

歩行機能回復の学び

-through cases-



本日の到達目標

1. 脳卒中後の代表的な症状を理解し、それぞれに応じた評価と対応ができるようになる。

(例：上肢・下肢の運動障害、高次脳機能障害、痛み、精神的変化など)



2. 運動学習や神経可塑性の理論をもとに、効果的なハンドリングや課題設定の技術を身につける。



脳卒中治療を成功のための5のポイント

1. 信頼関係の構築：リハビリの土台
2. 目標共有と志向：患者の意思を引き出す
3. 能動的参加：自ら取り組む意欲を支える
4. 代償の最小化：回復の質を上げる
5. 早期の荷重：神経可塑性を最大限に活用



3年目理学療法士からのご質問

脳卒中患者さんの
代償と**回復**は何が違うんですか？

「回復」と「代償」って何が違うの？

脳卒中後のリハビリでは_____

患者さんの目の前で起こっている動きが「回復によるもの」なのか、「代償によるもの」なのかを見極めることが非常に重要です。

→なぜなら、治療の進め方や目標設定の方向性が大きく変わるからです。

- ✓ 回復とは、もともとの脳や身体の機能が再び使えるようになること
- ✓ 代償とは、失われた機能を他の方法で補っている状態です

どちらが良い悪いではなく、それぞれに長所と短所があるため、特性や時期に応じて、最適な治療アプローチを選ぶ必要があります。

回復と代償の具体的な違い ～3つの視点から～

視点	回復 (Recovery)	代償 (Compensation)
<p>神経系 (健康状態)</p>	<p>- 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 例) 循環イベントによりペナンプラ (虚血半影) 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 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>
<p>身体機能/構造 (パフォーマンス)</p>	<p>- 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 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>	<p>- 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 例) 通常とは違う筋肉の使い方や関節の動かし方で、目的の動作を行うようになる</p>
<p>活動 (機能的視点)</p>	<p>- 健常と同じ手足の使い方や道具の使い方、課題を成功させられる状態 例) 食事・更衣・歩行などをほぼ健常に近い形でこなせる</p>	<p>- 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 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>

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
- リハビリの効果进行评估する研究が増加
- 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

