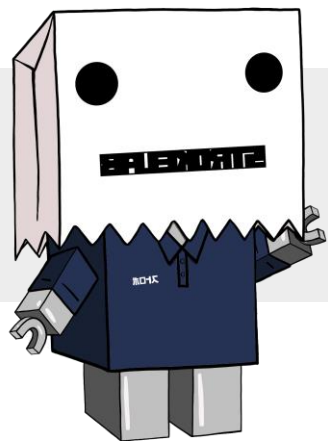


基礎ハンドリングオンライン

Clinical reasoning

第4週 症例を通じた脳卒中の機能回復



【脳卒中の機能回復における基本原則】



1.早期介入と可塑性の活用:

脳卒中後は、急性期から回復期にかけて中枢神経系の可塑性が高まり、適切な刺激を与えることで機能回復が促進される(Langhorne et al., 2009)。早期から安全な範囲で離床や運動学習を行い、可塑的ウィンドウを最大限に活用することが重要である。

2.タスク指向型トレーニング (Task-Oriented Training) :

動作基盤となる機能回復には、日常生活動作 (ADL) や意味のある課題を反復する訓練が有効である(Pollock et al., 2014)。タスク指向型アプローチは、実用的な動作パターンの再学習を促し、患者の目標に根ざした機能改善を実現する。

3.高頻度・十分な量の練習 (Practice Intensity) :

運動学習研究では、一定の学習効果を得るには十分な反復回数・練習量が必要と示唆されている(Veerbeek et al., 2014)。段階的に負荷・難易度を調整しながら、適切な強度と頻度で練習を継続することで、神経回路再編を促進する。

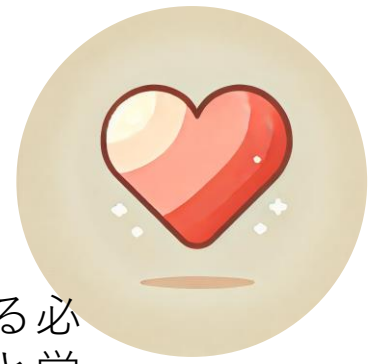
4.個別化・精密化リハビリテーション:

患者ごとに病巣部位、損傷程度、併存症、個々の興味・目標は異なる。近年はfMRI、NIRS、EEGなどの脳機能イメージングを活用し、患者固有の神経生理学的プロフィールに合わせて介入を最適化する「精密リハビリテーション」が注目されている(Winstein et al., 2016)。

5.多感覚フィードバックとテクノロジー活用:

視覚、聴覚、触覚、固有感覚など、多感覚統合を活用することで運動学習効率が高まる。ロボットリハビリテーション、バーチャルリアリティ、脳刺激技術 (tDCS、rTMS) などを併用することで、神経回路再構築を補助するエビデンスが蓄積されている(Winstein et al., 2016)。

【療法士における基本原則】



1.患者中心性（Patient-Centeredness）：

症例を通じたアプローチにおいて、療法士は常に患者個人の価値観、生活背景、目標を尊重する必要がある。目標設定は患者と協働で行い、自律性・主体性を高めることでモチベーション維持と学習効果向上に繋がる。

2.エビデンスに基づく実践（EBP: Evidence-Based Practice）：

療法士は最新の研究知見を常にアップデートし、臨床経験や患者の状況と統合した上で最適な介入戦略をデザインすることが求められる。ランダム化比較試験やメタアナリシス、ガイドラインを活用し、介入の選択根拠を明確化する。

3.継続的な評価とフィードバックループ：

治療効果や患者の反応を定期的に評価し、必要に応じてアプローチを修正する。観察的評価、定量的計測、患者報告アウトカム尺度など多面的な指標を用い、改善点や課題を明確化することで、臨床推論を洗練させる。

4.心理社会的要因への配慮：

脳卒中後の患者は抑うつ、不安、自己効力感低下など心理面の変化や家族介護者への負担といった社会的因子にも直面する。療法士は共感的態度で患者を支え、必要に応じてチーム内連携（医師、心理士、ソーシャルワーカー等）を強化し、包括的なサポート体制を築く。

5.自己研鑽とプロフェッショナル・デベロップメント：

療法士自身が学習者であり続ける姿勢を持つことが重要である。専門書、学会発表、継続教育を通じて知識・技能を更新し、質の高いリハビリテーションを提供できるよう努める。

