

カテゴリー

神経系

タイトル

5つの EMG 波形で歩行を説明できる！？

Five basic muscle activation patterns account for muscle activity during human locomotion. PubMed
Ivanenko YP et al.(2004)

なぜこの論文を読もうと思ったのか？

- ・ CPG s、筋シナジー (motor modukes)、固有感覚受容器の振る舞いに興味があり、本論文に至る。

内 容

背景・目的

・ 歩行周期における個々の筋の筋電図 (EMG) 活動パターンは、被験者間、筋肉内および文脈依存の変動性を示す。本研究では、異なる歩行速度と重力負荷で得られた EMG 記録の集合から共通の基礎パターンの問題を検討しました。

- ・ この目的のため、健康被験者は、1,2,3,5km の速度・体重の 35~95% がハーネスを用いて免荷された状態でトレッドミルを歩くように求められました。

・ 12~16 の同側の下肢筋と体幹筋を記録し、10~15 の連続歩行周期の各記録の平均正規化 EMG を決定しました。

結果

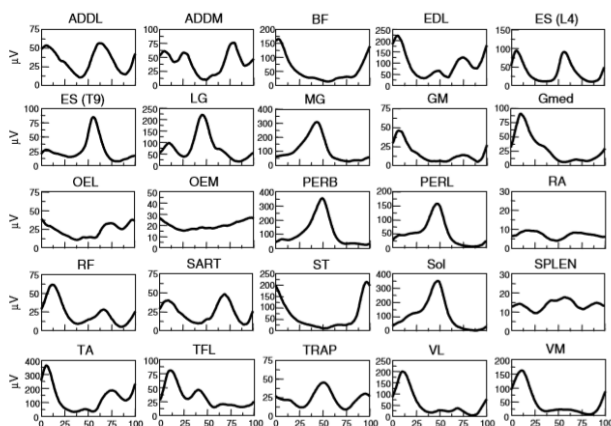


Figure 2. Activity patterns during a single locomotion step cycle
Averaged EMG activity recorded from 18 subjects for 25 muscles during a single cycle of over-ground locomotion.
EMG records were filtered with a low-pass cut-off of 3 Hz. Data taken from Winter (1991); abbreviations are defined in Methods.

