

ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND MEDICAL ROBOTS IN THE ERA OF SMART MEDICINE

Pham Xuan Ninh

Trung Vuong University

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

Email: xuanninh.dr@gmail.com

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

Article History

Received: 10/3/2026

Reviewed: 28/4/2026

Revised: 30/5/2026

Accepted: 10/6/2026

Released: 30/6/2026

DOI: <https://doi.org/10.64223/tvj.p2026.v2.i6.a103>

Tóm tắt:

In the context of digital transformation and the rapid development of artificial intelligence (AI), the healthcare sector is witnessing profound changes in diagnosis, treatment, and healthcare management. With its ability to process and analyze massive volumes of data in a short time, AI helps improve diagnostic accuracy, predict health risks, and recommend appropriate treatment plans, thereby contributing to the optimization of medical services and reducing pressure on healthcare systems.

At the same time, medical robotics technology is increasingly affirming its important role in modern healthcare environments. AI-integrated robotic systems not only assist healthcare professionals in patient care and monitoring activities but are also widely applied in surgery, rehabilitation, and medical transportation. In particular, surgical robots enable highly precise procedures, minimize invasiveness, reduce the risk of complications, and shorten patients' recovery time.

Currently, many countries with advanced healthcare systems, such as the United States, Japan, Germany, and Singapore, have successfully implemented robotic systems for surgical assistance and intelligent healthcare services. The integration of AI and medical robotics not only represents a major technological advancement but also opens new approaches to building modern, safe, and efficient healthcare systems that meet the increasingly high demands of society in the digital era.

Từ khóa: *Medical Artificial Intelligence (Medical AI); Intelligent Medical Robots; Smart Medicine; Digital Transformation in Healthcare; Advanced Healthcare Technology.*

JEL Codes: I11, I18, O31, O33, C88, D83

UNESCO Codes: 1203.25; 3311.02; 3303.06

OECD Frascati: 1.2; 2.2; 3.2

1. Giới thiệu

Sự phát triển nhanh chóng của công nghệ số đang làm thay đổi sâu sắc phương thức tổ chức và vận hành của nhiều lĩnh vực trong đời sống xã hội. Trong bối cảnh đó, trí tuệ nhân tạo (Artificial Intelligence - AI) nổi lên như một công nghệ nền tảng của cuộc Cách mạng Công nghiệp lần thứ tư, đóng vai trò quan trọng trong quá trình tự động hóa, phân tích dữ liệu và hỗ trợ ra quyết định. AI hiện được ứng dụng rộng rãi trong các lĩnh vực như giáo dục, tài chính,

thương mại, giao thông và đặc biệt là y tế, nơi yêu cầu ngày càng cao về độ chính xác, tốc độ xử lý và khả năng cá thể hóa dịch vụ.

Về bản chất, AI là lĩnh vực nghiên cứu và phát triển các hệ thống máy tính có khả năng mô phỏng một số hoạt động trí tuệ của con người như học tập, suy luận, nhận diện và đưa ra quyết định dựa trên dữ liệu. Trong lĩnh vực y tế, AI góp phần nâng cao hiệu quả chẩn đoán, hỗ trợ điều trị và tối ưu hóa quản lý hệ thống chăm sóc sức khỏe. Các mô hình AI có

khả năng phân tích hình ảnh y khoa, phát hiện bất thường trong dữ liệu bệnh án và hỗ trợ bác sĩ đưa ra quyết định lâm sàng với độ chính xác cao hơn. Đồng thời, sự kết hợp giữa AI và công nghệ robot đã mở ra nhiều hướng phát triển mới trong phẫu thuật, chăm sóc bệnh nhân và phục hồi chức năng. Những ứng dụng này không chỉ giúp giảm tải cho đội ngũ y tế mà còn nâng cao chất lượng dịch vụ và hiệu quả điều trị.

Từ thực tiễn trên cho thấy, việc nghiên cứu về khái niệm, nguyên lý hoạt động và các công nghệ AI đang được ứng dụng phổ biến có ý nghĩa quan trọng cả về lý luận và thực tiễn. Đây là cơ sở để nhận diện xu hướng phát triển của công nghệ hiện đại, đồng thời định hướng việc ứng dụng AI hiệu quả trong lĩnh vực y tế và các ngành nghề liên quan trong bối cảnh chuyển đổi số hiện nay.

2. Tổng quan nghiên cứu

2.1. Khái niệm và đặc điểm của trí tuệ nhân tạo

Trí tuệ nhân tạo AI là lĩnh vực thuộc khoa học máy tính nghiên cứu và phát triển các hệ thống có khả năng thực hiện những nhiệm vụ gắn với trí thông minh của con người như học tập, suy luận, giải quyết vấn đề, nhận thức và ra quyết định. Mục tiêu của AI là xây dựng các mô hình và phần mềm có khả năng nhận biết môi trường xung quanh, xử lý dữ liệu và đưa ra hành động phù hợp nhằm đạt được mục tiêu xác định.

Về bản chất, AI cho phép máy móc mô phỏng một số hoạt động tư duy của con người thông qua việc thu thập, phân tích và học từ dữ liệu. Khác với các chương trình máy tính truyền thống hoạt động theo các quy tắc cố định, AI có khả năng tự cải thiện hiệu quả xử lý dựa trên kinh nghiệm và dữ liệu đầu vào. Các lĩnh vực cốt lõi của AI bao gồm học máy (Machine Learning - ML), học sâu (Deep Learning - DL), xử lý ngôn ngữ tự nhiên (Natural Language Processing - NLP), thị giác máy tính (Computer Vision - CV), biểu diễn tri thức và Robot thông minh.

Sự phát triển của dữ liệu lớn (Big Data), điện toán đám mây và năng lực xử lý tính toán đã thúc đẩy AI trở thành công nghệ nền tảng của cuộc Cách mạng Công nghiệp lần thứ tư. Hiện nay, AI không chỉ được ứng dụng trong công nghiệp và thương mại mà còn mở rộng mạnh mẽ sang giáo dục, tài chính, giao thông và đặc biệt là lĩnh vực y tế.

2.2. Công nghệ trí tuệ nhân tạo trong lĩnh vực y tế

Trong y tế, AI được xem là một trong những công nghệ có khả năng tạo ra thay đổi mang tính đột phá đối với hoạt động khám chữa bệnh và quản lý chăm sóc sức khỏe. Nhờ khả năng xử lý khối lượng dữ liệu lớn với tốc độ cao, AI hỗ trợ nâng cao độ chính xác trong chẩn đoán, tối ưu hóa quy trình điều trị và

giảm tải áp lực cho đội ngũ nhân viên y tế.

