

## パワープレート®の高齢者への有効性が立証

全身振動トレーニングは高齢女性の膝伸展力および動作速度を増大させる。

Machteld Roelants, Sabine Verschuere & Christophe Delecluse  
Katholieke Universiteit Leuven, Belgium

本稿は国際的学術誌「Journal of the American Geriatrics Society」2004年6月号で公表された試験の要約である。

### 結果：

1. 高齢女性におけるパワープレート®トレーニングの効果に関する初の長期試験から、パワープレート®で24週間トレーニングした後、動作の強度と速度が増大することが明らかになった。
2. パワープレート®トレーニングは高齢者集団にとって安全、適切、有効な筋力トレーニング法であることが証明された。本試験の所見により、パワープレート®トレーニングが安全かつ負担の少ない筋力トレーニング法として、老年医学および治療環境への適用に大きな可能性を秘めていることが示された。高齢者に低い労作性で安全に負荷を与えられることから、パワープレート®は従来型の筋力トレーニングに関心がないまたは実施できない体力低下集団に適していると思われる。

本試験は標準のエクササイズプログラムに関心がないまたは実施できない患者および高齢者の筋パフォーマンスを高める可能性があるというパワープレート®の治療環境での大きな可能性を前提として実施した。筋肉量、機能的強度および心血管系機能を維持することは高齢者にとっては難題である。なぜなら、潜在的過負荷の危険性がある上に、老化した体では高レベルの負荷に適合する能力が低下しているからである。パワープレート®は過剰な負荷を与えることなくこれらの系を安全かつ容易に鍛える機会を提供する。

筋力および最大筋パワーは高齢者の歩く、階段を上る、椅子から立ち上がるといった日常生活動作で使用する機能に大きな影響を及ぼす。高齢者の転倒および股関節部骨折の一般的な危険因子は、筋力の脆弱性と下肢筋肉の瞬発力の低下である。高齢者は加齢に伴う身体活動の減少とともに筋肉量を失っていく。したがって、加齢に伴う筋力の喪失と筋萎縮の予防は公衆衛生の課題である。

年齢58～74歳の閉経後女性89名を試験に登録した。参加者を無作為に次の3つの試験群に割り付けた。1) 週3回24週間トレーニングを行うパワープレート®群。この群はスクワットおよびランジ等の静的および動的膝伸筋エクササイズから成る漸進的プログラムを行った。2) 週3回24週間トレーニングを行う従来型トレーニング群。この群は従来型フィットネス機器で動的レッグプレスおよびレッグエクステンションエクササイズを抵抗を漸増させながら行った。3) 対照群。この群はいかなるトレーニングにも参加しなかった。

試験の結果、パワープレート®も従来型トレーニングも脚の筋力を増大させることが証明された (図1)。両群ともカウンタームーブメントジャンプが向上した (図2)。動作速度の増大が認められたのはパワープレート®群のみであった (図3)。

カウンタームーブメントジャンプは、椅子から立ち上がる、階段を上る、バランスを保つといった日常生活動作で用いられる筋肉の伸縮を測定する正確な方法である。動作速度は反応とバランスを測定する上で非常に重要な基準であり、転倒リスクを減少させる。

