



上肢の機能回復 -末梢部編-

本日の到達目標

Handの基礎知識
を理解する



知識を前提とした
治療の習得



本日の流れ

1

上肢(抹消)の基礎知識



2

リーチ動作におけるhand



3

上記を踏まえた動画



そもそも手とは？

- 人の進化において最も行動に分化した運動器であり、環境との相互作用を可能にする媒体である
- 一次運動野や体性感覚野において**手指が占める神経領域**は極めて大きく、その神経支配と解剖学的複雑さゆえに、介入の優先順位が後回しにされる傾向がある



アクティブタッチ

- アクティブタッチとは、自ら手を動かして対象に触れ、触覚や固有感覚を統合しながら**環境を能動的に探索**する行為である
- この感覚情報は上頭頂小葉などで脳内統合され、手の動きや姿勢制御に制度向上に繋がるため**重要**

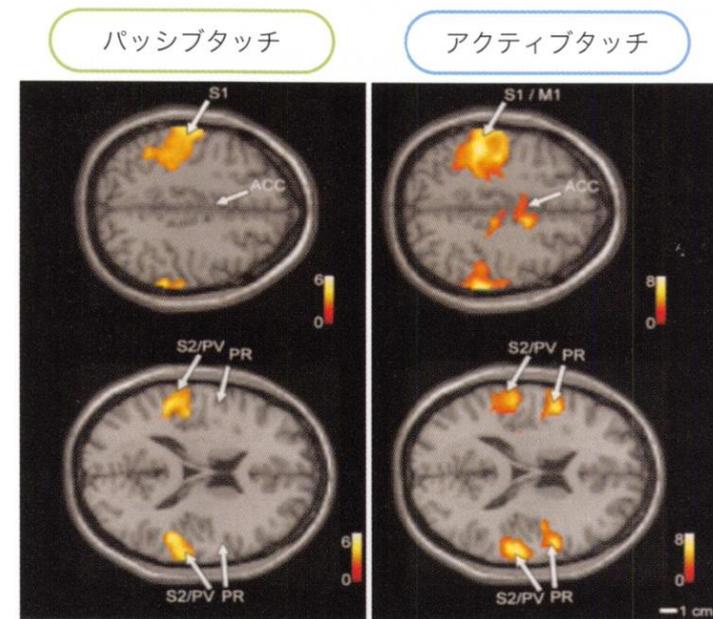


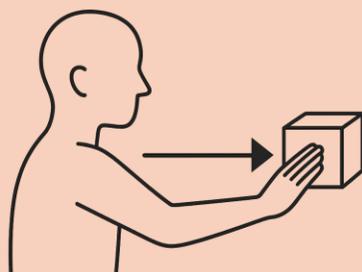
図 5-28 | パッシブタッチとアクティブタッチの脳活動比較
 (Hinkley LB, et al: Sensorimotor integration in S2, PV, and parietal rosti
 97: 1288-1297, 2007 より改変)

