

POTENTIAL MECHANISMS UNDERLYING THREAD EMBEDDING ACUPUNCTURE IN THE TREATMENT OF MUSCULOSKELETAL DISORDERS: A NARRATIVE REVIEW

Bui Thi Mai¹, Tran Hoa An^{2*}

¹Hoc Mon Regional General Hospital, 79 Ba Trieu, Hoc Mon Commune, Ho Chi Minh City, Vietnam.

²University of Medicine and Pharmacy at Ho Chi Minh City, 217 Hong Bang, Cho Lon ward, Ho Chi Minh City, Vietnam

Received: 17/03/2026

Revised: 17/04/2026; Accepted: 05/06/2026

ABSTRACT

Background: Musculoskeletal disorders (MSDs) are a leading cause of disability worldwide. Thread embedding acupuncture (TEA) is an advanced modality evolved from traditional acupuncture, utilizing absorbable materials to maintain acupoint stimulation. However, the biological mechanisms underlying this method have not been summarized.

Methods: This narrative review was conducted through a literature search on PubMed/MEDLINE, Scopus, Web of Science, and Google Scholar, including publications up to March 15, 2026. Evidence derived from cellular models, animal studies, clinical trials, and review articles concerning the mechanisms of TEA in MSDs and related biological pathways was screened and analyzed.

Results: The mechanism of TEA operates through three distinct effect phases including the mechanical needling effect, the biochemical-immune response to the embedded material, and the maintenance of prolonged stimulation. This integration creates a specific acupoint microenvironment that acts as a stimulation depot, modulating anti-inflammatory cytokine networks, potentially disrupting the pathological cycle at myofascial trigger points, and supporting nerve regeneration. However, the majority of current evidence regarding these mechanisms is still based on animal models or extrapolated from the theoretical framework of traditional acupuncture.

Conclusion: TEA exerts multi-layered therapeutic effects through the intersection of mechanical and biochemical factors. To firmly establish the independent physiological standing of this method, future research should focus on head-to-head trials comparing TEA with traditional acupuncture, evaluating differences among various thread materials, and acquiring direct evidence using objective human biomarkers.

Keywords: thread embedding acupuncture; acupuncture; musculoskeletal disorders; mechanism of action.

*Corresponding author

Email: tranhoaan@ump.edu.vn **Phone:** (+84) 848633633 **DOI:** 10.52163/yhc.v67iCD6.5357



CƠ CHẾ TÁC ĐỘNG TIỀM NĂNG CỦA CẤY CHỈ TRONG ĐIỀU TRỊ CÁC BỆNH LÝ CƠ XƯƠNG KHỚP: TỔNG QUAN TƯỜNG THUẬT

Bùi Thị Mai¹, Trần Hoà An^{2*}

¹Bệnh viện Đa khoa khu vực Hóc Môn, 79 Bà Triệu, Xã Hóc Môn, Thành phố Hồ Chí Minh.

²Đại học Y Dược Thành phố Hồ Chí Minh, 217 Hồng Bàng, Phường Chợ Lớn, Thành phố Hồ Chí Minh.

Ngày nhận bài: 17/03/2026

Ngày chỉnh sửa: 17/04/2026; Ngày duyệt đăng: 05/06/2026

TÓM TẮT

Bối cảnh: Các bệnh lý cơ xương khớp (CXK) là nguyên nhân hàng đầu gây tàn tật trên toàn cầu. Cấy chỉ là một bước phát triển từ châm cứu truyền thống, sử dụng vật liệu tự tiêu để duy trì kích thích tại huyết. Tuy nhiên, các cơ chế sinh học của phương pháp này chưa được tổng hợp đầy đủ.

Phương pháp: Tổng quan tường thuật này được thực hiện thông qua tìm kiếm tài liệu trên PubMed/MEDLINE, Scopus, Web of Science và Google Scholar, với giới hạn xuất bản tính đến 15/3/2026. Các bằng chứng từ mô hình tế bào, động vật, thử nghiệm lâm sàng và các bài báo tổng quan về cơ chế cấy chỉ trong bệnh lý CXK và cơ chế sinh học liên quan đã được sàng lọc và phân tích.

