

Làm chủ công nghệ đo huyết áp, nhịp tim liên tục không xâm lấn phục vụ y tế

Nhiệm vụ khoa học và công nghệ cấp quốc gia “Nghiên cứu thiết kế, chế tạo và thử nghiệm thiết bị đo, theo dõi nhịp tim và áp lực động mạch liên tục không xâm lấn dựa trên cảm biến từ trường độ nhạy cao dùng trong chẩn đoán và điều trị tim mạch tại một số bệnh viện và cơ sở khám chữa bệnh trong nước” (mã số ĐTĐL.CN-02/23), do PGS.TS. Đỗ Thị Hương Giang và nhóm nghiên cứu Trường ĐH Công nghệ, ĐHQGHN chủ trì, phối hợp với Bệnh viện E triển khai thực hiện, vừa được Hội đồng khoa học nghiệm thu cấp quốc gia đánh giá ở mức Xuất sắc.

» HÀ AN





UET - VNU

TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHỆ, ĐHQGHN
University of Engineering and Technology, VNU



“Đề tài đã làm chủ toàn bộ chuỗi công nghệ từ nghiên cứu nguyên lý, thiết kế, chế tạo cảm biến đến tích hợp hệ thiết bị hoàn chỉnh “made in Vietnam”, đáp ứng các tiêu chí kỹ thuật khắt khe trong đo và theo dõi huyết động liên tục không xâm lấn.”

Đề tài đã làm chủ toàn bộ chuỗi công nghệ từ nghiên cứu nguyên lý, thiết kế, chế tạo cảm biến đến tích hợp hệ thiết bị hoàn chỉnh “made in Vietnam”, đáp ứng các tiêu chí kỹ thuật khắt khe trong đo và theo dõi huyết động liên tục không xâm lấn. Kết quả thử nghiệm tại phòng thí nghiệm và một số bệnh viện cho thấy thiết bị có độ chính xác, độ ổn định cao, tương quan tốt với các phương pháp đo chuẩn lâm sàng, mở ra tiềm năng ứng dụng rộng rãi trong chẩn đoán, điều trị tim mạch và chăm sóc sức khỏe cộng đồng.

HƯỚNG TIẾP CẬN MỚI TRONG ĐO HUYẾT ÁP, NHỊP TIM LIÊN TỤC KHÔNG XÂM LẤN

Đề tài tập trung phát triển một hướng tiếp cận mới trong đo và theo dõi liên tục nhịp tim, huyết áp không xâm lấn, dựa trên cảm biến

từ trường độ nhạy cao có độ phân giải dưới 10 nanoTesla, cho phép ghi nhận chính xác các dao động rất nhỏ của thành động mạch.

Trên cơ sở nghiên cứu nguyên lý và tối ưu cấu hình cảm biến, nhóm thực hiện đã làm chủ toàn bộ chuỗi công nghệ từ thiết kế, chế tạo đầu dò, phát triển hệ điện tử đo lường - xử lý tín hiệu, xây dựng thuật toán phân tích thời gian thực đến tích hợp hệ hiển thị, hiệu chuẩn và truyền dữ liệu không dây, hình thành hệ thiết bị hoàn chỉnh “made in Vietnam” phục vụ chẩn đoán và điều trị tim mạch.

Các sản phẩm của đề tài thể hiện rõ năng lực làm chủ công nghệ cốt lõi trong lĩnh vực thiết bị y tế. Nhóm nghiên cứu đã chế tạo thành công sáu đầu dò cảm biến từ trường đo áp lực sóng xung theo nguyên lý đo dao



động động mạch, có độ phân giải khoảng 9 nanoTesla, kích thước nhỏ gọn, thiết kế dạng đeo, nhạy với các dao động rất nhỏ dưới 5 micromet, vượt so với số lượng đăng ký ban đầu. Trên cơ sở đó, bốn bộ thiết bị hoàn chỉnh đo, theo dõi nhịp tim và huyết áp liên tục không xâm lấn đã được chế tạo, tích hợp đầy đủ hệ điện tử đo lường, xử lý tín hiệu, màn hình hiển thị đồ thị và số liệu, khả năng kết nối truyền dữ liệu không dây qua mạng internet, đáp ứng dài đo áp lực động mạch từ 20 đến 280 mmHg và dài đo nhịp tim từ 0 đến 200 nhịp/phút với sai số trong giới hạn cho phép theo khuyến nghị quốc tế.

