

Cách mà gân hoạt động và chữa lành

Trang này được dịch bằng máy và chưa được bác sĩ kiểm tra. **Bản tiếng Anh** là bản chính thức.

Gân là những “cáp” của cơ thể, là những dây dai kết nối cơ với xương và truyền lực cơ cơ thành chuyển động. Khi bạn gấp ngón tay hoặc nâng cánh tay lên, chính các gân đảm nhận vai trò truyền lực đó qua khớp. Gân có độ bền cao, nhưng chúng lành thương chậm và theo một cơ chế đặc thù, và *không phải tất cả các gân đều lành theo cùng một cách*. Một gân gấp bị đứt ở ngón tay và một gân vòng xoay bị rách ở vai có quá trình lành thương hoàn toàn khác nhau, đó là lý do phẫu thuật và phục hồi chức năng của chúng rất khác biệt. Trang này giải thích bằng ngôn ngữ dễ hiểu gân là gì và chúng lành thương như thế nào, sau đó đi sâu hơn vào sinh học cho những ai quan tâm, bao gồm lý do tại sao một ca sửa chữa gân gấp lại trở nên *yếu đi trước khi mạnh lên*, và lý do tại sao gân vòng xoay lại lành vào xương theo cách như vậy.

Dây chằng là gì và chức năng của nó

Dây chằng là một cấu trúc giống như sợi dây, chủ yếu được cấu tạo từ **collagen** (cùng loại protein bền bỉ giúp xương có độ linh hoạt), được sắp xếp thành các bó song song chặt chẽ chạy dọc theo đường kéo. Một đầu gắn liền với cơ; đầu kia bám chắc vào xương. Chức năng của nó đơn giản nhưng quan trọng: truyền lực do cơ tạo ra đến xương, giúp khớp cử động. Một số dây chằng còn phải **trượt**: các dây chằng gấp ngón tay di chuyển qua lại trong các ống hẹp mỗi khi bạn nắm tay lại.

Dây chằng là mô sống, nhưng ở mức độ rất hạn chế: chúng có tương đối ít tế bào và nguồn cung cấp máu thưa thớt so với cơ hoặc da. Đó là một phần lý do chính khiến chúng lành thương chậm.

Cách gân hồi phục

Khi một gân bị cắt hoặc rách, nó sẽ hồi phục qua ba giai đoạn chồng lấn lên nhau, tương tự như các mô khác:

1. **Viêm (tuần đầu tiên)**. Một cục máu đông hình thành và các tế bào sửa chữa di chuyển vào. Ở giai đoạn này, vết nối chủ yếu được giữ chặt bởi các mũi khâu của bác sĩ phẫu thuật; bản thân gân đóng góp rất ít độ bền.

2. **Sửa chữa (các tuần).** Các tế bào lắng đọng collagen mới qua khe hở, nhưng ban đầu chúng thiếu tổ chức và yếu, giống như một bó chỉ được buộc với vầng vàng thay vì một sợi dây thừng gọn gàng.
3. **Tái cấu trúc (các tháng).** Theo thời gian và sử dụng nhẹ nhàng, lượng collagen thiếu tổ chức đó dần được thay thế và sắp xếp lại dọc theo đường kéo, giúp gân khôi phục độ bền. Quá trình này tiếp diễn trong nhiều tháng, thường kéo dài đến một năm hoặc hơn.

Một điểm quan trọng: gân chủ yếu hồi phục bằng cách hình thành **sẹo**, chứ không phải bằng cách tái tạo hoàn hảo mô ban đầu. Đoạn gân đã sửa chữa không bao giờ hoàn toàn tinh khiết như ban đầu, đó là lý do tại sao quá trình phục hồi chức năng cần thận và sự kiên nhẫn lại quan trọng đến vậy.

Những yếu tố giúp gân phục hồi

- **Lượng vận động phù hợp.** Gân đáp ứng với tải trọng. Bài tập có kiểm soát và tăng dần (dưới sự hướng dẫn của bác sĩ phẫu thuật tay hoặc chuyên gia vật lý trị liệu) giúp hướng dẫn collagen đang phục hồi tự sắp xếp. Quá nhiều, quá sớm sẽ làm rách vết sửa chữa; quá ít dẫn đến cứng khớp và gân bị dính do mô sẹo.
- **Bảo vệ vết sửa chữa trong giai đoạn đầu.** Vết sửa chữa gân mới rất dễ tổn thương trong nhiều tuần ngay cả khi cảm giác bình thường; hãy tuân thủ việc mang nẹp và các hạn chế về hoạt động để ngăn vết sửa chữa bị tách rời.
- **Sức khỏe tổng thể tốt.** Không hút thuốc, kiểm soát đái tháo đường và tránh dùng corticosteroid không cần thiết đều hỗ trợ quá trình này; đặc biệt, hút thuốc làm suy giảm khả năng phục hồi của gân.
- **Thời gian.** Gân là mô phát triển chậm. Sức mạnh thực sự cần nhiều tháng, không phải vài tuần.

