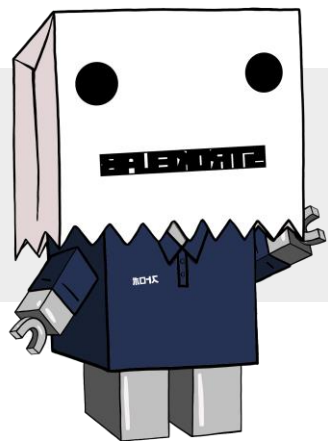


基礎ハンドリングオンライン

上肢リーチ

第1週 体幹・肩甲骨

2024/11/5



知識編

項目	皮質網様体路（CRT）	皮質脊髓路（CST）
主な役割	体幹および近位筋（肩・股関節など）の運動制御に関与。姿勢の安定や歩行機能をサポートする。	指や手、腕のような末梢筋肉の細かい運動制御を担当。
経路	主に網様体からの信号を脊髄に伝達。中脳および橋を経由し、体幹筋の調整を行う。	第一次運動野から出発し、内包を経由して脊髄へ下行。
発達時期	幼少期に急激に成長し、特に0～2歳で成長が著しい。	0歳から約8歳まで急速に成長し、10歳頃までに成熟。
傷害の影響	体幹や近位部位に運動弱化をもたらす可能性があり、歩行や姿勢の不安定が発生。	末梢筋の運動機能に影響し、指や手の微細運動に影響。
主な研究	Jang & Seo (2015)による中脳および内包レベルでの構造解析が行われ、近位筋の運動機能への関与が示唆。	CSTは、M1およびS1から起源する繊維が多く、細かい運動調整に関与。



1. 体幹安定性の強化（CRT）

皮質網様体路（CRT）は、体幹や肩といった近位筋の運動制御と姿勢保持に関与しています。そのため、CRTを促通する際には、**体幹安定性とバランス感覚の向上を目指す**アプローチが有効です。例えば、座位や立位でのバランス訓練や、体幹を安定させながら肩の動作を含むエクササイズが推奨されます。研究では、CRTの損傷が体幹機能に影響を与えることが示されており、特に重心の位置を保つための姿勢制御訓練が役立つとされています。 Corticoreticular Pathway in Post-Stroke Spasticity: A Diffusion Tensor Imaging Study

2. 末梢筋群の微細運動の改善（CST）

皮質脊髄路（CST）は、指や手の精密な動作を支える末梢筋の運動制御を担当します。このため、**繊細な手指の動作を強調したトレーニング**がCST促通に効果的です。手指のリーチングや握り動作の訓練、さらにボールやブロックなど小さな道具を使ったトレーニングが良いでしょう。CSTが末梢筋の調整に直接関与しているため、反復的で正確な練習が神経再編を促すと考えられています

Corticoreticular Tract in the Human Brain: A Mini Review

3. 姿勢と運動の統合（CRTとCSTの協調）

CRTとCSTは相互に補完的であり、全身の運動において両者が協調して機能しています。そのため、体幹と末梢の動きを**連携させるトレーニング**も効果的です。例えば、座った状態で手を伸ばして物を取る動作や、バランスを保ちながら立位で手を使う動作などが、CRTとCSTの協調を促します。こうしたトレーニングにより、体幹の安定と細かな手指動作が同時に鍛えられ、日常生活における動作がスムーズになることが期待されます