アクティブタッチの構成要素

1

能動的探索運動

環境から情報を
自発的に習得する運動行為



ex. 暗闇の中でスイッチを探す

2

多感覚統合

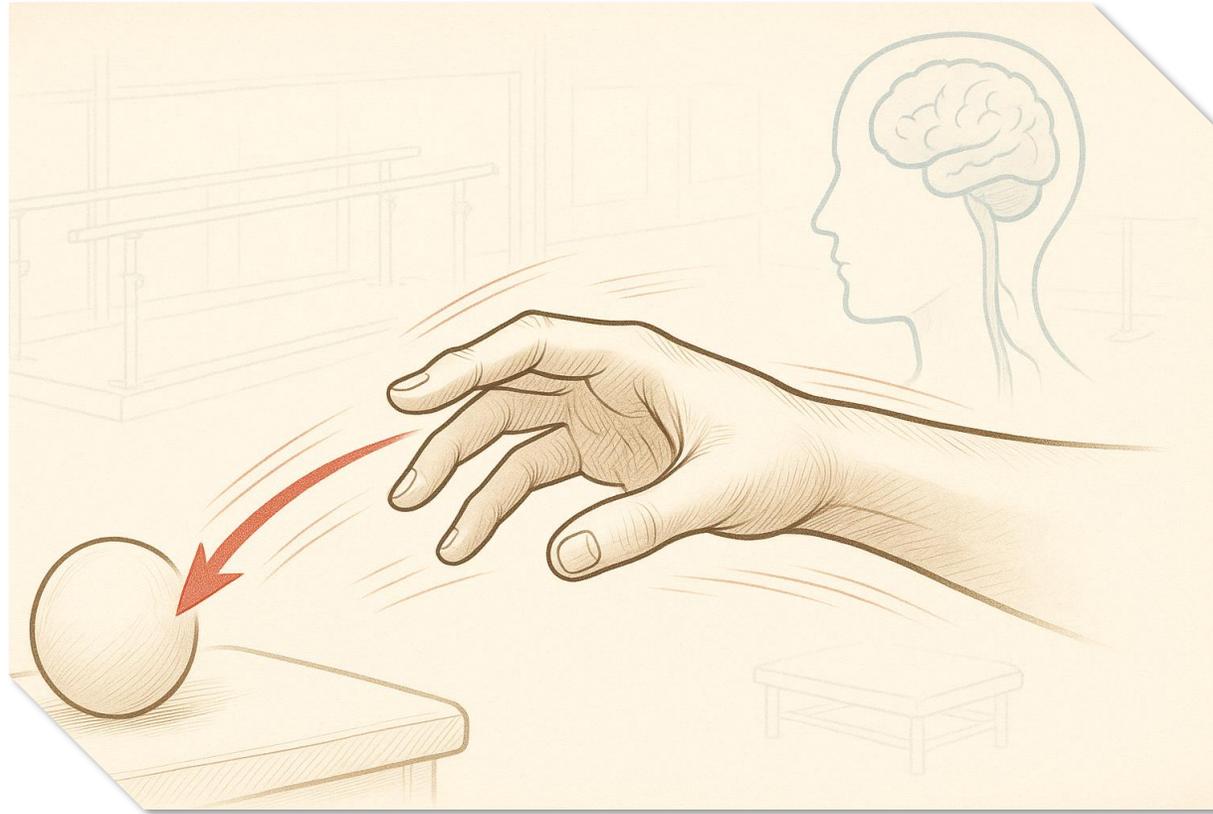
複数の感覚情報を統合し
身体図式に活かすプロセス



ex. 電車の揺れに合わせて体を支える

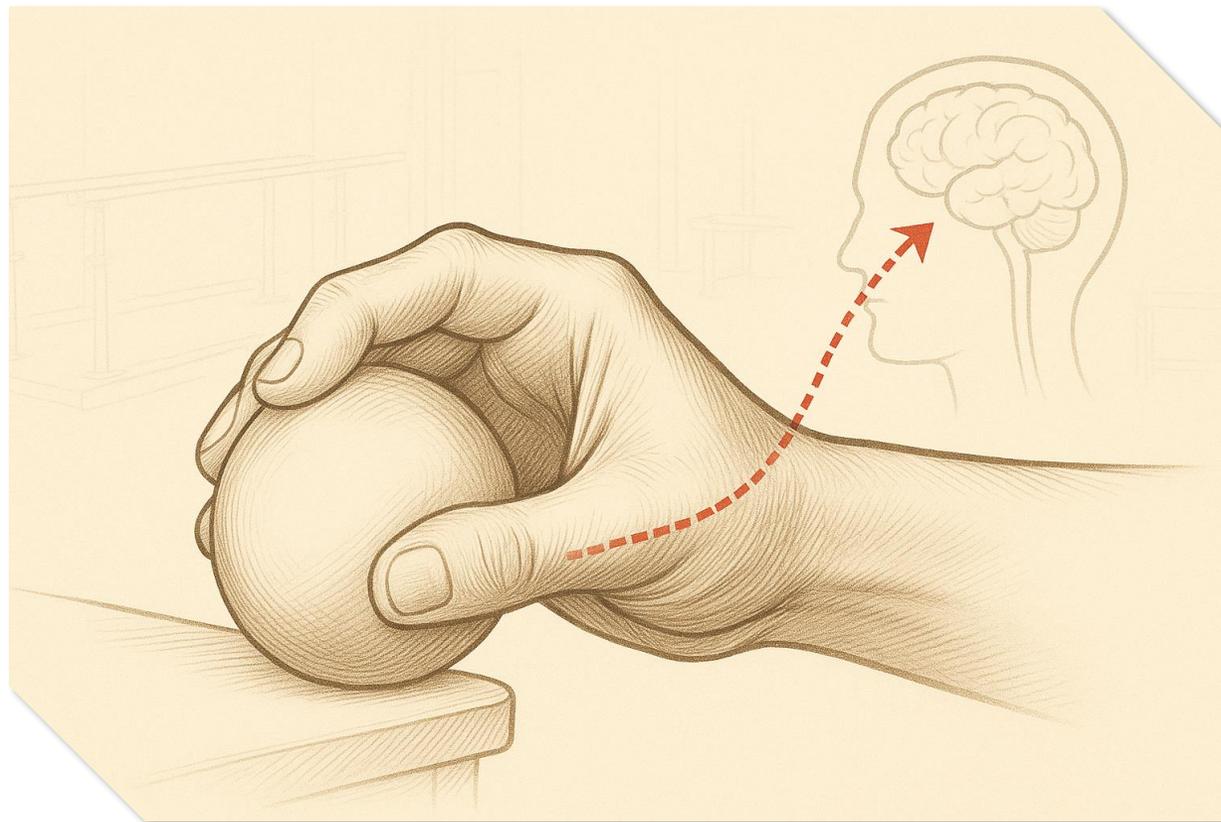
能動的探索運動

- 能動的探索運動は対象物に対して自発的に手を伸ばし、触れることで情報を取得する運動
- 目的志向的な動きにより、感覚入力のしつが高まり**予測的な運動制御**と感覚フィードバックの連携精度を高めることが特徴



多感覚統合

- 多感覚統合とは触覚や固有感覚、視覚などの複数の感覚情報を同時に処理・統合する神経機構
- 身体図式の更新や適切な姿勢制御など幅広く寄与しており、行為中の動作調整や**身体**の**空間認識**が可能になる