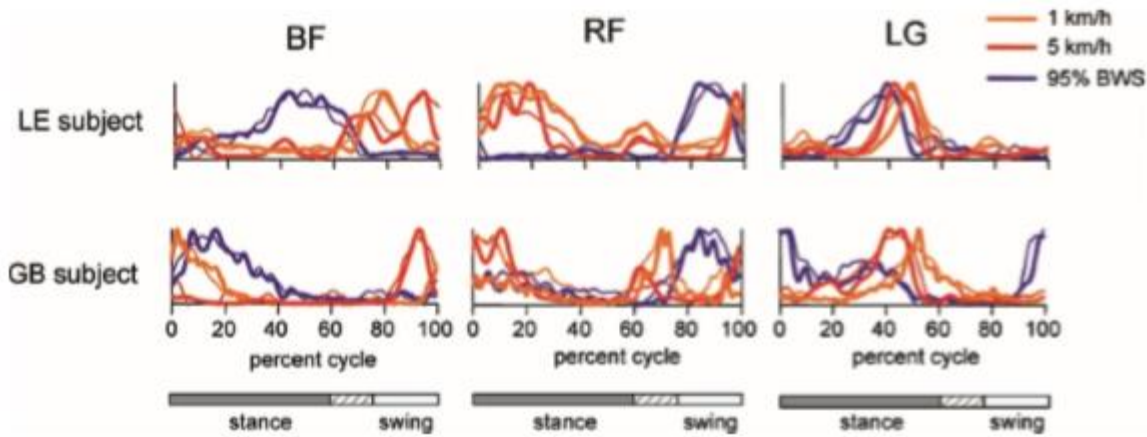
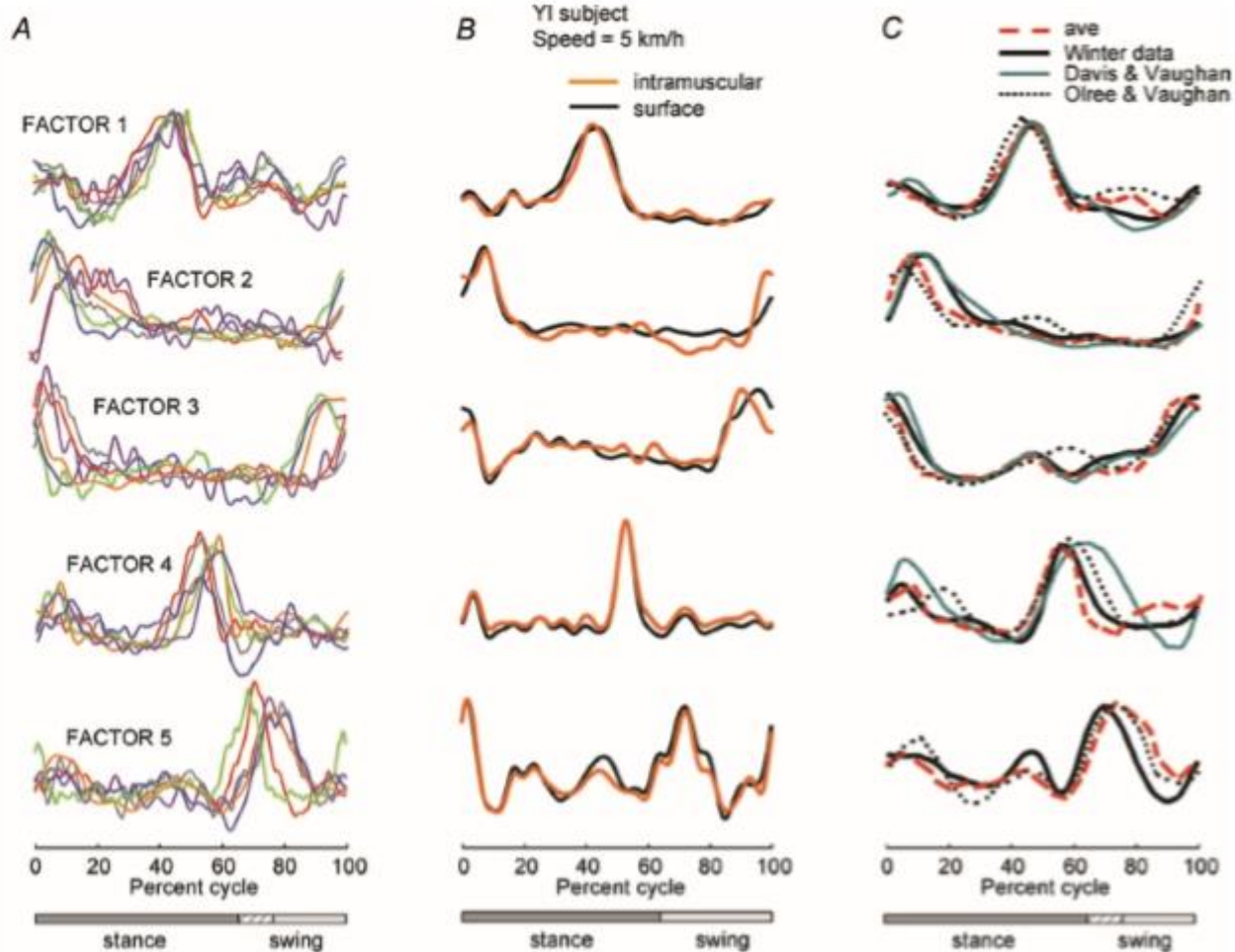


Figure 3. Examples of muscle activity with different locomotion speeds with and without body weight support

Normalized EMG recordings from two subjects (LE and GB) are compared for 3 muscles (BF, RF and LG) under three conditions of treadmill locomotion: 5 km h^{-1} (red), 1 km h^{-1} (orange) and 3 km h^{-1} with 95% weight support (blue). Data are plotted with thick traces, and reconstruction of the data from the weighted varimax factors are plotted with thin traces. As the relative duration of stance varied with speed and BWS, a hatched region indicates an amount of variability in the stance phase duration across conditions.