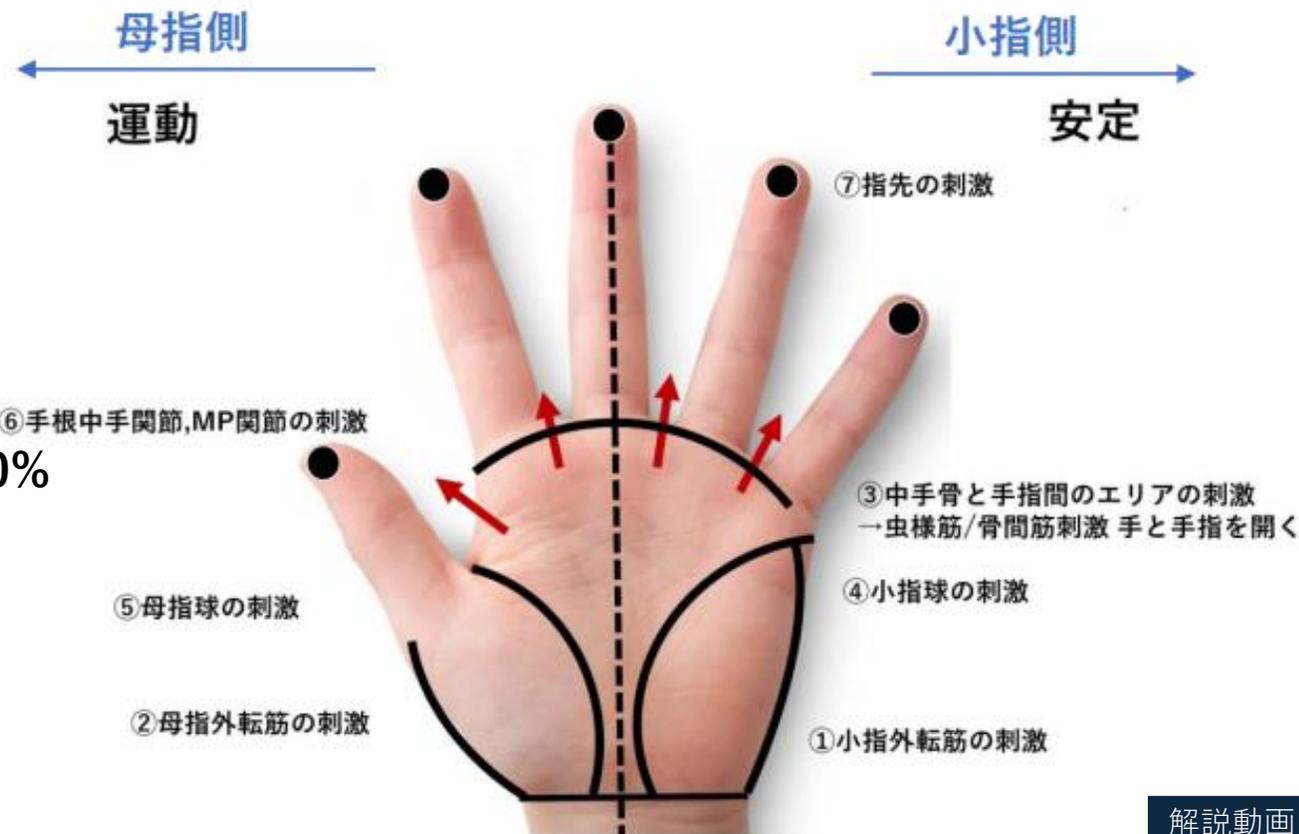


図1 | 手の介入で意識していくべき手順

解説動画



手の機能回復に必要な6要因

1. 意義のある動作：患者さん本人が「やりたい」「必要だ」と感じる日常生活動作を使うことでモチベーションが上がり、リハビリ効果も高まります。
病棟） ベッド周りの身の回り動作（コップで水を飲む，看護師コールボタンを押す，テレビのリモコンを操作するなど）を，なるべく麻痺側の手で行う
在宅での例） 料理や洗濯物たたみ，ゴミ出しの際に，麻痺側の手を使って物をつかむ・持ち運ぶなど「自分がやりたい／やる必要がある」動作を組み込む。



2. 課題志向/特異性：実際の生活で必要となる課題をそのまま練習に取り入れ，効率的に機能回復を促します