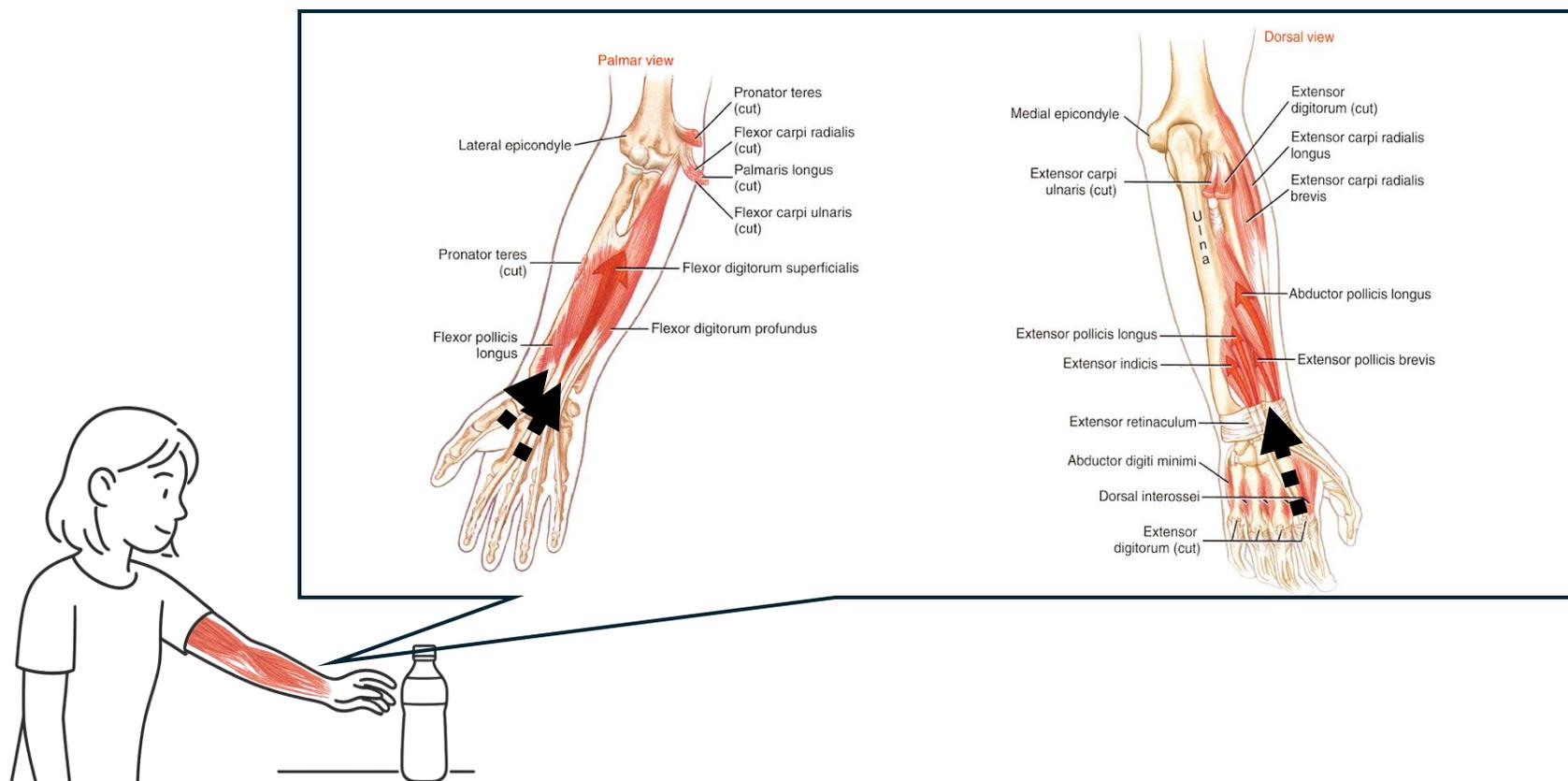


これらは**密接に関係**していることを
前提に治療を進めることが重要



