



Células-tronco: A medicina do futuro

[Envie esta
página](#)

Antonio Carlos Campos de Carvalho
*Instituto de Biofísica Carlos Chagas Filho,
Universidade Federal do Rio de Janeiro*

As células-tronco adultas

Sabe-se, desde os anos 60, que alguns tecidos de um organismo adulto se regeneram constantemente. Isso acontece com a pele, com as paredes intestinais e principalmente com o sangue, que têm suas células destruídas e renovadas o tempo inteiro, em um complexo e finamente regulado processo de proliferação e diferenciação celular.

Os estudos feitos há décadas sobre a hematopoiese (processo de produção de células sangüíneas) a partir de células-tronco multipotentes, localizadas no interior dos ossos, mostraram que elas originam células progressivamente mais diferenciadas e com menor capacidade proliferativa. Essas células-tronco podem gerar as linhagens precursoras mielóide e linfóide, que terminam por dar origem a todos os nove tipos celulares presentes no sangue, de hemácias a linfócitos. A renovação do sangue é tão intensa que diariamente entram em circulação cerca de 8 mil novas células sangüíneas. É assombroso que o organismo consiga controlar um processo proliferativo tão exuberante, impedindo, em circunstâncias normais, que o número de células produzidas exceda o necessário e que as células liberadas na circulação estejam no estágio correto de diferenciação.

É relativamente recente a constatação de que, além da pele, do intestino e da medula óssea, outros tecidos e órgãos humanos — fígado, pâncreas, músculos esqueléticos (associados ao sistema locomotor), tecido adiposo e sistema nervoso — têm um estoque de células-tronco e uma capacidade limitada de regeneração após lesões. Mais recente ainda é a idéia de que essas células-tronco 'adultas' são não apenas multipotentes (capazes de gerar os tipos celulares que compõem o tecido ou órgão específico onde estão situadas), mas também pluripotentes (podem gerar células de outros órgãos e tecidos).

O primeiro relato incontestável dessa propriedade das células-tronco adultas foi feito em 1998 por cientistas italianos, após um estudo — liderado pela bióloga Giuliana Ferrari, no Instituto San Raffaele-Telethon — em que células derivadas da medula óssea regeneraram um músculo esquelético. Embora esse tipo de músculo também tenha células-tronco ('células-satélite'), os pesquisadores usaram células da medula óssea, geneticamente marcadas para identificação posterior. Essas células, quando injetadas em músculos

(lesados quimicamente) de camundongos geneticamente imunodeficientes, mostraram-se capazes de se diferenciar em células musculares, reduzindo a lesão.

Em outro experimento, em vez da injeção de células medulares diretamente na lesão muscular, os camundongos imunodeficientes receberam um transplante de medula óssea. Feito o transplante, os pesquisadores verificaram que as células-tronco (geneticamente marcadas, e por isso identificáveis como do animal doador) migraram da medula para a área muscular lesada do animal. Isso demonstrou que, existindo uma lesão muscular, células-tronco medulares adultas podem migrar até a região lesada e se diferenciar em células musculares esqueléticas.

O trabalho, portanto, estabeleceu duas novas e importantes idéias: células-tronco de medula óssea podem dar origem a células musculares esqueléticas e podem migrar da medula para regiões lesadas no músculo. Nesse trabalho, porém, as células-tronco de medula, de reconhecida plasticidade, deram origem a células não medulares mas de mesma origem embriológica, já que tanto o tecido muscular quanto as células do sangue derivam do mesoderma (uma das três camadas germinais que aparecem no início da formação do embrião).

Um resultado ainda mais surpreendente foi relatado em janeiro de 1999 por cientistas liderados por dois neurobiólogos, o canadense Christopher Bjornson e o italiano Angelo Vescovi. Em seu trabalho, publicado na revista *Science*, com o título 'Transformando cérebro em sangue: um destino hematopoiético adotado por uma célula-tronco neural adulta *in vivo*', eles demonstraram que células-tronco neurais de camundongos adultos podem restaurar as células hematopoiéticas em camundongos que tiveram a medula óssea destruída por irradiação.

Esse achado revolucionou os conceitos até então vigentes, pois demonstrou que uma célula tronco-adulta derivada de um tecido altamente diferenciado e com limitada capacidade de proliferação pode seguir um programa de diferenciação totalmente diverso se colocada em um ambiente adequado. Também deixou claro que o potencial de diferenciação das células-tronco adultas não é limitado por sua origem embriológica: células neurais têm origem no ectoderma e células sangüíneas vêm do mesoderma embrionário.

Ainda em 1999, em outros estudos, células-tronco adultas da medula óssea de camundongos transformaram-se em precursores hepáticos e, pela primeira vez, células-tronco adultas de medula óssea humana foram induzidas a se diferenciar, *in vitro*, nas linhagens condrocítica (cartilagem), osteocítica (osso) e adipogênica (gordura). Em junho de 2000, um grupo do Instituto Karolinska (Suécia), liderado por Jonas Frisen, confirmou que células-tronco neurais de camundongos adultos têm capacidade generalizada de diferenciação, podendo gerar qualquer tipo celular, de músculo cardíaco a estômago, intestino, fígado e rim, quando injetadas em embriões de galinha e camundongo. Esse resultado quebrou todos os dogmas, indicando que uma célula-tronco adulta é capaz de se diferenciar em qualquer tipo de célula, independentemente de seu tecido de origem, desde que cultivada sob condições adequadas.

Essa pluripotencialidade das células-tronco adultas coloca a questão do uso medicinal dessas células em bases totalmente novas. São eliminadas não só as questões ético-religiosas envolvidas no emprego das células-tronco embrionárias, mas também os problemas de rejeição imunológica, já que células-tronco do próprio paciente adulto podem ser usadas para regenerar

seus tecidos ou órgãos lesados. Torna ainda possível imaginar que um dia não haverá mais filas para os transplantes de órgãos, nem famílias aflitas em busca de doadores compatíveis. Em breve, em vez de transplantes de órgãos, os hospitais farão transplantes de células retiradas do próprio paciente. Não há dúvida de que a terapia com células-tronco será a medicina do futuro.

-
- [Introdução](#)
 - [As células-tronco](#)
 - [As células-tronco embrionárias](#)
 - [As células-tronco adultas](#)
 - [A luta contra as doenças cardíacas](#)
 - [Atualização](#)
 - [Sugestões para leitura](#)
-

[Índice da Biblioteca](#)