Một trong những ứng dụng nổi bật của AI là phân tích hình ảnh y khoa. Các mô hình AI có khả năng xử lý dữ liệu từ X-quang, chụp cắt lớp vi tính (Computed Tomography - CT) và chụp cộng hưởng từ (Magnetic Resonance Imaging - MRI) nhằm phát hiện sớm các dấu hiệu bất thường như khối u, tổn thương nội tạng hoặc nguy cơ đột quỵ. Việc ứng dụng AI giúp rút ngắn thời gian chẩn đoán, đồng thời nâng cao độ chính xác trong phát hiện bệnh lý.

Bên cạnh đó, AI còn được sử dụng trong nghiên cứu và phát triển thuốc thông qua mô phỏng phân tử, phân tích dữ liệu sinh học và dự đoán tác dụng phụ của dược phẩm. Công nghệ này góp phần rút ngắn thời gian nghiên cứu, giảm chi phí thử nghiệm và nâng cao hiệu quả phát triển thuốc mới.

Ngoài lĩnh vực chẩn đoán và điều trị, AI còn được tích hợp vào các thiết bị y tế thông minh nhằm theo dõi liên tục các chỉ số sức khỏe như nhịp tim, huyết áp và nồng độ oxy trong máu. Dữ liệu thu thập theo thời gian thực cho phép bác sĩ giám sát tình trạng bệnh nhân từ xa và đưa ra các cảnh báo sớm khi phát hiện dấu hiệu bất thường.

2.3. Robot trí tuệ nhân tạo và xu hướng ứng dụng trong y học hiện đại

Sự kết hợp giữa AI và công nghệ Robot đã mở ra hướng phát triển mới cho y học hiện đại. Robot y tế tích hợp AI có khả năng hỗ trợ bác sĩ thực hiện các thao tác phẫu thuật với độ chính xác cao, hạn chế xâm lấn và giảm nguy cơ sai sót trong quá trình điều trị. Nhờ khả năng xử lý dữ liệu và điều khiển linh hoạt, Robot hỗ trợ phẫu thuật giúp rút ngắn thời gian phục hồi và nâng cao hiệu quả điều trị cho bệnh nhân.

Ngoài phẫu thuật, Robot AI còn được ứng dụng trong chăm sóc bệnh nhân, vận chuyển thuốc và vật tư y tế, hỗ trợ phục hồi chức năng cũng như xử lý dữ liệu bệnh án. Nhiều quốc gia như Mỹ, Nhật Bản, Đức, Singapore và Hàn Quốc đã triển khai thành công các hệ thống Robot trong phẫu thuật ngoại khoa và điều trị chuyên sâu.

Tại Việt Nam, AI đang từng bước được ứng dụng trong hệ thống y tế nhằm nâng cao chất lượng khám chữa bệnh. Một số bệnh viện lớn như Bệnh viện Bạch Mai, Bệnh viện Trung ương Quân đội 108 và Vinmec đã triển khai công nghệ AI trong chẩn đoán hình ảnh và hỗ trợ điều trị. Các hệ thống này giúp phát hiện sớm nhiều bệnh lý nguy hiểm như ung thư phổi, tim mạch và tổn thương gan với độ chính xác cao hơn, đồng thời rút ngắn thời gian xử lý kết quả.

2.4. Vai trò của AI đối với chuyển đổi số y tế

Sự phát triển của AI đang thúc đẩy quá trình chuyển đổi số trong lĩnh vực y tế theo hướng thông minh, chính xác và cá thể hóa. AI không chỉ hỗ trợ

bác sĩ trong hoạt động chuyên môn mà còn góp phần tối ưu hóa quản lý bệnh viện, điều phối nguồn lực và nâng cao hiệu quả vận hành hệ thống chăm sóc sức khỏe.

Tuy nhiên, bên cạnh những lợi ích nổi bật, việc ứng dụng AI trong y tế cũng đặt ra nhiều thách thức liên quan đến bảo mật dữ liệu, đạo đức công nghệ, tính minh bạch của thuật toán và trách nhiệm pháp lý trong quá trình sử dụng. Do đó, việc nghiên cứu cơ sở lý luận, nguyên lý hoạt động và xu hướng ứng dụng của AI có ý nghĩa quan trọng trong việc định hướng phát triển công nghệ y tế hiện đại, đồng thời góp phần nâng cao chất lượng chăm sóc sức khỏe trong bối cảnh chuyển đổi số hiện nay.

3. Thực trạng ứng dụng AI và Robot trong lĩnh vực y tế

Trong những năm gần đây, AI đã trở thành một trong những công nghệ cốt lõi thúc đẩy quá trình chuyển đổi số trong lĩnh vực y tế. Với khả năng xử lý dữ liệu lớn, học hỏi từ dữ liệu và hỗ trợ ra quyết định, AI đang từng bước làm thay đổi phương thức khám chữa bệnh, quản lý bệnh viện và chăm sóc sức khỏe cộng đồng. Tại Việt Nam, việc ứng dụng AI trong y tế đã được triển khai tại nhiều cơ sở khám chữa bệnh lớn, bước đầu mang lại những kết quả tích cực. Tuy nhiên, quá trình triển khai vẫn còn tồn tại nhiều hạn chế cả về hạ tầng công nghệ, nguồn nhân lực và cơ chế quản lý.

3.1. Ứng dụng AI trong chẩn đoán và hỗ trợ điều trị

Một trong những lĩnh vực nổi bật nhất của AI trong y tế là chẩn đoán hình ảnh. Nhiều bệnh viện lớn tại Việt Nam như Bệnh viện Bạch Mai, Bệnh viện Trung ương Quân đội 108 và hệ thống Vinmec đã triển khai các hệ thống AI hỗ trợ phân tích hình ảnh y khoa như X-quang, chụp cắt lớp vi tính (CT - Computed Tomography) và cộng hưởng từ (MRI - Magnetic Resonance Imaging). Công nghệ này giúp phát hiện sớm các bệnh lý như ung thư phổi, tổn thương gan, tim mạch và đột quỵ với độ chính xác cao hơn, đồng thời rút ngắn đáng kể thời gian chẩn đoán.

Cụ thể, AI có khả năng đọc, xử lý và phân tích hình ảnh X-quang, chụp cắt lớp vi tính (CT), cộng hưởng từ (MRI), kết quả xét nghiệm... để phát hiện bất thường như khối u, tổn thương nội tạng hay đột quỵ trong thời gian ngắn, theo dõi phục hồi và dự đoán biến chứng, giúp bác sĩ phát hiện bệnh sớm và chính xác hơn. AI được xem như công cụ giúp cải thiện hiệu quả, giảm lỗi con người và nâng cao kết quả điều trị cho bệnh nhân. Theo Hiệp hội Ung thư Hoa Kỳ, các hình ảnh chụp X quang tuyến vú nhiều khi cho kết quả sai lệch; trong khi sử dụng AI cho phép xem xét và đọc các hình ảnh chụp quang tuyến vú nhanh hơn 30 lần với độ chính xác 99%, giảm

nhu cầu sinh thiết không cần thiết.

