ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ SỐ VÀ Y TẾ SỐ TRONG CHĂM SÓC NGƯỜI BỆNH THẤP KHỚP: TỔNG QUAN GIAI ĐOẠN 2015–2025

Lê Đức Cảnh
Trần Thị Ngọc Xuyến

Trung tâm Cơ Xương Khớp,
Bệnh viện Bạch Mai

TÓM TẮT

Mục tiêu: Đánh giá bằng chứng về hiệu quả lâm sàng và thách thức triển khai các công nghệ số (khám chữa bệnh từ xa, ứng dụng di động, thiết bị đeo thông minh, trí tuệ nhân tạo trong chẩn đoán hình ảnh và phục hồi chức năng từ xa) trong chăm sóc người bệnh viêm thấp khớp giai đoạn 2015–2025.

Phương pháp: Tổng quan luận điểm theo tiêu chuẩn SANRA trên cơ sở dữ liệu PubMed/MEDLINE, PMC và Scopus (01/2015–08/2025). Tổng cộng 29 công bố quốc tế (thử nghiệm lâm sàng ngẫu nhiên có đối chứng, tổng quan hệ thống, phân tích gộp và khuyến cáo của Liên đoàn Chống Thấp khớp Châu Âu – EULAR) được tuyển chọn và tổng hợp.

Kết quả: Ứng dụng di động tự theo dõi bệnh giúp tăng tỷ lệ đạt hoạt động bệnh thấp (DAS28-CRP ≤ 3,2) ở người bệnh viêm khớp dạng thấp sau 6 tháng (71,0% so với 64,5%; p = 0,001) [1] và giảm 38% số lượt khám ngoại trú ở nhóm bệnh ổn định [21]. Phân tích gộp xác nhận giám sát từ xa qua bộ chỉ số do người bệnh tự báo cáo điện tử (ePROM) làm giảm mức độ hoạt động bệnh (SMD = -0,15) và tăng khả năng đạt lui bệnh hoặc hoạt động bệnh thấp (OR = 1,65; KTC 95%: 1,02–2,68) [2]. Thiết bị đeo thông minh giúp tăng trung bình 1.520 bước chân/ngày [23] và cải thiện điểm ASDAS, BASDAI, BASFI ở người bệnh viêm cột sống dính khớp [24]. Trí tuệ nhân tạo đạt độ chính xác tương đương chuyên gia trong phát hiện sớm bào mòn xương, viêm màng hoạt dịch và rút ngắn tới 90% thời gian chụp cộng hưởng từ [8,16]. Các chương trình trò chơi vận động trị liệu và tập luyện từ xa giúp cải thiện chức năng vận động và giảm mệt mỏi [4,5,22]. Rào cản chính gồm tỷ lệ ngưng sử dụng cao (50–64% sau 4–6 tháng), thiếu liên thông bệnh án điện tử, vấn đề bảo mật dữ liệu và khoảng cách số [6–8].

Kết luận: Một số công nghệ số cho thấy lợi ích trong kiểm soát bệnh thấp khớp và tối ưu hóa nguồn lực y tế, dù bằng chứng còn không đồng nhất. Việc ứng dụng tại Việt Nam cần triển khai theo mô hình chăm sóc kết hợp (trực tiếp và từ xa), đồng bộ hạ tầng liên thông dữ liệu và hoàn thiện cơ chế chi trả bảo hiểm y tế.

Từ khóa: *Thấp khớp học; viêm khớp tự miễn; y tế số; khám chữa bệnh từ xa; ứng dụng di động; thiết bị đeo thông minh; trí tuệ nhân tạo; phục hồi chức năng từ xa*

Tác giả chịu trách nhiệm
Lê Đức Cảnh
Trung tâm Cơ Xương Khớp,
Bệnh viện Bạch Mai
Email: duccanh.lc@gmail.com

Ngày nhận bài: 30/08/2026
Ngày phản biện: 26/09/2026
Ngày đồng ý đăng: 16/10/2026

DOI: 10.52322/jocmbmh.155.0104

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Các bệnh lý thấp khớp phổ biến nhất gồm viêm khớp dạng thấp, viêm cột sống dính khớp, viêm khớp vảy nến, lupus ban đỏ hệ thống và thoái hóa khớp, đang tạo ra gánh nặng bệnh tật và tàn phế ngày càng lớn trên phạm vi toàn cầu [9,28]. Theo phân tích từ Nghiên cứu Gánh nặng Bệnh tật Toàn cầu (GBD 2021) tại 204 quốc gia và vùng lãnh thổ công bố trên tạp chí The Lancet Rheumatology, ước tính năm 2020 có khoảng 17,6 triệu người đang sống chung với bệnh viêm khớp dạng thấp; tỷ lệ hiện mắc chuẩn hóa theo tuổi đạt 208,8 ca/100.000 dân, tăng 14,1% so với năm 1990 [9]. Bệnh lý này gây ra 3,06 triệu năm sống hiệu chỉnh theo mức độ bệnh tật (DALYs), trong đó số năm sống chung với khuyết tật chiếm tới 76,4% tổng gánh nặng, và dự báo số người mắc trên toàn thế giới sẽ tăng lên 31,7 triệu người vào năm 2050 do già hóa dân số [9].

Trong thực hành thấp khớp học hiện đại, chiến lược điều trị theo mục tiêu đóng vai trò cốt lõi nhằm kiểm soát sớm tình trạng viêm màng hoạt dịch, ngăn ngừa hủy khớp không hồi phục và bảo tồn chức năng vận động. Tuy nhiên, chiến lược này đòi hỏi người bệnh phải được đánh giá hoạt động bệnh định kỳ (mỗi 1–3 tháng khi bệnh đang tiến triển và 3–6 tháng khi bệnh ổn định), dẫn đến áp lực lớn lên hệ thống y tế trong bối cảnh thiếu hụt bác sĩ chuyên khoa thấp khớp trên toàn cầu, đặc biệt tại các quốc gia thu nhập thấp và trung bình [27,28]. Hơn nữa, mô hình tái khám trực tiếp truyền thống theo lịch hẹn cố định bộc lộ hai hạn chế lớn: (1) Không ghi nhận được kịp thời các đợt bùng phát viêm khớp xảy ra đột ngột tại nhà giữa hai kỳ tái khám; hoặc ngược lại, (2) Buộc nhiều người bệnh đã đạt trạng thái lui bệnh ổn định phải di chuyển đường dài đến bệnh viện một cách không cần thiết, gây tốn kém thời gian và chi phí xã hội [18,21,27].

