

世界初の 複合筋力測定装置が 開発されました。



東京大学石井直方研究室
(筋肉理論の世界的権威)
(株)メディモワールド
(モータ制御技術)
コラボレーション



株式会社メディモワールド

複合筋力測定装置 メディモ-MR

介護リハビリ施設・病院用

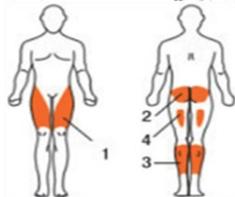
押す、引く、立つという基本動作の筋力を分析
安全で簡単な測定装置。

トレーニング機能付属

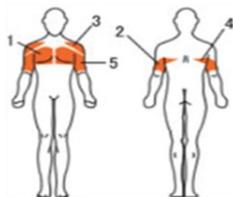
レッグプレス、チェストプレス、ローイング



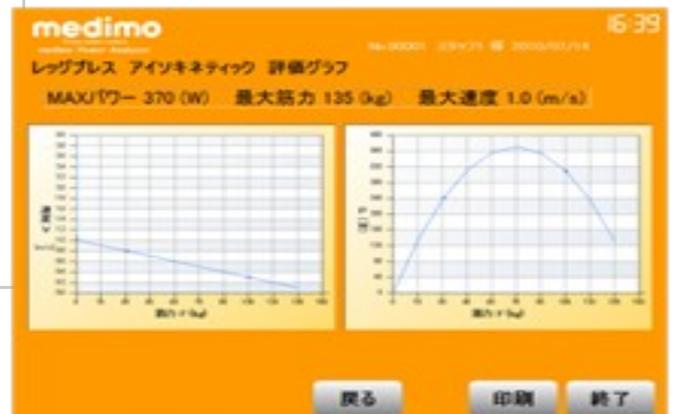
レッグプレス使用時



ローイング使用時



チェストプレス使用時



一人ひとりの筋力データは
登録され管理されます。

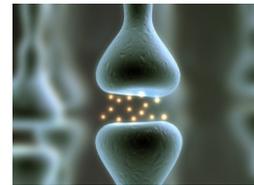


メディモ-MRのご紹介

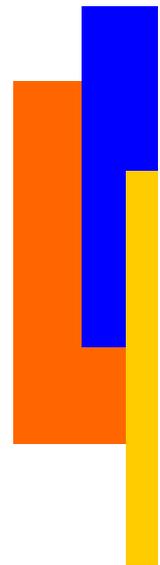
メディモ-MRは介護リハビリ施設用に開発された
複合筋力測定装置です。
最大筋力は250kg(推定)までの測定が可能。
トレーニング機能が付属されています。

複合筋力測定とは

筋肉が低下していたり
関節に障害があったり、
神経系統の障害など



により力が出せない場合でもそれらを包括した総合的な筋力を測定することが可能です。



立ち上がり動作時の最大筋力の推定とその応用

(参考 : Yamauchi, J., Mishima, C., Fujiwara, M., Nakayama, S. and Ishii, N. Steady-state force-velocity relation in human multi-joint movement determined with force clamp analysis. *J. Biomech.*, 40, 1433-1442, 2007.)

日常生活に密接に関連した筋機能の中で、「立ち上がり動作」(座位から立ち上がる動作)に必要な筋力は最も基本的なものです。

立ち上がり動作は、大腿四頭筋による膝の伸展と、大殿筋・ハムストリングによる股関節の伸展からなる「複合関節動作」です。大腿四頭筋、大殿筋の両者とも、加齢による筋萎縮(サルコペニア)が起こりやすい筋であり、その結果、立ち上がり動作時の最大筋力も加齢に伴って著しく低下してしまいます。

従って、この筋力を適切に測定・評価することは、介護予防・転倒予防の観点からも重要といえます。

立ち上がり動作時の筋力は、座位でプレートを前方に蹴り出す「レッグプレス」という動作を用い、等尺性最大膝・股関節伸展筋力(止まった状態での最大筋力)を測ることで評価できます。