症例①

手の知覚・認知側面

上頭頂小葉（SPL）

部位

上頭頂小葉（SPL）は、人間の脳の構造で、頭頂葉の後方に位置しています。前方には後中心溝、下方には頭頂内溝、後方には頭頂・後頭部の裂け目がある。

血液供給

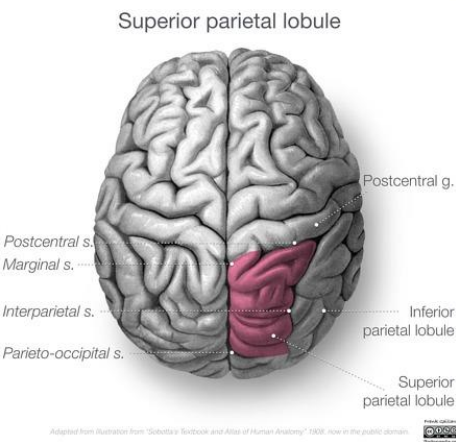
頭頂葉の他の部分と同様に、SPLは主に中大脳動脈（MCA）と後大脳動脈（PCA）の枝から供給されている。

経路

SPLは、空間認識と行動の誘導に関する視覚処理の背側ストリーム（「どこ」または「どのように」経路とも呼ばれる）の一部である。一次視覚野と体性感覚野からの入力を受け、これらの情報を統合して、物体間の空間的関係を認識するのに役立つ。

症候群

バリント症候群は、視神経運動失調（視覚誘導により正確に手を伸ばすことができない）、眼球失行（視線移動が困難）、同時失認（一度に複数の物体を知覚することができない）などを特徴とします。



項目	上頭頂小葉 (SPL)	下頭頂小葉 (IPL)
解剖学的位置	頭頂葉の上部（外側面の側領域）、中心後回の後方上部に位置	頭頂葉の下部（外側面の下側領域）、シルビウス裂周辺部を取り囲む領域（角回・縁上回を含む）
主な機能領域	感覚統合、身体表象（ボディスキーマ）、視覚-運動変換、空間的注意制御	言語理解（特に意味処理）、数的処理、身体所有感の変調、社会的認知、模倣行動、ワーキングメモリ統合
感覚・運動統合	視覚、固有感覚、触覚など多感覚情報を統合し、動作遂行に必要な空間マップを形成	視聴覚・言語刺激を高次レベルで統合し、意味・概念、社会的コンテキストに関連づける
注意制御	空間的注意配分や注意の方向付けに関与	非空間的注意（数、言語的刺激）や複雑な認知プロセスへの選択的注意を支援
臨床的関連性	損傷時、空間性失認（半側空間無視）や感覚運動統合障害	損傷時、失読、失算、失書、意味処理障害、ゲルストマン症候群など認知・言語的障害
主な研究知見	物体操作や身体部位定位、動作意図に基づいた運動制御戦略再構築	言語理解、抽象概念処理、社会的判断など、知覚情報を意味的・概念的枠組みへ統合

1. 病態背景：

上頭頂小葉は、身体に関する多感覚情報（固有受容感覚、触覚、視覚など）を統合し、空間的な身体表象（body schema）の構築や、手指・上肢の運動制御戦略を形成する上で重要な領域とされる（Culham & Valyear, 2006）。SPLが損傷すると、感覚-運動統合が障害され、手指の随意運動生成が困難になる。

2. 感覚-運動統合障害による運動困難：

SPL損傷後、患者は手指の位置・動きに関する固有感覚の内的表象更新が不十分になる。この結果、

- 意図的な手指運動を計画・開始する際に必要な空間的情報の再構成が難しくなる
- 手指の単独・分節的な随意制御が困難になり、巧緻性低下や共同運動パターン出現につながる

3. 外部刺激・補助情報による改善機序：

今回のケースでは、手指に対する繰り返しの刺激、視覚情報、注意配分、非麻痺側肢との比較、物品使用（道具操作）といった外部情報提示で手指の運動が改善した。これは、損傷したSPLによる直接的な感覚-運動統合経路が十分機能しなくなった状況でも、残存経路や他領域の代償的活性化を促すことで運動出力が改善することを示唆する。



介入ポイント

触覚刺激・反復入力：指先への繰り返し触覚刺激は、一次体性感覚野（S1）や二次体性感覚野（S2）からの感覚情報を明瞭化し、中枢へ伝達される固有感覚フィードバックを増強する。これにより、脳は欠如または不明瞭な内部表象を補完し、運動遂行のための感覚基盤を再構築できる(Kaas, 1991)。

