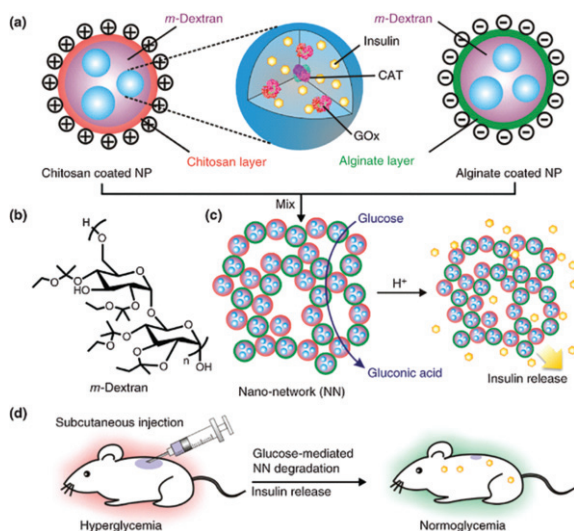


ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ NANO TRONG ĐIỀU TRỊ BỆNH ĐÁI THÁO ĐƯỜNG

ĐỖ ĐÌNH TÙNG
Trường Đại học Y Hà Nội



TÓM TẮT

Y khoa nano là những ứng dụng của công nghệ nano trong lĩnh vực y tế để phòng ngừa và điều trị bệnh trong đó có bệnh đái tháo đường. Từ lâu, công nghệ nano được ứng dụng rất rộng và đa dạng trong các chuyên ngành khác nhau; trong ngành y đó là các loại vật liệu mới, các dụng cụ, thiết bị, các nanorobots như là “cánh tay nối dài” cho các nhà chuyên môn.

Những thiết bị siêu nhỏ đã được sản xuất để đo lượng glucose và insulin liên tục theo thời gian trong cơ thể mà không phải lấy máu. Insulin được bọc trong các hạt nano có thể đi qua dạ dày mà không bị phân hủy giúp cho bệnh nhân đái tháo đường không phải sử dụng thuốc ở dạng tiêm gây đau đớn và có nhiều biến chứng. Tại Việt Nam, băng nano bạc là một loại vật tư đã được sử dụng rộng rãi trong điều trị vết loét do bệnh đái tháo đường.

Ứng dụng nano trong y khoa đang là một trong

Ngày nhận bài báo: 15/04/2018

Ngày nhận phản biện: 20/05/2018

Ngày duyệt đăng: 15/06/2018

Chịu trách nhiệm chính: TS.BS. Đỗ Đình Tùng

Email: bsdinh tung@gmail.com

những bước đột phá trong chẩn đoán và điều trị bệnh mở ra nhiều triển vọng mới góp phần đảm bảo tốt việc chăm sóc sức khỏe cho nhân dân.

Từ khóa: Nano y khoa, nanomedicine, ứng dụng nano, băng nano

1. CÔNG NGHỆ NANO LÀ GÌ, ỨNG DỤNG TRONG Y HỌC NHƯ THẾ NÀO?

Công nghệ nano (nanotechnology) là ngành công nghệ xử lý, thao tác trên những vật thể nhỏ mức phân tử, siêu phân tử và nguyên tử với kích thước chỉ từ 1 đến 100 nanomet.

Ứng dụng công nghệ nano rất rộng, đa dạng, bao gồm trong các lĩnh vực khoa học như vật lý bề mặt, hóa học hữu cơ, sinh học phân tử, vật lý bán dẫn, lưu trữ năng lượng, vi chế tạo, kỹ thuật phân tử.v.v..

Sử dụng công nghệ nano các nhà khoa học đã tạo ra nhiều vật liệu và thiết bị mới, đã được ứng dụng rộng rãi, chẳng hạn như trong lĩnh vực nano y học, nano điện tử, nano điện sinh học, sản phẩm nano tiêu dùng...

Công nghệ nano trong y học, y học nano, nanomedicine, là những ứng dụng của công nghệ nano vào trong lãnh vực y tế để phòng ngừa và chữa trị bệnh.

Bằng việc sử dụng các vật liệu, thiết bị, dụng cụ... kích cỡ nanomet như hạt nano hóa học, nano sinh học, các nanorobots... ngành y đã được “nối dài tay” hơn

2. CÔNG NGHỆ NANO TRONG XÉT NGHIỆM THEO DÕI BỆNH ĐÁI THÁO ĐƯỜNG

Sử dụng công nghệ nano để đo lượng insulin và lượng đường trong máu nhằm đánh giá khả năng sản xuất insulin của cơ thể và tình trạng đường trong máu.

Công nghệ nano đã giúp các nhà khoa học chế tạo ra các máy xét nghiệm siêu nhỏ nhưng có khả năng đo lượng insulin liên tục trong máu mà trước kia muốn đo nồng độ insulin liên tục người ta phải lấy máu để xét nghiệm. Thay vì lấy máy xét nghiệm, máy xét nghiệm insulin nano sử dụng các điện cực nano các bon để đo lượng insulin trong máu theo thời gian thực.

