

カテゴリー

バイオメカニクス

タイトル

手すりとその使い方の違いによる立ち上がり時の股関節と膝関節に対する負荷

Effect of armrests and different ways of using them on hip and knee load during rising.

PubMed Wretenberg P Clin Biomech (Bristol, Avon). 1993 Mar;8(2):95-101. doi: 10.1016/S0268-0033(93)90039-K

なぜこの論文を読もうと思ったのか？

- ・ 上肢が立ち上がりにもどう影響を与えるか知りたかったため。

内容

背景・目的

・ 上肢の使用により立ち上がり時の膝関節への負荷が減少するといった論文はあるが、その際の上肢支持物の高さや掴み方について研究した論文は少ない。したがって本論文は上記支持物の違いによる股関節と膝関節の負荷について検討する。

方法

- ・ 10名の健常男性
- ・ 図にあるような環境にて立ち上がり動作を解析した。

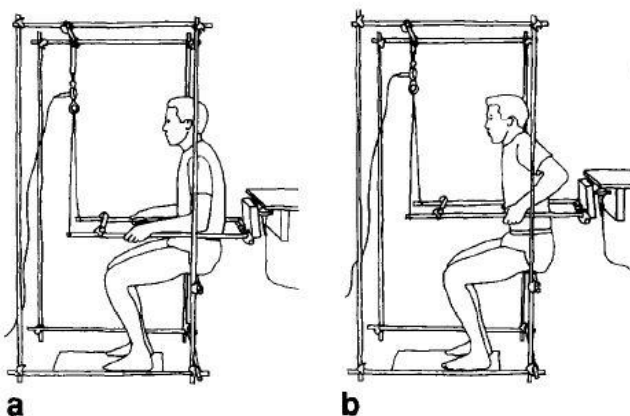


Figure 1. Subject sitting in the chair. **a**, Ordinary armrest height and forward hand placement (OF); **b**, high armrests and rear hand placement (HR).

図：実験装置 Wretenberg P (1993)より引用

- ・アームレスト高はふつう（肘頭の高さ）、低い（肘頭から5cm下）、高い（肘頭から10cm上）の3条件と、手の位置は前方（上腕が体幹と平行；図 a）、後方（手の位置が体幹と同位置；図 b）、自由位置の3条件とした。また、上肢を通常より多く使用した条件も行った。
- ・上肢位置からレバーアームを計測し、モーメント計算に使用した。

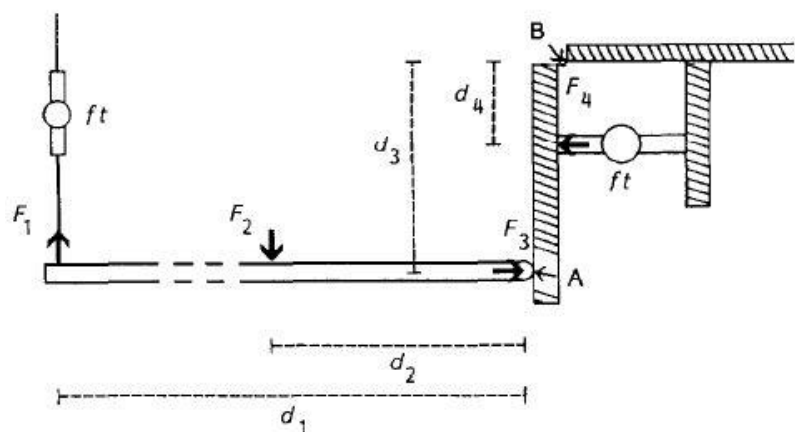


Figure 2. Armrest construction with the two force transducers (ft). A and B represent hinge attachment points for which the equilibrium equations are calculated. Vertical force F_1 and horizontal forces F_4 registered by the force transducers. Forces F_2 and F_3 calculated according to equilibrium equations.