Kết quả: Cơ chế của cấy chỉ hoạt động qua ba pha hiệu ứng gồm đâm kim cơ học, phản ứng sinh hóa - miễn dịch với vật liệu cấy và duy trì kích thích kéo dài. Sự cộng gộp này hình thành một vi môi trường huyết đạo đặc thù, đóng vai trò như kho dự trữ kích thích giúp điều hòa mạng lưới cytokine chống viêm, tiềm năng phá vỡ vòng xoắn bệnh lý tại các điểm kích hoạt cơ mạc và hỗ trợ phục hồi thần kinh. Tuy nhiên, phần lớn các bằng chứng hiện tại về cơ chế tác động vẫn dựa trên mô hình động vật hoặc được ngoại suy từ lý thuyết của châm cứu truyền thống.

Kết luận: Cấy chỉ mang lại tác động điều trị đa tầng thông qua sự giao thoa của các yếu tố cơ - sinh hóa học. Để khẳng định vị thế sinh lý học độc lập của phương pháp này, các nghiên cứu tương lai cần tập trung vào thử nghiệm đối chứng trực tiếp với châm cứu truyền thống, đánh giá sự khác biệt giữa các loại vật liệu chỉ và thu thập thêm bằng chứng trực tiếp bằng dấu ấn sinh học trên người.

Từ khóa: cấy chỉ, châm cứu, bệnh lý cơ xương khớp, cơ chế tác dụng.

1. GIỚI THIỆU

Các bệnh lý cơ xương khớp (CXK) là thách thức y tế công cộng lớn của thế kỷ 21. Theo Nghiên cứu Gánh nặng Bệnh tật Toàn cầu năm 2021, khoảng 1,686 tỷ người mắc các bệnh CXK, tăng 95% so với năm 1990 [1]. Nhóm bệnh lý này là nguyên nhân hàng đầu gây tàn tật không tử vong và gây tổn thất phúc lợi toàn cầu khoảng 2.099,84 tỷ USD (1,41% GDP) năm 2021 [2]. Bệnh ảnh hưởng lớn đến khả năng lao động và chất lượng cuộc sống, với số ca mắc dự báo đạt 2,161 tỷ vào năm 2035 [1, 3].

Châm cứu đã được công nhận là phương pháp điều trị dựa trên bằng chứng trong kiểm soát đau và phục hồi chức năng CXK. Về mặt sinh học, châm cứu hoạt động như một hình thức điều hòa thần kinh, tạo phản ứng sinh lý tại chỗ và cơ chế giảm đau trung ương - ngoại vi, đồng thời thúc đẩy tái tạo thần kinh thông qua các yếu tố tăng trưởng như NGF, BDNF, GDNF và điều hòa hệ thần kinh tự chủ [4-6].

Cấy chỉ là sự phát triển từ châm cứu truyền thống, sử dụng chỉ tự tiêu (catgut, collagen hoặc polymer như polydioxanone) đưa vào huyết đạo để tạo kích thích kéo dài. Cơ chế kích thích liên tục này có thể giúp duy trì hiệu quả điều trị tốt hơn trong bệnh mạn tính và giảm tần suất

điều trị [7]. Mặc dù được ứng dụng rộng rãi tại nhiều nước châu Á như Trung Quốc, Hàn Quốc và Việt Nam trong điều trị CXK, cơ chế sinh học của cấy chỉ vẫn chưa được tổng hợp đầy đủ. Vì vậy, bài tổng quan này nhằm hệ thống hóa các bằng chứng về cơ chế tác dụng tiềm năng của cấy chỉ trong điều trị bệnh lý CXK, làm cơ sở cho ứng dụng lâm sàng và nghiên cứu tiếp theo.

2. PHƯƠNG PHÁP TỔNG QUAN TÀI LIỆU

Bài tổng quan tường thuật này nhằm mục đích hệ thống hóa các bằng chứng hiện có về cơ chế sinh học của cấy chỉ trong điều trị bệnh lý CXK. Quá trình tìm kiếm tài liệu được thực hiện trên các cơ sở dữ liệu điện tử bao gồm PubMed/MEDLINE, Scopus, Web of Science và Google Scholar, với giới hạn thời gian từ khi thành lập cơ sở dữ liệu đến 15/3/2026.

