

用手筋力計；健康成人における筋力測定時の 初回測定値の有用性

用手筋力計は、30 年ほど前より臨床家によって多く用いられてきた。リウマチ、筋疾患、脳血管障害患者の筋力の変化を測定する上で、信頼性の高い器具である。測定上、数回の施行を行なって平均値を比較することが一般的であるが、疲労や時間がかかるなど問題も多い。この研究の目的は、肘屈曲施行による第一回目施行の値と最大筋出力(筋力)と 3 回施行の平均の振幅との信頼性を比較することである。

被験者は、33 名の健康成人(男 14 名、女 19 名)である。被験者は、治療台で臥位となり肩外転 30°, 肘屈曲 90°, 前腕回外位の肢位をとり、非連続な 3 日間でおのの 3 回の肘屈曲施行を行なった。各施行は 3.4 秒間の最大収縮を行ない、1 回施行時間は 60 秒間以内で施行し、各施行間には休息を入れた。第一回目施行の値と最大振幅値と 3 回施行の平均をおのの比較し、また施行日間でも比較を行なった。筋力の測定の平均値は日内での変動を二元配置の分散分析を用いて統計処理した。最大振幅と 3 回の測定値の平均は、それぞれ有意な差を示した ($F(1, 32) = 38.61, p < 0.001$)。最大振幅と、3 回の測定値の平均とは施行日間においても有意な差を示した。

用手筋力計を用いた筋力測定では、第一回目の測定値でも値として有用であることが判明した。今回の所見が疾患を有する人々へも適用できるのであれば、数多くの施行を行ない平均値を計算したり、最大振幅の選別をする手間を省くことができ、多忙な臨床の時間をかなり省くことが可能である。

Bohannon RW, et al : Hand-held dynamometry ; A single tryal may be adequate for measuring muscle strength in healthy individuals. *Physiotherapy Canada* 42 : 6-9, 1990

(埼玉医科大学短期大学 理学療法士 黒澤 和生)

高齢者における筋力トレーニングおよび $\dot{V}O_{2max}$ の決定因子

高齢者、特に疾病による長期の臥床後や手術後の高齢患者のリハビリテーションを行なう上で、漸増抵抗運動は広く用いられている。本研究では、筋力トレーニングが筋量を増加させるのみならず、運動耐容能や筋持久力をも向上させるのではないかという仮説の下に、最大有酸素パワー ($\dot{V}O_{2max}$) での筋力トレーニングの効果およびその決定因子に関し、12 名の健康高齢男性(60-72 歳)について検討した。被験者は、両膝の屈伸運動を最大運動強度 (1 RM) の 80% の運動強度で、1 セット 8 反復、1 セッション 3 セット、週 3 セッションの割合で 12 週間行なった。1 RM は毎週測定し直し、運動強度がつねに適切な 80% 1 RM を保つように心がけた。

トレーニング開始前に比して 12 週間の筋力トレーニング後では、左膝の伸筋で、1 RM が 107%, 60°/sec での等速性筋力が 10%, 等速性ダイナモメーターでの 25 回の収縮における総仕事量が 23% 向上した。対照群として、トレーニングをしなかった左肘の伸筋では、筋力測定上は何の変化も現れなかった。下肢による自転車エルゴメーターでの除脂肪体重当たりの $\dot{V}O_{2max}$ は平均して 1.9 ml/ 増加した ($p = 0.034$) にもかかわらず、上肢による回転式アームエルゴメーターでの $\dot{V}O_{2max}$ は変化が無かった。また、心肺機能、ヘモグロビン濃度、赤血球数、血漿量、全血量も変化を示さなかった。外側広筋でのバイオブシーでは、筋線維横断面積の平均が 28% 拡大したが、筋線維タイプの割合は変化せず、筋線維当たりの毛細血管数が 15% 増加し、クエン酸シンターゼの活性が 38% 向上した。

これらのことより、高齢者における自転車エルゴメーターでの $\dot{V}O_{2max}$ の微増は、酸素利用能の向上および筋力トレーニングによるものであることが示唆された。

Frontera WR, et al : Strength training and determinants of $\dot{V}O_{2max}$ in older men. *J Appl Physiol* 68 : 329-333, 1990

(埼玉医科大学短期大学 理学療法士 南口 誠直)

