

脳卒中治療の基礎知識



本日の到達目標

1. 脳卒中後にみられる**代表的な臨床症状**（痙縮、失調、プッシャー、上肢・下肢の運動障害、高次脳機能障害、痛みや精神的変化など）を把握し、それぞれに対する具体的な評価・アプローチの選択ができる。
2. **運動学習理論**の知見を踏まえ、脳卒中患者への効果的なハンドリングや誘導、課題設定の技術を習得する。



脳卒中治療を成功のための14のポイント



1. 信頼関係の構築：療法士とのコミュニケーションを強化
2. 明確な知識：療法士は患者に自信を持たせる
3. 目標共有：一緒にリハビリの方向性を決める
4. 情報共有：多職種連携を強化
5. 家族のサポート：日常のリハビリテーションをサポート
6. 能動的参加：患者の主体性を引き出す
7. 早期の荷重：神経可塑性を高める
8. 自律と自己管理：症状に応じたりハビリを進める
9. 目標志向：具体的な目標設定
10. 代償の最小化：麻痺部位の不使用を避ける
11. 福祉機器の適切使用：依存を阻害するリスクを避ける
12. 過度な装具使用を避ける：関節の可動性維持
13. 前向きな姿勢：ネガティブ思考を改善
14. 再発予防：生活習慣の見直しと維持



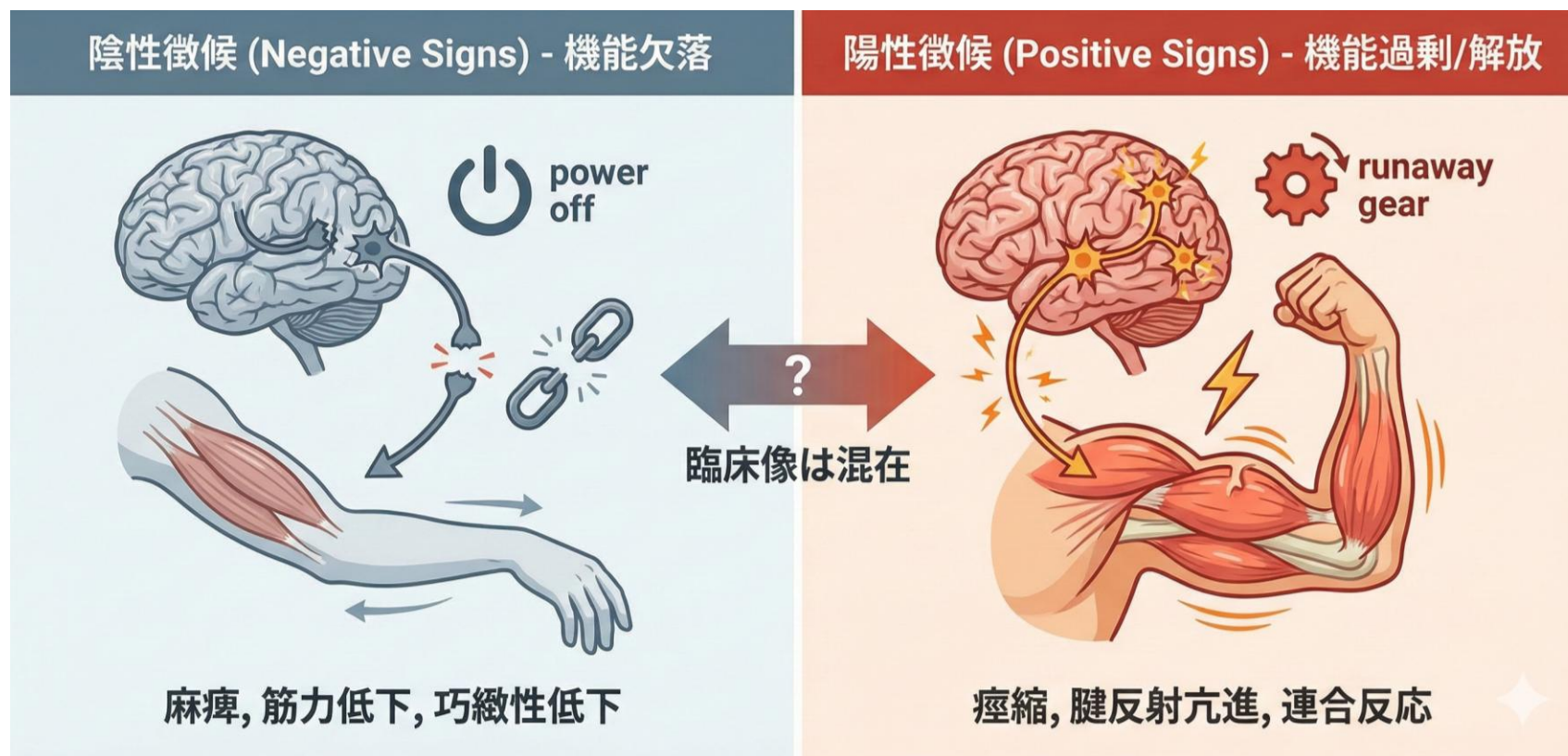
回復と代償とは？

脳卒中の病態理解とは、目の前で起きている現象が「**回復**」によるものか「**代償**」によるものかを見極め、治療の進め方や目標設定に反映させることです。重要なのは、回復と代償のいずれにも**長所**と**短所**があると理解し、各々の特性と状況に応じて最適な介入を選択する視点を持つことです。

視点	回復（Recovery）	代償（Compensation）
神経系 （健康状態）	<ul style="list-style-type: none"> - 損傷を受けて不活性化した脳領域が、再び機能を取り戻すこと <p>例）循環によりペナンプラ領域が再活性化して、本来の神経ネットワークが回復する場合</p>	<p>損傷前とは異なる脳領域が活性化し、新たな機能を獲得すること</p> <p>例）通常は使用しない脳領域が補う形で機能を担い、失われた機能を別の経路で実現</p>
身体機能／構造 （パフォーマンス）	<ul style="list-style-type: none"> - 脳卒中前とほぼ同じ運動パターンや方法で動作が再現できる状態 <p>例）過去の協調的な関節可動域や筋活動パターンを取り戻し、従来と同じ方法で動作が行える</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 新しい運動パターンを使って、損傷前と同じような動作を実現する状態 <p>例）主動筋と拮抗筋が同時に活動する、新たな関節可動域・筋活動パターンを活用して目標動作を達成</p>
活動 （機能的視点）	<ul style="list-style-type: none"> - 健常と同じ手足の使い方や道具の使い方で、課題を成功させられる状態 <p>例）食事・更衣・歩行などをほぼ健常に近い形でこなせる</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 麻痺側以外の部位や補助具・装具などを使いながら、課題を成功させる状態 <p>例）麻痺していない手だけで食事を行う、専用の補助具を使って日常生活動作を行うなど</p>

