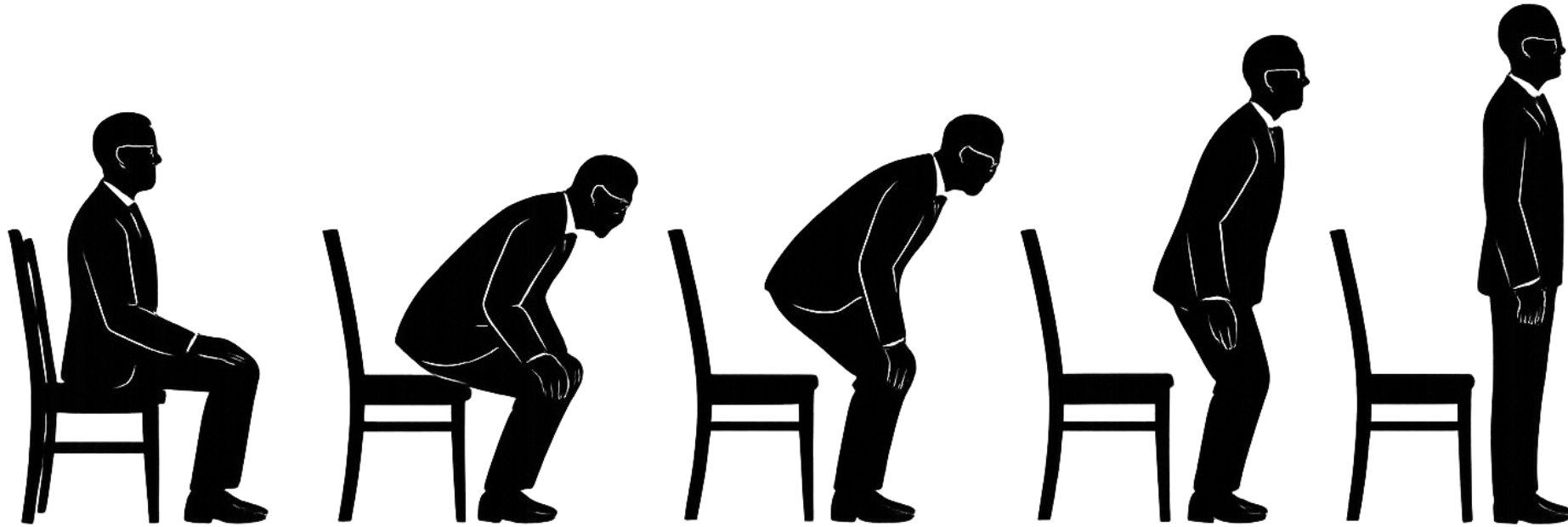




立ち上がり動作の分析と介入

本日の到達目標

立ち上がり動作の4相を理解

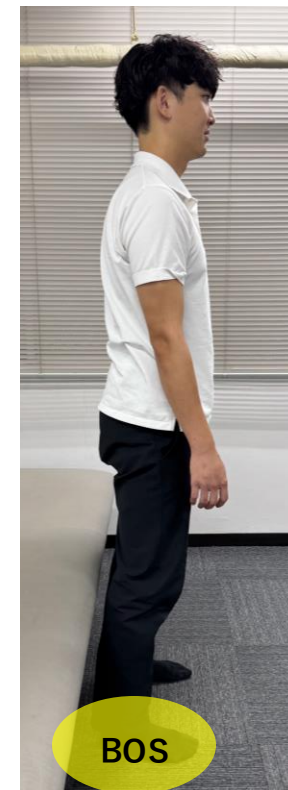
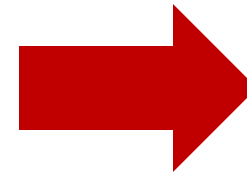
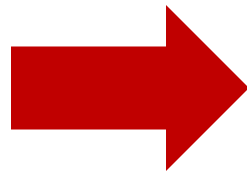


離臀に重要な
開始肢位と体幹の重要性を理解



立ち上がり動作とは

- 支持基底面が(BOS)が両側臀部/大腿後面/足底で構成された座位から足底へと圧力中心(COP)を移行し、質量中心(COM)を支持基底面(BOS)内で前上方に移動させ、座位→立位への至る基本的な動作
- 人が移動するためには、この立ち上がりのプロセスは必要不可欠になる（在宅復帰には、移動・移乗能力が重要視される）



