseras utifrån en etisk ståndpunkt.

Forskning med stamceller från embryon – lagar och riktlinjer

Den europeiska etikgruppen lägger i sin rapport stor vikt vid embryonala stamceller. Rapporten tar hänsyn till Europas legala och etiska pluralism, och rekommenderar att varje medlemsstat i europeiska unionen har egen lagstiftning vad gäller isolering av stamceller från mänskliga embryon. EGE anser att varje stat måste antingen tillåta eller förbjuda embryoforskning, inklusive användning av embryonala stamceller. När sådan forskning är tillåten måste användningen regleras och ske under central myndighetskontroll. Sådana kontrollsystem finns redan i europeiska länder som tillåter embryoforskning.

EU har idag ingen egen lagstiftande kompetens inom detta område, men anger i sina direktiv att »the removal, collection and use of tissues, cells and substances of human origin shall be governed, in relation to ethics, by the principles laid down in the Convention of the Council of Europe for the protection of human rights and dignity of the human being with regard to the application of biology and medicine and by any Member States regulations on this matter«. Detta stämmer med Konventionen för mänskliga rättigheter, som i artikel 18 anger att det är varje enskilt lands beslut att tillåta, eller inte tillåta, embryoforskning.

Två krav ställs emellertid i denna artikel: att ange gränser för forskningen samt att förhindra att embryon skapas enbart

SAMMANFATTAT

Forskning kring olika typer av stamceller är högaktuell och utgör ett lovande fält med stora potentiella möjligheter till behandling av flera olika sjukdomar.

Spännvidden av sjukdomar som skulle kunna behandlas med stamceller är stor, men de mest aktuella är ofta svåra, t ex hjärtsvikt, leverskador, neuronala sjukdomar som Alzheimer och Parkinson, spinalskador, broskskador, diabetes, svåra blodsjukdomar och olika cancertyper.

Stamceller har också föreslagits att kunna användas i läkemedels- och toxicitetsstudier.

Användandet av stamceller inrymmer viktiga etiska problemkomplex, särskilt när stamcellerna har sitt ursprung i mänskliga foster eller embryon.

The European Group on Ethics in Science and New Technologies (EGE) är en rådgivande grupp till Europeiska Kommissionen, Parlamentet och Ministerrådet i etiska frågor.

Gruppens rapport om etiska aspekter på stamcellsforskning kan beställas från EGE-sekretariatet och finns dessutom utlagd på nätet http://europa.eu.int/comm/secretariat_general/sgc/ethics/en/gee_en.htm

av forskningsskäl. Ännu har endast tre länder i EU ratificerat konventionen.

Embryoforskning är tillåten under vissa förutsättningar i Finland, Spanien, Sverige och Storbritannien, medan den idag är helt förbjuden i Tyskland och Österrike. Irland är det enda EU-landet där det ofödda barnets rättigheter helt jämsätts med moderns, och embryoforskning är därför inte möjlig. I Frankrike är embryoforskning i princip förbjuden, men man tillåter preimplantatorisk diagnostik.

Samtliga dessa lagar är stiftade innan de första rapporter-

II Fakta 1

Olika typer av stamceller

Stamceller är inte fullt differentierade och kan vid celldelningen generera antingen nya stamceller eller celler med högre grad av specialisering. Stamceller delas vanligen upp i kategorier, antingen enligt utvecklingsbiologisk potential, dvs förmåga till vidare specialisering hos dottercellerna, eller efter sitt ursprung. Nomenklaturen varierar något och är inte alltid helt logisk, men följande beskrivning kan anses återge en konsensusuppfattning.

Totipotent stamcell

En cell som kan utgöra ursprunget till kroppens alla celltyper benämns totipotent stamcell. Totipotenta stamceller återfinns från den nyligen befruktade oocyten (zygoten) fram till 4–8 cellstadiet, därefter anses den gradvis ökande specialiseringen utesluta en totipotent kapacitet.