Các vi mạch cảm biến bằng công nghệ nano có thể được sử dụng để đo lượng đường trực tiếp trong máu liên tục. Các hạt cảm biến đo lượng đường trong máu được tiêm dưới da, khi có sự biến đổi nồng độ glucose thì các cảm biến kết hợp với phân tử huỳnh quang sẽ tạo ra ánh sáng. Dựa vào màu sắc ánh sáng người ta có thể biết được nồng độ glucose. Công nghệ này trong tương lai cũng cho phép theo dõi nhiệt độ, mạch, huyết áp của chúng ta. Một con chip sẽ kết nối với điện thoại hoặc trung tâm theo dõi sức khỏe để có thể cảnh báo những bất thường cho người bệnh.

3. SỬ DỤNG CÔNG NGHỆ NANO TRONG ĐIỀU TRỊ BỆNH ĐÁI THÁO ĐƯỜNG

Bệnh đái tháo đường đang là đại dịch gây ra rất nhiều tổn thất cho các nước đang phát triển và kể cả những nước phát triển Tây Âu.

Người mắc bệnh đái tháo đường phải điều trị bằng insulin đang gặp rất nhiều phiền toái do hàng ngày phải tiêm một đến nhiều lần gây đau, loạn dưỡng cơ, bảo quản phức tạp nhất là đi xa. Do insulin không thể chế được ở dạng uống vì đây là một loại protein nên khi insulin đi đến dạ dày sẽ bị tiêu hóa giống như các loại protein chúng ta ăn vào (thịt, cá,...). Do đó insulin sẽ bị mất tác dụng nếu sử dụng đường uống, insulin dạng tiêm là chủ yếu ngoài ra rất ít ở dạng hít được sử dụng.

Công nghệ nano đã giải quyết được vấn đề này thông qua hệ thống cung cấp insulin bằng đường uống, đưa insulin vào máu để đạt được nồng độ insulin điều trị.

Đây là một dạng insulin mới đang được tập trung nghiên cứu vì những lợi ích của nó mang lại như ít xâm lấn, không đau, cải thiện sự tuân thủ điều trị. Các phân tử insulin được bọc trong các hạt nano sẽ giúp insulin không bị phân hủy bởi acid dạ dày, làm tăng tính thấm của insulin qua màng tế bào ruột để vào máu để đến các mô đích.

Tụy nhân tạo: Tụy nhân tạo là một giải pháp toàn diện nhất để điều trị cho các bệnh nhân đái tháo đường cần phải tiêm insulin như đái tháo đường típ 1, giai đoạn muộn của đái tháo đường típ 2 hoặc các thể đái tháo đường khác do tổn thương tụy.

Ý tưởng đầu tiên về tụy nhân tạo được đưa ra năm 1974. Khái niệm ban đầu chỉ là: một điện cực cảm biến liên tục đo mức đường huyết; thông tin này cung cấp cho một máy tính nhỏ cung cấp năng lượng cho bơm tiêm truyền, và lượng insulin cần thiết từ hộp dữ

trữ vào máu. Dựa vào công nghệ nano người ta sản xuất ra các siêu robot được cấy dưới da có các cảm biến với glucose, do nhận biết được nồng độ glucose, robot sẽ tính toán bơm vào máu một lượng insulin cần thiết tương ứng. Việc đo lượng glucose liên tục và giải phóng vào trong máu một lượng insulin đủ để duy trì đường máu bình thường giống như sinh lý của cơ thể sẽ làm giảm các biến chứng của bệnh đái tháo đường; người bệnh sẽ tránh được các cơn hạ đường máu đột ngột vốn đang là nỗi ám ảnh của những người mắc đái tháo đường. Tuy nhiên công nghệ này vẫn đang ở giai đoạn nghiên cứu.

4. ỨNG DỤNG NANO TRONG KIỂM SOÁT NHIỄM KHUẨN VẾT THƯƠNG CHO BỆNH NHÂN ĐÁI THÁO ĐƯỜNG

Bạc nano là ứng dụng kỹ thuật nano đầu tiên trong cuộc sống và y học. Bạc nano là chất kháng khuẩn để điều trị vết thương, sát trùng dụng cụ y khoa, sản xuất đồ gia dụng và cá nhân như bình nước, bình sữa, máy giặt, bỉ tã, khăn lau.v.v....

Hiện nay các bác sĩ đã ứng dụng nhiều loại băng gạc có chứa những nang nano kháng sinh để điều trị loét do nhiễm khuẩn đặc biệt các loét lâu liền ở bệnh nhân đái tháo đường. Tại các vết loét nhiễm khuẩn, các nang nano này mở ra giải phóng kháng sinh tiêu diệt vi khuẩn tại chỗ. Các nghiên cứu cho thấy rút ngắn thời gian điều trị nhiễm trùng, giảm số lần thay, vết thương liền nhanh hơn và giảm số ngày điều trị, nằm viện. Ví dụ: Đại học New South Wales (Úc) hạt nano sắt oxide (polymer coated iron oxide nanoparticles) để điều trị các nhiễm trùng mãn tính có thể ứng dụng tốt ở bệnh nhân đái tháo đường có loét hoại tử chi.

