

カテゴリー

脳卒中 脳科学系

タイトル

ヒトが立位時に上肢の運動修正が行われた場合の姿勢調整

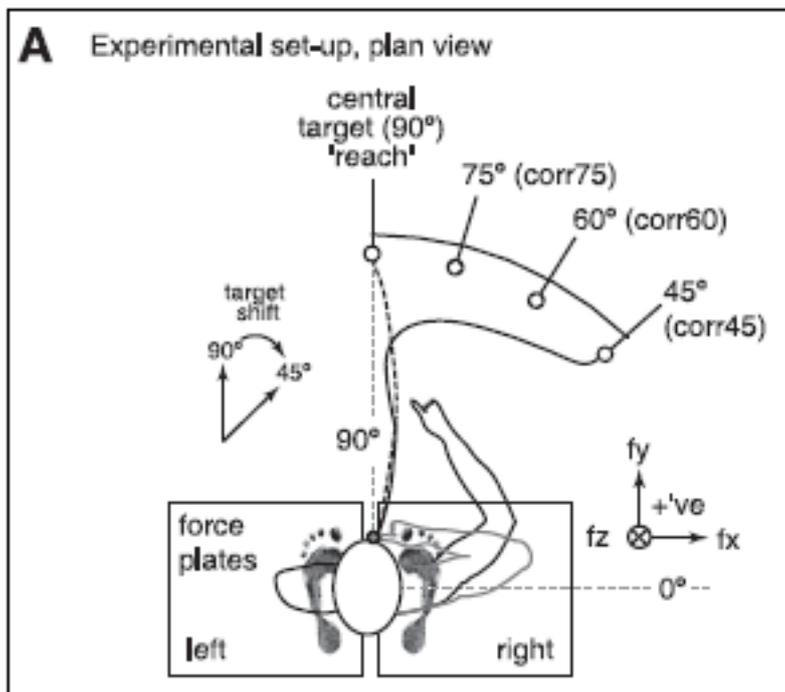
Postural adjustments for online corrections of arm movements in standing humans (クリックにて PubMed へ)

Leonard JA : J Neurophysiol. 2011 May;105(5):2375-88

内容

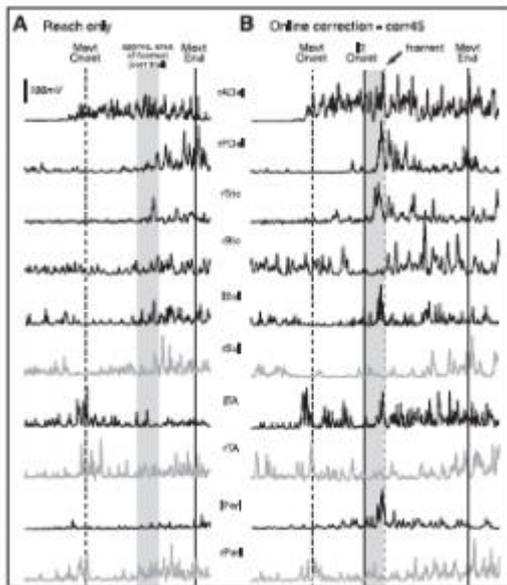
目的・対象

- ヒトが立位で上肢の運動中にどのように姿勢を調整するか調査するため指差し動作の間の上下肢の筋の運動修正を測定
- 正中に合わせた前方の視標に(右手で)リーチする実験のなかで何度かターゲットの位置を中心から右側 15° 、 30° 、 45° に設置した他の目標に転換
- 対象者は健常者9人、ターゲットシフトの反応をビデオで撮って、上肢の運動時間、床反力、筋電図で測定

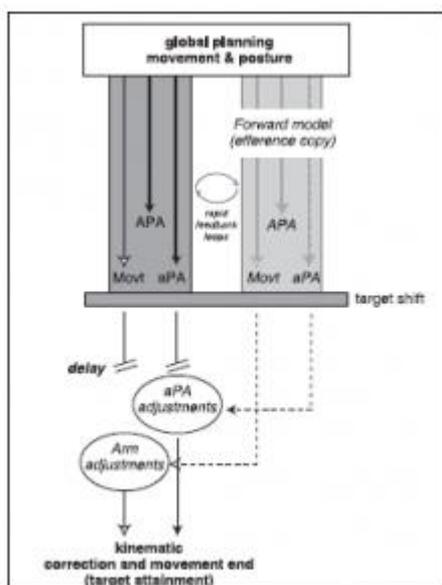


結 果

- 立位姿勢で目標の位置が変移すると上肢が運動修正する間にターゲットシフトする方向と反対側の下肢で姿勢調整が先行した。
- さらに、姿勢調整は上肢の軌跡の修正とそれを担う上肢筋の活動に先行した、つまり中枢神経系は上肢の随意運動中の姿勢調整からの Feedback に依存しないことを示唆している。



- 運動と姿勢の命令はどのように上肢の運動に適合するかを簡略化モデルとして提案している (APA: 予期的姿勢制御, aPA: 随伴性姿勢調整)
- (図の右側) reach を開始するための予期的姿勢制御と運動に伴う随伴性姿勢制御の双方の上肢運動を遂行するために指令の遠心性コピーは、予想した運動の差異を検出する。
- 実際に実行されている予想した reach 運動を反映する間ずっと(灰色のバーの上で)、迅速な feedback loops を調整し、リアルタイムに動きを洗練し調整する。
- ターゲットシフトするとき、予想した運動は反映されず delay が起こる。姿勢の指令に伴う調整(随伴性姿勢調整)は上肢の調整の前に起こらなくてはならない。姿勢が更新されると、上肢運動は予測的に online で修正されて目標に到達することができる。



出典（記載図全て）：Postural adjustments for online corrections of arm movements in standing humans より一部修正・引用（クリックにて原著へ）

明日への臨床アイデア・感想

- Schepens ら Drew グループによって動物(猫)での先行随伴性姿勢制御が証明されている (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15175364>)が、この実験は立位で行っており動物実験ではわからないヒトの身体活動を見ている。
- また、reach の途中で目標が変わるため、運動前(予期的姿勢調整)と運動中(随伴性姿勢調整)の活動をみている点が特徴である。
- 立位での予期的姿勢制御を脳卒中後遺症者に置き換えると、立位バランスの治療をするのであれば、非麻痺側で reach するためには麻痺側足部の ankle strategy の評価が必要となるだろう。
- では、随伴性姿勢調整はどのように評価すれば良いのだろうか？随伴性姿勢調整は、上肢運動の修正前に行われており、中枢神経系は随意運動中の姿勢調整から feedback だけに依存しているのではなく Online で実行している。ADL 課題など実際の動作を通してでないと評価・治療を進めていくことは難しく、こういった観点から task-specific training の重要性がうかがえる。