

THÀNH TỰU CÔNG NGHỆ MỚI TRONG LĨNH VỰC SỨC KHỎE

LƯƠNG MINH CỪ^{1*}, MAI NGUYỆT THU HỒNG¹,
VƯƠNG BẢO THY¹

Tóm tắt

Thành công của công nghệ y khoa là bước tiến quan trọng, đánh dấu sự phát triển vượt bậc của nhân loại. Nhờ những ứng dụng tiên tiến trong công nghệ y khoa, sức khỏe con người ngày càng được chăm sóc và theo dõi chi tiết, mục tiêu hóa hướng đến một cuộc sống khỏe mạnh. Các báo cáo của Hội đồng Phát Minh Châu Âu (The European Innovation Council - EIC), đã công nhận những thành tựu khoa học công nghệ mới, mang tính đột phá hiện nay trong lĩnh vực sức khỏe có liên quan nhiều đến chăm sóc y tế, dược phẩm, công nghệ gen.

Tại Việt Nam 12 thành tựu y khoa thuộc các chuyên ngành nội, ngoại, sản, nhi đã được vinh danh vào ngày 27/02/2024.

Hy vọng những thành tựu y học này đóng góp một phần vào việc giảm đi gánh nặng y tế toàn cầu.

Từ khóa: công nghệ y khoa, liệu pháp gen, hệ gen tim mạch

Abstract

The success of medical technology represents a significant leap forward for humanity, underscoring remarkable development. Through its advanced applications, medical technology facilitates thorough monitoring and care of human health, improving well-being. Recent advancements in health-related scientific and technological breakthroughs, spanning medical care, pharmaceuticals, and genetic technology, are highlighted in the reports by the European Innovation Council (EIC), Vietnam achieved significant progress in medicine, surgery, obstetrics, and pediatrics on February 27, 2024, potentially tackling particular global health issues.

Key words: medical technology, gen therapy, cardiogenomics.

1. MỞ ĐẦU

Thành công của công nghệ y khoa là bước tiến quan trọng, đánh dấu sự phát triển vượt bậc của nhân loại. Nhờ những ứng dụng tiên tiến trong công nghệ y khoa, sức khỏe con người

ngày càng được chăm sóc và theo dõi chi tiết, mục tiêu hóa hướng đến một cuộc sống khỏe mạnh. Các báo cáo của Hội đồng Phát Minh Châu Âu (The European Innovation Council - EIC), đã công nhận những thành tựu khoa học công nghệ mới, mang tính đột phá hiện nay trong lĩnh vực sức khỏe có liên quan nhiều đến chăm sóc y tế, dược phẩm, công nghệ gen.

¹ Trường Đại học Cửu Long

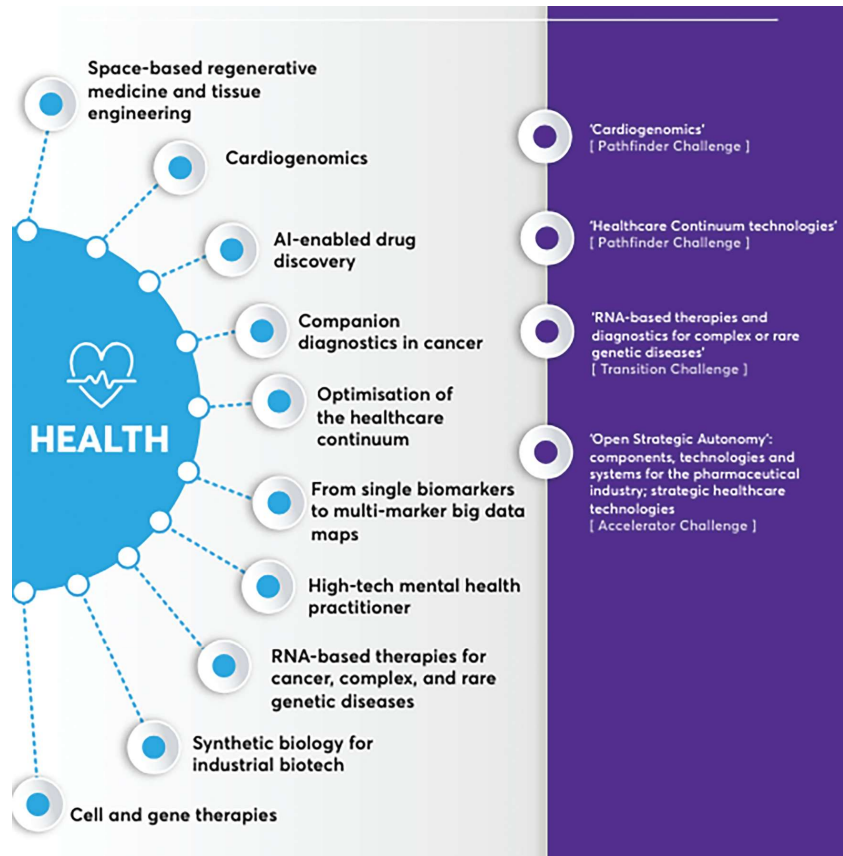
* Người chịu trách nhiệm về bài viết: Lương Minh Cừ

Tại Việt Nam 12 thành tựu y khoa thuộc các chuyên ngành nội, ngoại, sản, nhi đã được vinh danh vào ngày 27/02/2024.

Trong khuôn khổ bài viết này, chúng tôi giới thiệu những thành tựu y học mới mang

tính đột phá nhằm nâng cao năng lực chăm sóc sức khỏe cộng đồng.

2. THÀNH TỰU CÔNG NGHỆ MỚI VÀ ĐỔI MỚI ĐỘT PHÁ TRONG LĨNH VỰC SỨC KHỎE [1], [2]



Identification of emerging technologies and breakthrough innovations. EIC working paper 1/2022

Hội đồng Phát Minh Châu Âu (The European Innovation Council - EIC) được thành lập để xác định, phát triển và mở rộng quy mô phát triển các công nghệ mới và những đổi mới mang tính đột phá.