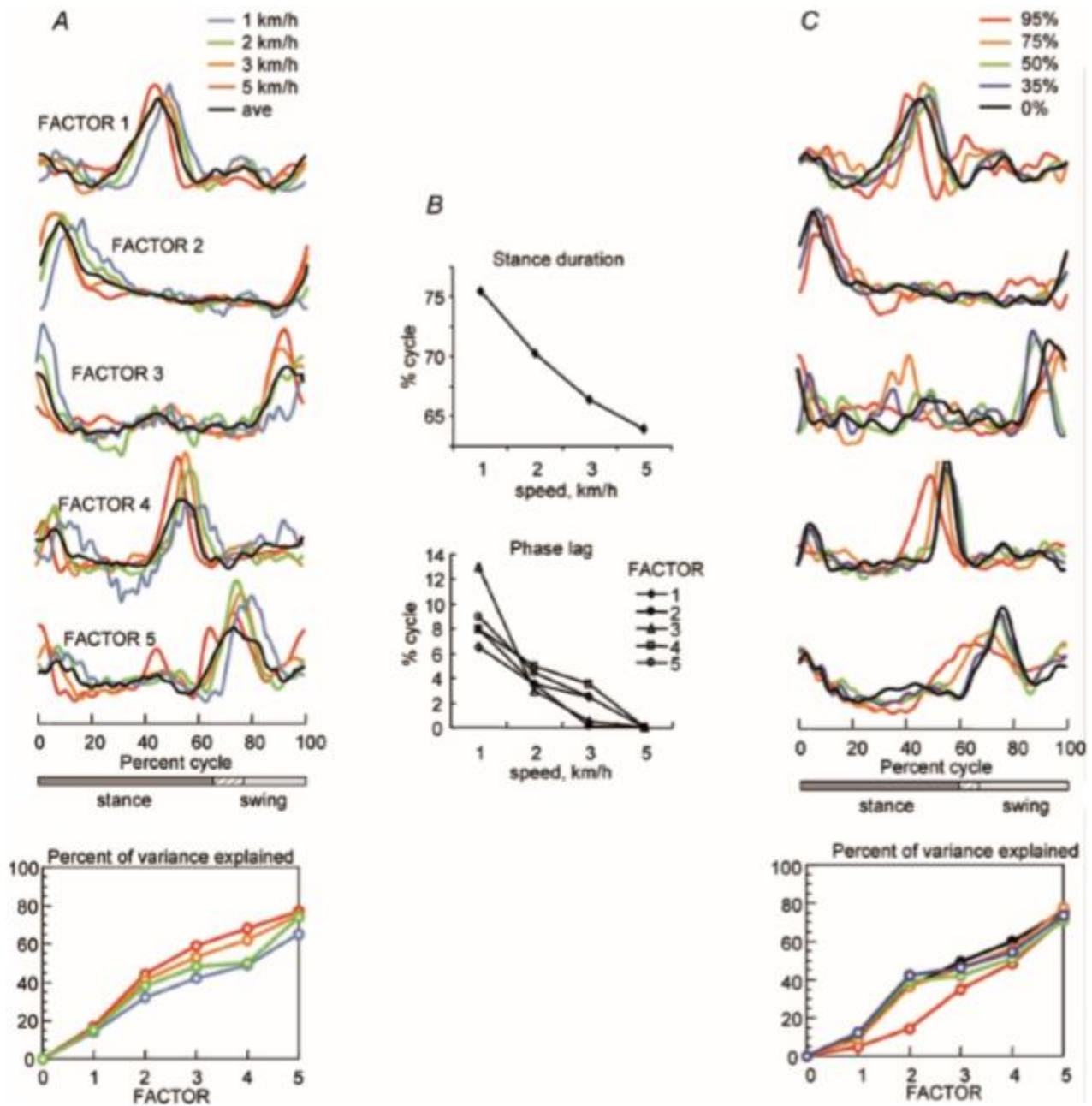


Figure 5. Effect of locomotion speed and of body weight support on component factors

A, 5 varimax factors derived for each of 4 different speeds (coloured traces) across 6 subjects compared to the overall average across subjects (black trace). B, upper graph shows changes in the duration of the stance phase with speed. Lower graph shows the phase lag required to provide the best fit between each factor and the factor determined from the 5 km h⁻¹ data. C, 5 varimax factors derived for each of 4 levels of body weight support (coloured traces) compared to no support (black traces; 0%) for treadmill locomotion at 3 km h⁻¹. The cumulative percentage of variance explained by each factor is shown for each data set in the lower panels of A and C.