Pluripotenta celler

Därefter talar man i stället om pluripotenta celler, dvs celler med utvecklingsbiologisk förmåga att ge upphov till majoriteten av kroppens celltyper, men inte alla. Pluripotenta stamceller har ännu inte hittats i den vuxna människan, men har isolerats och odlats från 5–7 dagar gamla embryon (celler från den inre cellmassan i blastocysten) och från foster (primordiala könsceller från gonader).

Multipotenta stamceller

Termen multipotenta stamceller beskriver celler som kan ge ursprung till flera olika celltyper i en specifik vävnad eller ett organ. T ex kan multipotenta hematopoetiska stamceller ge ursprung till olika blodceller, och multipotenta neurala stamceller kan ge ursprung till olika celltyper i nervvävnad. Multipotenta fetala stamceller kan isoleras från fostervävnad som donerats till forskning i samband med legala aborter. Fetala hematopoetiska stamceller kan i små mängder separeras från navelsträngsblod. För att utvinna hematopoetiska stamceller från blod hos vuxna behandlas stamcellsgivaren med en stimulering via tillväxtfaktorer. Mänskliga blodstamceller har använts sedan länge både vid behandling av blodsjukdomar och vid behandling av autoimmuna sjukdomar [10–12].

Progenitorceller

Progenitorceller finns i olika organ och har redan specialiserat sig så mycket att de endast kan utvecklas till en viss definierad typ av celler, t ex celler av epidermalt ursprung som endast kan bilda keratinocyter. Redan finns resultat av behandling vid Parkinsons sjukdom med hjälp av neuronala progenitorceller i både USA och Sverige [7–9]. Insulinproducerande celler har transplanterats från vuxna avlidna donatorer [13], vilket även gjorts i Sverige vid Huddinge Universitetssjukhus (opublicerat).

Differentiering och dedifferentiering

Multipotenta stamceller liksom progenitorceller återfinns i kroppen under hela livet och fungerar sannolikt som »reservdelslager». Indelningen mellan toti-, pluri-, multipotenta celler och progenitorceller är givetvis starkt förenklad och representerar mer åsikten om en skala av ökad specialisering hos cellerna. Indelningen kompliceras av en alltmer ökande insikt om plasticitet av cellernas differentieringsgrad. Tidigare dogm om en enkelriktad,

delvis undviklig, utveckling mot ökad specialisering med död som slutmål kan nu avfärdas med bevisade fall av dedifferentiering, dvs utvecklingen tycks inte vara enbart enkelriktad utan kan under vissa förutsättningar »backas» (dramatiskt illustrerat t ex vid kärnbyte, se Fakta 2). Nya rön har publicerats där hematopoetiska eller neurala stamceller från en vuxen individ rapporterats dedifferentierade till lägre differentierade stadier och sedan vidare differentierade till helt andra celltyper. T ex har neurala stamceller rapporterats kunna ge upphov till celler med markörer för hematopoetiska celler [14–16]. Detta har lett till en spännande hypotes om en stor »utvecklingsbiologisk plasticitet» hos stamceller från den vuxna individen, vilken emellertid ännu inte är allmänt accepterad [17]. Det återstår att påvisa en ändrad funktionalitet hos cellerna.

Embryonala stamceller

Pluripotenta stamceller från blastocysten benämns »embryonala stamceller» alternativt »ES-celler». Pluripotenta stamceller från fetala könskörtlar benämns oftast med en akronym av den engelska benämningen »embryonal germ cells», dvs »EG-celler». Det är viktigt att betona att embryonala stamceller, ES- eller EG-celler, inte på egen hand kan utvecklas till ett embryo eller implanteras i livmodern. Embryonala stamceller hos många däggdjur, särskilt möss, är välkända sedan 15 år tillbaka, och mycket litteratur har ackumulerats. I djurexperiment har embryonala stamceller från mus möjliggjort produktion av genförändrade individer där gener tagits bort, s k knock out-möss, vilket i sin tur genererat viktiga och banbrytande resultat inom funktionell genomforskning. Cellinjer av mänskliga embryonala stamceller har varit kända sedan 1998 då Thomson [2] först rapporterade framgångsrik odling av celler från inre cellmassan med bibehållna markörer för pluripotens. Samtidigt publicerade Shamblo och medarbetare [3] att de hade odlat EG-celler från mänskliga foster.