陽性徴候と陰性徴候

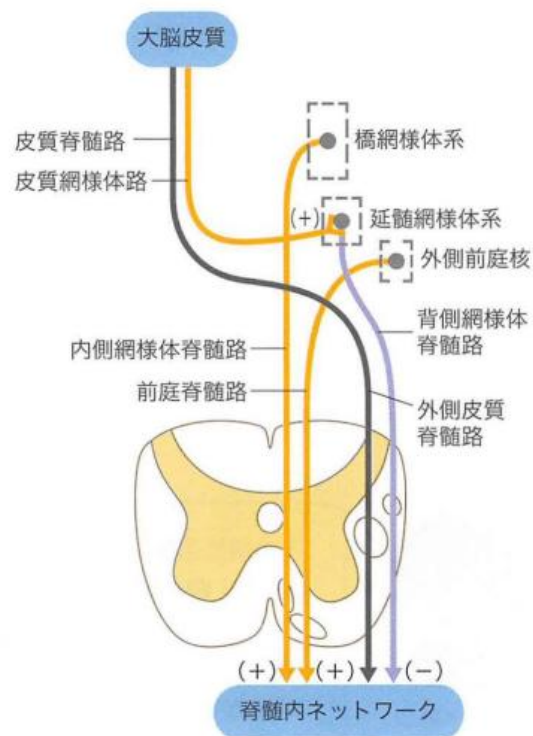
- 陰性徴候 (Negative Signs) : 中枢神経系の損傷により、本来ある機能が欠落すること。
- 陽性徴候 (Positive Signs) : 上位中枢からの抑制が外れ、下位中枢 (脊髄など) の反射機能が過剰放出 (脱抑制) されること。