例えば、体重70 kgの方の最大筋力が140 kgの場合、最大筋力は体重の2倍と評価されます。

両脚で体重の2倍の筋力ですので、椅子から立ち上がることはできますが、片脚で体重を支えることは困難となり、転倒などを回避するための筋機能の低下が懸念されます。

等尺性最大筋力は従来の方法で比較的容易に測定可能です。

しかし、最大筋力を発揮することで運動器に過度のメカニカルストレスが作用したり、血圧が急上昇したりする可能性があります。

特に、高齢の方の場合、最大筋力に近い筋力発揮を繰り返すと、10%以上の確率で何らかの整形外科的障害が生じるという報告もあります。

幸い、東京大学石井研究室による研究で、複合関節動作の場合には、発揮される筋力と動作速度の関係がほぼ直線で近似されることがわかっています(図1 ; Yamauchi et al., 2007)。

この関係をうまく利用すると、最大筋力の50～60%程度の発揮筋力での測定から、最大筋力を推定することが可能です。

ただし、そのためには高精度の等張力性ダイナモメータ、あるいは等速性複合関節ダイナモメータが必要になります。現在のところ、メディモ-MRは、こうした要求を満たす唯一の等速性複合関節ダイナモメータといえます。

こうして推定した、体重あたりの膝股関節伸展最大筋力 (F_{max}/BM) と年齢の関係を図2に示します。この関係から、対象者が同年齢の標準値と比べてどの程度のレベルにあるのか、さらに、何歳の標準的な筋力レベルに相当するのか（「立ち上がり筋力年齢」）を提示することが可能となります。

例えば、60歳女性でこの値が「2.0」程度の場合、「立ち上がり筋力年齢」は75歳相当となり、早期にトレーニングを行うことが推奨されます。

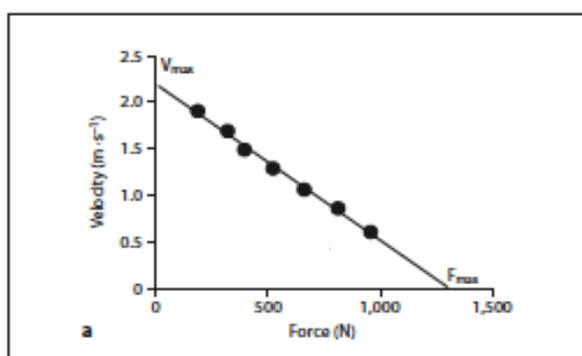


図1 膝・股関節伸展動作での力と速度の関係（力-速度関係）。横軸が発揮筋力、縦軸が速度を表す。複合関節動作ではこの関係が直線で近似される（図中実線）ため、速度がゼロになる最大筋力（等尺性最大筋力）を直接測ることなく推定できる（図中の F_{max} ）。

