

Record 81 of 83 -SilverPlatter MEDLINE(R)  
TI: Effects of balance training in elderly evaluated by clinical tests and dynamic posturography.

AU: Ledin, -T; Kronhed, -A-C; Moiler, -C; Mollern-M; Odqvist. -L-M; Olsson. -B SO: J-Vestib-Res. 1990-91; 1(2): 129-38  
スウェーデン 70-75才の地域高齢者 RCT 介入 (15例) ジョギング、ジャンプ、片足立ち、トランポリンなど

OLBO改善せず。頭部の揺さぶった後のOLBOは改善

Record 26 of 83 -Silverplatter MEDLINE(R)  
TI: Balance and strength of elderly Chinese men and women AU: Liang, -M-T; Cameron-Chumlea, -W-M  
SO : J-Nutr-Health-Aging. 1998 ; 2 : 21-7

中国 65-80才地域在住高齢者 (528人) OLBOとOLBCの加齢変化と訓練効果 介入 (268人) はバランス、筋力、持久力訓練

#### 評価

Record 3 of 83 -SilverPlatter MEDLINE(R)  
TI: Gait velocity in senior people. AT easy test for detecting mobility impairment in community elderly. AU: Montero-Odasso, -M; Schapira, -M; Varela, -C; Pitteri, -C; Soriano, -E-R; Kaplan, -R; Camera, -L-A; Mayorga, -L-M JN: journal-of-nutrition, -health-and-aging, 2004; 8(5): 340-3

アルゼンチン 75才以上の地域在住高齢者 (95人)。歩行とTUG, POMAとOLBO不能例が相関

Record 23 of 83 -SilverPlatter MEDLINE(R)

TI: [Relationship between lifestyle activities and physical functions in elderly persons utilizing care facilities] AU: Shimada, -H; Uchiyama, -Y; Kakurai, -S SO: Nippon-Ronen -Igakkai-Zasshi 2002Mar; 3  
福島県 施設利用高齢者(265名) 活動量と身体機能 Barthel Index, OLB, TUGと、POMAいずれも活動量の多いほど機能が高い。

Record 24 of 83 -SilverPlatter MEDLINE(R)  
I: One-leg standing balance and functional status in an elderly community-dwelling population in northeast Italy. AU: Drusini, -A-G; Eleazer, -G-P; Caiazzo, -M; Veronese, -E; Carrara, -N; Ranzato, -F; Boland. -R; Wieland, -D SO: Aging Clin Exp Res 2002 Feb; 14(1): 42-6  
イタリア 65才以上の地域高齢者 (102人) OLBOは虚弱性や機能低下の指標となる。

Record 35 of 83 -Silverplatter MEDLINE(R)

TI: [The relationship between fall-related activity restriction and functional fitness in elderly women] AU: Kim, -H; Yoshida, -H; Suzuki, -T; Ishizaki. -T; Hosoi, -T; Yamamoto, -S; Orimo, SO Nippon Ronen Igakkai Zasshi; Japanese

東京都老人医療センター 転倒外来(41例) OLBO 転倒群 17.8 非転倒群 35.9

Record 39 of 83 -SilverPlatter MEDLINE(R)  
TI:Body composition and osteoporosis in elderly women.

AU:Gillette-Guyonnet, -S;  
Nourhashemi, -F; Lauque, -S;  
Grandjean, -H; Vellas. -B  
SO:Gerontology. 2000 Jul-Aug; 46(4):  
189-93

フランス 75-89才健康高齢者の女性 (129例)  
骨粗鬆症とOLBO関係なし。

Record 46 of 83 -SilverPlatter MEDLINE(R)  
TI: [Association of physical performance and falls among the community elderly in Japan in a five year follow-up study AU:

Suzuki, -T; Sugiura, -M; Furuna, -T;  
Nishizawa, -S; Yoshida, -H;  
Ishizaki. -T; Kim, -H; Yukawa, -H;  
Shibata, -H SO:

Nippon-Ronen-Igakukai-Zasshi. 1999 Jul:  
36(7): 472-8

秋田県 65-89才 地域在住健康高齢者 (527人)  
転倒群 男 38.3 女 28.7 非転倒群 男 42.1  
女 31.4 有意差なし

Record 51 of 83 -SilverPlatter MEDLINE(R)  
TI: Reliability of clinical balance outcome measures in the elderly.

AU:Giorgetti, -M-M; Harris, -B-A;  
Jette, -A SO: Physiother-Res-Int. 1998:  
3(4): 274-83

アメリカ 健康高齢者 (21人) と障害高齢者 (21人)  
OLBとファンクショナルリーチはアウトカムの  
指標となりうる。タンデム歩行は高齢者には改善  
の余地あり。

Record 53 of 83 -SilverPlatter MEDLINE(R)  
TI:One-leg standing balance and functional status in a population of 512 community-living elderly

persons.AU:Vellas. -B-J;  
Rubenstein, -L-Z; Ousset, -P-J;  
Faisant, -C; Kostek, -V;  
Nourhashemi, -F; Allard. -M;  
Albarede, -J-L SO:Aging Clin Exp Res  
-(Milano). 1997 Feb-Apr; 9(1-2): 95-8  
フランス 60才以上の地域在住高齢者 (512人)  
OLBは診療所で機能低下や虚弱性のスクリーニ  
ングとして、簡単で予見可能で費用のかからない有  
用な指標である。

Record 54 of 83 -SilverPlatter MEDLINE(R)  
TI:One-leg balance is an important predictor of injurious falls in older persons. AU: Vellas. -B-J; Wayne, -S-J; Romero, -L; Baumgartner, -R-N; Rubenstein, -L-Z; SO: J Am Geriatr Soc 1997 Jun; 45(6): 735-8  
アメリカ 60才以上の地域在住健康高齢者 OLB  
はinjurious fallsの容易で有意義な指標であ  
る。

Record 58 of 83 -SilverPlatter MEDLINE(R)  
TI:A portable neuromuscular function assessment for studying recovery from hip fracture AU: Fox, -K-M; Felsenthal, -G; Hebel, -J-R; Zimmerman, -S-I;

Magaziner, -J SO:  
Arch-Phys-Med-Rehabil. 1996 Feb; 77(2):  
171-6  
アメリカ 頸部骨折後の評価 (24例) OLB7例と  
少なく評価不能

Record 60 of 83 -

TI: Inner-city older have high levels of functional disability. Miller, -D-K; Fornoff, -J-E; Bentley, -J-A; Boyd, -S-D; Rogers, -J-H; Cox, -M-N; Morley, -J-E; Lui, -L-Y; Coe, -R-M SO: J AM Geriatr Soc 1996 Oct; 44(10) :1166-73

アメリカ 70才以上の地域在住高齢者 (613人)  
70-79歳 北セントルイス 9.7 東セントルイス 7.1

筋力トレーニングおよび転倒予防の論文より

1) Buchner DM, Cress ME, Lateur BJ et al. The effect of strength and endurance training on gait, balance, fall risk, and health services use in community-living older adults. J Gerontol 1997;52A:M218-M224.