Trong thập kỷ 2015–2025, đặc biệt sau đại dịch COVID-19, các công nghệ y tế số đã phát triển mạnh mẽ và mở ra hướng tiếp cận mới nhằm giải quyết khoảng trống trên [7,18,27]. Hệ sinh thái công nghệ số trong thấp khớp học hiện trải rộng trên suốt hành trình chăm sóc người bệnh, từ khám chữa bệnh từ xa (telehealth/telemedicine), ứng dụng di động hỗ trợ tự quản lý và thu thập bộ chỉ số kết cục do người bệnh tự báo cáo điện tử (mHealth/ePROM), thiết bị đeo thông minh đo lường dấu ấn sinh học số (wearables), trí tuệ nhân tạo (AI) trong phân tích hình ảnh y học, cho đến thực tế ảo/tăng cường (VR/AR), trò chơi vận động trị liệu (exergaming) và phục hồi chức năng từ xa (telerehabilitation) [7,8,27]. Mặc dù vậy, khoảng cách giữa tốc độ phát triển công nghệ và mức độ kiểm chứng lâm sàng, cùng các rào cản về duy trì tuân thủ, chuẩn liên thông dữ liệu, đạo đức AI và bất bình đẳng số vẫn cần được làm rõ [6,7,14,28]. Bài tổng quan luận điểm này được thực hiện nhằm tổng hợp bằng chứng từ các thử nghiệm lâm sàng ngẫu nhiên có đối chứng (RCT), phân tích gộp và khuyến cáo quốc tế giai đoạn 2015–2025 về ứng dụng công nghệ số trong chăm sóc người bệnh viêm khớp, phân tích lợi ích, thách thức và đề xuất lộ trình ứng dụng phù hợp với thực tiễn tại Việt Nam.

2. PHƯƠNG PHÁP TỔNG QUAN TÀI LIỆU

Bài viết được thiết kế theo phương pháp tổng quan luận điểm, tuân thủ 6 tiêu chí đánh giá chất lượng của thang điểm quốc tế SANRA do Baethge và cộng sự xây dựng, bao gồm: làm rõ tầm quan trọng của chủ đề, xác định mục tiêu cụ thể, mô tả minh bạch chiến lược tìm kiếm tài liệu, trích dẫn có căn cứ, lập luận khoa học gắn với cấp độ bằng chứng và trình bày dữ liệu kết cục chính xác [29].

Chiến lược tìm kiếm và nguồn dữ liệu: Chúng tôi tiến hành tìm kiếm tài liệu trên ba cơ sở dữ liệu y sinh học quốc tế lớn là PubMed/MEDLINE, PubMed Central (PMC) và Scopus cho các công trình công bố từ tháng 01/2015 đến tháng 08/2025. Các nhóm từ khóa tìm kiếm (tiếng Anh) được kết hợp bằng toán tử logic (AND/OR), bao gồm: nhóm từ khóa về bệnh lý ("rheumatology", "rheumatoid arthritis", "ankylosing spondylitis", "spondyloarthritis", "psoriatic arthritis", "systemic lupus erythematosus", "musculoskeletal diseases"), nhóm từ khóa về công nghệ số ("digital health", "telehealth", "telemedicine", "mHealth", "electronic patient-reported outcomes", "wearable devices", "artificial intelligence", "radiomics", "virtual reality", "exergaming", "telerehabilitation") và nhóm từ khóa về thiết kế nghiên cứu ("randomized controlled trial", "systematic review", "meta-analysis", "umbrella review", "EULAR points to consider").

Tiêu chuẩn lựa chọn và tổng hợp dữ liệu: Quá trình rà soát ưu tiên tuyển chọn: (1) Các thử nghiệm lâm sàng ngẫu nhiên có đối chứng (RCT), tổng quan hệ thống, phân tích gộp và tổng quan chuyên sâu đăng tải trên các tạp chí quốc tế bình duyệt thuộc phân vị Q1 và Q2 (theo xếp hạng JCR/SCImago); (2) Các khuyến cáo đồng thuận chính thức của Liên đoàn Chống Thấp khớp Châu Âu (EULAR) về chăm sóc từ xa, ứng dụng di động và dữ liệu lớn trong bệnh cơ xương khớp [18,20,25]; và (3) Các nghiên cứu có báo cáo định lượng rõ ràng về kết cục hoạt động bệnh (DAS28-CRP, DAS28-ESR, ASDAS, BASDAI), chức năng vận động (HAQ, BASFI, MHQ), chất lượng cuộc sống (SF-36, FACIT, ASAS HI), độ chính xác chẩn đoán hình ảnh hoặc hiệu quả sử dụng nguồn lực y tế. Các bài tóm tắt hội nghị không có toàn văn hoặc báo cáo ca bệnh đơn lẻ bị loại trừ. Tổng cộng 29 tài liệu được đưa vào trích xuất thông tin và tổng hợp luận điểm theo 5 trụ cột công nghệ.

3. KẾT QUẢ TỔNG QUAN VÀ PHÂN TÍCH THEO CHỦ ĐỀ

3.1. Khám chữa bệnh từ xa (Telehealth/Telemedicine) và mô hình chăm sóc kết hợp

Khám chữa bệnh từ xa trong thấp khớp học bao gồm các hình thức tư vấn trực tuyến qua video hoặc điện thoại, hội chẩn từ xa không đồng bộ và theo dõi ngoại trú từ xa [13,18]. Nhằm chuẩn hóa thực hành lâm sàng sau giai đoạn mở rộng nhanh chóng trong đại dịch COVID-19, năm 2022 Liên đoàn Chống Thấp khớp Châu Âu (EULAR) đã ban hành bộ khuyến cáo chính thức (de Thurah và cộng sự, Annals of the Rheumatic Diseases, Q1) gồm 4 nguyên tắc cốt lõi và 9 điểm khuyến cáo với mức độ đồng thuận rất cao (8,5–9,8/10) [18]. Khuyến cáo của EULAR chỉ rõ khám chữa bệnh từ xa có thể ứng dụng hiệu quả trong: (1) Sàng lọc ban đầu trước chuyển tuyến để phân luồng ưu tiên và chỉ định xét nghiệm cần thiết; (2) Theo dõi định kỳ hoạt động bệnh và điều chỉnh liều thuốc chống thấp khớp tác dụng chậm (DMARDs) ở người bệnh đã có chẩn đoán ổn định; và (3) Tư vấn các biện pháp điều trị không dùng thuốc (giáo dục sức khỏe, điều chỉnh lối sống) [18]. Tổng quan hệ thống nền tảng của Marques và cộng sự (2022; phân tích 47 nghiên cứu) khẳng định theo dõi từ xa qua điện thoại hoặc video mang lại hiệu quả kiểm soát bệnh, tính an toàn và mức độ tuân thủ tương đương hoặc tốt hơn so với khám trực tiếp (34% nghiên cứu ghi nhận ưu thế về hiệu quả và 21% ưu thế về sự hài lòng), đồng thời giúp tiết kiệm đáng kể thời gian và chi phí đi lại [19].