視覚情報・注意資源の再配分：視覚的フィードバックは、固有感覚が不確実な場合に代替的な感覚参考情報を提供する。視覚系を通じて手指の位置や動きを補足的に把握できるため、患者は手指運動をより正確に修正・学習できる。また、意図的に注意を手指へ向けることで感覚処理の精度が向上し、結果的に運動制御が改善される(Wojciulik & Kanwisher, 1999)。

非麻痺側との比較（バイラテラル統合）：健側（非麻痺側）手指との比較は、脳が対称的な身体マップや動作パターンを参照する機会を提供する。両側性課題や健側手の動きを視覚・触覚でフィードバックすることで、損傷側で欠落した感覚-運動戦略を補填する神経ネットワークの可塑性が促進される(Serino & Haggard, 2010)。

物品使用（道具操作）：道具を扱うとき、脳は道具を身体的延長物として認知し、手指位置・動きを再マッピングする能力を有する(Irigoien et al., 1996)。これによりSPL以外の前運動野や下頭頂小葉の特定領域など、マルチモーダルな感覚統合を担うネットワークが活性化し、手指運動の遂行が容易になる。



症例②

階段動作に対する股関節機能を考える

観点	階段を昇る (Ascending)	階段を下りる (Descending)
下肢関節運動方向	主に股関節・膝関節・足関節の伸展方向（立ち上がる動作）、前方・上方への重心移動	股関節・膝関節・足関節が屈曲しながら重心をコントロールし、前方・下方へ重心移動
主導筋群	股関節伸展筋（大臀筋、ハムストリングス）、膝伸展筋（大腿四頭筋）、足関節底屈筋（腓腹筋、ヒラメ筋）が挙上動作を主導	膝伸展筋・股関節伸展筋が遠心性収縮で体重を制動し、足関節背屈筋（前脛骨筋など）が足部着地をコントロール
筋収縮様式	多くは求心性収縮（筋を短縮しながら力発揮）で上方移動に対応	遠心性収縮（筋を伸張しながら制動）で下降時の重力負荷をコントロール
重心移動戦略	重心を高い位置へ持ち上げるため、高い段への踏み込み脚に荷重し、プッシュアップする戦略が必要	重心が低い位置へ移動するため、支脚で荷重を制御しながら下肢をゆっくりと屈曲し、次の段へ下ろす戦略を用いる
安定性とバランス	上行時は段差に足を引き上げる際、バランス維持には股関節伸展力と体幹安定性が重要	下行時は、重力による前下方への引力に抗してコントロールするため、特に膝・股関節周囲筋の制動力と足部感覚、バランス反応が重要
関節負担	膝関節や足関節には荷重相で比較的高い伸展トルクが求められ、大臀筋や大腿四頭筋に高負荷がかかる	膝関節には遠心的な負荷が増し、関節・軟骨への圧縮・せん断応力が増大するため、膝痛や変形性関節症などでは特に困難
視覚・感覚情報	上方段差への視覚的確認が必要だが、全体として重心上昇には明確な踏み込みポイントがある	視覚的注意は足元や段差間隔の精密な把握が要求され、固有受容感覚や前庭感覚による重心コントロールがより重要
協調性	下肢挙上時の股関節、膝、足関節の協調した伸展パターンが求められる	制動・緩徐な下降では、膝と股関節、足関節が段階的かつ微妙な屈曲・伸展コントロールを必要とし、時間的・空間的精度が求められる
運動プランニング	より明確な目標（高い段への到達）に基づくフィードフォワード的運動計画が強調される。一次運動野(M1)、補足運動野(SMA)、前運動野が筋出力パターンを事前設定	不確実な足場や高度、段差形状への適応が必要となり、空間的注意と視覚情報に基づくフィードバック制御が増す。前頭-頭頂ネットワークが空間情報を迅速に処理
感情・動機づけ	基本的に上昇による達成志向が強く、モチベーション・意志決定に基底核（側坐核）や前頭前野が関与	下行時は危険回避意識が高まり、不安や恐怖を抑制するため扁桃体や前頭前野による情動調整が増加。安全確保に関連した予期的注意が強化