介入前に 8-15 秒であったものが、介入後コントロール群 (29 人) も訓練介入群 (67 人) も開眼片脚起立時間が悪化している。

2) Jette AM, Lachman M, Giorgetti MM et al. Exercise: It's never too late: the strong-for-life program. Am J Public Health 1999. 89;66-72.

リクルートされた高齢者。介入前に訓練群 (107 人) が 6.6 秒でコントロール群 (108 人) が 5.0 秒で、介入後、コントロール群および介入群の開眼片脚起立時間は 1.2-1.5 秒とわずかに改善しているが有意差は証明されていない。

3) Dyer CAE, Taylor GL, Reed M et al. Falls prevention in residential care homes: a randomized controlled trial. Age ageing 2004;33:596-602

residential care home で調査を行ったが介入前コントロール群 (94 人) と介入群 (102 人) とともに左右の開眼片脚起立時間の中央値は 0 秒で訓練群のみ中央値は 0 秒のままであったが、有意に改善をみたとしている。

4) Rubenstein LZ, Josephson KR, Trueblood PR et al. Effects of a group exercise program on strength, mobility and falls among fall-prone elderly men. J Gerontol A Biol Sci Med Sci. 2000 Jun;55(6):M317-21.

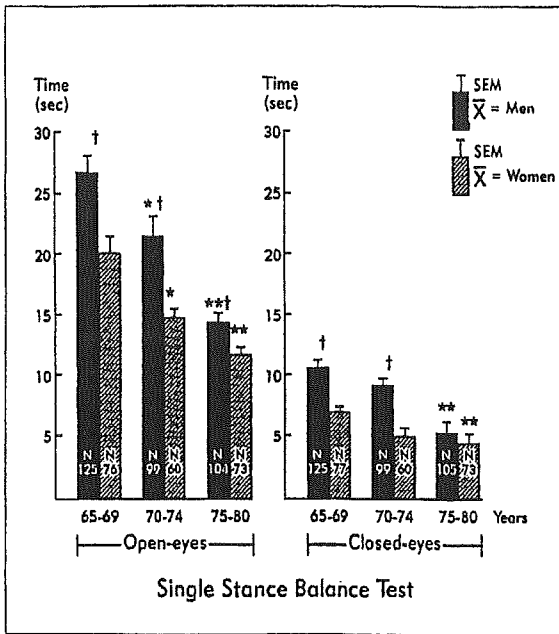
70才以上の歩行可能な転倒リスクを抱えた高齢者。訓練群は利き脚で開始時3.7秒が訓練後6.1秒に、非利き脚でそれぞれ、4.2秒から5.3秒と有意に改善しているが対象群との差はなかったとしている。

表1 年齢階層別調査結果

年齢階層		n	最小値	最大値	平均値	標準偏差
55-64 才	転倒割合	4	0	0	0.0	0.0
	転倒率	4	0	0	0.0	0.0
	右開始時	4	0	23	7.8	10.4
	左開始時	4	5	16	10.5	4.5
	既往歴	4	1	1	1.0	0.0
	内服薬	4	1	1	1.0	0.0
65-74 才	転倒割合	35	0	1	0.2	0.4
	転倒率	35	0	1	0.2	0.4
	右開始時	35	1	181	29.4	39.1
	左開始時	35	1	181	33.3	48.8
	既往歴	35	0	1	0.9	0.3
	内服薬	35	0	1	0.9	0.4
75-84 才	転倒割合	55	0	1	0.1	0.3
	転倒率	55	0	3	0.2	0.6
	右開始時	55	0	85	12.5	15.7
	左開始時	55	0	68	11.2	11.7
	既往歴	55	0	1	1.0	0.2
	内服薬	54	0	1	0.8	0.4
85 才-	転倒割合	13	0	1	0.2	0.4
	転倒率	13	0	3	0.4	1.0
	右開始時	13	1	15	4.2	3.6
	左開始時	13	1	14	3.8	3.3
	既往歴	13	1	1	1.0	0.0
	内服薬	13	0	1	0.8	0.4

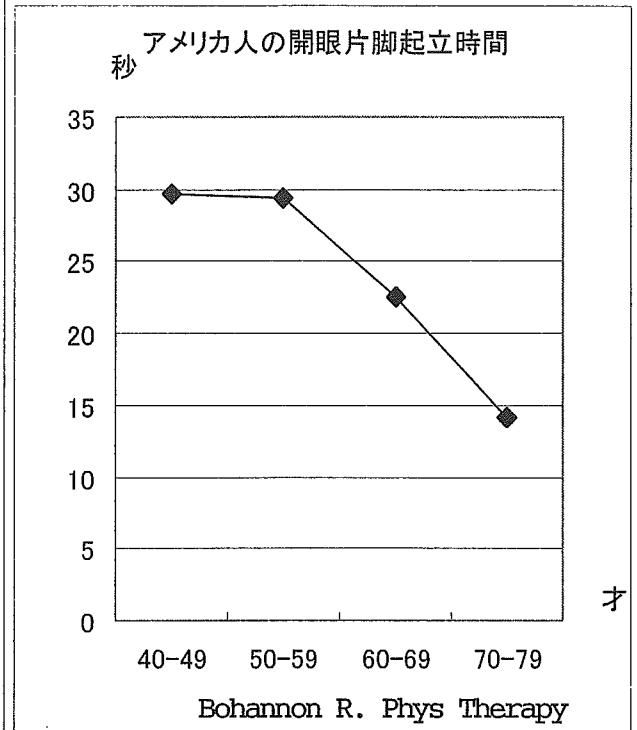
転倒割合、既往歴および内服薬では無を0有を1と表記

Figure 1  
Open-eyes and closed-eyes single stance balance tests for age and gender.

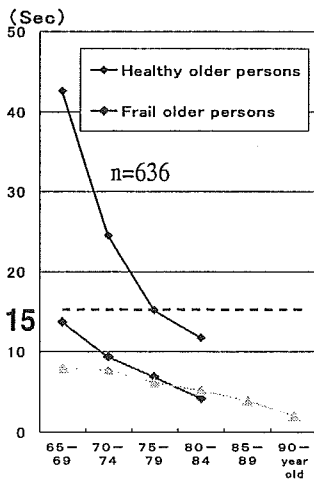


\*p < 0.05, compared to 65-69 years; \*\*p < 0.05, compared to 65-69 and 70-74 years; †p < 0.05, compared to females.