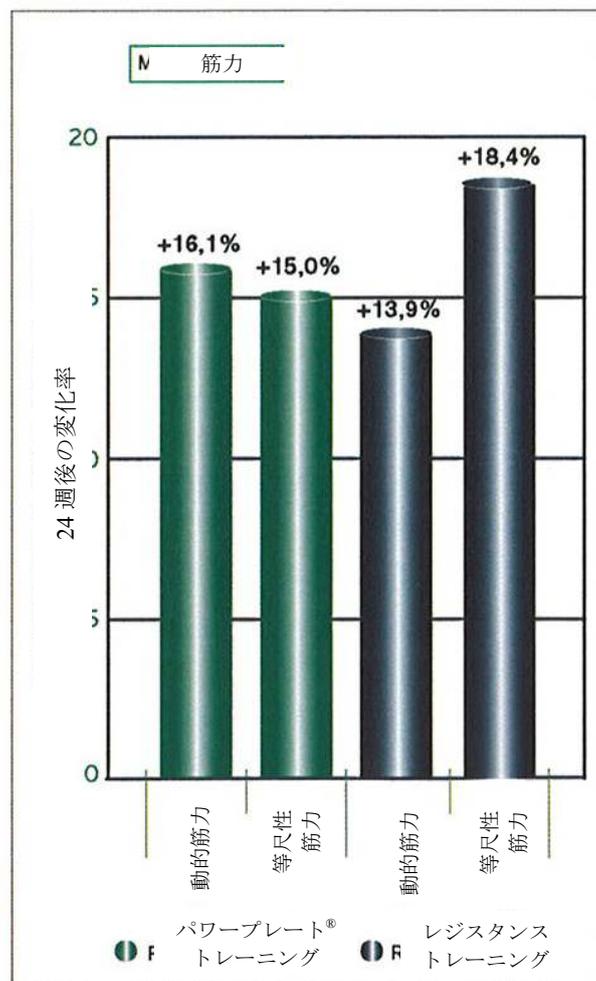


図1. パワープレートトレーニング群と従来型レジスタンストレーニング群の24週後の脚の筋力の変化率

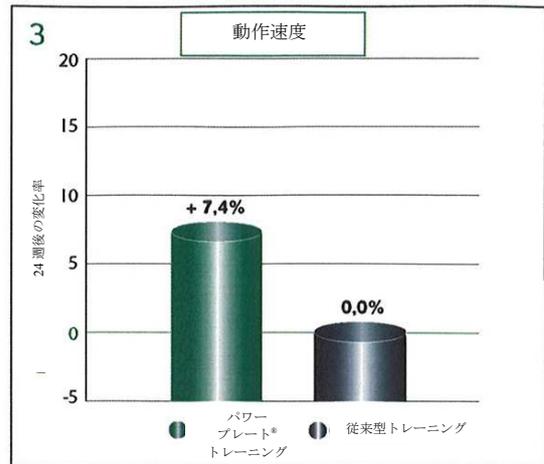
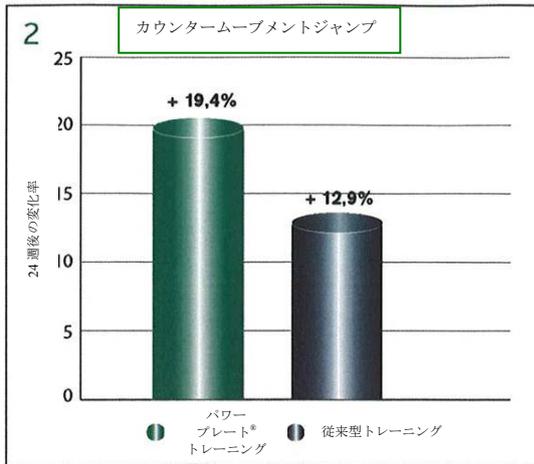
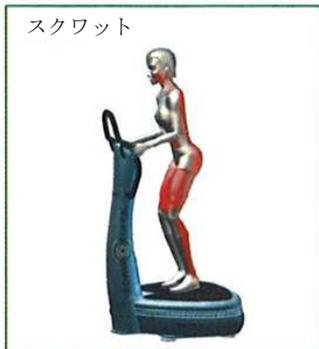


図 2+3. カウタームーブメントジャンプの成績の変化 (図2)。動作速度はパワープレート群のみで向上した (図3)。

実施したパワープレート®エクササイズ：



エクササイズの変数

パワープレートトレーニングプログラムの運動量と運動強度：

	開始時	12 週目	終了時
時間 (分)	3	20	30
エクササイズの数	2	6	9
休憩なしで与えた最長振動時間 (秒)	30	60	60
エクササイズ間の休憩	60	5	5
振幅 (低/高)	低	高	高
周波数 (Hz)	35	40	40

パワープレート®トレーニングは意識的な運動の必要性ならびに筋骨格系、呼吸器系および心血管系へのストレスを最小限に抑える。ほとんどの被験者はパワープレート®トレーニングを楽しみ、難しいトレーニングとはとらえず、セッション終了時に中等度の筋肉疲労を報告した。

## パワープレート®トレーニングは短距離走のパフォーマンスを向上させる

全身振動トレーニングの短距離走における運動学および瞬発力に対する効果

**Giorgos Paradisis and Elias Zacharogiannis**

**Track and Field Unit, Department of Sport and Exercise science, University of Athens, Greece**

本稿は国際的学術誌「**Journal of Sports Science and Medicine (2007) 6, 44-49**」で発表されている。

### 結果：

1. 6週間の全身振動（WBV）トレーニング後に10 m、20 m、40 m、50 m、および60 m走の成績が有意に向上し、全体の向上率は2.7%であった。
2. 歩幅は5.1%、速度は3.6%向上した。
3. カウンタームーブメントジャンプ高が3.3%増大し、瞬発力の持続性（explosive strength endurance）が全体で7.8%増大した。

6週間のパワープレート®トレーニングは短距離走の運動学的特性および瞬発力に有意な変化をもたらした。

### 緒言

短距離走のパフォーマンスは、最高速度にできるだけ速く到達する能力と、この速度を必要な時間または距離の間維持する能力によって定義される。歩幅、ピッチ（step rate）、速度といった特異的な運動学的特性の向上や瞬発力の増大によって、短距離走のパフォーマンスの向上は可能である。これらの運動学的特性は最適な運動ニューロンの興奮性と速筋線維の動員の向上によって鍛えることができる。

先行試験では全身振動が筋肉の長さに変化をもたらし、おそらく筋紡錘と思われる感覚受容器を刺激し、「緊張性振動反射」を誘発することが示唆されている。この反射は動きの効率化に関与している。さらに、振動中の筋肉の運動単位の動員閾値は随意収縮と比較して低いという指摘がある。これはすなわち、より小さい刺激で筋肉が収縮すると反応がより速くなるということである。また、WBVトレーニングが速筋の動員を向上させるという報告もあり、WBVトレーニングは経験の浅い運動選手において、短距離走の運動学的特性および瞬発力/跳躍パフォーマンスを有意に向上させるという仮説を立てた。