Các báo cáo của Hội Đồng trình bày một số công nghệ mới và những đổi mới đột phá đã được xác định vào năm 2021 và được đánh giá là có mối quan tâm cao đối với EIC

Nguồn: European Innovation Council 2022

vì tiềm năng về công nghệ, kinh tế và tác động xã hội trong tương lai. Báo cáo căn cứ vào một loạt các nguồn dữ liệu và quan điểm cũng như hiểu biết sâu sắc của người quản lý Chương trình EIC. Văn bản đầu tiên được công bố sau khi ra mắt EIC vào tháng 03/2021 và được sử dụng làm nguồn dữ liệu và minh chứng cho các lĩnh vực Thử thách mà EIC được tài trợ theo Chương trình làm việc EIC 2022.

Các lĩnh vực được quan tâm: là 'Thỏa thuận xanh', 'Sức khỏe' và 'Kỹ thuật số & Ngành công nghiệp'.

Trong khuôn khổ bài viết này, chúng tôi chỉ nêu lên những thành tựu đáng quan tâm trong lĩnh vực sức khỏe.

Hội đồng Phát Minh Châu Âu đã công nhận những thành tựu khoa học trong lĩnh vực sức khỏe sau đây:

- Y học tái tạo dựa trên không gian và kỹ thuật mô - Space-based regenerative medicine and tissue engineering
- Hệ gen tim mạch - Cardiogenics
- Phát minh được phẩm thông qua hỗ trợ của trí tuệ nhân tạo - AI – Artificial Intelligence
- AI-enabled drug discovery
- Đồng hành trong chẩn đoán bệnh ung thư - Companion diagnostics in cancer
- Tối ưu hóa chăm sóc sức khỏe liên tục - Optimisation of the healthcare continuum
- Từ dấu ấn sinh học đơn lẻ đến bản đồ dữ liệu lớn đa tham số - From single biomarkers to multimarker big data maps
- Bác sĩ sức khỏe tâm thần công nghệ cao - High-tech mental health practitioner
- Liệu pháp RNA cho bệnh ung thư, bệnh di truyền phức tạp và hiếm gặp - RNA-based therapies for cancer, complex, and rare genetic diseases
- Sinh học tổng hợp cho công nghệ sinh học - Synthetic biology for industrial biotech
- Liệu pháp tế bào và gen - Cell and gene therapies

2.1. Y học tái tạo dựa trên không gian và kỹ thuật mô [1], [2]

Y học tái tạo (Regenerative medicine - RM) đang phát triển nhanh chóng nhằm mục đích mô hình hóa sinh lý và sinh lý bệnh con

người (mô hình bệnh tật) bằng cách tạo ra các cơ quan và mô được in sinh học 3D và sử dụng Organ-on-a-Chip (OoC), sử dụng các chất hữu cơ nuôi cấy tế bào 3D và các hệ thống khác.

OoC ngày càng được coi trọng như một công nghệ thay đổi lớn trong y học tái tạo bắt nguồn từ sự hội tụ của mô kỹ thuật và công nghệ nuôi cấy vi lỏng.

Mặc dù vậy, vẫn chưa tích hợp được OoC (Organ-on-a-Chip) vào chẩn đoán và điều trị thông thường do gặp phải một loạt thách thức và rào cản đòi hỏi sự đột phá về công nghệ.

Trong không gian, một số thay đổi sâu sắc diễn ra trong tế bào, bao gồm những thay đổi trong tín hiệu tế bào, tế bào tập hợp hoặc trong vật lý của chuyển động chất lỏng do vi trọng lực. Trọng tâm chính có thể là mô hình thí nghiệm định vị trong không gian để nghiên cứu bệnh lý ảnh hưởng đến tim mạch, hệ thống miễn dịch, xương và cơ và bao gồm cả tế bào gốc, mô in sinh học và biểu hiện gen.

Thí nghiệm bên ngoài trái đất tạo cơ hội cho những khám phá không thể thực hiện trên trái đất có thể là nền tảng tốt hơn trong nghiên cứu về di truyền và các hiện tượng sinh học như tín hiệu tế bào và tập hợp tế bào, tính chất vật lý của chuyển động chất lỏng do vi trọng lực và các biểu hiện gen.

Về lâu dài, dựa trên tế bào gốc và y học tái tạo trong không gian bao gồm cả kỹ thuật mô, là sự thay thế thành công các cơ quan bị bệnh bằng các bộ phận cơ quan được sản xuất trong ống nghiệm và có tiềm năng tích hợp hoàn toàn vào cơ thể bệnh nhân, sẽ tác động đến việc điều trị trên phạm vi diện rộng.

Nhiều yếu tố tái lập trình có thể gây ra sự biệt hóa mô và sự tái lập tiếp theo của các

giai đoạn phát triển, dẫn đến nuôi cấy tế bào tương tự về mặt giải phẫu và sinh lý với cơ quan đích.

Với phương pháp y học tái tạo không gian kết hợp với phương pháp kỹ thuật mô, con người có tiềm năng đạt được những hiểu biết sâu sắc về các chức năng sinh học chính liên quan đến các lĩnh vực mà nhu cầu y tế chưa được đáp ứng.

Thành tựu trong lĩnh vực này dựa trên các xu hướng công nghệ mới như: sinh học (y học) bionics (medicine), Lab-on-a-chip, nhận dạng phân tử (molecular recognition), bộ phận sinh học của con người (bio-printed human parts), kiểm soát biểu hiện gen (control of gene expression), công nghệ thay đổi biểu sinh (epigenetic change technologies), hệ vi sinh vật (microbiome), y học tái tạo (regenerative medicine), tế bào người được lập trình lại (reprogrammed human cells), quang hợp nhân tạo (artificial photosynthesis), nguyên vật liệu tự phục hồi (self-healing materials).

2.2. Hệ gen tim mạch – Cardiogenomics [1], [2]

Hệ gen tim mạch có tiềm năng giải quyết những thiếu sót hiện có trong chẩn đoán và điều trị bệnh tim mạch (CVS – Cardiovascular system), điều này sẽ mang lại kết quả tốt hơn cho bệnh nhân. Kết hợp xét nghiệm di truyền với kiểu hình lâm sàng có thể cải thiện quản lý lâm sàng các bệnh CVS và xác định những đối tượng có nguy cơ gặp rủi ro.

Nhiều biến thể gen liên quan đến bệnh CVS chưa rõ ý nghĩa và do đó có ý nghĩa lâm sàng hạn chế. Xác định khả năng gây bệnh là một thách thức then chốt. Xác định đột biến có khả năng gây bệnh có thể ảnh hưởng đáng

kể đến việc thực hành tim mạch.