»Vuxna» stamceller

Vuxna stamceller tagna från patienten själv vore ett attraktivt alternativ vid celltransplantation eftersom dessa celler är kroppsegna och inte stöts bort. Åtminstone 20 typer av somatiska vuxna stamceller har hittills identifierats hos människa, men erfarenhetsmässigt är det ganska svårt att hitta och isolera dem eftersom de förekommer i så lågt antal. Stamceller för alla organ och vävnader har ännu inte identifierats, t ex saknas ännu fynd av stamceller i hjärta och pankreas. Tillväxttakten in vitro av vuxna stamceller är generellt låg, vilket är problematiskt om man tänker sig en terapeutisk situation. Vid sjukdom med snabbt förlopp tar det för lång tid. För sjukdomar med genetisk bakgrund kan det vara tveksamt att återföra stamceller med samma genetiska defekt till patienten. Sammantaget antyder flera fakta att vuxna stamceller kan ha en begränsad användbarhet för cellterapi. Svaret får vi i framtiden.

Parallell forskning behövs

Det är ännu inte möjligt att avgöra vilka stamceller, embryonala eller »vuxna», som kommer att vara de bästa att använda vid olika sjukdomstillstånd. Det är högst sannolikt så att olika stamcellstyper behövs vid olika typer av transplantation. Därför är en parallell satsning på forskning på både vuxna och embryonala stamceller nödvändig.

na om framgångsrikt odlade humana embryonala stamceller publicerades i december 1998 [2, 3]. Strax efter att EGEs rapport publicerats genomförde Storbritannien en lagändring som även inkluderar stamceller. Till skillnad från övriga europeiska länder som tillåter embryoforskningen har det i Storbritannien, även innan senaste lagändringen genomfördes, under vissa förutsättningar varit lovligt att åstadkomma embryon exklusivt för forskningsändamål. Detta har ansetts nödvändigt för att framför allt studera hur normala embryon utvecklas, t ex efter befruktning av fryslagrade och upptinade äggceller. Sådana studier kan på grund av viktiga reproduktionsfysiologiska artskillnader endast utföras på mänskliga embryon.

Andra länder har ännu inte lagstiftat inom detta område, t ex Belgien, Nederländerna, Italien (där dock embryoforskning pågår) och Portugal (har ingen pågående embryoforskning vad vi vet). Flera länder är på väg att ändra lagstiftningen, t ex Frankrike, Nederländerna och Danmark där lagförändringar nu förbereds gällande embryoforskning.

Grundforskning på mänskliga stamceller – etiska riktlinjer

EGE anser att användning av stamceller kräver samma förutsättningar som vävnadsdonation. Detta innebär visad respekt för människans integritet liksom fritt och informerat samtycke från cellgivaren. För att ta stamceller från navelsträngsblod efter förlossningen krävs att givaren (kvinnan eller – om cellerna fryses och avses användas senare – barnet) informeras om den potentiella användningen av cellerna. För att använda fetala celler krävs samtycke från kvinnan som genomgått legal abort. Vidare krävs att ingen abort görs enbart för att få fostervävnad till forskning. Inte heller tidpunkten för aborten eller sättet på vilket åtgärden utförs får påverkas av önskan att generera stamceller.

Att generera embryon endast för forskning väcker behov av särskilda etiska överväganden. För embryonala stamceller rekommenderar EGE att forskningen i första hand sker på sådana embryon som har blivit över från infertilitetsbehandlingar. Det finns ett relativt stort antal embryon som inte kan användas till den avsedda kliniska behandlingen utan endast kasseras.

