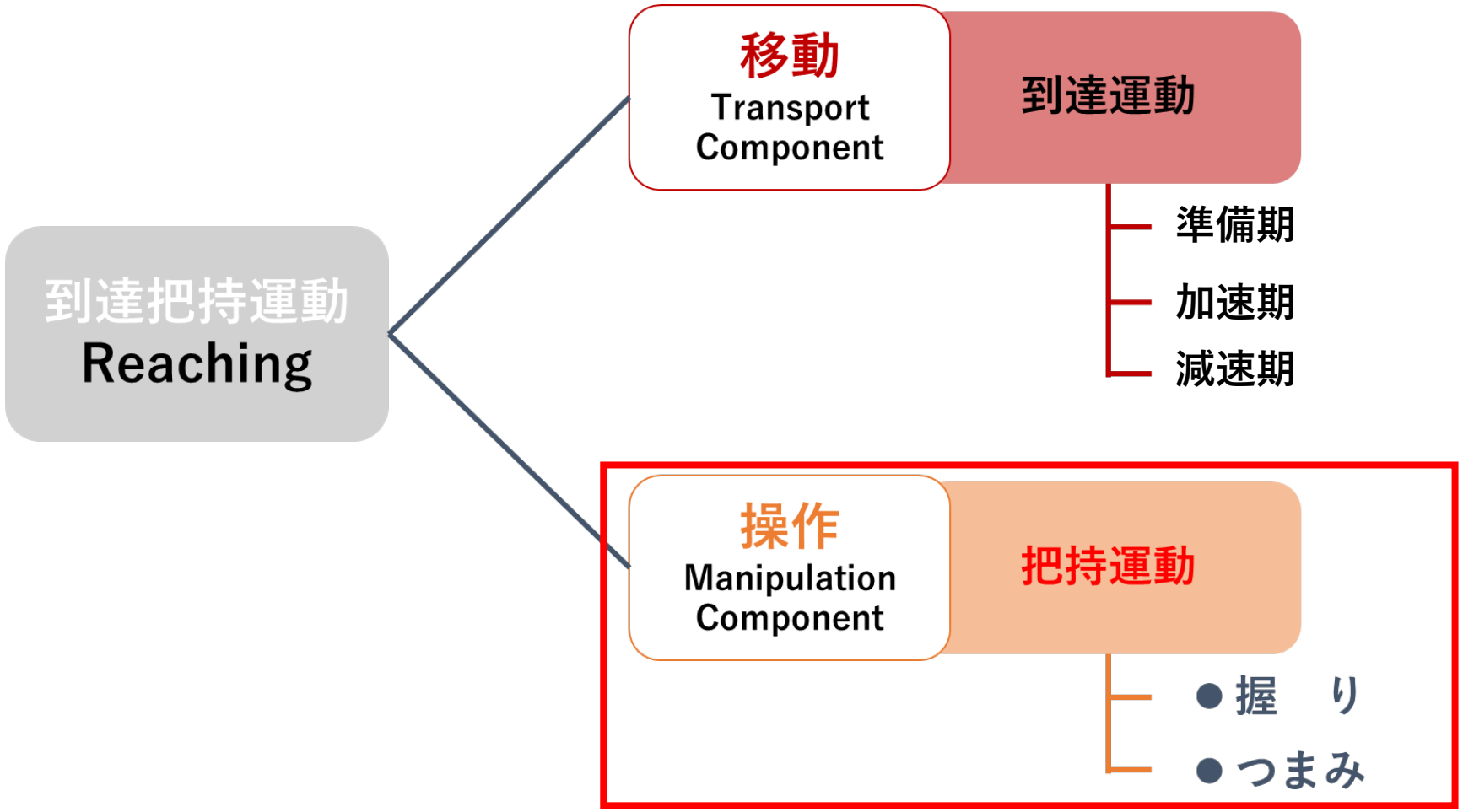
Reaching -Hand-

立ち上がり動作の分析と介入

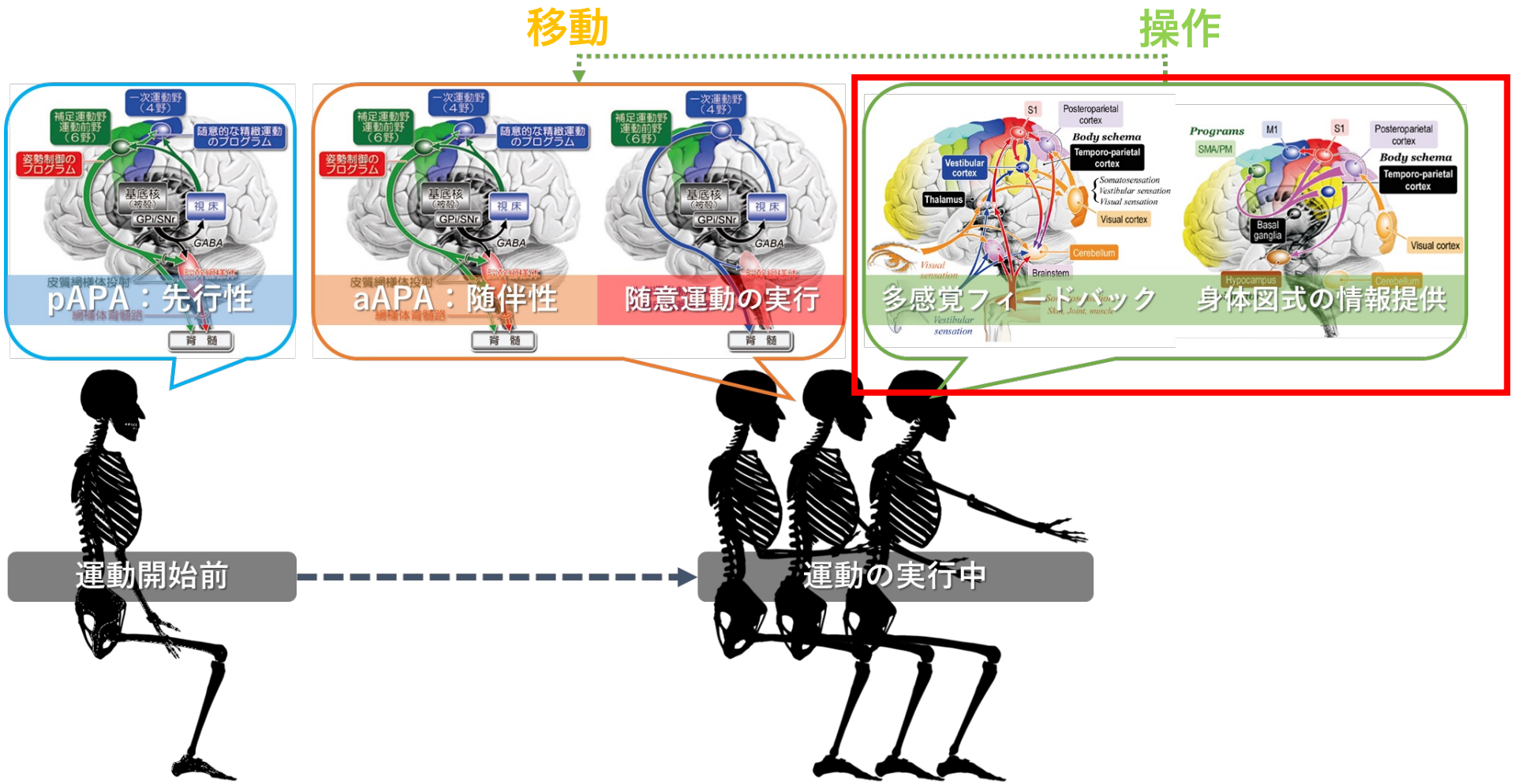
リーチ動作の概要



Jeannerod M：The timing of natural prehension movements. J Mot Behav. 1984 Sep;16(3):235-54

リーチ動作の神経メカニズム