姿勢と支持基底面

- 身体と物体の接触点によって囲まれた領域が**支持基底面(BOS)**である。この接触的は杖なども含まれる
- 基本的に支持基底面が広くなれば**安定性が増加する**が**筋緊張が低下**し、動く際に大きな筋活動が要求されるため、**治療のセッティングにも配慮が必要**になる

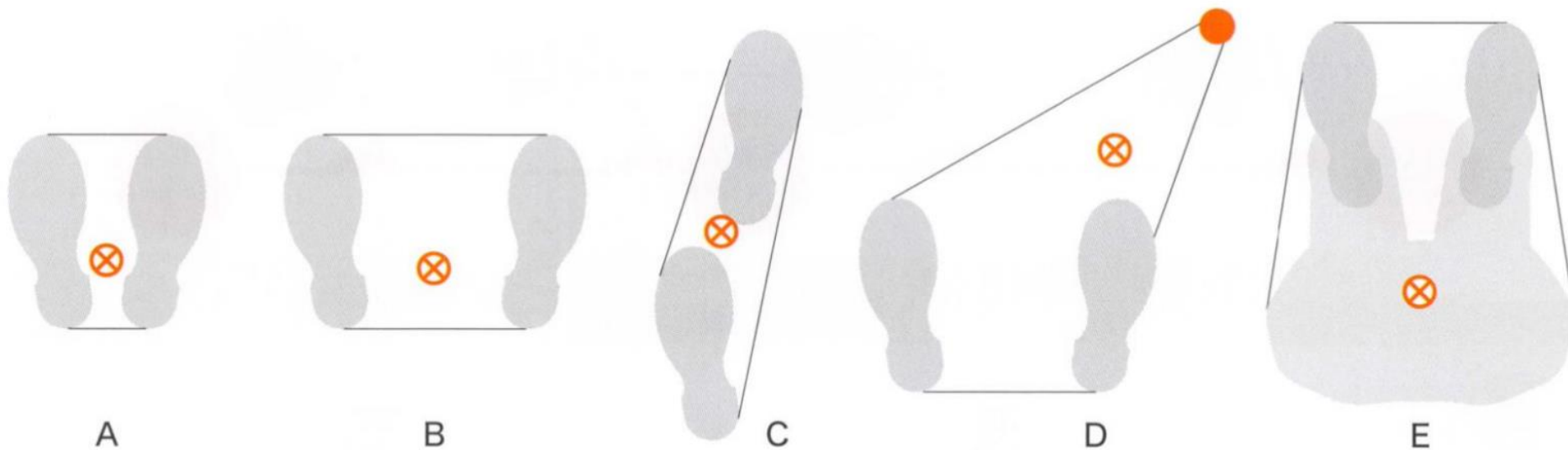
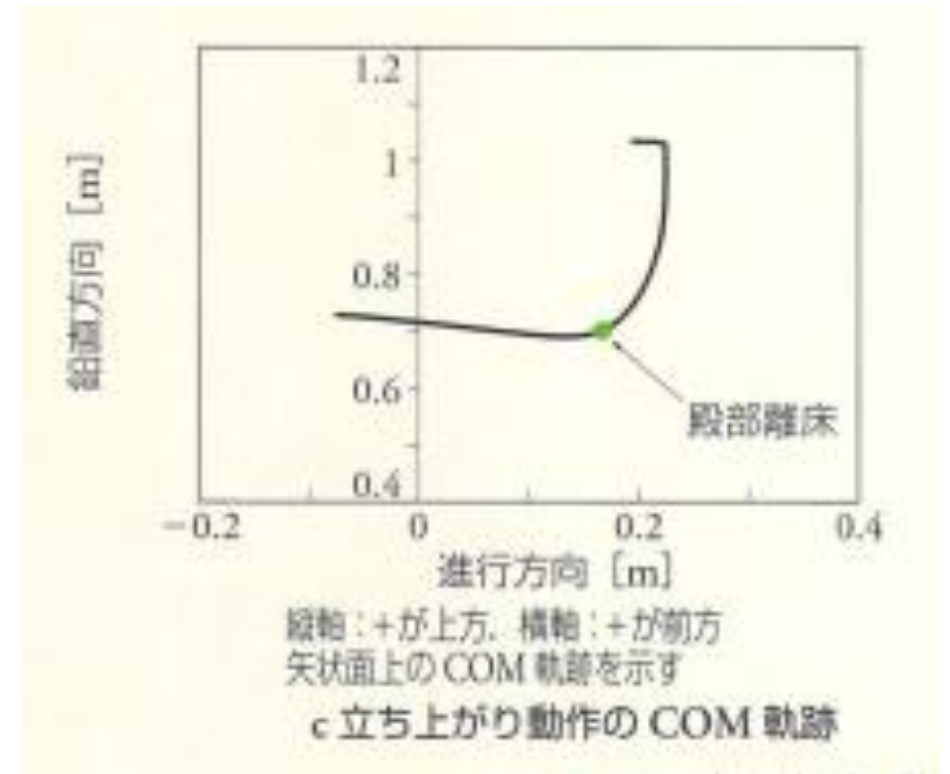
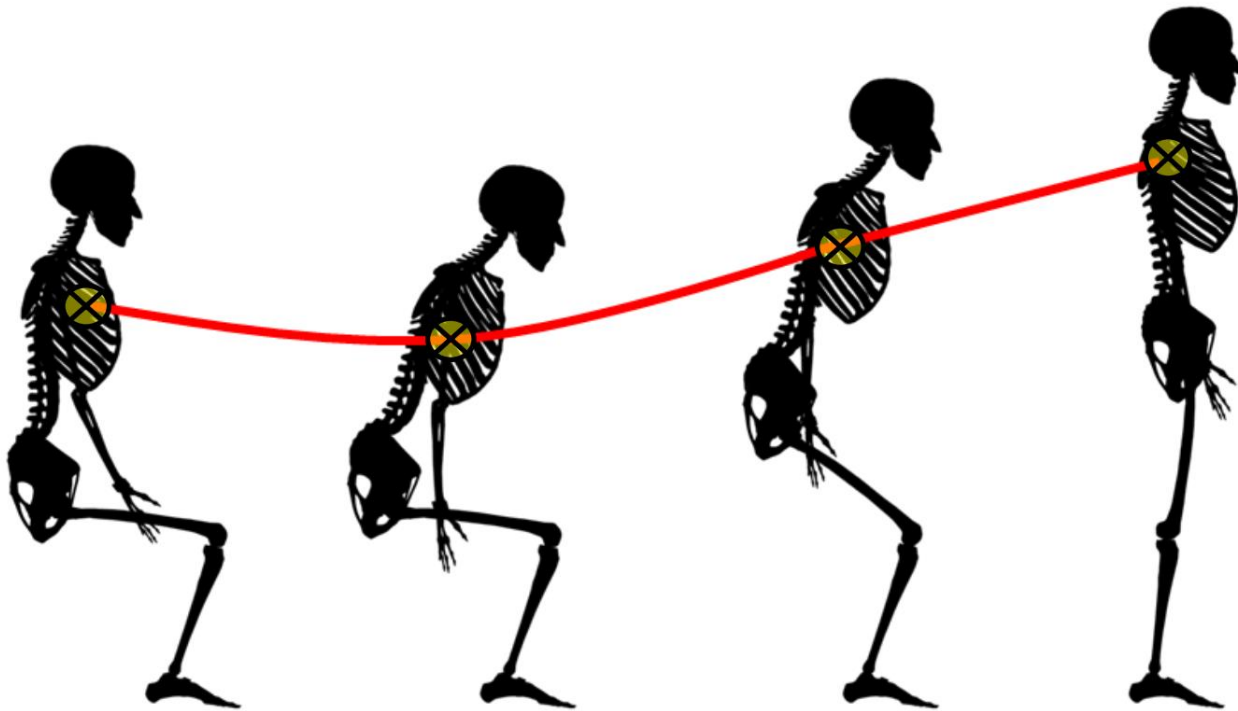