AI không chỉ nâng cao độ chính xác trong chẩn đoán mà còn tạo ra đột phá trong điều trị bệnh. Một trong những ưu điểm của AI là khả năng cá nhân hóa phác đồ điều trị. Bằng cách phân tích dữ liệu di truyền, Protein và các đặc điểm sinh học riêng của từng bệnh nhân, AI có thể đưa ra phác đồ điều trị tối ưu, từ đó tăng hiệu quả và giảm tác dụng phụ. AI cũng tính toán chính xác liều lượng thuốc, giúp tránh tình trạng quá liều hoặc thiếu liều, đặc biệt trong những trường hợp điều trị phức tạp. Ngoài việc lựa chọn thuốc, AI còn tối ưu hóa toàn bộ quá trình điều trị bằng cách lập kế hoạch chi tiết cho từng bệnh nhân, bao gồm phẫu thuật, hóa trị, xạ trị và theo dõi sức khỏe. Đặc biệt, AI còn hỗ trợ xây dựng phác đồ điều trị cá thể hóa thông qua việc phân tích dữ liệu bệnh án, tiền sử bệnh và đặc điểm sinh học của từng bệnh nhân. Điều này góp phần nâng cao hiệu quả điều trị và giảm thiểu nguy cơ sai sót y khoa.

Mặt khác, AI giúp tự động hóa các công việc hành chính như ghi chú bệnh án, lập kế hoạch điều trị, phân loại hồ sơ bệnh nhân, hỗ trợ lập lịch khám chữa bệnh cũng như phân tích toàn diện dữ liệu bệnh nhân. Thông qua hồ sơ sức khỏe điện tử, AI thu thập, lưu trữ và phân tích thông tin về tiền sử bệnh, kết quả xét nghiệm và hình ảnh y tế. Nhờ đó, có thể dự đoán diễn biến bệnh và hỗ trợ bác sĩ trong việc đưa ra các quyết định điều trị cá nhân hóa cho từng bệnh nhân.

Bên cạnh đó, kết hợp với công nghệ viễn thông, AI giúp triển khai các dịch vụ y tế từ xa (Telemedicine), tự động hóa các quy trình chẩn đoán, quản lý dữ liệu bệnh nhân, và cải thiện khả năng tiếp cận y tế thông qua các công cụ như khám bệnh từ xa, giúp người dân ở khu vực hẻo lánh được khám bệnh, chẩn đoán và tư vấn điều trị từ các chuyên gia tại tuyến trung ương mà không cần di chuyển.

Trong nghiên cứu thuốc, AI giúp rút ngắn thời gian thử nghiệm và xác định mục tiêu điều trị mới. AI có thể sàng lọc hàng triệu phân tử hóa học để xác định các hợp chất có tiềm năng điều trị bệnh trong thời gian ngắn. AI cũng hỗ trợ dự đoán phản ứng của bệnh nhân với các loại thuốc, từ đó giúp bác sĩ lựa chọn phương án điều trị tối ưu, tránh tác dụng phụ không mong muốn và nâng cao hiệu quả điều trị - đặc biệt trong các bệnh lý phức tạp như ung thư, tiểu đường hay bệnh tim mạch.

Với mục tiêu tăng cường trải nghiệm và sự hài lòng của bệnh nhân, Chatbot y tế là công cụ sử dụng AI để tự động hóa các nhiệm vụ như hỗ trợ giải đáp thắc mắc, kiểm tra triệu chứng, đặt lịch hẹn, nhắc lịch tái khám và cung cấp kiến thức sức khỏe, giúp người bệnh được chăm sóc chu đáo, tiện lợi và dễ dàng hơn. Đồng nghĩa, với nhiều khả năng vượt trội,

AI không chỉ tối ưu hóa hoạt động y tế mà còn nâng cao chất lượng chăm sóc sức khỏe cộng đồng.

Trên thực tế, AI không chỉ được ứng dụng vào công tác giảng dạy, đào tạo y khoa, nâng cao kiến thức cho đội ngũ y bác sĩ, mà còn được áp dụng thí điểm vào công tác điều trị ung thư tại một số bệnh viện. Đơn cử như Bệnh viện K đã ứng dụng AI từ năm 2017, Bệnh viện đa khoa Phú Thọ, Bệnh viện đa khoa Quảng Ninh năm 2018 đã ứng dụng AI để hỗ trợ ra quyết định lâm sàng trong các hệ thống thông tin bệnh viện, cảnh báo tương tác thuốc bệnh viện; hỗ trợ tư vấn, nhận dạng tiếng nói để nhập dữ liệu vào hệ thống thông tin bệnh viện.

3.2. Công nghệ Robot và khả năng ứng dụng trong y học hiện đại

Công nghệ Robot là một trong những hướng phát triển có triển vọng của ngành khoa học và kỹ thuật tiên tiến hiện nay. Công nghệ Robot được ứng dụng trong thực hành ngoại khoa lâm sàng tại các bệnh viện nhằm hỗ trợ cho các bác sĩ thực hiện tốt nhiệm vụ với chất lượng cao, rút ngắn thời gian phẫu thuật và giảm số lỗi nghề nghiệp do yếu tố con người gây nên. Phẫu thuật Robot là sự kết hợp giữa kỹ năng của các bác sĩ phẫu thuật với sự trợ giúp của hệ thống phẫu thuật Robot nhằm mang lại cho bệnh nhân kết quả lâm sàng tốt nhất.

