

カテゴリー

バイオメカニクス

タイトル

ヒトの多関節下肢伸展時における単関節筋の制御

The control of mono-articular muscles in multijoint leg extensions in man.

PubMed van Ingen Schenau GJ J Physiol. 1995 Apr 1;484 (Pt 1):247-54.

なぜこの論文を読もうと思ったのか？

- ・単関節筋、二関節筋の役割を知りたいため

内 容

背景・目的

- ・動物、ヒトの上下肢の研究から、二関節筋は複雑かつ課題依存的な活動を示し、単関節筋は基本的な屈伸作用を呈すると言われている。
- ・単関節筋の運動神経を皮膚上から刺激すると、反応は興奮と抑制のどちらかとなる。しかし、二関節筋では課題依存性があり、興奮から抑制に逆転したり、その逆を呈したりと複雑な反応を示す。
- ・バイオメカニクスの解析による仮説によると、二関節筋は関係する二関節の力の分配を担い、単関節筋は力を生み出す筋と言われている。
- ・本論文は単関節筋の活動をサイクリング動作にて研究する。

方法

- ・6名の健常成人
- ・自転車エルゴメータを使用
- ・大腿直筋、大殿筋、外側広筋、内側広筋、大腿二頭筋長頭、半腱様筋、腓腹筋内側頭、ヒラメ筋に筋電図の電極を貼付した。ランドマークにマーカーを付け、動画解析をした。