Chiến lược tìm kiếm sử dụng kết hợp các từ khóa (Mesh terms và free-text) liên quan đến can thiệp: “thread embedding acupuncture”, “acupoint embedding therapy”, “acupoint catgut embedding”; kết hợp với các bệnh lý: “musculoskeletal disorders”, “chronic

*Tác giả liên hệ

Email: tranhoaan@ump.edu.vn Điện thoại: (+84) 848633633 DOI: 10.52163/yhc.v67iCD6.5357

pain”, “knee osteoarthritis”, “low back pain”; và cơ chế: “mechanism”, “mechanotransduction”, “macrophage polarization”, “inflammatory cytokines”.

Tiêu chí đưa vào bao gồm: (1) các nghiên cứu cơ bản trên động vật hoặc tế bào, (2) thử nghiệm lâm sàng, và (3) bài báo tổng quan liên quan. Các tài liệu được hai tác giả độc lập sàng lọc qua tiêu đề, tóm tắt và đọc toàn văn để trích xuất dữ liệu về cơ chế phân tử và tế bào.

3. CÁC CƠ CHẾ TÁC ĐỘNG TIỀM NĂNG CỦA CẤY CHỈ TRONG ĐIỀU TRỊ BỆNH LÝ CƠ XƯƠNG KHỚP

3.1. Kích thích liên tục và sự hình thành vi môi trường huyết đạo

Cấy chỉ được xem là một hình thức châm cứu bán vĩnh viễn, kết hợp nguyên lý châm cứu truyền thống với kỹ thuật chỉ cấy hiện đại [8, 9]. Khác với châm cứu bằng kim chỉ tạo kích thích ngắn hạn, cấy chỉ đưa các đoạn chỉ tự tiêu như catgut, poly(lactic-co-glycolic acid) (PLGA) hoặc polydioxanone (PDO) vào huyết đạo. Các sợi chỉ này sau đó mềm hóa, phân hủy và hấp thu dần, tạo kích thích cơ học liên tục tại huyết, tương tự như “kim châm cứu lưu lại”, giúp duy trì hiệu quả sinh học lâu dài và giảm tần suất điều trị [8, 10].

Để làm rõ cơ chế, cần phân tách tác động của cấy chỉ thành ba pha riêng biệt, trong đó sự khác biệt cốt lõi so với châm cứu truyền thống nằm ở pha thứ hai và thứ ba. Pha thứ nhất (hiệu ứng đâm kim) tương đồng với châm cứu thông thường, tạo ra kích thích cơ học tức thời và vi chấn thương tại chỗ. Tuy nhiên, điểm đặc thù bắt đầu ở pha thứ hai (phản ứng sinh hóa - miễn dịch), khi bản chất protein ngoại lai của vật liệu kích hoạt phản ứng vật thể lạ và viêm vô khuẩn. Pha thứ ba (kích thích vi cơ học dài hạn) xảy ra trong suốt quá trình sợi chỉ mềm hóa và thủy phân, tạo ra một sức căng vi mô liên tục lên mạc cơ và tổ chức kẽ [8]. Sự cộng gộp của ba pha này dẫn đến sự hình thành một vi môi trường huyết đạo đặc thù, đặc trưng bởi sự huy động các tế bào miễn dịch như đại thực bào và bạch cầu trung tính, sự giải phóng các chất trung gian hóa học như ATP, cytokine và chemokine, cũng như sự tăng cường hoạt động chuyển hóa tại chỗ [8, 11, 12]. Những biến đổi này thúc đẩy giãn mạch, tăng tính thấm thành mạch, tăng sinh mạch và cải thiện tuần hoàn máu - bạch huyết quanh huyết đạo, tạo nguồn kích thích sinh học kéo dài giúp duy trì phản ứng viêm nhẹ có kiểm soát và kích hoạt cơ chế tự chữa lành của mô.