- リーチ動作開始時はフィードフォワードの要素が強く、徐々にフィードフォワード要素に切り替わっていく。
- ハンドの治療を行う時は前提として**感覚FBの要素に着目して治療を行う必要がある。**



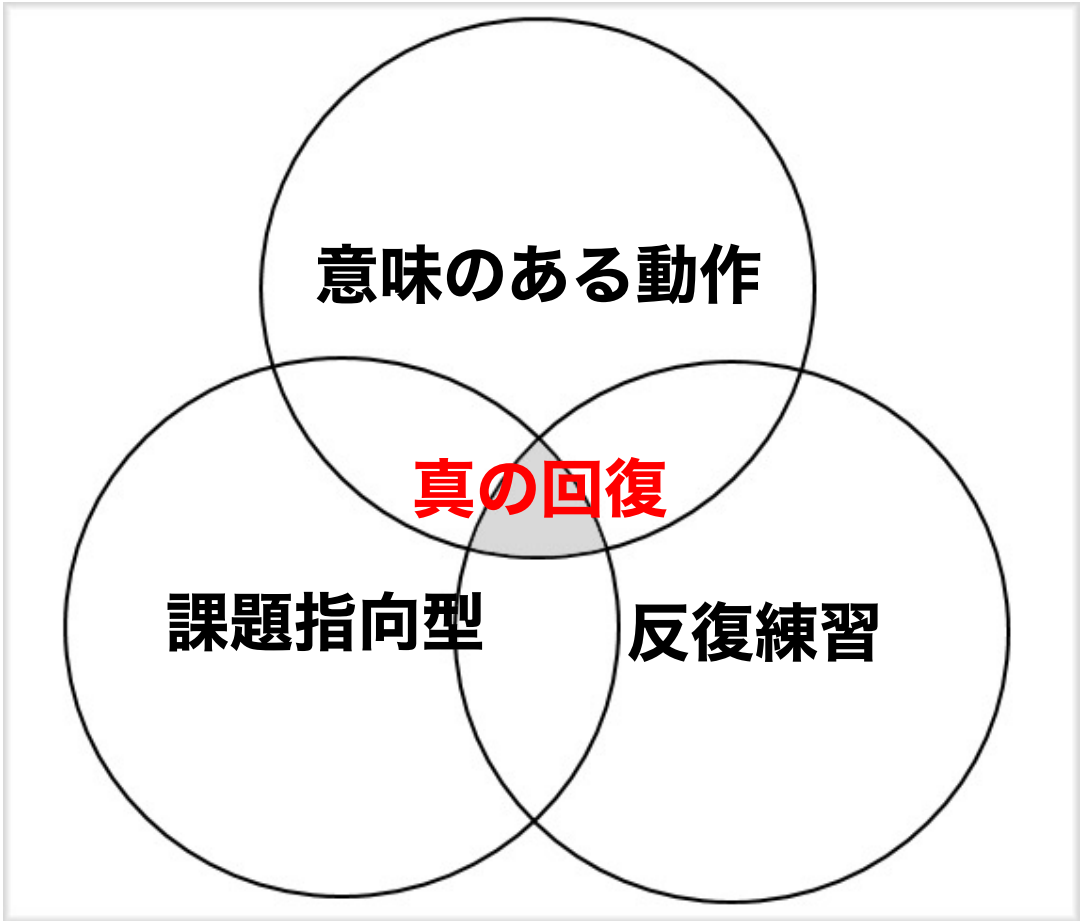
脳卒中患者の特徴(Hnad)

- 脳卒中患者は前腕伸筋群などの弱化(weakness)、それに伴う制御不全(loss of control)が多く見られる。
- 制御不全に関しては弱化や痙縮、同時収縮などの組み合わせに起因しており、治療立案していく際も考慮する必要がある。