Man bör alltså enligt gruppen först utnyttja dessa alternativa forskningsmöjligheter, och prioritera att sådana embryon används till forskning men enligt vissa etiska principer. De etiska principer som EGE anser viktiga är desamma som gruppen tidigare uttryckt för annan forskning; dvs respekt för mänsklig värdighet (human dignity), principen om individens autonomi (vilket innebär informerat samtycke och respekt för sekretess vad gäller personernas identitet), principen om rättvisa och delaktighet samt forskningens frihet, som ska balanseras mot andra fundamentala principer.

Kärnbyte orsakar debatt

Den embryoforskning som involverar kärnbyte är den forskning som orsakat mest diskussion, de starkaste reaktionerna och som dominerat debatten sedan EGEs rapport publicerades. Kärnbyte ingår i dagens metodologi för både terapeutisk och reproduktiv kloning (se Faktaruta 2). Debatten angående kärnbyte accentuerades nyligen efter en lagändring i Storbritannien i slutet av december förra året. Den nya lagen innebär att Storbritannien tillåter kärnbyte för framtagande av stamceller, men endast efter särskilt tillstånd från Human Fertility and Embryology Authority (HFEA). Man har dessutom helt nyligen i Storbritannien föreslagit ett särskilt generellt förbud mot reproduktiv kloning.

Europeiska etikgruppen säger inte ett absolut nej till kärnbyte i syfte att utföra terapeutisk kloning, men förutsätter att andra alternativ först provas. Om det blir uppenbart att kärn-

II Fakta 2

Kärnbyte – användningsområden och alternativ

När en äggcell framgångsrikt befruktats med en spermie blir resultatet en dubbel uppsättning kromosomer (diploid arvsmassa), vilket är en förutsättning för normal vidare utveckling av embryo. Samma resultat kan också erhållas via kärnbyte hos äggcellen. Genom att avlägsna arvsmassan i en äggcell, och därefter i stället tillföra arvsmassan från en kroppscell (somatisk cell) kan en utveckling mot ett tidigt embryo startas (= kärnbyte) [översikt se t ex 18, 19]. Eftersom äggcellen efter kärnbytet nu innehåller en komplett arvsmassa finns inte behov av befruktning med en spermie, detta utvecklingssteg klarades av redan vid utvecklingen av den individ som donerade kroppscellen.

Reproduktiv kloning

Försök på däggdjur har visat att en liten andel av embryon som utvecklats efter kärnbyte har en potential under några dagar att utvecklas till en ny individ efter att de opererats in i en surrogatmoder (= reproduktiv kloning) [20, 21]. Födelse är snarare undantag än regel. Erfarenheter från reproduktiv kloning av däggdjur har tydligt visat på hög frekvens tidiga missfall, onormal längd på graviditeten, onormalt stor avkomma (risker för modern), liksom även en hög frekvens tidig död på grund av missbildningar (framför allt lungor, lever och hjärta). Det finns skäl att anta att dessa problem kan relateras till brister i nuvarande teknologi, vilket leder till obalans vid avläsning av den maternella och paternella arvsmassan under embryots tidiga utveckling [22]. Kärnbyte utfört på detta sätt i fortplantningssyfte har inte utförts på människa, och det finns starka skäl att avstå.

Terapeutisk kloning

I stället finns betydligt mera realistiska och tilltalande tillämpningar av kärnbyte, framför allt inom grundforskning men sannolikt inom en framtid även som del av behandling mot sjukdom. Kärnbyte lämpar sig särskilt bra för att studera frågor kring aktivering och transkriptionell kontroll av genom. Det tidiga embryot utgör ett givande modellsystem för cellcykelkontroll och cellsignaler, frågeställningar av relevans för t ex cancerforskning. Kärnbyte kan även användas vid framtagning av stamceller. Syftet kan t ex vara att generera autologa stamceller (= terapeutisk kloning). Cellerna framtagna på detta sätt kommer att ha samma arvsmassa som mottagaren. Transplanterade utvecklade från sådana stamceller kan följaktligen användas utan immunologiska avstötningsproblem; transplantatet blir kroppseget.

