

## SPI シニア トレーニング プログラム研究で FIM を査定

(FIM—患者の日常の活動、移動距離、  
転倒の頻度における自立の度合いを査定する標準システム)



ウェイン・ウェスコット (博士)  
マーク・リチャーズ (理学修士、理学療法士)  
ゲーリー・レイナル  
ドナ・カリファノ (理学療法士助手)

ジョン・ノックス・ビレッジの住民に筋力トレーニングの利点を説明するウェスコット博士

ウェイン・ウェスコット博士は、マサチューセッツ州クインシーの YMCA で研究部長を勤めるほか、最近刊行された『50 歳以上の強度トレーニング (Strength Training Past 50)』と『シニアの強度トレーニング (Strength Training for Seniors)』の著者でもあります。米国シニアフィットネス協会の国家顧問委員会の一員としても活躍しています。

### 方法

#### SPI シニア™ プログラム FIM テスト



被験者はすべて、14 週間のトレーニング期間の前後にバランス・柔軟性・身体構成・筋力・関節の柔軟性・機能的能力の査定を受けました。

下半身 (大腿四頭筋、膝腱、大殿筋) ではレッグマシンを最大 10 リピート (10RM)。上半身の筋力 (三頭筋、大胸筋、前方三角筋) では、トライセップ・マシンプレスで最大 10 リピートを行いました。関節の柔軟性は、肩の関節と腰の関節を電子角度測定器を用いて査定しました。

取得データは全て、トレーニング前後の値の違いを対にした T テスト法で分析されました。統計的有意差は  $p < 0.05$  に設定されました。

#### トレーニング プログラム

SPI シニア™ プログラムの期間は 14 週間で、平均して 1 週間に 2 度、ワークアウト セッションの場が設けられました。ワークアウトでは 6 つの筋力エクササイズを 5 つのマシンで行ったほか、表 1 で示している通り SPI バランス エクササイズも行われました。

表 1. SPI トレーニングエクササイズ: 1セッションにつき約30分。1週間につき3セッション。

スポーツ ヨガ (4xwk)	ウォーキング/ トレッドミル (4xwk)	対象となる筋肉	マシーン (3xwk)
ポジション#1 (4分)	15分	大腿四頭筋	レッグプレス
ポジション#2 (3分)		膝腱	レッグカール
ポジション#3 (1分)	15分	中臀筋	レッグカール
ポジション#4 (1分)	20分	上腕三頭筋	トライセップスプレス
ポジション#5 (1分)	15分	大胸筋	ショルダープレス

マシーン・エクササイズは、いずれも一時的な筋肉疲労が起きるまで、10 リピートを1セット行いました。正しいフォームで12リピートできた場合、ウェイトを5%増加させました。

全てのリピート・トレーニングは、被験者の機能的能力を考慮し、不快を伴わない範囲で関節の動作が最大になるようにして、行われました。



SPI エクササイズ・セッションは全て、理学療法担当のインストラクターの管理下で行われました。インストラクターは、被験者のマシーンへの昇降補助、マシンの抵抗レベルの適切な設定、また各 SPI バランス・エクササイズでの正しいポジションの確保のほか、終了して元に戻る補助を行いました。

## 結果

SPI トレーニングプログラムの結果は、FIM の4つの要素（身体構成、筋肉強度、関節の柔軟性、機能的能力）において被験者の変化を分析したものです。

### 1) 身体構成

14週間のトレーニング期間中に被験者の平均体重は、約59.1kgから約59.5kgへの変化が見られ、約0.4kgの増加を示しました。また、平均体脂肪率は、22.7%から20.5%へと、2.2%の減少が見られました。

被験者の平均脂肪重量は、約13.5kgから約12.2kgへ、約1.3kgの減少が見られました。同時に、脂肪以外の平均体重は約45.6kgから約47.3kgへと増加、約+1.7kgの非脂肪組織の増加が見られました。脂肪以外の平均体重増加は、筋肉が形成されたためと考えられます。身体構成変化の結果は全て表2に示されています。

表 2 14週間のトレーニングでの体重と身体構成の変化の平均値(N=19)。

要素	トレーニング前	トレーニング後	差異	変化率
体重	約59.1kg	約59.5kg	約+0.4kg	0.8%
体脂肪率	22.7%	20.5%	-2.2%*	9.7%
脂肪重量	約13.5kg	約12.2kg	約-1.3kg	9.8%*
非脂肪重量	約45.6kg	約47.3kg	約+1.7kg*	3.8%

\*統計的有意差 (p<0.05).