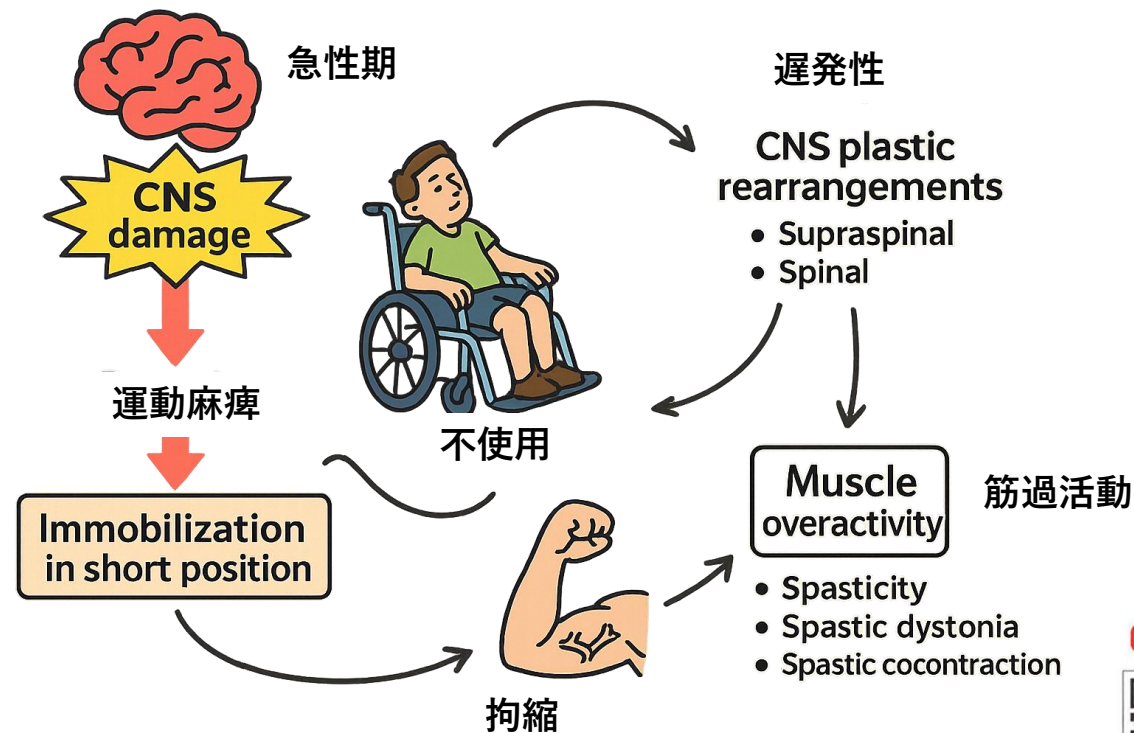
痙縮のメカニズム

✓ 痙縮のメカニズムは、①神経性要素と②非神経性要素に分類される

①抑制的な信号が途絶えることで脊髄の運動神経が刺激されて筋肉が動き痙縮を引き起こします



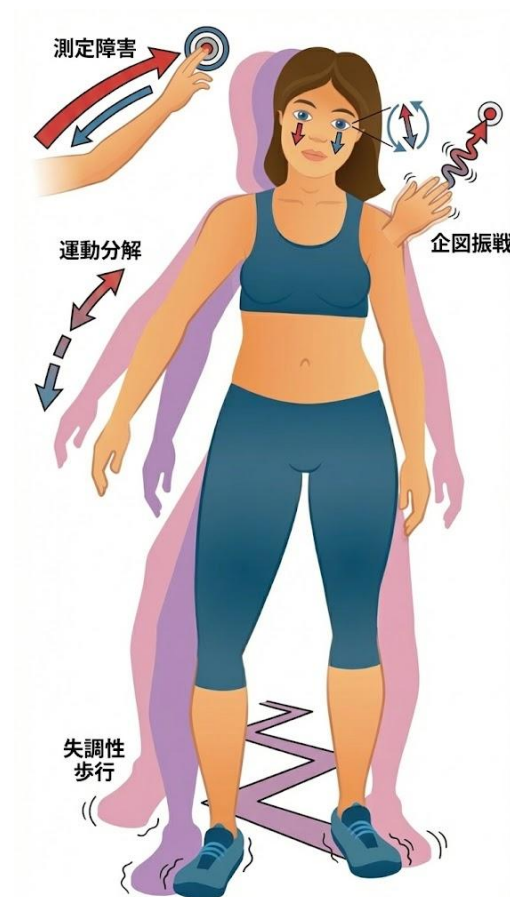
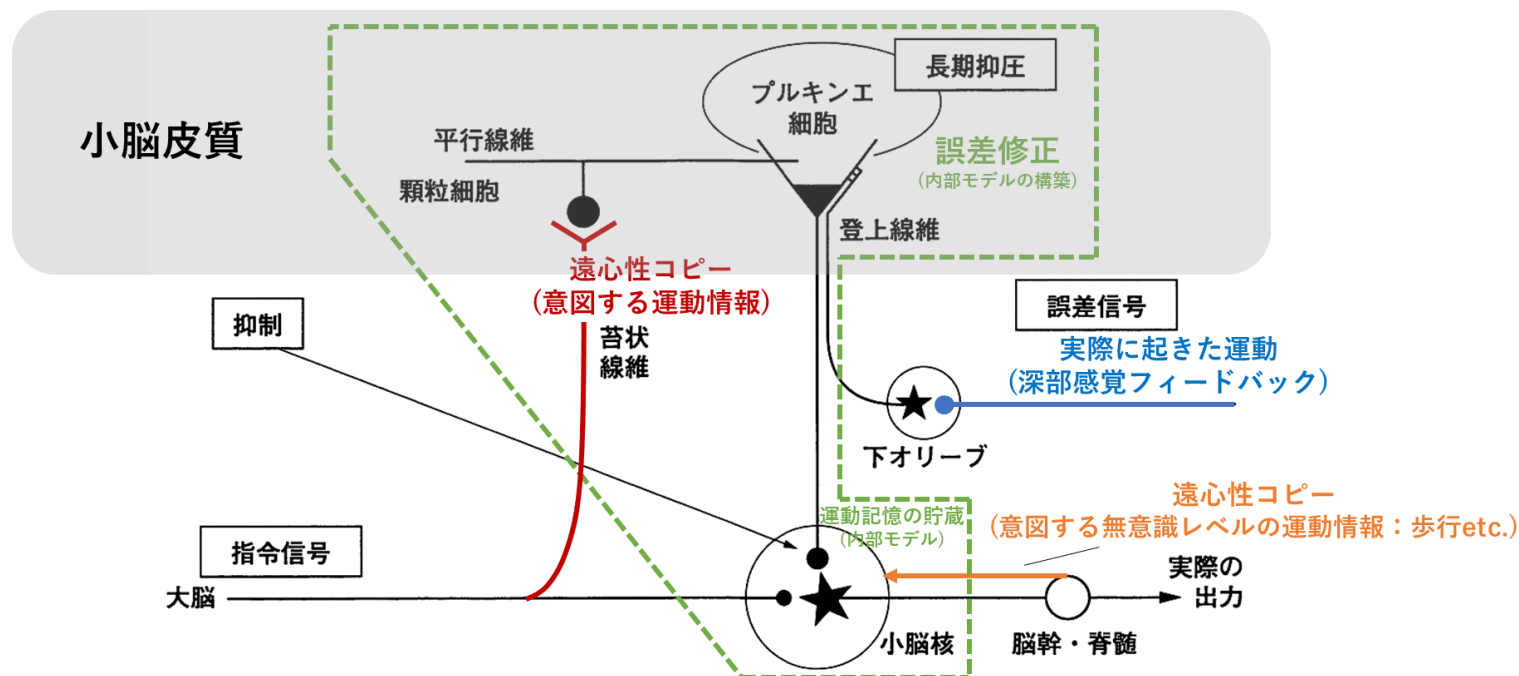
②関節を構成する組織の伸張性や粘弾性によって生じる抵抗により筋紡錘へと伸張刺激が伝達されやすくなることで痙縮の増悪に関与する。



失調とは何か

失調は単なる“筋力低下”ではなく、運動のタイミング・方向・大きさの調整（協調）が破綻する状態です。脳がやっている「こう動くはず（予測）」「実際はこう動いた（感覚フィードバック）」の差（誤差）を使って、次の運動を更新する仕組みの障害です。

■ 誤差修正メカニズムの理解



動画解説



プッシャー現象：メカニズム・病巣・臨床サイン

本質は「押し」ではなく、ズレた垂直感覚に対し能動的に身体を合わせようとする姿勢制御の障害である。

3大徴候：

①麻痺側への能動的傾斜（Lateropulsion） ②健側肢による押し（Pushing） ③正中位への修正に対する抵抗

知覚の種類	内容	プッシャーでの状態	結果
A. SVV (視覚的垂直)	柱や壁を見て「垂直」と認識する	概ね保たれる (ズレない)	「目で見ると垂直はわかる」
B. SPV (身体的直立感)	目を閉じて「体が真っ直ぐ」と感じる	麻痺側へ大きく傾く	「自分は傾いている」と誤認

病巣とネットワーク：『点』から『回路』へ

- 従来の定説：視床後部（Posterior Thalamus）などの限局病巣
- 現在の解釈：Thalamo-cortical Disconnection（視床-皮質の機能的断絶）
 - ・視床⇔頭頂葉・島皮質（重力・身体定位に関与）
 - ・このネットワーク（白質路含む）の損傷による 多感覚の重力処理 (Multimodal graviceptive processing) の破綻として位置づけられる。