図 3-3 | BoS と姿勢の関係性

立ち上がりのCOMの軌跡

- 立ち上がり動作は通常COMが高い位置で行われる動作である（1相→2相は低くなるため、過度に低くする必要はない）
- 脳卒中患者は座位姿勢から姿勢筋緊張の低下からCOMが下がっていることが多く、全体的に屈筋優位の過剰努力でCOMが下がること多く見られる



どちらがすぐ立ち上がりしやすいでしょう

頭頸部伸展

肩甲帯下制・内転

胸椎・腰椎伸展

骨盤前傾

股関節屈曲

坐骨は後方へ



頭頸部屈曲

肩甲帯挙上・外転

胸椎・腰椎屈曲

骨盤後傾

股関節伸展

坐骨は前方へ



骨盤前傾に伴う胸腰椎の伸展はCOMが↑

立ち上がりの4相

- 今回は立ち上がりを4相に分けて動作分析を進めていく
- 立ち上がり動作において前脛骨筋は動作開始前に筋活動を行っており、移行相の離臀時に最大となる
離臀より前脛骨筋から主たる筋活動は大腿部の筋へ移行し、移行→伸展相で腓腹筋やヒラメ筋が重要な役割を担う

第1相
屈曲相: Flexion momentum



第2相
移行相: Momentum transfer



第3相
伸展相: extension



第4相
安定相: stabilization



第1相:屈曲相(Flexion momentum)

- 座位から離臀までの過程であり、離臀に向けた準備期である
- 股関節90度屈曲までは股関節屈筋群により前方へ重心移動が行われるが、それ以降はモーメントム（慣性）と重力によって行われるため、股関節伸筋群の遠心性収縮が重要になる



① CoM の前方偏位
腸腰筋による骨盤前傾と体幹の屈曲&前脛骨筋による下腿の前傾



② CoP の後方移動
CoM の前方偏位と中臀筋や股関節伸筋群による座骨結節の相対的な後方移動



③ CoM の高さの保持
各関節の協調的な筋活動に伴う機能的な前方偏位の保持



第2相(移行相)へ

立ち上がりは開始肢位が重要

- 片麻痺者は、骨盤前傾というより胸椎の屈曲で代償しており、COMが前方移動せず、足底への重心移動が不十分になることが多い。
- 結果的に離臀のタイミングが遅れ、股関節屈曲→伸展運動への切り替えが困難となることが多い

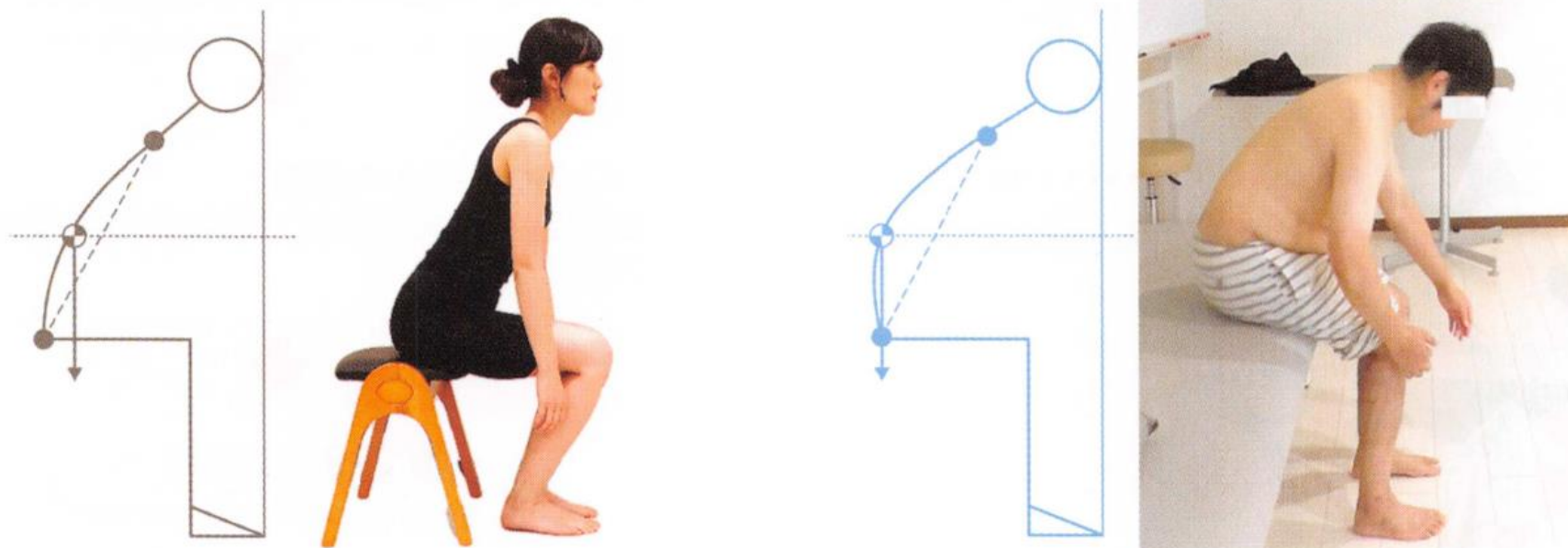


図 3-9 | 健常者と片麻痺患者の CoM の比較

(Messier S, et al: Dynamic analysis of trunk flexion after stroke. Arch Phys Med Rehabil 85: 1619-1624, 2004 をもとに作成)