Tìm hiểu sâu hơn

Phần này đi sâu hơn vào giải thích chi tiết ở mức độ sinh học dành cho sinh viên. Bạn không cần phần này để hiểu về chấn thương gân hoặc cách điều trị, nhưng nếu bạn tò mò về *cách* gân hoạt động thực sự, và tại sao gân ngón tay và gân vai lại lành thương khác biệt, hãy tiếp tục đọc.

DÂY CHẰNG LÀ MÔ SỐNG

Dây chằng được cấu tạo theo một **hệ thống phân cấp** của collagen, giống như một sợi dây được bện từ các sợi nhỏ dần. Các phân tử collagen bó lại thành **sợi nhỏ (fibrils)**, các sợi nhỏ bó thành **sợi (fibres)**, các sợi bó thành **bó sợi (fascicles)**, và các bó sợi hợp lại thành toàn bộ dây chằng; ở mỗi cấp độ, một lớp bao mô liên kết mỏng (gọi là nội gân và bao ngoài gân bao quanh toàn bộ dây chằng) chứa các mạch máu nhỏ và dây thần kinh. Collagen chủ yếu là **loại I**, có độ bền kéo cực cao và được sắp xếp gần như song song hoàn toàn với hướng của lực kéo.

Khi nghỉ ngơi, các sợi có dạng gợn sóng, xếp thành nếp gấp. Khi bạn bắt đầu tác động lực lên dây chằng, các **nếp gấp** này duỗi thẳng ra, đó là lý do tại sao dây chằng có độ giãn nhẹ ở giai đoạn đầu của lực kéo trước khi trở nên cứng và bền (dây chằng có một độ đàn hồi nhất định). Dây chằng cũng có tính **giãn nở nhớt**: nó phản ứng khác nhau tùy thuộc vào tốc độ tác động lực (cứng hơn khi chịu lực nhanh) và nó bị **trườn** (kéo dài ra) chậm dần dưới tác động của một lực duy trì liên tục.

Các tế bào sống là **tế bào gân**, những tế bào hình thoi thưa thớt nằm xen kẽ giữa các bó collagen. Chúng duy trì và tái tạo ma trận một cách rất chậm chạp. Do số lượng tế bào và mạch máu tương đối ít, và một số vùng của dây chằng nhất định thực sự **thiếu máu** (các vùng “ranh giới” với nguồn cung cấp máu kém), quá trình lành vết thương của dây chằng diễn ra chậm, và chính những vùng được cung cấp máu kém này là nơi một số dây chằng có xu hướng bị rách và lành vết thương kém.

CƠ CHẾ LÀNH GÂN – VÀ LÝ DO CHỦ YẾU LÀ HÌNH THÀNH SẸO

Ba giai đoạn trên, chi tiết hơn: giai đoạn **viêm** (khoảng tuần đầu tiên) loại bỏ mảnh vỡ và thu hút tế bào; giai đoạn **tăng sinh** (khoảng từ một đến ba tuần) trong đó các tế bào sản xuất lượng lớn **collagen type III không có tổ chức**, được lắng đọng nhanh nhưng có độ bền cơ học thấp; và giai đoạn **tái tạo** kéo dài (vài tháng, lên đến khoảng 18 tháng) trong đó collagen type III dần được thay thế bằng **collagen type I** bền vững, có sự sắp xếp thẳng hàng, được liên kết chéo và định hướng theo đường chịu lực.

Khái niệm then chốt là đây là quá trình **lành bằng sẹo, không phải tái tạo**. Cơ thể vá chỗ trông thay vì tái tạo lại cấu trúc gân ban đầu với trật tự hoàn hảo. Yếu tố biến đổi sẹo yếu ban đầu thành mô bền vững và có sự sắp xếp thẳng hàng chính là **tái trọng** cơ học. Đó là toàn bộ cơ sở lý luận cho phương pháp phục hồi chức năng gân hiện đại: lực kiểm soát, được áp dụng vào đúng thời điểm, thực sự hướng dẫn sẹo hình thành cấu trúc giống gân.