病棟での例） ベッドから車椅子への移乗時に，麻痺側で手すりやベッド柵を握る練習を行う。実際の移乗動作という“課題”を繰り返すことで，必要な手の機能を特異的に鍛える。

在宅での例） 麻痺側の手だけでできる範囲から始め，物の大きさや重量を変えるなど特異的に練習する。

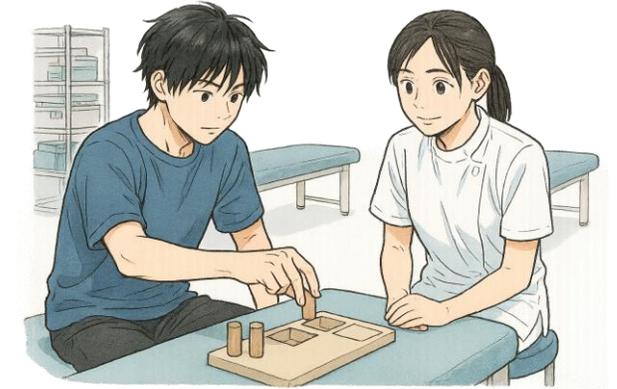


手の機能回復に必要な6要因

3. 反復：神経可塑性を高めるためには同じ課題を繰り返し行うことが重要です。短時間でも頻度高く実施することがポイントです。

病棟での例) 同じ動作を短い時間で繰り返し練習できるように、“指で物をつまむ→持ち上げる→決められた場所に置く”といった単純な反復課題を、1セッション内で複数回実施する。