51.ChaeJ, etal :Muscleweaknessandcocontraction inupper limbhemiparesis: reationshiptomotor impairmentandphysical disability.NeurorehabilNeuralRepair l6: 241-248,2002

手の機能回復に必要な3要素

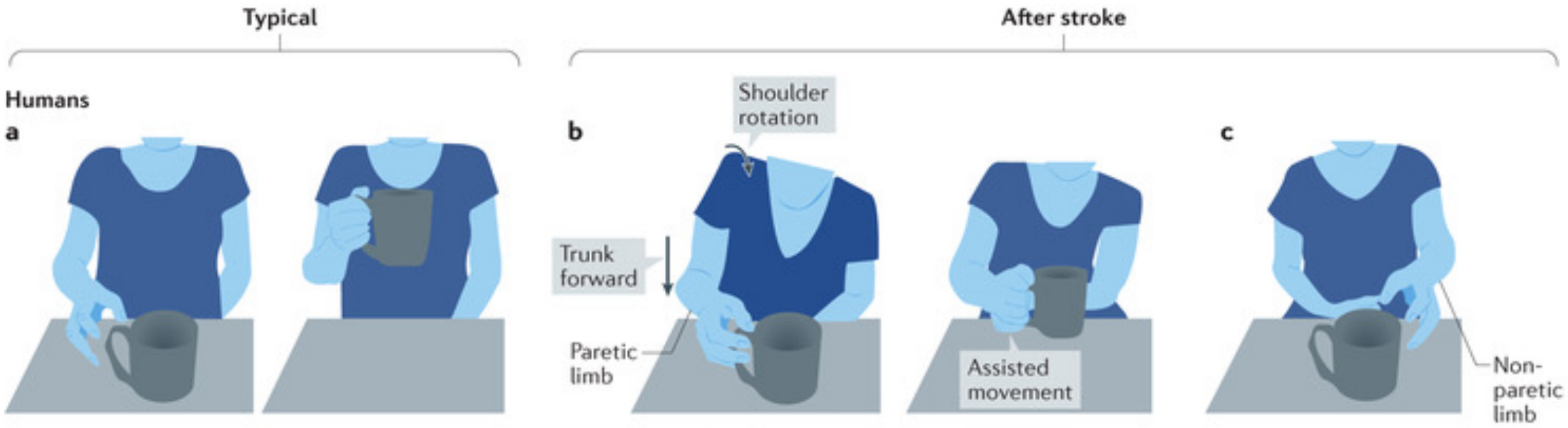
- 手の機能回復に必要な3要素として①意味のある動作②課題指向型③反復練習が一貫して重要になる。
- 上記を踏まえた上で様々なアプローチ方法があるため、小手先に頼らず本質的な考えを忘れずアプローチすることが重要になる。



akeuchiN, etal :Rehabi litationwithpoststrokemotor recovery: areviewwithafocusonneuralplasticity.StrokeResTreat2013:

代償と回復

- 脳卒中患者の多くは選択的な動きではなく、得意な運動パターンに偏ることが多く代償パターンが助長されることが多く、不適切な運動学習が進んでいるケースが多い。
- 代償が全て悪いわけではなく、回復と代償を見極めながら治療を選択できることが患者のパフォーマンス改善に良い影響を与えることができる。



Motor compensation and its effects on neural reorganization after stroke

技能学習と適応学習

- 技能学習とは「最小限の労力と時間の中で環境下の目的を達成できる能力」であり、適応学習とは「生活場面や環境に適応した中で目的を達成できる能力」である。
- 上記２点を組み合わせながらアプローチを進めていくことで真の回復に近づくことができる可能性が高い。