ほぼ伸展位における膝の後方不安定性；後十字 靭帯損傷における臨床的および負荷X線像分析

前十字靭帯 (ACL) 損傷に対する膝の不安定性テストは諸家の報告よりほぼ伸展位 (屈曲 20°) で実施することにより大きな診断的価値を有する。それに対して後十字靭帯 (PCL) 損傷に対するテストは、同じ肢位で実施することは困難な場合が多い。本研究の目的は PCL 損傷時の膝の不安定性を臨床検査法および負荷 X 線像を用いることによって、診断的価値と PCL 機能を明確にしようとするものである。

方法：22 症例，24 関節のいずれも ACL 損傷を認めない手術症例 (男性 18 例，女性 6 例，平均年齢 32 歳) に対して，臨床検査法 (重力テストなど) 六方法と前方および後方負荷に対する不安定性を X 線像によって測定した。検査肢位は，仰臥位で大腿骨遠位端に高さ 15 cm の枕を入れ，膝の軽度屈曲 (10°～15°) を確保した。

結果：重力サインは 20 関節で陽性であったが，他の 4 関節は骨折や半月板損傷を合併していたため不明瞭であった。20 関節のうち 18 関節は著明な後方亜脱臼を起こしたが，大腿四頭筋の収縮による自動的整復が可能であった。麻酔下で実施した臨床検査では，20 関節で他動的後方引き出し徴候が陽性で，その程度はグレード 2～4 (6～20 mm) であった。負荷 X 線像では脛骨の内側関節面で 10.7 ± 2.4 mm，外側で 10.0 ± 3.9 mm の後方偏位を示した。また亜脱臼は後方，後外方および後内方に分類でき，後外方と後内方への亜脱臼の平均値は統計学的に有意の差を示さなかった。

討論：PCL 損傷では，膝の軽度屈曲で検査するとわずかな後方亜脱臼しかみられない。また大腿骨に対して脛骨が後方亜脱臼を起こした状態より検査を開始すると，前方引き出し徴候と錯覚することもある。本研究の結果，後外側亜脱臼例では reverse pivot shift テストが著明に陽性であった反面，external rotational recurvatum テストはすべて陰性であった。後方負荷 X 線像はすべての症例が明確な亜脱臼を示し，PCL 損傷の診断に対する付加価値を示唆した。

Stäubli H-U, et al : Posterior instability of the knee near extension ; A clinical and stress radiographic analysis of acute injuries of the posterior cruciate ligament. J Bone Joint Surg [Br] 72-B : 225-230, 1990
(京都大学医療技術短期大学部 理学療法士 森永 敏博)

歩行における趾の重要性

正常歩行における母趾の重要性は以前より認識されているにもかかわらず，その役割に関する究明は進んでいない。本論の目的は，pedobarograph (以下，ペドグラフ) を用いて母趾の力学的特性を解明しようとするものである。

方法：足部障害の無い 160 名 (5～78 歳) を対象に，年齢によって八つのグループ (男女おのおの 10 名ごと) に分け，歩行および起立時の足底のようすをペドグラフ，コンピューターおよび VTR を用いて分析した。測定箇所は踵部，V 中足骨底部，I～V 中足骨頭部および趾部の 12 か所とした。

結果：歩行時では，次のことが判明した。① 母趾の接床時間は中足骨頭部より短い，踵や V 中足骨底部より長い。② 趾の接床時間は外側ほど短く，一部の被験者 (8%) では，趾の一部が接床しなかった。また，接床時間は年齢や体重による差がみられなかった。③ 足底部にかかる圧のピーク値は母趾が最高で，III 趾にかかる圧は V 中足骨頭部より高かった。また趾にかかる圧は外側ほど低かった。④ 20 歳以下の被験者では，圧のピーク値と年齢および体重は，ほぼ直線的関係を示した。⑤ 母趾の外反角度の平均は 11.8° (左) と 11.2° (右) であった。この角度は接床時間と相関しないが，年齢とともに増加した。⑥ ピーク値の大きさと外反角度の関係は体重ともっとも相関が高いが，統計学的に有意の相関を示さなかった。立位では，⑦ 両側すべての趾が接床するのは被験者の約 1/3 で，母趾はほぼ全例が接床するが 1/3 は V 趾がまったく接床しなかった。

討論：母趾の外反角度と足底にかかる圧の関係は比較的弱い，III 中足骨頭にかかる圧の高さが外反角度を増加させることが示唆された。また母趾は，接床期の後半において荷重面積を広くする役割をもつため，母趾の変形や切断は中足骨頭部にかかる圧の増加を招くことになる。このような意味で母趾は正常歩行において欠くことのできないものであることが判明した。

Hughes J, et al : The importance of the toes in walking. J Bone Joint Surg [Br] 72-B : 245-251, 1990
(京都大学医療技術短期大学部 理学療法士 森永 敏博)