

HẠT NANÔ CHỮA BỆNH

và quan điểm y khoa

TRÍ MINH

Đi vào thế giới cực nhỏ: Nanô

Chữ nanô theo tiếng Latinh (nanus) nghĩa là nhỏ xíu, là một tiền tố được viết liền trước các đơn vị đo để tạo ra đơn vị nhỏ hơn 1 tỷ lần (10^{-9}). Kích thước này được công nhận từ năm 1960. Ví dụ: 1 nanômét (nm) = 1 mét/1.000.000.000 = 10^{-9} mét hay còn gọi là 1 phần tỷ của 1 mét. Tương tự, 1 nanôgam = 1 phần tỷ của một gam, 1 nanôgiây = 1 phần tỷ của 1 giây...

Vật liệu nanô (VLNN) là một trong những lĩnh vực nghiên cứu đỉnh cao sôi động nhất trong thời gian gần đây. VLNN có thể hiểu một cách khái quát là loại vật liệu mà trong cấu trúc ít nhất phải có một chiều ở kích thước nanômét. Vật liệu nanô phần lớn là các hạt nanô kim loại, chất bán dẫn hay polymer có kích thước từ 1-100 nanômét. Ở cấp độ nanô, vật liệu sẽ có những tính năng đặc biệt mà vật liệu truyền thống không có được. Đó là do sự thu nhỏ kích thước và việc tăng diện tích mặt ngoài của loại vật

liệu này. Những phần tử có kích thước nanô có thể qua được các rào cản tế bào trong cơ thể sinh vật. Vật liệu nanô được chế tạo bằng nhiều cách khác nhau, gồm có các hạt nanô, lá nanô, sợi và ống nanô.

Hạt nanô: trong công nghệ nanô, hạt nanô (còn gọi là chấm lượng tử) được ứng dụng sớm nhất, nhiều và đa dạng nhất. Hạt nano là một phần quan trọng của vật liệu nano.

Khi nói đến hạt mịn, người ta sẽ nghĩ rằng đó là hạt có kích thước từ 100 nanômét đến 2.500 nanômét, còn hạt siêu mịn có kích thước từ dưới 1 nanômét đến 100 nanômét. Dưới 1 nanômét là xấp xỉ kích thước của phân tử. Như vậy, hạt nanô có đường kính vài nanômét đến vài trăm nanômét của hợp chất bán dẫn hay kim loại sẽ chứa vài nguyên tử đến vài trăm nguyên tử.

Xét cùng một khối lượng thì tổng diện tích mặt ngoài của các hạt nanô là cực lớn so với trường hợp hạt to. Vì thế, các hiện tượng khuếch tán qua bề mặt, hấp thụ trên bề mặt của vật liệu sẽ thay đổi rất nhiều khi vật liệu ở trạng thái bình thường sang kích thước nanô. Đặc tính này của hạt nanô đã được ứng dụng trong nhiều lĩnh vực. Ví dụ trường hợp dùng bạc để khử trùng, nếu sử dụng các hạt nanô bạc sẽ tốn ít bạc mà hiệu quả lớn hơn nhiều so với dùng bạc khối.

Về mặt quang học, màu sắc hạt nanô của một chất có thể rất khác với màu

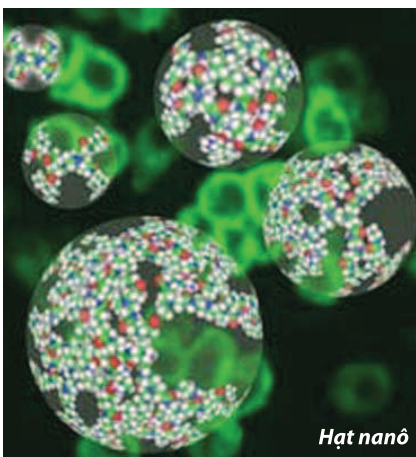
sắc của chất đó ở dạng khối. Ví dụ, đồng không cho ánh sáng xuyên qua và phản xạ ánh sáng trắng thành màu vàng đỏ nhưng hạt nanô đồng nhỏ đến một mức nào đó lại trở nên trong suốt, ánh sáng xuyên qua hoàn toàn.

Ngoài ra, rất nhiều hạt nanô khác cũng có những tính chất trái hẳn với tính chất của cùng vật liệu ở dạng khối. Chẳng hạn: platin (bạch kim) là kim loại trơ nhưng hạt nanô platin lại có tính xúc tác tốt; vàng ở nhiệt độ thông thường luôn ở thể rắn nhưng hạt nanô vàng có thể ở trạng thái lỏng...