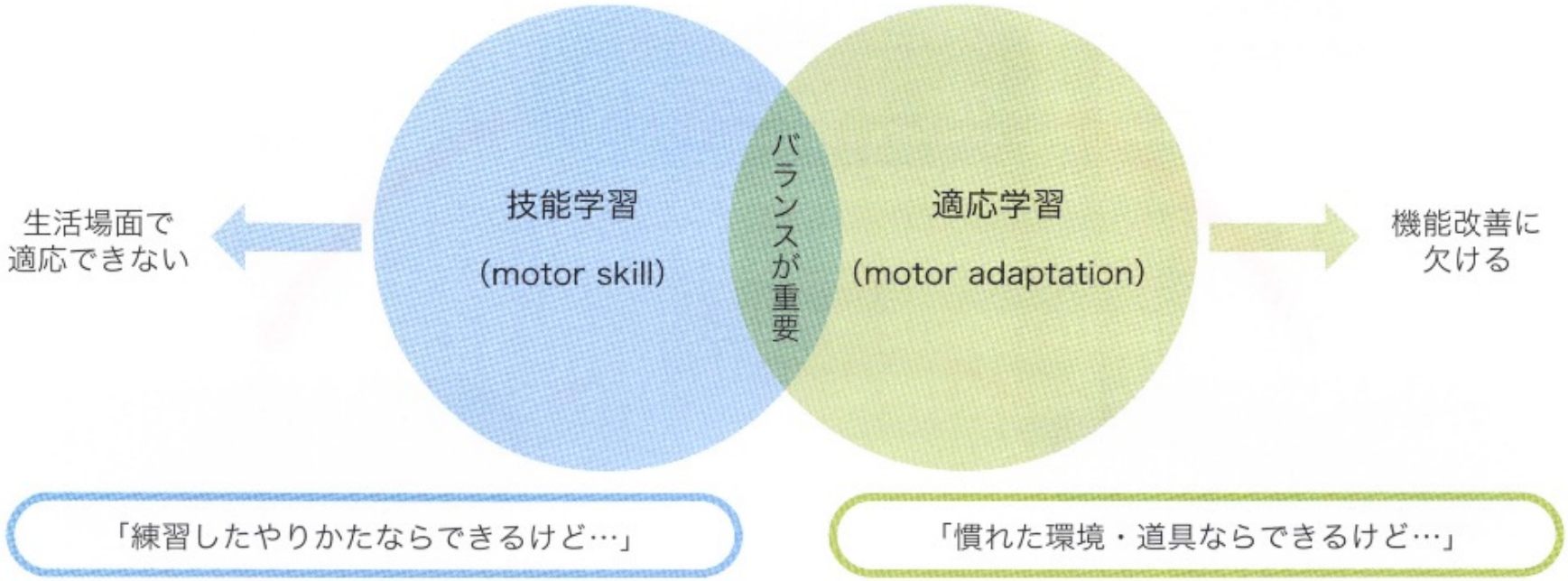
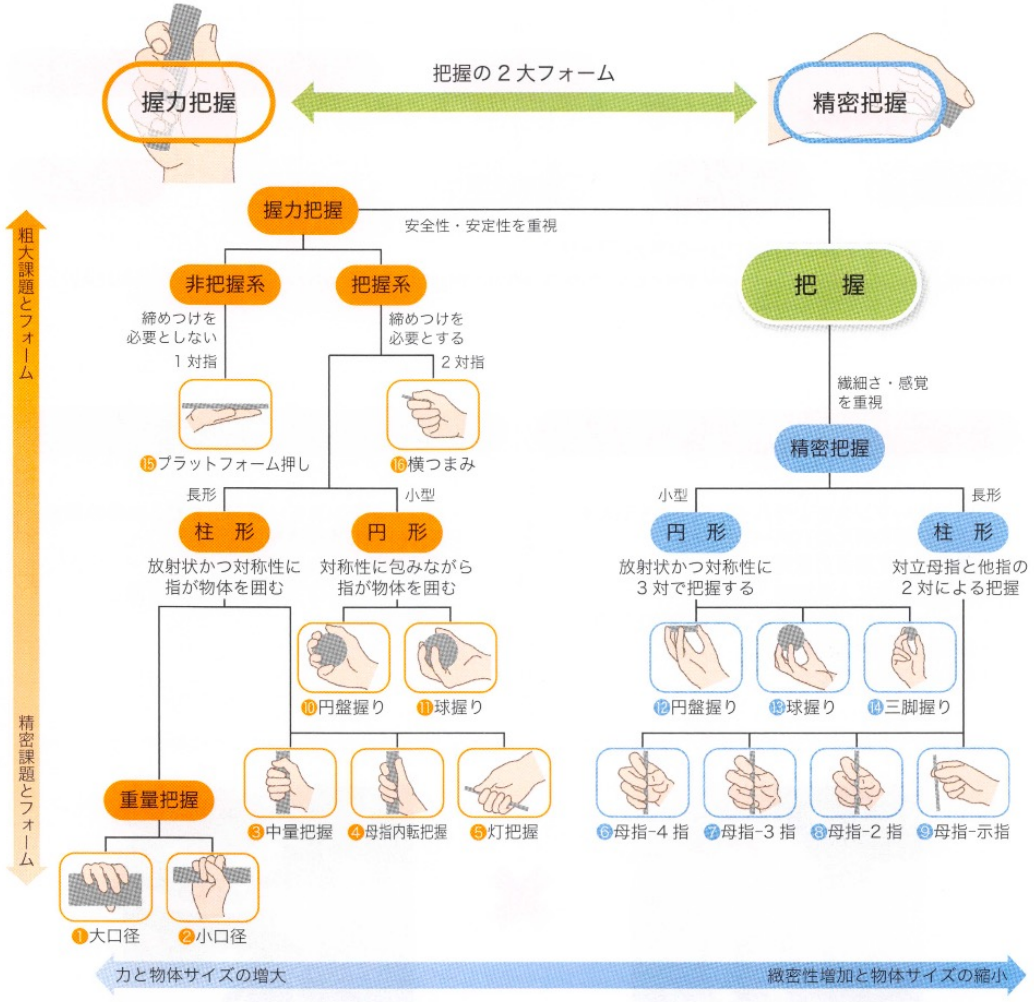


図 5-9 | 技能と適応バランスの重要性

握りの分類(Grip,Grasp,pinch)

- 手はただ屈曲、伸展したりするものではなく、課題(ex.環境)に合わせて手の形を変えていくことが重要。
- 脳卒中患者はある一定のパターンに依存するため、そこから脱却するための課題やモチベーションの設定をしていくことがセラピストには求められる。



Muscle Synergy Analysis of a Hand-Grasp Dataset: A Limited Subset of Motor Modules May Underlie a Large Variety of Grasps

