

APPLICATION OF NANOTECHNOLOGY IN THE TREATMENT OF BACTERIAL INFECTIONS

Pham Xuan Ninh

Trung Vuong University

ROR: <https://ror.org/05xzsm645>

Email: xuanninh.dr@gmail.com

ORCID iD: <https://orcid.org/0009-0003-2042-2497>

Article History

Received: 16/01/2026

Reviewed: 01/02/2026

Revised: 15/02/2026

Accepted: 05/3/2026

Released: 30/3/2026

DOI: <https://doi.org/10.64223/tvj.p2026.v2.i5.a78>

Abstract:

Currently, antibiotic-resistant bacteria are on the rise, making it increasingly difficult to treat bacterial infections. According to World Health Organization (WHO) data, four groups of bacteria causing hospital-acquired infections have developed high levels of antibiotic resistance: *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, bacteria that cause hospital-acquired pneumonia, and bacteria that cause pneumonia and hospital-acquired infections. To overcome the problem of antibiotic resistance in pathogenic bacteria, scientists have used nanotechnology. Nanotechnology is the field of research and application of materials at the atomic, molecular, and supramolecular scales for various purposes. Nanotechnology is increasingly used in medicine and is attracting attention as a method to eliminate or reduce the activity of drug-resistant bacteria. In medicine, nanotechnology is applied to the prevention, diagnosis, and treatment of diseases. In nanotechnology, clinical medicine has made new advances in treating infectious diseases caused by various bacterial strains, overcoming bacterial resistance to antibiotics, and shortening hospital stays and treatment times for patients.

Keywords: Nanotechnology; Treatment; Bacterial infections.

1. Đặt vấn đề

Hiện nay, vi khuẩn kháng thuốc đang ngày càng gia tăng, gây khó khăn trong điều trị các bệnh nhiễm trùng do vi khuẩn gây nên. Đây là vấn đề nhức nhối của nhiều nước trên thế giới. WHO xếp Việt Nam vào nhóm các nước có tỷ lệ vi khuẩn đa kháng kháng sinh cao nhất thế giới. Vậy, vi khuẩn kháng đa thuốc là gì?

Thuốc kháng sinh có tác dụng tiêu diệt hoặc ngăn chặn sự phát triển của vi khuẩn, do đó được sử dụng trong điều trị các bệnh lý nhiễm trùng do vi khuẩn gây ra. Tuy nhiên, vi khuẩn đã và đang tìm mọi cách chống lại kháng sinh để tồn tại và phát triển. Vi khuẩn kháng thuốc kháng sinh là vi khuẩn làm cho kháng sinh mất khả năng kiểm soát hoặc tiêu diệt chúng. Vi khuẩn kháng thuốc kháng sinh có thể tồn tại và thậm chí nhân lên ngay cả khi có kháng sinh. Hầu hết các vi khuẩn gây nhiễm trùng có thể trở nên đề kháng với ít nhất một số loại kháng sinh. Theo đó, vi khuẩn kháng kháng sinh từ hai nhóm kháng sinh trở lên được gọi là vi khuẩn đa kháng kháng sinh

(MRO). Những vi khuẩn đa kháng thuốc đang gây ra rất nhiều vấn đề nghiêm trọng trong bệnh viện, nhất là những bệnh viện tuyến trung ương. Một số vi khuẩn đa kháng thuốc điển hình như tụ cầu vàng (*Staphylococcus Aureus*) kháng Methicillin hay trực khuẩn đa kháng *Escherichia Coli* (*E. Coli*).

2. Các loại vi khuẩn kháng thuốc

Theo số liệu của WHO, hiện nay, có 4 nhóm vi khuẩn gây nên các bệnh nhiễm trùng trong bệnh viện đã kháng thuốc mức độ cao, đó là:

Staphylococcus Aureus (*S. Aureus*) hay còn được gọi là “tụ cầu vàng” thường được tìm thấy trong cộng đồng và các cơ sở y tế. Vi khuẩn tụ cầu vàng là loại vi khuẩn gây nhiều bệnh nhiễm khuẩn trong bệnh viện cũng như trong cộng đồng, trong đó có một số bệnh rất nặng (Nhiễm khuẩn huyết) và có thể dẫn đến tử vong nếu không được phát hiện sớm và điều trị kịp thời. Loại vi khuẩn này kháng rất nhiều loại kháng sinh thông dụng. Hầu hết các tụ cầu vàng đều kháng với nhiều loại kháng sinh khác