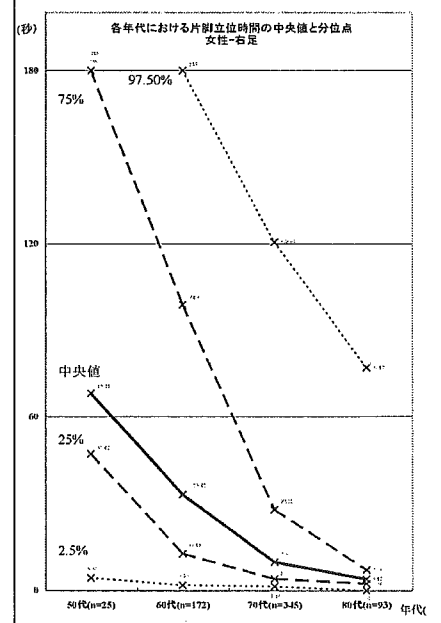
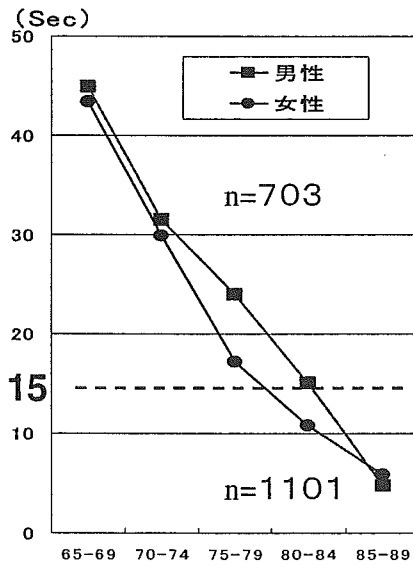
Liang, -M-T; J-Nutr-Health-Aging.  
1998 ; 2 : 21-7



Bohannon R. Phys Therapy  
1984 ; 64 : 1067-1070



Female



#### D. 考察

国内の疫学調査の中で体力の指標とされたものは新体力テストに挙げられている10m最速歩行、開眼片脚起立時間、長座位前屈および握力が主なものと言える。最近の介護予防は筋力向上から、転倒予防効果に視点は移っており、転倒予防の視点からこれらを見直す必要がある。転倒予防のガイドラインは欧米ではいくつか発表されているが、最近では筋力向上だけでなく、バランス機能の向上が重要であるとされている。

そこで開眼片脚起立時間の疫学調査が今後体力の指標となりうるものとする。国内の代表的報告は木村ら(京都)、坂田ら(埼玉)および里宇(群馬)がある。今回の阪本班の調査は各地での同時調査であり、今後、基準値を決定する起訴データになりうるものと期待される。

測定法に関しては欧米の報告では両手を下垂したものの、両手を胸の前で組んだもの、利き足で行ったもの、軸足で行ったものなどがあり必ずしも一定しない。測定時間の上限も異なり、両側の測定値を示した報告は少ない。

以上のように報告された調査結果を総括することは難しいが、概ね、米国人、中国人および邦人の報告も75-80歳で開眼片脚起立時間は15秒を切ってきている(図1)。

介入によりバランス能力の改善をみた報告をみると、無作為化試験がなされバランス訓練の介入により開眼片脚起立時間は延長するものとされているが標本数は限られてものが多い。今までの報告に見られる開眼片脚起立時間の結果では、Buchner<sup>15)</sup>の結果によると介入前に8-15秒であったものが、介入後コントロール群も訓練介入群も開眼片脚起立時間が悪化している。Jette<sup>16)</sup>らは介入前に訓練群が6.6秒でコントロール群が5.0秒で、介入後、コントロール群および介入群の開眼片脚起立時間は1.2-1.5秒とわずかに改善しているが有意差は証明されていない。Dyer<sup>17)</sup>らは residential care home で調査を行ったが介入前コントロール群と介入群ともに左右の開眼片脚起立時間の中央値は0秒で訓練群のみ中央値は0秒のままであったが、有意に改善をみたとしている。Rubenstein は訓練群で利き脚で開始時3.7秒が訓練後6.1秒に、非利き脚でそれぞれ、4.2秒から5.3秒と有意に改善してい

るが対象群との差はなかったとしている<sup>18)</sup>。別途行った転倒予防効果の文献の中に見られる開眼片脚起立時間の測定結果は、介入前後で有意な改善がえられたものの対照群と差異ないとされている。このように、開眼片脚起立時間の改善を証明したものは少なく、今回、我々の運動の介入調査では明らかな改善が得られ、健康老人レベルに回復することが分かったことは、Dynamic flamingo 訓練の有効性を示すものである。

片足立ち訓練により開眼片脚起立時間は著明に改善することが分かり、転倒予防を目的にした片足訓練の介入効果の指標としても開眼片脚起立時間は相応しいといえよう。

#### E. 結論

1、西宮市保健サービスを利用する高齢者に対して開眼片脚起立時間の測定を行った。対象者には骨関節疾患を抱えた高齢者も含まれ、健康老人から移行期の調査であった。

2、国内外の開眼片脚起立時間の報告は測定時間および測定法に差異を認めた。いずれの報告も年齢とともに減弱が著明で、生活機能低下の鋭敏な指標と考えられた。

#### F. 健康危険情報

特になし。測定に際し、介助者は被験者の転倒に十分に配慮すべきである。

#### G. 研究発表

##### 1、論文発表

- 1)北 潔：新しく考案した高齢者に対する1分間腕立て訓練と上肢外転敏捷性テスト。運動・物理療法 16:25-32,2005
- 2)北 潔ほか：整形外科的虚弱高齢者に対する運動療法の効果。中部整災誌 47: 103-104, 2004
- 3)北 潔ほか：運動器虚弱高齢者に対する転倒介護予防。整形・災害外科 48: 697-704,2005

## 2、学会発表

1、北 潔ほか、整形外科的虚弱高齢者に対する運動療法の効果 第101回中部日本整形外科災害外科学会 H15. 10. 2.

2、北 潔ほか、整形外科的虚弱高齢者に対する介護予防効果 第48回リウマチ学会総会 H16. 4. 15.

3、北 潔 ほか、整形外科的虚弱高齢者に対する運動療法の試み 第77回日本整形外科学会学術総会 H16. 5. 20.

