

カテゴリー

バイオメカニクス

タイトル

膝アライメントの違いによるスクワット中の下肢運動力学

The influence of knee alignment on lower extremity kinetics during squats.

PubMed Slater LV J Electromyogr Kinesiol. 2016 Dec;31:96-103. doi: 10.1016/j.jelekin.2016.10.004.

なぜこの論文を読もうと思ったのか？

・立ち上がり前額面の股関節内外転モーメントを知りたいと思い論文を探していたが見つからなかった。近い動作であるスクワットを解析している論文を見つけ、読もうと思った。

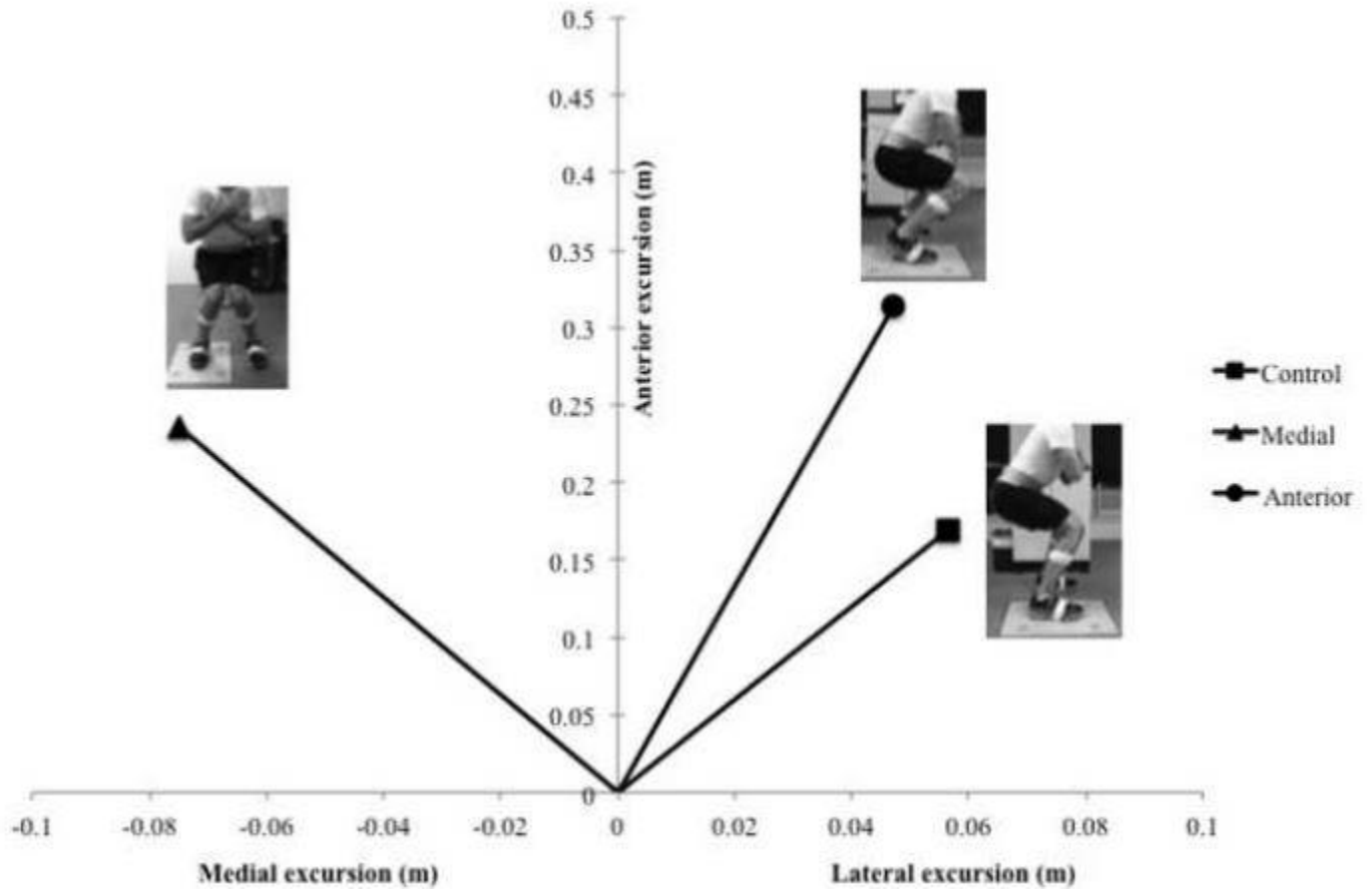
内 容

背景・目的

- ・スクワット時の膝異常アライメントとして過剰な内側移動、もしくは前方移動があるが、まだ運動力学的によく研究はされていない。
- ・したがって、本研究はスクワット時の膝アライメントの違いによる関節モーメントと関節パワーを比較することを目的とする。