Ở cấp độ tổng hợp bằng chứng cao hơn, nghiên cứu tổng quan hệ thống các tổng quan

của Bargeri và cộng sự (2024) đã phân tích 35 tổng quan hệ thống về bệnh lý cơ xương khớp nói chung (gồm 60 phân tích gộp đánh giá 142 kết cục do người bệnh báo cáo), trong đó 29/35 tổng quan đánh giá phục hồi chức năng từ xa, nhiều nhất ở thoái hóa khớp, và 69% tổng quan có chất lượng phương pháp rất thấp theo công cụ AMSTAR 2 [12]. Kết quả cho thấy 57/60 phân tích gộp xác nhận khám chữa bệnh từ xa đạt hiệu quả tương đương hoặc tốt hơn chăm sóc trực tiếp truyền thống về cải thiện triệu chứng, 9/13 phân tích gộp ghi nhận cải thiện hoặc tương đương về chức năng thể chất khách quan, và 100% các tổng quan đánh giá kinh tế đều kết luận giảm đáng kể chi phí điều trị [12]. Tuy nhiên, nghiên cứu kết hợp định lượng và định tính của Sloan và cộng sự (2022) trên 1.340 người bệnh (32% viêm khớp tự miễn, 32% lupus) và 111 bác sĩ lâm sàng tại Vương quốc Anh đã chỉ ra những giới hạn cần lưu ý [6]. Mặc dù hơn 60% người bệnh đánh giá khám từ xa tiện lợi hơn, có tới 93% bác sĩ và 86% người bệnh nhận định khám từ xa kém hơn khám trực tiếp về độ chính xác đánh giá tổn thương khớp và khả năng xây dựng sự gắn kết thầy thuốc, người bệnh; đồng thời chỉ 55% người bệnh tin tưởng rằng cơ sở y tế sẽ phản hồi trong vòng 48 giờ khi họ gặp đợt bùng phát cấp tính [6]. Khác với kết quả trên, khảo sát quốc tế của Liên minh Thấp khớp học Toàn cầu COVID-19 (2024) trên 596 người bệnh ghi nhận 61% người đã khám từ xa đánh giá hiệu quả tương đương hoặc tốt hơn khám trực tiếp, nhất là khi điều chỉnh thuốc và trao đổi về hoạt động bệnh, nhưng kết luận khám từ xa phù hợp với một số nhóm người bệnh và tình huống cụ thể [10]. Tổng quan của Johnson và cộng sự (2025) cũng ghi nhận khám từ xa còn hạn chế và một bộ phận người bệnh vẫn ưa thích khám trực tiếp [13]. Như vậy, khám từ xa không thể thay thế hoàn toàn việc thăm khám trực tiếp, mà phát huy hiệu quả tối ưu khi được tổ chức thành mô hình chăm sóc kết hợp (xen kẽ khám trực tiếp và từ xa) dành cho người bệnh ở xa hoặc bệnh đã đạt mức hoạt động thấp ổn định [6,13,18].

3.2. Ứng dụng di động (mHealth) và giám sát từ xa qua kết cục do người bệnh tự báo cáo điện tử (ePROM)

Các ứng dụng di động trên điện thoại thông minh (mHealth) và hệ thống thu thập kết cục do người bệnh tự báo cáo điện tử (ePROM – như bộ câu hỏi RAPID3, HAQ-DI, thang điểm đau VAS, số khớp sưng đau tự đánh giá) cho phép ghi nhận diễn biến triệu chứng theo thời gian thực ngay tại nhà, giúp phát hiện sớm đợt bùng phát viêm khớp và cá thể hóa lịch tái khám [2,7,27]. Thử nghiệm lâm sàng ngẫu nhiên có đối chứng thực dụng quy mô lớn nhất hiện nay trong lĩnh vực này được Li và cộng sự công bố trên JAMA Network Open (2023), thực hiện tại 22 bệnh viện tuyến cuối ở Trung Quốc trên 2.197 người bệnh viêm khớp dạng thấp (tuổi trung bình 50,5 ± 12,4; 82,5% nữ) [1]. Người bệnh được phân nhóm ngẫu nhiên (1:1) vào nhóm sử dụng ứng dụng Hệ thống Quản lý Bệnh Thông minh (SSDM, n = 1.099) hoặc nhóm chăm sóc thường quy (n = 1.098). Sau 6 tháng, tỷ lệ người bệnh đạt mục tiêu kiểm soát bệnh (DAS28-CRP ≤ 3,2) ở nhóm dùng ứng dụng SSDM đạt 71,0% (780/1.099), cao hơn có ý nghĩa thống kê so với 64,5% (708/1.098) ở nhóm chứng (mức chênh lệch 6,6%; khoảng tin cậy 95% [KTC 95%]: 2,7%–10,4%; p = 0,001), đồng thời tỷ lệ đáp ứng EULAR mức độ trung bình – tốt cũng cao hơn rõ rệt (58,3% so với 52,8%) [1]. Trong giai đoạn mở rộng từ tháng thứ 6 đến tháng thứ 12, khi nhóm chứng được chuyển sang sử dụng ứng dụng SSDM, tỷ lệ đạt DAS28-CRP ≤ 3,2 của nhóm này đã tăng lên 77,7%, tương đương với mức 78,2% của nhóm can thiệp ban đầu (p = 0,90) [1].

Bên cạnh lợi ích kiểm soát viêm ở giai đoạn bệnh hoạt động, ứng dụng di động còn giúp giảm tải an toàn số lượt khám ngoại trú ở nhóm người bệnh ổn định. Thử nghiệm ngẫu nhiên chứng minh tính không kém hơn kéo dài 12 tháng của Seppen và cộng sự (2022) trên 103 người bệnh viêm khớp dạng thấp có hoạt động bệnh thấp ổn định tại Hà Lan đã đánh giá mô hình khám theo yêu cầu của người bệnh được hỗ trợ bởi việc trả lời bảng câu hỏi RAPID3 hàng tuần trên điện thoại thông minh [21]. Kết quả sau 1 năm chứng minh nhóm dùng ứng dụng đạt hiệu quả kiểm soát điểm DAS28-ESR không kém hơn so với lịch tái khám định kỳ truyền thống (chênh lệch biến thiên ΔDAS28-ESR giữa hai nhóm là -0,04 nghiêng về nhóm dùng ứng dụng; KTC 95%: -0,39 đến 0,30), trong khi giúp giảm tới 38% số lượt khám bác sĩ chuyên khoa thấp khớp (trung bình 1,7 ± 1,8 lượt so với 2,8 ± 1,4 lượt/năm; tỷ số lượt khám = 0,62; KTC 95%: 0,47–0,81) [21]. Kết quả này được củng cố thêm bởi phân tích gộp của Arumalla và cộng sự (2023) trên 8 thử nghiệm có đối chứng (n = 4.473 người bệnh viêm khớp tự miễn): việc giám sát từ xa bằng ePROM giúp giảm có ý nghĩa hoạt động bệnh (khác biệt trung bình chuẩn hóa [SMD] = -0,15; KTC 95%: -0,27 đến -0,03), tăng khả năng đạt lui bệnh hoặc hoạt động bệnh thấp lên 65% (tỷ số chênh [OR] = 1,65; KTC 95%: 1,02–2,68) và có xu hướng giảm số lần khám trực tiếp (SMD = -0,93; KTC 95%: -2,14 đến 0,28; chưa có ý nghĩa thống kê) [2]. Tuy nhiên, phần lớn nghiên cứu trong phân tích gộp này có nguy cơ sai lệch cao và 5/8 nghiên cứu có kết hợp can thiệp khác (ví dụ giáo dục bệnh) [2].