Về cơ sở di truyền, không chỉ là di truyền cổ điển của bệnh tim mạch, nhưng các bệnh thường gặp như đau tim và rung nhĩ vẫn chưa được phát hiện. Giải mã phân tử cơ chế bệnh sinh cơ bản của một bệnh lý là chìa khóa cho việc chăm sóc cá nhân. Khả năng phân loại bệnh theo nguyên nhân cơ bản của cơ chế phân tử, đã được tăng cường bởi các phương pháp tiếp cận công nghệ như không gian và phiên mã đơn tế bào và những cách tiếp cận khác.

Thành tựu trong lĩnh vực này dựa trên các xu hướng công nghệ mới như: tin sinh học (bioinformatics), chỉnh sửa gen (gene editing), kiểm soát biểu hiện gen (control of gene expression), công nghệ thay đổi biểu sinh (epigenetic change technologies), tế bào người được lập trình lại (reprogrammed human cells).

2.3. Phát minh được phẩm thông qua hỗ trợ của trí tuệ nhân tạo - AI – Artificial Intelligence - AI-enabled drug discovery

Sự quan tâm ngày càng tăng về việc sử dụng các công cụ trí tuệ nhân tạo - AI để nghiên cứu, phát hiện và phát triển thuốc là không có gì ngạc nhiên khi xem xét việc triển khai rộng rãi trên nhiều lĩnh vực khác nhau. Sử dụng AI một cách hiệu quả, phân tích một lượng lớn dữ liệu và xác định các mẫu có liên quan mà con người không thể dễ dàng phát hiện có thể giúp thiết kế các phân tử nhỏ với chức năng mong muốn, và do đó giúp khắc phục những vấn đề chính trong việc đưa các loại thuốc mới vào lâm sàng.

Công nghệ này có tiềm năng phát minh thuốc mới nhanh hơn, tiết kiệm được nhiều năm nghiên cứu hơn, hiệu quả hơn và tiết kiệm chi phí hơn, nhắm đến mục tiêu dùng thuốc tốt

hơn và cụ thể hơn, sàng lọc thuốc lên cấp độ cao hơn. AI mang lại hy vọng có những loại thuốc mới hơn, có thể được cá nhân hóa, tiếp cận thị trường nhanh hơn, có hiệu quả cao và giá cả phải chăng hơn.

Đại dịch Covid-19 đã cung cấp bằng chứng hữu hình về tiềm năng thực sự và những lợi ích mang lại cho ngành y tế thông qua ứng dụng công nghệ AI.

Thành tựu trong lĩnh vực này dựa trên các xu hướng công nghệ mới như: Trí tuệ nhân tạo (artificial Intelligence), sinap thần kinh/não nhân tạo (artificial synapse/brain), Lab-on-a-chip, tin sinh học (bioinformatics), chỉnh sửa gen (gene editing), điều khiển biểu hiện gen (control of gene expression), vận chuyển thuốc (drug delivery), thay đổi biểu sinh công nghệ (epigenetic change technologies), hệ vi sinh vật (microbiome), gây chết tế bào (cell death pathways).

2.4. Companion diagnostics in cancer [1], [2]

Đồng hành trong chẩn đoán bệnh ung thư

Ung thư là một thuật ngữ chung mô tả một nhóm bệnh ảnh hưởng đến hầu hết mọi cơ quan/mô của cơ thể con người bị kích thích bởi sự biến đổi tế bào bình thường thành tế bào khối u qua nhiều giai đoạn và tế bào bất thường này có khả năng xâm nhập hoặc lây lan sang các bộ phận khác của cơ thể.

Yếu tố di truyền và các tác nhân bên ngoài như vật lý (thí dụ: ion hóa bức xạ), hóa chất (thí dụ: thuốc lá, amiăng) và sinh học (thí dụ: nhiễm trùng do virus, vi khuẩn) là những yếu tố chính gây ra ung thư, và tỷ lệ mắc bệnh ngày càng tăng đáng kể theo tuổi tác. Chẩn đoán đồng hành là yếu tố then chốt để đạt hiệu

quả cao hơn và điều trị ung thư ít tổn kém theo cách cá nhân hóa và chính xác để theo dõi tiến độ của bệnh.

Để đồng hành chẩn đoán ung thư, người ta xác định những người có nhiều khả năng tái phát sau khi điều trị hoặc phát triển tác dụng phụ của thuốc, đồng thời thông báo liều lượng thuốc phù hợp để được quản lý trên lâm sàng, cung cấp một tiên lượng duy nhất cho mỗi bệnh nhân và đảm bảo hiệu quả cao hơn trong điều trị.

Thành tựu trong lĩnh vực này dựa trên các xu hướng công nghệ mới như: kiểm soát biểu hiện gen (control of gene expression), thay đổi biểu sinh công nghệ (epigenetic change), gây chết tế bào (targeting cell death pathways)

2.5. Tối ưu hóa chăm sóc sức khỏe liên tục - Optimisation of the healthcare continuum [1], [2]

Ngày nay, hệ thống chăm sóc sức khỏe cộng đồng dựa trên một phương pháp tiếp cận theo từng giai đoạn, tức là kích hoạt triệu chứng.

Ở một mức độ lớn, các cá nhân được giao phó trách nhiệm tự giám sát bản thân và kích hoạt các yêu cầu tới hệ thống y tế khi xác định các triệu chứng liên quan.

Trong khi mô hình từng giai đoạn (phản ứng) có thể được cảm nhận có lợi về mặt kinh tế, dựa trên nguồn lực chi chăm sóc sức khỏe không liên tục (khi theo yêu cầu của các cá nhân), không phải là tối ưu khi nhìn vào kết quả cuối cùng. Trên thực tế, việc tự đánh giá tình trạng sức khỏe của bệnh nhân một cách độc lập, các cá nhân rất thường bỏ sót những dấu hiệu ban đầu của bệnh, đôi khi kèm theo những kết quả nặng nề cho chính họ mà còn

cho cả hệ thống chăm sóc sức khỏe và chi phí điều trị liên quan.

Những tiến bộ mới nhất trong công nghệ có thể hỗ trợ những phương tiện rất cần thiết hướng tới chăm sóc sức khỏe liên tục rất hiệu quả, trong đó các cá nhân được đồng hành liên tục và kín đáo bằng công nghệ theo dõi sức khỏe; và các bác sĩ, chủ động đưa ra chẩn đoán, điều trị hoặc theo dõi ở tốc độ tối ưu và với phác đồ tối ưu theo chỉ định của lâm sàng chứng cứ.