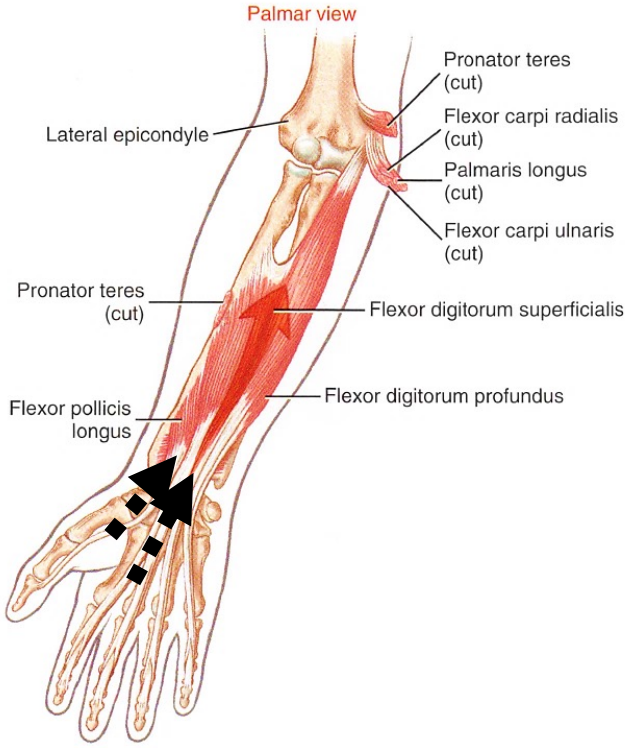
手内在筋と手外在筋

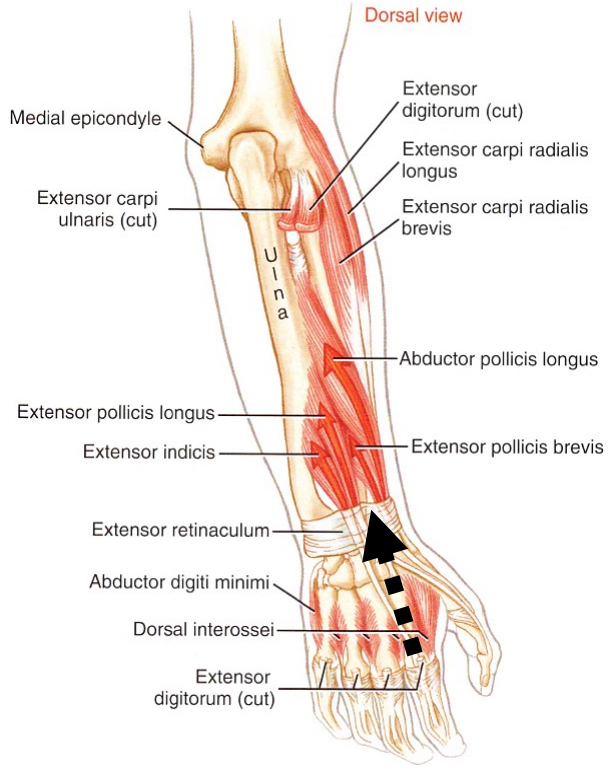
- 手内在筋の第一の役割は手指の力と方向を正確に制御することであり，手外在筋はその機能が効率的に作用するよう関節間の安定性を提供することが重要であると報告されている。
- 臨床では良いアライメント、適切な筋の長さを確保し手外在筋の過緊張を抑制しながら、手内在筋にはっきりとしたストレッチを加え内在筋に対しアプローチすることが重要である。

Milner TE et al：Activation of intrinsic and extrinsic finger muscles in relation to the fingertip force vector. Exp Brain Res. 2002 Sep;146(2):197-204

適切な把持を保証する前腕筋群

- リーチ動作時、前腕は手指/手関節を制御する外在筋により**手関節以遠を安定を提供させる。**
- 近位部とのリンクが不十分な場合、関節の安定ではなく、**過剰な把持運動の代償を認める**ことが多くあるため、前腕に対する介入も重要になる。





手のアーチの重要性

- ３つの掌側のアーチも重要ではあることが前提ではあるが、中指骨の可動性やMP関節と母子・小指を適切に保てることも手の機能回復においては重要になる。(背側アーチ)
- 2ミリの中手骨の短縮によりそれぞれの骨幹筋の強度が８％減少、10ミリ減少すると50%以上強度が低下するため骨幹に対するアプローチも必要。