在宅での例) 入浴前後や就寝前など、毎日必ず行うタイミングで簡単な反復練習（握力ボールを数十回握る等）を組み込む。



4. 集中型プラクティス：決められた時間に集中して取り組むことで、一時的に脳のネットワークを集中的に活性化し、学習効果を高めます。

病棟での例) 集中練習の間はできるだけ麻痺側の手に意識を向けてもらい、視覚フィードバックや言語フィードバック（「今、親指がしっかり物を押さえていますね」など）を積極的に活用する。

在宅での例) 自宅でできる簡易版「制限時間を決めたゲーム形式」で、10分間だけ手指リハビリに集中する時間を設定する。



手の機能回復に必要な6要因

5. 新規性：刺激がマンネリ化しないように道具や環境を変え、常に新しい感覚刺激を与えます。

病棟での例) リハビリ空間を工夫し、いつもと違う姿勢（立位や横向き姿勢）や環境（音楽や照明など）で練習を行い、新鮮な刺激を取り入れる。

在宅での例) いつもと違うサイズや形状の食器を使って食事動作をしてみる、散歩のルートを変えてドアや門の開閉方法を変えてみるなど、日常生活に新しい要素を加える。



6. 豊富な刺激環境下

病棟での例) 病室でもなるべく麻痺側で操作しやすいように物を配置し、習慣的に使用する機会を増やす。

在宅での例) よく使う日用品（テレビのリモコン、スマホ、コップなど）を意図的に麻痺側の取りやすい位置に置き、手を伸ばす機会を作る。



脳卒中患者のための9つの歩行要因の総合的アプローチ

- 「歩ける」ということが、脳卒中を患った人たちのリハビリテーションの重要な目標になることが多いです。この目標は、自然回復だけでなく、治療介入の効果も含まれる複雑なプロセスです。
- ①筋緊張②筋力低下③歩行サイクルのタイミング④歩行速度⑤バランスシステム⑥感覚障害⑦視覚処理⑧認知・安全意識⑨軟部組織の長さなど多様な要因が歩行に影響します。

【歩行を成功させるための要件】

- 下肢による体幹の支持
- 意図した方向への身体の推進力
- 基本的な運動リズムの生成
- 移動するための身体の動的なバランス制御
- 変化する環境条件や目標に合わせて運動を適応させる柔軟性



解説動画



「随意運動」と「リズム生成」の二重構造

Q. なぜ筋力が戻っても歩けないのか？

随意運動（皮質脊髄路CST）

- 「足を上げて」「膝を伸ばして」といった命令に応じて動かす能力
- Fugl-Meyer Assessment (FMA) などで評価
- 脳卒中後、この随意性のみを高めても歩行の“質”や自動化は頭打ちになる

リズム生成（CPG＝中枢パターンジェネレーター）

- 歩行のテンポや周期的な左右交互運動を制御
- 脳幹・脊髄レベルで無意識にリズムを生み出す随意運動とは異なり、「命令」ではなく「拍子・波」のような活動
- 筋トレや随意運動だけでは鍛えられない領域



リズム刺激と全身への介入の重要性

“見えにくい「体幹の麻痺」も歩行の障害因子”

- 脳卒中後、体幹（腹筋・背筋）も中枢性に麻痺しやすい
- RST（網様体脊髄路）やCPGは、手足だけでなく体幹・全身のバランス制御に関与

● CPG賦活のための臨床的アプローチ

1. リズム刺激（メトロノーム歩行、音楽、声かけ、床のライン等）
 - CPG活動の賦活により、歩行速度や歩幅が改善
 - メトロノームを+10%速く設定→10m歩行速度+0.08m/s, 歩幅+6cm
2. 新規課題の導入（デュアルタスクや異なる歩行パターン）