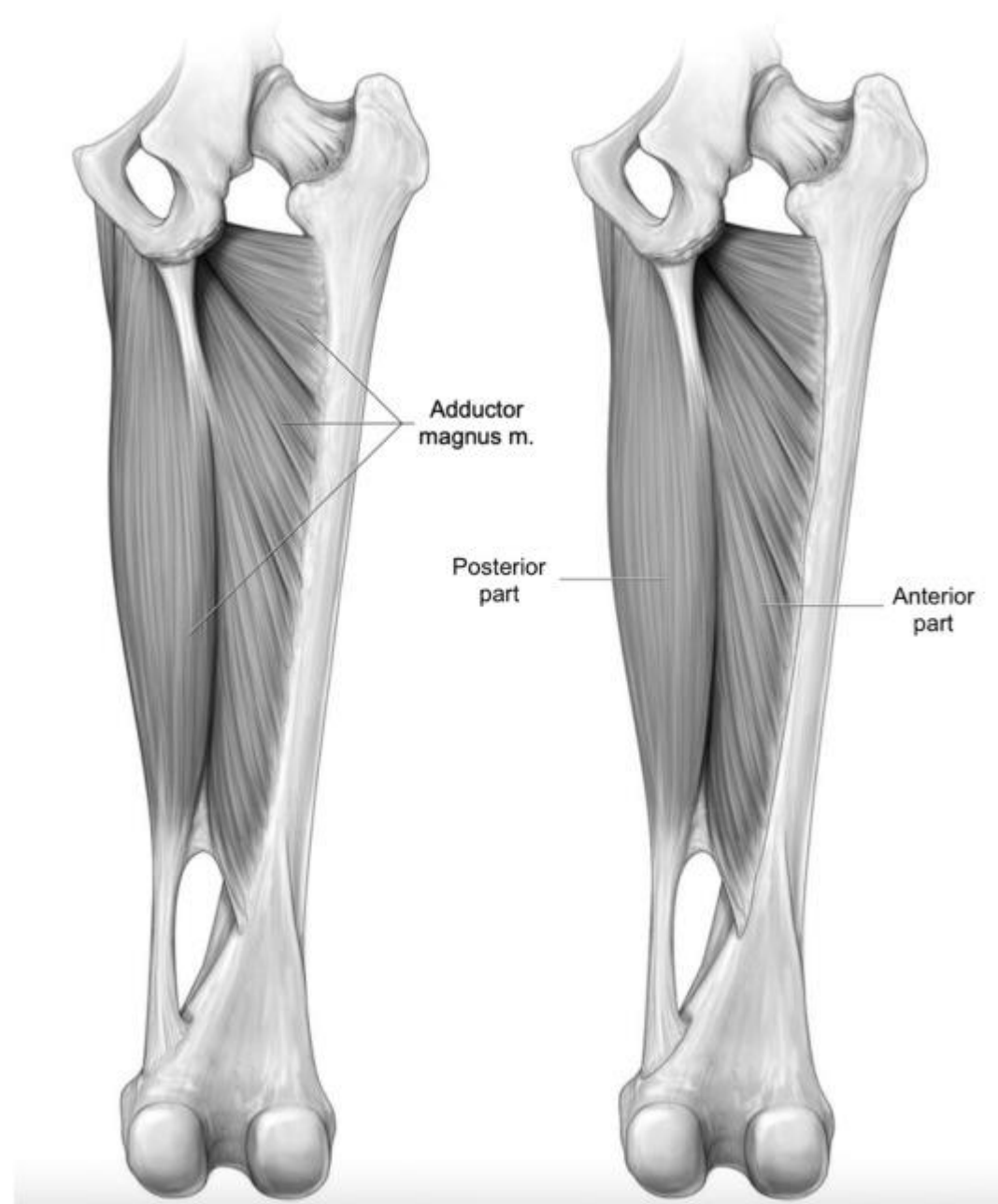
骨盤後退・後方回旋による支持基盤の不安定化：

階段昇降時、立脚側下肢は身体重心を支えつつ、反対側下肢を次の段に持ち上げるための剛体的な基盤を提供する必要がある。股関節伸展・内転筋が正常に活動すれば、骨盤は前方へわずかに前傾または中立位を保持し、上半身と重心を前方へ移行できる。

しかし、本例では左股関節屈曲時に十分な伸展・内転筋力が得られず、骨盤が重心後方への倒れ込みを許してしまう。その結果、骨盤帯が後退・後方回旋し、麻痺側下肢に重心が適切に乗らず、十分な荷重位相が形成できない。これにより、重心は麻痺側の足底面上に安定的に移行せず、前進動作（次の段への重心移動）が阻害される。



第内転筋(AM)は解剖学的に 4つの部分 (AM1 ~ 4) に分けられ、機能的には前部と後部に分けられます。後部は股関節の伸展と回転に特に寄与します。AM の複雑な構造は、特定のシナリオではハムストリングよりも大きな股関節伸展トルクを生成する可能性があることを示唆しています。AM を効果的に活性化するには、負荷を軽くし、股関節の屈曲を少なくし、体幹を直立させたエクササイズが推奨されます。大内転筋を単純な「内転筋」としてではなく、**股関節伸展および骨盤・下肢安定を担う多機能筋**として再評価します。



