

カテゴリー

バイオメカニクス

タイトル

立ち上がり動作における筋電活動

Patterned electromyographic activity in the sit-to-stand movement.

PubMed Goulart FR Clin Neurophysiol. 1999 Sep;110(9):1634-40.

なぜこの論文を読もうと思ったのか？

- ・立ちあがりにおける筋活動を知りたかったため

内容

背景・目的

- ・本論文は立ち上がり動作における筋電活動を計測することを目的とする。

方法

- ・20名の健常成人（12名男性、8名女性。25歳～45歳）
- ・前脛骨筋（TA）、ヒラメ筋（SOL）、大腿四頭筋（QUA）、ハムストリングス（HMS）、腹直筋（ABD）、腰部脊柱起立筋（LPS）、胸鎖乳突筋（SCM）、僧帽筋（TRA）に電極を貼付した。
- ・43センチの椅子を使用し、上肢を胸の前で交差した状態で立ち上がりを行った。
- ・立ち上がりは以下の6条件で行った。

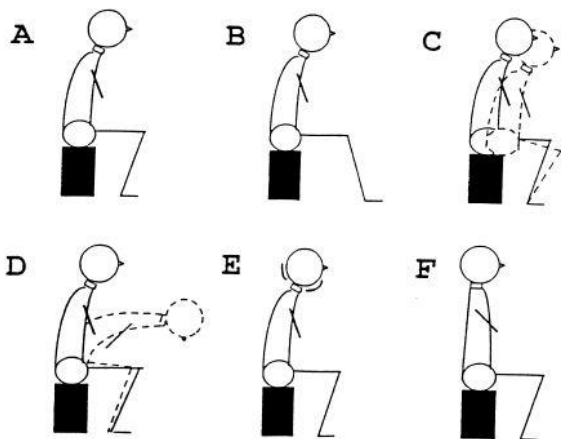


Fig. 1. Schematic representation of the 6 experimental conditions used in the study. A, Reference condition; B, feet forward; C, knees first; D, flexion of the trunk; E, head supported; F, trunk straight.

図：6条件 Goulart FR (1999)より引用

- ① 正常座位
- ② 足部を前方に位置した座位
- ③ ①の肢位から膝を最初に動かして立ち上がる
- ④ ①の肢位から体幹を最初に屈曲して立ち上がる
- ⑤ ①の肢位から顎、首を実験者が支持した状態で立ち上がる
- ⑥ 体幹をアップライト肢位にして立ち上がる

結果

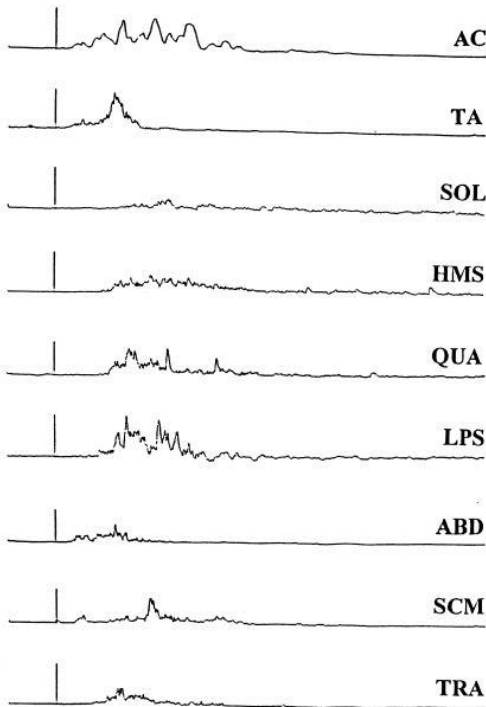


Fig. 2. An example of the recordings performed in a single subject in the reference condition. The vertical line marks the time of the 'go' signal. Accelerometer (AC), tibialis anterior (TA), soleus (SOL), quadriceps (QUA), hamstrings (HMS), abdominals (ABD), lumbar paraspinal (LPS), sternocleidomastoid (SCM) and trapezius (TRA).