nhau, đặc biệt là Penicillin G và Methicillin. Tụ cầu (Staphylococcus) là các cầu khuẩn Gram dương, có đường kính khoảng 1 Micromet, chúng thường nằm tụ với nhau tạo thành từng cụm, có hình thái giống chùm nho. Hầu hết các Staphylococcus cư trú chủ yếu ở da và màng nhầy trong mũi của người. Thông thường, các tụ cầu này có mặt ở cơ thể người nhưng không gây bệnh hoặc chỉ gây nhiễm trùng da nhẹ. Tuy nhiên, khi các vi khuẩn tụ cầu xâm nhập sâu hơn qua vết cắt hoặc vết thương khác vào máu, khớp, phổi hay tim thì có thể dẫn đến tình trạng nhiễm trùng nghiêm trọng, đặc biệt ở những người bị suy giảm miễn dịch, nằm viện lâu ngày... gây nguy hiểm cho tính mạng người bệnh.

Bệnh nhân nhiễm tụ cầu vàng thường có rất nhiều triệu chứng, từ biểu hiện nhẹ ngoài da đến toàn thân như nhiễm khuẩn huyết. Người nhiễm tụ cầu vàng kháng methicillin (MRSA) thường được phát hiện tại các bệnh viện, đồng thời có thể lây nhiễm rất nhanh cho các bệnh nhân khác do khả năng miễn dịch của họ đã bị yếu đi rất nhiều so với người bình thường. Bên cạnh đó, việc điều trị tụ cầu vàng kháng Methicillin (MRSA) cũng khó khăn hơn rất nhiều so với lúc vi khuẩn này chưa kháng kháng sinh. Các bác sĩ thường sử dụng những kháng sinh rất mạnh và phổ rộng để điều trị, tuy nhiên, có rất nhiều tác dụng phụ xảy ra trong trường hợp này. Trong những năm gần đây, số lượng các ca nhiễm trùng liên quan đến vi khuẩn kháng kháng sinh đã tăng lên. Trung tâm Kiểm soát và Phòng ngừa Dịch bệnh của Mỹ (CDC) báo cáo rằng, số ca nhiễm trùng tụ cầu vàng kháng đa thuốc (MRSA) hàng năm đã tăng từ 127.000 lên 278.000 trong khoảng thời gian từ năm 2005 đến năm 2015. Tương tự, số ca tử vong liên quan đến MRSA hàng năm đã tăng từ 11.000 lên 17.000 trong cùng khoảng thời gian đó.

Trực khuẩn mũ xanh (*Pseudomonas Aeruginosa*) thường tồn tại nhiều trong môi trường bệnh viện, chúng có thể được tìm thấy trong các dụng cụ y tế, sàn nhà, tường, giường bệnh và có thể có trên tay của các nhân viên y tế. Từ đó, vi khuẩn dễ lây lan, xâm nhập vào bệnh nhân và gây bệnh, đặc biệt là những bệnh nhân mắc các bệnh lý ác tính (ung thư), bệnh nhân bị giảm bạch cầu, bị suy giảm miễn dịch (Nhiễm HIV/AIDS), bị bỏng hoặc dùng các loại thuốc ức chế miễn dịch kéo dài. Trực khuẩn mũ xanh là một loại vi khuẩn nguy hiểm, gây ra nhiều loại nhiễm trùng khác nhau cho con người như nhiễm trùng đường ruột, nhiễm trùng đường tiết niệu, viêm phổi, tấn công vào các vết thương, vết mổ của người bệnh và gây ra tình trạng nhiễm trùng huyết nặng.

Vi khuẩn gây viêm phổi trong bệnh viện (*Acinetobacter Baumannii*) là loại vi khuẩn có khả năng đề kháng với kháng sinh rất mạnh, là một trong những nguyên nhân đe dọa tính mạng bệnh nhân, gây tử vong hàng đầu (Tỷ lệ tử vong do viêm phổi

bệnh viện lên đến 20 - 70%). Vi khuẩn gây viêm phổi là tác nhân gây nhiễm khuẩn bệnh viện đáng báo động trên toàn cầu. Vi khuẩn này tồn tại rất lâu ở môi trường bên ngoài, có thể sống trên cơ thể của một số người khỏe mạnh (ở họng, da hay dịch tiết cơ thể) mà không gây bệnh, nhưng khi gặp điều kiện thuận lợi như sức đề kháng của cơ thể người bị giảm sút do suy giảm miễn dịch thì chúng trở thành một tác nhân gây bệnh. Vi khuẩn này có khả năng kháng rất nhiều loại kháng sinh, gây khó khăn trong việc điều trị và tăng tỷ lệ tử vong do nhiễm khuẩn bệnh viện.

