**Clonagem Humana**

Cientistas “renegados” anunciaram recentemente que estão prontos para oferecer serviços particulares de clonagem de seres humanos, apesar da proibição formal para esse tipo de pesquisa imposta por muitos governos. A clonagem é a produção de um indivíduo geneticamente idêntico a outro, através da inserção do genoma completo de uma célula adulta em um óvulo, e posteriormente seu desenvolvimento em uma “barriga de aluguel”. A ovelha Dolly foi o primeiro (e mundialmente famoso) clone de um mamífero adulto, obtido por um instituto de pesquisa do Reino Unido, em 1998. Depois da Dolly, clones de vários outras espécies animais foram obtidas. Portanto, é apenas uma questão de tempo até que a ciência consiga clonar um ser humano. Os obstáculos são mais de natureza moral e ética do que tecnológica científica.

Clonagem humana: manipulando a vida  
Julio Severo  
As pesquisas com células-troncos são consideradas atualmente o avanço mais importante na história da medicina. O motivo é que essas células são versáteis e possuem o potencial de serem transformadas em células de substituição para o cérebro, coração, músculos, rins, fígado e outras partes do corpo.  
Há duas origens de células-troncos: de pessoas adultas e embriões. Embora pesquisas nessa área possam trazer vários benefícios médicos importantes, há muitas dúvidas com relação ao uso dessas células.  
O maior interesse dos cientistas é nas células de embriões. Mas qual a mãe que ofereceria o próprio embrião (filho) para ser utilizado em experiências de laboratório? As pessoas se sentem incomodadas com a questão, mas os cientistas afirmam que não há outro meio de se alcançar cura para determinadas doenças. Assim, para “evitar” maiores controvérsias, eles querem criar embriões através da clonagem para “salvar” outras vidas. Além disso, eles alegam que um embrião humano criado em laboratório é diferente de um embrião se desenvolvendo na barriga de uma mãe.  
Na verdade, os clones na fase inicial de desenvolvimento não são diferentes em espécie ou natureza dos embriões normais na mesma fase de crescimento. Cada um é uma pessoa, uma vida humana, com sexo e com uma constituição genética específica.  
Eis a verdade biologicamente precisa do que aconteceria se eu me submetesse a um “tratamento” com células-troncos extraídas de embriões criados através da clonagem:  
Meu DNA seria extraído de uma de minhas células somáticas. O núcleo de um óvulo de uma mulher seria removido. Meu DNA, que contém 46 cromossomos, seria introduzido na parte do óvulo que antes continha o núcleo. O óvulo geneticamente modificado seria então estimulado a iniciar o desenvolvimento como embrião. O embrião criado seria em essência meu irmão gêmeo idêntico. Os pais biológicos dele seriam meus pais. Quando meu irmão fizesse 14 dias de vida, ele seria destruído a fim de que fossem extraídos dele as células-troncos. Essas células-troncos então seriam levadas a se diferenciar no tipo de órgão que eu preciso para meu tratamento médico. Uma linha dessas células já diferenciadas seria mantida e cultivada até que houvesse órgãos suficientes para introduzir em meu corpo. Assim, os órgãos do meu irmão gêmeo seriam introduzidos em mim, para tratar da minha doença.  
Portanto, o ato da clonagem não ocorre quando o bebê nasce. O clone é criado quando o núcleo de um óvulo humano é removido e implantado com material genético tirado da pessoa que está sendo clonada. O óvulo é então estimulado e reage como se tivesse sido fertilizado. Quando esse processo começa, já existe um clone humano. Depois disso, é só uma questão do que se fará com a vida humana que se criou: pesquisas que a destruirão (clonagem terapêutica) ou implantação num útero .

O que é clonagem?

Clonagem é o processo de reprodução assexuada que resulta na obtenção de cópias geneticamente idênticas de um mesmo ser vivo – microrganismo, vegetal ou animal. A clonagem pode ser natural ou induzida artificialmente. Ela é natural em todos os seres originados a partir de reprodução assexuada, ou seja, na qual não há participação de células sexuais, gametas, como é o caso das bactérias e dos seres unicelulares. A clonagem natural também pode ocorrer em mamíferos, como no tatu e, mais raramente, nos gêmeos univitelinos. Nos dois casos, embora haja reprodução sexuada na formação do ovo, os descendentes idênticos têm origem a partir de um processo assexuado de divisão celular. Em seguida, os cientistas inserem um núcleo retirado de uma célula adulta da pessoa que querem clonar. Essa célula é diplóide, ou seja, tem o conjunto completo de cromossomos e genes. Através de um choque elétrico aplicado ao óvulo, os cientistas induzem a sua divisão, dando início à geração do embrião. De modo a ser usada para fins terapêuticos, essa divisão é interrompida artificialmente quando os cientistas conseguem colher as células em que estão interessados, chamadas de células-tronco. Essas são células primitivas dão origem a todas as demais, como células nervosas, células do coração, etc.