Vi môi trường huyết đạo hình thành từ các kích thích cơ học và hóa học liên tục này góp phần điều hòa chức năng CXK. Các thụ thể cơ học và đầu mút thần kinh tại vùng huyết liên tục nhận kích thích và chuyển đổi thành tín hiệu thần kinh, hỗ trợ điều hòa thần kinh - cơ và giảm đau [8, 12]. Đồng thời, tuần hoàn và chuyển hóa tại chỗ được tăng cường giúp loại bỏ các chất trung gian gây viêm, giảm dính mô và cải thiện vi tuần hoàn. Quá trình thủy phân chậm của sợi chỉ còn có thể điều hòa các enzyme phân giải chất nền như MMP-9 và kích thích tổng hợp collagen, qua đó hỗ trợ sửa chữa và phục hồi mô CXK [8].

3.2. Điều hòa phản ứng viêm

Viêm đóng vai trò quan trọng trong sự khởi phát và duy trì đau CXK mạn tính. Cấy chỉ có khả năng điều hòa miễn dịch và chống viêm thông qua điều chỉnh mạng lưới cytokine và hoạt động của tế bào thần kinh đệm ở cả hệ thần kinh

trung ương và ngoại biên. Các nghiên cứu cho thấy kích thích từ sợi chỉ tự tiêu có thể làm giảm các cytokine tiền viêm như TNF- α , IL-6 và IL-1 β , đồng thời tăng cytokine chống viêm, đặc biệt là IL-10 [9, 11, 13, 14]. Sự gia tăng IL-10 cùng với việc ức chế các yếu tố gây viêm như nitric oxide góp phần giảm tích tụ dịch viêm, thúc đẩy hấp thu các chất trung gian gây viêm và làm gián đoạn vòng lặp khuếch đại tín hiệu đau [8].

Bên cạnh đó, cấy chỉ còn điều hòa hoạt động của các tế bào thần kinh đệm. Sự kích hoạt quá mức của microglia và astrocytes được xem là yếu tố quan trọng gây nhạy cảm trung ương trong đau mạn tính. Mặc dù các bằng chứng trực tiếp trên mô hình bệnh lý cơ xương khớp còn hạn chế, các nghiên cứu trên mô hình bệnh lý thần kinh khác đã cho thấy cấy chỉ có thể ức chế sự tăng sinh và hoạt hóa của các tế bào này tại tủy sống và não. Đồng thời, phương pháp này thúc đẩy chuyển đổi microglia từ trạng thái gây độc thần kinh sang trạng thái bảo vệ thần kinh, qua đó làm giảm viêm thần kinh và hạn chế dẫn truyền tín hiệu đau quá mức [13].

Ở mức phân tử, tác dụng chống viêm của cấy chỉ liên quan đến việc ức chế các con đường tín hiệu như TLR4/MyD88/NF- κ B và MAPK (ERK, JNK, p38). Việc ghi nhận sự suy giảm các tín hiệu phân tử này trên đa dạng các mô hình từ đau cơ xơ hóa đến tổn thương thần kinh trung ương cung cấp cơ sở quan trọng để giải thích khả năng giảm hoạt hóa miễn dịch và hạn chế tăng cảm giác đau của cấy chỉ [11, 13, 14]. Đồng thời, phương pháp này còn điều hòa biểu hiện thụ thể TRPV1 và các kinase liên quan như PKA, PKC, PI3K/Akt và mTOR tại tủy sống và não, góp phần kiểm soát đau lan tỏa [11].

Ở mức hệ thống, cấy chỉ có thể giúp khôi phục cân bằng miễn dịch bằng cách giảm tế bào T gây viêm (Th1, Th17) và tăng tế bào T điều hòa (Treg) [13]. Ngoài ra, cấy chỉ có thể điều chỉnh phản ứng miễn dịch và có thể đóng vai trò là chiến lược thay thế cho kích thích thần kinh phế vị. Có thể cấy chỉ sẽ kích hoạt con đường chống viêm cholinergic và tăng cường sản xuất acetylcholine nội sinh bởi các tế bào miễn dịch để ức chế sản xuất cytokine gây viêm, tuy nhiên cần thêm bằng chứng thực nghiệm để khẳng định [9].

