

<http://www.daileo.co.jp/home/home.htm>)
を利用者に提供している灘浜ガーデン
ンバーデン（神戸市灘区新在家南町2
丁目25-6、ホームページ

<http://www.nadahama.jp>)に協力を依頼
し、受諾を得ることが出来た。週に二
回以上のトレーニングを想定したた
め、近隣に在住する住民を対象に、以
下に述べる条件を付けて一般募集を
行った。条件は、「男女は問わず、5
0歳以上で、医師から運動を禁止され
ておらず、週に二回以上の施設でのト
レーニングが可能で、10週ごとの計測
に参加できる方」とし、施設利用費用
は研究費で賄うことにした。

1ヶ月間の募集期間に28名の参加
希望者を得ることが出来た。これを無
作為に水中エクササイズ群(E群;
n=14)とコントロール群(C群; n=14)の
2群に分けた。身体計測を含めた体力
測定は開始時と10週間後に実施した。
検査項目は、身長・体重・体脂肪率(イ
ンピーダンス法、TANITA TBF-101、
タニタ、東京)・アームスパン(肩外
転90度の位置で指尖から指尖までの
距離、過去の身長)・片脚起立時間(軸
足で片脚起立可能時間、最大60秒)・
握力(非利き手、TKK5401握力計、竹
井機器工業、新潟)・膝伸展筋力(椅
子に腰掛けた状態で下腿に押しつけ
た筋力計に逆らって伸展した際の等
尺性最大筋力、マイクロFET2、日本
メディックス、千葉県)・タンデムゲ
イト(2mの直線上をはずれずに歩け
た歩数)・歩行速度(最速、5m)・
ファンクショナルリーチ(起立位で自
然に手を前方に伸ばし、その位置から
足の位置を動かさずに最大前方への
ばせた距離)・踵骨骨量(超音波法に
てSOS: speed of soundのみを評価、右
足、CM-100、エルクコーポレーショ

ン、東京)の11項目で、測定時間は
毎回午前9-10時であった。

運動方法

C群は、施設が提供している「やさ
しいアクア&ウオーク」あるいは「け
んこうウオーク」のみに参加すること
とし、回数は週に2回を目標とした。
いずれのプログラムもストレッチと
水中歩行を組み合わせたもので、1回
に45分間であるが強度は軽い。以下
に述べる水中トレーニングマシンに
は一切触れないことを課した。

一方、E群は図1に示す6種類のト
レーニングマシンをサーキット形式
で使用し、全体として1回45分の練
習時間となるように自己訓練を行っ
た。各機種にかける時間は各人の判断
に任せ、週に2回のトレーニングを行
った。また、毎週1日は専属のトレー
ナーを雇い、E群の指導を行わせた。

両群ともに、実施日時を記入する日
記を渡して実施日数を記録した。また、
全期間中のランダムな3日間でトレ
ーニング開始前と後で血圧および脈拍
の測定を行った。

解析方法

両群の比較はt検定にて、経時的変
化はpaired-t検定にて行った。解析ソ
フトは、StatView 5.0 (SAS Institute Inc.,
NC, USA)を用いた。P<0.05を有意と
判定した。

結果

全28名中、E群の1名のみが座骨
神経痛の発症によって、6週時点でド
ロップアウトした。直接の原因は不明
であるが、練習中ではなく出張中に生
じており、我々のトレーニングとは直
接関係ないと判断した。最終的な測定
時にも治療のため参加できなかった

ので、解析対象からは除外した。それ以外の27名には両群ともにトレーニングに起因すると考えられた有害事象は観察されなかった。両群の平均トレーニング回数(日数)は、C群:32.9±16.3(mean±SD)とE群:30.7±14.4回で、両群間に差を認めず、予想回数(2×10週=20回)を大幅に越えていた。

初期の計測値を表に示す。全項目において、両群間に差を認めなかった。両群ともに、転倒回数はそれほど多くない集団であり、観察期間中にも両群ともに転倒は一例も観察されなかった。

両群ともに、体重は全く変化しなかったが、体脂肪率はE群で26.7±6.7から29.2±8.9%へと有意に増加した(図2)。この変化は、男女に分けても同様に有意(P<0.05)な変化であった。次に、筋力の変化を見ると、握力がE群で増加(境界領域の有意差)したのに比して、C群では変動を認めなかった(図3)。これを男女別に見ると、C群では男女ともに変動を認めなかったが、E群では女性でのみ有意な変動(23.1±3.5から24.6±3.9 Kg, P<0.05)を観察した。一方、下肢筋力としての膝伸展筋力は両群ともに有意な上昇を認めた(図4)。水中歩行群であるC群においては男女ともに有意