International Journal of Osteopathic Medicine
Volume 49, September 2023, 100671



Adductor magnus: Extending the knowledge – A short review of structure and function

Daniel Corcoran^a, Tim McNamara^c, Jack Feehan^{d,f}, Nicholas Tripodi^{b,d,e,f}

Show more

+ Add to Mendeley Share Cite

2023年

リハビリ応用動画へ

腹圧（Intra-abdominal pressure: IAP）の形成とコア筋群の協調

腹圧を高める際には、横隔膜・腹横筋・多裂筋・骨盤底筋などのコア筋群が共同して働き、腹腔内圧を上昇させる。

この状態は腰椎・骨盤帯周囲の剛性（stiffness）を高め、「近位部の安定プラットフォーム（proximal stability）」として機能する。

近位（骨盤帯・体幹部）の安定が遠位の筋出力を高める

ハムストリングスや大内転筋群などの大筋群が効率的に力を発揮するには、骨盤が過度に動揺せず、安定した支点を得る必要がある。

腹圧上昇とコア筋の等尺性収縮により骨盤帯が安定化すると、股関節伸展（ハムストリングス）や内転（大内転筋）を行う際のキネティックチェーン（運動連鎖）の中核が固定されるため、筋力発揮やリクルートメントが促進されやすい。

多裂筋（Multifidus）の機能と神経制御

多裂筋は腰椎の各椎体間を走行し、脊柱の微細な姿勢制御に関与する。特に腰部多裂筋は骨盤帯や仙腸関節近傍の安定性を高め、近位部の剛性を向上させる。

多裂筋は姿勢制御におけるフィードフォワード制御（事前活性化）にも重要で、下肢の動作を始める前に先行的に活動し、体幹・骨盤帯を固定する役割を果たすことが報告されている(Hodges PW1996)

遠位筋群への促通効果

立位で多裂筋を含む体幹伸展筋群が十分に活動すると、骨盤が安定するため、ハムストリングス（特に大腿二頭筋長頭）や大内転筋後部線維といった「ハムストリング様機能」をもつ筋の発火閾値が下がり、活動しやすい状態に移行する。

これは「近位が固定されることで遠位のモーメント発生が効率化する」という力学的原理（proximal stability for distal mobility）と、「脊髄レベルでの相互促通パターン」（例えば、腰部の伸展と股関節伸展のシナジー）が合わさった結果と考えられる(Panjabi MM1992)



症例④

卵かけご飯を美味しく食べたい！

肩甲骨のジスキネジアと

リーチと把持機能を考える

肩甲骨ジスキネジア(Scapular Dyskinesis)とは？

肩甲骨ジスキネジアとは、肩を動かすときに肩甲骨（肩甲骨）が変形または異常に動くことです。この用語は、「変形」を意味する「dys」と「動き」を意味する「kinesis」に由来しています。

タイプ I: 下方機能障害このタイプは、肩甲骨が前傾し、下角がより顕著に浮き上がることが特徴です。

タイプ II: 内側機能障害このタイプでは、肩甲骨の内旋により、肩甲骨の内側の境界がより顕著になります。

タイプ III: 上方機能障害このタイプでは、腕を動かすときに肩甲骨が過度に上がります。痛みを伴うタイプIII SDを発症したオーバーヘッドアスリートでは、特に肩外転45° と90° で肩甲骨の上方回転が変化していることが観察されています