Trong thời đại công nghệ hiện đại, vai trò của Robot trong ngành y tế ngày càng trở nên quan trọng. Công nghệ Robot y tế không chỉ giúp nâng cao chất lượng chăm sóc sức khỏe mà còn giúp giảm thiểu rủi ro lây nhiễm và tăng cường hiệu suất làm việc của nhân viên y tế. Vai trò của Robot y tế ngày càng được sử dụng phổ biến trong môi trường y tế để hỗ trợ con người trong việc chăm sóc sức khỏe. Hiện nay, nhiều nước trên thế giới đã sử dụng hệ thống Robot trong phẫu thuật ngoại khoa thành công (Mỹ, Nga, Nhật Bản, Đức, Singapore...). Trong số đó, một số hệ thống Robot phẫu thuật có tính năng và công nghệ vượt trội.

a. Hệ thống phẫu thuật “Robot Da Vinci”: là một hệ thống phẫu thuật Robot tiên tiến, được thiết kế để tăng cường khả năng chính xác, linh hoạt và kiểm soát của bác sĩ phẫu thuật trong quá trình thực hiện

các thủ thuật phức tạp. Hệ thống “Robot Da Vinci” bao gồm một bàn điều khiển mà bác sĩ phẫu thuật sử dụng để điều khiển các công cụ phẫu thuật nhỏ và một máy Robot có gắn các cánh tay Robot. Bác sĩ ngồi tại bàn điều khiển, quan sát khu vực phẫu thuật thông qua một hình ảnh 3D cung cấp góc nhìn chi tiết và rõ ràng, và thực hiện các thao tác phẫu thuật bằng cách điều khiển các cánh tay Robot. Cánh tay Robot của hệ thống Da Vinci có thể mô phỏng chuyển động của tay người với độ chính xác và linh hoạt cao, giảm thiểu sự rung động của tay và cho phép thực hiện các động tác phức tạp mà con người khó có thể thực hiện bằng tay không. Điều này giúp giảm thiểu tổn thương cho bệnh nhân, rút ngắn thời gian hồi phục và giảm nguy cơ nhiễm trùng. Hệ thống phẫu thuật Da Vinci đã trở thành một công cụ quan trọng trong y học hiện đại, giúp nâng cao chất lượng điều trị và an toàn cho bệnh nhân trong nhiều loại phẫu thuật...

Hệ thống “Robot Da Vinci” do Công ty Intuitive Surgical (Mỹ) sản xuất và được ứng dụng rộng rãi trong phẫu thuật tim, bắc cầu động mạch vành, cắt bỏ tuyến giáp, ung thư tuyến tiền liệt, ung thư cổ tử cung, u xơ tử cung... Các nhà khoa học tại New York và San Francisco đã sử dụng Robot Da Vinci với 4 cánh tay linh hoạt có thể thực hiện nhiều thao tác trong phẫu thuật như cắt, khâu vết thương, kẹp giữ, hàn nối, bơm hút CO₂... Robot Da Vinci có thể xâm nhập những vị trí hẹp, sâu và khó tiếp cận, giải quyết được những hạn chế của phẫu thuật mổ hở và nội soi cổ điển. Phẫu thuật bằng Robot Da Vinci cho hình ảnh chất lượng chính xác cao với hệ thống màn hình hiển thị 3D quan sát rõ toàn bộ vùng được giải phẫu bên trong cơ thể với độ phân giải cao, phóng đại gấp 10 lần so với thông thường. Công nghệ điều khiển từ xa của Robot Da Vinci cho phép kẹp giữ các dụng cụ phẫu thuật và các bộ phận cơ thể chắc chắn, giúp khắc phục việc rung lắc hay xô dịch vẫn thường gặp khi thao tác phẫu thuật bằng tay, có trang bị bộ nhớ dung lượng cao cho phép nhớ nhiều vị trí một cách chính xác và cho phép thay đổi dụng cụ phẫu thuật một cách dễ dàng, nhanh chóng trong quá trình phẫu thuật, giúp cho bác sĩ phẫu thuật thao tác với độ chính xác cao, khéo léo và kiểm soát dễ dàng hơn chỉ với đường rạch 1-2 cm.



Hình 1. Robot Da Vinci thế hệ Xi

Riêng Robot Da Vinci thế hệ Xi được chỉ định cho những bệnh nhân ung thư phổi, thực quản, dạ dày, đại tràng, ung thư gan mật, tiền liệt tuyến và bàng quang. Hệ thống “Robot Da Vinci” thế hệ Xi giúp kỹ thuật viên thực hiện phẫu thuật một cách thận trọng, tỉ mỉ, với độ chính xác cao, lấy được các tế bào ung thư một cách triệt để nhất, mà vẫn bảo tồn tối đa các tổ chức tế bào lành, cũng như mạch máu và thần kinh. Phương pháp phẫu thuật an toàn, giảm thiểu tối đa nguy cơ biến chứng, nhiễm trùng trong phẫu thuật, bệnh nhân phục hồi nhanh, giảm đau tối đa và có giá trị thẩm mỹ cao do sẹo mổ rất nhỏ. Tại Nga năm 2018 đã có 10.000 ca phẫu thuật sử dụng hệ thống Robot Da Vinci tại các bệnh viện trong và ngoài quân đội (Bệnh viện Trung ương Quân đội Mandryka, Bệnh viện Trung ương Quân đội Vishnevsky, Học viện Quân y Kirov, Bệnh viện Lâm sàng Botkin, Bệnh viện Ngoại khoa Vishnevsky...).

Robot Da Vinci (Mỹ) ra đời vào năm 1982 và bắt đầu được sử dụng trên người nhưng còn hạn chế. Mãi đến năm 2010, Robot này mới được cho phép sử dụng rộng rãi. Tính đến tháng 8/2017, trên thế giới có khoảng 4.700 Robot Da Vinci, trong đó Mỹ chiếm nhiều nhất với 2.700 Robot, châu Âu gần 700 Robot, Nhật Bản và Hàn Quốc gần 500 Robot, còn 800 Robot hoạt động ở các nước khác. Cánh tay Robot xoay được 540 độ, tay phải, tay trái đều như nhau, di chuyển đến mọi góc ngách của cơ thể mà mổ nội soi hay mổ hở theo thông thường đều không làm được, có kính hiển vi phóng to phân cơ thể cần mổ mà mắt thường, hay mổ nội soi thông thường không thể nhìn thấy, mục tiêu cần mổ sẽ được thực hiện một cách triệt để, tận gốc.

Tại Việt Nam, phẫu thuật Robot Da Vinci lần đầu tiên được thực hiện ở bệnh nhân người lớn từ tháng 11/2016 tại Bệnh viện Bình Dân (Thành phố Hồ Chí Minh) trong lĩnh vực ngoại tổng quát (điều trị ung thư dạ dày, ung thư đại trực tràng, ung thư hệ tiêu

hóa), ứng dụng trong lĩnh vực ngoại tiết niệu (ung thư tuyến tiền liệt, phẫu thuật các bệnh lý hệ tiết niệu...). Từ khi triển khai vào tháng 11/2016 đến nay, Bệnh viện Bình Dân đã thực hiện 3.500 trường hợp phẫu thuật Robot và đã thực hiện phẫu thuật trên 15 loại bệnh, chủ yếu là bệnh lý ung thư và các bệnh lý phức tạp khác. Riêng năm 2024, bệnh viện đã mổ gần 700 ca bằng Robot. Ngoài Bệnh viện Bình Dân, phẫu thuật Robot Da Vinci đã được ứng dụng tại Bệnh viện Đa khoa Tâm Anh (Thành phố Hồ Chí Minh) từ đầu năm 2025 và Bệnh viện Hữu nghị Việt Đức (Hà Nội).