### 方法

24名の志願者を無作為に2群に割り付けた。1群はパワープレート®で6週間のトレーニングプログラムを行い、対照群はトレーニングに参加しなかった。トレーニング群はウォーミングアップ

の後、パワープレート®を用いた 16~36 分のセッションを週 3 回行った。4 つの静的エクササイズ（スクワット、ワイドスクワット、片脚スクワットを両足）を行った。1 週目は、すべてのエクササイズを周波数 30 Hz、加速度 2.28 g で行った。トレーニング期間中に次の過負荷原則に従ってプログラムの強度を上げた。

週	エクササイズの数	時間（秒）	反復回数	エクササイズ間の休憩（分）	セット数	セット間の休憩（分）
1~3	4	40	2	1	3	2
4~6	4	60	3	1	3	2

### 結果と結論

歩幅が増大すれば速度が増すのではないかと主張することはできる。しかし、歩幅が増大しても、筋力が同じであれば、ピッチは減少するはずである。その推測に従うと、ピッチが遅くなると、歩幅の増大から得られる利益は失われるはずである。本試験の結果によると、歩幅の増大がピッチの低下より大きかったため（5.6%対-3.9%）、正味の効果として速度が向上した（図 2 と 3 を参照）。

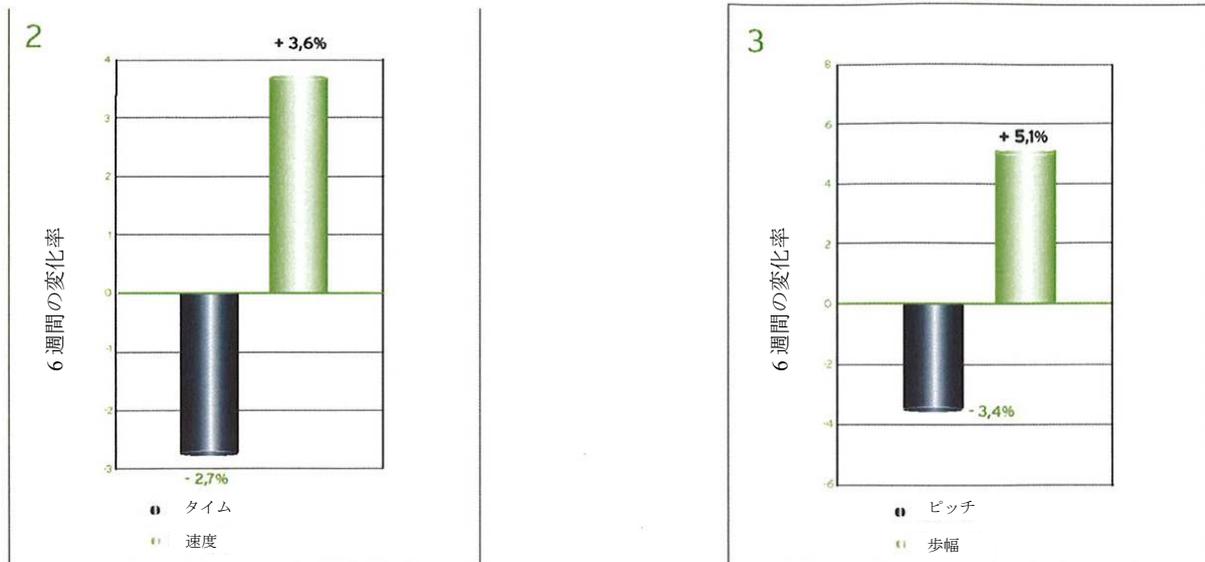


図 2+3. 本試験の結果は歩幅の増大がピッチの減少より大きかったことを示しており（5.6%対-3.9%）、正味の効果として速度が向上した結果、短距離走のパフォーマンスが上がった。

6 週間のパワープレート®トレーニングは経験の浅い短距離走者における短距離走の運動学的特性および瞬発力特性に好ましい有意な変化をもたらし、これはおそらくパワープレート®が誘発する筋収縮の向上に起因すると思われる。パワープレート®群は調査したパラメータすなわちタイム、速度、歩幅、ピッチおよびカウンタームーブメントジャンプのすべてに改善を示した。瞬発力の持続性は 7.8%向上した（図 1 を参照）。