(P<0.05)な変動であったが、E群においては、男性では有意な変動を認めず、女性だけが有意(P<0.01)な変動を示した。

パフォーマンスとしての身体能力の変化を見ると、歩行速度(図5)・片脚起立時間(図6)ともに有意な変動を認めず、男女差も観察できなかった。柔軟性およびバランスの指標として調査したファンクショナルリーチは両群ともに改善し(図7)、継ぎ足

歩行は両群ともに変化を認めなかった(図8)。いずれの指標も性別による差異も認めなかった。

超音波法で評価した踵骨の骨量は、両群ともに有意な増加を示し、男女差は認めなかった(図9)。

トレーニング中の血圧の変動を調べたところ、両群ともに収縮期血圧は低下傾向を示したが、C群でのみ有意な低下であった(図10)。そして、心拍数はいずれの群においても有意な増加を示した(図11)。

考察

高齢者に対する運動療法の一形式として水中トレーニングがある。高齢者が水中でトレーニングマシンを使用することの利点と欠点を明らかにしたいが、大前提としてどのような集団を対象とするかが重要である。水中トレーニングは、後述するように体力が弱い人でも可能な運動方法であると思われる。しかし、たとえば施設に入所しているような介護度の高い人は、対象になるであろうか？おそらくはならない。なぜならば、サポートが必要以上に要求され、費用対効果が少ないと考えられるからである。したがって、自立した生活を送る高齢者、つまり、元気な高齢者を対象として、元気でいられる時間を出来るだけ長くすることを目標として行うべきであると考えられる。そこで、考え得る水中運動の利点と欠点を挙げると以下のようになる。

水中運動の利点

- 地上では出来ない動きが出来る(両足とも底から浮かすことが出来る、可動域を最大限まで広げることが出来る)
- 浮力を利用することが出来る(誰でもわずか数キログラムの体重、

地上では持ち上がらない下肢を水面近くまで上げることが出来る)

- 水には抵抗もある(動かす速度を調整するだけで負荷を変更することが出来る、体の向きを変えるだけでも抵抗は変わる)
- 水には圧力もある(水圧によって水中にいるだけで胸郭に圧がかかっており、それだけで呼吸筋のトレーニングになる、下肢の方が圧は高いので心臓への循環は容易である)
- 水は冷たい(体温調節機構のトレーニングにもなる、ただし繰り返した場合)
- 転倒しても怪我をしにくい

水中運動の欠点

- 着替えなどが面倒
- 循環器系に異常があると負担がかかりすぎる可能性がある
- もともと水中運動に慣れ親しんでない人に対してアピール度が少ない
- 本当に運動能力が向上するかどうかのエビデンスがない

運動を行うことで、減量や体脂肪減少が期待されるが、今回の研究ではどちらも達成されなかった。特にE群では逆に体脂肪率の上昇を認め、しかも男女とも同様の変化であったことから、トレーニングマシンを用いた場合の普遍的な変化である可能性が高い。水中では寒冷刺激のため脂肪は減少しにくい、歩行に比べて機器トレーニングの方がより寒冷の影響を受けやすい可能性が考えられた。

筋力は、E群においては下肢・上肢ともに筋力が上昇し、その効果は筋力の弱い女性においてより顕著に認められた。C群においても水中歩行を繰り返した効果で、膝伸展筋力が向上し

たものと思われるが、水中歩行では上肢筋力を高めるような動作がほとんどないため、握力は増大しなかったものと推察する。

歩行速度は両群とも速くなっていたが、有意ではなく、片脚起立時間は両群とも変動を認めなかった。歩行速度測定は、最大速度で5mという設定のみで行っており、測定方法に問題があった可能性もある。片脚起立時間は60秒を限度として測定したため、60秒という記録を示した被験者が、両群合わせて10名もいたことから、効果検出力が弱かった可能性がある。

柔軟性の指標としてファンクショナルリーチの測定を行ったが、両群とも有意な改善を示し、特にどちらの訓練方法がよいという指標にはならなかった。タンデムゲイトも同様に身体動揺性の指標として採用したが、ほとんど全員が2mの直線を揺れることなく歩ききっており、健康な高齢者を対象とした場合には重要な意味を持たない項目ではないかと考えられた。

踵骨の骨量は、両群とも明らかに増加しており、いずれの方法でも骨代謝に刺激を与えた可能性が考えられる。しかし、これまでの研究では、踵に衝撃が加わるような運動の場合にのみ骨量が増加したと報告されている⁶⁾。水中の運動では、器具を用いても用いなくても、踵への衝撃力は強くないと考えられ、今回の骨量改善効果の機序に関してはさらなる研究が必要である。