臨床サイン：Leg orientation

Ipsiversive trunk tilt



体幹非麻痺側傾斜時
⇒非麻痺側下腿外旋増強

No trunk tilt



体幹正中時
⇒非麻痺側下腿外旋

Contraversive trunk tilt

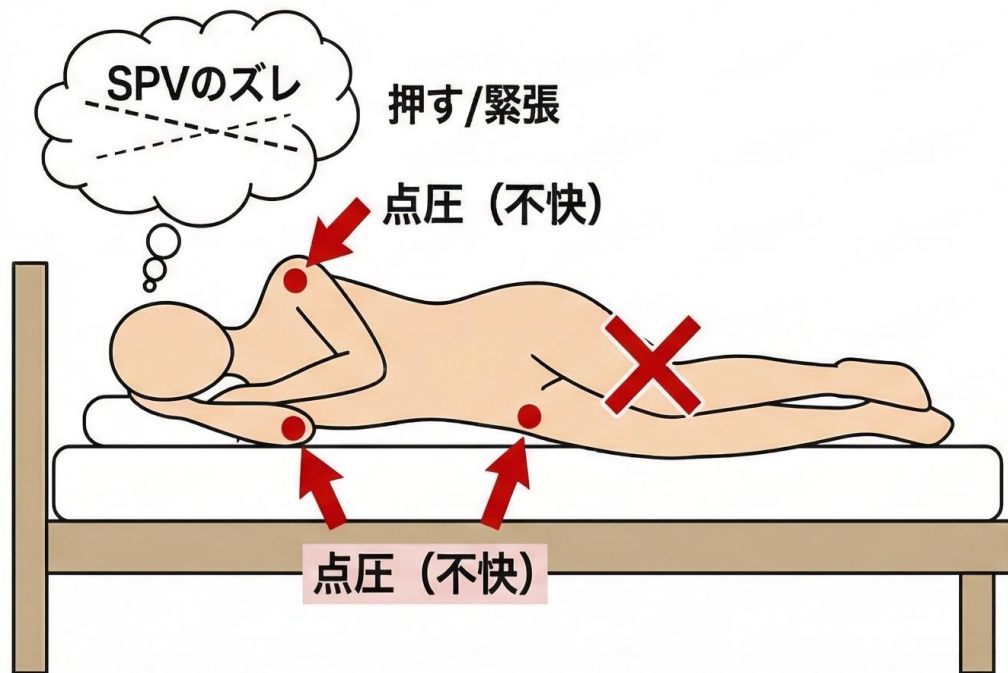


体幹麻痺側傾斜時
⇒非麻痺側下腿正中



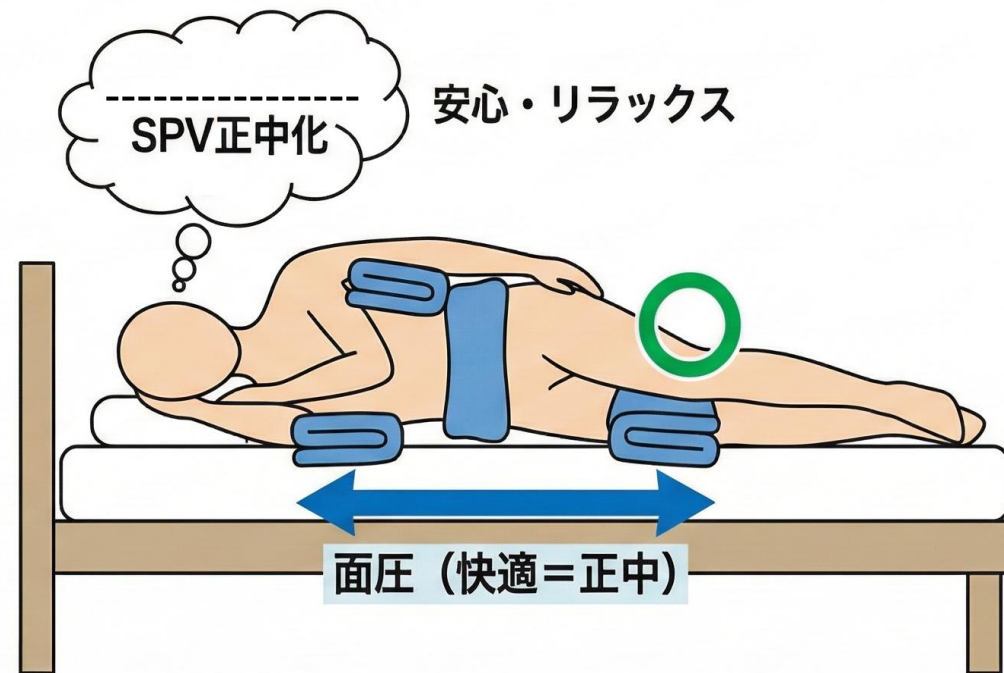
介入アイディア

✖ 悪い例：点圧 = 逃避反応



隙間あり → 圧が集中 → 逃げる反応 (押し)

○ 良い例：面圧 = SPVを正中へ寄せる型



タオルで隙間を埋める → 連続した接触面 → 身体の縦を再構成

体性感覚主体の基本原則：① “正中＝気持ちいい圧” ② 入力は「点」より「面」 ③ 押す条件を消す

→ 静的保持 → 微小動揺 → 能動課題へ段階付け

手の役割とリハビリテーション

- 手：外部環境の「探索器官」
- 機能回復の鍵：アクティブな運動 & 感覚の統合
- 慢性期以降の手の回復可能性を確認
- リハビリの効果を評価する研究が増加
- 脳卒中発症後72時間以内：手指伸展示す患者の60%
が6ヶ月後に完全回復

要点：適切なリハビリテーション選択の重要性

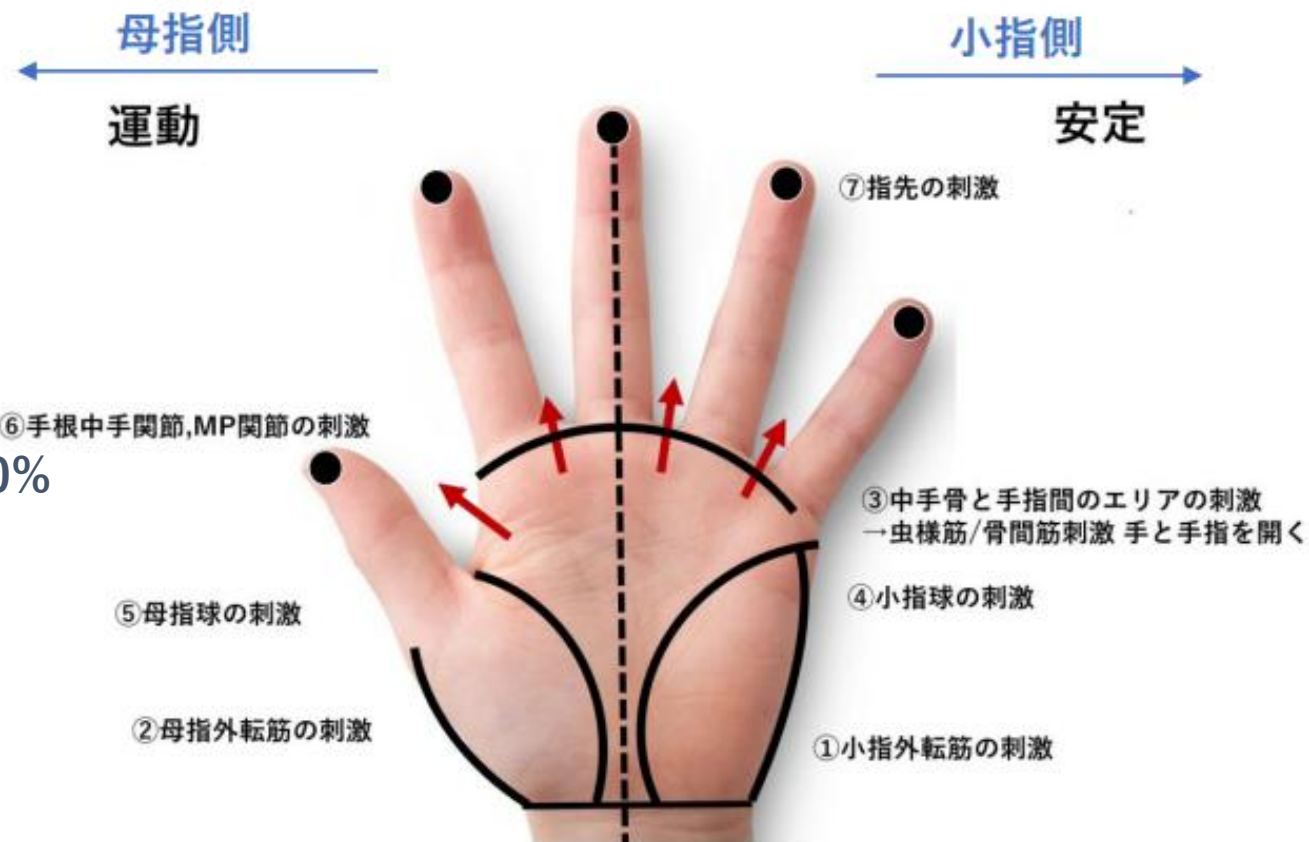


図1 | 手の介入で意識していくべき手順



症例紹介



発症3年以上の慢性期片麻痺者1例に対し、2つのGAS目標と2週間ごとのビデオフィードバックを組み合わせた8週間介入が、Fugl-Meyer Assessment for Upper Extremity (FMA-UE) および Motor Activity Log (MAL) を臨床的に有意に向上させるか検討する。

