Nghiên cứu tổng quan

PHỤC HỒI CHỨC NĂNG SAU ĐỘT QUỴ VÀ CHẤN THƯƠNG SỌ NÃO TỪ GÓC NHÌN LÂM SÀNG

Rehabilitation after stroke and traumatic brain injury from a clinical perspective

Virginia Mary Lockett[1], **Nguyễn Văn Ánh**[2], **Nguyễn Hữu Huy**[1,*]

[1]*Tổ chức Steady Footsteps, TP. Chesapeake, tiểu bang Virginia, Hoa Kỳ*

[2]*Bệnh viện Y học cổ truyền thành phố Đà Nẵng,TP. Đà Nẵng, Việt Nam*

*Tác giả liên hệ | Corresponding author: danang288@yahoo.com

TÓM TẮT

Rối loạn vận động sau đột quỵ hoặc chấn thương sọ não thường đi kèm những trở ngại về ý thức, cảm giác, tri giác, giao tiếp và cảm xúc. Bài tổng quan tường thuật này đối chiếu các vấn đề quan sát lâm sàng với hướng dẫn chuyên ngành và nghiên cứu được lựa chọn, nhằm làm rõ những yếu tố ảnh hưởng đến khả năng tham gia phục hồi chức năng. Nội dung tập trung vào rối loạn ý thức, bệnh kèm, bỏ quên nửa không gian, suy giảm cảm giác bản thể, thất ngôn, đau, rối loạn cảm xúc và giảm chủ động; đồng thời phân biệt yếu cơ, co cứng, đồng vận bất thường và mất điều hợp. Đánh giá cần kết hợp quan sát hoạt động thực tế với khám có cấu trúc và theo dõi chức năng. Can thiệp cần gắn với mục tiêu của người bệnh, điều chỉnh theo mức độ an toàn, khả năng học và đáp ứng điều trị. Bằng chứng ở người đột quỵ không được mặc nhiên khái quát cho chấn thương sọ não. Cá thể hóa điều trị, phối hợp đa chuyên ngành và hướng dẫn gia đình là những nguyên tắc xuyên suốt; quan sát lâm sàng cần được bổ sung bằng đo lường kết quả và bằng chứng phù hợp.

Từ khóa: phục hồi chức năng; đột quỵ; chấn thương sọ não; rối loạn vận động; đánh giá lâm sàng.

ABSTRACT

Movement limitations after stroke or traumatic brain injury often coexist with disturbances of consciousness, sensation, perception, communication, and emotion. This narrative review relates clinical observations to selected guidelines and research to clarify factors affecting participation in rehabilitation. It addresses impaired consciousness, comorbidities, spatial neglect, proprioceptive impairment, aphasia, pain, emotional disturbances, and reduced initiation, while distinguishing weakness, spasticity, abnormal synergies, and incoordination. Assessment should combine observation of everyday activities with structured examination and functional monitoring. Intervention should reflect the person's goals and be adjusted to safety, learning capacity, and treatment response. Evidence derived from stroke populations should not automatically be generalized to traumatic brain injury. Individualized care, interdisciplinary coordination, and caregiver education are central principles; clinical observation should be complemented by outcome measurement and relevant evidence.

Keywords: rehabilitation; stroke; traumatic brain injury; movement disorders; clinical assessment.

Received: 21/09/2026 |	Accepted: 09/10/2026 |	Publication date: 01/12/2026 |

©The authors. This **open-access** work is licensed under a CC BY 4.0 License

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Trong phục hồi chức năng sau tổn thương não, việc người bệnh không thực hiện được một động tác chưa đủ để kết luận rằng cơ tương ứng bị liệt. Không hiểu yêu cầu, không chú ý đến một phía, mất cảm giác vị trí chi hoặc đau đều có thể làm sai lệch đánh giá vận động. Vì vậy, đánh giá sau đột quỵ cần bao quát cả chức năng vận động, cảm giác, nhận thức, giao tiếp và sinh hoạt hằng ngày.[1,2]

Chấn thương sọ não có thể gây tổn thương lan tỏa, rối loạn chú ý, trí nhớ và chức năng điều hành, làm thay đổi cách tiếp nhận hướng dẫn và học lại kỹ năng. Các nguyên tắc phục hồi nhận thức cần được tích hợp vào quá trình tập luyện vận động.[3] Mục tiêu bài viết là hệ thống hóa những vấn đề dễ bị bỏ sót khi quan sát người bệnh, làm rõ cách diễn giải rối loạn vận động và đề xuất cách tổ chức điều trị phù hợp với từng cá thể.