Tuy nhiên, cần phân biệt rõ giữa các ứng dụng y tế đã qua kiểm chứng lâm sàng và các ứng dụng thương mại trên kho ứng dụng công cộng. Nghiên cứu của Knitza và cộng sự (2019) rà soát kho ứng dụng App Store và Google Play tại Đức chỉ tìm thấy 16 ứng dụng thấp khớp học đáp ứng tiêu chí đánh giá (9 ứng dụng cho người bệnh, 7 ứng dụng cho bác sĩ) [14]. Mặc dù chất lượng giao diện, kỹ thuật theo thang điểm MARS đạt trung vị khá (3,85/5; dao động 2,81–4,19/5), chỉ có 3/9 ứng dụng dành cho người bệnh tích hợp các bộ câu hỏi lâm sàng chuẩn hóa và không có ứng dụng thương mại nào có nghiên cứu lâm sàng chứng minh hiệu quả [14]. Do đó, khuyến cáo của EULAR năm 2019 do Najm và cộng sự xây dựng đã đề ra 3 nguyên tắc nền tảng và 10 điểm cần cân nhắc khi phát triển, thẩm định ứng dụng di động tự quản lý bệnh cơ xương khớp (mức độ đồng thuận 8,8–9,9/10), nhấn mạnh tính an toàn người bệnh, sự tham gia đồng thiết kế của nhân viên y tế và tính minh bạch về nguồn tài trợ [20]. Bên cạnh đó, duy trì sử dụng lâu dài là thách thức lớn: theo tổng quan của Benavent và cộng sự (2024), khoảng 50% người bệnh ngừng tham gia trong 6 tháng theo dõi ở một nghiên cứu dùng ứng dụng di động, và 64% trong 220 người bệnh viêm khớp dạng thấp hoặc viêm khớp cột sống được mời theo dõi hoạt động bệnh từ xa đã bỏ cuộc, với thời gian trung vị 17 tuần [7].

3.3. Thiết bị đeo thông minh (Wearable Devices) và dấu ấn sinh học số

Duy trì vận động thể lực đều đặn là biện pháp điều trị không dùng thuốc nền tảng đối với mọi bệnh lý cơ xương khớp nhằm giảm cứng khớp, bảo tồn khối cơ và dự phòng biến cố tim mạch. Khác với các bảng câu hỏi tự kê khai dễ bị sai số nhớ lại, các thiết bị đeo thông minh (đồng hồ thông minh, vòng đeo tay tích hợp cảm biến gia tốc 3 trục và cảm biến quang học đo nhịp tim) cho phép thu thập liên tục, khách quan các "dấu ấn sinh học số" như số bước chân hàng ngày, thời gian vận động thể lực mức độ

trung bình – mạnh (MVPA), nhịp tim nghỉ và chất lượng giấc ngủ [3,7,23,27].

Tổng quan hệ thống và phân tích gộp của Ocagli và cộng sự (2023) trên 51 nghiên cứu với 7.488 người bệnh thấp khớp cho thấy khi đo lường khách quan bằng thiết bị đeo, mặc dù thời gian vận động mức độ trung bình – mạnh đạt ngưỡng khuyến cáo (36,35 phút/ngày; KTC 95%: 29,39–43,31), tổng số bước đi hàng ngày của người bệnh vẫn thiếu hụt đáng kể so với ngưỡng tiêu chuẩn (-1.092,60 bước/ngày; KTC 95%: -1.640,42 đến -544,77), đặc biệt giảm sâu ở nhóm người bệnh cao tuổi [3]. Không chỉ giúp lượng giá khách quan, thiết bị đeo còn là công cụ thúc đẩy thay đổi hành vi vận động. Phân tích gộp của Davergne và cộng sự (2019; 17 nghiên cứu, n = 1.588 người bệnh) chứng minh can thiệp bằng thiết bị đeo theo dõi vận động đạt tỷ lệ tuân thủ đeo rất cao trong ngắn hạn (trung bình 92,7% ± 4,6% thời gian), giúp người bệnh tăng trung bình 1.520 bước chân/ngày (KTC 95%: 580–2.460) và tăng thêm 16 phút vận động mức độ trung bình – mạnh mỗi ngày (KTC 95%: 2–29 phút) so với nhóm đối chứng [23]. Tuy nhiên, nhóm tác giả cũng lưu ý ở các chương trình kéo dài trên 8 tuần, điểm đau khớp có thể tăng nhẹ (SMD = 0,25; KTC 95%: 0,07–0,43) nếu tăng khối lượng vận động quá nhanh, đòi hỏi phải cá thể hóa cường độ tập [23].

Hạn chế này đã được khắc phục hiệu quả khi kết hợp thiết bị đeo kiểm soát nhịp tim với phác đồ tập luyện tại nhà. Trong thử nghiệm RCT của Wang và cộng sự (2022) trên 55 người bệnh viêm cột sống dính khớp chưa có thói quen tập thể dục, nhóm can thiệp (n = 26) thực hiện chương trình tập nhịp điệu (aerobic) kết hợp bài tập chức năng tại nhà trong 16 tuần dưới sự giám sát cường độ nhịp tim bằng vòng đeo tay quang học Mio FUSE [24]. Kết quả ghi nhận tỷ lệ tuân thủ tập luyện đạt trung vị 84,2%; nhóm tập luyện hỗ trợ bởi thiết bị đeo cải thiện có ý nghĩa thống kê điểm hoạt động bệnh ASDAS so với nhóm chăm sóc thường quy (chênh lệch giữa hai nhóm -0,2 điểm; p = 0,03), đồng thời cải thiện đồng loạt điểm BASDAI (giảm đau cột sống, mệt mỏi, cứng khớp buổi sáng), chỉ số chức năng BASFI, độ linh hoạt cột sống BASMI, mức tiêu thụ oxy tối đa (VO2 max) và điểm chất lượng sống SF-36 mà không làm tăng biến cố bất lợi (p = 0,11) [24]. Hơn nữa, việc ứng dụng thuật toán học máy phân tích sự sụt giảm đột ngột số bước chân và biến thiên nhịp tim từ thiết bị đeo đang mở ra triển vọng dự báo sớm các đợt bùng phát viêm khớp trước khi biểu hiện lâm sàng rõ rệt [7,27].

3.4. Trí tuệ nhân tạo (AI) và học sâu trong chẩn đoán hình ảnh cơ xương khớp

Chẩn đoán hình ảnh giữ vai trò trụ cột trong phát hiện sớm và đánh giá tổn thương cấu trúc của các bệnh khớp viêm tự miễn. Tuy nhiên, việc chấm điểm tổn thương theo các thang điểm bán định lượng kinh điển (như thang điểm Sharp/van der Heijde trên X-quang, thang điểm OMERACT trên siêu âm hay RAMRIS trên cộng hưởng từ) đòi hỏi nhiều thời gian và phụ thuộc vào kinh nghiệm chủ quan của người đọc [8,26]. Sự phát triển của trí tuệ nhân tạo (AI), trọng tâm là mạng nơ-ron tích chập (CNN), thị giác máy tính và phân tích đặc trưng hình ảnh định lượng (radiomics), đã tạo nên bước tiến lớn trong tự động hóa phân tích hình ảnh khớp [8,15,16,26].