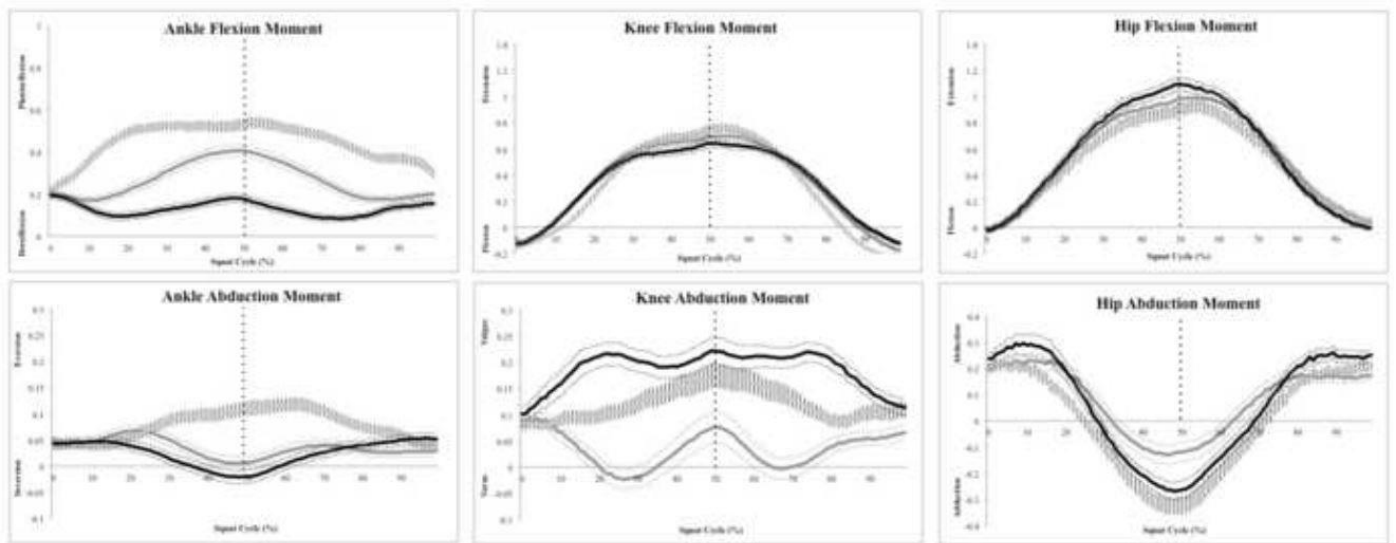
方法

- ・①膝正中位、②膝内側偏位、③膝前方偏位の3条件のスクワットを比較した。
- ・30名の健常成人を被験者とした（男性11名、女性19名）
- ・動画解析装置、床反力計（1枚）を使用して前額面、矢状面の関節モーメントと関節パワーを計測した。
- ・動画解析装置のマーカは左右上前腸骨棘、内外果、内外側膝関節、L5/S1、T12/L1、C7/T1に貼付した。
- ・床反力計に利き足を乗せ、他側は床反力計の外に置く。スクワットは遅い速度で、大腿が床と平行になるまで行うこととした。
- ・スクワット1動作を100%とし、下降期を0-49%、上昇期50-99%とした。



図：実験肢位 Slater LV (2016)より引用

結果



図：関節モーメント Slater LV (2016)より引用

(黒：膝正中位、灰実線：膝内側偏位、灰太線：膝前方偏位)