4、北 潔ほか、整形外科的虚弱高齢者に対する運動療法の成績 第16回日本理学診療医学会 H16. 7. 10.

5、北 潔ほか、虚弱高齢者に対するダイナミックフラミンゴ療法の効果

第53回東日本整形外科災害外科学会

H16. 9. 25.

6、北 潔 ほか、シンポジウム 運動器虚弱高齢者と転倒介護予防 第78回日本整形外科学会 2005.5.12.

7、北 潔ほか、シンポジウム 運動器虚弱高齢者と階層分析第17回日本運動器リハビリテーション学会 2005.7.16.

## H. 知的財産権の出願・登録状況

1. 特許取得 なし
2. 実用新案登録 なし
3. その他 なし

一般地域住民における開眼片脚起立時間と骨密度

分担研究者 酒井 昭典 産業医科大学整形外科教室助教授

研究要旨

本研究の対象は地域住民検診参加者 90 名（30 歳以上の女性、平均年齢は 54.7 歳）である。年齢、身長、体重、BMI、体脂肪、第 2 中手骨の骨量、下肢バランス運動機能として Timed up-&go test（以下 TUG と略す）時間と開眼片脚起立時間（利き足片脚で最長 181 秒）を測定した。骨量は手の単純 X 線像を基に CXD 法で、骨密度（以下 BMD と略す）と平均骨皮質骨幅（以下 MCI と略す）を計測した。転倒に対する不安感の有無を尋ねた。

その結果、TUG 時間は年齢と有意な正の相関を示した（ $P = 0.004$ ）。片脚起立が 180 秒より長く可能であった者の割合は、49 歳以下では 89.7%であったのに対し、50 代は 76.9%、60 代は 55.6%、70 代は 17.6%、80 代は 0%であった。年齢が高くなるにつれて片脚起立時間は短くなった。TUG 時間と片脚起立時間は有意な関連性を示した（ $p < 0.05$  by Tukey-Kramer）。転倒に対する不安感がある者の割合は、片脚起立が 180 秒より長くできた者は 10.3%であったのに対して、60 秒以下の者では 40.0%であった。中手骨の骨量（BMD、MCI）は、年齢および TUG 時間とそれぞれ有意な負の相関を、また片脚起立時間と有意な関連性を示した。BMD を従属変数として stepwise 回帰分析を行った結果、年齢（標準相関係数  $-0.615$ ）、TUG 時間（ $-0.155$ ）、片脚起立時間（ $0.178$ ）の 3 つが有意な説明変数であった。一般地域女性住民の骨量減少は加齢が大きな決定因子ではあるが、下肢バランス運動機能低下により転倒に対する不安感が増し、活動性が低下するという要因が寄与している可能性がある。結論として、下肢バランス運動機能は年齢とともに地域住民女性における骨密度値の説明因子であることが明らかとなった。



## A. 研究目的

加齢とともに骨量が減少すると、有痛性あるいは無症候性の脊椎椎体骨折が生じる。有痛性の割合が1/4、無症候性の割合が3/4といわれている。複数の脊椎椎体に圧迫骨折が生じると胸椎の後彎が増強し、円背となり、慢性の腰背部痛を生じる。その結果、日常生活における活動性が低下し、下肢バランス運動機能が低下し、不動のために骨量はさらに減少するとともに転倒しやすくなる、といった悪循環が生じる。

本研究の目的は、一般地域住民女性において、下肢バランス運動機能は骨密度値を決定する説明因子であるか否かを明らかにすることである。

## B. 研究方法

我々は長崎県西海市大島町在住の一般地域住民女性を対象に骨関節検診を行ってきた。本年度は平成17年7月17日と18日の2日間、西海市大島保健センターで検診を行った。

本研究の対象者は、30歳以上の女性で、住民検診参加者90名である。年齢、身長、体重、body mass index (以下BMIと略す)、体脂肪 (TANITA体内脂肪計TBF-102)、第2中手骨の骨量、下肢バランス運動機能としてTimed up-&go test (以下TUGと略す) 時間と開眼片脚起立時間 (利き足片脚で最長181秒まで) を測定した。骨量は手の単純X線像を基にCXD法 (コンピュータX線デンスITメトリ法) で、第2中手骨の骨密度metacarpal bone mineral density (以下BMDと略す) と平均骨皮質骨幅metacarpal index (以下MCIと略す) を計測した。問診にて転倒に対する不安感の有無を尋ねた。

(倫理面への配慮)

この調査は、対象者に検査項目について同意を得て行った。得られたデータの解析において

は、匿名化を行って集団として解析した。

## C. 研究結果

対象者は計90名で、平均年齢54.7歳 (30~82歳)、年齢の内訳は30代22名、40代16名、50代13名、60代18名、70代17名、80代4名であった。

### 1) 下肢バランス運動機能と年齢の関係

片脚起立が180秒よりも長い時間可能であった者の割合は、49歳以下では89.7%であったのに対して、50代は76.9%、60代は55.6%、70代は17.6%、80代は0%であった (図1)。年齢が高くなるにつれて180秒よりも長く片脚起立が可能な者の割合は少なくなった。60歳未満では大部分の者が180秒よりも長く可能であったのに対して、60歳以上では片脚起立可能な時間は顕著に短くなっていた。

問診の結果、転倒に対する不安感があると答えた者の割合は、片脚起立が180秒より長くできた者では10.3%であったのに対して、60秒以下の者では40.0%であった (図2)。

TUG時間は年齢と有意な正の相関を示した ( $P = 0.004$ ) (図3)。つまり、加齢とともにTUG時間は長くなった。

TUG時間と片脚起立時間は有意な関連性を示した ( $p < 0.05$  by Tukey-Kramer) (図4)。つまり、片脚起立時間が長い群ほどTUG時間が短いという結果であった。

### 2) 骨量と年齢の関係

中手骨の骨量 (BMD、MCIともに) は年齢と有意な負の相関を示した (図5)。つまり、加齢とともに骨量は減少した。有意水準は  $p < 0.0001$  であり、強い相関関係であった。

### 3) 骨量と下肢バランス運動機能の関係

中手骨の骨量 (BMD、MCI とともに) は片脚起立時間と有意な関連性を示した (図 6)。つまり、片脚起立時間が長い群ほど骨量の値が大きいう結果であった。

中手骨の骨量 (BMD、MCI とともに) は TUG 時間と有意な負の相関を示した (図 7)。つまり、TUG 時間が長い群ほど骨量の値が小さいという結果であった。