中枢神経系損傷による運動制御戦略の破綻：

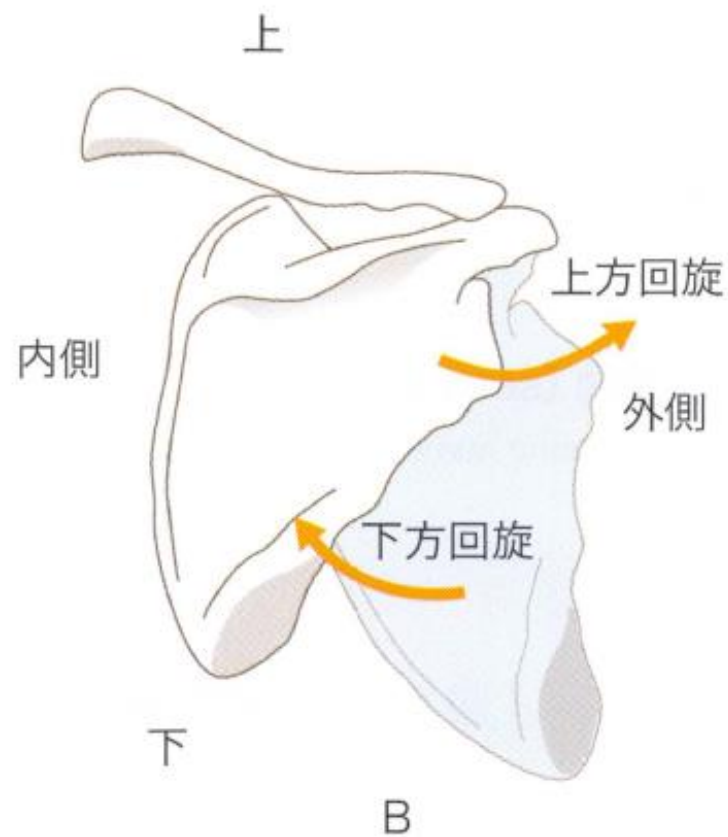
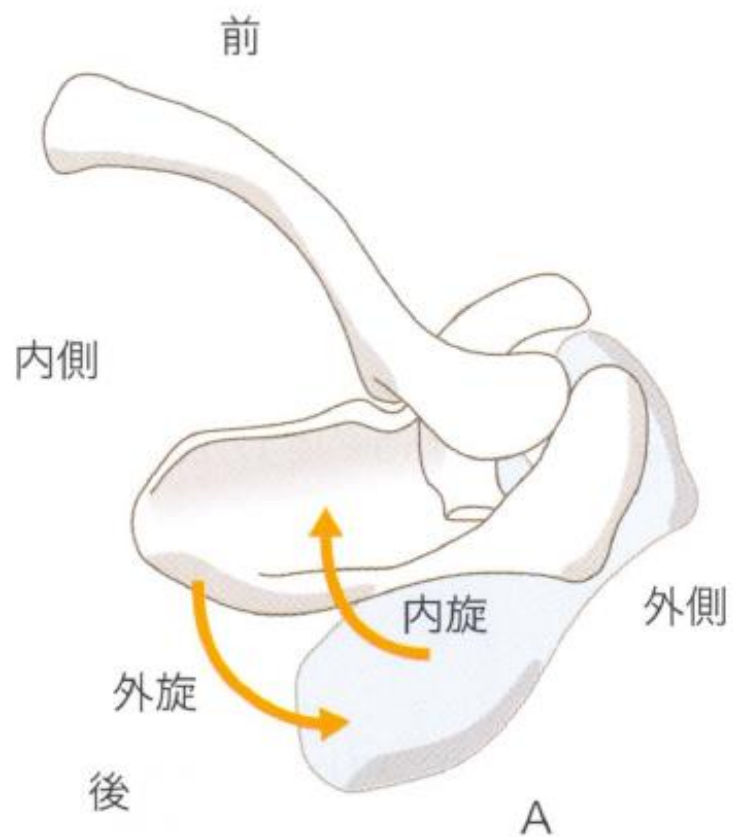
脳卒中は上位運動ニューロン障害によって、肩甲帯筋群への神経支配パターンや運動制御戦略を大きく変容させる。特に、脳卒中後には、皮質脊髓路を介した随意的、精緻な肩甲骨コントロールが損なわれ、代償的に脳幹網様体脊髓路や前庭脊髓路などのより原始的な経路が相対的に優勢となる(Beer et al., 2000)。これにより、適切な筋間協調（co-contraction pattern）の破綻、筋トーヌスの異常増加または低下、内在性共同運動パターン（synergy pattern）の顕在化が生じ、肩甲骨の動態は脳損傷前の正常制御から逸脱する。

特定筋群の不均衡と力学的軸の乱れ：

正常な肩甲骨機能には、僧帽筋上部・中部・下部、前鋸筋、菱形筋群、肩甲挙筋などが相互にバランスを保つ筋力・タイミングが必要不可欠である(Mottram, 1997)。脳卒中後、

- 前鋸筋の選択的再活性が困難になることで、肩甲骨の上方回旋と前方保持が不十分となり、肩甲骨は内転・下方回旋位に固定的傾向を示す。
- 僧帽筋下部や中部線維の協調不全や弱化により、肩甲骨は安定性を失い、代償的に僧帽筋上部や肩甲挙筋による上方引き上げや内転パターンが優位となる(Kumar et al., 2014)。