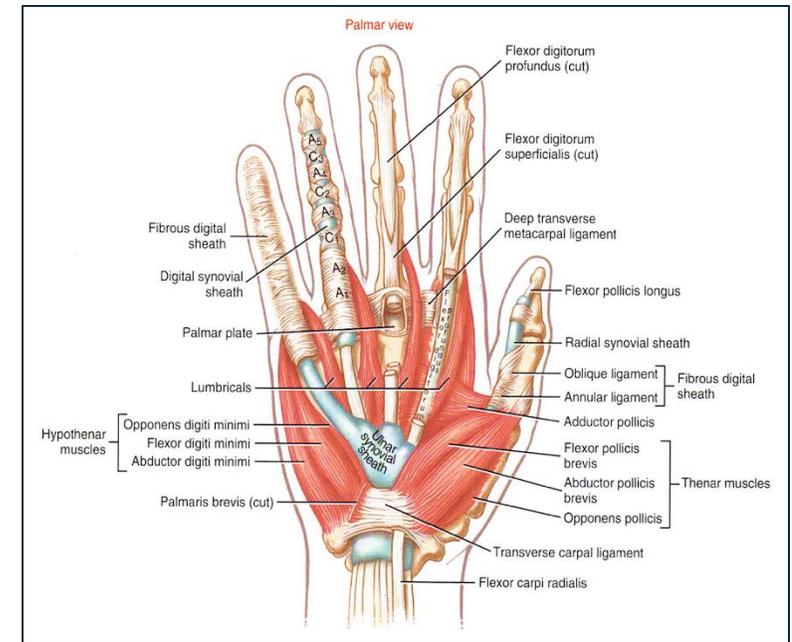
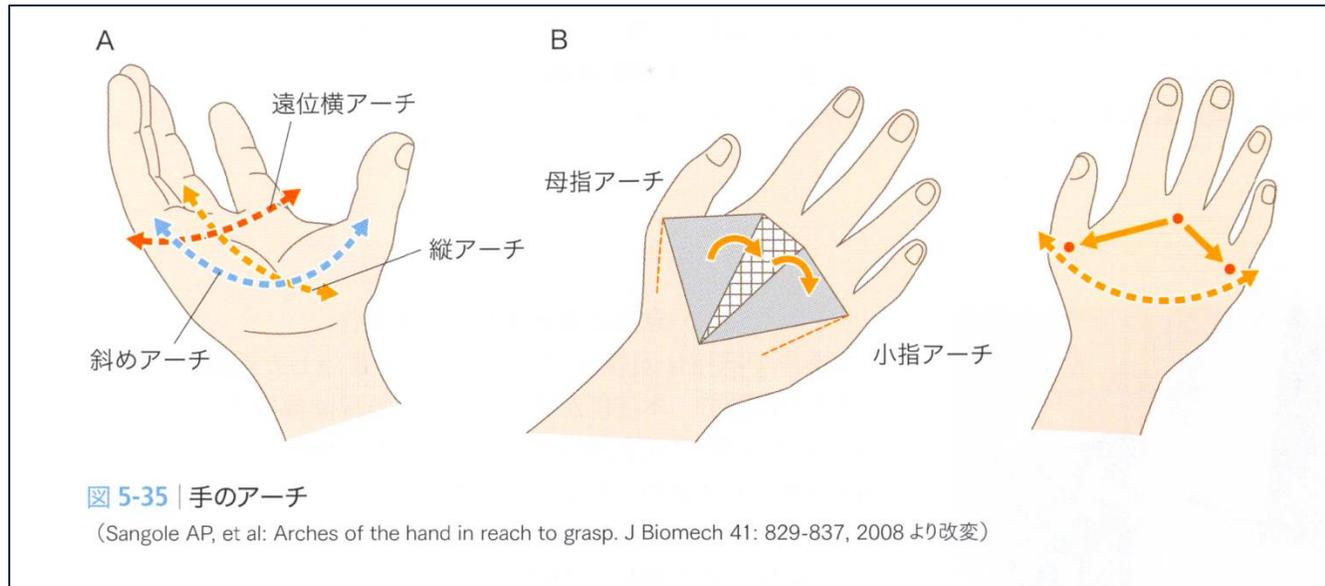
手外在筋の役割