II. PHẠM VI VÀ CÁCH TIẾP CẬN TÀI LIỆU

Đây là tổng quan tường thuật định hướng thực hành, không phải nghiên cứu nguyên bản hay tổng quan hệ thống. Tài liệu được tra cứu có chủ đích qua PubMed và các trang chính thức của cơ quan ban hành hướng dẫn, nhà xuất bản; hoàn tất đối chiếu ngày 08/10/2026. Các nhóm từ khóa gồm phục hồi sau đột quỵ, chấn thương sọ não, rối loạn ý thức, bỏ quên nửa không gian, cảm giác bản thể, thất ngôn, cảm xúc, co cứng và học vận động. Ưu tiên hướng dẫn chuyên ngành và nghiên cứu gốc phù hợp với các vấn đề của bài; không giới hạn năm xuất bản để giữ lại một số nghiên cứu nền tảng.

Thông tin thư mục và nội dung hỗ trợ nhận định được đối chiếu từ hồ sơ xuất bản, tóm tắt hoặc toàn văn khi truy cập được. Bài không tiến hành sàng lọc độc lập, đánh giá nguy cơ sai lệch theo công cụ chuẩn hóa hoặc phân tích gộp. Những ví dụ khám và tập luyện là minh họa thực hành, không phải dữ liệu của một loạt ca bệnh. Phần lớn nghiên cứu can thiệp được dẫn thực hiện ở người đột quỵ; phạm vi áp dụng cần được cân nhắc khi tiếp cận người chấn thương sọ não.

III. NHỮNG YẾU TỐ CÓ THỂ CẢN TRỞ VẬN ĐỘNG VÀ THAM GIA TẬP LUYỆN

1. Rối loạn ý thức và khả năng đáp ứng

Ở người có rối loạn ý thức kéo dài, không đáp ứng với khẩu lệnh có thể liên quan đến mức thức tỉnh, suy giảm cảm giác hoặc hạn chế đầu ra vận động. Hướng dẫn chuyên ngành khuyến nghị xử lý yếu tố gây nhiễu, tối ưu mức thức tỉnh và đánh giá lặp lại bằng công cụ chuẩn hóa. Không nên xác định tình trạng ý thức hoặc tiên lượng chỉ từ một lần quan sát; cũng không đồng nhất mọi cử động với vận động có chủ đích.[4]

Trong thực hành, cần ghi rõ người bệnh tự cử động khi nào, đáp ứng với lời nói hay làm mẫu ra sao, và biểu hiện có lặp lại được hay không. Một người có thể đưa tay gãi mũi nhưng không đưa tay theo lệnh; sự khác biệt này là thông tin cần tìm hiểu, không phải bằng chứng rằng họ thiếu hợp tác. Với chấn thương sọ não, phải chú ý thêm tình trạng lú lẫn, giảm chú ý và khả năng duy trì hoạt động.[3]

Phục hồi sớm cần gắn với sự ổn định y khoa. Thử nghiệm AVERT cho thấy chương trình ra khỏi giường rất sớm, liều cao trong 24 giờ đầu sau đột quỵ không cải thiện mà làm giảm khả năng đạt kết cục chức năng thuận lợi so với

chăm sóc thường quy. Vì vậy, không được hiểu "sớm" là vận động tích cực bằng mọi giá; thời điểm, liều lượng và theo dõi phải được lựa chọn phù hợp.[5]