3.3. Tác động lên điểm kích hoạt cơ mạc

Hội chứng đau cơ mạc là nguyên nhân thường gặp của đau CXK mạn tính, đặc trưng bởi các điểm kích hoạt cơ mạc (Myofascial trigger points – MTrPs), là những điểm quá mẫn nằm trong các dải cơ căng cứng. Cấy chỉ có thể tác động trực tiếp lên các MTrPs tương tự châm cứu, giúp giảm đau và cải thiện chức năng vận động. Về mặt giải phẫu, MTrPs có sự tương đồng cao với huyết A thị trong y học cổ truyền, với mức độ trùng khớp vị trí và kiểu đau lan có thể tới khoảng 95% [15]. Vì vậy, cấy chỉ vào MTrPs hoặc huyết A thị có thể được xem là can thiệp trúng đích nhằm điều chỉnh rối loạn chức năng tại cơ.

MTrPs hình thành do giải phóng acetylcholine quá mức tại bản vận động cơ, gây co thắt kéo dài, thiếu máu và thiếu oxy tại chỗ, đồng thời làm tăng các chất trung gian gây đau như chất P, CGRP, bradykinin, serotonin, norepinephrine, TNF- α và IL-1 β . Về mặt cơ học, tương tự với châm cứu truyền thống, thao tác xuyên kim qua dải cơ căng gây ra phản ứng co giật cục bộ, giúp phá vỡ tức thời sự co thắt và khôi phục trương lực cơ bình thường [15]. Thứ hai, về mặt



hóa - cơ học, sợi chỉ tự tiêu nằm lại liên tục tạo kích thích làm giảm các cytokine tiền viêm, đồng thời tăng cytokine chống viêm, từ đó phá vỡ vòng xoắn nhạy cảm hóa ngoại vi và trung ương [9, 11, 13, 14].

Ngoài tác dụng tại chỗ, dựa theo tác dụng kích thích huyết đạo của châm cứu nói chung, cấy chỉ còn có tiềm năng tạo hiệu ứng từ xa thông qua phản xạ thần kinh tủy sống, giúp giảm tính hưng phấn của các điểm kích hoạt vệ tinh và điều chỉnh toàn bộ mạng lưới MTrPs trong các hội chứng đau cơ mạc lan tỏa [15].

3.4. Giảm đau rễ thần kinh và tái tạo thần kinh

Đau rễ thần kinh là một hội chứng phức tạp do chèn ép cơ học và tình trạng viêm thần kinh. Hiện tại, các nghiên cứu thực nghiệm trực tiếp về cơ chế phân tử của cấy chỉ trên tái tạo rễ thần kinh còn rất hạn chế. Phần lớn các giả thuyết cơ chế của phương pháp này đang được ngoại suy từ bằng chứng của châm cứu truyền thống, kết hợp với đặc tính lưu giữ vật liệu tại huyết đạo.

Về mặt chống viêm, các nghiên cứu đã chứng minh châm cứu có khả năng ức chế tình trạng nhạy cảm hóa ngoại vi thông qua việc điều hòa các con đường tín hiệu HMGB1/RAGE và TLR4/NF- κ B, từ đó làm giảm các cytokine tiền viêm (IL-1 β , IL-6, TNF- α) và prostaglandin E2 [16]. Tác động vi cơ học và phản ứng miễn dịch kéo dài từ quá trình thủy phân sợi chỉ cũng có thể giúp duy trì vi môi trường chống viêm này một cách bền vững hơn [9, 11, 13, 14]. Sự duy trì này được kỳ vọng sẽ giúp giải tỏa áp lực cơ học và giảm phù nề tại hạch rễ lưng hiệu quả hơn giữa các đợt điều trị so với thao tác rút kim ngay.

Trong quá trình tái tạo thần kinh, châm cứu đã được chứng minh là có khả năng kích thích tế bào Schwann, tăng biểu hiện các yếu tố dinh dưỡng thần kinh (NGF, BDNF, GDNF) và điều hòa các phân tử bám dính như N-cadherin [5]. Vì quá trình sửa chữa sợi trục và tái tạo bao myelin đòi hỏi thời gian dài, sự hiện diện bán vĩnh viễn của sợi tự tiêu được giả thuyết mang lại một lợi thế sinh học đặc thù. Nó có thể đóng vai trò như một kho dự trữ kích thích, tiềm năng giúp duy trì trạng thái hoạt hóa của tế bào Schwann và giữ nồng độ các neurotrophin ở mức ổn định, thay vì dao động ngắt quãng như sự kích thích của kim châm truyền thống.