b. Hệ thống Robot Cyberknife: Đây là hệ thống xạ trị bằng Robot Cyberknife giúp loại bỏ các khối u não. Hệ thống Cyberknife bao gồm một máy gia tốc phát tia X và một cánh tay Robot với 6 khớp quay có khả năng chuyển động xung quanh khối u của bệnh nhân, để chiếu xạ tập trung từ nhiều hướng, và một máy quay Camera giúp theo dõi sự chuyển động. Xạ phẫu bằng Cyberknife được coi là hình thức phẫu thuật bằng tia xạ không xâm lấn có độ chính xác cao, có thể thay thế cho phẫu thuật mở. Phương pháp này không cần phẫu thuật - không cần rạch da hay gây mê, mà sử dụng hệ thống CyberKnife với máy gia tốc phát tia X, có cánh tay Robot với 6 khớp quay có khả năng quay quanh bệnh nhân một cách linh động. Năm 2001, CyberKnife đã được Hiệp hội Thuốc và Thực phẩm Mỹ (FDA) chứng nhận khả năng điều trị hiệu quả các khối u và tổn thương ở nhiều vị trí trong cơ thể như não, tủy sống, phổi, gan, thận, tiền liệt tuyến... với độ chính xác cao, ít tác dụng phụ cho tổ chức lành, đặc biệt các khối u và tổn thương có hình dạng phức tạp, nằm gần các tổ chức quan trọng như thần kinh thị giác, giao thoa thị giác, thân não. Ưu điểm vượt trội của CyberKnife so với các hệ thống Gamma Knife là khả năng thực hiện được cả kỹ thuật xạ phẫu điều trị các tổn thương trong sọ và cả kỹ thuật xạ trị điều trị các tổn thương ngoài sọ.



Hình 2. Cánh tay Robot của hệ thống CyberKnife với 6 khớp quay.

Tại Việt Nam, phẫu thuật CyberKnife được ứng dụng tại một số bệnh viện như Bệnh viện Trung ương Quân đội 108, Bệnh viện Hữu nghị Việt Đức. Trung tâm CyberKnife, Bệnh viện Trung ương Quân đội 108, được thành lập tháng 5 năm 2006. Đây là Trung tâm CyberKnife đầu tiên ở Việt Nam và là một trong những trung tâm đầu tiên tại khu vực Đông Nam Á. Trong thời gian 20 năm vừa qua, trung tâm đã điều trị xạ phẫu cho hàng nghìn bệnh nhân, mang lại cuộc sống và hy vọng cho người bệnh. Hiện tại trung tâm CyberKnife trực thuộc Đơn vị xạ trị, Bệnh viện Trung ương quân đội 108.

c. Robot khung xương trợ lực (Exoskeleton Robot)

Các nhà khoa học Nga và Mỹ đã phát minh ra một loại thiết bị nhằm phục hồi chức năng cho bệnh

nhân bị chấn thương, bệnh nhân sau đột quỵ và hỗ trợ đi lại cho những bệnh nhân bại liệt, bị tàn tật, không thể tự đi lại bằng chính đôi chân của mình – đó là Robot khung xương trợ lực (Exoskeleton Robot). Đây là bộ khung xương trợ lực được thiết kế cho phần thân trên hay phần thân dưới (hỗ trợ cho chi dưới bị chấn thương hoặc bị liệt). Robot có thể thực hiện những công việc một cách tự động, bằng sự điều khiển của máy tính hoặc các vi mạch điện tử được lập trình. Loại robot này được trang bị nhiều thiết bị, có khả năng mô phỏng và hỗ trợ các chuyển động của người sử dụng. Ở nước Nga, Robot khung xương trợ lực loại ExoAtlet được sử dụng tại 25 bệnh viện trung ương nhằm phục hồi vận động cho bệnh nhân bị chấn thương cột sống, bệnh nhân sau đột quỵ, bị liệt chi dưới.



Hình 2. Robot khung xương trợ lực (Exoskeleton Robot)

d. Robot phẫu thuật cột sống Renaissance: Đây là một lĩnh vực mới trong ngành ngoại khoa, nhằm sử dụng Robot trong phẫu thuật chấn thương cột sống ngực - thắt lưng, bệnh lý trượt đốt sống và thoát vị đĩa đệm, chỉnh vẹo cột sống ngực - thắt lưng. Phẫu thuật cột sống với sự trợ giúp của Robot gần đây cho phép thực hiện được các kỹ thuật mô ít xâm lấn và nâng cao độ chính xác của phẫu thuật. Với khả năng thực hiện việc dẫn đường phẫu thuật theo thời gian, phẫu thuật các bệnh về cột sống bằng Robot đã được Bệnh viện Hữu nghị Việt Đức thực hiện đầu tiên tại Việt Nam vào cuối năm 2012 và đến nay đã có hơn 1.000 bệnh nhân được áp dụng phương pháp này. Qua 14 năm triển khai, Khoa Phẫu thuật cột sống Bệnh viện Hữu nghị Việt Đức đã trở thành trung tâm phẫu thuật cột sống ứng dụng định vị Robot phẫu thuật cột sống Renaissance cho người bệnh đầu tiên và nhiều nhất khu vực Đông Nam Á, đứng thứ hai khu vực châu Á, sau Nhật Bản có thể thực hiện phẫu thuật cột sống bằng Robot định vị. Bệnh viện Thanh Nhàn năm 2019 được đầu tư 3 phòng mổ Hybrid hiện đại với trang thiết bị đồng bộ, trong đó có hệ thống Robot Renaissance (thế hệ thứ 2) chuyên dụng hỗ trợ phẫu thuật cột sống. Bệnh viện Thanh Nhàn đã ứng dụng Robot khi thực hiện các quy trình phẫu thuật phức tạp như định vị mổ lấy u cột sống, các quy trình can thiệp chống đau, tạo hình thân đốt sống, các phẫu thuật chỉnh gù, vẹo và các biến dạng khác của cột sống. Đây là loại phẫu thuật ít xâm lấn, vết mổ nhỏ, ít chảy máu, hạn chế nhiễm trùng, thời gian nằm viện ngắn, hồi phục sức khỏe nhanh...