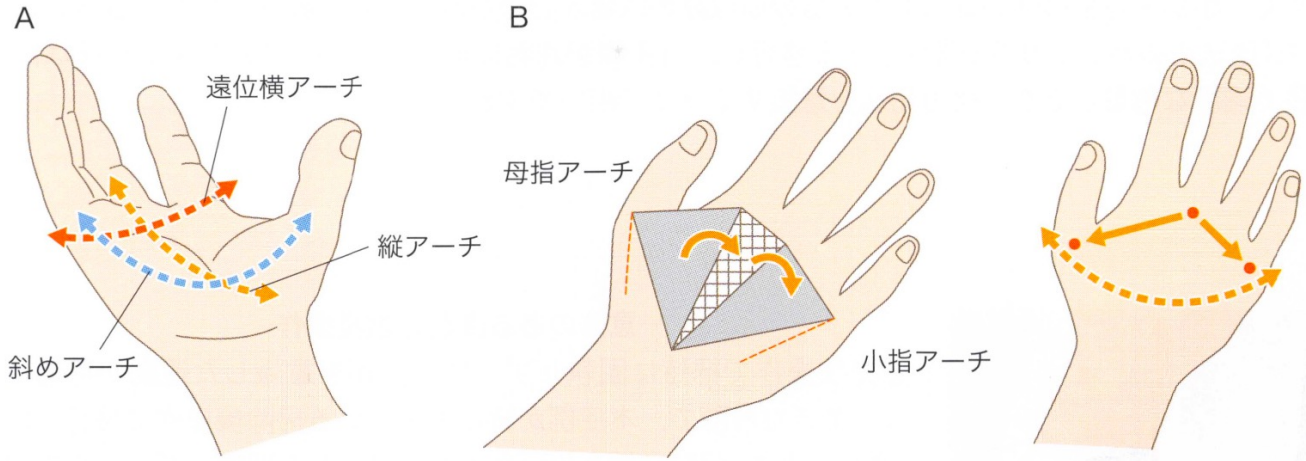
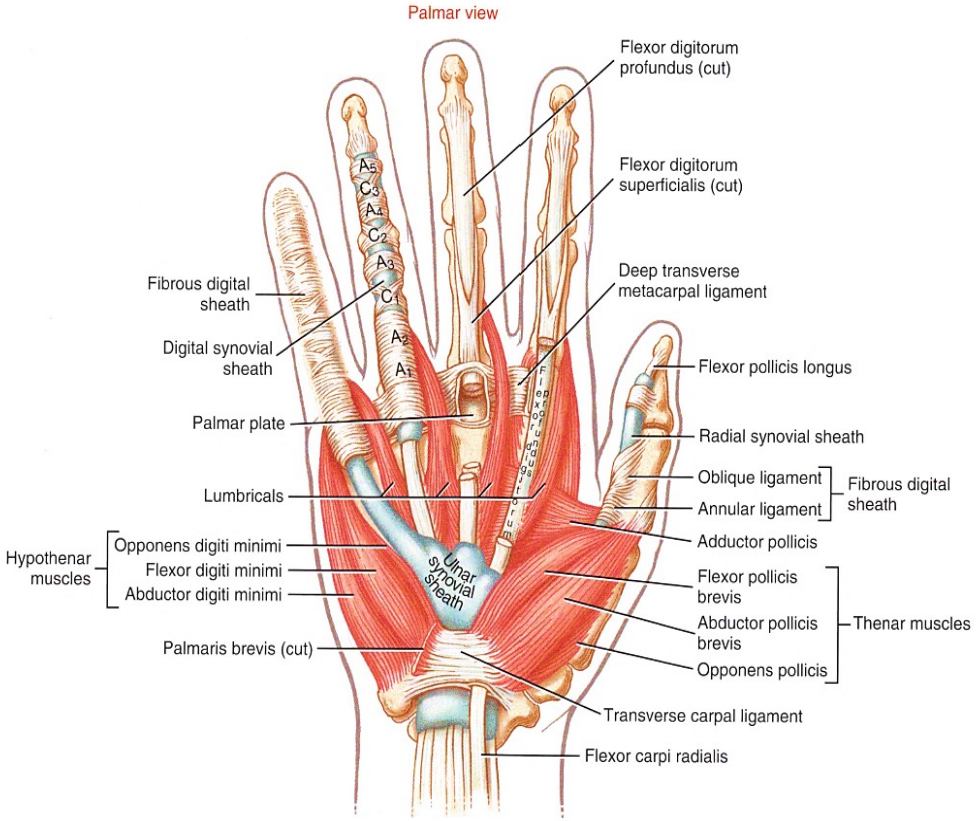
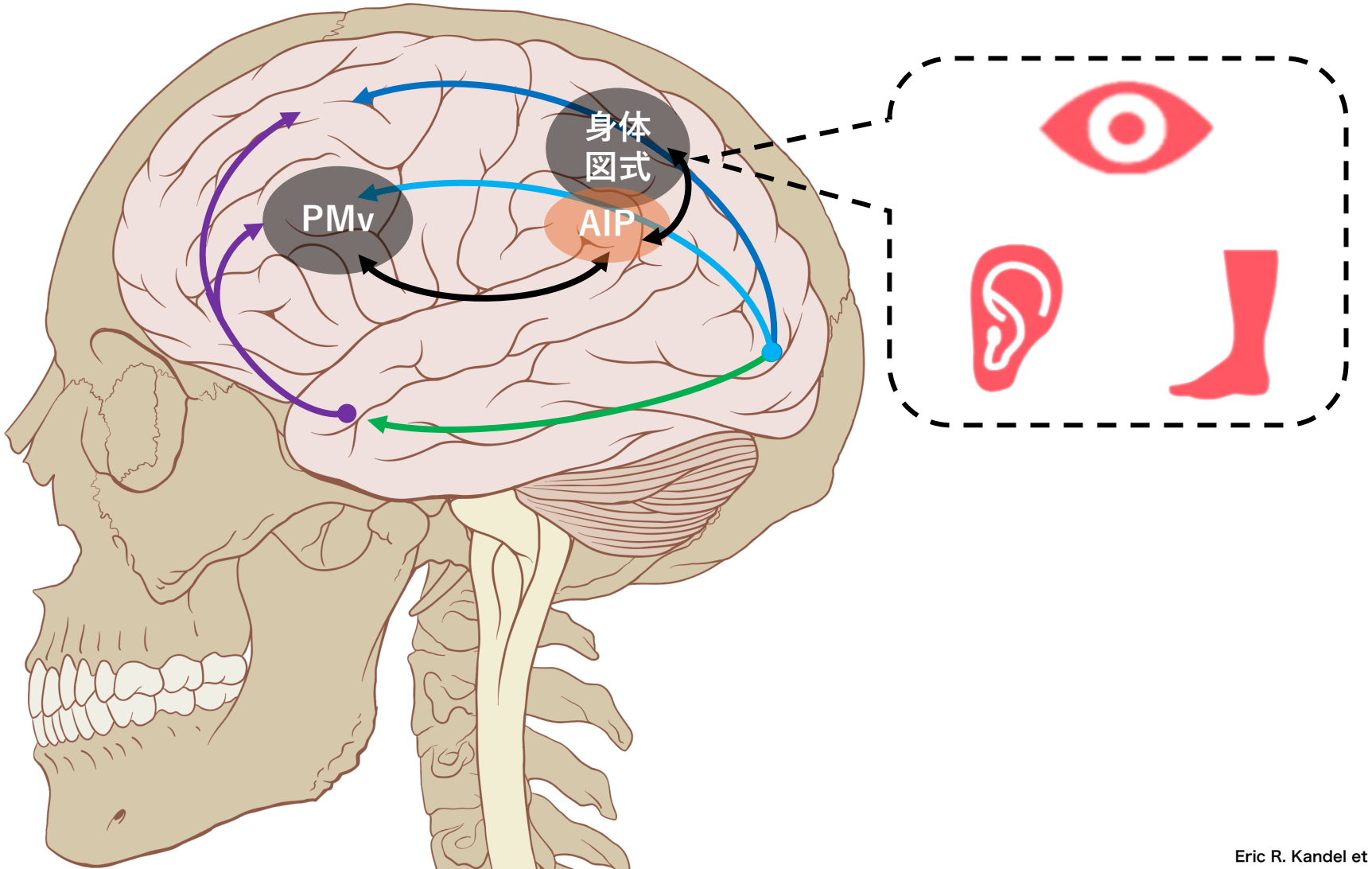