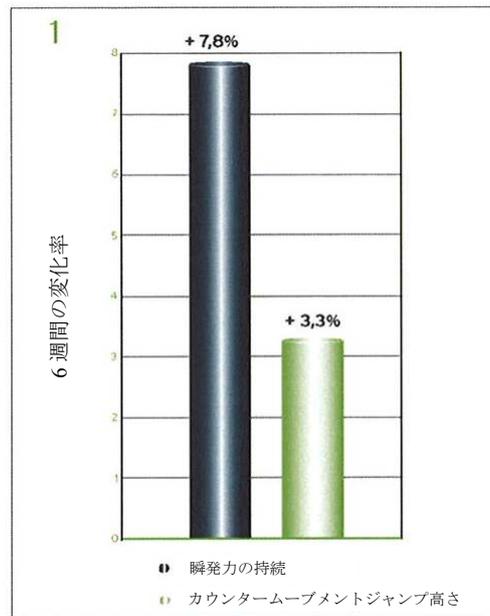


図 1. 6週間のパワープレート®トレーニングは短距離走の運動学的特性に有意な好ましい変化をもたらした。

短距離走のパフォーマンスは速度の向上と 60 m 走のタイム短縮という正味の効果によって向上した。ジャンプ高さや瞬発力の持続性もパワープレート®群では向上した。総合すると、パワープレート®を用いた Acceleration Training™ は感覚受容器と求心路を刺激し、伸張反射の利用効率を高めると結論できる。パワープレート®によって、高速運動に大きく寄与する速筋線維特異的なトレーニングが可能となる。また日常生活においても、これらの質を高めることによって、運動効率の向上とけがの予防が可能になるであろう。

## パワープレート®によって筋力と跳躍高は増大する

試験の結果から、パワープレート®が12週間で従来型筋力トレーニングおよびプラセボと比較して筋力と垂直跳び高さを増大させることが示された。

本稿はアメリカスポーツ医学会（American College of Sports Medicine）の公式誌である「**Medicine & Science in Sports & Exercise**®」, Vol. 35, No. 6, pp. 1033-1041」2003年号で公表された試験の要約である。

### レジスタンストレーニングと比較した全身振動トレーニング後の筋力の増大

Christophe Delecluse, Machteld Roelants & Sabine Verschueren, Katholieke Universiteit Leuven, Belgium.

#### 結論：

- パワープレート®は少なくとも従来型レジスタンストレーニングと同程度に効果的に筋力を増大させる。
- パワープレート®がもたらす筋力増大はプラセボ効果によるものではない。
- パワープレート®は身体の知覚認識と機能、力発生および垂直跳び高さ（筋パワーの基準）を増進する。
- 事前にトレーニングを積んでいない被験者がパワープレート®トレーニングを行っても有害な副作用は生じなかった。彼らはトレーニングを楽しみ、疲労困憊することはなかった。
- 肯定的な結果により、筋力トレーニングに関心がないまたは実施できない集団に対する治療にパワープレート®トレーニングを使用することが望ましいことが示唆された。多くの環境における健康増進のための安全、積極的、効果的な介入が可能になるかもしれない。

以上の所見から、日常生活動作の強化を望む多くの集団に関する極めて肯定的な結果が認められた。パワープレート®トレーニングの有用性は本試験で対象としたトレーニングを積んでいない健康被験者だけにあるわけではない。筋力を付けたい、または維持したい人や、実生活における動作を向上させたい人にも有用である。高齢者、外傷後の患者、リハビリ患者および運動選手といった多くの集団が、パワープレート®の上に立って簡単かつ効果的な運動を行うことによってベネフィットを得るであろう。

#### 4つの試験群：

トレーニングを積んでいない被験者67名を4群に分け、週3回12週間エクササイズを行った。

- パワープレート®群のみがパワープレート®を使用した。周波数35~40 Hzでランジやスクワット等の立位での膝伸筋エクササイズを行った（図を参照）。



2. プラセボ群は垂直正弦波振動を生じないように設定したパワープレート®を用いた。被験者は振動は感じたが、運動効果を引き出さないごくわずかな振動であった。実施したエクササイズはパワープレート®群と同じであった。
3. レジスタンストレーニング群は心臓ウォーミングアップと膝伸筋エクササイズを2つの従来型筋力トレーニング機器を用いて行った。
4. 対照群はトレーニングプログラムに参加しなかった。

試験項目：膝伸筋の収縮性をトレーニング開始時（試験前）と12週後（試験後）に評価した。いずれも全被験者に関して膝伸筋の等尺筋力、動的筋力およびバリスティック筋力を、動力計を用いて測定した。

#### 結果：

パワープレート®群では膝伸筋の等尺筋力が16.6%、大腿四頭筋の動的筋力が9%、垂直跳び高さが7.6%増大した。副作用の報告はなかった。ほとんどの被験者は振動負荷を楽しく、疲れるものと感じたが、激しいあるいは疲労困憊するトレーニングとはとらえなかった。プラセボ群にはプラセボのパワープレート®を用いたが、筋力や筋パワーの増大は得られなかった。この群は垂直振動負荷が生じないパワープレート®上で同じ立位膝伸筋エクササイズを行った。レジスタンストレーニング群では等尺筋力が14.4%増大し、動的筋力が7.0%増大したが、筋パワーおよび垂直跳び高さに変化は認められなかった。対照群ではどの測定値も増大しなかった。