以上のことから、骨量は下肢バランス運動機能と有意な関連性をもっていることが明らかとなった。

#### 4) 骨密度に対して寄与する因子

BMD を従属変数として stepwise 回帰分析を行った。説明変数として、年齢、片脚起立時間 (0 から 60 秒までのレベル、60 より長く 180 秒以下のレベル、180 秒より長いレベルの 3 つレベルに分けて解析した)、身長、TUG 時間、体重、BMI、体脂肪を因子としてあげた。その結果、年齢 (標準相関係数  $-0.615$ )、TUG 時間 ( $-0.155$ )、片脚起立時間 ( $0.178$ ) の 3 つが有意な説明変数であることがわかった (表 1)。

#### D. 考察

本調査では、下肢バランス運動機能が骨量に影響を与えるか否かを検討した。その結果、一般地域女性住民の骨量減少は加齢が大きな決定因子ではあるが、下肢バランス運動機能の低下も有意な説明変数になっていた。下肢バランス運動機能の低下によって転倒に対する不安感が増し、活動性が低下するという要因が、加齢に伴う骨量減少に寄与している可能性を示すことができた。

下肢バランス運動機能と骨量に密接な関連がみられたので、次年度は、下肢バランス運動機能を強化するような運動介入を行うことで、片脚起立時間が延長し、骨量が増加するか否か

を無作為化対照試験 (randomized controlled trial: RCT) で検討する予定である。

#### E. 結論

下肢バランス運動機能は年齢とともに地域住民女性における骨密度値の説明因子である。

#### F. 健康危機情報

なし

#### G. 研究発表

##### 1. 論文発表

1. 酒井昭典: 骨の構造と機能. 骨粗鬆症と骨折予防 日常診療に活かす老年病ガイドブック、監修 大内尉義、編集 大内尉義、井藤英喜、三木哲郎、鳥羽研二、メジカルビュー社、東京、8-16、2005.
2. Akahoshi S, Sakai A, Arita S, Ikeda S, Morishita Y, Tsutsumi H, Ito M, Shiraishi A, Nakamura T: Modulation of bone turnover by alfacalcidol and/or alendronate does not prevent glucocorticoid-induced osteoporosis in growing minipigs. J Bone Miner Metab 23 (5): 341-350, 2005.
3. 酒井昭典、池田聡、赤星正二郎、中村利孝: ステロイドの骨構造に対する影響. 骨と腎代謝 19(2): 129-134, 2006.

##### 2. 学会発表

1. 名倉誠朗、森俊陽、沖本信和、酒井昭典、中村利孝: 自発的クライミング運動は、卵巣摘出マウスにおける海綿骨量減少を防止する. 第 23 回日本骨代謝学会学術集会 (2005 年 7 月 21 日、大阪)
2. 中井健一郎、田中伸哉、酒井昭典、永島雅人、竹田智則、森俊陽、片江祐二、平澤英

幸、中村利孝：非荷重後の再荷重における急激な海綿骨量の回復にはシクロオキシゲナーゼ-2 を介した骨形成の亢進が必要である。第 23 回日本骨代謝学会学術集会（2005 年 7 月 23 日、大阪）

3. Nakura N, Mori T, Okimoto N, Sakai A, Nakamura T: The climbing exercise prevents trabecular bone loss with highly expressed mRNA of estrogen receptor alpha in bone cells after ovariectomy in mice. 27th Annual Meeting of the American Society for Bone and Mineral Research (2005 年 9 月 24 日、Nashville, Tennessee, USA)
4. 酒井昭典、池田聡、赤星正二郎、中村利孝：ステロイド性骨粗鬆症における骨代謝動態と骨構造。第 7 回日本骨粗鬆症学会（2005 年 10 月 13 日、大阪）
5. 酒井昭典、永島雅人、大友一、中村利孝：骨折治療中の患者にビスフォスフォネート製剤を投与してよいか。第 110 回西日本整形・災害外科学会（2005 年 11 月 5 日、山口県宇部市）
6. 目貫邦隆、森俊陽、佐久間深雪、沖本信和、酒井昭典、櫻田尚樹、中村利孝：マウスの自発的クライミング運動は骨髓細胞分化の振り分けに作用し、髄内脂肪細胞を抑制させ、骨芽細胞分化を亢進させる。第 5 回カルシトニン／副甲状腺ホルモン研究会（2005 年 12 月 10 日、東京）