Vi khuẩn gây viêm phổi và nhiễm trùng trong bệnh viện (*Klebsiella Pneumoniae*) là loại vi khuẩn không những gây viêm phổi, mà còn gây nhiễm trùng máu, nhiễm trùng vết thương, vết mổ và viêm màng não. Người khỏe mạnh thường không bị nhiễm loại vi khuẩn này. Tuy nhiên, những người nhập viện do bị thương phải phẫu thuật hoặc đang điều trị các bệnh khác có thể dễ bị nhiễm vi khuẩn này. Vi khuẩn gây viêm phổi, làm tổn thương phổi, thậm chí trong những trường hợp nặng có thể gây tử vong. Vi khuẩn này còn có khả năng gây ra các loại bội nhiễm ở đường hô hấp, ở những người sử dụng máy hỗ trợ hô hấp (Máy thở) hoặc ống thông tĩnh mạch.

Vấn đề kháng kháng sinh của các nhóm vi khuẩn nêu trên là mối đe dọa lớn đối với tính mạng của bệnh nhân trong bệnh viện. Các bệnh nhiễm trùng do các loại vi khuẩn kháng kháng sinh gây ra thường rất nặng, gây khó khăn cho quá trình điều trị và thời gian nằm viện của bệnh nhân kéo dài. Khi điều trị không hiệu quả, các bác sĩ lâm sàng lại phải tìm các loại kháng sinh khác thay thế đắt tiền hơn, gây ảnh hưởng trực tiếp đến kinh tế của người bệnh.

Thế kỷ XX, loài người chiến thắng các bệnh nhiễm trùng do vi khuẩn gây ra là nhờ phát minh ra thuốc kháng sinh Penicillin, sau đó là các loại kháng sinh mới khác như Cephalosporin, Macrolide, Tetracycline, Quinolone, Aminoglycosid, Flurokinolon... Tuy nhiên, một thế kỷ trôi qua và vi khuẩn đã kháng thuốc mạnh, điều trị bằng kháng sinh không hiệu quả hoặc kém hiệu quả, nhất là đối với các bệnh nhiễm trùng do mầm bệnh nội bào gây nên. Nguyên nhân là do nhiều loại kháng sinh không xâm nhập được qua màng tế bào, hoặc xâm nhập với số lượng ít nên kém hiệu quả, hơn nữa còn có nhiều tác dụng phụ ảnh hưởng trực tiếp đến bệnh nhân.

3. Công nghệ Nano

Để khắc phục hiện tượng kháng thuốc của các loại vi khuẩn gây bệnh, vào đầu thế kỷ XXI, cuộc cách mạng khoa học kỹ thuật đã làm thay đổi diện mạo của thế giới tự nhiên, đó là công nghệ nano.

Công nghệ Nano là gì? Công nghệ Nano là lĩnh vực nghiên cứu và ứng dụng loại vật chất ở quy mô

nguyên tử, phân tử và siêu phân tử cho các mục đích khác nhau. Loại vật chất này có kích thước siêu nhỏ, thường từ 1 đến 100 nanomet (nm) (1 nm = 1 phần triệu milimét). Công nghệ Nano ngày càng được sử dụng rộng rãi trong y học và được quan tâm như một phương pháp để tiêu diệt hoặc giảm hoạt động của nhiều loại vi khuẩn kháng thuốc. Trong Y học, công nghệ Nano được ứng dụng để phòng ngừa, chẩn đoán và điều trị bệnh. Sử dụng hạt Nano với chức năng là “mang thuốc” xuyên qua các rào cản sinh học như mạch máu, mô, để đưa thuốc đặc hiệu đến “tận nơi”, đến đúng các tế bào đích cụ thể (ví dụ: tế bào ung thư) để tiêu diệt tế bào ung thư, mà không ảnh hưởng đến các tế bào xung quanh.

Công nghệ Nano trong y học (Nanomedicine) là những ứng dụng của công nghệ Nano vào lĩnh vực y tế để phòng ngừa và chữa trị bệnh, giúp ngành y tế “nổi dài tay” hơn, giúp chẩn đoán bệnh nhanh hơn và chính xác hơn. Các nhà khoa học đã chế tạo ra các Chip sinh học Nano có thể nhận dạng tín hiệu của các phân tử cần phát hiện trong chẩn đoán bệnh.