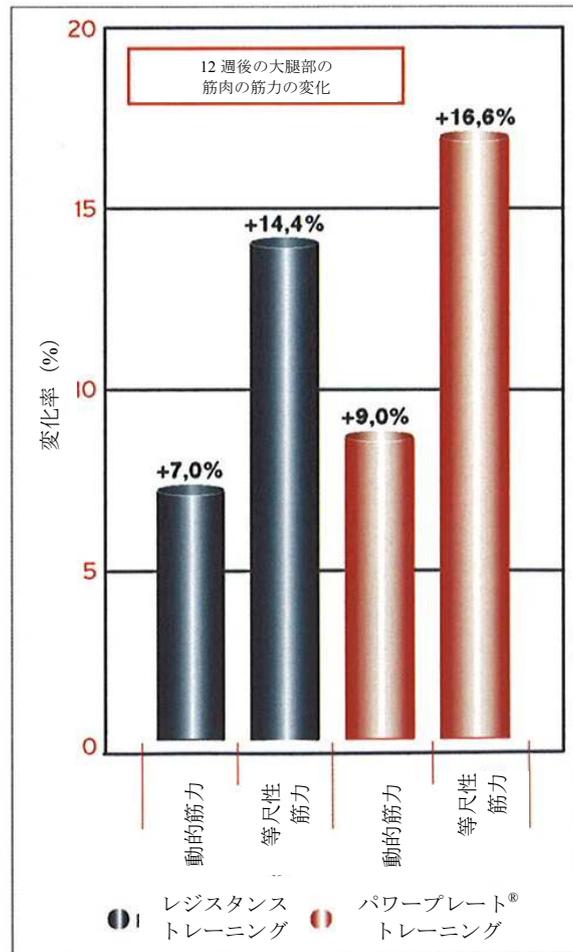


図 1. パワープレート®トレーニング群と従来型レジスタンストレーニング群に関する 12 週後の大腿部筋肉（大腿直筋）の筋力の変化率

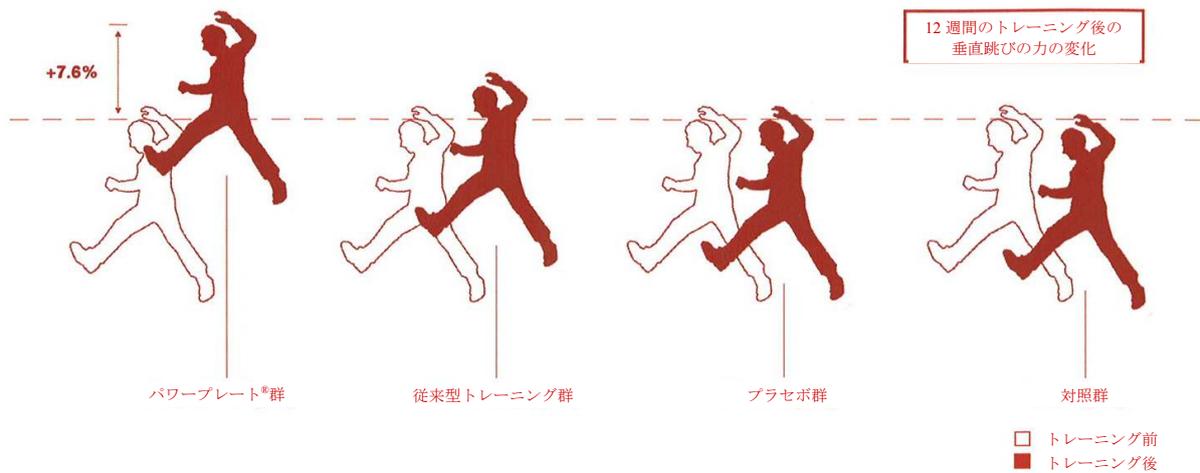


図 2. 4 つの試験群に関する 12 週間のトレーニング後の垂直跳びの力の変化率

**結論：**

パワープレート®トレーニングは筋力を増大させる有効なトレーニング刺激であることが証明された。

また、パワープレート®の Acceleration Training™ は激しい運動をほとんど必要とすることなく楽しめる一方で、レジスタンストレーニングや瞬発力トレーニングによって生じる生物学的適応と類似の適応を引き起こすと思われる。

パワープレート®は特に負荷には耐えられないが筋力増大が有用となる特殊集団に対して、過剰な負荷による危険を伴うことなく、筋力および筋パワートレーニングのベネフィットを提供する。パワープレート®はあらゆる筋力トレーニング環境での使用に、またさまざまな集団での使用に適していると思われる。

本試験の結果は、リハビリ患者や高齢者および筋力トレーニングに関心がないまたは実施できない集団の筋パフォーマンスを高める可能性があるというパワープレート®の治療環境での大きな可能性を示唆している。また、パワープレート®は、筋力および垂直跳び高さの増大から示唆されるように、運動選手のパフォーマンスを増進させる可能性もある。

## セルライトを解消

調査の結果、パワープレート®を用いたエクササイズはセルライトの除去に有用であることが示された。パワープレート®は8～13分のセッションで、脂肪の蓄積を減少させ、皮膚構造を改善し、臀部、大腿部、ふくらはぎ、足首および上腕のサイズを減少させる。