5. KẾT LUẬN

Trong tương lai gần, công nghệ nano sẽ là những bước tiến đột phá trong y khoa sẽ mang lại lợi ích lớn cho người bệnh trong đó có những người đái tháo đường. Tại Việt nam, các loại băng gạc tiên tiến có sử dụng công nghệ nano đã được áp dụng thành công tại một số bệnh viện trung ương. Người đái tháo đường bị loét chi giờ đây đã có thể được chữa khỏi nhờ những tiến bộ khoa học kỹ thuật trong đó có việc sử dụng thành quả của công nghệ nano trong y khoa.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Ross SA, Gulve EA, Wang M. (2004), Chemistry and Biochemistry of Type 2 Diabetes. *Chemical Reviews*, 104:1255–1282. [PubMed:

15008623]

2. Mo R, Jiang T, Di J, Tai W, Gu Z. (2014), Emerging micro- and nanotechnology based synthetic approaches for insulin delivery. *Chemical Society Reviews*, 43:3595–3629. [PubMed:

24626293]

3. Pickup JC, Zhi Z-L, Khan F, Saxl T, Birch DJS. (2008), Nanomedicine and its potential in diabetes research and practice. *Diabetes/Metabolism Research and Reviews*, 24:604–610. [PubMed: 18802934]

4. Gordijo CR, Shuhendler AJ, Wu XY. (2010), Glucose-Responsive Bioinorganic Nanohybrid Membrane for Self-Regulated Insulin Release. *Advanced Functional Materials*, 20:1404–1412.

5. McNicholas TP, Yum K, Ahn JH, Mu B, Plettenburg O, Gooderman A, Natesan S, Strano MS. (2012), Structure and Function of Glucose Binding Protein-Single Walled Carbon Nanotube Complexes. *Small*.

6. Song Y, Qu K, Zhao C, Ren J, Qu X. (2010), Graphene Oxide: Intrinsic Peroxidase Catalytic Activity and Its Application to Glucose Detection. *Advanced Materials*. 22:2206–2210. [PubMed: 20564257]

7. Wilson JT, Cui W, Chaikof EL. (2008), Layer-by-Layer Assembly of a Conformal Nanothin PEG Coating for Intraportal Islet Transplantation. *Nano Letters*, 8:1940–1948. [PubMed: 18547122]

8. Gu Z, Aimetti AA, Wang Q, Dang TT, Zhang Y, Veisheh O, Cheng H, Langer RS, Anderson DG. (2013), Injectable Nano-Network for Glucose-

Mediated Insulin Delivery. *ACS Nano*, 7:4194–4201. [PubMed: 23638642]

9. Tai W, Mo R, Di J, Subramanian V, Gu X, Gu Z. (2014), Bio-Inspired Synthetic Nanovesicles for Glucose-Responsive Release of Insulin. *Biomacromolecules*.

10. Sun L, Zhang X, Wu Z, Zheng C, Li C. (2014), Oral glucose-and pH-sensitive nanocarriers for simulating insulin release in vivo. *Polymer Chemistry*. 5:1999–2009.

11. Yao Y, Zhao L, Yang J, Yang J. (2012), Glucose-responsive vehicles containing phenylborate ester for controlled insulin release at neutral pH. *Biomacromolecules*, 13:1837–1844. [PubMed: 22537190]

12. Kim H, Kang YJ, Kang S, Kim KT. (2012), Monosaccharide-responsive release of insulin from polymersomes of polyboroxole block copolymers at neutral pH. *Journal of the American Chemical Society*, 134:4030–4033. [PubMed: 22339262]

13. Scognamiglio V. (2013), Nanotechnology in glucose monitoring: Advances and challenges in the last 10 years. *Biosensors and Bioelectronics*, 47:12–25. [PubMed: 23542065]

14. Bratlie KM, York RL, Invernale MA, Langer R, Anderson DG. (2012). Materials for diabetes therapeutics. *Advanced Healthcare Materials*; 1:267–284. [PubMed: 23184741]

15. Mo R, Jiang T, Di J, Tai W, Gu Z. (2014), Emerging micro- and nanotechnology based synthetic approaches for insulin delivery. *Chemical Society Reviews*, 43:3595–3629. [PubMed: 24626293]

THE APPLICATION OF NANO TECHNOLOGY IN TREATMENT OF DIABETES

Summary:

Nanotechnology is the application of nanotechnology in the medical field to prevent and treat diseases including diabetes. Nanotechnology has long been applied in a wide range of fields, including new materials, tools, devices, nanorobots as the "extended arm" for professionals.

Microscopic devices have been developed to measure glucose and insulin levels over time in the body without drawing blood. Insulin is coated in nanoparticles that can travel through the stomach without decomposition to help patients with diabetes being suffered from painful injection and many complications. Silver nanoparticles are widely used in the treatment of diabetic ulcers.

Nano-medical applications are one of the breakthroughs in diagnosing and treating diseases that open up new prospects for better health care for the population.

Keywords: nanomedicine, nanomaterials, nano gauze, nano application