経路	主な役割	経路	障害の影響
皮質網様体路 (CRT)	体幹および近位筋の制御、姿勢安定、歩行のサポート。	脳幹(網様体)から脊髄に信号を送る。	体幹の運動弱化、姿勢不安定、歩行困難。
皮質脊髄路(CST)	手や指などの末梢筋肉の細かい運動制御。	第一次運動野から脊髄へ直接投射。	指や手の微細運動の低下、精密な動作の困難。
皮質橋小脳路 (CPCT)	運動の調整とフィードバック、タイミング調整やスムーズな動作をサポート。	大脳皮質から橋を経て小脳へ伝達。	運動のタイミングのずれ、協調運動の困難(小脳失調)。
皮質視床路(CTT)	運動と感覚情報の統合、運動の計画や実行の調整。	皮質と視床の間で双方向に信号を伝達。	運動と感覚のフィードバック遅延、運動精度や速度の低下。
網様体脊髄路(RST)	姿勢や体幹筋の制御、筋緊張と反射の調整、バランス維持。	網様体から脊髄に下行。	姿勢不安定、歩行中の転倒リスクの増加。
前庭脊髄路(VST)	平衡感覚と姿勢の調整、姿勢反射の迅速な調整。	内耳の前庭核から脊髄へ下行。	めまい、バランス感覚の低下、姿勢不安定。
赤核脊髄路(RuST)	上肢筋の協調運動、手や腕の動きの補助。	赤核から脊髄に下行。	上肢の協調性低下、手や腕の細かい動作の困難。
皮質線条体路 (CSTT)	運動の開始、制御、抑制の調整。繰り返し動作のタイミング調整に重要。	大脳皮質から線条体に向かい、大脳基底核ループで調整。	運動開始の困難、不随意運動(パーキンソン病などの症状)。



治療のポイント

頭上へのリーチ (over head reach) の条件

- リーチ側への適切な重心移動
→側方への足関節戦略を通じた重心誘導
- 前庭系の活動と網様体系の活動
→両側性を考慮した体幹活動と下肢の伸展
- 頭頸部-視覚-上肢の協調性
→肩甲骨の上方回旋と頸部伸展，ターゲットへのシェイピング



体幹と下肢の伸展 — 立位 × 半腹臥位 (prone standing)

症例は歩行機能が比較的高く，立位での過度な体幹の崩れが少なかったため，半腹臥位のなかで肋間や肩甲骨への刺激を加えました①．頸部の過度な屈曲が伴わないよう，位置と反力に注意してセッティングを行いました．