Stamcellsbanker

En alternativ väg kan vara att skapa stamcellsbanker från vilka man kan välja den mest lämpliga cellinjen för varje mottagare. Erfarenhet från transplantationsverksamhet visar att en sådan stamcellsbank idealt skulle behöva innehålla tiotusentals cellinjer för att representera större delen av de genetiska varianter som krävs.

Genetisk modifiering av stamceller

Ett annat alternativ att undvika immunologisk avstötning kan vara en genetisk modifiering av stamceller. Detta måste vägas mot redan existerande alternativ, framför allt immunsuppression. Dessa strategier kan vara etiskt mindre komplexa, men om cellmottagaren måste använda immunsuppressiva läkemedel under lång tid förorsakar detta icke oväsentliga problem för mottagaren.

byte fyller ett oundgängligt behov anser EGE att metoden kan tillåtas under vissa förutsättningar.

Klinisk forskning på mänskliga stamceller

På grund av de uppenbara kliniska applikationerna vid allvarlig sjukdom anser EGE att stamcells forskning kommer att fortgå, men EGE kräver att den måste ske enligt erkända etiska principer för klinisk forskning. Riskerna måste vägas mot nyttan som i alla typer av forskning. Eftersom de kliniska erfarenheterna från stamcells forskning är små, och med tanke på potentiella långsiktiga effekter, bör försiktighetsprincipen gälla, särskilt om man använder genetiskt förändrade celler.

Fritt och informerat samtycke ska krävas inte endast från cellgivaren utan också från cellmottagaren. Det är nödvändigt att informera cellgivaren om den möjliga framtida användningen av stamcellerna när man begär samtycket.

Stamcellsbanker liksom andra biobanker inkluderar en ständigt växande mängd persondata. EGE har redan tidigare tagit ställning till human tissue banking. Man skriver »in the interest of anonymity, it is prohibited to disclose information that could identify the donor and the recipient. In general the donor should not know the identity of the recipient, nor should the recipient know the identity of the donor«.

Det måste dock vara möjligt att veta vem som har varit givare och mottagare om någon allvarlig biverkning inträffar. Möjlighet att spåra information om givaren anses av EGE vara ett krav som skall ställas på både nationella och europeiska cellbanker. Sekretessen måste samtidigt upprätthållas, mottagarens och givarens anonymitet måste garanteras. Samma krav på spårbarhet finns i de nyligen reviderade riktlinjerna från NIH i USA [4]. (<http://www.nih.gov/news/stem-cell/stemcellguidelines.htm>)

EGE önskar ett förbud mot kommersiell hantering av mänskliga embryon och fetal vävnad. I rapporten betonas att embryoforskning bör ske under strikt samhällskontroll och försäkras maximal genomlysning.

Forskningsprogram i Europa och implikationer i Sverige

På grund av viktiga potentiella kliniska tillämpningar rekommenderar EGE att stamcells forskning ska inkluderas i EUs forskningsbudget. Gruppen noterar att några länder valt att helt eller delvis förbjuda denna forskning, men för länder där den är tillåten har EGE svårt att finna hållbara argument för att förhindra fortsatt utveckling av stamcells forskning med avsikt att bota sjukdom och minska mänskligt lidande. Mot den bakgrunden finner EGE inte heller några skäl att EUs ramprogram inte skulle kunna stödja denna typ av forskning finansiellt.

Som forskare har vi inga svårigheter att vara överens med de välgrundade och tydliga slutsatserna i EGE-rapporten. Högkvalitativ stamcells forskning finns vid flera svenska universitet, och de principer och åsikter som den europeiska gruppen presenterar passar troligen mycket bra till samtliga dessa grupper. Det är väsentligt för läkare och biomedicinska forskare att väl känna till den europeiska situationen inför t ex existerande och kommande samarbete inom EUs ramprogram.