.

O que é um clone?

O problema é que a palavra clone transmite popularmente a idéia de uma cópia perfeita de um ser vivo. A palavra se originou no reino vegetal, onde o processo é usado há muito tempo pelos agricultores para produzir um pomar ou uma horta inteira de plantas geneticamente idênticas, tais como macieiras. Também dá uma idéia de cópias indistinguíveis de um original, geralmente para fins fraudulentos, tais como placas de automóveis, telefones celulares, cartões de crédito, etc.

O Comércio dos Clones.

Recentemente uma empresa americana, a Advanced Cell Technologies, declarou que teria feito a primeira clonagem de um ser humano para fins terapêuticos. O anúncio provocou uma enorme polêmica, levando a uma condenação quase universal, desde o Presidente Bush (que a declarou “imoral”), até, compreensivelmente, o Vaticano.

Quando surgiu a clonagem?

A idéia de clonagem surgiu em 1938 quando Hans Spermann, embriologista alemão (Nobel de Medicina, 1935) propôs um experimento que consistia em transferir o núcleo de uma célula em estágio tardio de desenvolvimento para um óvulo. Em 1952, Robert Briggs e Thomas King, da Filadélfia, realizam a primeira clonagem de sapos a partir de células embrionárias. Em 1984, Steen Willadsen da Universidade de Cambridge clonou uma ovelha a partir de células embrionárias jovens. Um grupo de pesquisadores da Universidade de Wisconsin clonou uma vaca a partir de células embrionárias jovens do mesmo animal (1986). Em 1995, Ian Wilmut e Keith Campbell, da estação de reprodução animal na Escócia, partiram de células embrionárias de 9 dias para clonar duas ovelhas idênticas chamadas de “Megan” e “Morag”. No ano seguinte surgiu “Dolly”, clonada pelas mãos destes mesmos pesquisadores a partir de células congeladas de uma ovelha. Esta foi a grande inovação – e que criou a grande repercussão do caso-, um clone originado não de uma célula embrionária, mas sim de uma célula mamária. Em 1997, Dolly teria seu nascimento anunciado, sendo o marco de uma nova era biotecnológica.  
Posteriormente à ovelha mais famosa do mundo surgiram clones de bezerros, cabras, camundongos, porcos e macaco rhesus. Hoje a corrida tecnológica da clonagem tem como países líderes os Estados Unidos, Escócia, Inglaterra, Japão, Nova Zelândia e Canadá.  
Os procedimentos mais utilizados em animais e que começam a ser usados em clonagem de humanos são dois: um deles consiste em utilizar o material genético (núcleo) extraído de uma célula não reprodutiva ou somática (diferente do óvulo ou espermatozóide) de um indivíduo e inseri-lo em um óvulo cujo núcleo com DNA tenha sido retirado. Essa célula pode ser originada de um embrião, feto ou adulto que estejam vivos, mantidos em cultura em um laboratório ou de tecido que esteja congelado.  
A outra técnica consiste na fusão de uma célula inteira com um óvulo sem material genético. Foi essa justamente a técnica utilizada em Dolly. Sua fase crítica – em que o experimento pode não dar certo -se dá na etapa de fusão das células, feita através de corrente elétrica ou com um vírus chamado Sendai

Histórico da clonagem:  
– Em 1952 é realizada a primeira experiência do gênero, a clonagem de rãs a partir de núcleos de células somáticas.  
– Em 1970 são feitas pesquisas com embriões de ratos.  
– Em 1979 são feitas pesquisas com ovelhas.  
– Em 1993, cientistas norte-americanos clonam embriões humanos, mas posteriormente eliminam as sementes.  
– Em 1997, o mundo conhece o primeiro mamífero clonado a partir de uma célula somática, Dolly é seu nome, a partir daí a barreira de se criar indivíduos de forma assexuada foi quebrada  
Em 1999 começa estudos para tentar clonar um mamute extinto a 20 mil anos.