2. Chức năng trước mắc bệnh và tổn thương phối hợp

Cần hỏi người bệnh và gia đình về khả năng đi lại, tự chăm sóc, công việc và phương tiện trợ giúp trước biến cố. Những hạn chế đã có do thoái hóa khớp, tổn thương cũ hoặc bệnh thần kinh giúp giải thích vì sao hai người cùng mức liệt có thể đạt mức độc lập khác nhau. Đánh giá toàn diện còn phải xem xét bệnh kèm và các vấn đề có thể hạn chế khả năng tập luyện.[1,2]

Một biểu hiện đau khu trú hoặc hạn chế vận động không tương xứng với tổn thương thần kinh cần được đánh giá riêng. Ví dụ, người bệnh không chịu lực lên một chân có thể vừa yếu chi vừa có tổn thương cơ xương khớp phối hợp. Người trị liệu cần ghi nhận diễn biến, trao đổi với bác sĩ điều trị và xác định giới hạn vận động trước khi tăng tải; không quy mọi bất thường cho tổn thương não.

3. Bỏ quên nửa không gian và rối loạn thị giác

Bỏ quên nửa không gian là rối loạn chú ý đối với một phía của cơ thể hoặc không gian; cần phân biệt với mất thị trường, giảm cảm giác và giảm nhận biết khiếm khuyết. Việc ít quay đầu sang bên bệnh chỉ là dấu hiệu gợi ý, chưa đủ để chẩn đoán. Đánh giá nên kết hợp hoạt động thực tế với các nhiệm vụ như gạch bỏ mục tiêu, chia đôi đoạn thẳng hoặc sao chép hình; thang Catherine Bergego giúp ghi nhận biểu hiện trong sinh hoạt.[2,6]

Khi tập, có thể bố trí để người bệnh nhận biết người hướng dẫn và chi đang vận động, sử dụng dấu mốc thị giác và gợi ý có hệ thống. Tuy nhiên, cần theo dõi hiệu quả từng kỹ thuật. Một thử nghiệm thăm dò ở người đột quỵ hoặc chấn thương sọ não không ghi nhận lợi ích bổ sung rõ ràng của thích nghi lăng kính so với can thiệp giả trong chương trình phục hồi tích cực; kết quả này cho thấy không thể khẳng định mọi phương pháp đều có hiệu quả như nhau.[6]

4. Suy giảm cảm giác bản thể

Người bệnh có thể cảm nhận được chạm nhưng khó xác định vị trí hoặc hướng di chuyển của chi khi không nhìn. Khi khám sơ bộ, cần bảo đảm họ hiểu nhiệm vụ, hạn chế gợi ý không chủ đích từ cách cầm giữ và so sánh hai bên. Kết quả phải được diễn giải cùng tình trạng chú ý, ngôn ngữ và thị giác; một lần trả lời sai chưa đủ để kết luận mất cảm giác bản thể.

Không nên chỉ chờ cảm giác tự hồi phục. Thử nghiệm SENSe cho thấy luyện phân biệt cảm giác có thể cải thiện khiếm khuyết cảm giác ở một nhóm người sau đột quỵ, bao gồm các nhiệm vụ liên quan đến cảm giác vị trí chi.[7] Có thể kết hợp luyện cảm giác với phản hồi thị giác trong nhiệm vụ phù hợp, nhưng không biến việc luôn cúi nhìn chân thành yêu cầu cố định khi đi lại. Cần đánh giá đồng thời khả năng quan sát môi trường và an toàn di chuyển.

5. Thất ngôn và khó khăn giao tiếp

Không làm theo khẩu lệnh không đồng nghĩa với liệt hoặc suy giảm trí tuệ. Thất ngôn có thể ảnh hưởng khả năng hiểu, diễn đạt, đọc và viết; rối loạn thính lực hoặc nhận thức cũng có thể cùng tồn tại. Cần quan sát vận động tự phát, kiểm tra khả năng hiểu câu đơn giản và phối hợp đánh giá ngôn ngữ. Trong buổi tập, có thể dùng câu ngắn, một yêu cầu mỗi lần, làm mẫu hoặc hình ảnh, đồng thời cho người bệnh thời

gian đáp ứng.[1]