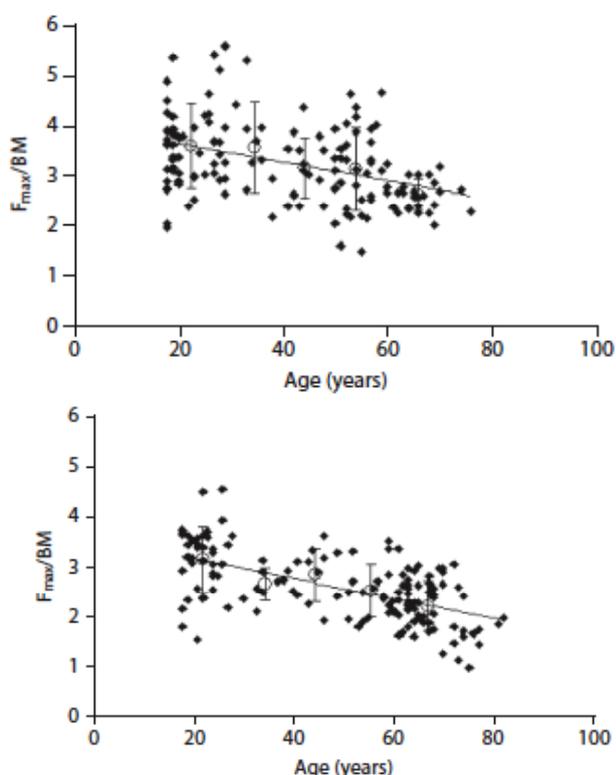


図2 日本人男性（上図）と女性（下図）における、年齢（横軸）と最大膝・股関節伸展筋力（縦軸）の関係。最大筋力は力-速度関係（図1）からの推定値で、体重当たりの値（体重の何倍の力があるか； F_{max}/BM ）を示す。

(Yamauchi, J., Mishima, C., Nakayama, S. and Ishii, N. Ageing related differences in maximum force, unloaded velocity and power of human leg multi-joint movement. *Gerontology*, 56, 167-174, 2010.)

東京大学 石井直方研究室

最大筋力の測定には最大筋力を出すことが必定！！

しかし……

いきなり最大筋力を出すのは危険。

アメリカでは最大筋力の測定を試みた10%の方に事故や障害が起きています。

そこで考えられたのが石井理論による推定値の検出でした。

石井直方教授（東京大学）



石井直方

(いしいなおかた)

東京大学教授

理学博士

●所属／東京大学大学
総合文化研究科教学部
学部 広域科学専攻 認
知行動科講座

●研究テーマ／筋収縮
およびその制御の分子
機構、トレーニング効
果の分子構造、新しい
トレーニング方法の開
発

私が担当している授業でもこの筋肉機能測定器を活用しています。筋肉が力を発揮しなければどのような動きもできません。年齢や体の状態や目的を問わず、体を動かす上では「押す」「引く」「立つ」という動作が基本になります。今までは、筋肉の機能をきちんと評価するには大学の研究室や病院にあるような測定機器で計測する必要があり、誰でも気軽に測定できる状況にはありませんでした。また、そのような測定器も単関節筋力測定が中心で、日常生活やスポーツでより重要となる多関節動作の測定はほとんど行われていませんでした。

株式会社メディモワールドさんが開発した筋機能測定器は今まで取り組むことが困難であった多関節動作での筋力測定を短時間で行うことができますので、広く普及することで多くの人が活用できるようになる社会的に有意義な取り組みだと思えます。

無理なく最大筋力を推定する理論

測定には最大負荷を出して、他の人や平均値と比べたい
過去の自分のデータと比べたい！！

いきなりやるのは危険！！

アメリカでは最大筋力を直接試みた人のうち10%に事故、障害が発生！

そこで先生考えた



推定値で行こう！！
裏付けをもった正確な数字が出るはずだ。

- ☆ 年齢別
- ☆ 体重別
- ☆ 男女別
- ☆ 最大筋力データ

平均値の50%~60%の負荷で脚や腕などの筋力を測定すれば、脚や腕のスピードによって、安全に最大値が測定できます。

これで、各個人の最大筋力の
大よその平均値が分かる

この東京大学石井研究室の理論は国際的に認められた我が国が世界に誇る理論です。

メディモ-Bの紹介 BはBasic=基本の略

メディモシリーズはコンピュータによるモータ制御技術を生かした
様々なトレーニングマシンの商品ラインナップを揃えています。



レッグエクステンション
レッグカール



バタフライ



チェストプレス
ローリアデルト



アブクランチ
バックエクステンション



オーバーヘッドプレス
プルダウン



アダクター
アブダクター



アームカール



トーソーローテーション



レッグプレス

さまざまなオプションが豊富にあります！！

- ☆ モデルリードによる
トレーニングサポート
- ☆ パッシブフィットネス
- ☆ マッサージ機能
- ☆ データ管理システム
- ☆ 個人特定認定装置
- ☆ データアウトプット
- ☆ メディモ用測定

株式会社メディモワールド

〒910-0804

福井県福井市高木中央1-2109

TEL 0776-97-5881 FAX 0776-97-5882

Email info@medimo.co.jp

Web <http://www.medimo.co.jp/>