- 手外在筋は手指や手関節を制御し、手関節より遠位に対する安定性を提供する重要な役割
- 把持動作などは**近位部との連動**が不十分な場合、間接の安定ではなく過剰な把持運動による代償が生じやすく、前腕への介入は必須となる



手内在筋の役割

- 手内在筋は母子球筋や虫様筋、骨幹筋などからなり、MP関節屈曲とIP関節の伸展を協調的に制御する
- 内在筋の活動は縦アーチ、遠位横アーチ、斜めアーチの形成を支え、**物体への適応的な接触面の獲得**や巧緻な操作に不可欠な機能的土台を提供する



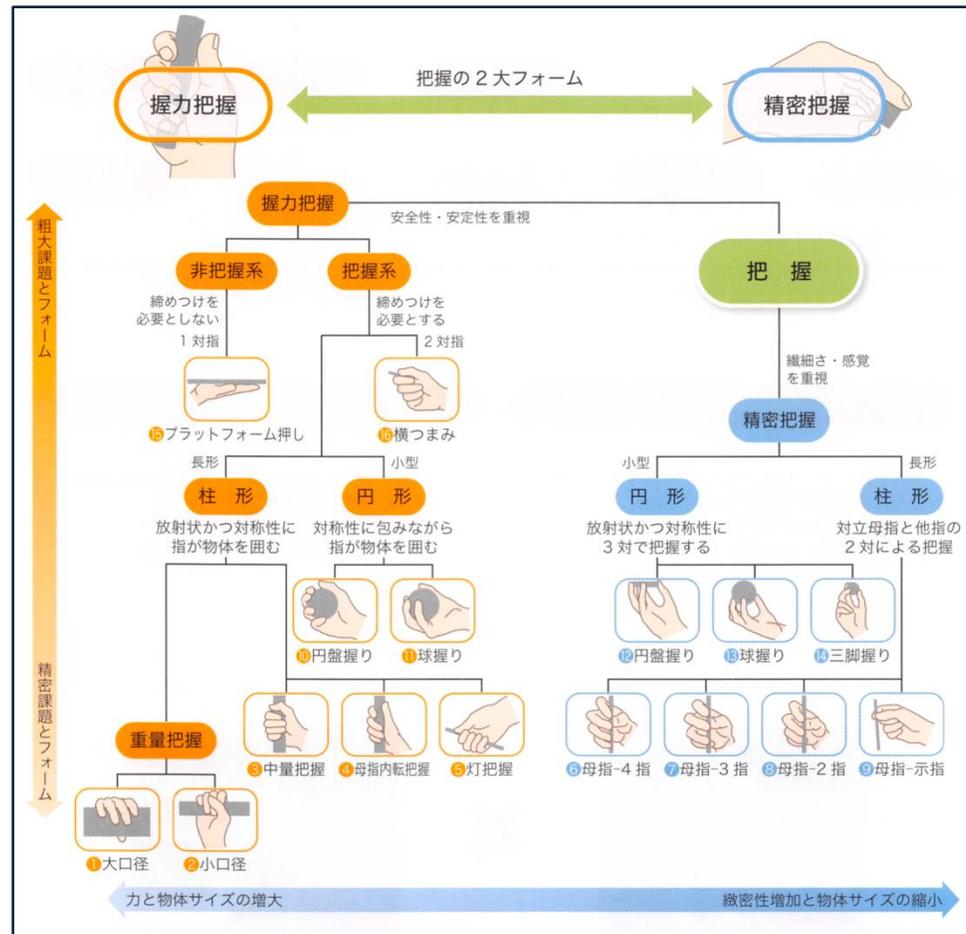
ライトタッチ

- 手内在筋が適切に活動している状態では、指先の些細な接触(ライトタッチ)を通じて局在性の高い感覚入力が脳に伝達される
- 上記により身体図式の更新と姿勢制御ネットワークを活性化させ、**体幹の安定性**を高める働きがある



Grip and Grasp

- Gripは物を把持・安定させる力、Graspは対象をつかむ一連の運動制御を示す