Ví dụ, khi người bệnh không đưa tay theo lời nói nhưng thực hiện được sau khi xem mẫu, cần xem xét trở ngại giao tiếp trước khi kết luận về sức cơ. Gia đình cũng cần được hướng dẫn xác nhận nhu cầu bằng nhiều phương thức thay vì dựa hoàn toàn vào câu trả lời "có" hoặc "không". Thử nghiệm của Breitenstein và cộng sự ghi nhận cải thiện giao tiếp bằng lời sau trị liệu ngôn ngữ tích cực ở người thất ngôn mạn tính do đột quỵ, cho thấy không nên ngừng đánh giá khả năng điều trị chỉ vì đã qua giai đoạn sớm.[8]

6. Đau và sợ vận động

Đau có thể hạn chế vận động và làm người bệnh né tránh tập luyện. Cần xác định vị trí, yếu tố khởi phát, biểu hiện khi nghỉ và khi vận động, nhất là khi người bệnh khó diễn đạt. Với chi trên yếu, hướng dẫn nâng đỡ và di chuyển an toàn giúp hạn chế tổn thương vai. Bài tập phải được điều chỉnh theo nguyên nhân đau và đáp ứng, không ép vượt đau hoặc dùng kéo giãn mạnh như một biện pháp thường quy.[1]

7. Rối loạn cảm xúc và giảm chủ động

Trầm cảm, lo âu và cười hoặc khóc khó kiểm soát là những vấn đề cần phân biệt. Trầm cảm sau đột quỵ cần được phát hiện và đánh giá bằng cách tiếp cận phù hợp với khả năng giao tiếp, thay vì suy đoán từ bên liệt hoặc coi đó là phản ứng tất yếu với bệnh tật.[9] Nghiên cứu TEARS cho thấy rối loạn biểu hiện cảm xúc có liên quan đến lo âu và căng thẳng sau biến cố, nhưng không đơn thuần là biểu hiện của rối loạn khí sắc.[10]

Lời nói "tôi không thể" có thể phản ánh sợ đau, sợ ngã, thất bại trước đó, mệt mỏi hoặc khó khởi động hoạt động. Đặc biệt sau chấn thương sọ não, khó khăn về chú ý và chức năng điều hành có thể làm giảm khả năng tham gia.[3] Cách tiếp cận phù hợp là tìm nguyên nhân, chia nhiệm vụ thành bước vừa sức và ghi nhận tiến bộ cụ thể. Sự động viên cần đi cùng đánh giá chuyên môn; không quy trách nhiệm phục hồi cho ý chí của người bệnh.

IV. DIỄN GIẢI RỐI LOẠN VẬN ĐỘNG VÀ LỰA CHỌN CAN THIỆP

1. Yếu cơ và liệt

Yếu cơ sau tổn thương thần kinh trung ương không chỉ là hậu quả của bất động mà còn liên quan đến suy giảm khả năng huy động vận động chủ ý. Do đó, phải đánh giá cả lực cơ, khả năng vận động chọn lọc và thực hiện nhiệm vụ. Bất động, đau và giảm sử dụng có thể làm tình trạng yếu nặng thêm. Không nên loại bỏ tập sức mạnh chỉ vì nguyên nhân ban đầu nằm ở não.[2,11]

Trong thử nghiệm của Ouellette và cộng sự ở người sau đột quỵ mạn tính được lựa chọn, tập kháng trở tăng dần có giám sát cải thiện sức mạnh chi dưới và một số kết quả tự báo cáo về chức năng.[11] Kết quả này không có nghĩa mọi người bệnh đều phù hợp với cường độ cao. Cần lựa chọn mức tải dựa trên đánh giá và kết hợp sức mạnh với nhiệm vụ chức năng như đứng lên, chuyển chỗ hoặc bước đi.