Hạt nanô chữa bệnh

Công nghệ nanô đang phát triển với tốc độ chóng mặt và làm thay đổi diện mạo của các ngành khoa học. Đặc biệt, ngành công nghệ mới này đang tạo ra một cuộc cách mạng trong những ứng dụng y khoa nhờ vào những vật liệu nanô được sử dụng trong chẩn đoán và điều trị bệnh như dùng hạt nanô trong chụp ảnh, phát hiện ung thư sớm, điều trị ung thư, hạt nanô mang thuốc... Một số ứng dụng hạt nanô đang được thử nghiệm trong chữa bệnh thời gian gần đây như sau:

Hạt nanô điều trị ung thư: một trong những cách điều trị ung thư là cắt bỏ khối ung thư. Nhưng để cắt bỏ một nhóm nhỏ tế bào ung thư rất dễ bị cắt lẫn lộn và bỏ đi nhiều tế bào lành và có thể vẫn còn sót lại tế



► Suối Nguồn Tri Thức



Các nhà khoa học người Anh đang nghiên cứu một kỹ thuật y học mới để điều trị ung thư nhờ những hạt nano sắt

bào ung thư. Cách dùng công nghệ nano có hiệu quả ở đây là chế tạo các hạt nano hoặc do chất liệu, kích thước hoặc do có đính thêm vào đấy các kháng thể sao cho khi cho vào cơ thể chúng tìm đến, bám chặt vào các tế bào ung thư và tiêu diệt.

Xét nguyên nhân sâu xa gây ra bệnh ung thư là do trong mỗi tế bào có cơ chế lưu giữ và truyền đạt thông tin về gen ở phân tử DNA và các RNA. Cơ chế này bị rối loạn hư hỏng làm cho sự phát triển tế bào không theo đúng những quy luật phát triển cần thiết của cơ thể. Kích cỡ DNA, RNA thuộc kích cỡ nanomet nên người ta đã dùng công nghệ nano để can thiệp vào đến DNA, RNA, đây là cách điều trị ung thư sâu sắc, cơ bản nhất của y học nano hiện nay.

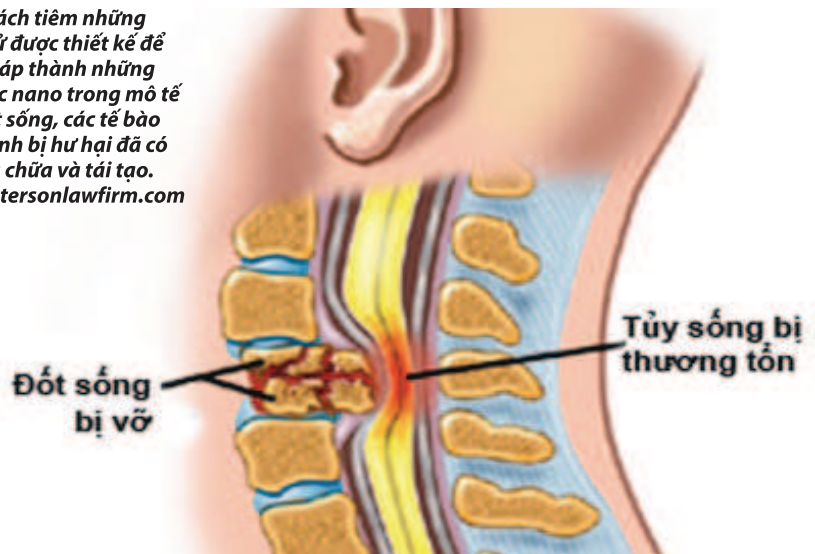
Dẫn thuốc nano: uống thuốc, tiêm thuốc dưới da hoặc tiêm mạch máu v.v... là cách thường dùng để đưa thuốc vào cơ thể. Trong thuốc có hai phần: dược chất tức là chất thuốc thực sự và chất dẫn thuốc gồm các hạt (mang dược chất). Khi thuốc vào người (uống hoặc tiêm) các hạt mang dược chất này đưa các phân tử dược đến các tế bào ở bộ phận cần điều trị của cơ thể. Dược chất có vai trò quyết định đã đành nhưng chất dẫn thuốc cũng rất quan trọng. Từ