## 2) 筋肉強度

14 週間のトレーニングの結果、下半身強度も上半身強度も増加しました。表 3 が示す通り、レッグプレス 10 リピートでは、被験者の平均が約 26.4kg から約 47.8kg へと、約+21.4kg の強度増加が見られます。またトライセップス（上腕三頭筋）プレスの 10 リピートでは、約 17.2kg から約 23.9kg へと、約+6.7kg の強度増加がありました。

表 3 14 週間のトレーニングでの下半身強度と上半身強度の変化平均(N=19)

要素	トレーニング前	トレーニング後	差異	変化率
レッグプレス	約 26.4kg	約 47.8kg	約+21.4kg	81.2%* (10 RM)
トライセップスプレス	約 17.2kg	約 23.9kg	約+6.7kg	38.8%* (10 RM)

\*統計的有意差(p<0.05)

## 3) 関節の柔軟性

14 週間のトレーニングで、全ての関節柔軟性測定結果が向上しています。被験者の肩の外転は、9.4 度（100.0 度から 109.4 度へ）増加しました。また、臀部の柔軟性においては、15.3 度（29.0 度から 44.3 度へ）増加しました。関節柔軟性の変化は表 4 に示されています。

表 4 14 週間のトレーニングでの肩関節と臀部関節（座り姿勢）の柔軟性測定の変化平均 (N=19)

要素	トレーニング前	トレーニング後	差異	変化率
肩の外転	100.0 度	109.4 度	+9.4 度	9.4% *
臀部の柔軟性	29.0 度	44.3 度	+15.3 度	52.8% *

\*統計的有意差(P<0.05).

## 4) 機能的な能力

14 週間のトレーニングで、被験者の平均 FIM スコアは、77.5 から 88.5 と、11.0 ポイント向上しました。また、被験者の平均移動距離は約 37.25 メートルから約 63.8 メートルと、約 26.58 メートル増加しました。転倒の平均回数は、トレーニング前の 14 週間では 1.1、トレーニング期間には 0.7 と 0.4 減少しました。機能的な能力の結果は表 5 に示されています。

表 5 14 週間のトレーニングでの機能的な能力測定の変化平均 (N=19)

要素	トレーニング前	トレーニング後	差異	% 変化
FIM スコア	77.5 ポイント	88.5 ポイント	+11.0 ポイント	14.2% *
移動距離	約 37.25 メートル	約 63.8 メートル	約 +26.58 メートル	71.4% *
転倒	1.1	0.7	-0.4	36.4 %

\*統計的有意差(p<0.05)

## 考察

エクササイズ・プログラムに関連したケガの発生がなかったのは、SPI 継続強度トレーニングと SPI バランス・エクササイズが、介護ホームの高齢者に大変適しているからだといえます。

14 週間の SPI シニア™プログラムを終了した被験者からは、よい経験をした、エクササイズセッションを続ける意思があるとの報告がありました。

介護ホームで生活する高齢者の身体構成改善、筋肉強度の増加、関節柔軟性の向上を見た事は、非常に喜ばしいことです。しかし本来の意義は、これら生理機能の変化によって日常生活における行動の自立性が向上し機能的能力が改善されることにあります。

つまり、14 週間の SPI シニア™プログラム終了後に、被験者の FIM スコアがかなり伸びたことに重要な意味があるのです。11 ポイントの増加は、動作の自立性の度合いが 14%伸びたということで、介護者による補助がかなり少なくてすむようになったことを示しています。