Viện Đa công nghệ Worcester ở Mỹ sử dụng kháng thể gắn trên Chip ống Nano Carbon để phát hiện tế bào ung thư trong dòng máu. Trường Đại học Michigan đã phát triển đầu dò Graphene Oxide có gắn những kháng thể chống tế bào ung thư, nhờ đó có thể phát hiện qua huỳnh quang lượng tế bào ung thư rất nhỏ khi chưa thể phát hiện được bằng kính hiển vi thông thường. Hiện nay, có nhiều cơ sở nghiên cứu tại Mỹ ứng dụng phương pháp dùng hạt Nano mang hóa chất chống ung thư, hạt Nano mang thuốc xuyên qua các rào cản sinh học như mạch máu, mô, từ từ phóng thích thuốc với nhiều kỹ thuật khác nhau để tiêu diệt tế bào ung thư.

Trong những năm gần đây, việc sử dụng các hạt Nano với các kích thước khác nhau để đưa thuốc kháng sinh đến các tế bào đích trong điều trị các bệnh truyền nhiễm đã được nghiên cứu ở nhiều nước tiên tiến trên thế giới (Nga, Mỹ, Italia, Pháp, Anh).

Ưu điểm vượt trội của công nghệ nano

Trong Y học, hai vấn đề lớn nhất phải giải quyết là chẩn đoán chính xác và điều trị hiệu quả. Y học Nano đã giúp thầy thuốc cải tiến được cả hai điều này. Nhờ những kỹ thuật thăm dò chẩn đoán Nano, bác sĩ có thể phát hiện những thay đổi bệnh lý từ rất sớm, khi căn bệnh mới bắt đầu. Nanomedicine giúp thăm dò, đánh giá vị trí các tổn thương, mức độ nặng nhẹ của căn bệnh rất chuẩn xác đến mức “Nano”. Nhờ đánh giá, định vị sớm và chính xác, bệnh nhân thường được điều trị sớm, trong khoảng “thời gian vàng”, nên kết quả thường rất khả quan. Với phương pháp Nano, thuốc đặc hiệu được đưa đến “tận nơi” tế bào đích, nên vừa không gây hại đến các tế bào, mô, cơ quan xung quanh, vừa giúp tiết kiệm được thuốc đặc trị.

Ứng dụng công nghệ Nano trong điều trị bệnh

Chẩn đoán nhanh với độ chính xác cao, giúp phát hiện và điều trị bệnh ở cấp độ phân tử, nơi các phương pháp truyền thống khó tiếp cận. Công nghệ Nano cho phép phát hiện các dấu hiệu bệnh lý ngay ở giai đoạn sớm nhất. Các hạt Nano được thiết kế để nhận diện các phân tử mục tiêu như Protein, ADN hoặc ARN liên quan đến bệnh. Trong chẩn đoán ung thư, hạt Nano có thể phát hiện các dấu ấn sinh học ung thư (Biomarkers) với độ nhạy và độ chính xác cao hơn nhiều so với các phương pháp truyền thống. Điều này giúp bệnh nhân được phát hiện và điều trị kịp thời, giảm tác dụng phụ và tăng cơ hội sống sót.

Một ứng dụng nổi bật của công nghệ Nano là trong điều trị bệnh lý thần kinh. Các hạt Nano có thể vượt qua hàng rào máu não, đưa thuốc đến não bộ – một thách thức lớn đối với các phương pháp truyền thống. Hạt Nano được thiết kế để vận chuyển thuốc một cách ổn định và đưa thuốc đến đích chính xác hơn. Hạt Nano có thể bảo vệ thuốc khỏi bị phân hủy bởi Enzyme trong dạ dày, đảm bảo thuốc đến đúng vị trí cần thiết với liều lượng tối ưu.

Bạc Nano là ứng dụng kỹ thuật Nano có hiệu quả trong cuộc sống và y học. Bạc Nano là chất kháng khuẩn để điều trị vết thương, sát khuẩn dụng cụ y tế. Hạt Nano chứa khí Oxit Nitric được dùng để sát khuẩn vết thương và ô áp-xe. Hiện nay, các miếng băng gạc dùng cho vết bỏng thường có chứa những nang Nano kháng sinh. Nhiễm khuẩn làm cho các nang Nano này mở ra, giải phóng kháng sinh tiêu diệt vi khuẩn gây hại. Điều này cho phép điều trị nhiễm khuẩn nhanh hơn và giảm số lần thay băng phức tạp cho bệnh nhân.