Thiết bị do nhóm nghiên cứu phát triển đã được thử nghiệm tại phòng thí nghiệm, đồng thời triển khai đánh giá tại Bệnh viện ĐHQGHN và đối chiếu với phương pháp đo xâm lấn tại Trung tâm Tim mạch - Bệnh viện E. Kết quả thử nghiệm cho thấy tín hiệu đo ổn định, dạng sóng rõ ràng, các thông số nhịp tim và huyết áp thu được có tương quan tốt với các thiết bị chuẩn lâm sàng, với sai số nằm trong giới hạn cho phép. Những kết quả này khẳng định tính khả thi và độ tin cậy của hệ đo huyết động liên tục không xâm lấn dựa trên cảm biến từ trường độ nhạy cao trong điều kiện thực tế tại các cơ sở khám chữa bệnh.

MỞ RỘNG TIỀM NĂNG ỨNG DỤNG TRONG Y TẾ

Bên cạnh các sản phẩm thiết bị, đề tài còn hoàn thiện hệ thống tài liệu khoa học và công nghệ gồm quy trình chế tạo cảm biến từ trường độ nhạy cao dựa trên hiệu ứng từ - điện và từ tổng trở, báo cáo đánh giá kết quả thử nghiệm đo nhịp tim và áp lực động mạch liên tục không xâm lấn, bộ tài liệu thiết kế - chế tạo thiết bị và tài liệu hướng dẫn sử dụng.

Các kết quả nghiên cứu của đề tài đã được công bố qua 03 bài báo trên tạp chí quốc tế thuộc danh mục ISI (Q1, chỉ số ảnh hưởng IF ~ 6), 02 bài báo trên tạp chí khoa học quốc gia uy tín và 02 đơn đăng ký sáng chế đã được chấp nhận hợp lệ, vượt so với yêu cầu đặt hàng ban



đầu. Nhiệm vụ cũng góp phần trực tiếp vào công tác đào tạo nguồn nhân lực khoa học công nghệ trình độ cao với 01 thạc sĩ được cấp bằng và 01 nghiên cứu sinh tiến sĩ được hỗ trợ đào tạo.

TIỀM NĂNG ỨNG DỤNG VÀ THƯƠNG MẠI HÓA THIẾT BỊ Y TẾ TRONG NƯỚC

Đánh giá tổng thể, Hội đồng nghiệm thu ghi nhận đề tài đã đóng góp một hướng tiếp cận mới về nguyên lý và phương pháp đo huyết áp, nhịp tim liên tục không xâm lấn, không sử dụng vòng bít, phù hợp tích hợp trên các thiết bị đeo tay thông minh. Trên phương diện công nghệ, nhóm nghiên cứu đã xây dựng thành công quy trình chế tạo cảm biến có độ phân giải cao, tuyến tính tốt, độ tin cậy lớn và được hiệu chuẩn theo chuẩn quốc gia tại Viện Đo lường Việt



Nam; đồng thời làm rõ cơ chế và lựa chọn cấu hình cảm biến tối ưu cho ứng dụng y sinh. Việc thiết kế, tích hợp thành công hệ thiết bị hoàn chỉnh cho thấy tiềm năng lớn trong việc phát triển, thương mại hóa các thiết bị y tế phục vụ cộng đồng và hệ thống chăm sóc sức khỏe trong nước.

Trên cơ sở các kết quả đạt được, Hội đồng khoa học thống nhất nghiệm thu nhiệm vụ ở mức "Xuất sắc", nhiều ý kiến đóng góp giá trị từ góc nhìn của các chuyên gia trong các lĩnh vực Vật lý, vật liệu, điện tử đo lường và y học đã được đưa ra tại hội đồng định hướng cho nhóm nghiên cứu thực hiện hoàn thiện hồ sơ, trình Bộ Khoa học và Công nghệ xem xét, công nhận kết quả thực hiện nhiệm vụ. Kết quả nghiên cứu thành công của đề tài đã khẳng định vai trò của ĐHQGHN trong nghiên cứu, làm chủ các công nghệ lõi và phát triển các thiết bị y sinh tiên tiến phục vụ thực tiễn chăm sóc và bảo vệ sức khỏe nhân dân.