Ở cấp độ trung ương, châm cứu có khả năng điều hòa tính dẻo synap tại sừng sau tủy sống thông qua các con đường BDNF/TrkB và CaMKII/CREB, giúp hạn chế sự nảy mầm bất thường của sợi hướng tâm [12, 16]. Việc cấy chỉ tạo ra các tín hiệu hướng tâm liên tục từ huyết đạo được cho là có tiềm năng duy trì mạng lưới ức chế đau đi xuống một cách ổn định hơn, từ đó đảo ngược quá trình nhạy cảm hóa trung ương.

Dù vậy, cần nhấn mạnh rằng những cơ chế tiềm năng này của cấy chỉ vẫn cần được xác tín bằng các nghiên cứu độc lập trong tương lai.

4. BÀN LUẬN

Kết quả của bài tổng quan tường thuật này cho thấy cấy chỉ không đơn thuần là sự kéo dài thời gian của châm cứu truyền thống, mà là một liệu pháp can thiệp sinh học phức tạp với tác động đa tầng. Cơ chế của phương pháp này là sự giao thoa giữa kích thích cơ học vi mô và phản ứng hóa - miễn dịch do sự phân hủy của vật liệu cấy. Sự

hình thành một vi môi trường huyết đạo đặc thù đóng vai trò như một kho dự trữ kích thích, liên tục điều hòa mạng lưới cytokine, phá vỡ vòng luẩn quẩn của các điểm kích hoạt cơ mạc và tạo tiền đề thuận lợi cho quá trình chống viêm, phục hồi tổn thương thần kinh mạn tính.

Tuy nhiên, việc đối chiếu các dữ liệu hiện có bộc lộ rõ ranh giới giữa những cơ chế đã được chứng minh và những giả thuyết mang tính ngoại suy. Hiện tại, một phần lớn các diễn giải về cơ chế phân tử của cấy chỉ, đặc biệt là sự điều hòa các thụ thể đau, tác động lên tế bào thần kinh đệm, hay kích hoạt tế bào Schwann, đang được mượn từ các bằng chứng của châm cứu chung. Mặc dù sự ngoại suy này có cơ sở lý luận dựa trên sự tương đồng về vị trí huyết đạo và kỹ thuật xuyên kim ban đầu, nó vô tình làm lu mờ vai trò độc lập của sợi chỉ tự tiêu.

Do đó, để cấy chỉ thực sự khẳng định được vị thế sinh học riêng biệt, các nghiên cứu trong tương lai cần giải quyết triệt để những khoảng trống sau:

Thứ nhất, thiếu các nghiên cứu đối đầu trực tiếp giữa cấy chỉ và châm cứu truyền thống. Hiện chưa có đủ dữ liệu để định lượng chính xác hiệu quả điều trị đến từ hiệu ứng đâm kim so với hiệu ứng lưu chỉ. Cần có các thiết kế nghiên cứu tách bạch hai yếu tố này để chứng minh tính vượt trội hoặc sự tương đương của cấy chỉ về mặt kiểm soát đau và phục hồi chức năng cơ xương khớp.

Thứ hai, sự thiếu hụt nghiên cứu phân loại theo đặc tính vật liệu. Việc đánh đồng cơ chế của tất cả các loại chỉ tự tiêu là một điểm yếu trong y văn hiện tại. Chỉ có nguồn gốc sinh học (như catgut) thường kích hoạt phản ứng miễn dịch và viêm vô khuẩn mạnh mẽ, trong khi các polymer tổng hợp (như PDO, PLGA) lại có đặc tính thủy phân chậm, ít gây phản ứng viêm quá mức và tạo sức căng vi cơ học ổn định hơn [17-19]. Các nghiên cứu cơ bản cần đối chiếu vi môi trường huyết đạo và tốc độ tái cấu trúc mô tạo ra bởi từng loại vật liệu cụ thể.