● 臨床応用のポイント

「どうせ手足しか回復しない」ではなく、体幹・全身のリズム運動を意識したトレーニングが重要
CPG系アプローチは、自動化された動作・バランス再建のカギ

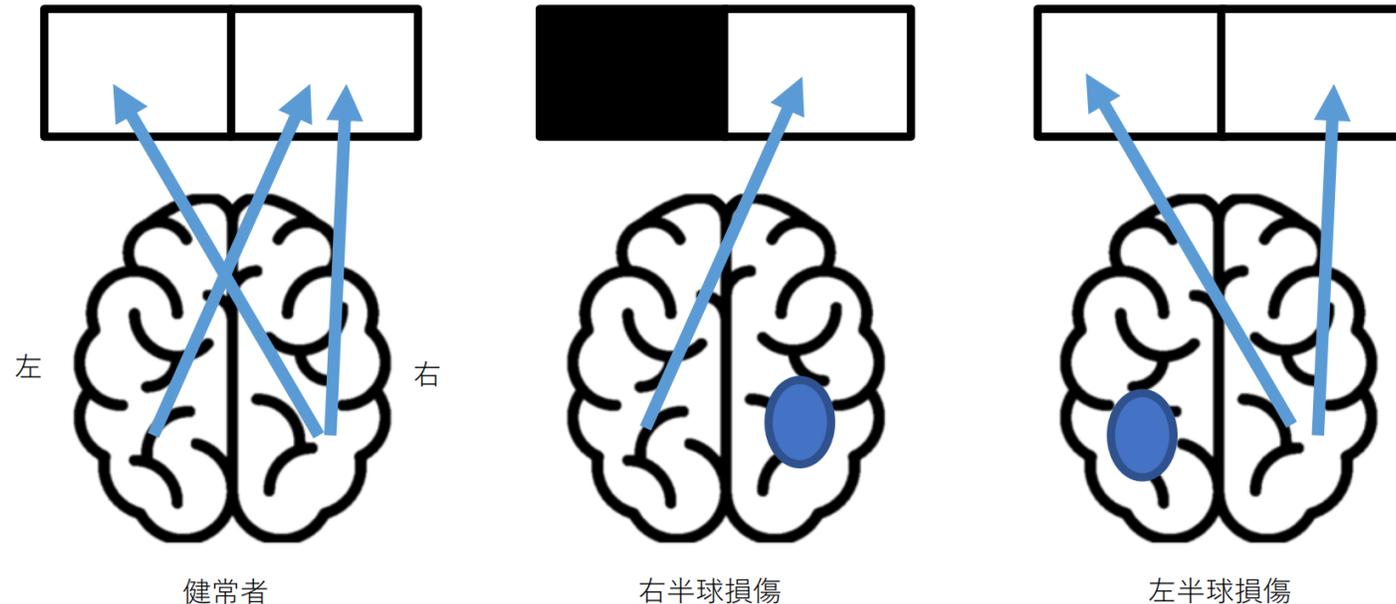


半側空間無視の発症とリハビリテーション

■ 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。



解説動画



半側空間無視の発症とリハビリテーション

- 最近で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

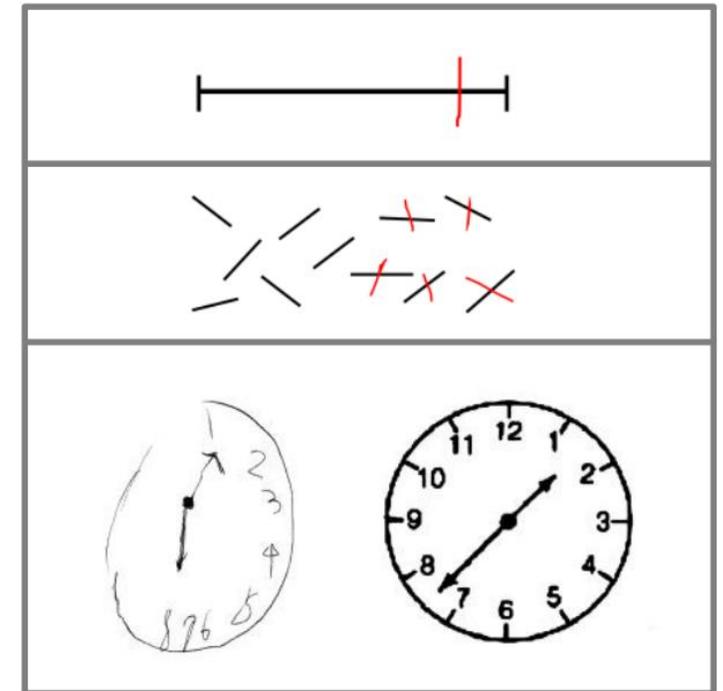


図1 | 半側空間無視の評価例

解説動画



Catherine Bergego Scaleの実践

No	観察項目	1	2	3
1	顔の左側の手入れ、髭剃りを忘れる			
2	左側の袖や靴の調整が難しい			
3	皿の左側の物を食べるのを忘れる			
4	食事後、左側の歯を磨き忘れる			
5	左方向を注視することが難しい			
6	左側の上下肢を忘れて行動する ※1			
7	左側からの音や声掛けに注意を払えない			
8	移動時に左側の人や物とぶつかる			
9	見慣れた場所、リハビリ室などにおいて左側の道を見つけられない			
10	部屋や浴室で左側の所持品を探すのに困難を要する			

- 得点基準：0 = 正常1 = 稀に無視あり2 = 明らかな無視あり3 = 左側の探索が困難である※1：車椅子のアームレストに左上肢を乗せない、必要な時に左側を使用しない など

