

Home > Colunistas > **Nanomedicina: ficção ou realidade?**



José Figueiredo

Professor na Universidade do Algarve

Nanomedicina: ficção ou realidade? 04-12-2009 20:56:00

É corrente afirmar-se que o tamanho de um dispositivo é inversamente proporcional ao seu poder tecnológico. Aparelhos como telemóveis, máquinas fotográficas, e computadores, por exemplo, têm vindo a diminuir em dimensão, ao mesmo tempo que aumentam as suas capacidades tecnológicas, de forma a satisfazer a crescente demanda por mais mobilidade e maior eficiência.

A Nanotecnologia promete ir muito para além da miniaturização, produzindo equipamentos com dimensões nanométricas que revolucionarão praticamente todas as actividades humanas. A prática da medicina está entre as que mais poderão beneficiar com as descobertas das nanociências, como demonstra a cada vez mais efervescente actividade de investigação e desenvolvimento na área da nanomedicina. Em sentido lato, a nanomedicina corresponde ao uso de processos de diagnóstico, de tratamento, e de prevenção de doenças e de lesões traumáticas, aliviando a dor, preservando e melhorando a saúde humana, através do uso de nanoferramentas que actuam a nível celular ou mesmo molecular.

O conceito de nanomedicina teve a sua génese no desafio visionário de Richard P. Feynman, Prémio Nobel da Física, colocado, em 1959, aos seus colegas para se dedicarem ao desenvolvimento de tecnologia capaz de permitir o projecto e a fabricação de nanorobôs à escala molecular, que seriam introduzidos no corpo humano através da corrente sanguínea, para efectuarem cirurgias a nível celular. No seu desafio, Feynman prevê que estas nanoestruturas levarão à criação de novos processos e mecanismos de aplicação de novos fármacos, menos agressivos, e mais eficazes, em que a acção de vigilância de um exército de nanorobôs permitirá melhorar significativamente a qualidade de vida dos seres humanos.

Desde então, mas principalmente a partir da década de noventa, um número significativo de empresas, laboratórios e centros de investigação procuram desenvolver um arsenal de nanomáquinas, nanorobôs e nanoestruturas capazes de eliminarem células malignas sem efeitos colaterais, ou fazer o diagnóstico e participar na cura de doenças como diabetes, osteoporose, alzheimer ou parkinson. Há mesmo quem invista no desenvolvimento de células e organelos artificiais como, por exemplo, glóbulos vermelhos, baptizados como respirocitos, capazes de fornecerem muito mais oxigénio por unidade de volume que os glóbulos vermelhos naturais e, ao mesmo tempo, lidarem com o dióxido de carbono libertado pelas células.

Prevê-se que estas nanoestruturas sejam capazes de prevenir as doenças antes de estas se manifestarem, actuando, em permanência, como um exército de nanosensores e nanomanipuladores, programados para vigiarem as células, detectando pequenas alterações celulares e removendo toxinas, e realizar cirurgias moleculares, reparando e revitalizando células ou organelos celulares. Outras nanoestruturas dedicar-se-ão ao prolongamento do tempo de vida útil das células, retardando o seu

envelhecimento através da vigilância e reparação do ADN celular.

Ficção ou realidade? Na verdade, estamos mais próximos da realidade do que possa parecer. Como referido no artigo "As potencialidades da Nanomedicina", a agência espacial norte-americana faz depender a viagem a Marte do desenvolvimento de novos processos de prevenção de doenças como o cancro. Nesse sentido, financia investigação na área de nanoestruturas capazes de efectuarem reconhecimento molecular.

Testes preliminares com nanopartículas magnéticas capazes de identificarem e se ligarem a certas células, para as quais foram funcionalizadas, parecem confirmar a possibilidade do uso de nanopartículas magnéticas, portadoras de agentes *quimioterapêuticos*, no combate ao cancro. Os resultados mostram que estas partículas podem ser conduzidas, usando campos magnéticos, até às regiões do organismo onde se encontra o tumor, agindo sobre as células malignas sem afectar os tecidos vizinhos. Este método permitirá maximizar o efeito dos agentes *quimioterapêuticos*, requerendo, por isso, quantidades ínfimas de fármacos. As quantidades de agentes *quimioterapêuticos* usadas actualmente representam uma forte acção tóxica sobre o organismo.