Theo mô hình này, con người sẽ dựa vào về công nghệ được tích hợp liền mạch vào cuộc sống của họ và trở thành người nhận dịch vụ chăm sóc sức khỏe chủ động với sự gián đoạn tối thiểu và có nhận thức. Các gánh nặng phát hiện bệnh sớm được chuyển sang công nghệ không biểu hiện.

Những thí dụ thành công về những công nghệ như vậy đã tồn tại, thí dụ: thiết bị theo dõi glucose liên tục (CGM) trong miếng dán đa định dạng, màn hình ECG có thể đeo được, thiết bị phát hiện té ngã, thiết bị theo dõi hô hấp và cảm biến SpO₂, thiết bị phân tích hành vi và thể dục hỗ trợ điện thoại di động.

Tiềm năng đầy đủ của mô hình chăm sóc sức khỏe liên tục vẫn chưa được chấp nhận và một số những thách thức quan trọng vẫn còn như tính không biểu hiện hoàn toàn, độ tin cậy của cấp độ lâm sàng và khả năng chi trả.

Hy vọng là các hệ thống chăm sóc sức khỏe trong tương lai sẽ nâng cao chất lượng cuộc sống, tuổi thọ và tiết kiệm thông qua việc tối ưu hóa các hỗ trợ công nghệ trong chăm sóc sức khỏe liên tục, từ hình thức phòng ngừa chuyển sang hình thức thay đổi phong cách sống bằng các thiết bị công nghệ đeo và sàng

lọc tại nhà cũng như các quy trình làm việc của bệnh viện và các phần mềm theo dõi từ xa và khả năng tối ưu hóa sau điều trị.

Thành tựu trong lĩnh vực này dựa trên các xu hướng công nghệ mới như: trí tuệ nhân tạo (Artificial Intelligence), tin sinh học (Bio-informatics).

2.6. Từ dấu ấn sinh học đơn lẻ đến bản đồ dữ liệu lớn đa tham số - From single biomarkers to multimarker big data maps [1], [2]

Trong vài thập kỷ gần đây, dấu ấn sinh học, tế bào và hình ảnh phân tử, ngày càng đạt được sự quan tâm trong lĩnh vực khoa học và y sinh học.

Là các chỉ số mà một người có thể đo lường được về trạng thái sinh học hoặc tình trạng sinh lý và đánh giá chất dịch cơ thể và mô mềm để xác định phản ứng được lý có thể xảy ra với phương pháp điều trị và đánh giá sinh học hoặc quá trình bệnh học.

Những tiến bộ quan trọng trong công nghệ kỹ thuật số thu nhỏ đã thúc đẩy các tiến bộ hướng tới các dấu ấn sinh học kỹ thuật số thông minh đã xuất hiện trong thập kỷ qua, chủ yếu là cảm biến sinh học để theo dõi thông số quan trọng của cơ thể

Việc sử dụng trí tuệ nhân tạo cho phân tích dữ liệu được thu thập bởi cảm biến sinh học kỹ thuật số đã mở ra những cơ hội mới cho việc chẩn đoán trong các bối cảnh lâm sàng khác nhau.

Tích hợp phương pháp quang phổ khối, điện di mao quản, sử dụng cảm biến khứu giác mảng, xử lý bản đồ đầy đủ của hàm lượng protein và ứng dụng công cụ AI vào máy tính thích hợp cho việc xây dựng bản đồ protein để

chẩn đoán cũng có thể kích hoạt (với độ nhạy cao hơn), nhanh hơn và nhiều hơn nữa trong chẩn đoán cụ thể các bệnh chính, thí dụ: ung thư, Alzheimer.

Thành tựu trong lĩnh vực này dựa trên các xu hướng công nghệ mới như: trí tuệ nhân tạo Artificial Intelligence, tin sinh học (Bio-informatics).

2.7. Bác sĩ sức khỏe tâm thần công nghệ cao - High-tech mental health practitioner [1], [2]

Rối loạn sức khỏe tâm thần, do điều chỉnh lối sống, thực tế phức tạp hơn và sự phân bố di truyền, liên tục phát triển trên toàn thế giới đã tác động đáng kể đến sức khỏe, xã hội và kinh tế quốc gia.

Việc điều trị của bệnh nhân có thể nâng cao mối quan tâm về y đức có liên quan đến nhân quyền. Bệnh lý tâm thần có thể biểu hiện qua những suy nghĩ bất thường và cảm xúc, hành vi và mối quan hệ bất thường với những người khác. Lo lắng, trầm cảm, rối loạn tâm thần, mất trí nhớ, tự kỷ và các rối loạn phát triển tâm thần khác là phổ biến nhất.

Nhiều chiến lược khác nhau để ngăn ngừa rối loạn tâm thần và các phương pháp điều trị phức tạp để chữa trị hoặc giảm thiểu hậu quả bệnh đã tồn tại và được áp dụng rộng rãi. Một nỗi đau tốt cùng vì bệnh tâm thần có thể gây ra phản ứng cực đoan/không mong muốn như tự làm hại bản thân và ảnh hưởng đến những người xung quanh.

Các số liệu thống kê cho thấy chẩn đoán sớm, chính xác là cần thiết để giảm nguy cơ tự làm hại bản thân và giảm bớt đau khổ tinh thần liên quan. Ngày càng có nhiều người bị ảnh hưởng bởi rối loạn tâm thần đòi hỏi những

cách tiếp cận mới liên quan đến kỹ thuật y học chính xác (định lượng), không xâm lấn, phương pháp mới chẩn đoán bệnh tâm thần và phương pháp điều trị cá nhân có thể được sử dụng trong các mô hình thiết kế phổ quát, phù hợp cho cá nhân tâm thần cũng như bệnh viện. Điều này có thể cũng bao gồm nhiều cách tiếp cận bổ sung hơn bao gồm cả tai nghe EEG mới phù hợp để thu thập dữ liệu nhanh chóng; phân tích và điều trị hệ vi sinh vật trong ruột; ứng dụng PET nhỏ gọn, fMRI, MEG, hình ảnh quang âm và các kỹ thuật tiên tiến để phân tích hành vi.