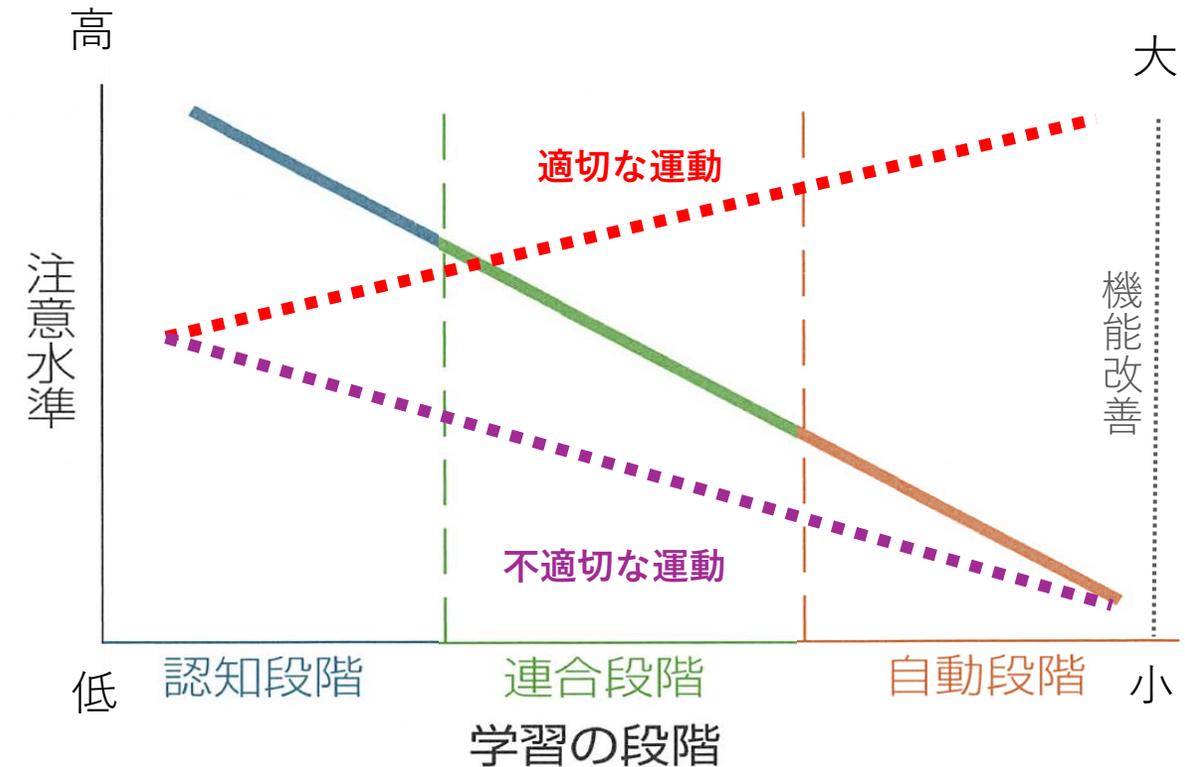
解説動画



運動学習におけるリハビリテーションのポイント

- 運動学習は3段階で進行し、最終の「習熟」段階では注意・認知負荷が下がり動作が自動化される。しかし、自動化が有効なのは正しい運動・姿勢を正確に学習した場合に限られ、誤ったまま自動化すると機能改善は期待しにくい。

図の要素	何を示すか (意味)	実際にはどうなる？ (備考・臨床へのヒント)
横軸	学習の段階 (認知 → 連合 → 自動)	新しい動作の習得は認知段階から始まり、最終的に自動化される
左縦軸	課題遂行に必要な注意・意識の量	認知段階で最大、学習が進むと減少する
右縦軸	機能改善の度合い (ADLや歩行速度など)	適切な運動パターンなら改善が大きい
実線	注意の量の変化 (青 → 緑 → 橙)	学習が進むほど、動作に使う注意が減る
赤点線	適切な運動の強化	正しい動作を繰り返すことで機能改善につながる
青点線	不適切な運動の強化	誤った動作を繰り返すと「悪いクセ」として定着



運動学習におけるリハビリテーションのポイント

段階	脳の主な関与	臨床的ポイント
認知段階	小脳（誤差学習）	試行錯誤・誤り訂正。新しい動作を意識的に覚える時期。
連合段階	両者（小脳＋基底核）	正しい運動パターンの強化、エラーの減少。動作の精度向上。
自動段階	基底核（自動化）	注意を向けずに反復可能に。ここで誤った運動も自動化しうる

■ 小脳

- 動作のエラーを検出・修正し、“正しい運動”を学習する初期（認知・連合段階）で重要。
- 反復とフィードバックを通じて、適切な運動パターンを洗練。

■ 大脳基底核

- 動作の“自動化”や習慣化（自動段階）に重要。
- 正しい運動だけでなく、「誤った運動」も自動化・固定化しやすい（＝悪いクセの定着）。

基底核・小脳はそれぞれ単独で働くのではなく、相互に協調しながら運動学習を最適化しています。このため、正しい運動を反復し自動化することがリハビリテーションにおいて重要となります。

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"> — 失調・共同運動が強い — 眼で手足を確認しながら動かそうとする 	<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**へ。

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も大。短いセットで成功体験を積みませ、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？