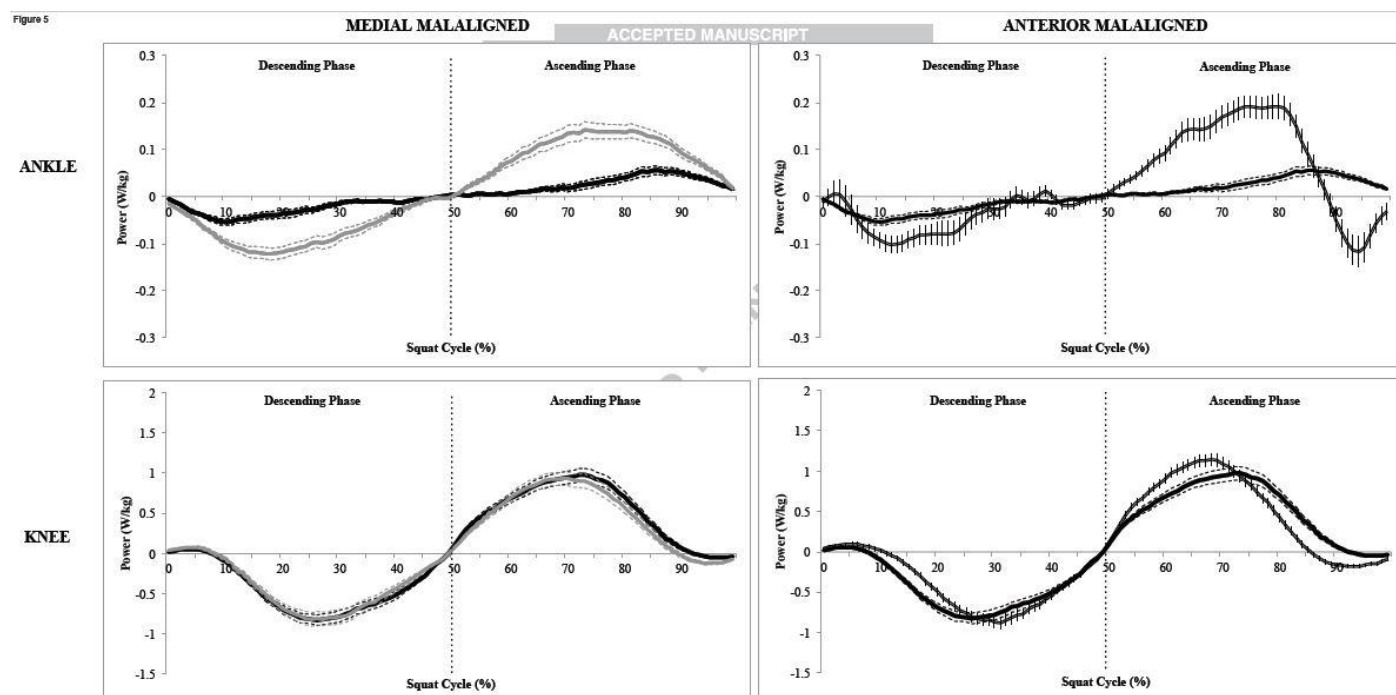
関節モーメント (膝内側偏位)