Công nghệ Nano có thể được sử dụng trong chẩn đoán hình ảnh giống như các phương pháp chẩn đoán hình ảnh khác trong y học: MRI (chụp cộng hưởng từ), CT scan (chụp cắt lớp vi tính), hoặc PET scan (chụp cắt lớp phát xạ Positron). Chúng giúp tạo ra hình ảnh rõ ràng hơn về các khối u hoặc tổn thương, ngay cả khi chúng rất nhỏ.

Ứng dụng công nghệ Nano quan trọng trong y học là sử dụng hạt Nano để phân phối thuốc, nhiệt, ánh sáng hoặc các chất khác đến đúng các tế bào đích cụ thể (ví dụ: tế bào ung thư), mà không ảnh hưởng đến các tế bào xung quanh. Việc đưa thuốc bằng hạt Nano từ tính đã phát triển từ những năm 1970. Các nhà bào chế đã cho thuốc, hoạt chất bao quanh các hạt Nano từ tính rồi dùng từ trường bên ngoài để hút kéo chúng đến đúng các tế bào, mô cần điều trị.

Sử dụng công nghệ Nano tạo điều kiện để đưa thuốc kháng sinh Polymixin đến tận tế bào đích trong điều trị các bệnh nhiễm trùng do trực khuẩn mũ xanh (*Pseudomonas Aeruginosa*) gây nên. Các hạt Nano mang kháng sinh tổng hợp Levofloxacin

có hoạt tính chống vi khuẩn cao đối với trực khuẩn mũ xanh (*P. Aeruginosa*) và vi khuẩn gây nhiễm trùng đường ruột (*Escherichia Coli*). Từ năm 1990, các nhà khoa học trên thế giới đã nghiên cứu các hạt Nano cứng với chức năng đưa các thuốc kháng vi khuẩn vào trong tế bào. Các hạt Nano cứng có kích thước từ 50 - 100 nm. Các hạt Nano cứng được ứng dụng để đưa kháng sinh Tobramycin vào cơ thể qua đường uống. Tobramycin là một kháng sinh có tác dụng diệt khuẩn với nhiều loại vi khuẩn khác nhau như trực khuẩn mũ xanh, vi khuẩn gây viêm phổi, nhiễm trùng máu, nhiễm trùng vết thương trong bệnh viện và tụ cầu vàng. Bình thường tốc độ hấp thu Tobramycin trong ruột rất chậm, nhưng khi đã gắn với những hạt Nano Lipid cứng thì các hạt Nano thẩm thấu qua màng tế bào ruột rất nhanh và đưa kháng sinh vào trong tế bào để diệt vi khuẩn.

Các kết quả nghiên cứu của các nhà khoa học Mỹ và Nga cho thấy, sử dụng các hạt Nano trong điều trị các bệnh truyền nhiễm có những ưu điểm nổi trội như làm tăng độ hòa tan của thuốc, làm tăng thời gian lưu thông thuốc trong máu, tăng tác động chọn lọc của thuốc đối với các tế bào đích. Ngoài ra, các hạt Nano còn có khả năng đưa thuốc đến các đại thực bào để tiêu diệt vi khuẩn gây bệnh. Đại thực bào "Macrophage" là những tế bào bạch cầu, có vai trò quan trọng trong hệ thống miễn dịch của cơ thể. Vai trò chính của chúng là thực bào, loại bỏ tế bào chết, nuốt và tiêu hóa các thành phần cận bã của tế

bào và các tác nhân gây bệnh.

Công nghệ Nano đã mở ra những khả năng mới trong điều trị các bệnh nhiễm trùng do có nguồn nguyên liệu dồi dào như Polime tự nhiên và Polime tổng hợp, các loại Lipid khác nhau. Các hạt Nano có một tính chất quan trọng, đó là khả năng làm tăng độ hòa tan và tốc độ hòa tan của thuốc kháng sinh, kể cả những chất khó hòa tan nhất, do vậy làm tăng khả năng hấp phụ của thuốc. Do đó, các hạt Nano có thể được sử dụng để đưa kháng sinh vào cơ thể qua nhiều đường khác nhau: qua đường uống, đường tiêm tĩnh mạch hoặc đường xông (khí dung). Nhờ công nghệ Nano, y học lâm sàng đã có những bước tiến mới trong điều trị các bệnh nhiễm trùng do các loại vi khuẩn khác nhau gây nên, khắc phục được hiện tượng kháng thuốc của vi khuẩn đối với các loại thuốc kháng sinh, rút ngắn được thời gian nằm viện và điều trị của bệnh nhân.