Outcome	Baseline	Post	Δ (change)	MCID met
FMA-UE (0-66)	40	45	+5	✓
MAL-AOU (0-5)	1.6	2.1	+0.5	✓
MAL-QOM (0-5)	1.25	1.90	+0.65	✓
GAS (-2-+2)	-1	0	+1	-

Table1 : 介入前後のアウトカムと MCID 達成状況

注) MCID (Minimal Clinically Important Difference)

- FMA-UE : ≥ 5 -point increase (Page SJ et al., 2012)
- MAL-AOU/QOM : ≥ 0.5 -point increase (Hung et al., 2021; Simpson & Eng, 2013)

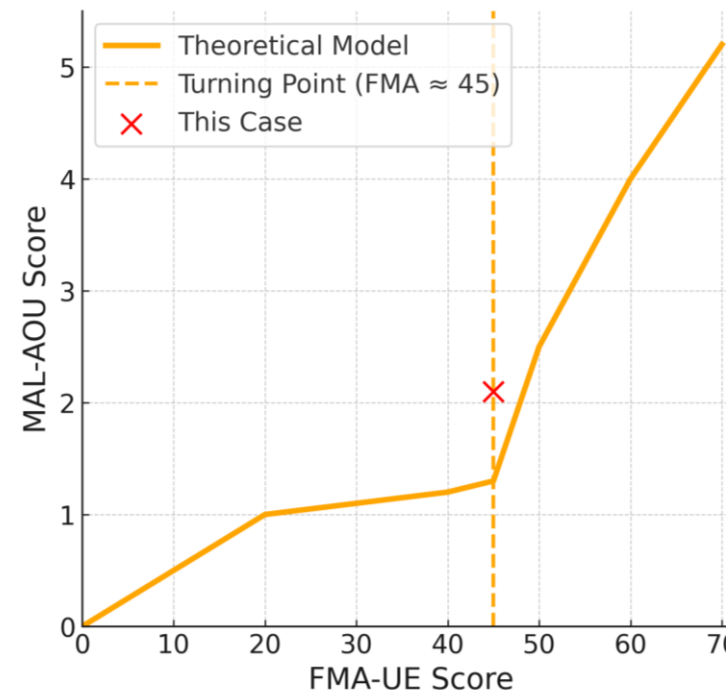
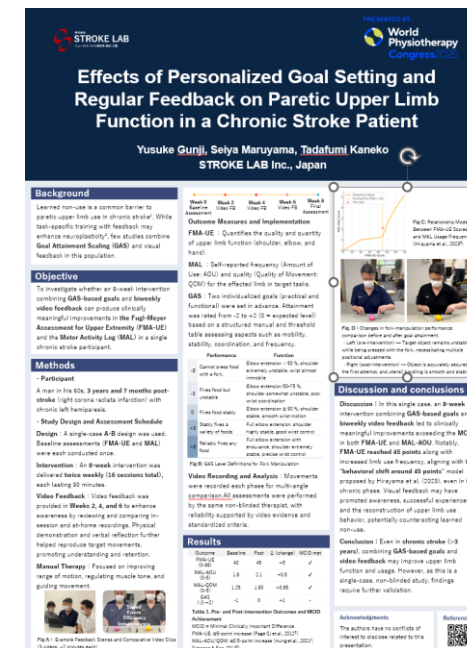


Fig C : FMA-UEスコアとMAL使用頻度の関係モデル (Hirayama et al., 2023)

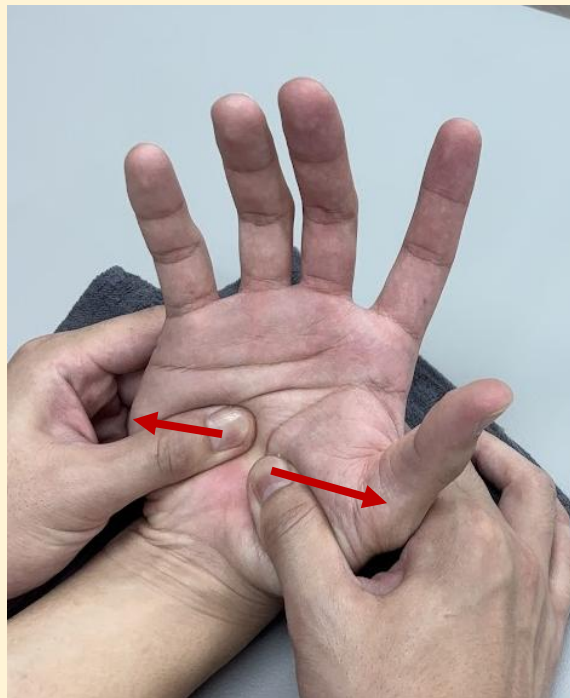


探索のためのハンドリング実践 手

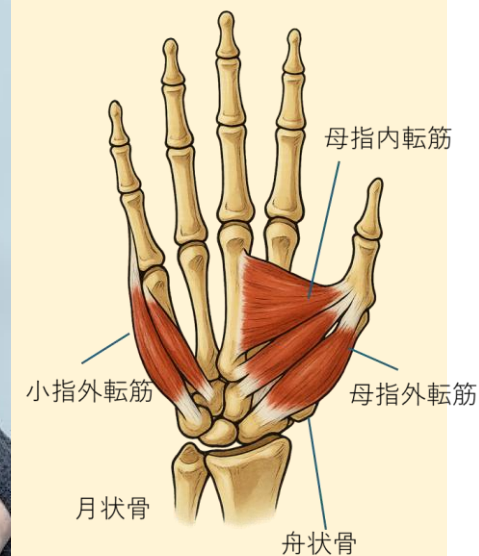
母指球の刺激



手のアーチ形成



対立運動



歩行回復を決める“4つのボトルネック”

歩行は大きく分けて、次の4要素が同時に必要です。

1. 推進（Propulsion）：股・膝伸展＋足関節底屈の仕事量、終期立脚～前遊脚へのエネルギー移送
2. 体重支持（Support）：抗重力支持（膝折れ回避を含む）とアライメント
3. バランス／姿勢制御（Stability）：感覚統合（体性感覚・視覚・前庭）と予測的姿勢調整
4. 協調・適応（Adaptability）：速度変更、方向転換、二重課題、環境適応