2. Co cứng và co rút

Co cứng là thành phần tăng đáp ứng với kéo giãn phụ thuộc tốc độ; cần phân biệt với sự hạn chế tầm vận động do thay đổi cơ và mô mềm. Co cứng không phải dấu hiệu bắt buộc của hồi phục thuận lợi. Nghiên cứu theo dõi của Wissel và cộng sự ghi nhận diễn biến trương lực không đồng nhất: có người xuất hiện tăng trương lực về sau, trong khi một số người tăng trương lực

ban đầu không còn biểu hiện ở lần theo dõi tiếp theo.[12]

Khi khám, cần ghi nhận tầm vận động, sức cản, đau và tác động lên hoạt động thực tế; không dùng riêng điểm trương lực để đại diện cho chức năng. Mục tiêu xử trí có thể là giảm đau, thuận lợi vệ sinh và mặc áo, cải thiện tư thế hoặc vận động. Việc giảm trương lực chỉ có ý nghĩa khi phù hợp với mục tiêu của người bệnh; chương trình quản lý cần được cá thể hóa.[1,12]

3. Đồng vận bất thường

Sau đột quỵ, người bệnh có thể khó điều khiển một khớp mà không kèm vận động ở khớp khác. Nghiên cứu điện cơ của Dewald và cộng sự ghi nhận những mẫu đồng hoạt hóa bất thường giữa các cơ vai và khuỷu ở chi yếu, cho thấy hạn chế trong khả năng kết hợp hoạt động cơ một cách linh hoạt.[13] Vì vậy, không nên giải thích mọi đồng vận bệnh lý đơn thuần là sự trở lại của một mẫu vận động bẩm sinh.

Quan sát cần chỉ rõ nhiệm vụ, tư thế và mức trợ giúp: khi với tay, người bệnh có gập khuỷu hoặc nghiêng thân quá mức không; khi được đỡ tay, vận động có thay đổi không. Đây là cách mô tả điều kiện thực hiện động tác, không phải phép thử đơn độc để định vị tổn thương hay tiên lượng. Can thiệp nên tạo cơ hội thực hành động tác có mục đích trong điều kiện phù hợp, rồi tăng dần yêu cầu kiểm soát.

4. Mất điều hợp và thăng bằng

Mất điều hợp có thể biểu hiện bằng sai tầm, quỹ đạo không ổn định hoặc khó phối hợp thời điểm hoạt động giữa các nhóm cơ. Rối loạn thăng bằng còn phụ thuộc nhiều hệ cảm giác và vận động; vì vậy cần tránh suy luận rằng mọi sự vụng về đều do tiểu não. Với mất điều hợp sau đột quỵ, tập kiểm soát tư thế và nhiệm vụ chức năng có thể được cân nhắc, nhưng bằng chứng cho từng phương pháp còn hạn chế.[2]

Nghiên cứu nhỏ của Hatakenaka và cộng sự cho thấy khả năng học một nhiệm vụ vận động ở người mất điều hợp sau đột quỵ liên quan đến mức cải thiện chức năng trong phục hồi.[14] Đây là mối liên quan quan sát được, không chứng minh một phác đồ cụ thể tối ưu. Cần điều chỉnh độ khó, hỗ trợ thân mình và phản hồi theo khả năng học; nếu có yếu cơ kèm theo, tập sức mạnh vẫn có thể là một thành phần của chương trình. Không có cơ sở để khẳng định mất điều hợp chỉ cải thiện nhờ ý chí hoặc luôn cải thiện không giới hạn theo thời gian.

5. Học lại kỹ năng và tăng sử dụng trong sinh hoạt

Một động tác làm được khi khám chưa chắc đã được sử dụng trong đời sống. Cần phân biệt khả năng thực hiện, mức độ sử dụng và mức trợ giúp cần thiết. Các nhiệm vụ như cầm cốc, cài nút áo hoặc chuyển từ giường sang ghế nên được lựa chọn theo nhu cầu thực tế, với tiêu chí tiến bộ rõ ràng thay vì chỉ lặp lại động tác riêng lẻ.