腰椎伸展に伴う骨盤前傾が重要

- 立ち上がりにおいて股関節屈筋群と脊柱起立筋群の協調的な活動に伴う腰椎の伸展、骨盤前傾は重要となる
- 脳卒中患者は股関節や坐骨周囲の低緊張に伴う骨盤の機能的な動きが阻害されている方が多いため、開始肢位で骨盤を評価することが重要になる

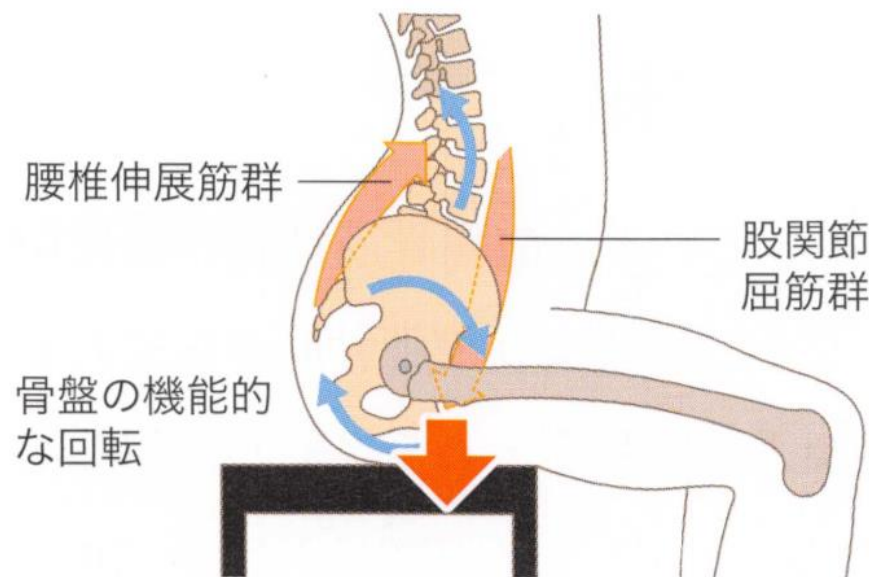


図 3-7 | 腰椎伸展に伴う骨盤前傾

(Neumann DA, et al: Kinesiology of the Musculo-skeletal System: Foundations for Rehabilitation, 3rd ed, p366, Mosby, 2016 より)