■ 脳卒中後の中枢性疼痛（CPSP）とは？

脳血管障害後に発生する神経性疼痛。

脳の損傷により体の特定の部位に痛みや感覚異常が生じる。

① CPSPの特徴

痛みを伴う部位での感覚喪失や過敏症の存在。

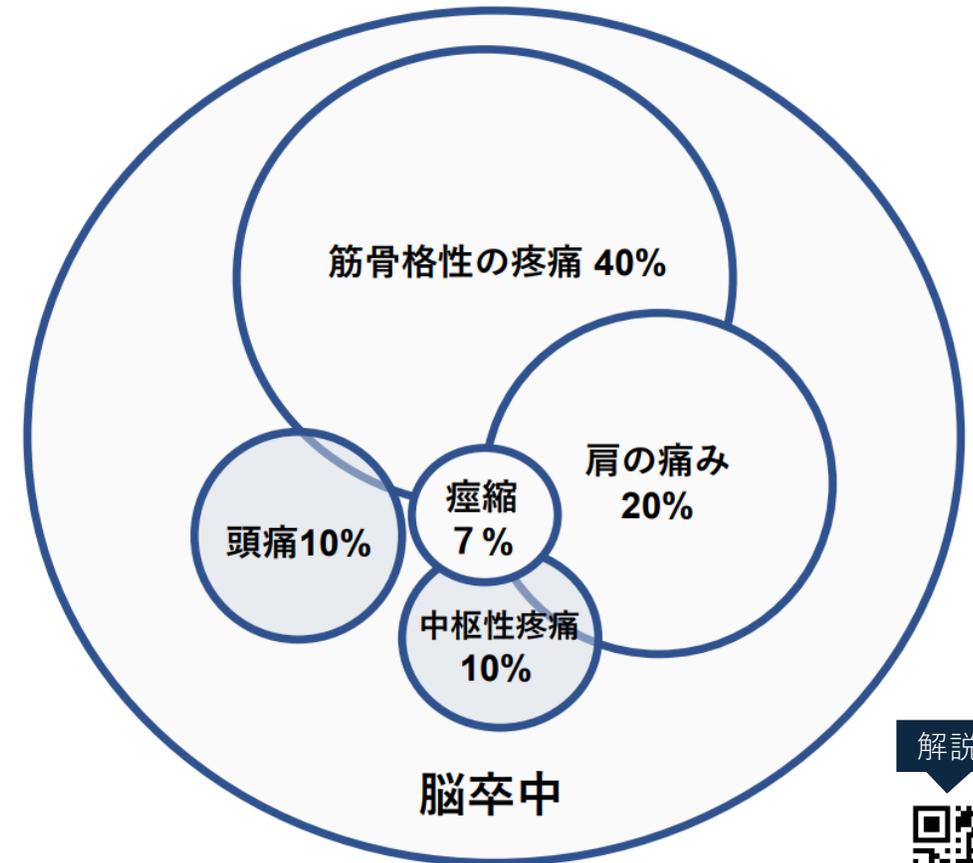
原因: 求心性障害と神経細胞の過度の興奮性。

② 発症率の現状

CPSPの正確な発症率は不明。

肩の痛み、痙縮、頭痛、筋骨格系の痛みなどとの区別が難しい。

図：脳卒中後の疼痛分布図



解説動画



脳卒中後のうつと認知症の理解

■ 脳卒中後うつ（Post stroke depression）

多くの脳卒中患者は発症後の感情の変化に悩まされます。約1/3の患者は脳卒中後うつ（PSD）を発症し、情動調節障害（PBA）や心的外傷後ストレス障害（PTSD）のリスクもあります。これらの精神的な問題は、脳卒中の回復や経過に影響を及ぼす可能性があるため、治療には薬物療法、カウンセリング、環境調整などの時間と労力を要するアプローチが必要です。



■ 脳卒中後認知症（Post stroke dementia）

脳卒中は認知症の原因の中で2番目に多いものとして知られています。毎年、脳卒中により影響を受ける約1500万人のうち、約500万人が脳卒中後認知症(PSD)を持っているとのデータがあります。脳卒中の後、認知機能の低下はしばしば見過ごされることがありますが、これは患者の身体機能や家族、介護者に大きな影響を及ぼします。PSDの予防や治療は脳卒中患者の生活質を高めるために非常に重要であるとされています。

