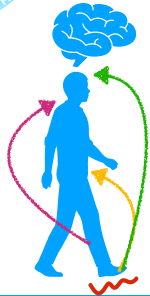




運動学習



~脳卒中症例の歩行の運動学習を中心に考える~

RehaMore取締役
Reliable Therapist 管理人
理学療法士 小田 弘毅



Outline

- 運動学習総論
運動の量 運動の質
- 運動学習に関する神経機構
教師なし学習 教師あり学習 強化学習
- 運動学習を進めるフィードバック
外在的フィードバック 内在的フィードバック
- 運動学習を進める課題設定



外在的・内在的フィードバック

フィードバックとは？

運動スキルを習得するために必要な感覚情報

学習者がパフォーマンスを構築する上での拠り所

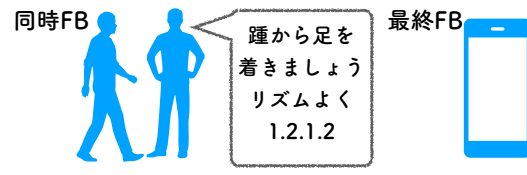
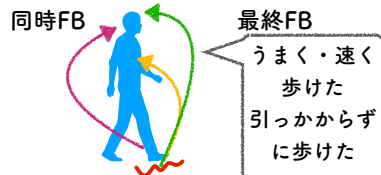
内部フィードバック

外部フィードバック

学習者が実施した運動そのものから

学習者自身が得る感覚情報

学習者に外部から人為的に与えられる情報

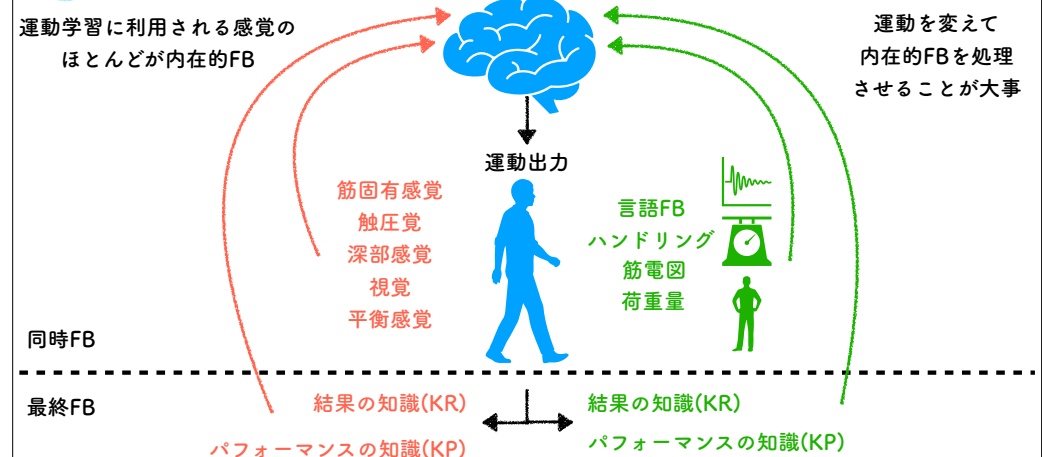


内在的FB

運動学習に利用される感覚の
ほとんどが内在的FB

外在的FB

運動を変えて
内在的FBを処理
させることが大事





外在的フィードバックの注意点

外在的FBが頻繁に与えられると、**FBに依存**してしまい**運動学習の妨げ**になる場合がある
外在的FBは内在的FBの補助的役割であり、運動指令を書き換えるのは学習者自身

言語的FBの注意点(内的焦点と外的焦点)

内的焦点

運動における注意を
学習者自身の身体の一部に置くこと

例) 右足に体重をかけてください

外的焦点

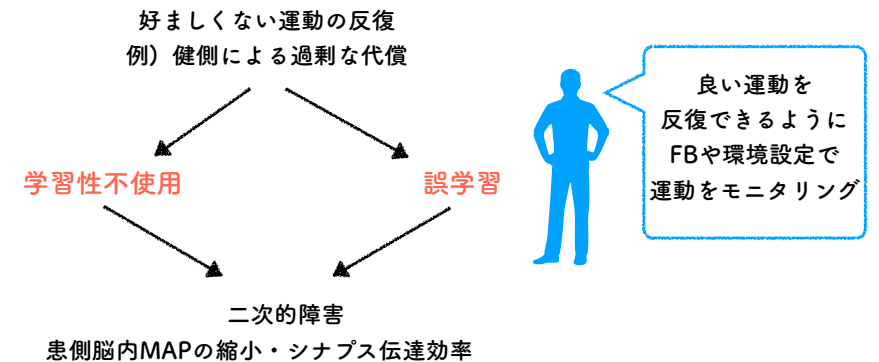
運動における注意を
何らかの目標に置くこと

例) 右の平行棒に寄ってきてください

筋協調性が損なわれやすいため注意



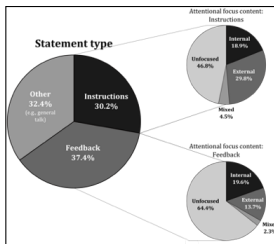
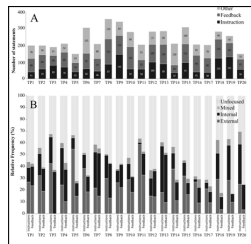
内在的フィードバックの注意点



臨床家はどんなFBをしているんだろう??