図 5-35｜手のアーチ
（Sangole AP, et al: Arches of the hand in reach to grasp. J Biomech 41: 829-837, 2008 より改変）



リーチと身体図式

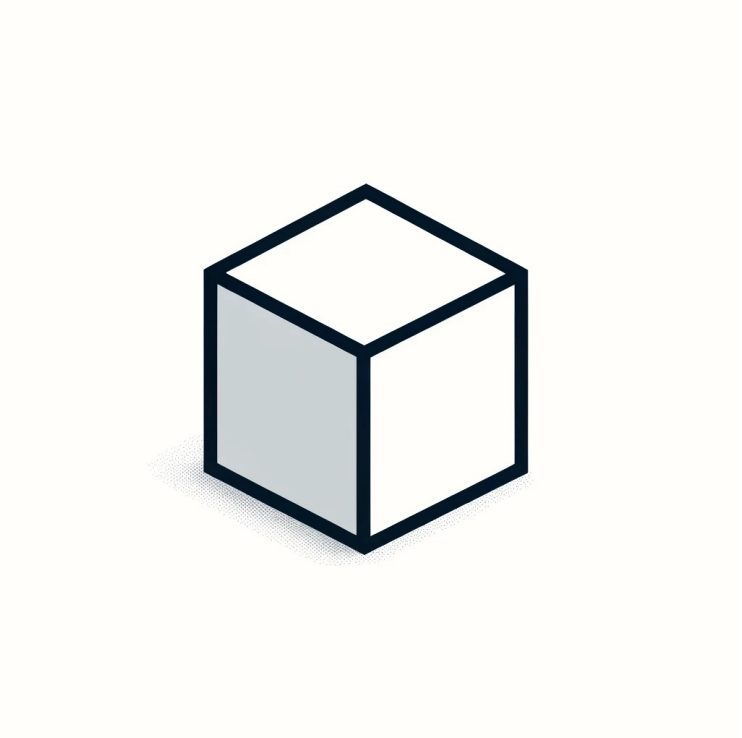
- 対象物の形状や大きさに合うように手関節や手指を中心とした手指間距離を調整し、把持するための構えを形成することをPreShaping(手の形状づけ)と呼ぶ
- これらの機能は頭頂葉AIP野の処理・統合によって形成されいるので、神経系と筋骨格系双方の視点を持つことの重要性が伺える。



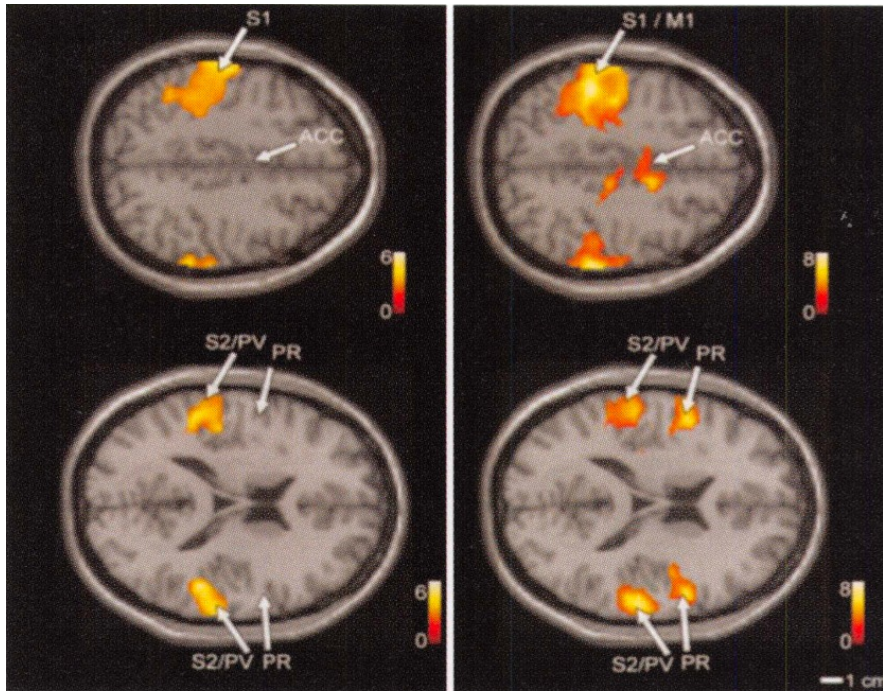
Eric R. Kandel et al : Principles of Neural Science. 2014

能動的なタッチ

- 手の知覚探索にはアクティビな運動と感覚の統合を踏まえたアクティブタッチを用いたセラピーが必要になる。そのために手内在筋の活性化は必須である。
- パッシブタッチでは脳の1,2野の反応は見られるが5野や吻側腹側頭頂葉領域などより**高次な活動はアクティブタッチでのみ見られるため、本人が能動的に探索する課題の設定**も大切になる。



パッシブタッチ　　アクティブタッチ



CHOR(contactual Hnad Orientating Response)

- 手からの接触情報と身体図式を照合、**感覚FBにより姿勢制御**が安定することが臨床上多く見られる。
- ここでは接触は単純な支持ではなく、**体性感覚入力を行なっている**ことを意識して介入することが重要。

Effects of Contact Hand-Orientating Response Training on Balance and Activities of Daily Living in Patients with Cerebellar Ataxia; Single Subject Design

上肢のADL汎化-MAL-

- モーターアクティビティログ(MAL)は、患者様の上肢機能を評価するための自己報告式アセスメントシートであり Amount of Use(AOU)とQuality of Movement(QOM)からできている。
- 特に脳卒中患者の回復過程で上肢機能改善を評価することに役立ち、**モチベーションの維持やADL汎化に有効**。