Theo các bài tổng quan của Xu, Proft và cộng sự (2025) [8], Stoel (2020) [26] và Oettl và cộng sự (2025) [16], trong một số nghiên cứu, các mô hình AI đã đạt độ nhạy và độ đặc hiệu tương đương bác sĩ chuyên khoa trên nhiều kỹ thuật hình ảnh, dù việc áp dụng vào lâm sàng vẫn còn nhiều thách thức:

- **Trên X-quang quy ước:** Các thuật toán học sâu tự động nhận diện vùng khớp bàn – ngón tay, cổ tay, định lượng chính xác mức độ hẹp khe khớp và phát hiện sớm ổ bào mòn xương trong viêm khớp dạng thấp, phân giai đoạn thoái hóa khớp gối, cũng như phát hiện viêm khớp cùng chậu trên X-quang khung chậu ở người bệnh viêm cột sống thể trục với độ lặp lại cao [8,15,16,26].

- **Trên siêu âm cơ xương khớp:** AI hỗ trợ tự động khoanh vùng màng hoạt dịch, chấm điểm mức độ dày màng hoạt dịch trên siêu âm thang xám (B-mode) và định lượng tín hiệu tăng sinh mạch trên siêu âm Doppler năng lượng, giúp giảm sự phụ thuộc vào kỹ năng người làm siêu âm và chuẩn hóa theo dõi đáp ứng thuốc sinh học [8,27].

- Trên cộng hưởng từ (MRI) và cắt lớp vi tính (CT): Các mô hình radiomics và học sâu giúp định lượng khách quan tình trạng phù tủy xương (viêm xương) và viêm màng hoạt dịch trên MRI khớp bàn cổ tay và khớp cùng chậu, cũng như định lượng mức độ xơ phổi mô kẽ trên CT ngực phân giải cao ở người bệnh xơ cứng bì toàn thể [8,26]. Đặc biệt, Oettl và cộng sự (2025) ghi nhận công nghệ tái tạo hình ảnh cộng hưởng từ tăng tốc bằng AI giúp rút ngắn thời gian chụp tới 90% mà vẫn bảo toàn chất lượng hình ảnh chẩn đoán, giúp giảm thời gian chờ đợi và giảm khó chịu cho người bệnh đau khớp nặng không thể nằm lâu [16].

- **Tích hợp AI đa phương thức và Dữ liệu lớn:** Nghiên cứu của Pawelczyk và cộng sự (2025) [15] và Knitza và cộng sự (2024) [27] cho thấy AI đang mở rộng sang phân luồng người bệnh tự động trước khám, dự báo đáp ứng điều trị dựa trên dữ liệu đa tầng (hình ảnh, xét nghiệm huyết thanh, bệnh án điện tử), và ứng dụng trợ lý ghi chép bệnh án tự động bằng mô hình ngôn ngữ lớn nhằm giảm gánh nặng hành chính cho bác sĩ. Việc triển khai các công nghệ này cần tuân thủ bộ khuyến cáo của EULAR về dữ liệu lớn (2020), nhấn mạnh nguyên tắc bảo mật từ khâu thiết kế và kiểm định độc lập đa trung tâm trước khi áp dụng rộng rãi [25].

3.5. Thực tế ảo/tăng cường (VR/AR), trò chơi vận động trị liệu và phục hồi chức năng từ xa

Suy giảm chức năng vận động, cứng khớp, mệt mỏi kéo dài và rối loạn lo âu – trầm cảm là những hệ lụy thường gặp ở người bệnh viêm khớp mạn tính. Tuy nhiên, tỷ lệ người bệnh duy trì tập vật lý trị liệu tại nhà sau khi xuất viện thường thấp do tâm lý sợ đau khi vận động và thiếu sự hướng dẫn trực quan [4,17]. Việc ứng dụng thực tế ảo (VR), thực tế tăng cường (AR), trò chơi vận động trị liệu (exergaming) và phục hồi chức năng từ xa (telerehabilitation) đã tạo ra môi trường tập luyện tương tác sinh động, giúp phân tán chú ý khỏi cảm giác đau và duy trì động lực tập luyện lâu dài [4,7,17].

Trong thử nghiệm RCT của Ambrosino và cộng sự (2020) tại Ý, 40 người bệnh viêm khớp dạng thấp trẻ tuổi (18–35 tuổi) sau 4 tuần phục hồi chức năng nội trú được phân nhóm ngẫu nhiên (1:1) vào nhóm tiếp tục tập luyện tại nhà bằng hệ thống trò chơi vận động Nintendo Wii-Fit trong 8 tuần (n = 20) hoặc nhóm duy trì sinh hoạt thường quy (n = 20) [4]. Sau 8 tuần theo dõi tại nhà, nhóm tập trò chơi vận động tiếp tục giảm thêm 13,4% điểm sức khỏe chung (GH), cải thiện 19,1% điểm mệt mỏi FACIT và giữ ổn định điểm chức năng HAQ (+4,2%), trái ngược hoàn toàn với sự tái phát triệu chứng ở nhóm chứng không tập luyện (điểm GH xấu đi +65,8%, điểm khuyết tật HAQ tăng +33,0% và điểm FACIT giảm -53,4%; $p < 0,001$) [4].

Đối với tổn thương bàn, ngón tay trong viêm khớp dạng thấp, thử nghiệm RCT mù đơn của Rodríguez Sánchez-Laulhé và cộng sự (2022; n = 36 người bệnh, 58 bàn tay) đã chứng minh chương trình tập vận động bàn tay cá thể hóa qua ứng dụng CareHand (4 buổi/tuần trong 3 tháng) giúp cải thiện vượt trội tổng điểm chức năng bàn tay Michigan (MHQ) so với nhóm tập theo tờ rơi hướng dẫn truyền thống (mức tăng chênh lệch giữa hai nhóm đạt +16,86 điểm ở tháng thứ 3 và duy trì +17,21 điểm ở tháng thứ 6; p < 0,001), đồng thời giảm đau và cải thiện hiệu suất lao động (p < 0,05) [22]. Tương tự, ở người bệnh viêm cột sống dính khớp, thử nghiệm RCT của Acar và cộng sự (2023; n = 60) chỉ ra tập Yoga trực tuyến dưới sự hướng dẫn qua video (Tele-yoga, 3 buổi/tuần trong 8 tuần) cải thiện có ý nghĩa thống kê chức năng thể chất BASFI (p = 0,001), giảm hoạt động bệnh BASDAI, tăng độ mềm dẻo cột sống BASMI, cải thiện giấc ngủ, giảm stress, trầm cảm và nâng cao chất lượng cuộc sống so với nhóm chứng [5]. Bên cạnh đó, tổng quan hệ thống các tổng quan của Vieira và cộng sự (2023; phân tích 16 tổng quan hệ thống, trong đó 11 tổng quan có phân tích gộp) ghi nhận 5/6 tổng quan ủng hộ can thiệp từ xa cho các tình trạng đau mạn tính, nhưng 2/3 tổng quan chất lượng cao chưa tìm thấy bằng chứng với đau thắt lưng không đặc hiệu [17]. Benavent và cộng sự (2024) ghi nhận thực tế ảo làm giảm cảm nhận đau cấp nhưng cần thận trọng khi suy rộng cho đau mạn tính; một nghiên cứu được dẫn trong tổng quan này ghi nhận điểm đau chủ quan giảm 60% ở người bệnh đau mạn tính trong lúc trải nghiệm thực tế ảo [7].