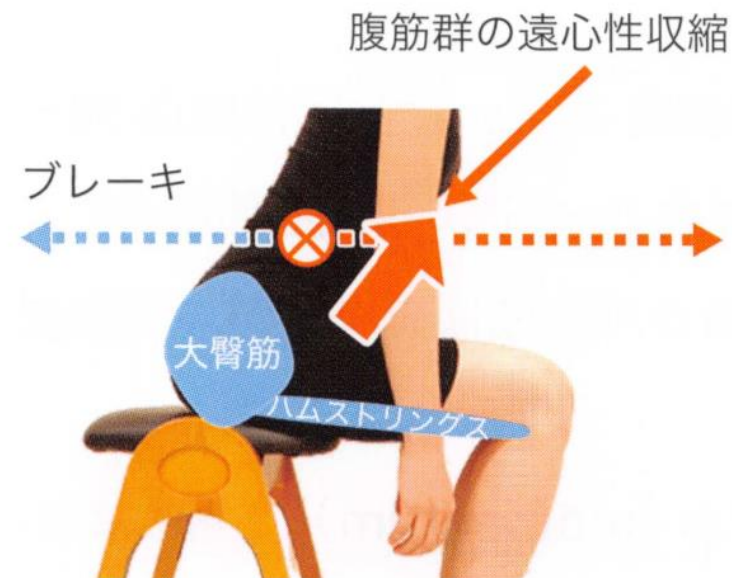
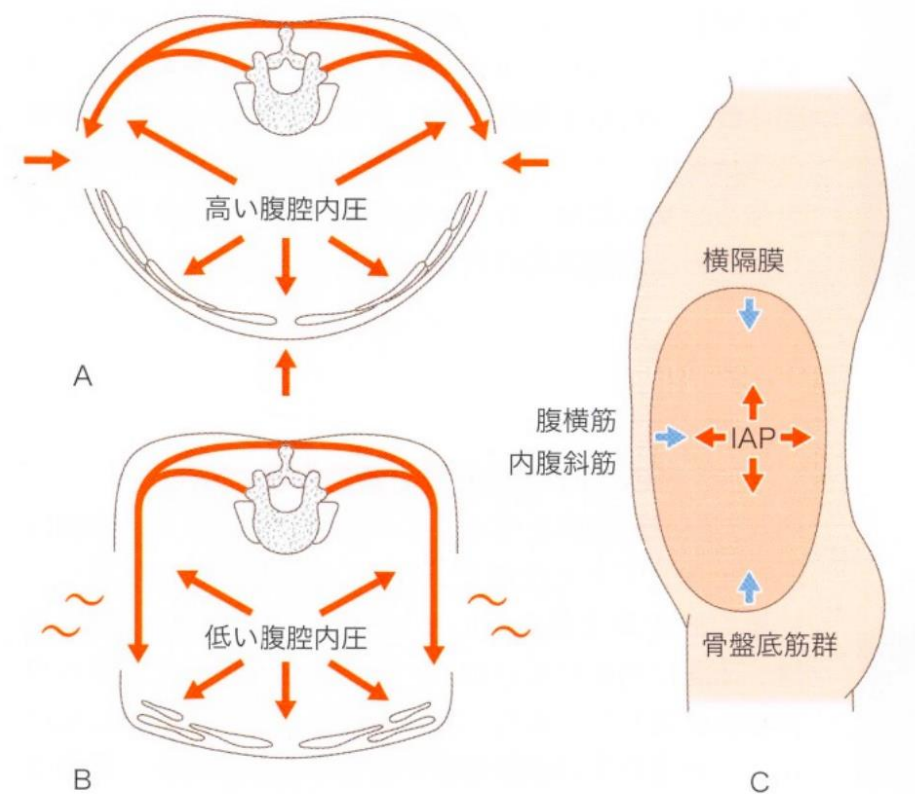


図 3-8 | 大臀筋とハムストリングスのブレーキ作用

腹腔内圧の重要性

- 脳卒中患者の多くは網様体脊髓路の損傷や股関節戦略優位の姿勢固定化に伴い腹腔内圧が低下している方が多く、その結果体幹の前傾や腰椎の分節的な伸展が難しくなる
- 全ての相で重要にはなるが【0相(座位姿勢)→1相にかけて腹圧が高まった状態でCOMを前方に移動することができる】ことが今後の立ち上がり全てに対し大きな影響を与えるので適切な評価・治療が必要になる