### 振動トレーニングのセルライトに対する効果の調査

Dr. Horst Frank and Dr. Birgit Moos

本試験はドイツ Bad Mergentheim の SANADERM Professional Clinic for Skin Illnesses and Allergology で 2004年5月～11月に実施された。

#### 結論：

パワープレート®群は1回8～13分のエクササイズを週2～3回行い、6ヵ月で大腿部および臀部のセルライトが25.7%減少した。パワープレート®+カーディオ群はパワープレート®を用いた8～13分のトレーニングに24～48分のカーディオトレーニングを加えたエクササイズを週2～3回行い、大腿部および臀部のセルライトが32.3%減少した。

以上の結果から、脂肪減少とコラーゲン再構築のための興味深い新たな解決策が明らかになった。セルライトを健康的に、ホリスティックに、効率的に、時間を節約して、楽しみながら減らすことができるようになったことから、パワープレート®の使用者は、比較的短時間のセッションを週に数回行うだけで若々しくスリムで健康的な外観を維持することが可能となる。

#### セルライトとは何か？

恐ろしい「オレンジの皮」または「カッターチーズ」の様な状態の皮膚には多くの女性が悩まされている。皮下組織は網目状の結合組織から成り、女性の体脂肪の多くがそこに蓄積されている。セルライトのでこぼこした外観は、膨張した脂肪細胞が皮膚上層に付着し、一定の条件下で縮むことによって生じている。「マットレス」効果の一因としては、体液貯留、環境有害物質の蓄積、ホルモン因子および循環不良が挙げられる。この網目状の結合組織内の循環が閉塞を来すると細胞廃棄物が停滞し、組織が硬化するにつれて皮膚が弾性を失う。でこぼこのくぼみが生じる「マットレス」効果は、この縮んでくぼみを形成する作用と皮膚が脂肪と結合組織に付着することによって生じている。

多くの女性にとって気になる部位は臀部、大腿、ふくらはぎ、足首および上腕である。パワープレート®の Acceleration Training™ による解決法が登場する前は、セルライトを健康的に解消する方法は定義しにくかった。

ドイツの Sanaderm Clinic はこの 6 ヶ月間の研究プロジェクトを引き受けて、Acceleration Training™ のセルライトに対する効果を調査した。

## 2つの試験群：

被験者 55 名を 2 群に分けた。第 1 群はパワープレート®のみを用い、8～13 分のセッションを週 2～3 回行った。第 2 群もパワープレート®を用いたが、8～13 分のパワープレート®トレーニングに 24～48 分間のカーディオトレーニングを追加した。

ベースライン測定を試験開始時に行い、同じ測定を 6 ヶ月後の試験終了時に行った。

1. 皮膚の状態（セルライトの測定すなわち皮下のでこぼした脂肪の蓄積の評価）。
2. ふくらはぎの筋肉、臀部および大腿部の周囲の長さ。
3. 身体組成：体脂肪率、除脂肪体重。