結果

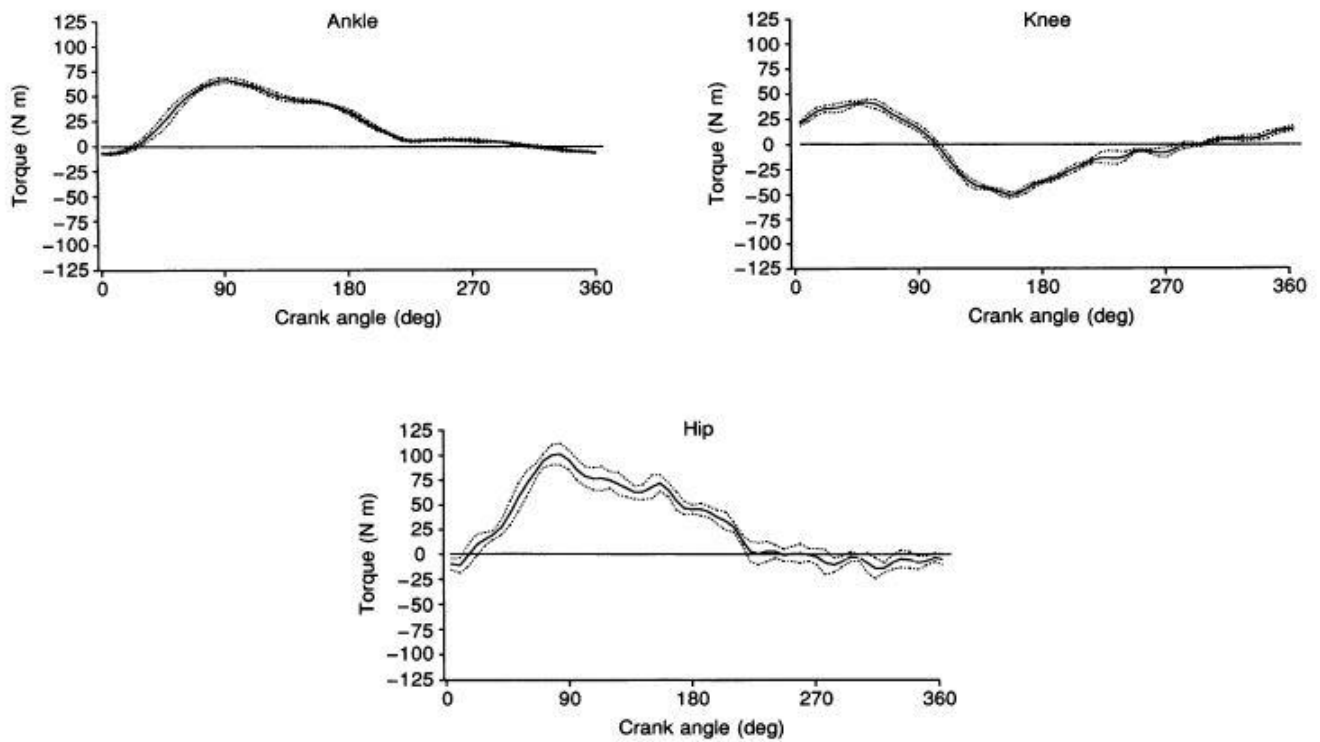


Figure 1. Net joint torques during cycling

Typical examples of the net torques in hip, knee and ankle as a function of crank angle, where the top dead centre of the pedal position is 0 deg. The means and standard deviations of 5 consecutive cycles of one subject are presented.

図：エルゴメータ中の関節トルク van Ingen Schenau (1995)より引用

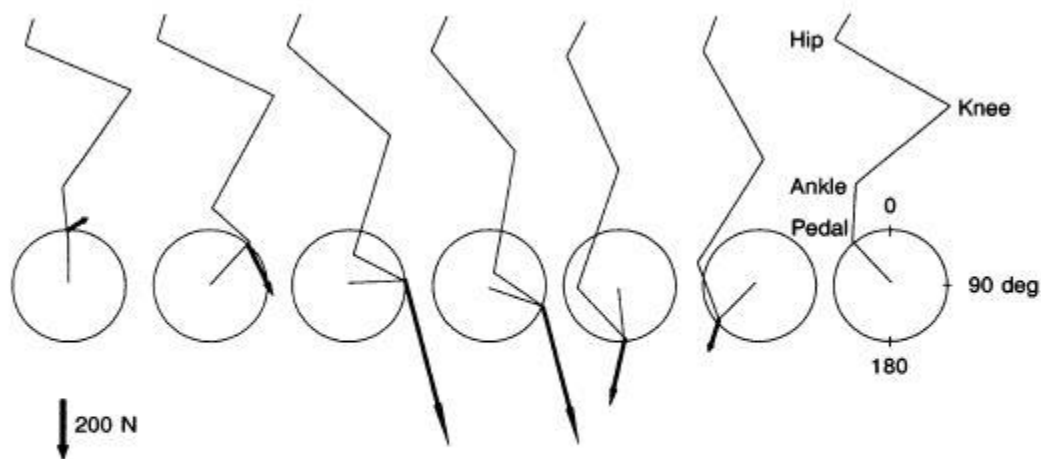
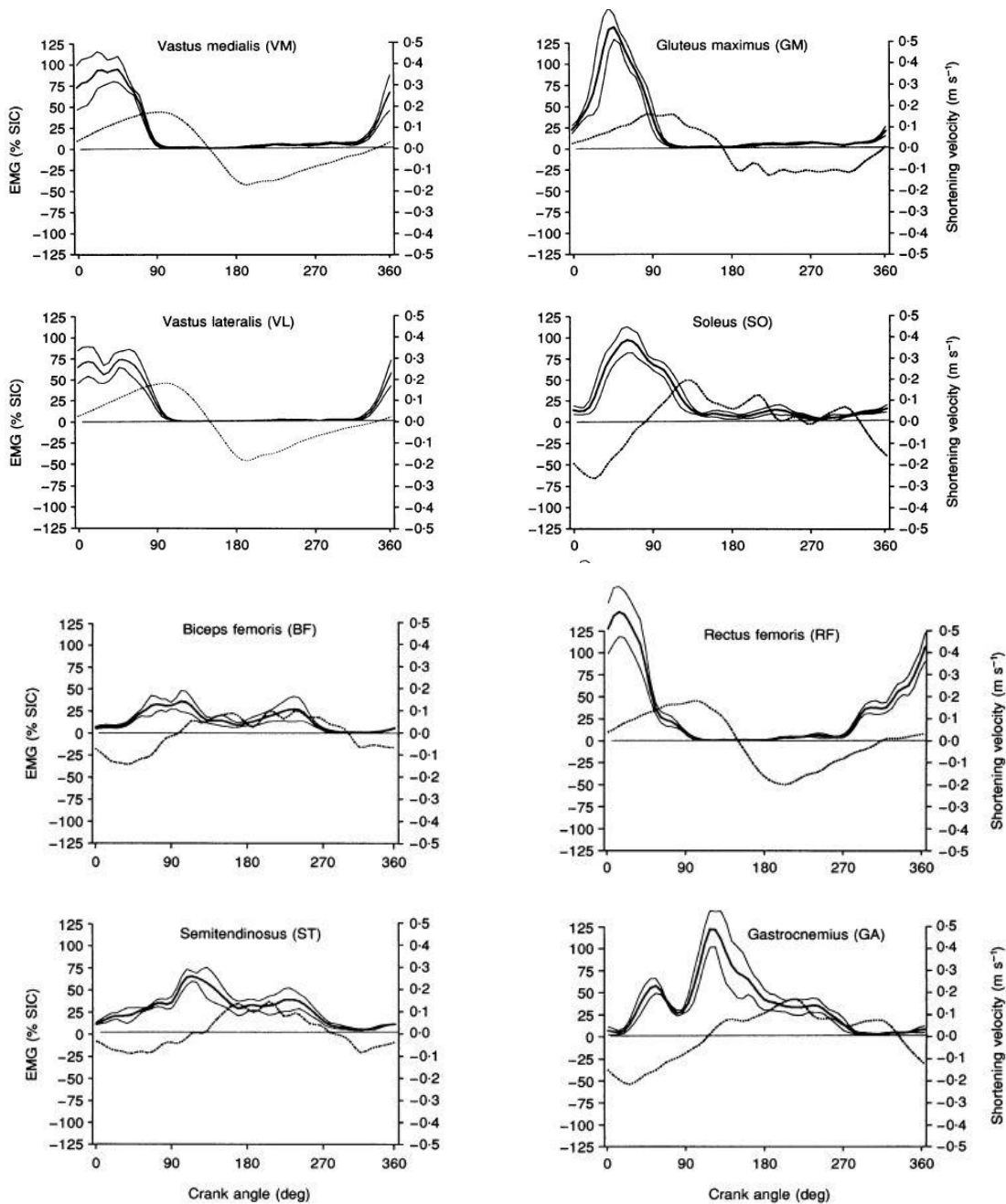


Figure 2. The orientation of the pedal force

The force vector is presented at different pedal positions. Note that the lowest segment of the stick figure does not represent the foot but the connection between ankle and point of application of the pedal force.

図：ペダルにかかる力 van Ingen Schenau (1995)より引用



図：各筋の筋電位と収縮速度 van Ingen Schenau (1995)より引用

・股関節、足関節のトルクは $0^{\circ} \sim 180^{\circ}$ まで伸展トルクがみられ、以降 0 付近を通った。膝関節は $0^{\circ} \sim 90^{\circ}$ まで伸展トルク、 $90^{\circ} \sim 180^{\circ}$ 近くまで屈曲トルクを示した。

・膝伸展トルクと膝伸筋（内側・外側広筋）の収縮速度のグラフは概ね一致しており、著者らは収縮した際にトルクが発生することから、単関節筋が力を生み出し、関節を動かすのではないかと結論づけている。

私見・明日への臨床アイデア

・内側・外側広筋の収縮速度と膝伸展トルクが一致しているとのことだったが、大腿直筋もほぼ同じグラフを呈していた。これで単関節筋が力を生むという結論に至ってよいのだろうか。もう少し調べていきたい。