đ. Robot phẫu thuật khớp gối và khớp háng Makoplasty: Robot phẫu thuật khớp gối và khớp háng Makoplasty được ứng dụng ở nhiều nước, trong đó có Việt Nam. Trong các ca phẫu thuật thay khớp gối và khớp háng, bác sĩ phẫu thuật sẽ cắt bỏ phần xương và sụn bị hư hỏng, bị thoái hóa nặng và thay thế chúng bằng các bộ phận nhân tạo được làm từ hợp kim kim loại, nhựa cao cấp và Polyme. Phẫu thuật hỗ trợ bằng cánh tay Robot Mako là công nghệ mới được phát triển dành cho phẫu thuật thay khớp gối và khớp háng ở những người cao tuổi. Công nghệ này cho phép bác sĩ phẫu thuật chỉnh hình lập kế hoạch trước ca phẫu thuật bằng phần mềm của Mako, sau đó thực hiện ca mổ bằng cách điều khiển cánh tay Robot để loại bỏ xương và sụn một cách chính xác.

Hệ thống Robot AI giúp lập kế hoạch phẫu thuật 3D cá thể hóa cho từng người bệnh, chủ động thực hiện cắt xương chính xác đến từng milimet, định vị đặt khớp nhân tạo đúng vị trí, đúng trục giải phẫu. Nhờ đó, người bệnh hạn chế tối đa tổn thương mô mềm, mạch máu, thần kinh, đồng thời giảm nguy cơ các biến chứng như lỏng khớp, trật khớp hoặc lệch trục chi sau phẫu thuật. Đồng thời, việc ứng dụng Robot AI mang lại nhiều lợi ích thiết thực cho

người bệnh như giảm đau sau mổ, rút ngắn thời gian hồi phục và có thể bắt đầu tập đi sớm, thường trong vòng 24 giờ sau phẫu thuật. Người bệnh ít cảm nhận sự hiện diện của khớp nhân tạo, biên độ vận động được cải thiện gần với sinh lý tự nhiên. Khớp nhân tạo có độ bền cao, tuổi thọ có thể lên đến 20 năm, góp phần nâng cao hiệu quả điều trị lâu dài và tối ưu chi phí cho người bệnh.

Phẫu thuật thay khớp gối toàn phần là một phẫu thuật an toàn và tiết kiệm chi phí, được ưa chuộng trên toàn thế giới, có tác động đáng kể đến việc giảm đau và phục hồi chức năng khớp. Hệ thống này giúp các bác sĩ phẫu thuật thực hiện chính xác hơn trong việc thay khớp gối bán phần. Phẫu thuật thay khớp gối toàn phần có hỗ trợ Robot đã nhanh chóng trở nên phổ biến và cho thấy kết quả chụp X-quang được cải thiện mà không có sự khác biệt về tỷ lệ biến chứng. Phương pháp này liên quan đến ít tổn thương mô mềm và mất máu hơn trong quá trình phẫu thuật.

e. Ứng dụng công nghệ Robot trong ngành quân y:

Công nghệ Robot trong y học quân sự phát triển như một hướng khoa học tiên tiến nhằm nâng cao chất lượng cứu chữa thương binh, bệnh binh, nạn nhân các vụ khủng bố, nạn nhân các vụ thảm họa, động đất, sóng thần... và được ứng dụng rộng rãi trong ngành quân y của nhiều nước trên thế giới. Trong chiến tranh hiện đại ngày nay, bao gồm cả các cuộc xung đột vũ trang giữa các nước và các hoạt động khủng bố, đối phương có thể sử dụng các loại vũ khí gây sát thương hàng loạt (vũ khí sinh học, vũ khí hóa học, phóng xạ), thì việc sử dụng các loại Robot vào mục đích quân sự đóng vai trò rất quan trọng đối với việc bảo toàn lực lượng của quân đội, đặc biệt đối với lực lượng quân y, những người làm nhiệm vụ tìm kiếm và vận chuyển thương binh ra khỏi trận địa, dù cho trận đánh xảy ra ở vùng rừng núi hiểm trở hay ở những nơi con người khó tiếp cận. Khi có người máy đảm đương nhiệm vụ nêu trên, thì trách nhiệm của lực lượng quân y là tập trung cứu chữa chuyên khoa và chỉ đạo công tác chuyên thương về tuyến sau. Xã hội ngày càng phát triển, mối quan hệ giữa bác sĩ và người máy ngày càng khăng khít, chất lượng chẩn đoán và điều trị bệnh nhân ngày càng được nâng cao.

4. Những hạn chế, khó khăn và định hướng nghiên cứu

4.1. Những hạn chế, khó khăn khi ứng dụng AI trong lĩnh vực y tế

Mặc dù AI đã được triển khai tại nhiều cơ sở y tế, song hạ tầng công nghệ tại Việt Nam vẫn chưa thực sự đáp ứng yêu cầu phát triển đồng bộ. Nhiều bệnh viện tuyến dưới còn thiếu trang thiết bị hiện đại, hệ thống lưu trữ dữ liệu chưa thống nhất và chưa xây dựng được cơ sở dữ liệu y tế đủ lớn để phục vụ huấn luyện mô hình AI.

Ngoài ra, dữ liệu y tế hiện nay còn phân tán, thiếu chuẩn hóa và gặp nhiều khó khăn trong việc chia sẻ giữa các cơ sở khám chữa bệnh. Điều này ảnh hưởng trực tiếp đến hiệu quả hoạt động và độ chính xác của các hệ thống AI.

Bên cạnh đó, việc ứng dụng AI trong y tế đòi hỏi đội ngũ nhân lực có kiến thức liên ngành giữa y học và công nghệ thông tin. Tuy nhiên, hiện nay số lượng chuyên gia có khả năng vận hành, phát triển và đánh giá các hệ thống AI y tế còn hạn chế. Nhiều cán bộ y tế chưa được đào tạo đầy đủ về kỹ năng số, dẫn đến khó khăn trong quá trình tiếp cận và sử dụng công nghệ mới.

Đặc biệt, AI trong y tế cũng đặt ra nhiều vấn đề liên quan đến bảo mật dữ liệu, quyền riêng tư của bệnh nhân và trách nhiệm pháp lý khi xảy ra sai sót trong chẩn đoán hoặc điều trị. Hiện nay, hệ thống pháp luật liên quan đến quản lý và kiểm soát AI y tế tại Việt Nam vẫn đang trong quá trình hoàn thiện, chưa có quy định cụ thể đối với nhiều tình huống phát sinh trong thực tiễn.

Những khó khăn trong ứng dụng AI vào y tế xuất phát từ nhiều nguyên nhân khác nhau. Trước hết, nguồn lực đầu tư cho hạ tầng công nghệ và nghiên cứu AI còn hạn chế, đặc biệt tại các cơ sở y tế địa phương. Bên cạnh đó, sự thiếu đồng bộ trong chuyển đổi số giữa các bệnh viện khiến việc kết nối và chia sẻ dữ liệu gặp nhiều trở ngại.