- 環境や目的に応じて、両者を適切に使い分けることが機能的な把持制御のために不可欠であり、本当の意味での機能回復を促すためには**適切な課題の設定**が必要である。



把握の3要素

- 把握にはMP関節の適度な伸展とIP関節の屈曲、母子と4指の密着、母子の内転と屈曲、他の指の回旋などの協調性が求められる。
- これらは情緒や動機づけにも大きく影響するため、この辺りのマネジメントも意識した介入が必要



母指と4指の密着



4指の回旋

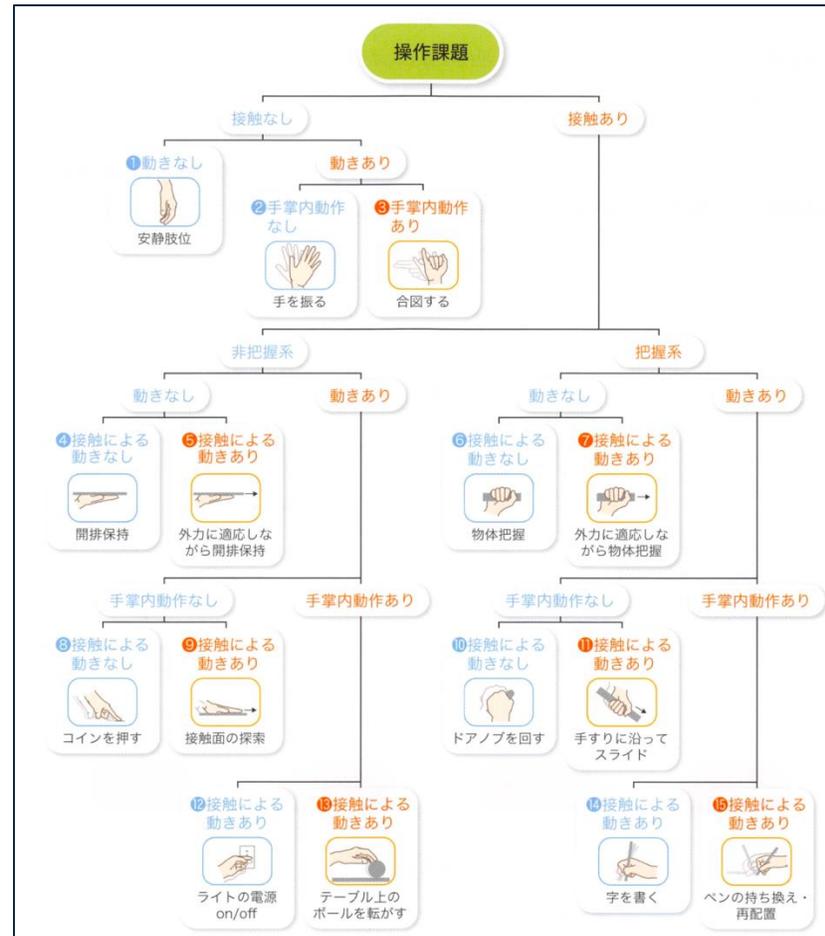
MP 関節の適度な伸展と IP 関節の適度屈曲



母指の内転と IP 関節の屈曲

Manipulation

- Manipulationは、把持した物体を指先や手の巧緻な運動によって操作・調整・変化させる一連の動作
- 対象物の大きさや重たさ、目的に応じて運動戦略を柔軟に調整する力が求められ、操作課題の選定と**段階的な難易度設定**が機能回復において極めて重要である。