Bảng 1. Tổng hợp các thử nghiệm lâm sàng ngẫu nhiên có đối chứng (RCT) về ứng dụng công nghệ số trong thấp khớp học (2015–2025)

Tác giả, Năm (Quốc gia, Tạp chí)	Đối tượng & Cỡ mẫu (n)	Can thiệp công nghệ số & Thời gian	Kết quả lâm sàng chính & Ý nghĩa thống kê
Li và cs., 2023 [1] (Trung Quốc, JAMA Netw Open)	Người bệnh viêm khớp dạng thấp tại 22 bệnh viện tuyến cuối (n = 2.197)	Ứng dụng di động SSDM tự theo dõi hoạt động bệnh, ghi nhận thuốc và cảnh báo cho bác sĩ so với chăm sóc thường quy (6–12 tháng)	Tăng tỷ lệ đạt DAS28-CRP ≤ 3,2 sau 6 tháng (71,0% so với 64,5%; chênh lệch 6,6%; KTC 95%: 2,7%–10,4%; p = 0,001). Tháng 12 khi nhóm chứng chuyển sang dùng SSDM, tỷ lệ đạt mục tiêu tăng tương đương (77,7% so với 78,2%; p = 0,90).
Seppen và cs., 2022 [21] (Hà Lan, Arthritis Rheumatol)	Người bệnh viêm khớp dạng thấp có hoạt động bệnh thấp ổn định (n = 103)	Tự theo dõi điểm RAPID3 hàng tuần qua ứng dụng điện thoại kết hợp khám theo yêu cầu so với tái khám định kỳ (12 tháng)	Đảm bảo tính không kém hơn về biến thiên điểm ΔDAS28-ESR (-0,04 nghiêng về nhóm dùng ứng dụng; KTC 95%: -0,39 đến 0,30); giảm 38% số lượt khám bác sĩ chuyên khoa (1,7 ± 1,8 so với 2,8 ± 1,4 lượt/năm; tỷ số 0,62).

Tác giả, Năm (Quốc gia, Tạp chí)	Đối tượng & Cỡ mẫu (n)	Can thiệp công nghệ số & Thời gian	Kết quả lâm sàng chính & Ý nghĩa thống kê
Rodríguez Sánchez-Laulhé và cs., 2022 [22] (Tây Ban Nha, JMIR Mhealth Uhealth)	Người bệnh viêm khớp dạng thấp có tổn thương bàn – ngón tay (n = 36; 58 bàn tay)	Ứng dụng CareHand hướng dẫn bài tập bàn tay cá thể hóa (4 buổi/tuần) và tự quản lý so với hướng dẫn giấy (3–6 tháng)	Tăng có ý nghĩa tổng điểm chức năng bàn tay Michigan (MHQ) ($p < 0,001$): cao hơn nhóm chứng +16,86 điểm (KTC 95%: 8,70–25,03) ở tháng 3 và +17,21 điểm (KTC 95%: 4,78–29,63) ở tháng 6; giảm đau và tăng hiệu suất làm việc ($p < 0,05$).
Wang và cs., 2022 [24] (Trung Quốc, J Med Internet Res)	Người bệnh viêm cột sống dính khớp ít vận động (n = 55)	Tập luyện tại nhà kiểm soát cường độ nhịp tim qua vòng đeo thông minh Mio FUSE so với chăm sóc thường quy (16 tuần)	Tỷ lệ tuân thủ tập luyện đạt trung vị 84,2%. Cải thiện có ý nghĩa điểm ASDAS (-0,2; $p = 0,03$), giảm điểm BASDAI, đau cột sống, cứng khớp buổi sáng; cải thiện chức năng BASFI, độ linh hoạt cột sống BASMI và chất lượng sống SF-36.
Ambrosino và cs., 2020 [4] (Ý, Games Health J)	Người bệnh viêm khớp dạng thấp trẻ tuổi (18–35 tuổi) sau phục hồi nội trú (n = 40)	Trò chơi vận động trị liệu (Nintendo Wii-Fit) tại nhà so với sinh hoạt thông thường (8 tuần)	Nhóm tập Wii-Fit duy trì và cải thiện điểm sức khỏe chung GH (-13,4%), giảm mệt mỏi FACIT (+19,1%) và giữ ổn định HAQ (+4,2%), trong khi nhóm chứng xấu đi rõ rệt (GH +65,8%, HAQ +33,0%, FACIT -53,4%; $p < 0,001$).
Acar và cs., 2023 [5] (Thổ Nhĩ Kỳ, J Integr Complement Med)	Người bệnh viêm cột sống dính khớp (n = 60)	Tập Yoga trực tuyến qua video (Tele-yoga, 3 buổi/tuần) kết hợp điều trị nội khoa chuẩn (8 tuần)	Cải thiện có ý nghĩa chức năng thể chất BASFI ($p = 0,001$), giảm hoạt động bệnh BASDAI, tăng độ di động cột sống BASMI, cải thiện thăng bằng, chất lượng giấc ngủ PSQI, giảm stress, trầm cảm và nâng cao chất lượng sống ($p < 0,05$).

4. BÀN LUẬN

4.1. Lợi ích và hiệu quả lâm sàng

Kết quả tổng quan cho thấy công nghệ số mang lại nhiều giá trị thiết thực trong quản lý bệnh thấp khớp. Bên cạnh việc cải thiện các chỉ số lâm sàng (DAS28, BASDAI, ePROM), công nghệ số giúp tăng cường năng lực tự quản lý bệnh (patient empowerment), tối ưu hóa thời gian tái khám và giảm tải áp lực cho hệ thống y tế. Đối với điều dưỡng, các công nghệ này cung cấp dữ liệu theo dõi theo thời gian thực, hỗ trợ lập kế hoạch chăm sóc cá thể hóa.

4.2. Thách thức và rào cản triển khai

- Khoảng cách số (digital divide): Người bệnh lớn tuổi, người thu nhập thấp hoặc sống ở vùng sâu vùng xa gặp khó khăn trong việc tiếp cận thiết bị thông minh và kết nối internet.

- An toàn và bảo mật dữ liệu: Nguy cơ rò rỉ

thông tin sức khỏe cá nhân đòi hỏi các quy chuẩn mã hóa nghiêm ngặt. Bên cạnh đó, nhiều công cụ số chưa liên thông được với nhau và với hệ thống bệnh án điện tử, làm phân mảnh dữ liệu [7].

- Cơ chế cảnh báo và trách nhiệm chuyên môn: Cần xây dựng quy trình phân tầng xử lý (escalation protocol) khi dữ liệu ePROM hoặc thiết bị đeo báo động bất thường. Nhân viên y tế vẫn là người chịu trách nhiệm chuyên môn cuối cùng đối với các khuyến cáo do AI đưa ra.