SỰ LÀNH GÂN GẤP: NỘI TẠI SO VỚI NGOẠI LAI, VÀ CÔNG CỦA SỰ GẤP

Các gân gấp làm cong các ngón tay của bạn là một trường hợp đặc biệt, vì chúng phải **trượt** qua một ống hẹp (bao gân gấp, cùng với các ròng rọc) để hoạt động. Điều này tạo ra một sức căng ở trung tâm của phẫu thuật gân gấp, và hai cách khác nhau mà gân có thể lành:

- **Lành nội tại** xuất phát từ *chính* các tế bào của gân, được nuôi dưỡng bởi **dịch hoạt dịch** bên trong bao gân và bởi các nếp gấp mạch máu nhỏ gọi là **vincula**. Gân gấp chủ yếu không được cung cấp máu bởi các mạch máu mà bởi dịch hoạt dịch, được bơm tích cực vào gân (một quá trình gọi là **thâm hút**) mỗi khi ngón tay uốn cong và duỗi thẳng; do đó, chính chuyển động cung cấp dinh dưỡng cho gân đang lành. Lành nội tại khâu gân trở lại *mà không* làm dính nó vào các cấu trúc xung quanh, vì vậy nó vẫn có thể trượt.
- **Lành ngoại lai** xuất phát từ các tế bào và sẹo xâm nhập từ *bên ngoài*, từ bao gân và các mô xung quanh. Nó cũng làm lành gân, nhưng nó dán gân vào ống của nó, hình thành **dính dính** ngăn cản sự trượt, khiến ngón tay không thể uốn cong hoặc duỗi thẳng hoàn toàn.

Việc sửa chữa hiện đại kết hợp với vận động sớm có kiểm soát được thiết kế để nghiêng về phía lành nội tại và tránh dính dính.

Đây là nơi **công của sự gấp** phát huy tác dụng: lực mà cơ phải tạo ra để thực sự uốn cong ngón tay. Nó không chỉ là trọng lượng được di chuyển; đó là *sự kháng cự đối với sự trượt của gân*: ma sát trong bao gân, khối lượng của chính vết sửa chữa, sưng sau phẫu thuật và các ròng rọc chặt đều cộng thêm vào nó. Nếu công của sự gấp (sự kháng cự) tăng cao hơn mức mà vết sửa chữa có thể chịu đựng, vết sửa chữa sẽ **tách hoặc đứt**, hoặc ngón tay đơn giản là không thể di chuyển và dính dính hình thành. Do đó, bác sĩ phẫu thuật đang cân bằng hai yêu cầu cạnh tranh: một vết sửa chữa đủ mạnh để chịu đựng vận động sớm, nhưng đủ mỏng và trơn để trượt với công của sự gấp thấp. Vận động sớm chỉ hoạt động nếu cả hai điều này đều đạt được.

TẠI SAO MỘT VẾT KHÂU GÂN GẤP LẠI TRỞ NÊN YẾU HƠN TRƯỚC KHI TRỞ NÊN CHẮC KHỎE

Đây là phần nghịch lý giải thích cho toàn bộ tiến trình phục hồi chức năng thận trọng. Một vết khâu gân **không** trở nên chắc khỏe dần dần từ ngày đầu tiên. Nó tuân theo một **đường cong hình chữ U**:

- **Trong những ngày đầu**, hầu hết sức mạnh đến từ **chỉ khâu**; bản thân mô gân gần như không đóng góp gì.
- **Trong khoảng một đến ba tuần đầu**, hai đầu gân bị cắt thực sự **trở nên mềm hơn**: cơ thể hấp thu và tái tạo collagen ngay tại vị trí khâu *trước khi* collagen mới trưởng thành. Do đó, toàn bộ cấu trúc đạt đến điểm yếu nhất trong những tuần đầu (thường vào khoảng cuối tuần thứ nhất đến hết tuần thứ ba), mặc dù vết thương đã lành và ngón tay cảm thấy bình thường.
- **Sau đó, sức mạnh tăng lên**. Khi collagen loại III vô tổ chức được thay thế bằng collagen loại I có định hướng và liên kết chéo, vết khâu phục hồi và sau đó vượt quá sức mạnh ban đầu, đạt đủ mức cho hầu hết các hoạt động hàng ngày vào khoảng 12 tuần và tiếp tục trưởng thành trong nhiều tháng.

Sự sụt giảm này là lý do tại liệu pháp bàn tay được phân giai đoạn một cách cẩn thận, và tại sao câu nói “cảm thấy bình thường ở ba tuần” là một cái bẫy: đó thường chính xác là thời điểm vết khâu dễ bị tổn thương nhất. Vận động nhẹ nhàng, có kiểm soát trong giai đoạn đầu giúp gân trượt (thúc đẩy quá trình lành bệnh nội sinh) và định hướng collagen mới *mà không* gây quá tải cho vết khâu, vốn về mặt sinh học đang ở trạng thái yếu nhất. Các trường hợp gân bị đứt sau khâu thường xảy ra trong những tuần dễ bị tổn thương này chính xác vì lý do này.