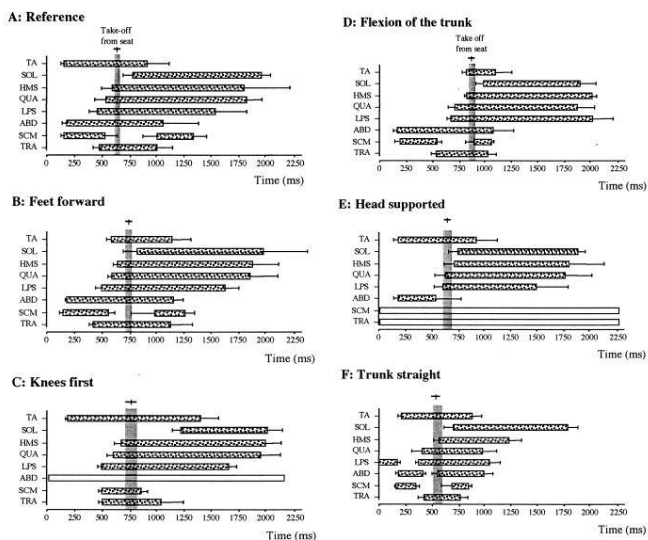


Fig. 3. Mean and standard deviation of the onset latency (left of each bar) and duration (right of each bar) of the EMG recording in all conditions.

条件①について

- ・全被験者が動作開始時に前脛骨筋の弱い筋電位を記録した。
- ・腹直筋は被験者 11 名で動作開始時の活動が認められた。残り 9 名は電位記録が遅かった。
- ・胸鎖乳突筋は 12 名で図のように僧帽筋と交互に収縮が見られたが、8 名では僧帽筋との同時収縮がみられた。
- ・離殿の際には腰部脊柱起立筋、ハムストリングス、大腿四頭筋の電位が得られた。
- ・ヒラメ筋は動作終盤で活動が見られた。

条件③

- ・腹直筋の活動が見られなかった。

条件⑤

- ・胸鎖乳突筋と僧帽筋の活動が見られなかった。

Table 1
Characteristics of the STS movement^a

Conditions	Onset	Take off	Duration
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

^a Numbers are the mean value and 1 SD (within parenthesis) of onset, take off and duration, in milliseconds, of the activity recorded with an accelerometer attached to the subject's forehead.

^b Statistically significantly different values from those of the reference condition.