Opiniões  
A preocupação com a abordagem das questões éticas dos processos de clonagem não é recente. Desde a década de 1970 vários autores tem discutido diferentes questionamentos a respeito dos aspectos éticos envolvidos. Paul Ramsey, em 1970, propôs a importante discussão sobre a questão da possibilidade da clonagem substituir a reprodução pela duplicação. Esta possibilidade reduziria a diversidade entre os indivíduos, com o objetivo de selecionar características específicas de indivíduos já existentes.  
Em 1986 o pesquisador britânico Kary Mulis descobriu um processo simples e eficiente de aumentar a quantidade de DNA de certa amostra. Trata-se da reação em cadeia da polimerase (PRC, do inglês polymerase chain reaction =O “milagre” da multiplicação). Atualmente, a reação em cadeia da polimerase é realizada em equipamentos automatizados e, graças a esse método, pode-se multiplicar a quantidade disponível de DNA por mais de um milhão, em pouco mais de duas horas!  
Inicialmente, a solução contendo o DNA a ser “clonado” é aquecida por dois minutos. Com isso, ocorrre desnaturação da molécula e as duas cadeias se separam. A seguir, nucleotídeos livres começam a se emparelhar com os complementares, em cada uma das cadeias recém-separadas.Finalmente, uma DNA-polimerase resistente a altas temperaturas, obtida de bactérias que vivem em fontes termais, une esses nucleotídeos, formando, junto de cada cadeia antiga, uma nova cadeia complementar. Com isso, surgem duas moléculas idênticas de DNA. O ciclo pode ser reiniciado, repetindo-se aproximadamente a cada seis minutos e meio. Esse método permite pesquisar a presença de DNA em amostras de diversos materiais biológicos, como sangue, esperma, restos de tecidos, fósseis etc.

Clone Humano

WASHINGTON – Uma empresa americana disse que clonou um embrião humano, em um avanço destinado não à criação de um ser humano completo, mas sim ao cultivo de células-mãe.  
É o primeiro clone bem sucedido de um embrião humano de que se tem notícia, e a companhia biotecnológica Advanced Cell Tchnology Inc., com sede em Worcester, Massachusetts, espera que o experimento ajude a criar melhores tratamentos para doenças que vão desde o mal de Parkinson ao diabetes.

“Nossa intenção não é criar seres humanos clonados, mas sim salvar vidas e produzir tratamentos para uma grande variedade de doenças, incluindo diabetes, derrames, câncer, AIDS e doenças degenerativas como os males de Alzheimer e de Parkinson”, disse o Dr. Robert Lanza, vice-presidente de desenvolvimento médico e científico da ACT, em um pronunciamento.  
O anúncio, no entanto, atraiu críticas imediatas daqueles que temem que este avanço acabe por levar à clonagem de seres humanos completos.

O Congresso americano vem se mobilizando para proibir todo tipo de clonagem humana. Uma proposta de lei proibindo clones de seres humanos está sendo debatida pelo Senado.  
A Advanced Cell Technology disse que usou tecnologia de clonagem para criar uma pequena esfera de células, que poderá ser usada como uma fonte de células-mãe. As células-mãe embrionárias podem se tornar qualquer tipo de célula existente no corpo. “Cientifica e biologicamente, as entidades que criamos não constituem indivíduos. São apenas vida celular. Não são uma vida humana”, disse Michael West, chefe executivo da ACT, à rede de TV americana ABC.

As leis federais dos Estados Unidos proíbem o uso de verbas públicas para a clonagem de seres humanos, mas a ACT é uma companhia privada e portanto pode fazê-lo à vontade. O vice-presidente da empresa, Joe Cibelli, que liderou o estudo, disse que sua equipe usou a tecnologia tradicional de clonagem, utilizando um óvulo humano e uma célula de pele humana. Eles removeram o DNA do óvulo e o substituíram pelo da célula adulta. O óvulo começou a crescer como se tivesse sido fertilizado por um espermatozóide, mas em vez de se tornar um bebê, tornou-se uma bola de células. A mesma técnica já foi usada para clonar ovelhas, gado e macacos. A companhia não disse se conseguiu ou não obter células-mãe com o embrião clonado.

Tanto a clonagem como a pesquisa com células-mãe são campos muito controversos nos Estados Unidos. Para os cientistas, as células-mãe têm valor porque podem vir a ser usadas no tratamento uma série de doenças, entre elas o câncer e a AIDS. Elas podem ser obtidas a partir de adultos, mas até o momento a fonte mais flexível desse tipo de célula parecem ser os embriões – tão jovens que não passam de um pequeno grupo de células. Estes embriões, normalmente descartados em clínicas de fertilização, são destruídos durante o processo. Por isso, muitas pessoas são contra esse tipo de pesquisa.