4.3. Công nghệ số đối với thực hành điều dưỡng tại Việt Nam

Tại Việt Nam, với định hướng chuyển đổi số y tế của Bộ Y tế, việc áp dụng công nghệ số trong chăm sóc người bệnh mạn tính trong đó có người bệnh thấp khớp là xu hướng tất yếu. Để triển khai hiệu quả: đào tạo năng lực số (nâng cao kỹ năng sử dụng công nghệ và tư vấn từ xa cho điều dưỡng lâm sàng), xây dựng quy trình Tele-nursing chuẩn (lập biểu mẫu ePROM tiếng Việt đơn giản, dễ sử dụng cho người bệnh), tăng cường truyền thông giáo dục sức khỏe (hướng dẫn người bệnh và người nhà khai báo thông tin chính xác).

4.4. Hạn chế của bài tổng quan

Bài tổng quan này là tổng quan luận điểm (narrative review), chọn lọc 29 công bố nghiên cứu tiêu biểu nên có thể tồn tại thiên lệch chủ quan trong lựa chọn tài liệu. Bài viết chưa thực hiện đánh giá định lượng nguy cơ sai lệch (risk of bias) của từng nghiên cứu gốc, không tổng hợp định lượng và có thể chịu ảnh hưởng của thiên lệch công bố. Các nghiên cứu được tổng hợp không đồng nhất về bệnh lý, thiết kế và kết cục. Các thử nghiệm trong Bảng 1 đều thực hiện ở nước ngoài, chưa có nghiên cứu tại Việt Nam, nên khả năng áp dụng tại Việt Nam chưa được kiểm chứng; Bảng 1 cũng chưa có thử nghiệm ngẫu nhiên về trí tuệ nhân tạo hay thực tế ảo/ tăng cường, bằng chứng ở hai lĩnh vực này chủ yếu từ các bài tổng quan.

5. KẾT LUẬN

Trong giai đoạn 2015–2025, việc ứng dụng các công nghệ số bao gồm khám chữa bệnh từ xa, ứng dụng di động tích hợp bộ chỉ số do người bệnh tự báo cáo điện tử, thiết bị đeo thông minh, trí tuệ nhân tạo trong chẩn đoán hình ảnh và phục hồi chức năng từ xa, đã tạo nên bước chuyển biến quan trọng trong chăm sóc người bệnh viêm khớp tự miễn và bệnh lý cơ xương khớp mạn tính. Bằng chứng từ thử nghiệm lâm sàng ngẫu nhiên có đối chứng, phân tích gộp và khuyến cáo của EULAR cho thấy lợi ích của can thiệp y tế số ở một số công nghệ và kết cục, như nâng cao tỷ lệ kiểm soát hoạt động bệnh theo mục tiêu, duy trì chức năng vận động, tăng cường khả năng tự quản lý của người bệnh và tiết kiệm nguồn lực y tế; tuy nhiên, bằng chứng còn không đồng nhất và phần lớn nghiên cứu trong phân tích gộp có nguy cơ sai lệch cao. Để đưa các công nghệ này vào thực hành lâm sàng thường quy một cách hiệu quả và bền vững tại Việt Nam, ngành thấp khớp học cần triển khai mô hình chăm sóc phân tầng kết hợp giữa tuyến trung ương và tuyến cơ sở, đẩy mạnh Việt hóa và liên thông ứng dụng theo dõi bệnh với bệnh án điện tử, kiểm định lâm sàng các thuật toán trí tuệ nhân tạo trên dữ liệu người Việt và hoàn thiện hành lang pháp lý – bảo hiểm y tế cho các dịch vụ y tế số.

TUYÊN BỐ XUNG ĐỘT LỢI ÍCH VÀ NGUỒN TÀI TRỢ

Các tác giả cam kết không có xung đột lợi ích liên quan đến nghiên cứu này. Nghiên cứu không nhận tài trợ từ bất kỳ quỹ hay tổ chức thương mại nào.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Li C, Huang J, Wu H, et al. Management of Rheumatoid Arthritis With a Digital Health Application: A Multicenter, Pragmatic Randomized Clinical Trial. *JAMA Netw Open*. 2023;6(4):e238343. doi:10.1001/jamanetworkopen.2023.8343
2. Arumalla N, Chan CKD, Gibson M, et al. The Clinical Impact of Electronic Patient-Reported Outcome Measures in the Remote Monitoring of Inflammatory Arthritis: A Systematic Review and Meta-analysis. *Arthritis Rheumatol*. 2023;75(11):1892-1903. doi:10.1002/art.42559
3. Ocagli H, Agarinis R, Azzolina D, et al. Physical activity assessment with wearable devices in rheumatic diseases: a systematic review and meta-analysis. *Rheumatology (Oxford)*. 2023;62(3):1031-1046. doi:10.1093/rheumatology/keac476
4. Ambrosino P, Iannuzzi GL, Formisano R, et al. Exergaming as an Additional Tool in Rehabilitation of Young Patients with Rheumatoid Arthritis: A Pilot Randomized Controlled Trial. *Games Health J*. 2020;9(5):368-375. doi:10.1089/g4h.2019.0167
5. Acar Y, Ilçin N, Sarı İ. The Effects of Tele-Yoga in Ankylosing Spondylitis Patients: A Randomized Controlled Trial. *J Integr Complement Med*. 2023;29(11):727-737. doi:10.1089/jicm.2023.0022
6. Sloan M, Lever E, Harwood R, et al. Telemedicine in rheumatology: a mixed methods study exploring acceptability, preferences and experiences among patients and clinicians. *Rheumatology (Oxford)*. 2022;61(6):2262-2274. doi:10.1093/rheumatology/keab796
7. Benavent D, Carmona L, Llorente JFG, et al. Empowering rheumatology through digital health technologies: contributions and barriers. *Explor Musculoskeletal Dis*. 2024;2(2):92-105. doi:10.37349/emd.2024.00038
8. Xu L, Bressem K, Adams L, Poddubnyy D, Proft F. AI for imaging evaluation in rheumatology: applications of radiomics and computer vision-current status, future prospects and potential challenges. *Rheumatol Adv Pract*. 2025;9(2):rkae147. doi:10.1093/rap/rkae147
9. GBD 2021 Rheumatoid Arthritis Collaborators. Global, regional, and national burden of rheumatoid arthritis, 1990–2020, and projections to 2050: a systematic analysis of the Global Burden of Disease Study 2021. *Lancet Rheumatol*. 2023;5(10):e594-e610. doi:10.1016/S2665-9913(23)00211-4
10. Maheswaranathan M, Miller B, Ung N, et al. Patient perspectives on telemedicine use in rheumatology during the COVID-19 pandemic: survey results from the COVID-19 Global Rheumatology Alliance. *Clin Rheumatol*. 2024;43(1):543-552. doi:10.1007/s10067-023-06717-2
11. Karaibrahimoglu A, İnce F, Hassanzadeh G, et al. Ethical considerations in telehealth and artificial intelligence for work related musculoskeletal disorders: A scoping review. *Work*. 2024;79(3):1577-1588. doi:10.3233/WOR-240187
12. Bargeri S, Castellini G, Vitale JA, et al. Effectiveness of Telemedicine for Musculoskeletal Disorders: Umbrella Review. *J Med Internet Res*. 2024;26:e50090. doi:10.2196/50090
13. Johnson MA, Khilnani T, Hyun A, et al. The State of Telemedicine, Telerehabilitation, and Virtual Care in Musculoskeletal Health:

