姿勢制御

第6回目 立位姿勢でハンドルを手で引っ張るときの体の対応

➔ 支えのない普通の立位では？

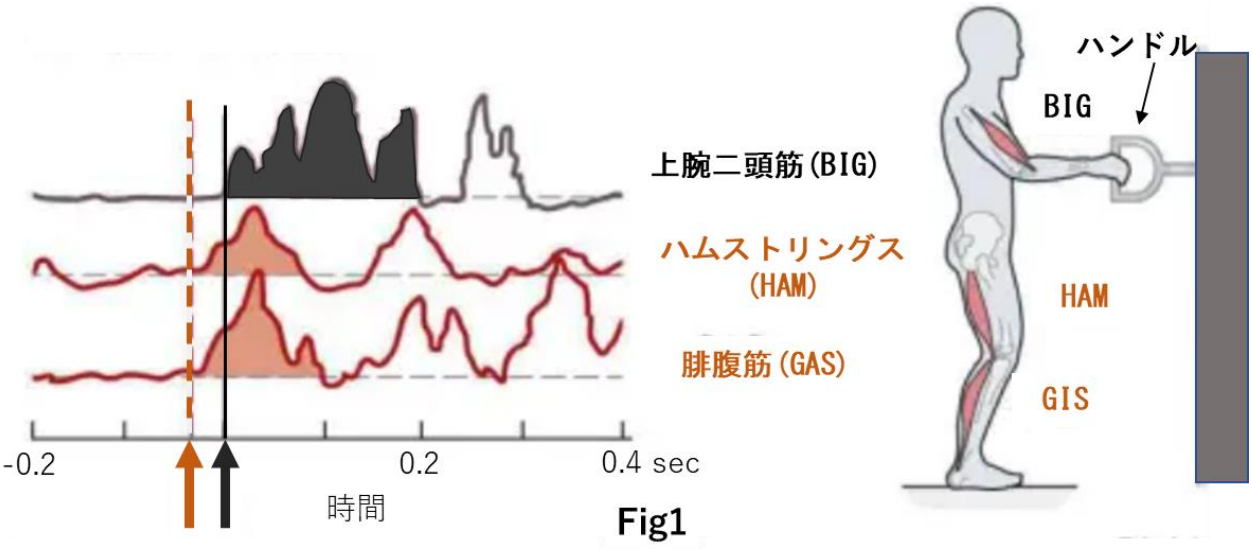


Fig1

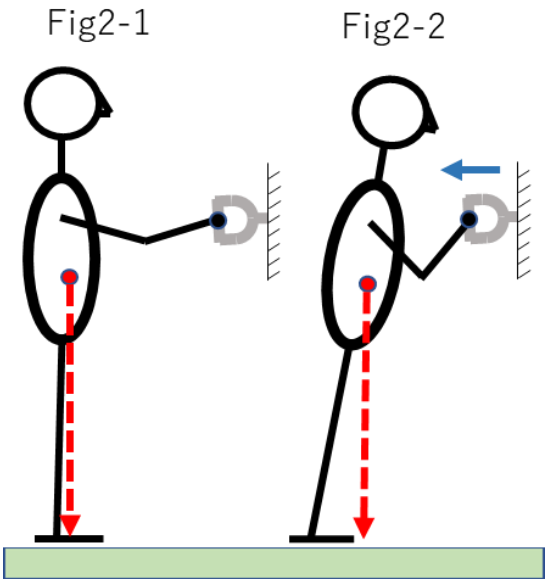
立位でヒトが壁に固定されたハンドルを合図に合わせて素早く引っ張ると、肘を曲げる筋の**上腕二頭筋（BIG 黒）の活動と同時か少し前**に、脚の筋の腓腹筋(GAS 茶)とハムストリングス(HAM 茶)が活性化されます(Fig1)。両筋ともに脚の後方の筋です。(Cordo and Nashner)

なぜ肘を曲げる筋の活動より少し前か同時に、腓腹筋とハムストリングスが反応し収縮するのでしょうか？

① 固定されているハンドルを引くと体は前に引き出されます(Fig2-1、Fig2-2)。

② 何も対応しなければ、肘を曲げることによって体が前方に引っ張られ、結果として重心が前方に傾斜してしまいます。後方に体を戻すか体が前に傾かないように対応しないと引っ張り続けることはできません。