71%移動距離が増加し、転倒が 36%減少したというデータも機能的能力の向上を示しています。

## 結論

研究では、ジェラルド・ドーネンが開発し、バプティスト・メモリアル病院が運営する SPI シニア™プログラムを SPI トレーニング・モデルとして使用。同プログラムは簡単で効果的であり、時間も節約できる高齢者向けトレーニングに最適なモデルです。

ジョン・ノックス医療センター・キャンパスにて行われた 14 週間の SPI シニア研究の結果に基づき、SPI シニア™プログラムでは、高齢者または高齢者患者が下記の項目を安全で効果的に達成できるといえます。

- 筋肉強度の増加
- 関節柔軟性の向上
- 機能的能力の向上
- 移動能力の向上
- バランスの向上

ジョン・ノックス医療センター・キャンパスの現場医療スタッフの報告に基づく、下記の項目もまた、SPI シニア連続強度™ トレーニングに関連しているといえます。

- 患者の自立と自己管理レベルが向上
- 介護者と患者の協力が強化される
- 理学療法士、作業療法士、レクリエーション専門家の協力が強化される
- 医療関連費の減少

## 平均値の変化

- 体脂肪率の減少 9.7% (22.7 から 20.5%)
- 脂肪重量の減少 9.8% (13.5kg から 12.2kg)
- 非脂肪重量の増加 3.8% (45.6kg から 47.3kg)
- 移動距離 71.4%
- 転倒回数の減少 87% (2.1 から 0.3 回)
- 臀部柔軟性の増加 78% (19.0 度から 63.3 度)
- レッグプレス 10 リピートで増加 81.2% (26.4kg から 47.8kg)



## 參考資料

- Butts, N., & Price, S. (1994). Effects of a 12-week weight training program on the body composition of women over 30 years of age. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 8(4), 265-269.
- Campbell, W., Crim, M., Young, V., & Evans, W. (1994). Increased energy requirements and changes in body composition with resistance training in older adults. *American Journal of Clinical Nutrition*, 60, 167-175.
- Fiatarone, M., Marks, E., Ryan, N., Meredith, C., Lipsitz, L., & Evans, W. (1990). High-intensity strength training in nonagenarians. *Journal of the American Medical Association*, 263(22), 3029-3034.
- Fiatarone, M., O'Neill, E., Ryan, N., Clements, K., Solares, G., Nelson, M., Roberts, S., Kehayias, J., Lipsitz, L., & Evans, W. (1994). Exercise training and nutritional supplementation for physical frailty in very elderly people. *The New England Journal of Medicine*, 330(25), 1769-1775.
- Frontera, W., Meredith, C., O'Reilly, K., Knuttgen, H., & Evans, W. (1988). Strength conditioning in older men: Skeletal muscle hypertrophy and improved function. *Journal of Applied Physiology*, 64(3), 1038-1044.
- Harris, K., & Holy, R. (1987). Physiological response to circuit weight training in borderline hypertensive subjects. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 10, 246-252.
- Hurley, B. (1994). Does strength training improve health status? *Strength and Conditioning Journal*, 16, 7-13.
- Koffler, K., Menkes, A., Redmond, A., Whitehead, W., Pratley, R., & Hurley, B. (1992). Strength training accelerates gastrointestinal transit in middle-aged and older men. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 24, 415-419.
- Menkes, A., Mazel, S., Redmond, R., Koffler, K., Libanati, C., Gundberg, C., Zizic, T., Hagberg, J., Pratley, R., & Hurley, B. (1993). Strength training increases regional bone mineral density and bone remodeling in middle-aged and older men. *Journal of Applied Physiology*, 74, 2478-2484.
- Nelson, M., Fiatarone, M., Morganti, C., Trice, I., Greenberg, R., & Evans, W. (1994). Effects of high-intensity strength training on multiple risk factors for osteoporotic fractures. *Journal of the American Medical Association*, 272(24), 1909-1914.