## パワープレート®の用法：

被験者は 8～13 分間のトレーニング中にパワープレート®上で 4 つのエクササイズを行った（図を参照）。



パワープレート®群およびパワープレート®+カーディオ群ともにセルライトが有意に減少した。各変数はそれぞれの群で有意に改善した。

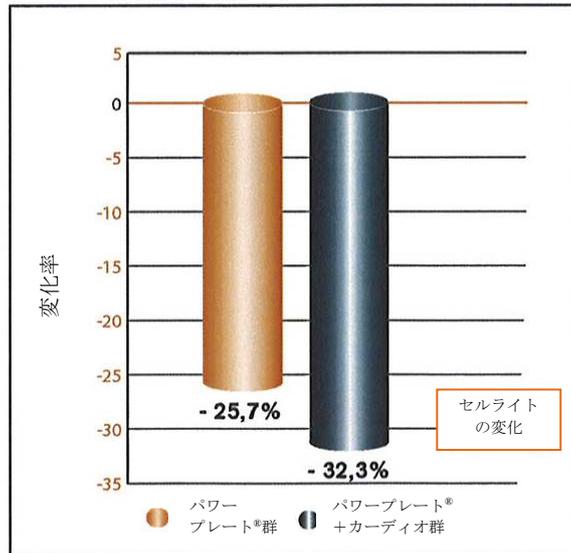


図 1. パワープレート®を使用した2群に関するセルライトレベルの変化率(6ヵ月後)。セルライトは皮下でこぼこした脂肪の蓄積を評価することによって測定した。

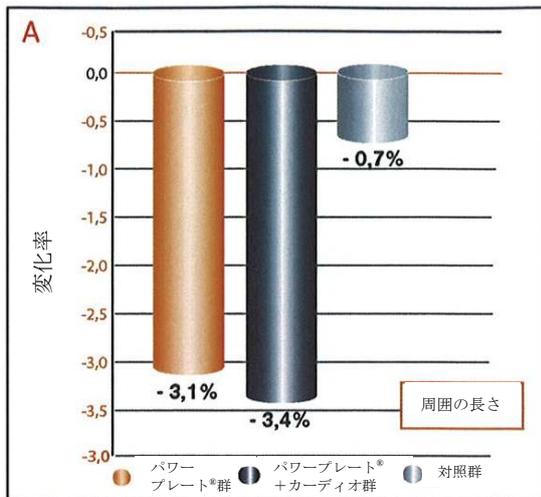


図 2A. パワープレート®群とパワープレート®+カーディオ群の臀部回りの変化。

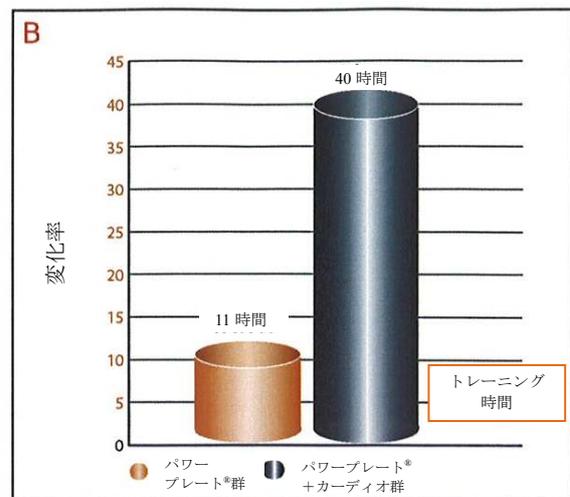


図 2B. パワープレート®群とパワープレート®+カーディオ群のトレーニング時間

**結論：**

本調査の結果、簡単で効率的なパワープレート®トレーニングでセルライトを解消できることが証明された。パワープレート®トレーニングは若々しいコラーゲンの再構築を加速し、循環を改善し、脂肪のない組織を増やし、脂肪を減少させ、臀部、大腿およびふくらはぎの超過サイズを落とすことができる。

本調査によりパワープレート®トレーニングが極めて効果的で時間効率がよいことが証明された。パワープレート®群では平均10分間のセッションを週2~3回6ヵ月間行って25.7%の改善が見られた一方、カーディオ群では4倍の時間をかけて32.3%の改善が見られた。

## パワープレート®トレーニングは骨を形成する

試験によると、パワープレート®を用いたエクササイズが骨粗鬆症の解決策になる可能性がある。パワープレート®は閉経後女性において骨ミネラル濃度を増大させ、筋力・筋パワーを向上し、脂肪減少を促す。

---

本稿は「*Journal of Bone and Mineral Research Vol. 19 (3), 2004*」で公表された試験の要約である。

### 閉経後女性における 6 ヶ月間の全身振動トレーニングの股関節部骨密度、筋力 および姿勢制御に対する効果：無作為化比較パイロット試験

Sabine Verschueren, Machteld Roelants, Christophe Delecluse, Stephan Swinnen,  
Dirk Vanderschueren & Steven Boonen, Katholieke Universiteit Leuven, Belgium.

#### 結論：

パワープレート®トレーニングは閉経後女性において股関節部骨密度の有意な増大（1.5%）のほか、筋力の増大と姿勢制御の改善をもたらす。

以上の結果は高齢化社会において悪化の一途をたどる問題、すなわち骨粗鬆症、姿勢制御とバランスの低下、転倒による骨折、転倒による外傷の回復が困難かつ不十分であることに対して興味深い解決策を示している。

われわれは世界の平均年齢の上昇に伴う骨粗鬆症の蔓延に直面している。米国では毎年 150 万人以上が骨量の早期減少による骨折を経験している。女性の 3 人に 1 人、男性の 8 人に 1 人が今年骨粗鬆症を患うであろう。米国では 280 万人の男女の骨量が減少している。そのうち 100 万人はすでに診断されているが、残りの 180 万人は骨の完全な再形成ができなくなっていることに気づいてもない。

パワープレート®トレーニングに関する初の試験で、被験者の筋力の増大が示された。パワープレート®は 1 秒間に 30~50 回の無意識の筋収縮を引き起こすことから、台の上に立っているだけでパワープレート®トレーニング効果が促進できる。

#### 3つの試験群：

年齢 58~70 歳の閉経後女性 90 名を 3 群に分けた。

1. パワープレート®群は 1 回 30 分以下のトレーニングを週 3 回行い、スクワット（この動作によって椅子に座ることが可能になる）およびランジといった大腿部および股関節部の静的および動的エクササイズを行った。
2. 従来型ウエイトトレーニング群はウォームアップとクールダウンを含め、1 回約 1 時間のトレーニングを週 3 回行った。
3. 対照群はトレーニングを行わなかった。

**結果：**

パワープレート®群では良好な結果が得られた。大腿筋の筋力が 16%増大し、股関節部の骨密度は 1.5%増大した。さらに、パワープレート®群は姿勢制御とバランスの改善を示した。筋力と除脂肪体重が増えた一方、体脂肪率および脂肪重は減少した。従来型トレーニングを行った被験者も骨量減少速度を抑えることができ、これはウエイトトレーニングと骨量減少に関して発表された研究の結果と一致している。