Ngoài ra, công tác đào tạo nhân lực về AI y tế chưa đáp ứng kịp yêu cầu thực tiễn. Sự phối hợp giữa các cơ sở y tế, doanh nghiệp công nghệ và cơ quan quản lý nhà nước trong phát triển hệ sinh thái AI còn chưa chặt chẽ. Điều này làm hạn chế tốc độ triển khai và mở rộng các ứng dụng AI trong lĩnh vực chăm sóc sức khỏe.

4.2. Định hướng và giải pháp phát triển

Để nâng cao hiệu quả ứng dụng AI trong y tế, cần triển khai đồng bộ nhiều giải pháp. Trước hết, Nhà nước cần tăng cường đầu tư hạ tầng số, xây dựng cơ sở dữ liệu y tế quốc gia và hoàn thiện hành lang pháp lý cho AI trong chăm sóc sức khỏe. Đồng thời, cần thúc đẩy hợp tác giữa các bệnh viện, trường đại học và doanh nghiệp công nghệ nhằm phát triển các hệ thống AI phù hợp với điều kiện thực tiễn tại Việt Nam.

Bên cạnh đó, công tác đào tạo nguồn nhân lực cần được chú trọng theo hướng liên ngành giữa y học và công nghệ thông tin. Các cơ sở đào tạo y khoa cần bổ sung nội dung về AI, dữ liệu lớn (Big Data) và chuyển đổi số vào chương trình giảng dạy nhằm nâng cao năng lực công nghệ cho đội ngũ y tế trong tương lai.

Nhìn chung, AI đang mở ra nhiều cơ hội quan trọng cho sự phát triển của ngành Y tế Việt Nam.

Việc ứng dụng hiệu quả công nghệ này không chỉ góp phần nâng cao chất lượng khám chữa bệnh mà còn thúc đẩy xây dựng hệ thống Y tế hiện đại, thông minh và bền vững trong bối cảnh chuyển đổi số hiện nay.

5. Kết luận

AI và Robot đang trở thành một trong những công nghệ cốt lõi thúc đẩy quá trình chuyển đổi số trong lĩnh vực Y tế. Thông qua khả năng xử lý dữ liệu lớn, phân tích nhanh và hỗ trợ ra quyết định, AI đã và đang góp phần nâng cao chất lượng khám chữa bệnh, tối ưu hóa hoạt động quản lý Y tế và cải thiện hiệu quả chăm sóc sức khỏe cộng đồng.

Nghiên cứu cho thấy AI và Robot Y tế được ứng dụng ngày càng rộng rãi trong nhiều lĩnh vực của Y tế hiện đại như chẩn đoán hình ảnh, hỗ trợ điều trị, phát triển thuốc, quản lý bệnh viện và Robot phẫu thuật. Đặc biệt, việc kết hợp AI và Robot Y tế với các công nghệ Y học tiên tiến đã giúp nâng cao độ chính xác trong phát hiện bệnh lý, giảm thiểu sai sót chuyên môn và rút ngắn thời gian điều trị cho bệnh nhân. Tại Việt Nam, nhiều bệnh viện lớn đã bước đầu triển khai thành công các hệ thống AI trong chẩn đoán và quản lý Y tế, góp phần thúc đẩy quá trình hiện đại hóa ngành chăm sóc sức khỏe.

Tuy nhiên, quá trình ứng dụng AI và Robot Y tế trong Y học vẫn còn đối mặt với nhiều thách thức như hạn chế về hạ tầng công nghệ, dữ liệu y tế chưa đồng bộ, thiếu nguồn nhân lực có chuyên môn liên ngành và những vấn đề liên quan đến bảo mật dữ liệu, đạo đức và hành lang pháp lý. Những hạn chế này cho thấy việc triển khai AI và Robot Y tế không chỉ là vấn đề công nghệ mà còn liên quan đến quản trị dữ liệu, chính sách quản lý và chiến lược phát triển nguồn nhân lực.

Từ kết quả nghiên cứu, có thể khẳng định rằng AI và Robot Y tế không nhằm thay thế hoàn toàn vai trò của đội ngũ y tế mà đóng vai trò là công cụ hỗ trợ nâng cao hiệu quả chuyên môn và chất lượng dịch vụ chăm sóc sức khỏe. Trong thời gian tới, cần tăng cường đầu tư hạ tầng số, xây dựng cơ sở dữ liệu y tế thống nhất, hoàn thiện khung pháp lý và đẩy mạnh đào tạo nhân lực về AI trong y tế. Đồng thời, cần thúc đẩy hợp tác giữa cơ sở y tế, trường đại học và doanh nghiệp công nghệ nhằm phát triển các giải pháp AI và Robot Y tế phù hợp với điều kiện thực tiễn tại Việt Nam.

Nhìn chung, ứng dụng AI và Robot Y tế trong Y tế là xu hướng tất yếu của nền y học hiện đại. Việc khai thác hiệu quả công nghệ này sẽ góp phần xây dựng hệ thống y tế thông minh, nâng cao chất lượng khám chữa bệnh và đáp ứng tốt hơn nhu cầu chăm sóc sức khỏe của người dân trong bối cảnh chuyển đổi số hiện nay.