Thành tựu trong lĩnh vực này dựa trên các xu hướng công nghệ mới như: lập bản đồ chức năng não (brain functional mapping), máy não giao diện (brain machine interface), nhận diện cảm xúc (emotion recognition).

2.8. Liệu pháp RNA cho bệnh ung thư, bệnh di truyền phức tạp và hiếm gặp - RNA-based therapies for cancer, complex, and rare genetic diseases [1], [2]

Trong thập kỷ qua, những tiến bộ trong quá trình phát triển được phẩm sinh học đã liên tục mở rộng phạm vi điều trị bệnh cho con người. Hầu hết các thách thức kỹ thuật liên quan đến tính không ổn định vốn có của RNA, tiềm năng gây miễn dịch tự nhiên hoặc sự phân bố của RNA đến các tế bào mục tiêu dường như đã được khắc phục bằng nền tảng dựa trên RNA thông tin (mRNA). Liệu pháp điều trị dựa trên mRNA đang trong quá trình trở thành một yếu tố mới quan trọng cho một loạt các bệnh lý trong những năm tiếp theo.

Vắc xin mRNA Covid đã mở rộng đáng kể sự quan tâm đến các nghiên cứu liên quan đến RNA và sản xuất mRNA lên một tầm cao mới. Sự đa dạng rộng rãi của các ứng dụng trị liệu dựa trên mRNA bao gồm bệnh truyền

niễm, rối loạn di truyền, ung thư, hoặc nhiễm HIV đã dẫn đến sự quan tâm ngày càng tăng trong việc sử dụng mRNA tổng hợp.

Dựa trên RNA vận chuyển (tRNA), phương pháp điều trị bệnh di truyền hiếm gặp và nghiêm trọng, nhằm mục đích là tạo ra một danh mục các chương trình trị liệu dựa trên tRNA mới cho bệnh nhân mắc bệnh di truyền hiếm gặp, nghiêm trọng và tăng cường năng lực cho những chương trình tiền lâm sàng này vào phòng khám.

Các liệu pháp dựa trên RNA can thiệp (siRNA) đối với bệnh lý phức tạp, nhu cầu y tế chưa được đáp ứng cao nhằm mục đích tạo ra một danh mục các sản phẩm mới dựa trên siRNA trong các chương trình điều trị ở những khu vực hiện chưa có thuốc dựa trên siRNA.

Quá trình hình thành siRNA diễn ra ở tế bào chất (cytoplasma). RNAi được kích hoạt bởi dsRNA có đầy đủ các cặp base và có ít nhất 21 -23 cặp base. Những phân tử dsRNA dài sẽ được cắt thành những mảnh có độ dài khoảng 21-23 bp bởi một enzyme ngoài tế bào chất được gọi là “Dicer”.

Những mảnh RNA được gọi tắt là siRNA (short interfering RNA - RNA ngắn can thiệp) và liên kết bởi protein của RNA- phức hệ trở nên không biểu hiện (RISC). Những phức hệ RISC nhận ra và làm suy biến RNA sợi đơn tương ứng trong trình tự siRNA. dsRNA (double strand RNA) là đoạn RNA dài mạch kép mang trình tự bắt cặp bổ sung với gene mục tiêu.

Khi dsRNA vào tế bào, nó bị Dicer (một loại enzyme cắt RNA mạch kép) cắt thành những đoạn ngắn gọi là siRNA (small interfering RNA). Một mạch đơn của siRNA gắn với RISC (RNA - induced silencing

complex) tạo phức hợp. Phức hợp này tương tác với mRNA của gene mục tiêu và cắt nhỏ mRNA này.

Trong 2 mạch đơn này, chỉ mạch nào có đầu 5' có hoạt lực với Agronaut trong phức hệ RISC mới gắn được với phức hệ RISC => tạo phức hợp siRNA-RISC. Mạch còn lại đầu 5' không có hoạt lực với Agronaut => không liên kết với RISC được. Sự xuất hiện của mạch đơn siRNA sẽ hoạt hóa RISC thành trạng thái hoạt động (RISC*).

Thành tựu trong lĩnh vực này dựa trên các xu hướng công nghệ mới như: vắc xin gen (genomic vaccines), chỉnh sửa gen (gene editing), liệu pháp gen (gene therapy), tế bào người được lập trình lại (reprogrammed human cells).

2.9. Sinh học tổng hợp cho công nghệ sinh học - Synthetic biology for industrial biotech [1], [2]

Công nghệ sinh học công nghiệp bao gồm một phạm vi rộng các lĩnh vực ứng dụng trong y tế (enzym, dược phẩm sinh học, vitamin..., thực phẩm (thực phẩm thành phần) đến môi trường (ngăn ngừa ô nhiễm, bảo tồn tài nguyên) và cả những yếu tố khác.

Thật vậy, 60% nguồn cung cấp vật chất cho nền kinh tế toàn cầu có thể, về nguyên tắc, được sản xuất từ sinh học. Khoảng một phần ba trong số này là vật liệu sinh học (gỗ hoặc động vật được nuôi để làm thực phẩm) và hai loại còn lại là phi sinh học (nhựa hoặc nhiên liệu) nhưng có thể được sản xuất từ sinh học hoặc sử dụng sinh học thay thế

Thành công trong lĩnh vực này dựa trên các xu hướng công nghệ mới như: tin sinh học (bioinformatics), hydrogel.

2.10. Liệu pháp tế bào và gen - Cell and gene therapies

Liệu pháp tế bào và gen có tác động làm dừng lại hoặc làm chậm lại ảnh hưởng của bệnh tật bằng cách điều trị nhằm vào mục tiêu di truyền. Khi yếu tố di truyền gây ra một căn bệnh đã được biết, bệnh nhân có thể nhận được liệu pháp điều trị theo quy mô kết hợp phân tử.

Tuy nhiên, các thử nghiệm lâm sàng về liệu pháp gen cần phải giải quyết hai rào cản lớn hiện nay, đó là hiệu quả in vivo và an toàn. Ba thập kỷ nghiên cứu về liệu pháp tế bào và gen (CGT) đã đưa lĩnh vực này đến mức có thể hy vọng rằng các chiến lược và giải pháp trị liệu CGT mới sẽ thành công hơn nữa trên lâm sàng.

Tuy nhiên, cần có những chiến lược mới để giảm thiểu những khó khăn trong nguồn cung ứng, rủi ro trong công nghệ cũng như mức độ phức tạp và yêu cầu chuyên môn khi đưa CGT vào thử nghiệm lâm sàng.