#### G. 知的財産権の出願・登録状況

1. 特許取得           なし
2. 実用新案登録       なし
3. その他             なし

H. 参考文献  
なし

図1. 年齢階級別の片脚起立時間

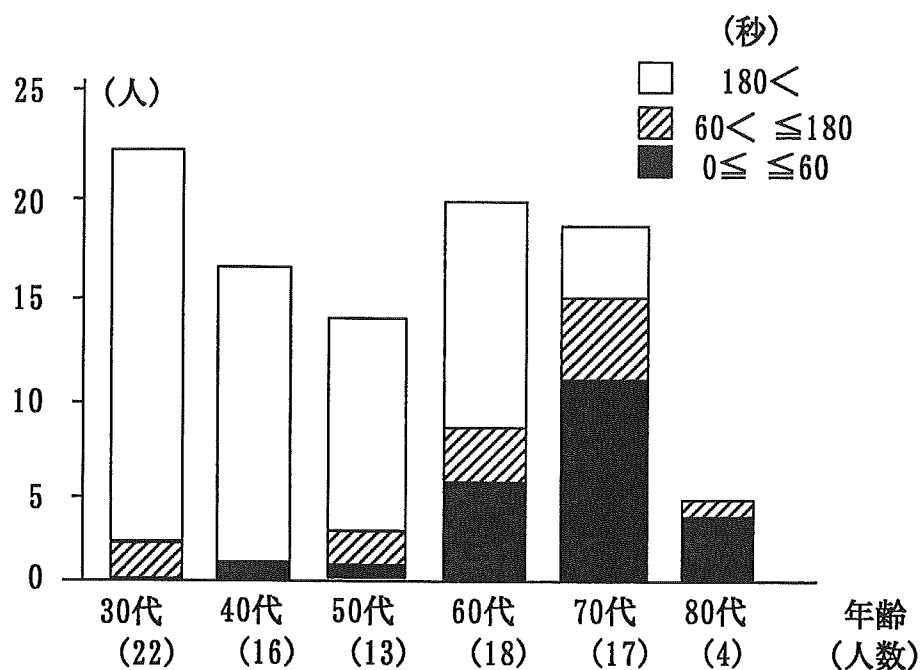


図2. 転倒に対する不安感

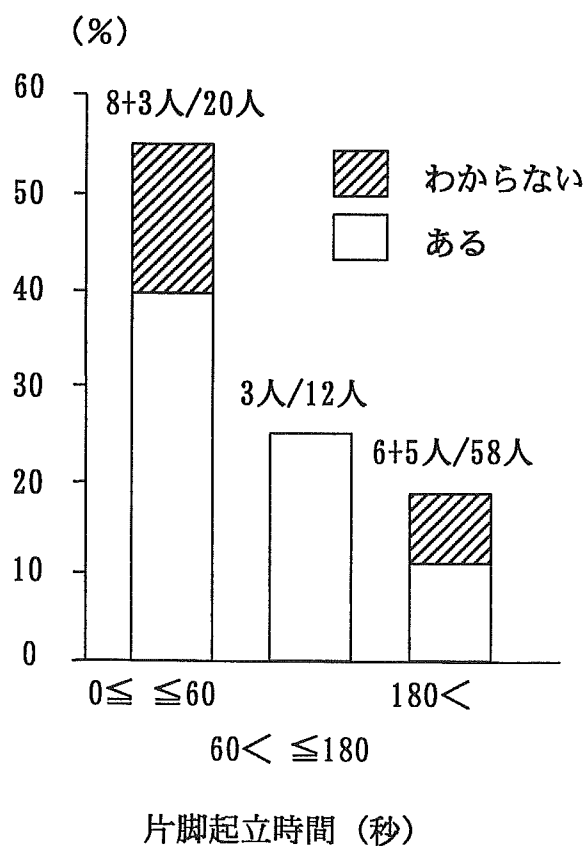
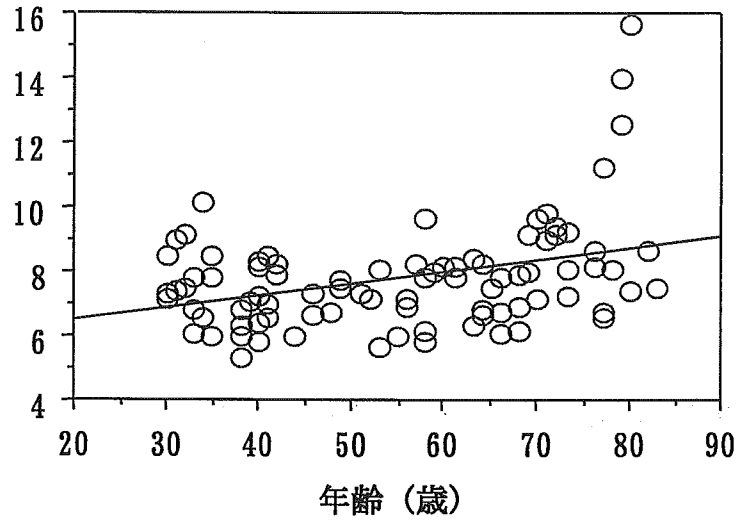


図3. Timed up-&-go testと年齢の関係

Timed up-&-go test時間 (秒)

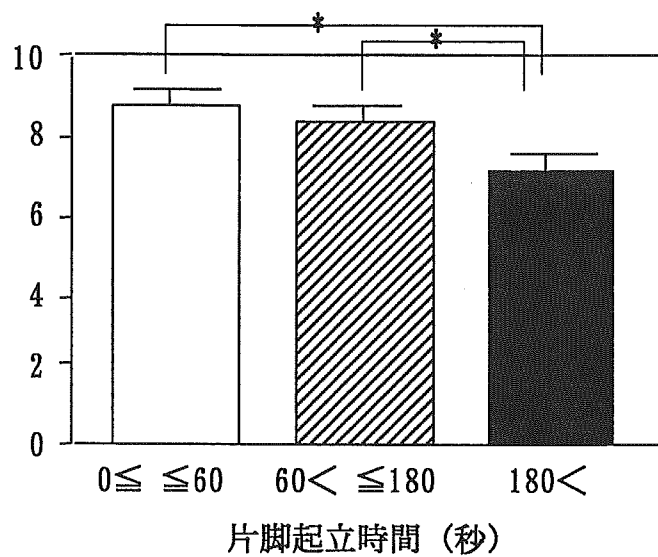


$$\text{Timed up-\&-go test時間} = 5.792 + 0.036 \times \text{年齢}$$

$$R^2 = 0.131, p = 0.004$$

図4. Timed up-&-go testと片脚起立時間の関係

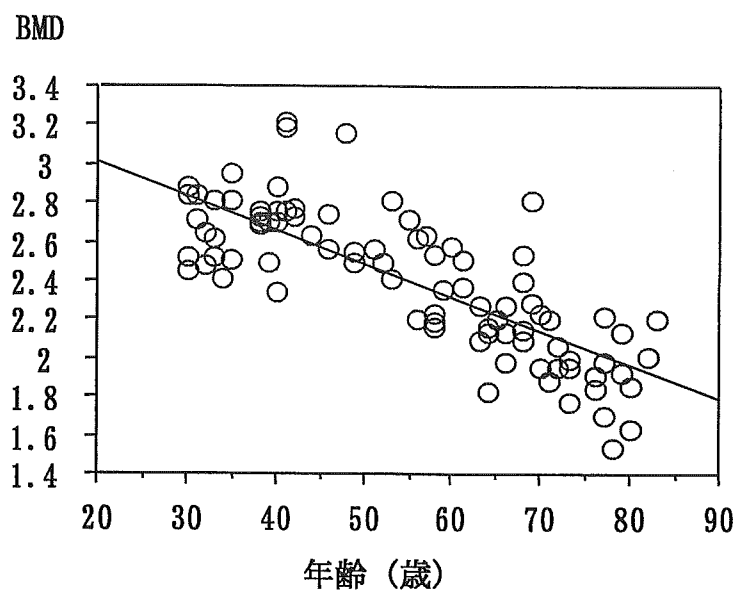
Timed up-&-go test時間 (秒)