Thứ ba, sự thiếu vắng dữ liệu trực tiếp trên người. Hầu hết các bằng chứng về con đường tín hiệu và điều hòa mạng lưới viêm đều xuất phát từ mô hình động vật. Để chuyển đổi kết quả này sang lâm sàng, cần có các thử nghiệm trên người bệnh có sử dụng các dấu ấn sinh học để đánh giá mức độ viêm. Đồng thời, việc ứng dụng hình ảnh thần kinh chức năng là cần thiết để lập bản đồ mạng lưới não và xác nhận sự đảo ngược quá trình nhạy cảm hóa trung ương trên người.

Thứ tư, thiếu sự chuẩn hóa trong thông số can thiệp. Tính đến nay, chưa có sự đồng thuận quốc tế về liều lượng vật liệu cấy (kích thước, chiều dài sợi chỉ) và độ sâu cấy lý tưởng đối với từng lớp mô (mạc cơ, bao khớp, hay mô dưới da). Việc thiếu chuẩn hóa các thông số này làm giảm tính đồng nhất, gây khó khăn cho việc gộp dữ liệu trong các phân tích gộp.

Cuối cùng, bài tổng quan này cũng có những hạn chế nhất định. Do bản chất là một tổng quan tường thuật, chiến lược tìm kiếm và lựa chọn tài liệu có thể tiềm ẩn nguy cơ thiên lệch. Các phân tích gộp và tổng quan hệ thống tuân thủ chặt chẽ nguyên tắc PRISMA trong tương lai là cần thiết để đánh giá định lượng mức độ bằng chứng của phương pháp này.

5. KẾT LUẬN

Cấy chỉ là một phương pháp điều trị tiềm năng trong quản lý các bệnh lý cơ xương khớp thông qua hệ thống cơ chế sinh học đa tầng, bao gồm việc hình thành vi môi trường huyết đạo với kích thích cơ – sinh hóa học kéo dài, điều hòa phản ứng viêm và hỗ trợ phục hồi hệ thần kinh. Tuy nhiên, cần nhận ra rằng phần lớn các bằng chứng về cơ chế phân tử hiện nay vẫn chủ yếu dựa trên các mô hình thực nghiệm động vật hoặc được ngoại suy từ nền tảng lý luận của châm cứu truyền thống. Trong tương lai, việc triển khai các nghiên cứu chuyên sâu trên người, đặc biệt là các thử nghiệm nhằm phân tách hiệu ứng giữa các loại vật liệu chỉ và ứng dụng các dấu ấn sinh học khách quan, là bước đi cần thiết để xác tín các giả thuyết cơ chế và tối ưu hóa quy trình ứng dụng cấy chỉ trong thực tiễn lâm sàng.

6. TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Liu M, Rong J, An X, Li Y, Min Y, Yuan G, et al. (2025). Global, regional, and national burden of musculoskeletal disorders, 1990–2021: an analysis of the global burden of disease study 2021 and forecast to 2035. *Frontiers in Public Health*; Volume 13 - 2025:1562701. doi: 10.3389/fpubh.2025.1562701
- [2] Qiu K, Wang C, Mo X, Yang G, Huang L, Wu Y, et al. (2025). The global macroeconomic burden of musculoskeletal disorders. *Int J Surg*;111(11):7857-66. doi: 10.1097/js9.0000000000003072
- [3] Du H, Li S, Tian Z, Lin J, Li L, Liu J, et al. (2025). Global burden of six musculoskeletal disorders in women of childbearing age from 1990 to 2021. *Sci Rep*;15(1):35423. doi: 10.1038/s41598-025-19382-z
- [4] Nielsen A, Dyer NL, Faryar K, Dusek JA (2026). Therapeutic mechanisms of acupuncture therapy for acute pain in the emergency department. *Integr Med Res*;15(2):101283. doi: 10.1016/j.imr.2025.101283
- [5] Yang Y, Rao C, Yin T, Wang S, Shi H, Yan X, et al. (2023). Application and underlying mechanism of acupuncture for the nerve repair after peripheral nerve injury: remodeling of nerve system. *Front Cell Neurosci*;17:1253438. doi: 10.3389/fncel.2023.1253438
- [6] Takahashi T (2011). Mechanism of acupuncture on neuromodulation in the gut--a review. *Neuromodulation*;14(1):8-12. doi: 10.1111/j.1525-1403.2010.00295.x
- [7] Qiu J, Xu J, Cai Y, Li M, Peng Y, Xu Y, et al. (2024). Catgut embedding in acupoints combined with repetitive transcranial magnetic stimulation for the treatment of postmenopausal osteoporosis: study protocol for a randomized clinical trial. *Front Neurol*;15:1295429. doi: 10.3389/fneur.2024.1295429
- [8] Kazemi AH, Adel-Mehraban MS, Jamali Dastjerdi M, Alipour R (2024). A comprehensive practical review of acupoint embedding as a semi-permanent acupuncture: A mini review. *Medicine (Baltimore)*;103(23):e38314. doi: 10.1097/md.00000000000038314
- [9] Li D, Sun T, Chi L, Zhao D, Li W (2020). Acupoint Catgut Embedding Improves the Lipopolysaccharide-Induced Acute Respiratory Distress Syndrome in Rats. *Biomed Res Int*;2020:2394734. doi: 10.1155/2020/2394734
- [10] Zhao Y, Wang Z, Kuang S, Zhang S (2025). A meta analysis of the acupoint catgut embedding in the treatment of functional constipation. *Front Med (Lausanne)*;12:1592220. doi: 10.3389/fmed.2025.1592220
- [11] Kao FC, Yen CM, Lin MC, Liao HY, Hsu HC, Lin YW (2024). Acupoint catgut embedding attenuates fibromyalgia pain through attenuation of TRPV1 signaling pathway in mouse. *Iran J Basic Med Sci*;27(1):66-73. doi: 10.22038/ijbms.2023.71431.15534
- [12] Fan Z, Dou B, Wang J, Wu Y, Du S, Li J, et al. (2023). Effects and mechanisms of acupuncture analgesia mediated by afferent nerves in acupoint microenvironments. *Front Neurosci*;17:1239839. doi: 10.3389/fnins.2023.1239839
- [13] Liu X, Yang L, Su Z, Ma X, Liu Y, Ma L, et al. (2024). Acupoint catgut embedding alleviates experimental autoimmune encephalomyelitis by modulating neuroinflammation and potentially inhibiting glia activation through JNK and ERK pathways. *Front Neurosci*;18:1520092. doi: 10.3389/fnins.2024.1520092
- [14] Zhu SJ, Li X, Wei YW, Luo YF, Tang GH, Tang ZS (2023). Acupoint catgut embedding improves learning and memory impairment in vascular dementia rats. *Ann Transl Med*;11(2):108. doi: 10.21037/atm-22-6402
- [15] Chou LW, Kao MJ, Lin JG (2012). Probable mechanisms of needling therapies for myofascial pain control. *Evid Based Complement Alternat Med*;2012:705327. doi: 10.1155/2012/705327
- [16] Li HL, Zhang Y, Zhou JW (2024). Acupuncture for radicular pain: a review of analgesic mechanism. *Front Mol Neurosci*;17:1332876. doi: 10.3389/fnmol.2024.1332876
- [17] Kettle C, Johanson RB (2000). Absorbable synthetic versus catgut suture material for perineal repair. *Cochrane Database Syst Rev*(2):Cd000006. doi: 10.1002/14651858.Cd000006
- [18] Kosan M, Gonulalan U, Ozturk B, Kulacoglu S, Erguder I, Akdemir O, et al. (2008). Tissue reactions of suture materials (polyglactine 910, chromed catgut and polydioxanone) on rat bladder wall and their role in bladder stone formation. *Urol Res*;36(1):43-9. doi: 10.1007/s00240-007-0124-2
- [19] Yoon JH, Kim SS, Oh SM, Kim BC, Jung W (2019). Tissue changes over time after polydioxanone thread insertion: An animal study with pigs. *J Cosmet Dermatol*;18(3):885-91. doi: 10.1111/jocd.12718