介入の“原理原則”：歩行は「課題特異的学習」なので、歩いて学ぶ

- 課題特異性（歩行は歩行で練習する）
- 反復量（ステップ数を稼ぐ）
- 十分な強度（心肺強度も含む）
- 適切なフィードバック（外在・内在、知識の結果/遂行）
- 変動性と汎化（速度・路面・方向・二重課題）



適応を高めるハンドリング実践

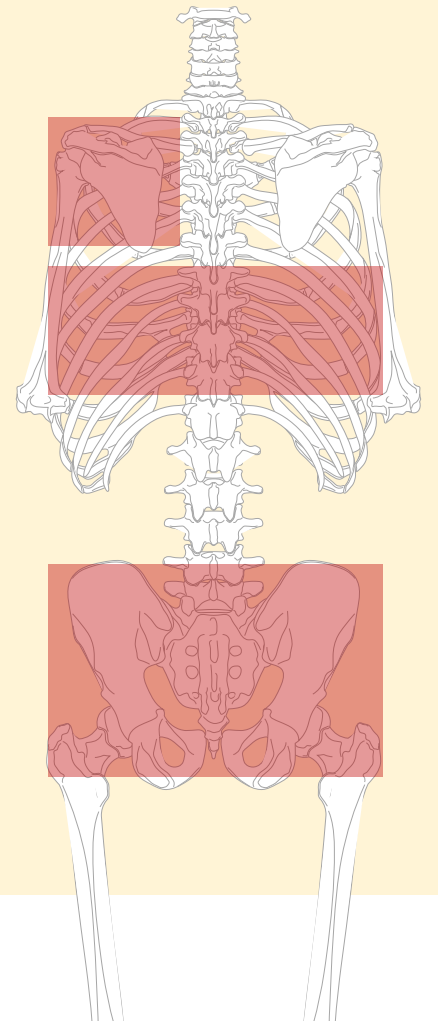
胸郭誘導



骨盤誘導



肩甲骨誘導



半側空間無視の発症とリハビリテーション

■ 半側空間無視とは？

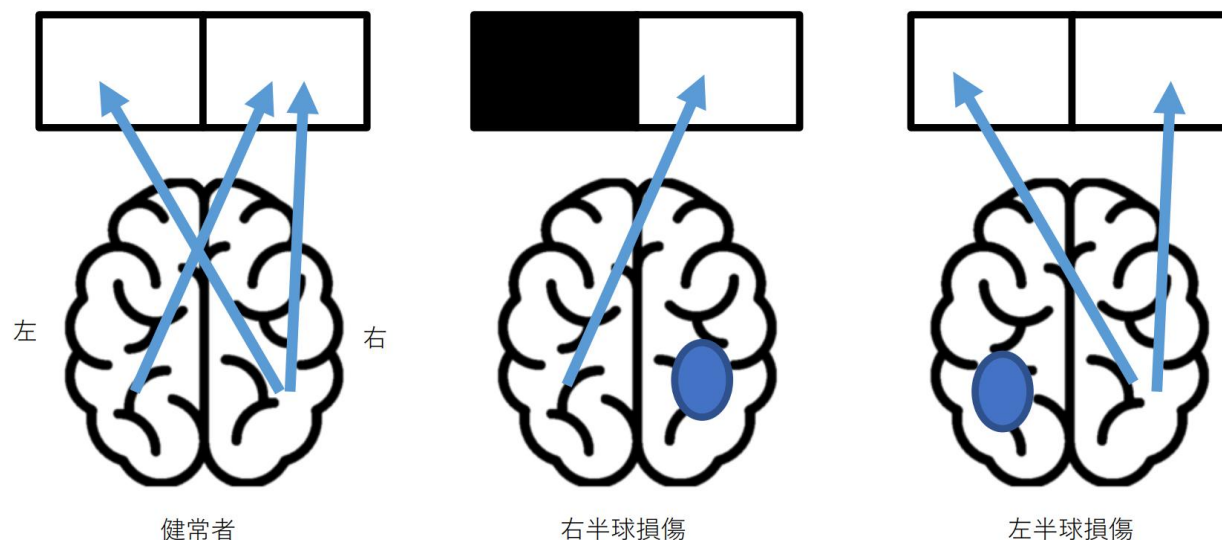
定義：大脳皮質の損傷に伴う、空間や物体に注意が向かなくなる障害。

発症率：右脳損傷 10～80%、左脳損傷 15～65%

合併症:左側の感覚障害や身体失認が多く合併。

責任病巣:下頭頂小葉や上頭頂小葉などの頭頂連合野の損傷。

脳の右半球が空間性注意のネットワークに優れているためであり、右大脳半球が損傷を受けると空間上への注意が乏しくなり、左側への注意が向きにくくなると考えられています。



評価方法の変化

最近は机上テストだけでなく、**機能的な評価にシフト**しており評価者は患者が日常生活でどのような作業に苦勞しているかを判断することができます。

日常生活での機能的評価

- ① 線分二等分テスト：線の中点をマークする
- ② キャンセルタスク：指定された文字や記号をページから消す
- ③ 時計の絵課題：時計の文字盤に数字と針を描く

主な機能検査ツール:

- ① Catherine Bergego Scale (CBS)：日常の機能活動と注意力を10項目で評価
- ② Kessler Foundation Neglect Assessment Process (KF NAP®)：CBSより明瞭な評価が可能

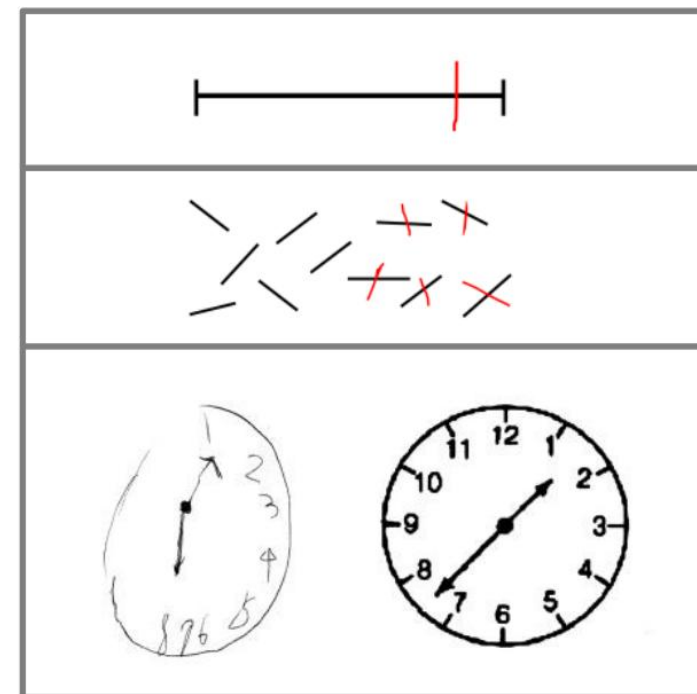


図1 | 半側空間無視の評価例



脳卒中後の運動学習

運動学習が進むと、動作は意識的な努力を必要としない「自動化」の段階へと移行します。しかし、「自動化＝ゴール」ではありません。誤った代償動作や非効率なフォームのまま自動化（定着）させてしまうと、その後の機能改善は頭打ちになります。