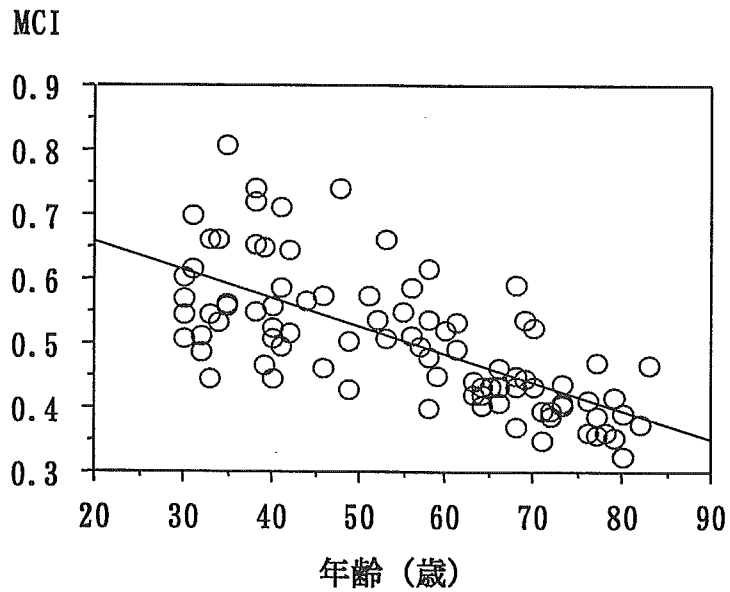
Mean ± SEM

\*:  $p < 0.05$  by Tukey-Kramer

図5. 中手骨の骨量（海綿骨、皮質骨）と年齢の関係

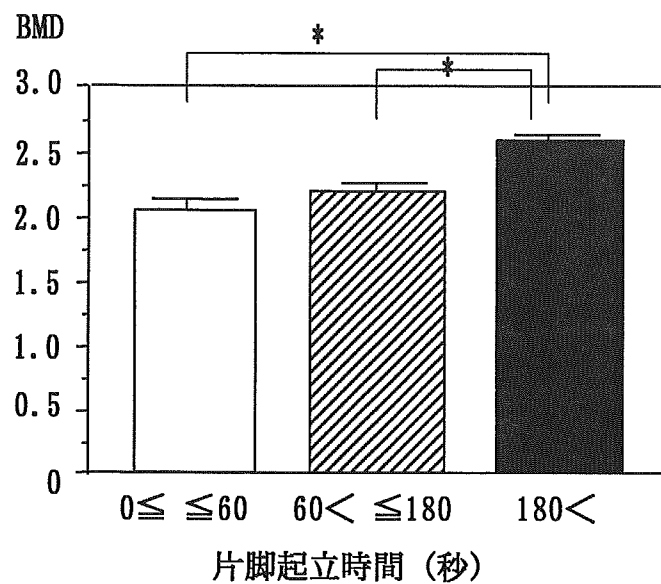


$$\text{BMD} = 3.364 - 0.018 \times \text{年齢}$$
$$R^2 = 0.611, p < 0.0001$$



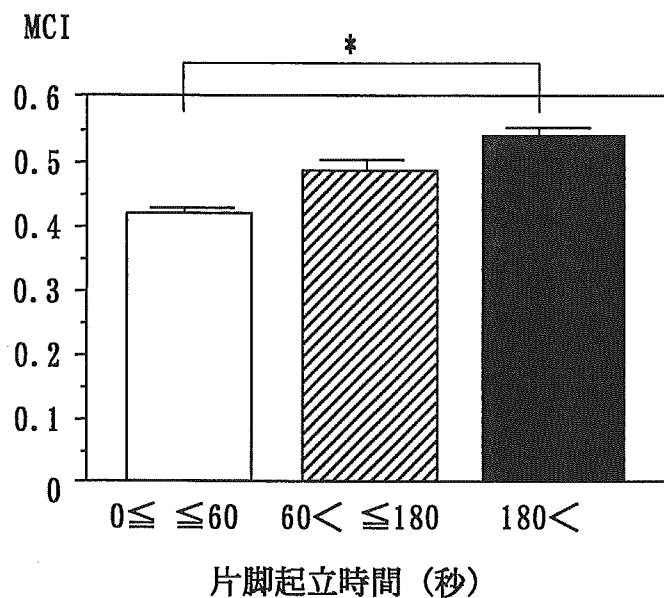
$$\text{MCI} = 0.747 - 0.004 \times \text{年齢}$$
$$R^2 = 0.486, p < 0.0001$$

図6. 中手骨の骨量（海綿骨、皮質骨）と片脚起立時間の関係



Mean ± SEM

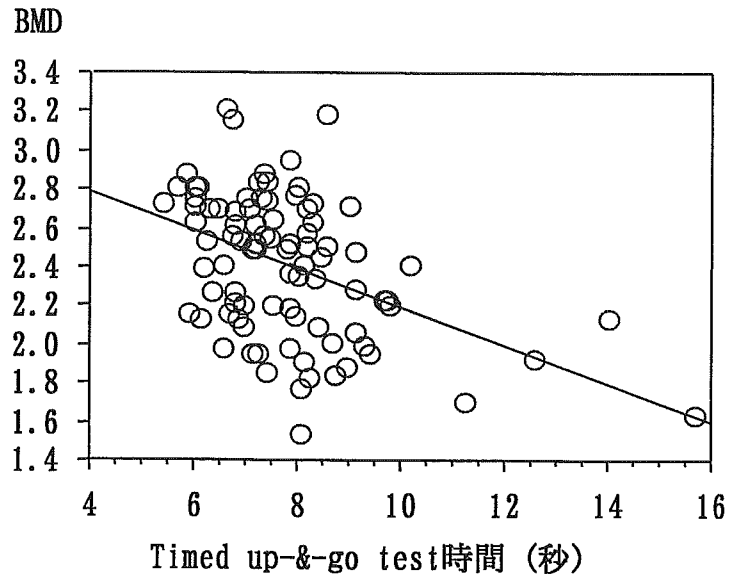
\*:  $p < 0.05$  by Tukey-Kramer



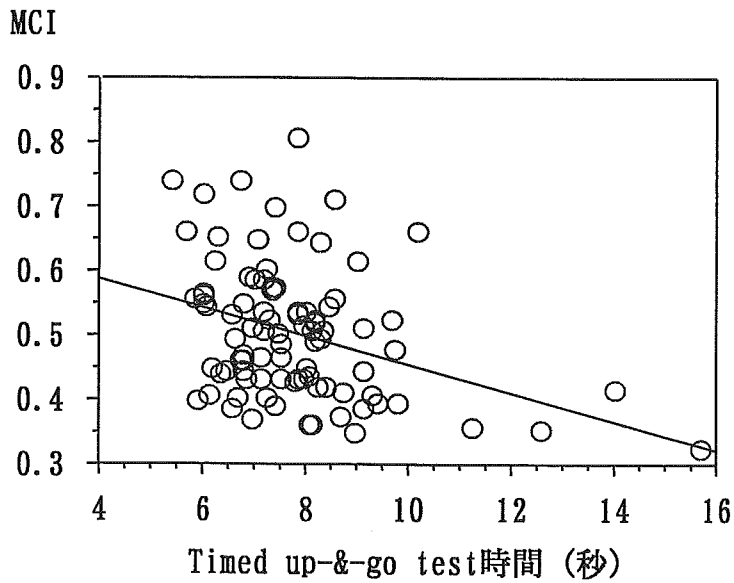
Mean ± SEM

\*:  $p < 0.05$  by Tukey-Kramer

図7. 中手骨の骨量（海綿骨、皮質骨）とTimed up-&-go testの関係



$$\text{BMD} = 3.179 - 0.099 \times \text{Timed Up \& Go}$$
$$R^2 = 0.197, p < 0.0001$$



$$\text{MCI} = 0.678 - 0.022 \times \text{Timed Up \& Go}$$
$$R^2 = 0.125, p = 0.0006$$