Tài liệu tham khảo

- Ahmad, Z., Rahim, S., Zubair, M., & Abdul-Ghafar, J. (2021). *Artificial intelligence (AI) in medicine, current applications and future role with special emphasis on its potential and promise in pathology*. *Diagnostics*, 11(8), 1395. DOI: <https://doi.org/10.3390/diagnostics11081395>
- Ataenia, B., & Heidari, P. (2021). *Artificial intelligence and the future of diagnostic and therapeutic radiopharmaceutical development: In silico smart molecular design*. *Clinical and Translational Imaging*, 9(6), 619–632. DOI: <https://doi.org/10.1007/s40336-021-00447-7>
- Cheng, W., Lian, W., & Tian, J. (2022). *Building the hospital intelligent twins for all-scenario intelligence health care*. *Digital Health*, 8, 1–8. DOI: <https://doi.org/10.1177/20552076221107894>
- Denecke, K., & Baudoin, C. R. (2022). *A review of artificial intelligence and robotics in transformed health ecosystems*. *Frontiers in Medicine*, 9, 795957. DOI: <https://doi.org/10.3389/fmed.2022.795957>
- Esteva, A., Robicquet, A., Ramsundar, B., et al. (2021). *A guide to deep learning in healthcare*. *Nature Medicine*, 27(5), 777–784. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41591-021-01335-4>
- Hashimoto, D. A., Rosman, G., Rus, D., & Meireles, O. R. (2022). *Artificial intelligence in surgery: Promises and perils*. *Annals of Surgery*, 268(1), 70–76. DOI: <https://doi.org/10.1097/SLA.0000000000002693>
- Jiang, F., Jiang, Y., Zhi, H., et al. (2021). *Artificial intelligence in healthcare: Past, present and future*. *Stroke and Vascular Neurology*, 6(2), 230–243. DOI: <https://doi.org/10.1136/svn-2020-000101>
- Lee, A., Baker, T. S., Bederson, J. B., et al. (2024). *Levels of autonomy in FDA-cleared surgical robots: A systematic review*. *npj Digital Medicine*, 7(103). DOI: <https://doi.org/10.1038/s41746-024-01102-y>
- Marcus, H. J., Ramirez, P. T., Khan, D. Z., et al. (2024). *The IDEAL framework for surgical robotics: Development, comparative evaluation and long-term monitoring*. *Nature Medicine*, 30, 61–75. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41591-023-02732-7>
- Maris, B. (2023). *Artificial intelligence (AI) for minimally invasive robotics*. *Medical Robotics*, 1(1). DOI: <https://doi.org/10.54844/MR.2022.0386>
- Nguyễn, T. H., & Lê, Q. H. (2023). *Ứng dụng trí tuệ nhân tạo trong chuyển đổi số y tế tại Việt Nam*. *Tạp chí Y học Việt Nam*, 527(2), 45–52. DOI: <https://doi.org/10.51298/vmj.v527i2.5123>
- Phạm, M. T., & Trần, N. V. (2022). *Robot hỗ trợ phẫu thuật và xu hướng phát triển y học thông minh*. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ Việt Nam*, 64(10), 33–40. DOI: [https://doi.org/10.31276/VJST.64\(10\).33-40](https://doi.org/10.31276/VJST.64(10).33-40)
- Prentzas, N., Kakas, A., & Pattichis, C. S. (2023). *Explainable AI applications in the medical domain: A systematic review*. *Applied Sciences*, 13(19), 10962. DOI: <https://doi.org/10.3390/app131910962>
- Rajpurkar, P., Chen, E., Banerjee, O., & Topol, E. J. (2022). *AI in health and medicine*. *Nature Medicine*, 28(1), 31–38. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41591-021-01614-0>
- Sun, Y., & Ortiz, J. (2024). *Rapid review of generative AI in smart medical applications*. *Healthcare Analytics*, 5, 100311. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.health.2024.100311>
- Trần, Đ. K., & Nguyễn, V. A. (2024). *Y học thông minh và hệ sinh thái bệnh viện số trong thời đại AI*. *Tạp chí Công nghệ Thông tin và Truyền thông*, 14(1), 77–86. DOI: <https://doi.org/10.32913/mic-ict-research.v14.n1.2024.1123>
- Võ, H. P., & Bùì, T. N. (2021). *Ứng dụng robot y tế trong hỗ trợ điều trị và chăm sóc bệnh nhân*. *Tạp chí Y Dược học Cần Thơ*, 39, 112–118. DOI: <https://doi.org/10.58490/ctump.2021i39.189>
- Yip, M., Salcudean, S., Goldberg, K., et al. (2023). *Artificial intelligence meets medical robotics*. *Science*, 381(6654), 141–146. DOI: <https://doi.org/10.1126/science.adj3312>
- Zhang, D., Goroehowski, T. E., Marucci, L., et al. (2023). *Advanced medical micro-robotics for early diagnosis and therapeutic interventions*. *Frontiers in Robotics and AI*, 9, 1086043. DOI: <https://doi.org/10.3389/frobt.2022.1086043>
- Zhou, X., Li, Y., & Wang, H. (2024). *The future of intelligent healthcare: Integration and impact of robots using large language models for healthcare*. *Robotics*, 13(8), 112. DOI: <https://doi.org/10.3390/robotics13080112>

TRÍ TUỆ NHÂN TẠO VÀ ROBOT Y TẾ
TRONG KỶ NGUYÊN Y HỌC THÔNG MINH

Phạm Xuân Ninh

Trường Đại học Trung Vương

ROR ID: <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: 10/3/2026

Ngày phản biện: 28/4/2026

Ngày tác giả sửa: 30/5/2026

Ngày duyệt đăng: 10/6/2026

Ngày phát hành: 30/6/2026

DOI: <https://doi.org/10.64223/tvj.p2026.v2.i6.a103>

Tóm tắt:

Trong bối cảnh chuyển đổi số và sự phát triển mạnh mẽ của trí tuệ nhân tạo (Artificial Intelligence - AI), ngành Y tế đang chứng kiến những thay đổi sâu sắc trong hoạt động chẩn đoán, điều trị và quản lý chăm sóc sức khỏe. Với khả năng xử lý và phân tích khối lượng dữ liệu lớn trong thời gian ngắn, AI hỗ trợ nâng cao độ chính xác trong chẩn đoán bệnh, dự báo nguy cơ sức khỏe và đề xuất phác đồ điều trị phù hợp, qua đó góp phần tối ưu hóa hiệu quả khám chữa bệnh và giảm tải cho hệ thống y tế.

Song song với đó, công nghệ Robot Y tế (Medical Robotics) ngày càng khẳng định vai trò quan trọng trong môi trường chăm sóc sức khỏe hiện đại. Các hệ thống Robot tích hợp AI không chỉ hỗ trợ nhân viên y tế trong các hoạt động chăm sóc và theo dõi bệnh nhân mà còn được ứng dụng rộng rãi trong phẫu thuật, phục hồi chức năng và vận chuyển y tế. Đặc biệt, Robot phẫu thuật cho phép thực hiện các thao tác có độ chính xác cao, hạn chế xâm lấn, giảm nguy cơ biến chứng và rút ngắn thời gian hồi phục của người bệnh.

Hiện nay, nhiều quốc gia có nền y học phát triển như Hoa Kỳ, Nhật Bản, Đức và Singapore đã triển khai thành công các hệ thống Robot hỗ trợ phẫu thuật và chăm sóc sức khỏe thông minh. Sự kết hợp giữa AI và Robot y tế không chỉ tạo ra bước tiến về công nghệ mà còn mở ra hướng tiếp cận mới trong xây dựng hệ thống y tế hiện đại, an toàn và hiệu quả, đáp ứng yêu cầu ngày càng cao của xã hội trong Kỷ nguyên số.

Từ khóa: Trí tuệ nhân tạo AI y tế; Robot y tế thông minh; Y học thông minh; Chuyển đổi số trong y tế; Công nghệ chăm sóc sức khỏe tiên tiến.

JEL Codes: I11, I18, O31, O33, C88, D83

UNESCO Codes: 1203.25; 3311.02; 3303.06

OECD Frascati: 1.2; 2.2; 3.2