立位や肩甲帯の抗重力活動が高まるにつれ，肘の伸展や肩甲上腕関節の外旋を両側上肢活動のなかで誘導しました②．

上方への視線誘導も加えて，機能的リーチになるよう意識していきました．



→動画呈示



実技編



認知相 屈曲相 移行相 伸展相 安定相

移送期 (transportation)
把持するために物品に手を運ぶ時期

操作期 (manipulation)
把持に向けた手の形 (aperture) の調整段階



Movement Analysis of Stroke
脳卒中の動作分析
臨床推論から治療アプローチまで
金子増史

歩行から
上肢機能まで、
もう動作分析でつまづかない。

経時的モーション

経時的筋活動と出力変化（上肢帯に焦点を当てた場合）





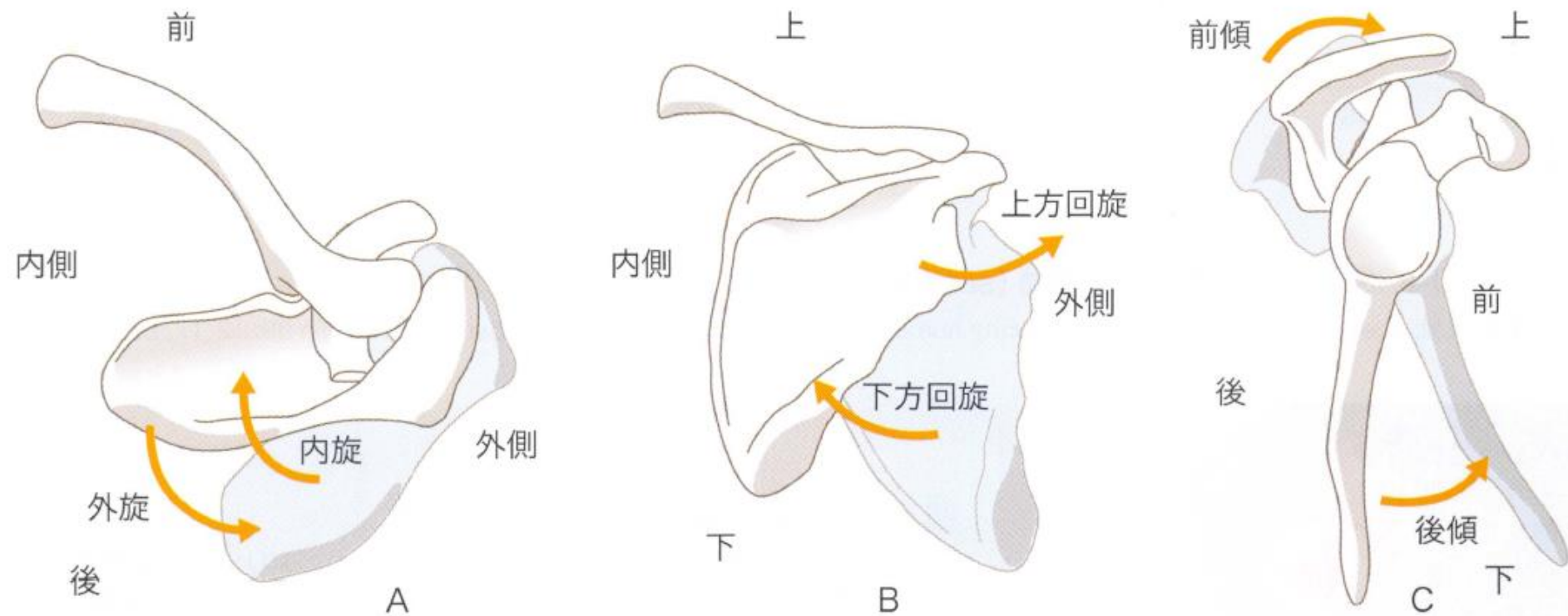
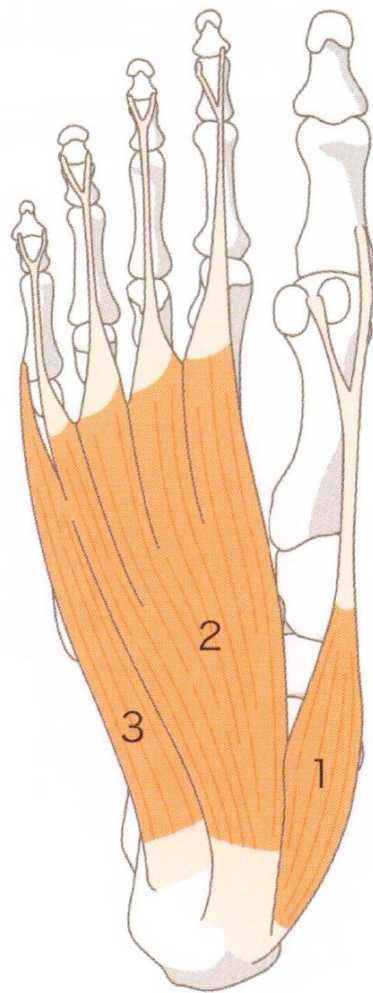


