

カテゴリー

バイオメカニクス

タイトル

脳卒中者のリーチ課題における運動戦略の解析

Compensatory arm reaching strategies after stroke: induced position analysis. PubMed Liu W et al.(2013)

なぜこの論文を読もうと思ったのか？

- ・脳卒中後の手指の機能低下を来したケースをみることが多く、その理解を深めるために本論文に至る。

内容

背景

- ・脳卒中は、米国で成人の障害の主要な原因であり、550万人が脳卒中や麻痺の影響を受けている。脳卒中者の95%が、着替え、入浴、セルフケア、および書字を含む日常的な活動において上肢（UL）機能不全を有する。
- ・脳卒中後、機能的な上肢のリーチングの動作パターンは、麻痺により制約を受けそれに適応するように変化する。しかし、これらの補償的な運動戦略は、訓練後個々で同様の結果を有さない。
- ・初期の臨床所見では、屈筋シナジー（肩屈曲、肩外転、肘屈曲、前腕回外）および伸筋シナジー（肩伸展、肩内転、肘伸展、前腕回内）を含む病的シナジーが観察される。
- ・片麻痺患者は、肘伸展の減少を補うために体幹の屈曲をより多く使用したり、肩屈筋パワーの低下を補うために異常な肩外転を示したりする。

目的

- ・我々は induced position analysis を用いて片手および両手のリーチ課題において腕の運動制御戦略の定量化を試みた。これらの戦略が、特定の両手訓練介入後、上肢残存障害および機能改善とどのように関連するかを評価する。

方法

・慢性脳卒中を有する 12 人を、試験前後の評価の一部として箱までにリーチ動作をさせ測定した。参加者は、麻痺側の最大自発的リーチ範囲に対応する距離で、それらの正面に 18×15×9cm のボックスを備えたテーブルに座った。パッド付きのストラップにより体幹の屈曲運動は制限されました。

・開始位置において、参加者は、手のひらを下に向け、肘屈曲 90°、肩屈曲を中間位の開始状態としてテーブルの表面に麻痺/非麻痺の手を置くように求められた。

・12 人の参加者のそれぞれは、1 週間に 3 回のセッションを行って合計 18 セッション、約 35 分間の積極的な BATRAC トレーニングを 6 週間受けました。訓練装置は把持するための左右のハンドルを有しました。これらは互いに連結されておらず、比較的摩擦のない 2 つの軌道に沿って移動しました。アームが重力に逆らって動くように、軌道は傾斜するように調整することができます。両側の反復的な腕の動きは、参加者の好む速度で設定された聴覚メトロノームにタイミングを合わせました。参加者の耐性とトレーナーの判断に基づいて、速度と傾斜は難易度が変えられました。

・他の測定には、Fugl-Meyer Upper Extremity Assessment (FMA) ・ Modified Wolf Motor Function Test (WT) および the University of Maryland Arm Questionnaire for Stroke (UMAQS) が含まれています。

結果

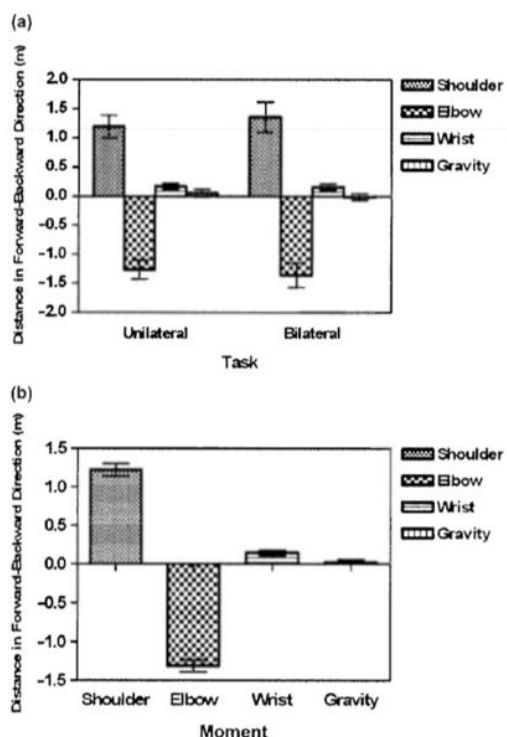


Figure 2. (a) Bar graph of final induced hand position from net moment acting on shoulder, elbow, wrist, and gravity in unilateral and bilateral reaching tasks, (b) Bar graph of final induced hand position from net moment acting on shoulder, elbow, wrist, and gravity across unilateral and bilateral reaching tasks.