Motor Activity Log

氏名：　　評価日：　　麻痺側：（右・左）　利き手：（右・左）

・この質問紙は、あなたが生活の中で麻痺側の手をどのくらい使用しているか、またどのくらい困難さを感じているかを問うものです。
・各動作項目において、右の表を参考にしながら、「使用頻度」と「動作の質」について数字でお答えください。なお、以前から行わない動作、麻痺側の手で元々行わない動作がある場合は、除外としてください。

動作項目	使用頻度	動作の質
1. 本・新聞・雑誌を持って読む		
2. タオルを使って顔や身体を拭く		
3. グラスを持ち上げる		
4. 歯ブラシを持って歯を磨く		
5. 髭剃り・化粧をする		
6. 鍵を使ってドアを開ける		
7. 手紙を書く・タイプを打つ		
8. 安定した立位を保持する		
9. 服の袖に手を通す		
10. 物を手で動かす		
11. フォークやスプーンを把持して食事をとる		
12. 髪をブラシや櫛でとかす		
13. 取っ手を把持してカップを持つ		
14. 服の前のボタンをとめる		
合計		
平均（合計÷該当項目数）		

使用頻度(Amount of Use：AOU)
0：麻痺側は全く使用していない(不使用：発症前の０％使用)
1：場合により麻痺側を使用するが、極めてまれである(発症前の5%使用)
2：時折麻痺側を使用するが、ほとんどの場合は非麻痺側のみを使用(発症前の25%使用)
3：脳卒中発症前の使用頻度の半分程度、麻痺側を使用(発症前の50%使用)
4：発症前とほぼ同様の頻度で、麻痺側を使用(発症前の75%使用)
5：脳卒中発症前と同様の頻度で、麻痺側を使用(発症前と同様：100%使用)

動作の質(Quality of Movement：QOM)
0：麻痺側は全く使用していない(不使用)
1：動作の過程で麻痺側を動かすが、動作の助けになっていない(極めて不十分)
2：動作に麻痺側を多少使用しているが、非麻痺側による介助が必要、または動作が緩慢か困難(不十分)
3：動作に麻痺側を使用しているが、動きはやや緩慢または力が不十分(やや正常)
4：動作に麻痺側を使用しており、動きもほぼ正常だが、スピードと正確さに劣る(ほぼ正常)
5：脳卒中発症前と同様に、動作に麻痺側を使用(正常)

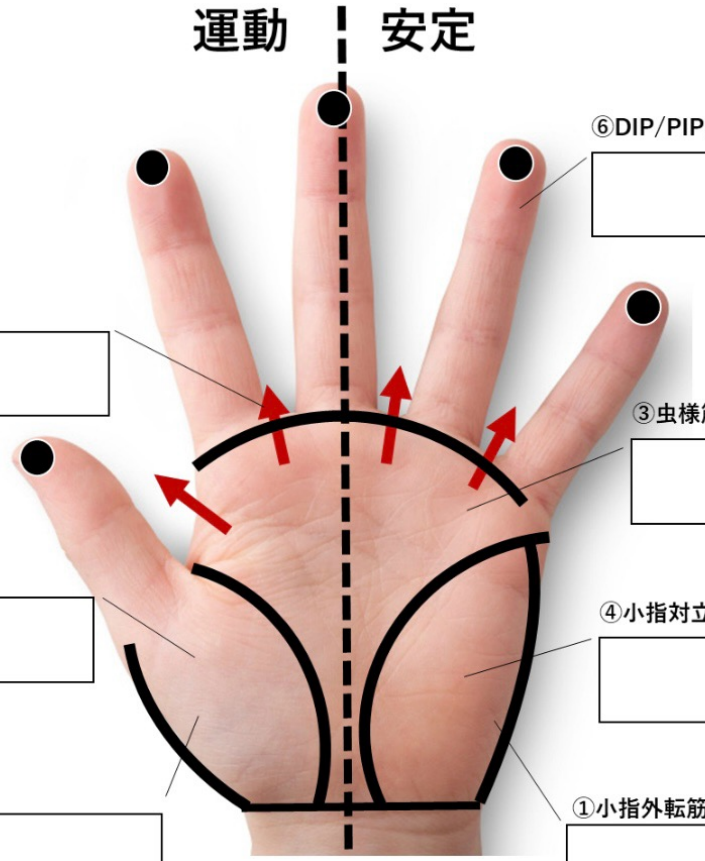
株式会社 STROKE LAB

【MAL 評価】モーターアクティビティログ / 脳卒中上肢麻痺 motor activity log / ADL 評価
STROKE LABニューロリハビリ研究所 · 9860 回視聴 · 2

Using Rasch Analysis to Validate the Motor Activity Log and the Lower Functioning Motor Activity Log in Patients With Stroke

Assessment sheet：Hand

1 評価ポイント



⑥DIP/PIP関節と指先の感覚

⑥CM/MP関節

③虫様筋/骨間筋【中手骨と手指間のエリア】

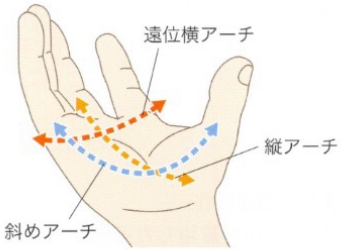
⑤母指対立筋/屈筋含めた母指球

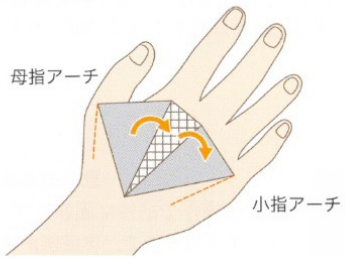
④小指対立筋/屈筋含めた小指球

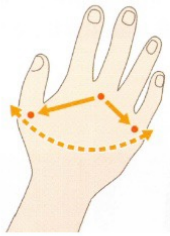
②母指外転筋

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