姿勢が立ち上がり動作に及ぼす影響

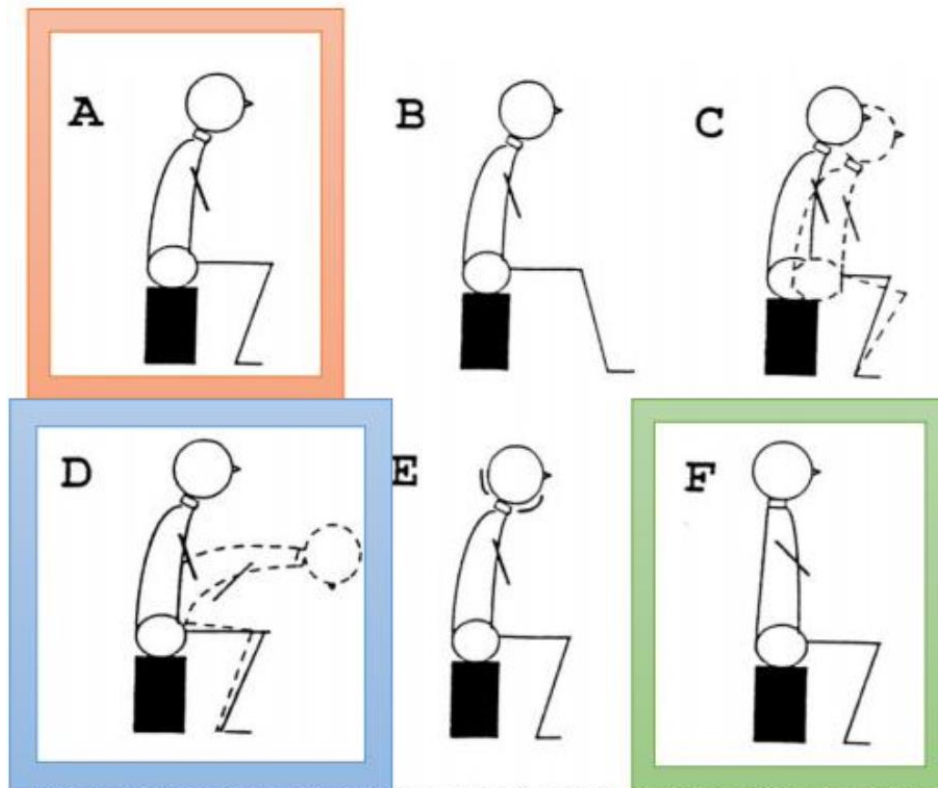


Fig. 1. Schematic representation of the 6 experimental conditions used in the study. A, Reference condition; B, feet forward; C, knees first; D, flexion of the trunk; E, head supported; F, trunk straight.

Characteristics of the STS movement^a

条件	運動開始	離殿	総時間
Reference	179.1 (46.4)	647.0 (29.4)	1916.7 (68.1)
Feet forward	205.8 (20.8)	742.5 (28.0)	1941.1 (72.1)
Knees first	172.9 (39.4)	754.9 (44.9)	1970.6 (69.6)
Flexion trunk	188.2 (33.5)	845.6 (28.2) ^b	1977.9 (73.9)
Head supported	194.2 (35.0)	650.0 (40.0)	1920.0 (55.3)
Trunk straight	165.6 (38.8)	567.4 (54.3)	1679.9 (78.2) ^b

第2相:移行相(Momentum transfer)

- 体幹前傾から伸展運動に切り替わるまでの離臀の相(骨盤前傾→足関節最大背屈)である
- 支持基底面が狭い上に、**最大出力の大腿四頭筋や股関節伸筋群の活動が必要**なため、最も不安定になりやすく**上肢支持などを用いる屈筋優位の代償戦略が見られることが多い相**である



① CoM の上昇と前方偏位
股関節や膝関節伸筋群の活動



② CoP の前方移動
前脛骨筋優位で下腿の前方傾斜と
最大背屈



③ 足底への BoS 移動
足部内在筋のさらなる活性化



第3相(伸展相)へ

前脛骨筋と下腿三頭筋

- 第2相では重心制御のために前脛骨筋の求心性収縮と下腿三頭筋の遠心性収縮（ブレーキ）が協調的に活動
- 足関節最大背屈により下腿三頭筋や足底筋膜が伸長され足部内在筋が活性化し床反力が生成される
- 脳卒中患者はヒラメ筋(下腿三頭筋)の短縮に伴う背屈制限が多く、離臀困難や反張膝に繋がるため拮抗筋の評価も重要になる



第3相:伸展相(extension)

- 足関節最大背屈から直立位までの過程である
- この相では膝、股関節の伸展活動が始まり、水平方向から垂直方向へ切り替わっていく場面であり、**下腿筋群や骨盤の前傾、後傾のコントロールや姿勢制御が重要**となる



①CoMの上昇
コアマッスルを中心とした足部上での姿勢制御や前庭系の活動
(主に上下方向)



②安定した BoS の保持
下腿三頭筋や足部内在筋を中心とした上行性姿勢連鎖



③CoPの前後方向への偏移の制動
前脛骨筋や大腿四頭筋、ハムストリングスの求心性収縮 ⇄ 遠心性収縮の切り替え



第4相(安定相)へ

第4相:安定相(Stabilization)

- 4相は二足直立位の保持であり、立ち上がり動作の終着点である
- 立位姿勢は静止しているわけではなく、常に揺れながら保持されており **中枢系神経系からのフィードバック機構で保持**されている。(姿勢制御)