Vid Karolinska institutet, Huddinge Universitetssjukhus, odlar vi embryonala stamceller sedan förra året efter att ha fått etiska tillstånd i april 2000 för isolering och odling [5] samt i december 2000 för en fördjupad in vitro-analys inklusive differentiering [6]. Dessa studier liksom pågående förberedelser till framtida kliniska tillämpningar bedrivs redan idag i samarbete mellan flera grupper vid Huddinge Universitetssjukhus och Lunds universitet i enlighet med förslagen från EGE. Dock med det undantaget att idag finns inte möjlighet att i efterhand spåra givaren till våra embryonala stamcellinjer. Det

etiska tillstånd vi fått för isolering av embryonala stamceller kräver att materialet avkodas utan möjlighet att senare spåra givarens identitet, vilket således åtminstone tills vidare skiljer sig från såväl EGEs rekommendationer som riktlinjer för motsvarande forskning i USA.

Referenser

1. Opinion of the European group on ethics in science and new technologies. To the European commission, nr 15, 14 November, 2000. Ethical aspects of human stem cell research and use. The European Group on Ethics in Science and New Technologies (EGE), Rapporteurs: Anne McLaren and Göran Hermerén.
2. Thomsom JA, Itskovitz-Eldor J, Shapiro S, Waknitz MA, Swiergel JJ, Marshall VS, et al. Embryonic stem cell lines derived from human blastocysts. *Science* 1998;282:1145-7.
3. Shambloot MJ, Axelman J, Wang S, Bugg E, Littlefield JW, Donovan PJ, et al. Derivation of pluripotent stem cells from cultured human primordial germ cells. *Proc Natl Acad Sci USA* 1998;95:13726-31.
4. National Institutes of Health Guidelines for Research Using Human Pluripotent Stem Cells. (Effective August 25, 2000, 65 FR 51976) (Corrected November 21, 2000, 65 FR 69951).
5. Karolinska Institutet, Forskningsetiska nämnden Syd, Huddinge Universitets Sjukhus, (Hovatta m fl /Dnr #402/99 april 2000).
6. Karolinska Institutet, Forskningsetiska nämnden Syd, Huddinge Universitetssjukhus, (Ährlund-Richter m fl /Dnr #514 /00, januari 2001).
7. Lindvall O, Backlund EO, Farde L, Sedvall G, Freedman R, Hoffer B, et al. Transplantation in Parkinson's disease: two cases of adrenal medullary graft to the putamen. *Ann Neurol* 1987;22:457-68.
8. Hoffer BJ, Leenders KL, Young D, Gerhardt G, Zerbe GO, Bygdemann M, et al. Eighteen month course of two patients with grafts of fetal dopamine neurons for severe Parkinson's disease. *Exp Neurol* 1992;118:243-52.
9. Björklund A, Lindvall O. Cell replacement therapies for central nervous system disorders. *Nat Neurosci* 2000;3:537-44.
10. Risdon G, Gaddy J, Stehman FB, Broxmeyer HE. Proliferative and cytotoxic responses of human cord blood T lymphocytes following allogeneic stimulation. *Cell Immunol* 1994;154:14-24.
11. Mogul MJ. Unrelated cord blood transplantation vs. matched unrelated donor bone marrow transplantation: the risks and benefits of each choice. *Bone Marrow Transplant* 2000;25(Suppl 2):58-60.
12. Bingham SJ, Snowden JA, Emery P. Autologous blood stem cell transplantation as therapy for autoimmune diseases. *Ann Med* 2000;32:615-21.
13. Ramiya VK, Maraist M, Arfors KE, Schatz DA, Peck AB, Corneliu JG. Reversal of insulin-dependent diabetes using islets generated in vitro from pancreatic stem cells. *Nat Med* 2000;6:278-82.
14. Björnson CR, Rietze RL, Reynolds BA, Magli MC, Vescovi AL. Turning brain into blood: a haematopoietic fate adopted by adult neural stem cells in vivo. *Science* 1999;283:534-7.
15. Kukekov VG, Laywell ED, Suslov O, Davies K, Scheffler B, Thomas LB, et al. Multipotent stem/progenitor cells with similar properties arise from two neurogenic regions of adult human brain. *Exp Neurol* 1999;156:333-44.
16. Woodbury D, Schwartz EJ, Prockop DJ, Black IB. Adult rat and human bone marrow stem cells differentiate to neurons. *J Neurosci Res* 2000;61:364-70.
17. Keystone Symposia, Pluripotent stem cells: Biology and applications, Durango, Colorado, 2001.
18. Andäng MA, Ährlund-Richter L. Embryokloning. *Läkartidningen* 1995;92:1078-86.
19. Kikyo N, Wolffe AP. Reprogramming nuclei: insights from cloning, nuclear transfer and heterokaryons. *J Cell Sci* 2000;113:11-20.
20. Robl JM, Prather R, Barnes F, Eyestone W, Northey D, Gilligan B, et al. Nuclear transplantation in bovine embryos. *J Anim Sci* 1987;64(2):642-7.
21. Wilmut I, Schnieke AE, McWhir J, Kind AJ, Campbell KHS. *Nature* 1997;385:810-3.
22. Moore T, Reik W. Genetic conflict in early development: parental imprinting in normal and abnormal growth. *Reviews of Reproduction* 1996;1(2):73-7.