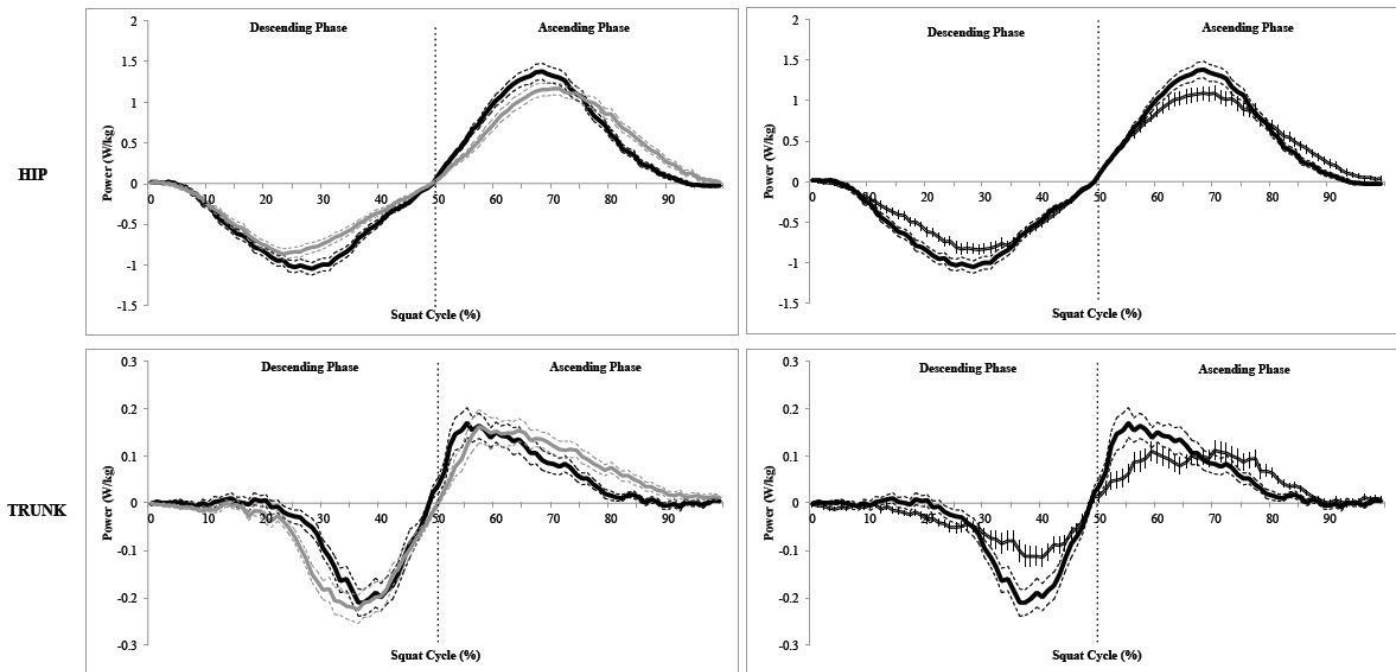
- ・足底屈モーメントはスクワット 9-99%にて膝正中位より有意に大きい値を示した。

- ・ 膝伸展モーメントは 89-99%にて膝正中位より小さい値を示した。
- ・ 股伸展モーメントは 45-52%にて減少、89-94%で増加した。
- ・ 足外反モーメントは 19-40%と 52-60%で増加し、88-99%で減少した。
- ・ 膝内転モーメントは 5-99%で増加した。
- ・ 股外転モーメントは 29-71%で増加し、83-99%で減少した。

関節モーメント（膝前方偏位）

- ・ 足底屈モーメントは膝正中位に比べて 2-99%で有意に増加した。
- ・ 膝伸展モーメントは 9-25%と 74-99%で減少し、33-66%で増加した。
- ・ 股伸展モーメントは 19-70%で減少、89-99%で増加した。
- ・ 足外反モーメントは 22-86%で増加した。
- ・ 膝外転モーメントは 4-40%と 59-92%で減少した。
- ・ 股外転モーメントは 5-30%、40-45%、76-95%で減少した。





図：関節パワー Slater LV (2016)より引用

(左図：膝側偏位、右図：膝前方偏位)

関節パワー（膝内側偏位）

- ・足関節の正のパワーは 52-98%で増加した。
- ・股関節の負のパワーは 25-40%で減少した。また、正のパワーは 53-67%で減少、80-97%で増加した。
- ・体幹の負のパワーは 25-31%で増加し、正のパワーは 73-90%で増加した。

関節パワー（膝前方偏位）

- ・足関節の負のパワーは 8-26%と 88-99 で増加した。正のパワーは 52-86%で増加した。
- ・膝関節の負のパワーは 8-24%で減少、正のパワーは 54-70%で増加、77-99%で減少した。
- ・股関節の負のパワーは 12-32%で減少、正のパワーは 66-73%で減少、83-99%で増加した。
- ・体幹の負のパワーは 14-25%で増加し、31-44%で減少した。正のパワーは 52-59%で減少、75-86%で増加した。

私見・明日への臨床アイデア

・立ち上がり動作の解釈のために本論文を読んだため、私見では上昇期のみ言及する。膝正中位のスクワット上昇期は股内転モーメントのピークから始まり、外転モーメントを呈して定常状態となった。しかし、今回は片側の床反力のみを計測しているためデータには表れていないが、推測するに对側下肢でも同様の床反力、ひいては同程度のモーメントを呈していると考えられる。両下肢で同程度の力が生じているのならば、当然前額面上の重心移動は見られず、前額面上での下肢関節位置にも変化がないはずである。では、この際の内外転方向のモーメントはなぜ生じ、どんな役割があるのだろうか。考えてみたい。

職種 理学療法士