図：レバーアーム計測方法 Wretenberg P (1993)より引用

結果

<i>Knee</i>	<i>Mean maximal moment (Nm)</i>	<i>Mean knee angle for maximal moment (deg)</i>	<i>Mean patellofemoral compressive force (N)</i>
<i>Height</i>			
LS	54.1 (12.7)	72 (11.7)	1840
OS	59.0 (7.8)	77 (8.4)	2100
HS	57.2 (13.7)	80 (2.8)	2090
REF	82.6 (10.8)	81 (3.9)	3040
<i>Placement</i>			
OF	57.2 (8.6)	78 (2.6)	2090
OR	51.7 (9.3)	71 (9.1)	1850
OS	59.0 (7.8)	77 (8.4)	2100
REF	82.6 (10.8)	81 (3.6)	3040
<i>Force</i>			
LR	55.8 (13.4)	76 (6.2)	2010
LRD	39.6 (9.8)	63 (9.1)	1310
OR	51.7 (9.3)	71 (9.1)	1850
ORD	39.2 (9.4)	58 (8.8)	1220
HR	48.8 (12.3)	70 (7.4)	1570
HRD	28.4 (12.4)	58 (12.2)	920

<i>Hip</i>	<i>Mean maximal moment (N m)</i>	<i>Mean hip angle for maximal moment (deg)</i>	<i>Mean force on femoral head due to extensor muscle activity (N)</i>
<i>Height</i>			
LS	20.8 (9.8)	76 (6.5)	410
OS	21.8 (8.8)	82 (8.3)	469
HS	25.0 (7.4)	82 (4.1)	521
REF	39.2 (7.7)	90 (6.9)	910
<i>Placement</i>			
OF	24.5 (6.2)	82 (6.2)	484
OR	24.1 (4.6)	80 (4.9)	469
OS	21.8 (6.3)	82 (8.3)	464
REF	39.2 (7.7)	90 (6.9)	910
<i>Force</i>			
LR	24.4 (4.6)	81 (6.0)	486
LRD	19.9 (6.9)	70 (5.9)	353
OR	24.1 (4.6)	80 (4.9)	469
ORD	18.3 (5.3)	72 (7.1)	346
HR	26.1 (4.3)	85 (3.6)	537
HRD	16.9 (4.2)	70 (7.1)	292

<i>Code</i>	<i>Armrest height</i>	<i>Hand position</i>	<i>Arm power</i>
LR	Low	Rear	Normal
LS	Low	Self-selected	Normal
LRD	Low	Rear	Double
OF	Ordinary	Forward	Normal
OR	Ordinary	Rear	Normal
OS	Ordinary	Self-selected	Normal
ORD	Ordinary	Rear	Double
HR	High	Rear	Normal
HS	High	Self-selected	Normal
HRD	High	Rear	Double
REF	No armrests		

表：股関節各条件のモーメントと各略語の定義 Wretenberg P (1993)より引用

- ・アームレストを使用した場合、股関節は 30 N m 以下、膝関節は 60 N m 以下で、アームレストの高さの差による違いは得られなかった。
- ・アームレストを使用した 3 条件は上肢非使用に比べて有意に股関節・膝関節モーメントが低かった。
- ・上肢使用量を増加した場合、股関節膝関節モーメントは通常の上肢使用量より有意に少ない値を示した。
- ・上肢を使用すると膝蓋大腿関節への負荷は体重の 1/3 以下、使用しないと同関節への負荷は体重の 4 倍以上となった。伸筋による大腿骨頭への負荷も同様に上肢使用で減少した。

Table 3. Mean peak vertical forces ($n=10$) and horizontal backward forces ($n=8$) on the armrests (with half 95% confidence interval in parentheses)

<i>Code</i>	<i>Vertical force (N)</i>	<i>Horizontal force (N)</i>
LR	244 (61)	46 (21)
LS	244 (72)	36 (17)
LRD	506 (102)	71 (15)
OF	156 (69)	18 (7)
OR	245 (78)	44 (17)
OS	163 (59)	26 (13)
ORD	437 (82)	69 (20)
HR	221 (87)	33 (14)
HS	155 (38)	19 (7)
HRD	461 (86)	49 (10)

表：上肢の垂直、水平方向の力 Wretenberg P (1993)より引用

- ・高いアームレスト位置はわずかだが低いアームレスト位置より小さい力を示した。
- ・条件間で立ち上がり時間に差はみられなかった。

私見・明日への臨床アイデア

- ・上肢の使用により股関節や膝関節のモーメントが確かに減っており、手すりなどの上肢把持が立ち上がりに非常に有効であることがわかる。
- ・大腿骨頭や膝蓋関節面への負荷も同様に上肢使用によって減らせることがわかった。同部位への疼痛を訴える利用者には上肢使用を促すと良いと思われる。
- ・アームレストの高さや手の位置は股関節、膝関節のモーメントに影響を与えなかった。手すり位置で悩むことがあったが、下肢への負担という点ではどの位置でも大きくは変わらないため、本人が使いやすいと感じる位置で特に問題ないのかもしれない。

職種 理学療法士