Công nghệ Nano, với khả năng can thiệp và thao tác trên các hạt vật chất siêu nhỏ, đã mở ra một kỷ nguyên mới trong y học. Không chỉ cải thiện khả năng chẩn đoán bệnh, công nghệ này còn mang lại những phương pháp điều trị đột phá, đặc biệt là ở cấp độ phân tử – nơi các bệnh lý khởi nguồn. Với những ứng dụng đột phá và tiềm năng phát triển không giới hạn, công nghệ này hứa hẹn sẽ tiếp tục cải thiện chất lượng cuộc sống và kéo dài tuổi thọ cho con người.

Tài liệu tham khảo

Bobo D, Robinson KJ, Islam J, Thurecht KJ, Corrie SR. Nanoparticle-Based Medicines: A Review of FDA-Approved Materials and Clinical Trials, 2016.

Hồ, H.N. Công nghệ Nano và ứng dụng trong chẩn đoán và điều trị bệnh. Nxb. Y học, 2020.

Hafner A, Lovric J, Lakos GP, Pepic I. Nanotherapeutics in the EU: an overview on current state and future directions. *J. Nanomedicine*. 2019; 105 - 123.

Nguyễn, N. C. “Công nghệ Nano và ứng dụng trong sản xuất thuốc” - Trường Đại học Dược Hà Nội. Nxb. Y học, 2022.

Pacenko M.B., Ứng dụng công nghệ Nano trong điều trị các bệnh nhiễm khuẩn, Tạp chí “Y học quân sự” Nga, 7/2019, tr.20 - 25.

Talens-Visconti R, Diez-Sales O, de Julian-Ortiz JV, Nanoliposomes in Cancer Therapy: Marketed Products and Current Clinical Trials. *International journal of molecular sciences*. 2022; 23(8).

ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ NANO TRONG ĐIỀU TRỊ CÁC BỆNH NHIỄM TRÙNG DO VI KHUẨN

Phạm Xuân Ninh

Trường Đại học Trung Vương

ROR: <https://ror.org/05xzsm645>

Email: xuanninh.dr@gmail.com

ORCID iD: <https://orcid.org/0009-0003-2042-2497>

Lịch sử bài báo

Ngày nhận bài: 16/01/2026

Ngày phản biện: 01/02/2026

Ngày tác giả sửa: 15/02/2026

Ngày duyệt đăng: 05/3/2026

Ngày phát hành: 30/3/2026

DOI: <https://doi.org/10.64223/tvj.p2026.v2.i5.a78>

Tóm tắt:

*H*iện nay, vi khuẩn kháng thuốc đang ngày càng gia tăng, gây khó khăn trong điều trị các bệnh nhiễm trùng do vi khuẩn gây nên. Theo số liệu của Tổ chức Y tế Thế giới (WHO), hiện nay, có 4 nhóm vi khuẩn gây nên các bệnh nhiễm trùng trong bệnh viện đã kháng thuốc mức độ cao. Đó là vi khuẩn “tụ cầu vàng”, trực khuẩn mủ xanh, vi khuẩn gây viêm phổi trong bệnh viện, vi khuẩn gây viêm phổi và nhiễm trùng trong bệnh viện. Để khắc phục hiện tượng kháng thuốc của các loại vi khuẩn gây bệnh, các nhà khoa học đã sử dụng công nghệ Nano. Công nghệ Nano là lĩnh vực nghiên cứu và ứng dụng loại vật chất ở quy mô nguyên tử, phân tử và siêu phân tử cho các mục đích khác nhau. Công nghệ Nano ngày càng được sử dụng rộng rãi trong y học và được quan tâm như một phương pháp để tiêu diệt hoặc giảm hoạt động của nhiều loại vi khuẩn kháng thuốc. Trong Y học, công nghệ Nano được ứng dụng để phòng ngừa, chẩn đoán và điều trị bệnh. Nhờ công nghệ Nano, Y học lâm sàng đã có những bước tiến mới trong điều trị các bệnh nhiễm trùng do các loại vi khuẩn khác nhau gây nên, khắc phục được hiện tượng kháng thuốc của vi khuẩn đối với các loại thuốc kháng sinh, rút ngắn được thời gian nằm viện và điều trị của bệnh nhân.

Từ khóa: Công nghệ Nano; Điều trị; Các bệnh nhiễm trùng do vi khuẩn.