これらの結果、肩甲骨はしばしば過度に内転・下方回旋し、肩関節外転時の正常な肩甲上腕リズムが乱れる。



近位因子には、肩甲骨筋、僧帽筋下部、前鋸筋の弱さが含まれ、遠位因子には、関節唇の断裂、GH 不安定性、肩鎖関節の分離などの関節内部の不均衡が含まれます。近位因子は通常、リハビリテーションで管理できますが、遠位因子には外科的アプローチとそれに続く適切なリハビリテーション プロトコルが必要です。

肩甲帯不安定性と協調異常:

肩甲骨周囲筋（僧帽筋下部線維、中部線維、前鋸筋など）の協調的活動が低下することで、肩甲骨は求心性に内転・下方回旋位になりやすい。このため、上肢を前方に持ち上げる際に肩屈曲を維持しづらく、代わりに肩外転や上腕骨の回旋異常が生じる。

筋・関節ポジション変化による運動連鎖の歪み:

外転優位のリーチや前腕回内は、腕全体で物体に近づこうとする代償戦略の一環であり、本来の屈曲主体による前方移動が困難なために発生する。前腕回内時、手背が上向きになるため、手指の屈曲パターンが優位に出やすく、結果的に指先が内側へ巻き込まれるような形状をとることで、正確なshaping（物体の形状に合わせた手指配列）を妨げる。

固有受容覚・触覚フィードバックの混乱:

Scapula dyskinesiaに伴う運動パターンの崩れは、上肢近位部の空間的情報処理能力低下につながる。固有受容覚が不確実になると、脳は視覚情報や残存する感覚情報に依存するが、手指の遠位制御への影響は大きく、細かなshapingが困難になる。過剰な指屈曲は、一種のガード反応的パターンであり、未熟な運動戦略の産物と考えられる。

共同運動パターン（synergy pattern）の顕在化:

脳卒中後には屈曲優位または伸展優位の協調異常パターン（synergy）が出現しやすい。肩外転はしばしば上肢屈曲synergyと結びつき、前腕回内や手指屈曲も屈曲共同運動として強化される。この結果、手指を拡げながら物体にアプローチする高度な「pre-shaping」戦略が困難となり、物を摘み取る際に過剰な手指屈曲で把持する状況が発生する。



近位制御の再獲得:

改善には、肩甲骨および体幹安定性の強化を図り、肩甲骨の適切な上方回旋・外転が可能な状態を取り戻すことが重要。具体的には、前鋸筋や僧帽筋下部線維への神経筋促通、他動的・自動的肩甲骨モビライゼーション、感覚刺激を用いて「正中位」肩甲骨ポジションを再教育する。

感覚フィードバックの強化:

指先、手掌、前腕へ触知刺激や固有感覚刺激を与え、空間的位置や手指形状に関する内部表象を再構築する。特に手指伸展や母指外転を伴うpre-shaping動作を繰り返し練習することで、閉鎖的な屈曲パターンからの脱却を図る。

分節的練習 (Fractionation of Movement) :

肩甲骨、肩、肘、前腕、手指を段階的に分けて動作練習を行い、各セグメントの独立性と選択性を高める。初期は近位部の運動軌跡を安定させ、徐々に前腕・手指を統合して正確なpre-shapingへと進む。