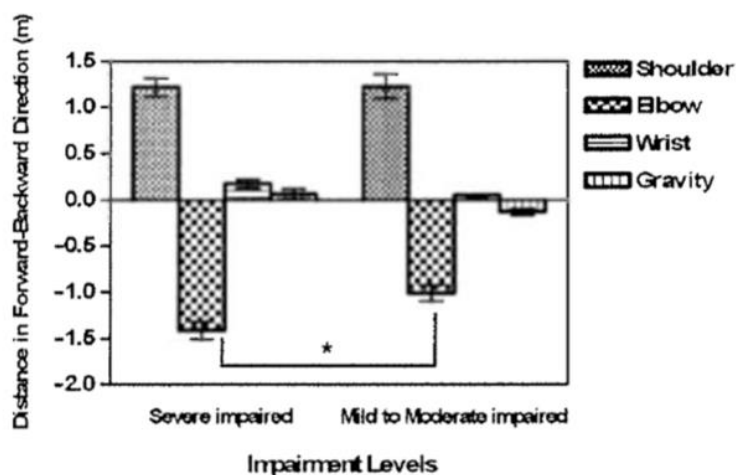


Figure 3. Bar graph of final induced hand position from net moment acting on shoulder, elbow, wrist, and gravity in severe and mild to moderate impaired groups.

・肩、肘、手首のモーメント、および重力への貢献において、片側および両手のリーチ課題間に有意差はなかった。

・肩のモーメントは、前方リーチの軌道において ($1.221 \pm 0.081\text{m}$) の最も貢献した。肘モーメントは、手の後方へのリーチ軌道 ($-1.31 \pm 0.078\text{m}$) に最も貢献した。

・両方の結果において、肩モーメントが、「オーバーシュート効果」と呼ばれる、ターゲットを越えて手を動かすことを意図した腕の主要な可動因子であることを示した。

・肘は、「アンダーシュート効果」と呼ばれ、腕が手前にある目標に着地するように駆動する。

・12人の参加者のうち9人が6~23のFMスコアであり、残り3人がFMスコア範囲38~53であった。これらのグループは、 ≥ 25 (重症) または > 25 (軽度から中等度) に分類することができる。2つのグループは、異なる運動制御戦略を示した。

・現在のケースでは、軽度から中等度の障害グループは、肩の寄与が肘のモーメントよりも大きい健常人と同様のパターンを有し、重度の障害グループでは、手の位置に対する肘モーメントの寄与が肩モーメントの寄与よりも大きかった。重度障害群における肘モーメントの寄与は、軽度から中等度の障害群より有意に高かった。重度の障害群では重力の貢献度が高かった。

・肘のモーメント寄与に対する肩運動の増加は、機能障害および機能的課題における速度の増加と関連していた。

これらの結果は、より良い成果を達成するための訓練の1つの目標が、肩と肘の異常な結合を減少させることであることを示唆している。

私見・明日への臨床アイデア

・課題を達成する上で、動きの意味を神経学的・運動学的に考える必要があり、その奥深さを痛感する。本人の運動パターンと能力を考慮した上で、随意をいかに主体的に引き出していくか、難易度設定または徒手的・受動的な要素の取り入れなどどう組み立てていくか臨床で試行錯誤していきたい。手指が難しい方でも肩や肘の動きを引き出していくだけでも、生活の中で出来る事(使用頻度)が増える方も経験する。

職種 理学療法士