O Presidente Bush recentemente decidiu que verbas federais podem ser usadas para financiar pesquisas com células-mãe, desde que as células usadas pertençam a um grupo determinado de colônias criadas antes de agosto e guardadas em 11 centros acadêmicos e laboratórios privados.  
Quando a tecnologia de células-mãe puder ser combinada com a clonagem, espera-se que os pacientes possam doar órgãos ou tecidos a si mesmos, num processo conhecido como clonagem terapêutica. “A clonagem terapêutica humana poderia ser usada para tratar diversas doenças relacionadas à idade”, disse West. “Se as células humanas se comportarem como as de animais, talvez seja possível criar células jovens de todos os tipos, idênticas às células do paciente, que poderão ser usadas para tratar a enorme variedade de doenças relacionadas à idade que acompanham o envelhecimento”.  
A reação do Congresso, onde a clonagem e a pesquisa com células-mãe vêm sendo debatidas há um bom tempo, foi rápida e furiosa. O líder majoritário do Senado, Tom Daschle, disse que ainda não compreendeu o feito da ACT. “Mas francamente é desconcertante”, disse Daschle na Fox News neste domingo. “Acho que isso está indo na direção errada”.  
“Acredito que teremos um grande debate, mas não acho que deixaremos a clonagem humana prosseguir, disse o senador Richard Shelby, do Alabama, à NBC.  
O senador Patrick Leahy, de Vermont, concorda. “Achei muito, muito preocupante e acredito que o resto do Congresso pensa o mesmo”, afirma.  
A companhia disse que criou apenas um embrião de seis células. Mas West disse que, caso o embrião tivesse sido implantado no útero de uma mulher, teria crescido a ponto de se tornar um ser humano. “Tomamos medidas extremas para ter certeza de que um ser humano não resultasse dessa tecnologia”, disse.

Quais são os interesses na clonagem?

\* Especialistas brasileiros discutem ganhos e riscos da genética

CLONAGEM REPRODUTIVA: “NÃO ESTAMOS PREPARADOS”

Quando se trata de clonagem humana, a pesquisadora é bastante cautelosa. Segundo Zatz, a aplicação da técnica com fins reprodutivos não permite o diagnóstico de mutações patológicas, além de não oferecer garantias da idade biológica da criança ao nascer ou das consequências a longo prazo.  
“É uma aventura para a qual não estamos preparados”, avaliou a especialista.  
A situação muda quando a técnica é aplicada com finalidade terapêutica. Segundo Zatz, a clonagem foi permitida na Grã-Bretanha, desde que feita com embriões de até 14 dias, compostos por 16 células, sem implantação no útero.  
“Como decidiríamos quem seria clonado e o que faríamos com os clones que não deram certo?”, questionou a especialista ao lembrar que foram feitas 277 tentativas na experiência que originou a ovelha Dolly, primeiro animal clonado no mundo.

Composto para clonagem causa mutações, diz estudo.

Quarta 19 de maio de 2004, 18h12 .

Pesquisadores da Universidade do Chile fizeram hoje um alerta à comunidade científica internacional sobre o perigo de a utilização de um composto químico na clonagem de animais e de embriões humanos gerar mutações.  
A pesquisadora chilena Ruby Valdivia e o professor japonês Motoe Kato descobriram uma mutação de forma acidental, enquanto faziam clonagens de bactérias nos laboratórios universitários do Centro de Avaliação de Riscos de Genotoxicidade.  
Para desenvolver sua experiência, empregaram um composto químico de uso freqüente nas clonagens, o 6-DNAP (6 dimetil aminopurina), cuja função é ativar o óvulo para levar à reprodução da célula, cujo DNA (código genético) será idêntico ao da célula de origem.  
Ao observar o resultado de seu trabalho, ambos pesquisadores detectaram um sinal estranho que chamou sua atenção, segundo explicaram em entrevista coletiva.  
Com o propósito de esclarecer suas dúvidas, repetiram a experiência com cinco tipos de bactérias. Uma delas apresentou mutação, criando uma nova bactéria com características diferentes da que a originou.  
“Estamos fazendo um alerta sobre o perigo que este composto químico representa se o usarmos em seres humanos, porque causa mutações genéticas”, advertiu a professora Valdivia. “Devido a este resultado, pode-se concluir que existe uma alta probabilidade de mutações durante o processo de clonagem usando este composto”, afirmou.  
O 6-DMAP é aplicado pelos cientistas em clonagens de mamíferos (porcos, gatos, ovelhas e vacas) no laboratório do doutor Woo Suk Hwang, na Coréia do Sul, segundo o relatório da Universidade do Chile.  
Nesse mesmo laboratório, os cientistas coreanos conseguiram clonar embriões humanos, com o uso do 6-DMAP, segundo um artigo publicado pela revista Science em fevereiro.  
“Os tecidos derivados destes clones podem apresentar mutações, como alterações de tipo celular ”, disse a pesquisadora.  
Depois de repetir seu experimento em Santiago, o laboratório chileno enviou amostras ao Centro de Bioensaios de Tóquio, que chegou às mesmas conclusões sobre as mutações genéticas causadas pelo composto químico.  
Os resultados finais da pesquisa, cujos autores recomendam proibir o uso do 6-DMAP nas futuras clonagens de embriões humanos com fins terapêuticos, foram publicados no dia 12 de maio na revista científica Mutation Research.  
“Isto nos obriga a pesquisar mais e tirarmos o pé do acelerador na questão da clonagem, tomando consciência do composto químico que estamos usando”, afirmou Valdivia.  
Se alguma equipe científica já conseguiu clonar seres humanos usando este composto, “é possível” que tenha levado ao nascimento de meninos e meninas com má-formação facial e outras características mutantes, advertiu a pesquisadora.