表：各条件の動作開始までの時間、離殿までの時間、全動作終了までの時間 Goulart FR (1999)より引用

- ・条件⑥が最も速く動作開始・離殿が生じ、全動作時間も短かった。
- ・動作開始が最も遅かったのは条件②、離殿が最も遅かったのは条件④だった。

Table 2
Interlatency difference between EMG onset and take-off from the seat^a

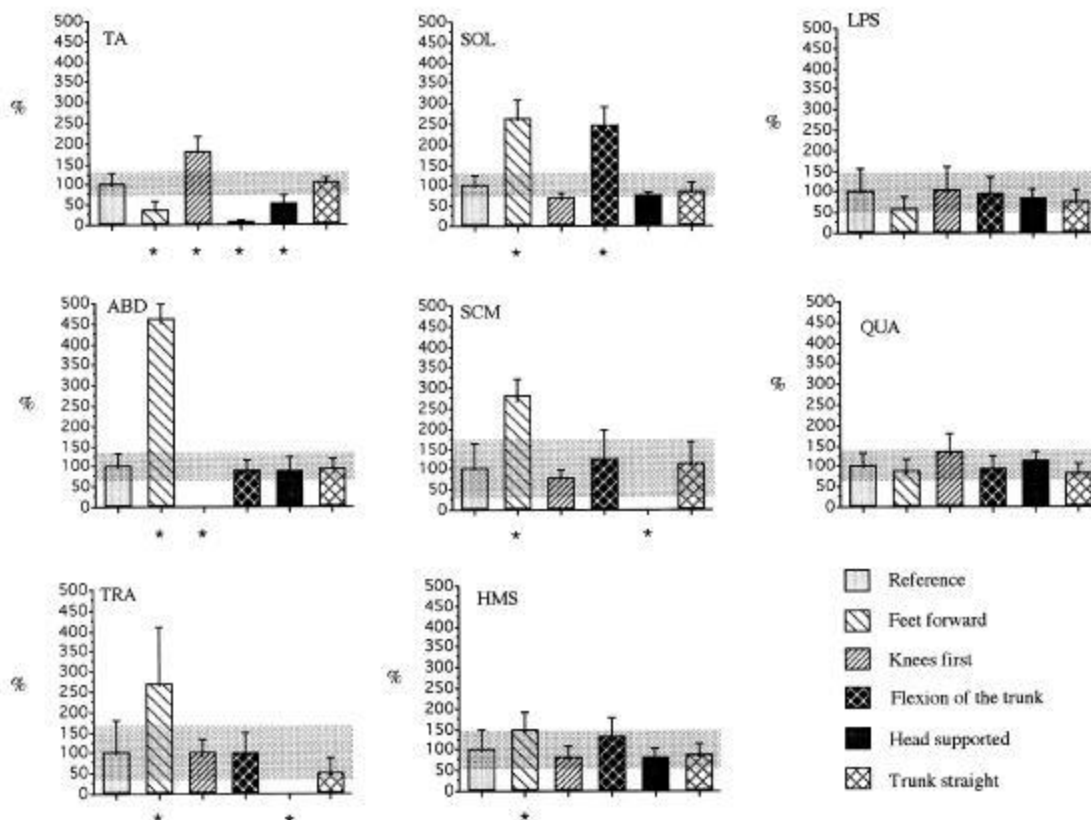
Muscle	Reference	Feet forward	Knees first	Flexion trunk	Head supported	Trunk straight
TA	-495.7 (52.2)	-191.1 (42.5) ^b	-593.1 (57.2)	-72.5 (51.6) ^b	-492.6 (66.4)	-435.2 (77.3)
SOL	134.4 (60.4)	105.6 (35.1)	499.4 (57.5) ^b	129.1 (83.2)	98.7 (58.6)	159.9 (79.1)
HMS	-45.5 (24.2)	-96.4 (38.3)	-59.9 (17.4)	-57.1 (21.2)	31.6 (33.2)	-24.9 (17.8)
QUA	-102.9 (34.3)	-161.6 (46.4)	-187.4 (23.0)	-176.5 (55.0)	-47.9 (66.1)	-89.9 (43.3)
LPS	-189.8 (53.7)	-245.8 (54.6)	-267.4 (83.8)	-240.6 (57.2)	-99.0 (51.2)	-182.4 (56.7)
ABD	-479.8 (55.2)	-585.4 (49.5)	- ^b	-682.1 (29.4)	-467.7 (76.9)	-403.7 (62.6)
SCM	-493.6 (58.7)	-596.6 (68.1)	-271.7 (68.2) ^b	-674.7 (48.3)	- ^b	-445.3 (81.6)
TRA	-177.7 (62.7)	-313.8 (49.0)	-262.9 (82.8)	-312.7 (82.1)*	- ^b	-178.9 (56.5)

^a Numbers are the mean and 1 SD (in parentheses) of the difference between onset of EMG activity and take off. Absence of EMG activity is denoted by a dash.

^b Values are significantly different with respect to the corresponding values of the reference condition.

表：各筋、条件ごとの動作開始時と離殿時の時間差 Goulart FR (1999)より引用

・条件②、④は前脛骨筋の活動が有意に遅かった。



図：各条件の筋電位 Goulart FR (1999)より引用

・前脛骨筋、ヒラメ筋、腹直筋、胸鎖乳突筋、僧帽筋は条件間の違いが大きく、腰部脊柱起立筋、大腿四頭筋、ハムストリングスは条件間の違いが少なかった。

私見・明日への臨床アイデア

- ・条件間の違いが大きいヒラメ筋、腹直筋、胸鎖乳突筋、僧帽筋は姿勢調節筋と説明されていた。（支持基底面内に身体重心を置く）逆に腰部脊柱起立筋、大腿四頭筋、ハムストリングスは立ち上がり時の重心上方移動のための動力源であることが示唆されていた。
- ・利用者の立ち上がりのパターンを6条件に当てはめると筋活動を予想できるかもしれない。
- ・今回は上肢を制限しているが、臨床では上肢を使わないで立つ利用者は稀であると感じる。上肢は重心前方・上方移動に寄与できるのは間違いない。上肢の影響を調べてみたい。

職種 理学療法士