Thử nghiệm EXCITE chứng minh lợi ích của liệu pháp vận động cưỡng bức ở nhóm người sau đột quỵ còn khả năng vận động cổ tay và bàn tay nhất định.[15] Kết quả ủng hộ việc thúc đẩy sử dụng chi yếu trong nhóm phù hợp, nhưng không cho phép áp dụng cùng yêu cầu cho người liệt nặng, khó hiểu chỉ dẫn hoặc có nguy cơ mất an toàn. Bằng chứng từ nghiên cứu này cũng không tự động xác lập hiệu quả tương tự ở chấn thương sọ não.

V. VẬN DỤNG TRONG THỰC HÀNH VÀ GIỚI HẠN CỦA TỔNG QUAN

Từ các vấn đề trên, có thể tổ chức tiếp cận lâm sàng theo trình tự: xác định điều kiện an toàn; mô tả nhiệm vụ người bệnh chưa làm được; tìm trở ngại ưu tiên; lựa chọn can thiệp; rồi đánh giá lại cùng nhiệm vụ. Chẳng hạn, với mục tiêu tự chuyển sang ghế, cần làm rõ trở ngại chính là yếu chân, đau, thăng bằng, bỏ quên một phía hay không hiểu hướng dẫn. Khi thử một cách hỗ trợ, nên ghi mức trợ giúp, độ ổn định và khả năng lặp lại để có căn cứ điều chỉnh.

Quan sát bằng mắt, khám bằng tay và trao đổi với gia đình vẫn giữ vai trò quan trọng. Tuy nhiên, nhận xét "tốt hơn" cần được cụ thể hóa bằng mức độc lập, chất lượng thực hiện hoặc công cụ đo lường thích hợp. Sự tiến bộ theo thời gian không tự nó chứng minh hiệu quả của một kỹ thuật, vì hồi phục tự nhiên, thay đổi bệnh kèm và lượng tập luyện cùng có thể ảnh hưởng kết quả. Gia đình cần hiểu mục tiêu và giới hạn hỗ trợ, để đồng hành mà không gây quá tải hoặc làm thay mọi hoạt động.

Giới hạn chính của bài là lựa chọn tài liệu có chủ đích, không đánh giá hệ thống chất lượng toàn bộ bằng chứng. Một số nghiên cứu nền tảng có cỡ mẫu nhỏ hoặc chỉ tuyển nhóm chức năng nhất định. Tổng quan do đó cung cấp định hướng nhận diện vấn đề, không thay thế phác đồ chuyên khoa; các gợi ý cần được điều chỉnh theo loại tổn thương, giai đoạn bệnh và điều kiện chăm sóc.

VI. KẾT LUẬN

Phục hồi chức năng sau đột quỵ và chấn thương sọ não cần bắt đầu từ việc hiểu vì sao người bệnh chưa thực hiện được hoạt động, thay vì chỉ tập trung vào sức cơ hoặc trương lực. Đánh giá ý thức, cảm giác, chú ý, giao tiếp, đau và cảm xúc giúp lựa chọn đúng trở ngại cần can thiệp. Kế hoạch điều trị phải gắn với mục tiêu thực tế, mức độ an toàn và kết quả theo dõi. Sự chuyên nghiệp và lòng trắc ẩn thể hiện ở cách lắng nghe, tránh quy kết thiếu hợp tác, hỗ trợ gia đình và điều chỉnh điều trị dựa trên tiến bộ có thể kiểm chứng.

TUYÊN BỐ CỦA TÁC GIẢ

Nguồn tài trợ:

Không có nguồn tài trợ.

Xung đột lợi ích:

Các tác giả cam kết không có xung đột lợi ích.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. National Institute for Health and Care Excellence. Stroke rehabilitation in adults. NICE guideline NG236. 2023. Accessed October 8, 2026. https://www.nice.org.uk/guidance/ng236.

2. Winstein CJ, Stein J, Arena R, Bates B, Cherney LR, Cramer SC, et al. Guidelines for adult stroke rehabilitation and recovery: a guideline for healthcare professionals from the American Heart Association/American Stroke Association. *Stroke*. 2016;47(6):e98-e169. DOI:10.1161/STR.0000000000000098.