Thành tựu trong lĩnh vực này dựa trên các xu hướng công nghệ mới như: liệu pháp gen (gene therapy), chỉnh sửa gen (gene editing), vắc xin gen (genomic vaccines), tế bào người được lập trình lại (reprogrammed human cells).

3. THÀNH TỰU KHOA HỌC TRONG Y TẾ TẠI VIỆT NAM [3], [4]

Các thành tựu khoa học y tế toàn cầu đã được công nhận.

Riêng tại Việt Nam, với chủ đề “Phát triển y tế chuyên sâu” giải thưởng Thành tựu y khoa Việt Nam năm 2023 tôn vinh những công trình y học tiên tiến, hiện đại, ứng dụng kỹ thuật, công nghệ cao của đội ngũ y bác sĩ Việt Nam đã góp phần cứu sống và mang lại

cuộc sống tốt đẹp hơn cho người dân.

Đài tiếng nói Nhân dân TP Hồ Chí Minh (VOH) phối hợp với Sở Y tế TP Hồ Chí Minh tổ chức Lễ trao giải Thành tựu y khoa Việt Nam năm 2023 nhân kỷ niệm 69 năm Ngày Thầy thuốc Việt Nam (27/2/1955 - 27/2/2024).

Đây là giải thưởng có ý nghĩa lớn, không chỉ động viên đối với các thầy thuốc có những sáng tạo y học, mà còn là sự tri ân sâu sắc của xã hội đối với đội ngũ y, bác sĩ.

12 thành tựu y khoa Việt Nam ấn tượng năm 2023 đã được ghi nhận và vinh danh vào ngày 27 tháng 2 năm 2024 là:

1. Chặng đường 30 năm giảm tỷ lệ tử vong bệnh uốn ván (thành tựu của Bệnh viện Bệnh Nhiệt Đới)

Bệnh uốn ván, một bệnh nhiễm trùng nguy hiểm, từng là gánh nặng đe dọa đến tính mạng với tỷ lệ tử vong cao. Tuy nhiên, nhờ sự đổi mới trong chẩn đoán và điều trị, tình hình đã có những cải thiện đáng kể. Trên toàn cầu, số ca mắc và tử vong do uốn ván đã giảm 88% trong vòng 30 năm, một kết quả tích cực của sự nỗ lực từ cộng đồng y tế.

Trong hành trình này, Bệnh viện Bệnh Nhiệt Đới đã đóng góp một phần quan trọng. Với hơn 30 năm kinh nghiệm, bệnh viện đã tiến hành hàng trăm nghiên cứu về chẩn đoán, điều trị, và chăm sóc người bệnh uốn ván. Kết quả rõ ràng, tỉ lệ mắc bệnh uốn ván từ trên 30% đã giảm xuống dưới 1%, đặc biệt là ở nhóm trẻ sơ sinh.

Bệnh viện Bệnh Nhiệt Đới không chỉ là đơn vị điều trị hàng đầu trong khu vực mà còn đóng vai trò quan trọng trong việc chuyển giao kỹ thuật cho các bệnh viện khác.

2. Âm ngữ trị liệu phục hồi giao tiếp sau đột quỵ (thành tựu của Bệnh viện An Bình)

Trong hành trình phục hồi sau đột quỵ, việc khôi phục khả năng giao tiếp đôi khi quan trọng không kém việc phục hồi cơ bản. Tại Bệnh viện An Bình, âm ngữ trị liệu là một lĩnh vực nổi bật, đang đem lại những cơ hội mới cho những người sau đột quỵ, giúp họ tái tạo ý nghĩa cuộc sống thông qua ngôn ngữ.

Hơn 2 năm triển khai, bệnh viện đã thành công trong việc thực hiện âm ngữ trị liệu cho gần 300 trường hợp sau đột quỵ.

Quá trình này không chỉ giúp cải thiện khả năng giao tiếp bệnh nhân và gia đình trong cuộc sống hàng ngày, đem lại hy vọng và niềm tin trong việc đối mặt với những thách thức của cuộc sống sau đột quỵ.

3. Phẫu thuật bảo tồn sinh sản trong ung thư cổ tử cung (thành tựu của Bệnh viện Ung Bướu TP.HCM)

Trong những năm qua, bệnh viện Ung Bướu TP.HCM đã thành công trong việc triển khai phẫu thuật mới đối với các trường hợp phụ nữ trẻ mắc ung thư cổ tử cung giai đoạn sớm. Đặc biệt, phương pháp cắt cổ tử cung tận gốc đã mang lại tỷ lệ sống còn vượt trội, với hơn 90% ca mổ thành công.

Khác biệt đáng chú ý là bệnh viện Ung Bướu TP.HCM đã phẫu thuật thành công 14 trường hợp phụ nữ trẻ mắc ung thư cổ tử cung giai đoạn sớm tại Khoa Ngoại 2. Những bước tiến này không chỉ giữ được chức năng sinh sản cho bệnh nhân mà còn đưa tỷ lệ sống còn lên mức ấn tượng.

Nổi bật trong số những thành công, một trường hợp đặc biệt đã sinh con thành công vào tháng 4/2021.

4. Can thiệp dị dạng động tĩnh mạch bằng phương pháp tiêm cồn (thành tựu của Bệnh viện Nhân dân Gia Định)

Một bệnh nhân bị dị dạng động tĩnh mạch phức tạp ở vùng cằm, gây chảy máu nhiều lần. Tại Bệnh viện Nhân dân Gia Định (TP HCM), qua 5 lần can thiệp, các bác sĩ giúp bệnh nhân hết hoàn toàn dị dạng động tĩnh mạch, không còn triệu chứng, đặc biệt là triệt tiêu được tình trạng chảy máu ướm cả gò khi ngủ kéo dài nhiều năm.

Trường hợp khác là một nữ bệnh nhân trẻ (ở miền Bắc) bị dị dạng tĩnh mạch khiến khuôn mặt mất cân đối. Sau liệu trình 7 lần điều trị, dị dạng giảm hẳn, các bác sĩ đã trả lại sự cân xứng cho khuôn mặt.

Hai trường hợp trên chỉ là số ít trong hàng trăm ca được điều trị thành công bằng cách tiêm cồn do các bác sĩ Bệnh viện Nhân dân Gia Định triển khai thực hiện.