Para além disso, a presença de nanopartículas magnéticas no interior das células cancerígenas permitirá um aumento significativo na sensibilidade de exames de diagnóstico como, por exemplo, a tomografia de ressonância magnética, o que possibilitará a identificação de tumores ou metástases tumorais com dimensões muito inferiores ao milímetro. Actualmente, só se conseguem diagnosticar tumores com dimensões de alguns milímetros. Infelizmente, estes tumores já estão, muitas vezes, em avançada fase metastática, sendo, por isso, muito mais difícil derrotar o cancro.

Outra possibilidade é usar estas partículas para destruir as células. Usando campos magnéticos para promover a agitação das partículas magnéticas instaladas no interior das células, provoca-se o aumento da temperatura do meio celular levando à sua morte térmica. Nanocristais metálicos poderão também ser usados para eliminar por completo tumores por indução da morte térmica das células. Uma vez no interior das células, sob influência de um campo electromagnético, os nanocristais absorvem a radiação electromagnética incidente, aumentando a temperatura do tecido tumoral até que as células sejam destruídas, num processo semelhante à termólise. Em ambos os casos, as partículas que não se incorporem nas células são eliminadas através da urina ou por filtração do sangue, sem provocarem efeitos colaterais.

Também em fase muito avançada de investigação está uma nova classe de nanocristais semicondutores, os pontos quânticos. Estes nanocristais confinam os electrões em dimensões da ordem de alguns nanómetros, fazendo com que a sua energia seja quantizada, isto é, só possa tomar um conjunto discreto de valores. Os pontos quânticos também são designados átomos artificiais porque o processo de quantização de energia é idêntico ao dos átomos naturais. Contudo, e ao contrário do que acontece nestes, os níveis de energia dos pontos quânticos são determinados pelo tamanho e pela forma do cristal, e dependem dos materiais semicondutores usados.

Estes nanocristais semicondutores apresentam propriedades de fluorescência muito superiores às dos fluoróforos naturais tradicionais. Podem ser programados para se tornarem numa espécie de faróis, produzindo fluorescência ao atingirem determinadas

células. Ou então, uma vez ligados às células, podem ser programados a emitirem determinada radiação apenas quando a célula sofrer uma transformação não prevista, podendo mesmo sinalizar diferentes estádios de um processo biológico ou biomédico, emitindo diferentes cores. As suas dimensões nanométricas e as suas propriedades fluoróforas podem ainda ser usadas para auxiliar a administração localizada de fármacos e a monitorização de nanorobôs no organismo.

Em todos os casos, um dos maiores entraves ao uso destas nanoestruturas é a sua fraca bio-compatibilidade. Por isso será necessário assegurar que não sofrem ataques dos leucócitos, por exemplo. Outro aspecto é o risco de, uma vez no interior das células, sofrerem acções semelhantes à fagocitose, isto é, serem reconhecidas pelas células como corpos estranhos, sendo a sua funcionalidade anulada. Em geral, será necessário adicionar às estruturas revestimentos especiais e funcionalidades extra para evitar ou retardar as reacções imunológicas.






Há ainda as questões da comunicação dos nanorobôs com os sistemas de apoio externos como os computadores, por exemplo, e a inter-comunicação entre os nanorobôs. Os nanorobôs só serão úteis de forem capazes de enviar e receber mensagens de forma a assegurar o controle e acompanhamento, em tempo real, das suas acções. Como num exército, cada robô terá a sua função sendo, portanto, necessário que eles comuniquem entre si. A intercomunicação entre robôs deverá ser predominantemente de natureza química, uma vez que este é o meio pelo qual as células comunicam umas com as outras.

Pode parecer que as propostas da nanomedicina não passem de ficção científica. Pelo contrário, actualmente existem centenas de fármacos nanoestruturados e várias nanoestruturas auxiliares de diagnóstico disponíveis para uso dos serviços médicos.

'ciência' 'tecnologia' 'investigação'

 Imprimir  Enviar a um amigo  Ver comentários  Comentar artigo

Artigos Relacionados

-  Acelerador de partículas atingiu velocidade recorde
-  Nanociências e nanotecnologias: as potencialidades da nanomedicina
-  Os mistérios da ciência desvendados em semana cultural
-  Gulbenkian dá prémio a investigador da UAlg
-  Cozinhar ao sol