A Narrative Review. *HSS J*. 2025;21(3):299-306. doi:10.1177/15563316251341229

14. Knitza J, Tascilar K, Messner EM, et al. German Mobile Apps in Rheumatology: Review and Analysis Using the Mobile Application Rating Scale (MARS). *JMIR Mhealth Uhealth*. 2019;7(8):e14991. doi:10.2196/14991
15. Pawelczyk J, Kraus M, Voigtlaender S, Siebenlist S, Rupp MC. Advancing Musculoskeletal Care Using AI and Digital Health Applications: A Review of Commercial Solutions. *HSS J*. 2025;21(3):331-341. doi:10.1177/15563316251341321
16. Oettl FC, Zsidai B, Oeding JF, et al. Artificial intelligence-assisted analysis of musculoskeletal imaging—A narrative review of the current state of machine learning models. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2025;33(8):3032-3038. doi:10.1002/ksa.12702
17. Vieira LMSMA, de Andrade MA, Sato TO. Telerehabilitation for musculoskeletal pain – An overview of systematic reviews. *Digit Health*. 2023;9:20552076231164242. doi:10.1177/20552076231164242
18. de Thurah A, Bosch P, Marques A, et al. 2022 EULAR points to consider for remote care in rheumatic and musculoskeletal diseases. *Ann Rheum Dis*. 2022;81(8):1065-1071. doi:10.1136/annrheumdis-2022-222341
19. Marques A, Bosch P, de Thurah A, et al. Effectiveness of remote care interventions: a systematic review informing the 2022 EULAR Points to Consider for remote care in rheumatic and musculoskeletal diseases. *RMD Open*. 2022;8(1):e002290. doi:10.1136/rmdopen-2022-002290
20. Najm A, Nikiphorou E, Kostine M, et al. EULAR points to consider for the development, evaluation and implementation of mobile health applications aiding self-management in people living with rheumatic and musculoskeletal diseases. *RMD Open*. 2019;5(2):e001014. doi:10.1136/rmdopen-2019-001014
21. Seppen B, Wiegel J, Ter Wee MM, et al. Smartphone-Assisted Patient-Initiated Care Versus Usual Care in Patients With Rheumatoid Arthritis and Low Disease Activity: A Randomized Controlled Trial. *Arthritis Rheumatol*. 2022;74(11):1737-1745. doi:10.1002/art.42292
22. Rodríguez Sánchez-Laulhé P, Luque-Romero LG, Barrero-García FJ, et al. An Exercise and Educational and Self-management Program Delivered With a Smartphone App (CareHand) in Adults With Rheumatoid Arthritis of the Hands: Randomized Controlled Trial. *JMIR Mhealth Uhealth*. 2022;10(4):e35462. doi:10.2196/35462
23. Davergne T, Pallot A, Dechartres A, Fautrel B, Gossec L. Use of Wearable Activity Trackers to Improve Physical Activity Behavior in Patients With Rheumatic and Musculoskeletal Diseases: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Arthritis Care Res (Hoboken)*. 2019;71(6):758-767. doi:10.1002/acr.23752
24. Wang Y, Liu X, Wang W, et al. Adherence, Efficacy, and Safety of Wearable Technology-Assisted Combined Home-Based Exercise in Chinese Patients With Ankylosing Spondylitis: Randomized Pilot Controlled Clinical Trial. *J Med Internet Res*. 2022;24(1):e29703. doi:10.2196/29703
25. Gossec L, Kedra J, Servy H, et al. EULAR points to consider for the use of big data in rheumatic and musculoskeletal diseases. *Ann Rheum Dis*. 2020;79(1):69-76. doi:10.1136/annrheumdis-2019-215694
26. Stoel B. Use of artificial intelligence in imaging in rheumatology – current status and future

perspectives. *RMD Open*. 2020;6(1):e001063. doi:10.1136/rmdopen-2019-001063

27. Knitza J, Gupta L, Hügle T. Rheumatology in the digital health era: status quo and quo vadis? *Nat Rev Rheumatol*. 2024;20(12):747-759. doi:10.1038/s41584-024-01177-7
28. Santosa A, Li JW, Tan TC. Randomized controlled trials of digital health interventions for rheumatic disease management: a systematic review. *Bull World Health Organ*. 2025;103(2):136-147. doi:10.2471/BLT.24.292168
29. Baethge C, Goldbeck-Wood S, Mertens S. SANRA—a scale for the quality assessment of narrative review articles. *Res Integr Peer Rev*. 2019;4:5. doi:10.1186/s41073-019-0064-8

ABSTRACT

APPLICATION OF DIGITAL TECHNOLOGIES AND DIGITAL HEALTH IN THE CARE OF PATIENTS WITH RHEUMATIC DISEASES: A NARRATIVE REVIEW (2015–2025)

Objectives: To evaluate scientific evidence from 2015 to 2025 on the clinical efficacy and implementation challenges of digital health technologies (telemedicine, mobile apps, wearable devices, artificial intelligence [AI] in imaging, and telerehabilitation) in caring for patients with inflammatory rheumatic diseases.

Methods: A narrative review was conducted following SANRA criteria across PubMed/MEDLINE, PMC, and Scopus (January 2015–August 2025). Twenty-nine prioritized randomized controlled trials (RCTs), systematic reviews, meta-analyses, and EULAR points to consider were selected and synthesized across five technological themes.

Results: Smartphone self-monitoring apps significantly increased the rate of low disease activity (DAS28-CRP ≤ 3.2) at 6 months in rheumatoid arthritis (71.0% vs. 64.5%; p = 0.001) [1] and safely reduced outpatient visits by 38% in stable patients [21]. Meta-analytic evidence confirmed that remote electronic patient-reported outcome (ePROM) monitoring reduced disease activity (SMD = -0.15) and increased remission/low disease activity odds (OR = 1.65; 95% CI: 1.02–2.68) [2]. Wearable trackers increased daily steps by 1,520 steps/day [23] and improved ASDAS, BASDAI, and BASFI scores in ankylosing spondylitis [24]. AI models achieved accuracy comparable to experts in the early detection of bone erosions and synovitis while reducing MRI scan time by up to 90% [8,16]. Exergaming and telerehabilitation significantly improved physical function and reduced fatigue [4,5,22]. Key barriers include high user attrition (50–64% over 4–6 months), lack of EHR interoperability, data privacy concerns, and digital inequities [6–8].

Conclusion: Some digital health technologies showed benefits in disease control and healthcare efficiency in rheumatology, although the evidence remains heterogeneous. Clinical integration in Vietnam requires a hybrid care model, standardized EHR interoperability, and supportive health insurance reimbursement policies.

Keywords: *Rheumatology; autoimmune arthritis; digital health; telemedicine; mobile health; wearable devices; artificial intelligence; telerehabilitation*