CHỮA LÀNH GÂN-XƯƠNG: NHÓM GÂN XOAY CUFF VÀ ĐIỂM BẮM GÂN

Vỡ nhóm gân xoay cuff là một vấn đề hoàn toàn khác biệt, bởi vì trong trường hợp này, gân phải liên lại vào **xương**, và vùng tiếp giáp giữa gân và xương là một cấu trúc đặc biệt được gọi là **điểm bám gân (enthesis)**.

Trong mô khỏe mạnh, điểm bám gân là một **sự chuyển tiếp phân tầng**, được xây dựng gồm khoảng bốn vùng: gân → sụn xơ chưa khoáng hóa → sụn xơ đã khoáng hóa → xương. Sự chuyển tiếp nhẹ nhàng này từ gân mềm, linh hoạt sang xương cứng, cứng nhắc giúp phân tán ứng suất, do đó gân mềm không bị xé rời khỏi xương cứng tại một ranh giới sắc nét.

Điểm then chốt là, một khi bị rách, **cơ thể không thể tái tạo lại điểm bám gân phân tầng đó**. Một cuff được sửa chữa sẽ liên lại bằng một **sẹo mạch máu sợi** giữa gân và xương, yếu hơn về mặt cơ học so với sự chuyển tiếp bốn vùng ban đầu, và đây là một trong những lý do khiến các phẫu thuật sửa chữa nhóm gân xoay cuff có thể bị **rách lại** mặc dù phẫu thuật được thực hiện tốt.

Điều quan trọng nữa là hầu hết các vết rách cuff là **thoái hóa chứ không phải do chấn thương thuần túy**: theo tuổi tác, gân, đặc biệt là ở một vùng **“vùng tới hạn”** có nguồn cung cấp máu tương đối kém, cách khoảng một cm nơi gân trên gai gập xương, trở nên suy yếu, xơ xác và rách với ít hoặc không có chấn thương (vỡ cuff thực sự hiếm gặp trước khoảng 50 tuổi). Phẫu thuật gắn lại gân vào “vết chân” xương của nó, nhưng đang chống lại quá trình lão hóa và thường là mô có chất lượng kém. Do đó, sự liên lại của cuff bị hạn chế về mặt sinh học cơ bản: phẫu thuật khôi phục giải phẫu, nhưng việc vùng tiếp giáp gân-xương có thực sự liên hay không phụ thuộc vào chất lượng gân, kích thước vết rách, tuổi tác, hút thuốc, tiểu đường và cách bảo vệ cũng như tải trọng lên vết sửa chữa. Đây là đầu đối lập của phổ so với vết cắt gân gập sạch ở bàn tay trẻ: cùng một loại mô, nhưng vấn đề chữa lành rất khác biệt.

NHỮNG YẾU TỐ HỖ TRỢ VÀ CẢN TRỞ QUÁ TRÌNH LÀNH GÂN

- **Tải trọng, được định lượng chính xác.** Tải trọng có kiểm soát và tăng tiến là công cụ mạnh mẽ nhất để xây dựng sức mạnh và sự sắp xếp của gân. Tải quá nhiều quá sớm sẽ làm đứt vết sửa chữa; tải quá ít gây cứng khớp và dính. Nghệ thuật của quá trình phục hồi chức năng nằm ở liều lượng.
- **Nguồn cung cấp máu.** Gân có mạch máu dồi dào sẽ lành tốt hơn; các vùng “chuyển tiếp” thiếu máu (như một phần của chóp xoay) sẽ lành kém hơn.
- **Hút thuốc, tiểu đường, steroid và tuổi tác** đều làm suy giảm quá trình lành gân và làm tăng nguy cơ đứt và đứt lại.
- **Thời gian.** Gân là mô có tốc độ phục hồi chậm; sức mạnh đáng kể cần nhiều tháng, và quá trình tái tạo hoàn toàn có thể kéo dài hơn một năm.

Xem thêm

- [Cách xương lành và tái tạo](#) – cách phân xương của phẫu thuật nối gân vào xương hoạt động
- [Hút thuốc và quá trình lành mô cơ xương](#) – lý do hút thuốc làm chậm quá trình lành gân và xương
- [Tiêm corticosteroid](#) – corticosteroid quanh gân: công dụng và thận trọng