① 学習の3段階（Fitts & Posnerモデル）

認知 → 連合 → 自動：初めは頭で考え（認知）、試行錯誤し（連合）、最終的には無意識（自動）に遂行できるようになります。グラフの横軸は、この時間の経過と熟達度を表しています。

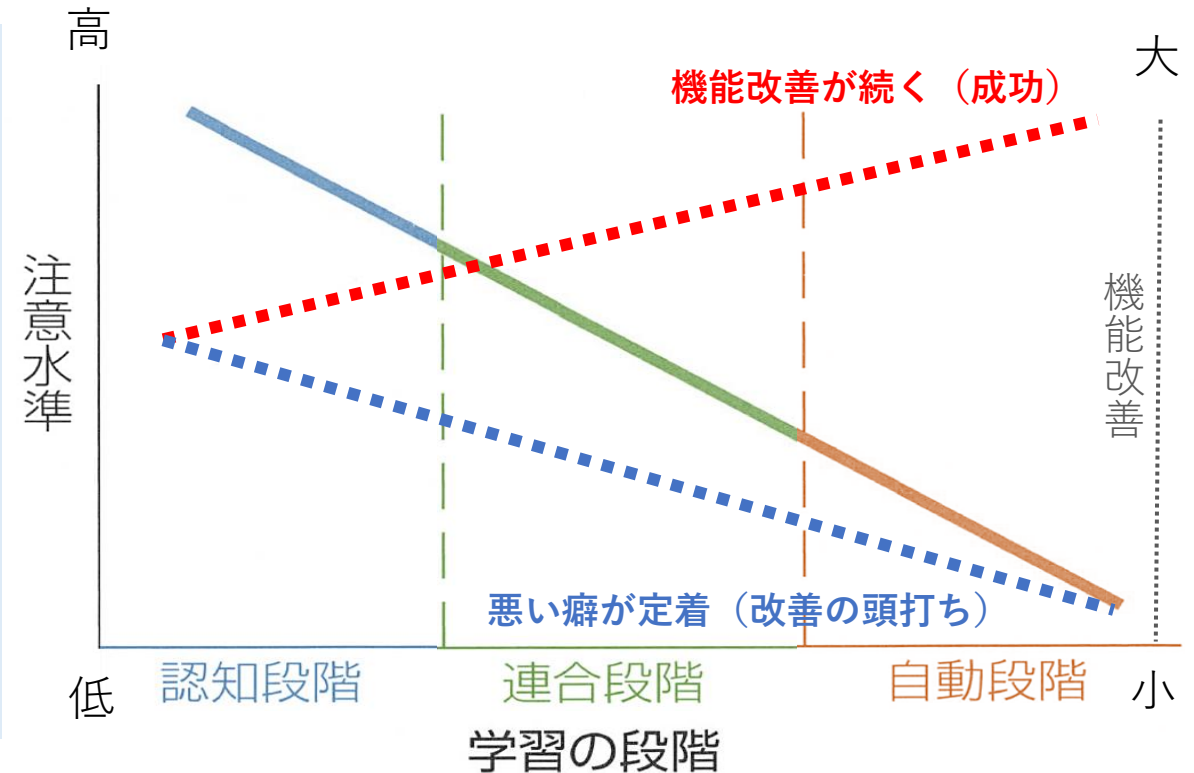
② 注意コストの低下（実線グラフの減少）

学習が進むにつれ、動作に必要な「注意・努力」は減っていきます（実線の低下）。

注意点：これは「正しい動き」でも「誤った動き」でも、慣れれば楽にできるようになるという点は同じです。

③ 「二つの結末」の分かれ道（赤と青の点線）

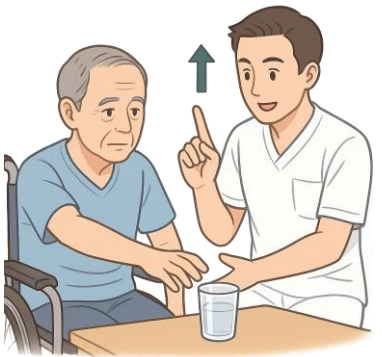
- 適切な運動（赤線）：正常な運動パターンを反復した場合、自動化に伴い機能（ADL能力など）は大きく向上し続けます。
- 不適切な運動（青線）：代償動作や誤った協調運動を反復した場合、動作は楽になりますが、機能改善は低いレベルで停滞してしまいます（悪い癖の定着）。



脳卒中後の運動麻痺回復では？

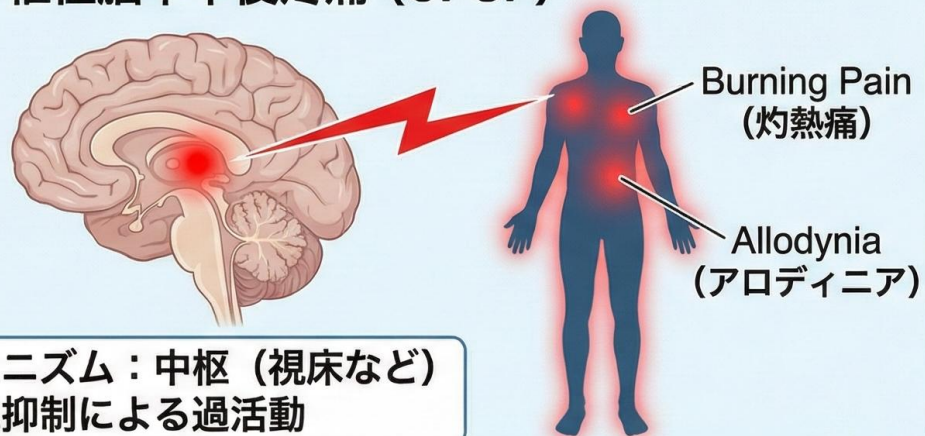
学習段階	患者の典型像	セラピストの主な介入	適切な運動 vs 不適切な運動
認知段階	<ul style="list-style-type: none"> — 眼で手足を確認しながら動かそうとする — 失調・共同運動が強い 	<ul style="list-style-type: none"> ● 明確な言語/視覚フィードバック ● 受動・能動介助で正しい軌跡を体感させる 	<p>青破線が優勢になりやすい</p> <p>→ 代償的な共同運動を放置すると後々まで残存</p>
連合段階	<ul style="list-style-type: none"> — 基本的な随意運動が出現 — 動作のばらつき大 	<ul style="list-style-type: none"> ● 部分課題練習＋漸増的負荷 ● エラー増幅 or エラー許容による探索学習 	<p>適切な運動パターンを強化できるかどうかの分かれ目</p> <p>→ここでの指導が将来の自動化の質を決定</p>
自動段階	<ul style="list-style-type: none"> — 歩行や日常動作が“こなせる” — 二重課題で破綻しやすい 	<ul style="list-style-type: none"> ● デュアルタスク訓練（歩行＋暗算 等） ● 実環境での課題特異的練習 ● 高強度反復で持久性を確保 	<p>注意低下でも遂行可能</p> <p>→赤破線が十分伸びていれば ADL 向上が大きい</p>