コースを終えてみて。振り返り

STROKE LABで大切にしていること

技術は「手段」ではなく「関わり」のための「橋」：

優れた徒手技術は単に運動機能を改善するための道具ではなく、患者や仲間との絆を深め、社会的価値を創出するための架け橋となる。

患者中心思考：

治療は常に患者一人ひとりの目標や価値観に根差すこと。患者の「人生」を見つめ、その背景を理解した上で最適な関わりを模索する。

コラボレーション重視：

仲間の療法士や他職種と知識や経験を共有することで、相互学習が生まれる。チームでアプローチすることが質の高いリハビリテーションへとつながる。

エビデンスと実践の統合：

最新の研究知見（脳科学、神経可塑性理論、徒手療法のエビデンスなど）を取り入れつつ、臨床現場での試行錯誤を通して実践知を磨き上げる。

身体性への敬意：

患者の身体を「尊重し触れる」ことを忘れない。徒手ハンドリングは、身体的な触れ合いを通じて安心感や信頼感を生み出す重要な手段である。

自己の健康管理：

良い治療者であるためには、自分自身の身体的・精神的健康を維持することが不可欠。休養、運動、セルフケアを怠らず、持続可能なキャリアを築く。

継続的な学習意欲：

科学技術は絶えず進歩する。常に新たな知識や手技、テクノロジーへの好奇心を持ち、研鑽を積み重ねることで、自らの臨床力を更新し続ける。

多面的な視点の獲得：

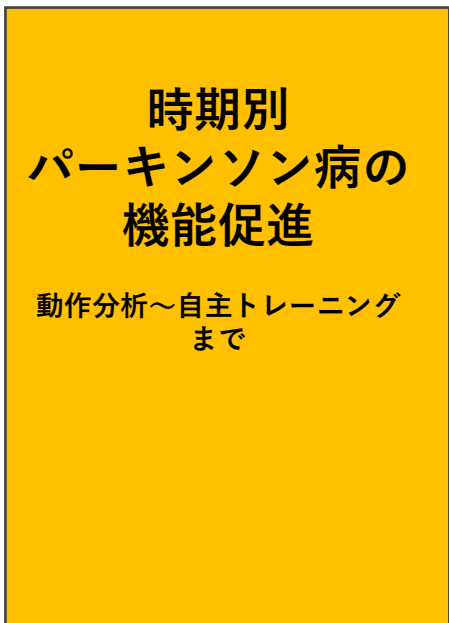
脳機能や運動制御を学ぶ中で、患者の行動、心理、社会的背景など、多面的な側面を考慮し総合的な判断を行う力を養う。

失敗からの学び：

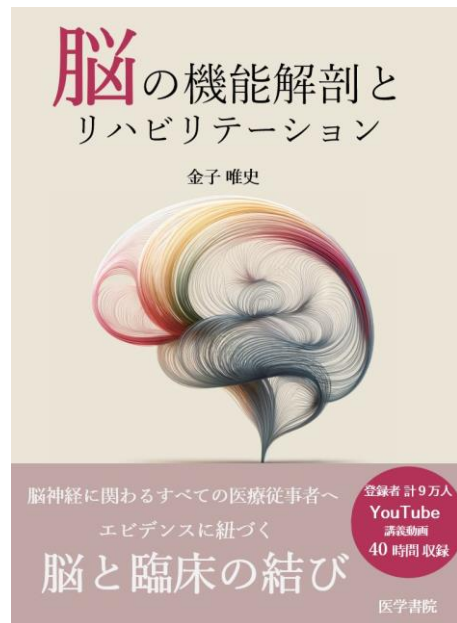
完璧な治療者は存在しない。臨床での困難や失敗は成長の糧となる。振り返りを行い、そこから得た気づきを次のステップにつなげる。

志を高く保つ：

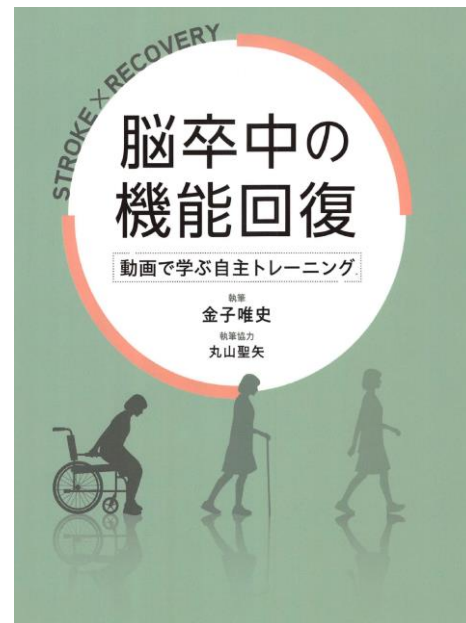
いかなる困難な状況でも、療法士としての使命感と展望を失わない。技術を超えた「人を支える」という崇高な目的意識が、日々の努力を後押しする。



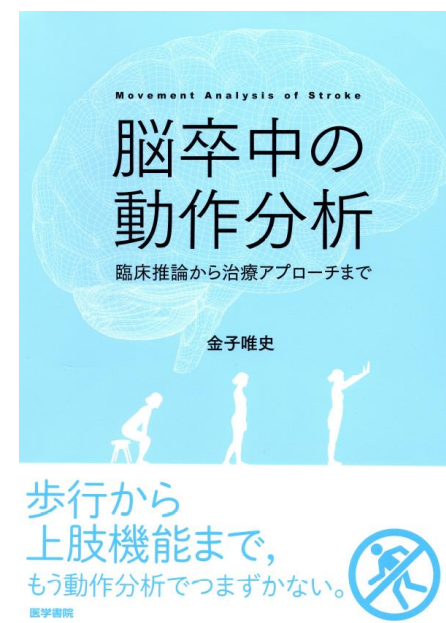
2025年秋発売



2024年発売



2023年発売 約6000部



2018年発売 約15000部