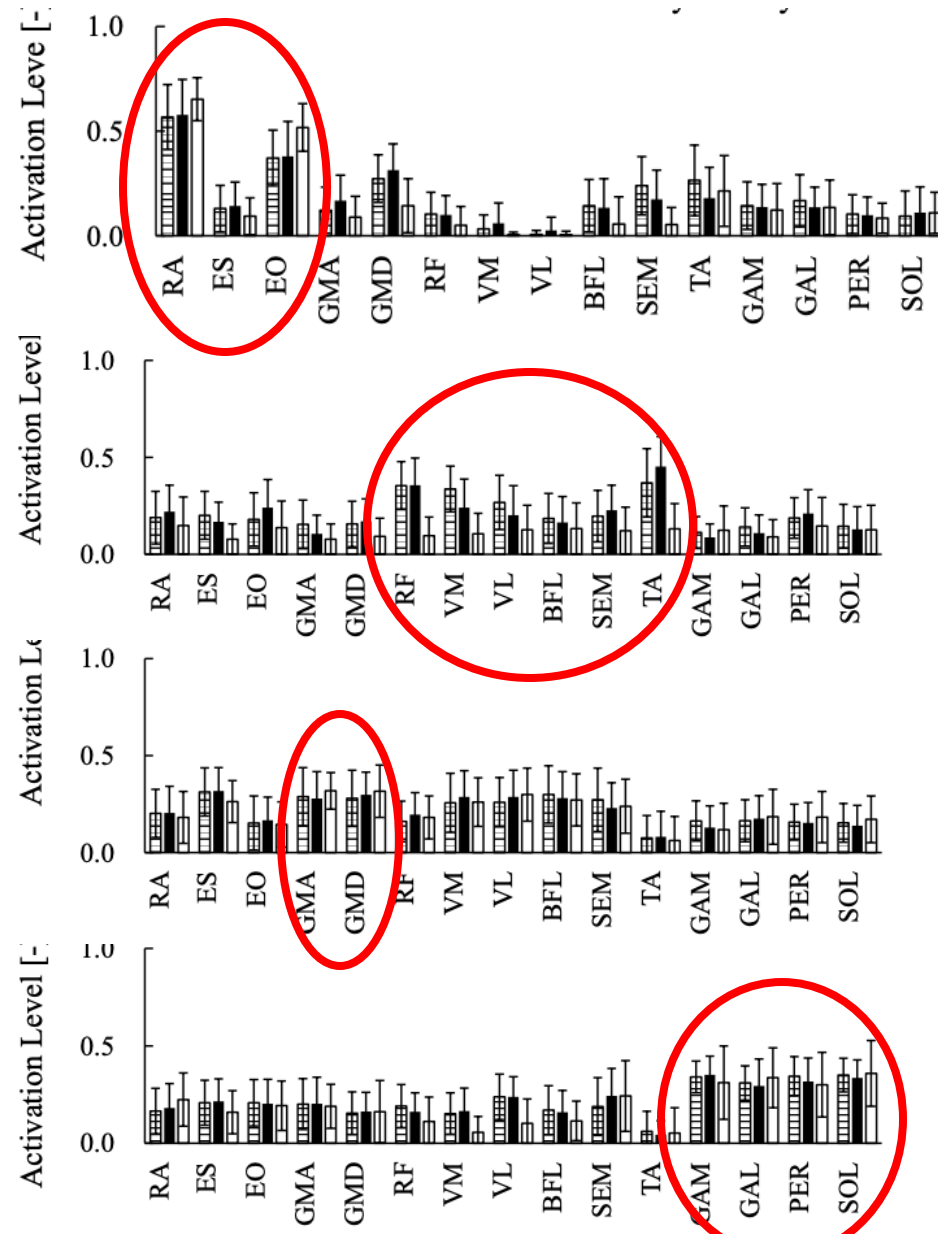
姿勢制御

- COMを保持しながら、尚且つ自己の支持基底面内に筋活動を伴ってコントロールできる抗重力活動が必要
- この相では機能的な立位をイメージした機能的な股関節伸展が必要になるが、**脳卒中患者は腰部や股関節屈筋などの代償を使用する(見た目は股関節伸展しているように見える)ことが多いので療法士は注意が必要**



Ankle strategy

立ち上がり動作における筋シナジー



体幹前面筋群



膝伸展筋群



股伸展筋群



足底屈筋群

立ち上がりは姿勢連鎖をみる

- 立ち上がり動作は足底から骨盤、体幹、肩甲骨へと続く姿勢連鎖によって重心をスムーズに前上方へ移動させることで成立する
- 各相に分けて評価することも重要だが、**各部位の連動を意識して評価、治療することが大切になる**