対照群の被験者では平均的な速度で継続して骨ミネラル濃度が減少した。

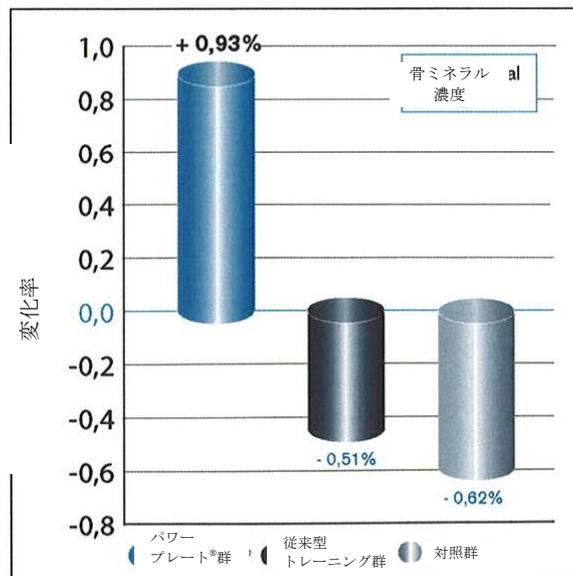


図 1. パワープレート®トレーニング群、従来型筋力トレーニング群および対照群に関する 24 週間後の股関節部の骨ミネラル濃度の変化。

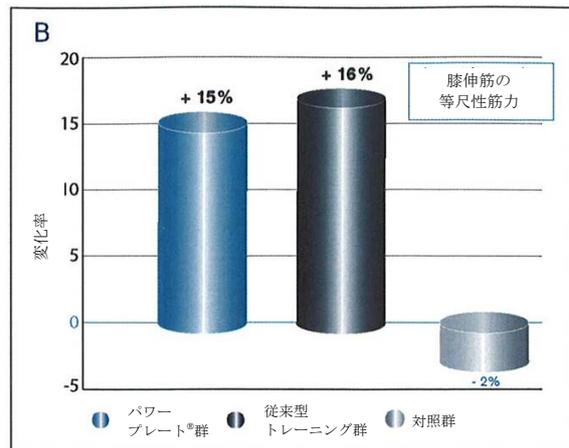
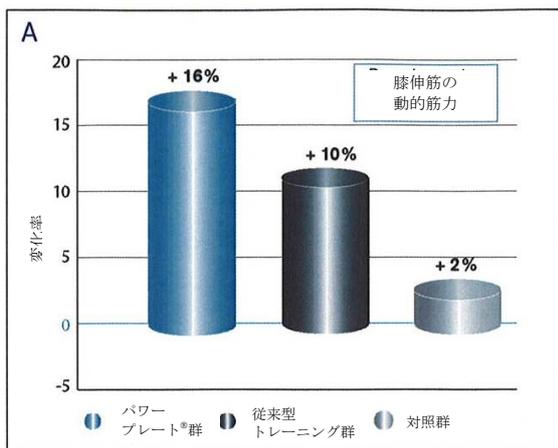


図 2. パワープレート®トレーニング群、従来型筋力トレーニング群および対照群に関する大腿部筋肉の動的 (図 2A) および等尺性 (図 2B) 筋力の変化。

### パワープレート®の用法：

パワープレート®群は大腿部および股関節部に対する静的（静止して行う）および動的（動いて行う）エクササイズを含む 30 分以下のトレーニングを行った。

パワープレート®トレーニングの変数は最低レベル（最も簡単）で開始し、次のようにレベルを上げた。

- ・ エクササイズの持続時間を増やす。
- ・ エクササイズの回数を増やす。
- ・ エクササイズ間の休憩時間を短くする。
- ・ 周波数を 35 Hz から 40 Hz に上げる。
- ・ 振幅を「低」から「高」に上げる。



従来型ウェイトトレーニング群は、従来型のウェイトトレーニングをウォームアップとクールダウンを含めて 1 回のセッションで合計 1 時間行った。

### 結論：

パワープレート®トレーニングは、

- ・ 骨ミネラル濃度を増大させる。
- ・ 骨量減少を回復させ、骨粗鬆症を解消する実行可能な解決策である。
- ・ 多くの人々の転倒および骨折の予防に有用な身近なトレーニングツールである。
- ・ 筋力を増大させる。
- ・ バランスと平衡を向上させる。
- ・ 姿勢を改善する。
- ・ 脂肪の減少を可能にする。
- ・ 健康を増進する。

パワープレート®の小さな負荷で快適かつ安全に短時間で実施できるプロトコールは、あらゆる集団の人々に振動台の上に立つだけで筋力と筋パワーのトレーニング効果をもたらす可能性がある。30 分以下のトレーニングを週 3 回行うことで、患者や運動好きの人々は筋力の向上、脂肪の減少、バランスと反射の改善、骨密度の向上を達成でき、健康増進にもつながる。