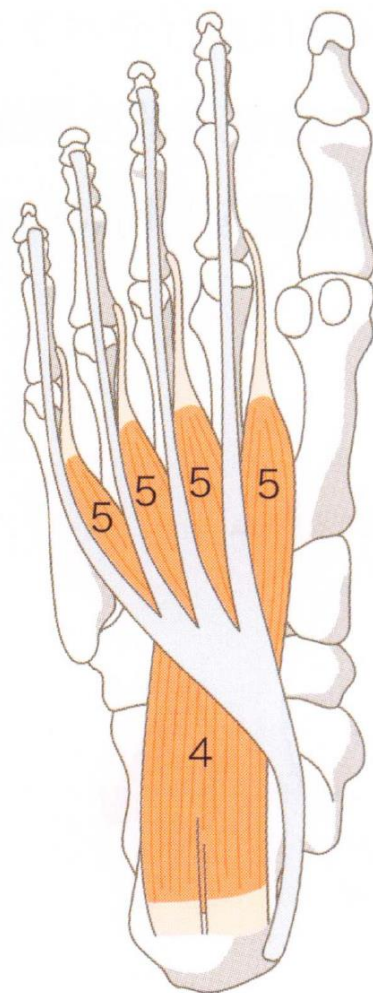
図 4-14 | 肩甲骨の三次元の動き

(Braman JP, et al: *In vivo* assessment of scapulohumeral rhythm during unconstrained overhead reaching in asymptomatic subjects. J Shoulder Elbow Surg 18: 960-967, 2009 より改変)

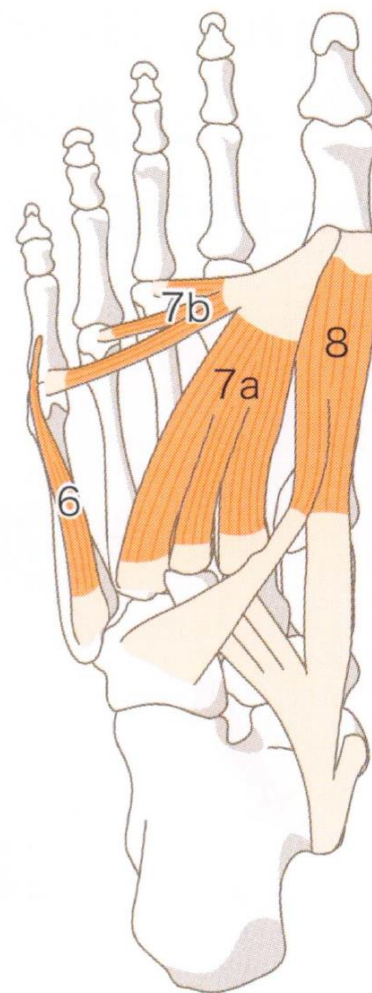




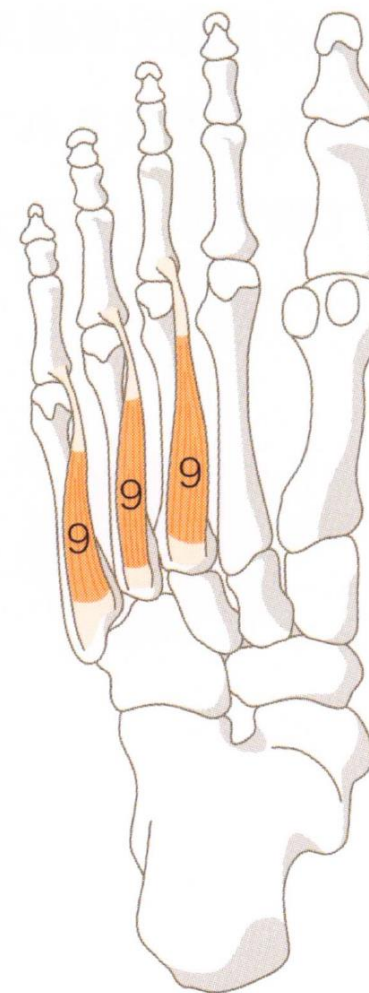
第 1 層



第 2 層



第 3 層



第 4 層

図 6-14 | アクティブサブシステムにおける足部内在筋の 4 層

第 1 層：(1)短母趾外転筋, (2)短趾屈筋, (3)小趾外転筋, 第 2 層：(4)足底方形筋, (5)虫様筋,
第 3 層：(6)短小趾屈筋, (7a)母趾内転筋斜頭, (7b)母趾内転筋横頭, (8)短母趾屈筋, 第 4 層：(9)底側骨間筋
(McKeon PO, et al: The foot core system: a new paradigm for understanding intrinsic foot muscle function. Br J Sports Med 49: 290, 2015 より)