Preshaping and aperture

- Preshapingは、対象物に応じて手指を事前に適応させる予測的な姿勢調整であり、把持動作を成立に不可欠である
- Apertureは、親指と4指の開口角度として量的に表現される要素であり、視覚情報や運動計画に基づいてリーチ中に動的に変化する



Preshaping and aperture

項目	プレシェーピング (Pre-shaping)	アパーチャー (Aperture)
定義	把持対象に合わせてリーチ中に手指を整える予測的な運動戦略	親指と他指の間に形成される開口角度
特徴	手全体の形状・構え・方向を含めた総合的調整	把持対象に応じて変化する量的なパラメータ
タイミング	リーチ開始から接触直前までに変化	リーチ中に動的に変化 (最大開口→接触)
神経制御	頭頂葉、補足運動野 (SMA)、腹側前運動野 (PMv)、視覚野	一次運動野 (M1)、PMv、補足運動野
目的	把持成功のための準備動作	対象に応じた適切な指配置で把持精度と効率を高める
関係性	アパーチャーを含む上位の運動調整戦略	プレシェーピングの一要素として機能する

Handの病態

- 脳卒中患者は、前腕伸筋群の筋力低下とそれに伴う手指の運動制御不全がしばしば認められる
- この制御不全は筋力低下に加え、痙縮や拮抗筋との同時収縮といった複数の要因が組み合わさって生じるため、治療戦略の立案時に包括的に評価・介入する必要がある。



FMA(Fugl-Meyer Assessment)

- FMAは身体機能の回復過程を定量的に評価するための国際的に標準化された指標です
- 基本的に反射や分離運動、協調性なども含めた**包括的な評価項目**から構成されており、リハビリの効果判定や回復予測に広く用いられ信頼性、妥当性共に高い評価である。



STROKE LAB オリジナルシート

Assessment sheet : Hand

1 評価ポイント

運動 | 安定

⑥ DIP/PIP関節と指先の感覚

⑥ CM/MP関節

③ 虫様筋/骨間筋【中手骨と手指間のエリア】

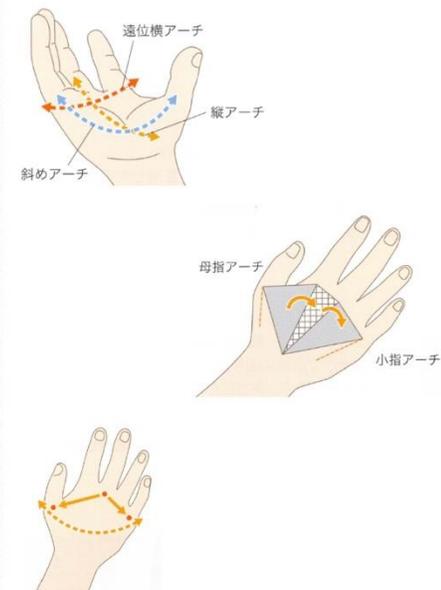
⑤ 母指対立筋/屈筋含めた母指球

④ 小指対立筋/屈筋含めた小指球

② 母指外転筋

① 小指外転筋

2 アーチ



3 把持の3要素



母指と4指の密着



4指の回旋



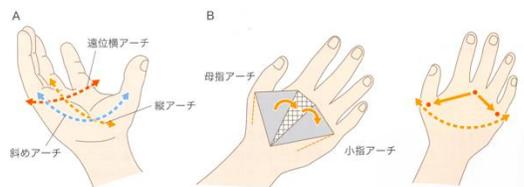
母指内転と適度なIP屈曲

覚えておいてほしい三つのポイント



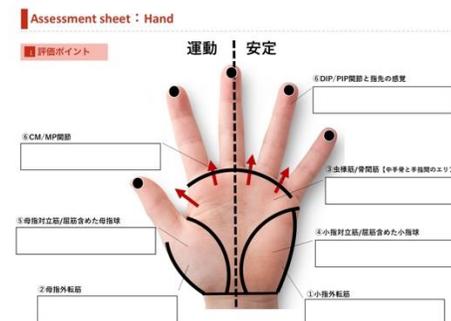
アクティブタッチ

Handの治療は基本的に
能動的に物体にタッチし
脳を活性化しやすい状態を作る



手内在筋の役割

手内在筋はアーチ構成や
アクティブタッチに重要なため
深い理解が必要



治療のイメージ

座学と臨床を組み合わせることで
治療のイメージが大切
是非明日同僚とトライ！