5. Trung tâm sinh lý thần kinh chăm sóc từ đột quỵ đến trầm cảm - Những căn bệnh thời đại (thành tựu của Bệnh viện Quân y 175)

Trong “bộ máy” điều khiển hầu hết các hoạt động cơ thể, hệ thần kinh đóng vai trò quan trọng. Tại Việt Nam, mặc dù đã có nhiều khoa thăm dò chức năng về tim mạch, hô hấp, nhưng chưa có nhiều sự chú ý đặc biệt đối với hệ thần kinh. Việc xác định chính xác các tổn thương hay bất thường trong các vùng não không chỉ giúp chẩn đoán mà còn định hình phương pháp điều trị hiệu quả.

Trung tâm Sinh lý thần kinh lâm sàng tại Bệnh viện Quân y 175 tích hợp những tiến bộ toàn cầu về lĩnh vực này. Trung tâm không chỉ giải quyết các vấn đề phức tạp của hệ thần

kinh mà còn áp dụng hiệu quả trong nhiều bệnh lý, bao gồm đột quỵ, Parkinson, sa sút trí tuệ, trầm cảm, và nhiều rối loạn khác.

6. Bước đầu ứng dụng in 3D trong chế tạo dụng cụ chỉnh hình cho trẻ em (thành tựu của Bệnh viện Phục hồi chức năng và điều trị bệnh nghề nghiệp)

Từ năm 2020, Bệnh viện Phục hồi chức năng - Điều trị bệnh nghề nghiệp đã áp dụng công nghệ in 3D vào quy trình sản xuất các dụng cụ chỉnh hình. Điều này không chỉ là đột phá trong lĩnh vực y học tại Việt Nam mà còn là bước đi tiên tiến, đặt nền móng cho sự phát triển toàn diện trong chăm sóc sức khỏe.

Hiện nay, Bệnh viện Phục hồi chức năng - Điều trị bệnh nghề nghiệp đã thành công trong việc sản xuất nhiều loại sản phẩm, từ những nẹp đơn giản như nẹp AFO, miếng lót bàn chân đến những sản phẩm phức tạp như áo nẹp nắn chỉnh cho trẻ em bị vẹo cột sống. Điều này không chỉ là một thành công cho bệnh viện mà còn là đóng góp quan trọng của Thành phố Hồ Chí Minh trong việc ứng dụng công nghệ in 3D để nâng cao chất lượng chăm sóc sức khỏe và bảo vệ sức khỏe của cộng đồng.

7. Giảm nguy cơ đặt nội khí quản và chi phí điều trị ở trẻ sơ sinh rất non với phác đồ giờ vàng (thành tựu của Bệnh viện đa khoa Tâm Anh)

Trong giai đoạn từ 2021 đến 2022, khoa Hồi sức sơ sinh của BV Tâm Anh TP.HCM đã áp dụng phác đồ “giờ vàng” cho trẻ sinh non. Theo dõi hơn 75 trường hợp trẻ có tuổi thai trung bình từ 27,5-28 tuần, kết quả cho thấy sự thành công rõ rệt. Tỷ lệ trẻ phải đặt nội khí quản giảm từ 62,5% xuống còn 26%; tỷ lệ sử dụng surfactant thay thế sau sinh giảm từ 40%

xuống còn 20,9%; và tỷ lệ các biện pháp như ấn tim, truyền epinephrine và tràn khí màng phổi đều ở mức thấp.

Đặc biệt, không chỉ giảm nguy cơ mà còn giảm chi phí điều trị. Trung bình, chi phí giảm khoảng 30%-40%, điều này không chỉ mang lại hy vọng cho sức khỏe của trẻ mà còn giúp giảm gánh nặng tài chính đối với gia đình.

8. Phẫu thuật điều trị bệnh lý xẹp xơ tai (thành tựu của Bệnh viện Tai mũi họng TP.HCM)

Bệnh xẹp xơ tai, một tình trạng gây cứng khớp chuỗi xương con trong tai, tạo ra những triệu chứng khó chịu như nghe kém, ù tai, ảnh hưởng đến khả năng giao tiếp và chất lượng cuộc sống.

Phẫu thuật tạo cửa sổ nhỏ trên đế xương bàn đạp và sử dụng trụ dẫn nhân tạo là một phương pháp tiên tiến, thực hiện dưới kính hiển vi phối hợp với nội soi. Đây không chỉ là kỹ thuật tiên tiến mà còn mang lại hiệu quả cao trong việc cải thiện chức năng nghe cho hơn 400 người bệnh đã phẫu thuật tại Bệnh viện Tai Mũi Họng từ năm 2016.

9. Ứng dụng kỹ thuật tối ưu - Quà tặng vô giá cho trẻ em Glaucoma (thành tựu của Bệnh viện Mắt)

10. Chọn lọc phôi không mang gene bệnh bằng xét nghiệm di truyền tiền làm tổ (thành tựu của PGT-M) (Bệnh viện đa khoa Mỹ Đức)

Tại Bệnh viện Mỹ Đức, sự quan tâm đặc biệt được dành cho những cặp đôi có tiền sử bệnh như chấm dứt thai kỳ, sinh con mắc các bệnh di truyền, hoặc có gia đình với tiền sử bệnh di truyền. Đặc biệt, khi cả bố và mẹ là người lành mang gen bệnh cùng một bệnh lý di truyền, nguy cơ cho thai nhi mắc bệnh lớn.

Với mong muốn giảm thiểu nguy cơ này, Bệnh viện Mỹ Đức đã áp dụng kỹ thuật thụ tinh trong ống nghiệm kết hợp với xét nghiệm di truyền phôi tiền làm tổ (PGT-M). Điều này giúp xác định các bệnh di truyền đơn gen, nơi tần suất mắc bệnh thấp nhưng hậu quả lại rất nghiêm trọng.

11. Can thiệp thay van động mạch phổi qua da (thành tựu của Bệnh viện đại học Y Dược TP.HCM)

Hở van động mạch phổi nặng sau phẫu thuật tứ chứng Fallot gây giãn buồng tim phải dẫn đến hở van ba lá, suy tim phải, rối loạn nhịp tim, tăng nguy cơ đột tử. Người bệnh cần được điều trị hở van động mạch phổi bằng phương pháp thay van để cải thiện quá trình suy tim phải, hạn chế nguy cơ rối loạn nhịp và đột tử, cải thiện chất lượng cuộc sống.