SUMMARY

Ethical reflections on stem cell research

Outi Hovatta, Lars Ährlund-Richter

Läkartidningen 2001; 98: 3515-9

Research on different types of stem cells is of major interest because of its apparent very promising therapeutic prospects, such as for Parkinson's and Alzheimer's disease, spinal cord injuries, stroke, diabetes, cardiac failure, liver failure, cartilage injuries, severe blood diseases, cancer etc. Stem cells can be derived from different sources: adult tissue, foetal tissues, and from in vitro fertilised embryos. Depending on their origin they have varying capacity to multiply and differentiate to other cell types. It is at present not possible to predict which types of cells will be best suitable for various therapeutic situations. Embryonic stem cells have been shown capable of differentiating into all the different tissues and cell types of the body, but they cannot form a new individual. Because of the ethics question involved, The European Group on Ethics on Science and New Technologies for the European Commission and Parliament (EGE), and the Ethics Committee of the Nordic Council of Ministers have prepared reports and given guidelines for research on stem cells. According to the guidelines, every country should regulate the research. Only embryos, which cannot be used in infertility treatment, and have been donated for research, can be used. Creation of embryos solely for research purposes, including somatic cell nuclear transfer, is not regarded as acceptable for the time being. Both partners of the donating couple have to sign an informed consent document. Ongoing research in Sweden is well in line with these European and Nordic recommendations.

Correspondence: Outi Hovatta, Departement of Obstetrics and Gynecology, Huddinge Universitetssjukhus, SE-141 86 Huddinge, Sweden, (outi.hovatta@klinvet.ki.se)

Särtryck Läkartidningen

Kunskaperna om lungcancers biologi har ökat väsentligt på senare år, vilket innebär nya möjligheter för både prevention och behandling. Kombinationen av flera terapeutiska principer innebär bot, eller lindring, för fler patienter.

Sex artiklar ger överblick över möjligheter och begränsningar med dagens terapimetoder. De har nu samlats i ett 36-sidigt häfte som kan beställas med kupongen nedan.

Priset är 60 kronor.

Lungcancer



Beställer härmed ex
av "Lungcancer"

.....
namn

.....
adress

.....
postnummer

.....
postadress

Insändes till Läkartidningen
Box 5603
114 86 Stockholm

Faxnummer: 08-20 74 35

www.lakartidningen.se
under särtryck, böcker