Duvidas sobre Clonagem.  
Quais são as vantagens e desvantagens do desenvolvimento da técnica da clonagem.  
As promessas do desenvolvimento da clonagem humana para fins terapêuticos são muitas. O sonho dos cientistas é dominar a técnica a tal ponto que se possa fornecer, no futuro, tecido e talvez até órgãos de reposição para pessoas que precisem de transplantes. Como o DNA desses tecidos ou órgãos seria o de quem iria recebê-los, não haveria risco de rejeição. Já a clonagem para fins reprodutivos – aquela que tem por objetivo o nascimento de bebês que seriam “cópias” da pessoa que doou o DNA para o procedimento – está sendo defendida como uma alternativa para pessoas que não podem ter filhos e para as quais as técnicas atuais de reprodução assistida não funcionam. O problema é que a clonagem ainda não é considerada um procedimento seguro. A maioria esmagadora dos cientistas da área diz que os bebês teriam grande risco de nascer com problemas graves – se chegassem a nascer.  
Eu, sendo uma mulher, posso gerar um clone meu? Ou seja: pegar uma célula minha e injetar no meu próprio ovulo?  
Sim, o DNA de uma mulher pode, em tese, ser usado para gerar um clone dela. A ovelha Dolly, por exemplo, é cópia de uma fêmea. O procedimento seria exatamente o que você sugeriu: o núcleo de uma célula comum sua seria injetado em um óvulo do qual se retirou o núcleo. Esse óvulo seria estimulado a dividir-se, como se tivesse sido fecundado. O óvulo não precisaria ser seu para que o clone fosse seu. O DNA (material genético) se concentra no núcleo das células. Por isso, a transferência do núcleo resultaria em um embrião com as mesmas informações genéticas que você carrega. Transferência nuclear, aliás, é o nome técnico da forma mais pesquisada de clonagem. Há, sim, um pouquinho de DNA em uma estrutura celular que fica fora do núcleo, a mitocondria. Mas essa porção de DNA vem sendo considerada residual. Se o óvulo usado na experiência fosse seu, até esse DNA seria o mesmo.  
Ao clonar-se um ser humano de aproximadamente 30 anos, esse clone nascerá (se é que é possível) com células (ou com características) de uma pessoa de 30 anos ou será aparentemente um bebê normal?  
Não se tem certeza da aparência que teria um bebê gerado a partir de clonagem. Os clones malsucedidos de animais (os abortados ou que morrem logo após o nascimento) têm problemas de saúde graves, mas não há relatos de que tenham nascido com aparência ou doenças de animais de idade avançada. Os clones bem-sucedidos, por sua vez, têm aparência de filhotes normais. Foi assim com Dolly ou com a gatinha Cc. Os pesquisadores só tiveram certeza de que Dolly apresentava sinais de envelhecimento precoce quando a ovelha já tinha três anos. Por outro lado, nem todos os clones parecem envelhecer mais rapidamente. Pesquisadores americanos relataram no ano passado que seus clones de vacas são saudáveis e impossíveis de distinguir de animais comuns. Eles atribuem isso ao avanço da técnica. Apesar de a passagem do tempo ficar de alguma forma registrada no DNA, ainda não se tem certeza de como isso afeta os clones. E não seria isso, necessariamente, a razão de os clones terem problemas de saúde. Os problemas que tornam tão difícil produzir-se um animal a partir de clonagem, segundo alguns especialistas, podem estar relacionados a reações que precisam acontecer no momento em que espermatozóide e óvulo se fundem – o que não ocorre na clonagem.