1. 初期の“質”の確保が最優先
早期から正しい感覚-運動フィードバックを与え、青破線ルートを遮断。
2. 段階移行を見極めた課題設定
 同じ課題でも、認知段階では**明確な指示＋高頻度フィードバック**、自動段階では**環境変動＋二重課題**
3. モチベーションと注意資源のバランス
 認知段階では注意水準が高いぶん疲労也大。短いセットで**成功体験**を積ませ、連合段階へスムーズに橋渡し。
4. “悪いクセ”の早期検出
 代償動作が赤破線を上回り始めたら、直ちにハンドリング・装具・テーピングなどで再矯正。



脳卒中後に出現する痛みは？

1. 中枢性脳卒中後疼痛 (CPSP)



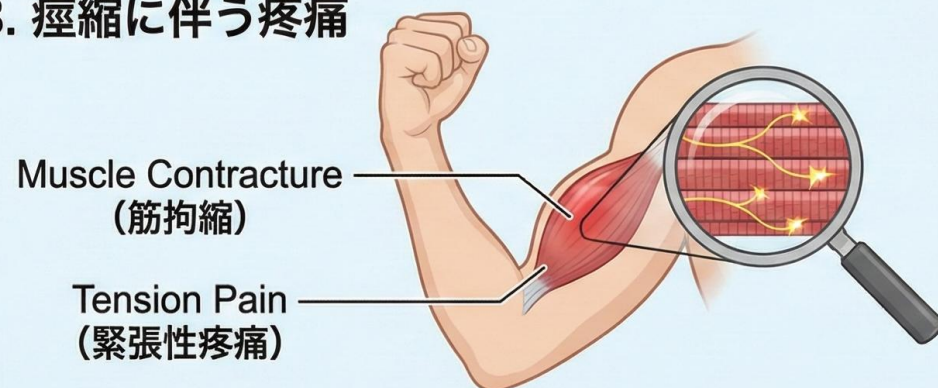
メカニズム：中枢（視床など）の脱抑制による過活動

2. 複合性局所疼痛症候群 (CRPS)



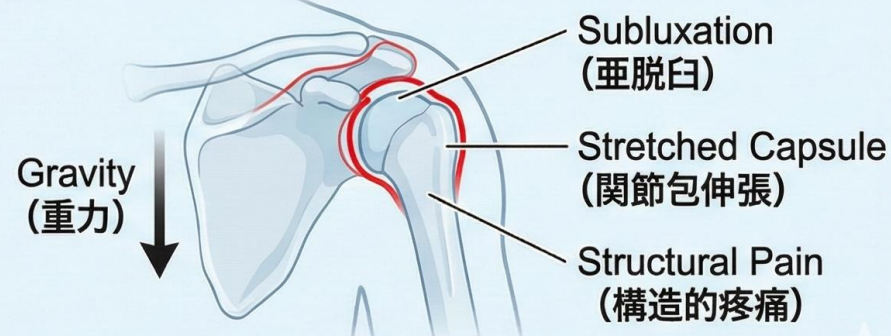
メカニズム：交感神経系の過活動、神経原性炎症

3. 痙縮に伴う疼痛



メカニズム：伸張反射の亢進、筋の持続的収縮









4. 肩関節亜脱臼と片麻痺性肩痛




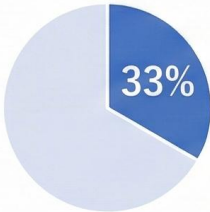

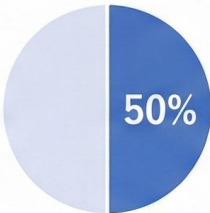

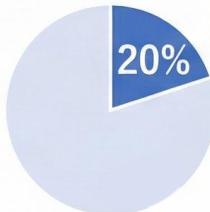
メカニズム：重力による牽引、関節構造の破綻



それぞれの治療戦略

痛みの種類	キーワード	選択・推奨介入	注意点
CPSP	中枢の脱抑制	神経の興奮を抑える薬剤、 rTMS、DBS  	一般的な鎮痛薬 (NSAIDs)は無効なことが 多い。
CRPS	交感神経・炎症	ステロイド療法、ミラーセ ラピー、早期リハビリ  	過度な安静（廃用が進 む）。漫然とした経過 観察。
痙縮性疼痛	伸張反射亢進	ボツリヌス療法、ストレッ チ、バクロフェン  	抗痙縮薬による過度な 筋弛緩（脱力による機 能低下）。
亜脱臼・肩痛	重力・構造破綻	機能的電気刺激(FES)、ポ ジショニング、スリング  	長期間の完全固定（拘 縮の原因）。無理な他 動運動。

脳卒中後の疲労とうつの理解

項目	概要	頻度
<div>脳卒中後うつ</div> 	脳卒中後に抑うつ症状が出現。回復・QOL・再発リスクなどに影響。	<div>約1/3</div> 
<div>脳卒中後疲労</div> 	「休んでも取れない疲れ」。身体要因だけで説明できず、睡眠・抑うつ・疼痛等が絡むことも多い。	<div>約45～50%</div> 
<div>脳卒中後認知症</div> 	脳卒中後に認知機能低下が進み、日常生活へ明確な支障（認知症レベル）。	<div>約16～22%</div> 



Whyte EM et al : Post stroke depression: epidemiology, pathophysiology, and biological treatment. Biol Psychiatry (2002) 52:253–64.

Hinkle JL, Becker KJ, Kim JS, Choi-Kwon S, Saban KL, McNair N, Mead GE; American Heart Association Council on Cardiovascular and Stroke Nursing and Stroke Council. Poststroke Fatigue: Emerging Evidence and Approaches to Management: A Scientific Statement for Healthcare Professionals From the American Heart Association. Stroke. 2017 Jul;48(7):e159-e170.

Craig L, Hoo ZL, Yan TZ, Wardlaw J, Quinn TJ. Prevalence of dementia in ischaemic or mixed stroke populations: systematic review and meta-analysis. J Neurol Neurosurg Psychiatry. 2022 Feb;93(2):180-187.