対象：理学療法士-脳卒中患者の20ペア

方法：歩行リハ中に与えている指示・FBを調査



結果：PTによって内容の割合は異なる
 全体平均値は指示はexternal、
 フィードバックはinternalが多かった

E. Kal et al. How Physical Therapists Instruct Patients with Stroke: An Observational Study on Attentional Focus during Gait Rehabilitation after Stroke 2018



歩行トレーニングのFBを考える

基本的には**無意識下での学習**が基本か

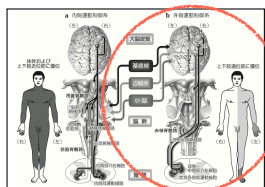
- ①皮質脊髄路損傷のある脳卒中患者に意識下での運動は難易度が高い
- ②高次脳機能障害がある患者に意識的な学習は難しい場合も多いか
- ③歩行動作は加速度ありきの動作 意識的な学習になると歩行速度が落ちがち

ただあくまで上記内容は基本的にという話

意識下の学習が有効な場合もあると思うのでどちらも考えてみましょう！

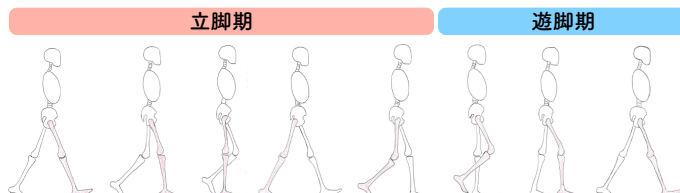


①皮質脊髓路損傷のある脳卒中患者に意識下での運動は難易度が高い



皮質脊髓路＝反対側四肢・体幹
(特に上下肢遠位筋)

脳卒中による損傷を受けやすい



皮質脊髓路の影響が小さい

無意識の要素が強い

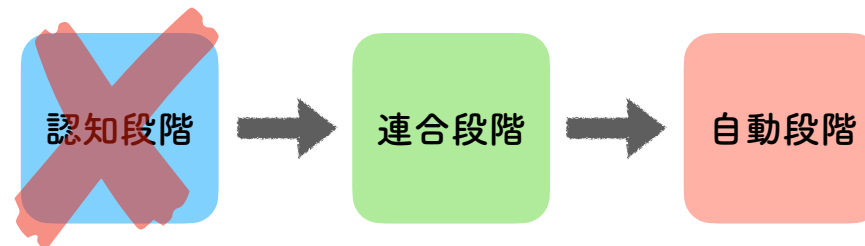
皮質脊髓路の関与が大きい

意識的な要素あり
(特に足部)

足部に関しては意識的な学習もOKか?



②高次脳機能障害がある患者に意識的な学習は難しい場合も多いか

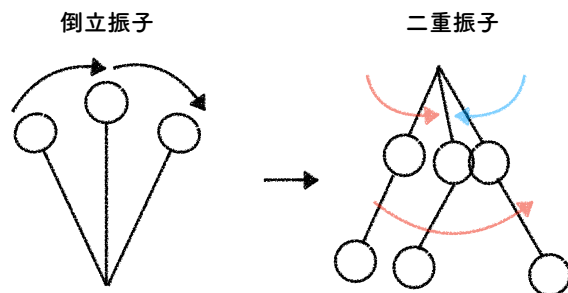


高次脳機能障害を合併する場合：課題の認識・注意を持続させることが困難な人も多い

歩行は生まれながらに行ってきた動作であり、必ずしも認知段階を設定する必要性もないのではないか？



③歩行動作は加速度ありきの動作 意識的な学習になると歩行速度が落ちがち



立脚期も遊脚期も**加速度**ありきのモデル
意識下で運動すると加速度が得にくい



脳卒中者のステップトレーニングを考える

△ 歩容

加速度ありきの重心管理
二動作前型歩行には不向きか



○ 恐怖心

立脚期に膝折れ等
恐怖心を持っている人には有効か
※二動作前型歩行をする前段階として

○ 歩き始め

○ 3動作・横歩き



意識下がいい場合もあると思う

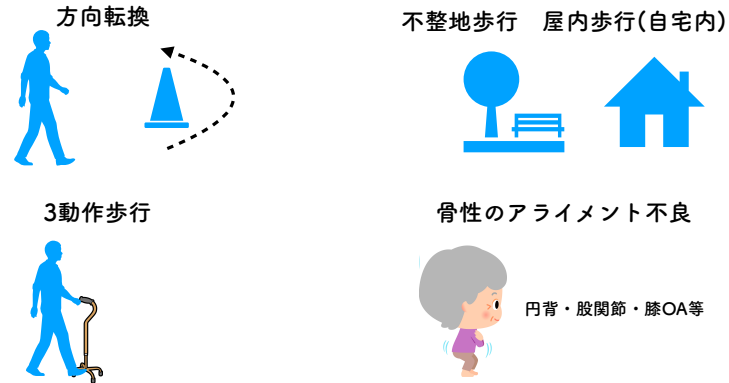


写真: PIXTA



動機付けも含めKR KPの付与

歩行動作への般化をFB

- 歩行速度
- 歩行距離
- 歩容
- 介助量
- ADLup

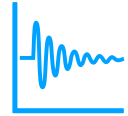


動画にて歩容のFB



認知機能が良好
皮質脊髄路の残存

バイオFB
筋電図
体重計による床反力



改善している点は細かく**賞賛としてFB**してあげることが大事
エラー情報をFBするかどうかは、認知機能・身体機能によるか…



まとめ

- 運動学習は内在的FB基に学習者自身が運動指令を書き換える必要がある
- 不適切な内在的FBを学習させないように外部FBをうまく用いる
- 外在的FBはあくまで適切な内在的FBを誘導する補助的な役割
- 歩行は基本的には無意識下での学習が有効であるが、意識下での運動が有効な場合があるのではないか
- 大事なことはしっかりその人の問題点と良い部分を評価し、その人に有効な学習方法を探ること