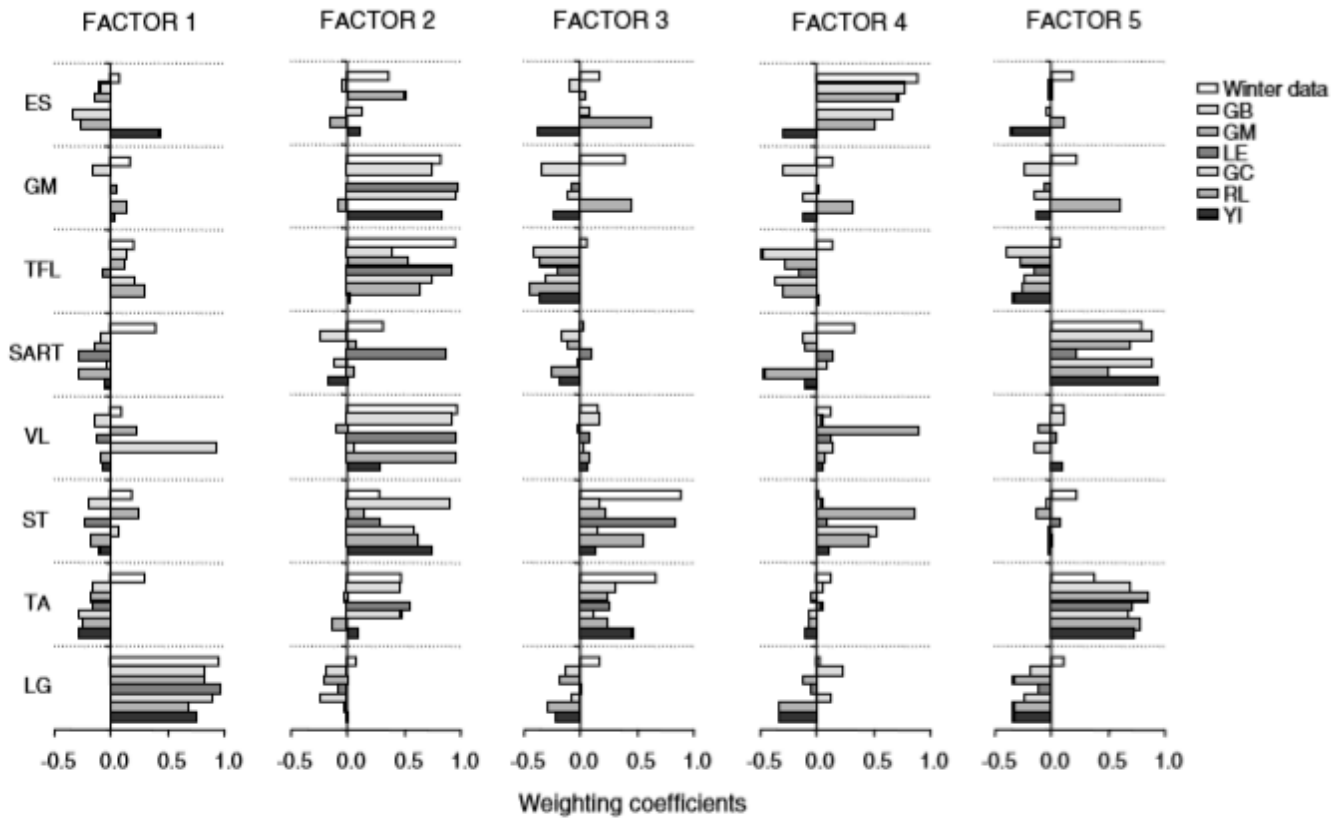


Figure 6. Weightings of factors in individual activity patterns for 6 subjects
 The weighting coefficients for factors 1–5 in the EMG waveforms of 8 muscles recorded from each of the 6 subjects during treadmill locomotion at 2 km h⁻¹.

- ・歩行中の異なる筋肉にわたる全筋電図波形の変動の約 90%を占めることができる 『 5つの基本的な根本的波形 』を特定しました。
- ・個々の筋肉の活性化パターンは、速度および重力負荷によって変化する可能性はあるが、四肢運動および基本 EMG 構成要素の両方は、限定された変化しか示しませんでした。
- ・歩行サイクルの発生起源はヒールストライクのイベントではなく、推進である考えを支持する。

私見・明日への臨床アイデア

- ・歩行練習をする上で、正しい歩行リズムを獲得するのであれば、筋電図上速度・免荷で大きな変化はないため、免荷量として少ないのであれば、免荷し個々に最適な速度から開始することが難易度として低い課題と考える。慣れたところで、免荷量を下げたり、速度を速めたり・遅くしたりと変化させることが良いのではと思われる。

氏名 shuichi kakusho

職種 理学療法士