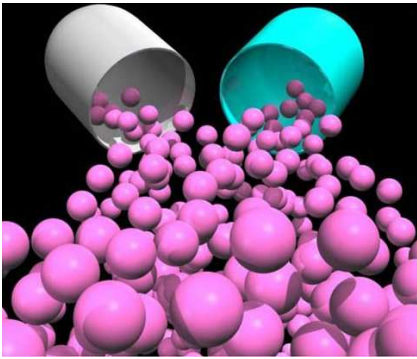
nơi thuốc bắt đầu vào cơ thể người (uống vào miệng, tiêm ven, tiêm dưới da ...) đến bộ phận của cơ thể cần điều trị thường là quãng đường khá xa và ngoằn ngoèo nên rất hay xảy ra hiện tượng các phân tử dược bị rơi vãi dọc đường hoặc đến tập trung nhiều vào nơi không cần còn nơi cần điều trị thì đến rất ít. Điều này không những lãng phí dược chất, hiệu quả điều trị kém mà có khi gây ra hiệu ứng phụ bất lợi. Một thống kê cho thấy đối với các chất dẫn thuốc thông dụng lâu nay, mỗi

năm tính chung hao phí hết 65 tỷ USD do chất dẫn thuốc không đưa đúng các phân tử dược đến nơi cần trong cơ thể.

Công nghệ dược phẩm đã hình thành từ hàng trăm năm nay, đã có nhiều kinh nghiệm tìm chọn chất dẫn thuốc thích hợp để điều trị có kết quả cao. Tuy nhiên công nghệ nano đã mở một hướng mới để thực hiện nhiệm vụ dẫn thuốc hiệu quả mà trước đó không có được. Vì rất nhỏ nên các hạt nano dễ tương thích với chỗ hõm, với các mối liên kết móc nối của phân tử tế bào và được các tế bào hút và giữ lấy và như đã nói ở trên, bề mặt do các hạt nano tạo nên là rất lớn nên mang được dược chất nhiều hơn hạt thường. Người ta thường chọn các chất béo (lipid) hoặc polyme để làm các hạt nano dẫn thuốc. Nhiều trường hợp có thể chọn chất liệu để làm hạt nano thích hợp sao cho loại hạt nano này có xu hướng bị bắt giữ bởi các tế bào của một bộ phận bị bệnh nào đó. Lúc đó các hạt nano mang dược chất sẽ chọn lọc, tập trung về bộ phận bị bệnh để các tế bào ở đây trực tiếp tiếp nhận dược chất chữa trị. Người ta còn thấy có khả năng hạt nano mang dược chất không phải bám ở ngoài mà xuyên qua được màng tế bào vào bào tương. Có những dược chất vào đến bào tương mới có hiệu

Bằng cách tiêm những phân tử được thiết kế để tự lắp ráp thành những cấu trúc nano trong mô tế bào cột sống, các tế bào thần kinh bị hư hại đã có thể sửa chữa và tái tạo.
Ảnh: petersonlawfirm.com





các phân tử nano phóng thích thuốc khi bị tác động bằng bức xạ điện từ. Ảnh: iStock photo.

quả thực sự mạnh nên cách nhờ hạt nano để dẫn thuốc là cách có hiệu quả cao.

Mặt tiêu cực và quan điểm của giới y khoa

Xét về khía cạnh tích cực, hạt nano chữa bệnh mở ra một cơ hội mới cho những ứng dụng chăm sóc sức khỏe con người. Nhưng về mặt tiêu cực, ta vẫn chưa thể lường trước những gì sẽ xảy ra đối với các cơ quan trong cơ thể khi mà các hạt nano này chưa được nghiên cứu tường tận về độc tính.

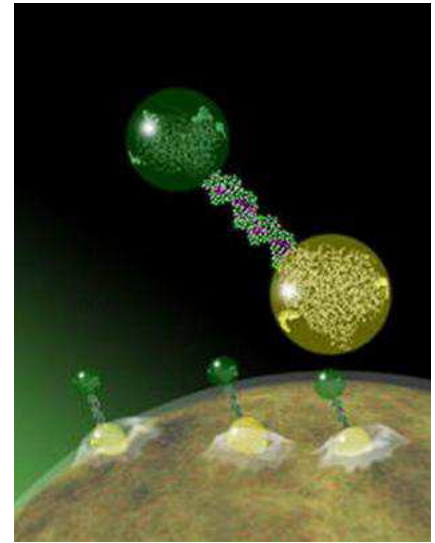
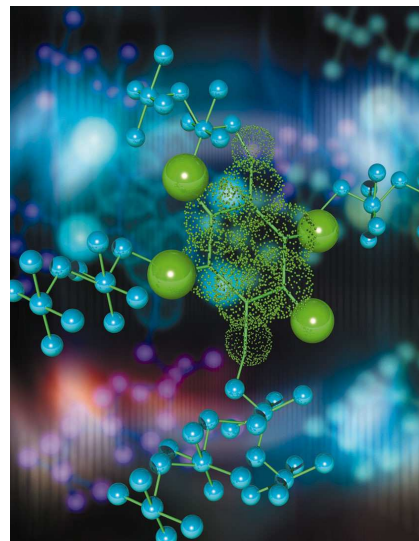
Việc dùng hạt nano làm "chất mang" trong việc mang thuốc và nhả thuốc đúng "địa chỉ" trở nên đề tài nghiên cứu nóng vì nó liên quan đến việc phát triển dược liệu chữa bệnh, đặc biệt là ung thư và khả năng doanh thu lớn cho các công ty dược. Trong cao trào nghiên cứu nano và những hấp dẫn kinh tế của các sản phẩm nano y khoa, người ta dễ có khuynh hướng chủ quan mà quên đi các nguy hiểm tiềm ẩn vẫn còn mù mờ, chưa được hiểu cận kề và cần có thời gian để được ánh sáng khoa học vén mở.