Hiện có hai phương pháp thay van động mạch phổi: phẫu thuật tim mở và can thiệp qua da. Trong đó, kỹ thuật can thiệp thay van qua da giúp người bệnh tránh được cuộc phẫu thuật tim lớn (mở mở) để thay lại van tim, giảm các nguy cơ biến chứng do mổ mở.

12. Thông tim xuyên tử cung cứu sống bào thai dị tật tim nặng không lỗ van động mạch phổi (thành tựu của Bệnh viện Nhi Đồng 1 và Bệnh viện Từ Dũ)

Sản phụ L., sinh năm 1996, lần đầu mang thai và được theo dõi thai kỳ tại Đà Nẵng. Sản phụ được chuyển đến Bệnh viện Từ Dũ vì phát hiện thai có bất thường nặng về tim, một dị tật bẩm sinh không có lỗ van động mạch phổi, thiếu sản thất phải.

Trong quá trình theo dõi tại Bệnh viện Từ Dũ, bất thường tim thai bắt đầu có dấu hiệu trở nặng, nguy cơ tử vong trong bụng mẹ hoặc ngay sau khi được sinh ra.

Bệnh viện Từ Dũ đã hội chẩn liên viện khẩn cấp với Bệnh viện Nhi đồng 1 vào lúc 9h30 ngày 3/1/2024 (thai được 32 tuần 5 ngày). Các chuyên gia về Sơ sinh và Tim mạch của Bệnh viện Nhi đồng 1 cùng các chuyên gia về Sản của Bệnh viện Từ Dũ thống nhất kết luận nếu không can thiệp bào thai để nong van động mạch phổi ngay thì khả năng cao thai sẽ mất trong bụng mẹ; nếu giải quyết cho sinh ngay thì khả năng rất cao thai nhi sẽ mất ngay sau khi được sinh ra do non tháng kèm bệnh tim nặng.

Các chuyên gia Sản và Nhi của 2 bệnh viện thống nhất can thiệp trong bào thai bán khẩn trong trường hợp này là giải pháp phù hợp nhất và cấp bách nhằm cứu sống thai nhi còn trong bụng mẹ.

Lúc 8 giờ sáng ngày 4/1/2024, ekip phẫu thuật của Bệnh viện Từ Dũ phối hợp cùng ekip thông tim can thiệp của Bệnh viện Nhi đồng 1 rà soát lại một lần nữa các phương án thực hiện kỹ thuật này trước khi triển khai.

Đến 9h05 ngày, ekip can thiệp của 2 bệnh viện bắt đầu tiến hành can thiệp tim thai trong bào thai: Sau khi xuyên thành tử cung, kim 18G được đưa vào buồng thất phải của thai nhi, luồn Guidewire 0.014 vào thất phải, qua van động mạch phổi lên thân động mạch phổi của thai nhi; các bác sĩ tiếp tục đưa Balloon Sapphire 2.5 x 15 mm vào vị trí van động mạch phổi; bơm bóng với áp lực 14 bar x 2 lần.

Sau can thiệp thông van tim cho bào thai, siêu âm kiểm tra thấy dòng chảy qua van động mạch phổi của thai nhi tốt, không tràn dịch màng ngoài tim.

Quá trình theo dõi thai kỳ sắp tới sẽ là sự phối hợp chặt chẽ và nhịp nhàng tiếp tục của 2 bệnh viện nhằm mục tiêu đem đến niềm hạnh

phúc cho cả gia đình khi cả hai mẹ con sản phụ có một thai kỳ khỏe mạnh, mẹ tròn con vuông.

Các thành tựu y khoa tại Việt Nam chính là thành quả của sự kết hợp hài hòa giữa các tiến bộ khoa học kỹ thuật hiện đại trên thế giới và điều kiện chăm sóc sức khỏe tại Việt Nam, một vùng lục địa tại Châu Á thuộc các nước đang phát triển.

Các thành quả y tế này không chỉ mang bản sắc dân tộc, vùng miền của Châu Á mà còn là một quá trình nỗ lực làm việc không ngừng của tập thể ngành y tế Việt Nam với kiến thức uyên bác từ Thầy, Cô trên giảng đường đại học, từ tham khảo sách vở, từ những đợt học tập ngắn hạn, dài hạn trong và ngoài nước; cho đến những kinh nghiệm dày dặn trong những tháng năm làm việc trên lâm sàng; và trên tất cả là sự hy sinh thầm lặng và tấm lòng nhân hậu, bao dung của những con người được khoác lên mình chiếc áo blouse trắng.

4. KẾT LUẬN [5], [6]

Những tiến bộ y khoa trên toàn cầu, những thành tựu khoa học trong y tế tại Việt Nam, hy vọng, góp phần vào việc giảm đi gánh nặng y tế mà Tổng Thư Ký Liên Hiệp Quốc đã công bố về các thách thức y tế trên toàn cầu, đó là các vấn đề liên quan đến: biến đổi khí hậu, cung cấp dịch vụ sức khỏe, bình đẳng trong chăm sóc y tế, bệnh truyền nhiễm, mở rộng đối tượng được tiếp cận thuốc, sẵn sàng chuẩn bị cho đại

dịch và vấn đề thiếu hụt nhân lực y tế.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] **European Innovation Council 2022**
Identification of emerging technologies and breakthrough innovations. EIC working paper 1/2022. Print - ISBN 978-92-9469-122-4, PDF - ISBN 978-92-9469-123-1
- [2] **Trang thông tin điện tử Bộ Khoa Học và Công Nghệ 22/09/2022**
Xu hướng một số công nghệ trong lĩnh vực y tế. Cục Thông tin Khoa Học và Công Nghệ Quốc Gia - National Agency for Science and Technology Information.
- [3] **Trang thông tin điện tử Đài Truyền Hình Việt Nam VTV.vn 26/02/20**
Vinh danh 12 thành tựu y khoa Việt Nam năm 2023
- [4] **Trang thông tin điện tử báo Thanh Niên 27/02/2024**
12 thành tựu y khoa Việt Nam ấn tượng.
- [5] **Annie Chan 20/12/2022**
11 global health issues to watch in 2023, according to experts. Institute for health metrics and evaluation.
- [6] **Margaret A. Caudill-Slosberg 2024**
Current and Future Challenges. Health and education in the modern world: global health. The Human Journey.