③ 神経系は体が傾くのを防ぐために、引張する直前か引張と同時に脚の後面の腓腹筋とハムストリングスを収縮させて対応しています（Fig 1)。



さらに、より強い力で引っ張るには体が前進しないように、より重心を低くし後方に移動させるようにして、全身の筋を使うようになります（Fig 3）。

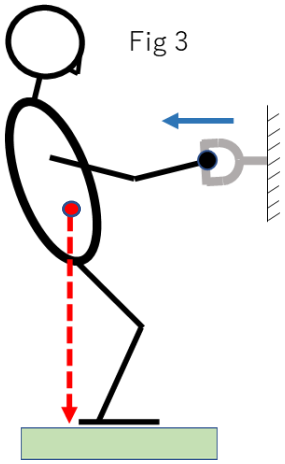


Fig 3

綱引きのように最大限の力で綱（物）を引く場合は、さらに重心をより低くし、**全身の筋**を使って、関節を固め、牽引します。（Fig 4）
これには繰り返す練習（学習）によって上手くなっていきます。

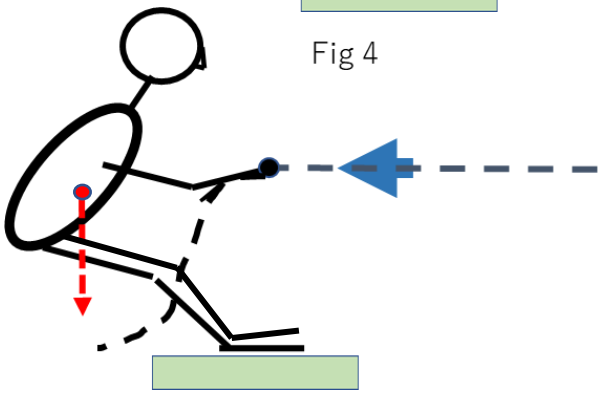


Fig 4

支えのある普通の立位では？

今度は、被験者の肩を**硬いバー（青）で支える条件**で同じ牽引をさせると、**バーの支えが**体が前進するのを抑制するため、**「支えのないとき」**に生じた神経系による**予期的な脚の筋活動が**起こりません（Fig5）。状況の変化に合わせて筋の活動を抑え姿勢を制御しています。

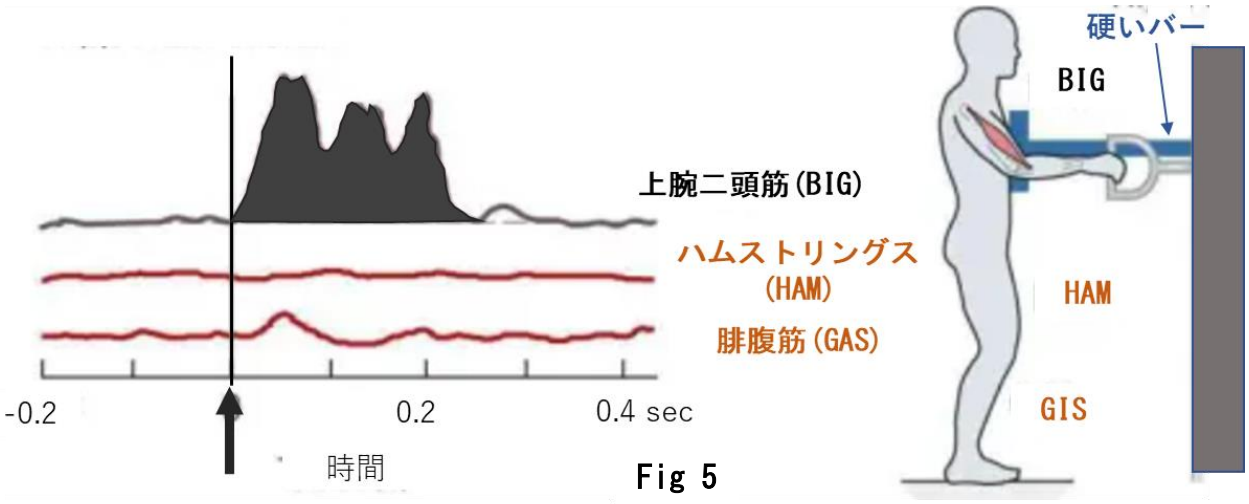


Fig 5

結論

姿勢を崩す恐れのある動作には動作の直前か同時に転倒を予防する神経活動があります。この神経活動は環境や状況に応じて変化します。状況に応じて変化する能力は、繰り返し行う動作や運動によって培われるとされています。

以上、姿勢制御の話でした。姿勢制御は今回で終了です。