Mặc dù sự quan tâm về độc tính của các vật liệu nano được biểu hiện qua sự gia tăng số lượng các bài báo cáo nghiên cứu từ 50 bài năm 1999 đến 500 bài năm 2007, nhưng các vấn đề liên quan đến độc tính, sự di chuyển, sự phân hủy hay bất phân hủy của vật liệu nano trong cơ thể con người vẫn còn là đề tài nghiên cứu ở giai

đoạn phôi thai. Các loại hạt mang thuốc nano phần lớn vẫn còn ở giai đoạn nghiên cứu, chưa được sử dụng trong dược phẩm vì các vấn đề liên quan đến độc tính, sự phân hủy và tương thích.

Vật liệu nano được tiếp xúc với các tế bào một cách có chủ ý để tận dụng đặc tính của nó cho việc trị liệu. Nhưng một khi sự di động của hạt và tương tác với tế bào tràn lan trong cơ thể con người không được theo dõi dưới cơ chế kiểm soát gắt gao có thể đưa đến kết quả không lường trước được. Một vật liệu y học nano lý tưởng phải có đặc tính tương thích sinh học, nghĩa là khả năng thích ứng và không gây tác hại trong môi trường sinh học, và sự phân hủy sinh học, nghĩa là khả năng tự phân hủy sau khi hoàn thành nhiệm vụ. Nếu sự phân hủy sinh học xảy ra trong cơ thể thì sẽ theo cơ chế và với tốc độ như thế nào, và sản phẩm phân hủy có mang độc tính hay không? Nếu có sự tương thích sinh học nhưng không phân hủy thì vật liệu nano cuối cùng sẽ kết tập ở đâu trong cơ thể con người? Đây là những câu hỏi hóc búa cơ bản, nhưng hiện nay chưa có lời giải đáp.

Theo TS. Lê Chí Hiếu - nguyên giảng viên Trường ĐH Khoa học tự nhiên, giả thiết rằng "việc gì sẽ xảy ra khi những hạt nano cực nhỏ "xâm chiếm lục phủ ngũ tạng" của chúng ta khi chúng chưa được kiểm soát và chúng



Giới y học hy vọng công nghệ nano sẽ cho phép phân phối dược phẩm và phẫu thuật chính xác hơn cũng như giúp hóa trị liệu ít gây hại hơn

ta cũng không nên đặt niềm tin một cách tuyệt đối vào những gì được gọi là sản phẩm ứng dụng công nghệ nano trong lĩnh vực y học khi mà nó cũng còn nhiều vấn đề gây tranh cãi. Vì thế, không nên áp dụng phương pháp chữa bệnh nào khi chúng chưa được nghiên cứu chính xác và chưa được đánh giá hiệu quả.

Theo thống kê, số người tử vong vì ung thư trên toàn thế giới lên đến 7 triệu người và có 11 triệu người được chẩn đoán mang bệnh ung thư hàng năm. Con số này vẫn còn tiếp tục gia tăng nếu phương pháp trị liệu không được cải tiến. Trong một tương lai gần, với sự đầu tư sáng suốt và có trách nhiệm của chính phủ, của các công ty dược phẩm tại các nước tiên tiến trong việc nghiên cứu độc tính của hạt nano chữa bệnh, mặt tiêu cực chắc chắn sẽ dần sáng tỏ. Một ngày nào đó không xa, hy vọng rằng hạt nano đa năng sẽ hành xử giống như bạch huyết cầu biết ủa đến vết thương, bao vây và tiêu diệt vi khuẩn xâm lăng, rồi tự động rút lui khi hoàn thành nhiệm vụ hay âm thầm hy sinh vì "đại nghĩa"! Có khả thi không? Với sự thông minh và tính sáng tạo liên tục của con người, tại sao không? □