表1. BMD に対するstepwise回帰分析 (R = 0.801, R<sup>2</sup> = 0.641)

	Step 0	Step 1	Step 2	Step 3	標準相関係数	
	F value	F value	F value	F value	s. r. c.	
年齢	138.344	138.344	107.511	56.596	-0.615	
片脚起立時間	54.615	-	-		4.675	+0.178
身長	23.873	-	-		-	-
TUG	21.639	-	7.219	5.035	-0.155	
体重	1.245	-	-		-	-
BMI	1.253	-	-		-	-
体脂肪	0.181	-	-		-	-

## 9. 別添・資料

### 1. 品川区健康塾事業について

#### 目的及び内容：

高齢者の健康づくりの一環として、運動を中心に好ましい生活習慣を体得することを目的とする。シルバーセンター(旧敬老会館)を会場に、主に畳の上で行うやさしい体操を中心に、品川区トリム連盟(高齢者も可能な健康体操の普及を図って精力的に活動している地域の自主グループ)に委託して実施。週1回、各回2時間の運動で6ヶ月を1期としているが、継続している人も多い。

また、3カ月に1回保健所専門職(保健師・栄養士・歯科衛生士等)による健康のワンポイントアドバイスも実施。

平成9年度5教室から開始し、平成17年度は17会場29教室で実施。

対象：60歳以上の元気な高齢者 定員：各教室20名程度

### 2. 研究事業について

#### ① 対象：健康塾に通う参加者で研究事業に同意した方

訓練グループ：2会場4教室 68人

非訓練グループ：2会場4教室 42人

#### ② 期間

第1期：平成17年10月から平成18年3月

第2期：平成18年4月から9月(予定)

#### ③ <訓練手法> 開眼片脚起立運動訓練

① 1分間の片脚立ちを、左脚・右脚で合計2分間  
(机・椅子などにつかまってよい)

② 1日3回

#### ④ <評価手法>

① 対象者全員に開眼片脚起立時間の測定

i) 両手を腰にあて、片脚立ち

ii) 181秒まで測定

(測定前に両足とも練習1回ずつ)

(利き足より測定)

② 訓練実施グループと未実施グループにわけ

訓練前、6ヶ月後、1年後に開眼片脚起立時間の測定

③ 両グループを比較し、開眼片脚起立運動訓練の効果を評価

#### ⑤ 流れ(第1期)

平成17年10月：訓練・非訓練グループともに開眼片足立ち時間の測定

訓練グループ：訓練方法の指導と訓練日誌、砂時計の配布(6ヶ月)

週1回健康塾の指導者による、片足立ち運動と訓練の励まし。

非訓練グループ：普段どおりの生活

平成18年3月：訓練・非訓練グループともに開眼片足立ち時間の測定

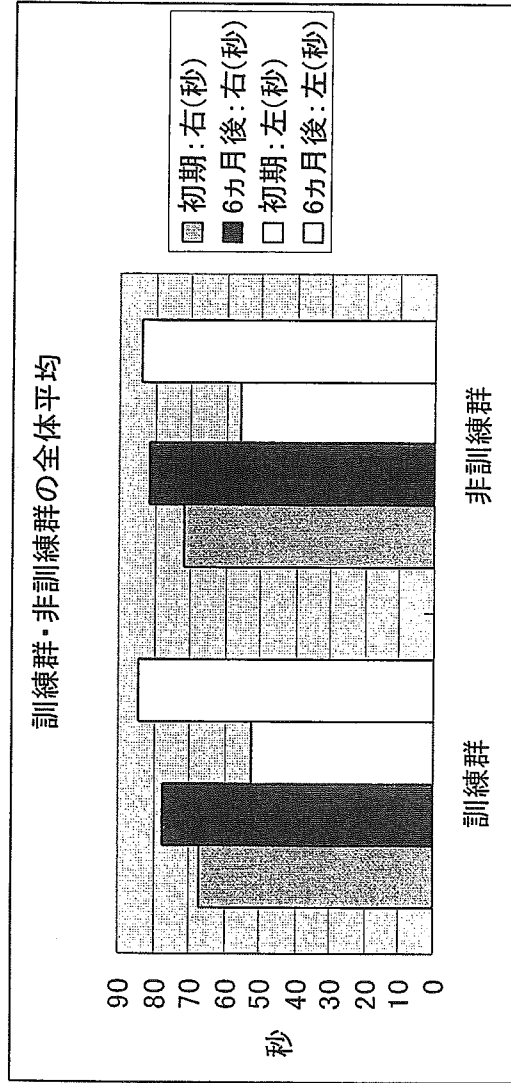
訓練グループは訓練日誌の回収。

# 全体平均

平均年齢	人数	初期:右(秒)	→6ヵ月後:右(秒)	初期:左(秒)	→6ヵ月後:左(秒)
訓練群	55	67.4	77.6	52.2	84.1
非訓練群	33	71.9	81.4	56.1	83.7

訓練群 男:女 5:50 年齢 61~84歳

非訓練群 男:女 4:29 年齢 64~84歳



## 年齢別の割合と傾向

年齢	人数	初期:右(秒)	→6ヵ月後:右(秒)	初期:左(秒)	→6ヵ月後:左(秒)
訓練群 61-65	2	23.5	33.5	31.5	19.5
非訓練群 61-65	2	94	96	104	99.5
訓練群 66-70	12	90	97	62.5	99
非訓練群 66-70	6	104	82.5	56.8	108
訓練群 71-75	22	72.2	84.3	59.1	92.4
非訓練群 71-75	12	73	105	58.7	90.4
訓練群 76-80	9	62.6	73	42.6	85.8
非訓練群 76-80	6	83.1	97.3	73.8	98
訓練群 81-85	3	129	136	115	169
非訓練群 81-85	4	43	33.2	35.2	46.7