3. Bayley MT, Janzen S, Harnett A, Teasell R, Patsakos E, Marshall S, et al. INCOG 2.0 guidelines for cognitive rehabilitation following traumatic brain injury: methods, overview, and principles. *J Head Trauma Rehabil*. 2023;38(1):7-23. DOI:10.1097/HTR.0000000000000838.

4. Giacino JT, Katz DI, Schiff ND, Whyte J, Ashman EJ, Ashwal S, et al. Practice guideline update recommendations summary: disorders of consciousness: report of the Guideline Development, Dissemination, and Implementation Subcommittee of the American Academy of Neurology; the American Congress

of Rehabilitation Medicine; and the National Institute on Disability, Independent Living, and Rehabilitation Research. *Neurology*. 2018;91(10):450-460. DOI:10.1212/WNL.0000000000005926.

5. AVERT Trial Collaboration group. Efficacy and safety of very early mobilisation within 24 h of stroke onset (AVERT): a randomised controlled trial. *Lancet*. 2015;386(9988):46-55. DOI:10.1016/S0140-6736(15)60690-0.

6. Vilimovsky T, Chen P, Hoidekrova K, Petioky J, Harsa P. Prism adaptation treatment to address spatial neglect in an intensive rehabilitation program: a randomized pilot and feasibility trial. *PLoS One*. 2021;16(1):e0245425. DOI:10.1371/journal.pone.0245425.

7. Carey L, Macdonell R, Matyas TA. SENSe: Study of the Effectiveness of Neurorehabilitation on Sensation: a randomized controlled trial. *Neurorehabil Neural Repair*. 2011;25(4):304-313. DOI:10.1177/1545968310397705.

8. Breitenstein C, Grewe T, Flöel A, Ziegler W, Springer L, Martus P, et al. Intensive speech and language therapy in patients with chronic aphasia after stroke: a randomised, open-label, blinded-endpoint, controlled trial in a health-care setting. *Lancet*. 2017;389(10078):1528-1538. DOI:10.1016/S0140-6736(17)30067-3.

9. Towfighi A, Ovbiagele B, El Husseini N, Hackett ML, Jorge RE, Kissela BM, et al. Poststroke depression: a scientific statement for healthcare professionals from the American Heart Association/American Stroke Association. *Stroke*. 2017;48(2):e30-e43. DOI:10.1161/STR.0000000000000113.

10. Broomfield NM, West R, Barber M, Quinn TJ, Gillespie D, Walters M, et al. TEARS: a longitudinal investigation of the prevalence, psychological associations and trajectory of poststroke emotionalism. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. 2022;93(8):886-894. DOI:10.1136/jnnp-2022-329042.

11. Ouellette MM, LeBrasseur NK, Bean JF, Phillips E, Stein J, Frontera WR, et al. High-intensity resistance training improves muscle strength, self-reported function, and disability in long-term stroke survivors. *Stroke*. 2004;35(6):1404-1409. DOI:10.1161/01.STR.0000127785.73065.34.

12. Wissel J, Schelosky LD, Scott J, Christe W, Faiss JH, Mueller J. Early development of spasticity following stroke: a prospective, observational trial. *J Neurol*. 2010;257(7):1067-1072. DOI:10.1007/s00415-010-5463-1.

13. Dewald JP, Pope PS, Given JD, Buchanan TS, Rymer WZ. Abnormal muscle coactivation patterns during isometric torque generation at the elbow and shoulder in hemiparetic subjects. *Brain*. 1995;118(Pt 2):495-510. DOI:10.1093/brain/118.2.495.

14. Hatakenaka M, Miyai I, Mihara M, Yagura H, Hattori N. Impaired motor learning by a pursuit rotor test reduces functional outcomes during rehabilitation of poststroke ataxia. *Neurorehabil Neural Repair*. 2012;26(3):293-300. DOI:10.1177/1545968311412053.

15. Wolf SL, Winstein CJ, Miller JP, Taub E, Uswatte G, Morris D, et al. Effect of constraint-induced movement therapy on upper extremity function 3 to 9 months after stroke: the EXCITE randomized clinical trial. *JAMA*. 2006;296(17):2095-2104. DOI:10.1001/jama.296.17.2095.