水中運動により血圧が低下することは、水圧により下肢の循環血液が心臓に戻りやすいことから説明できる。これまでも水中運動により血圧が低下することは報告されている⁷⁾が、今回の研究でも実証された。しかし、E群においては血圧の低下は有意では

なく、その理由として、マシンを使用
しての運動では無酸素運動状態にな
っている時間が多いためではないかと
推測された。両群とも心拍数は有意
に上昇しており、運動負荷としては十
分と考えられた。

今回の結果から、水中トレーニング
マシンは下肢だけではなく、上肢の筋
力も向上させることが可能で、循環系
に過度の負荷をかけずに訓練を行う
ことが可能であることが判明した。現
状の形態であっても高齢者の運動プ
ログラムに充分利用可能であると思
われる。2005年11月時点で、我が国
で本システムが導入されているのは、
灘浜ガーデンバーデンを含めて6カ所
しかない。普及率が悪いのは、価格と
ともにサイズが大きいことが挙げら
れる。今回の研究により、その効果は
十分に証明されたので、今後はダウン
サイジングを含めた改良を行いたい
と考えている。

なお、本研究はクロスオーバー法に
て実施しており、現在は両群の実施項
目を入れ替えて同様の研究を行って
いる。

謝辞

本研究に施設を提供するとともに、
多大なご協力をいただいた灘浜ガー
デンバーデンに深謝します。また、長
期間にわたり、我々の研究に参加して
いただいた被験者の皆さんにお礼申
し上げます。測定に御協力いただいた
中土保・折戸芳紀・赤松波子・加藤良
一（以上大阪市立大学大学院医学研究
科リハビリテーション部）・遠藤芳恵
（大阪市立弘済院付属病院）の諸氏と
トレーナーとして参加した山本聖人
（大阪産業大学）に感謝します。

なお、本研究は平成17年度石本記
念デサントスポーツ科学振興財団の
研究助成を受けて行われた。ここに記
して感謝の意を表する。

参考文献

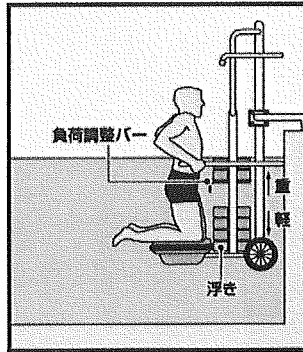
- 1) Pritchett AM, Foreyt JP, Mann DL:
Treatment of the metabolic syndrome:
the impact of lifestyle modification.
Curr Atheroscler Rep. 2005
Mar;7(2):95-102
- 2) de Jong Z, Vlieland TP: Safety of
exercise in patients with rheumatoid
arthritis. *Curr Opin Rheumatol.* 2005
Mar;17(2):177-82
- 3) Eckerson J, Anderson T: Physiological
response to water aerobics. *J Sports
Med Phys Fitness.* 1992
Sep;32(3):255-61
- 4) Eyestone ED, Fellingham G, George J,
Fisher AG: Effect of water running
and cycling on maximum oxygen
consumption and 2-mile run
performance. *Am J Sports Med.* 1993
Jan-Feb;21(1):41-4.
- 5) Frangolias DD, Rhodes EC: Metabolic
responses and mechanisms during
water immersion running and exercise.
Sports Med. 1996 Jul;22(1):38-53.
- 6) Lehtonen-Veromaa M, Mottonen T,
Kautiainen H, Heinonen OJ, Viikari J:
Influence of physical activity and
cessation of training on calcaneal
quantitative ultrasound measurements
in peripubertal girls: a 1-year
prospective study. *Calcif Tissue Int.*
2001 Mar;68(3):146-50.
- 7) Pump B, Shiraishi M, Gabrielsen A,
Bie P, Christensen NJ, Norsk P:
Cardiovascular effects of static carotid
baroreceptor stimulation during water
immersion in humans. *Am J Physiol
Heart Circ Physiol.* 2001
Jun;280(6):H2607-15.

表 参加者の開始時プロフィールと身体計測値
両群間にすべての項目で有意差を認めなかった

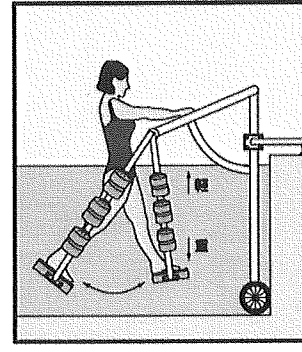
	コントロール群	水中エクササイズ群
人数(n)	14	14
年齢(y)	62.1±7.4	63.9±6.3
女性比率(%)	50	57
身長(cm)	163.9±8.6	160.3±61.9
体重(Kg)	65.4±11.3	62.8±8.3
体脂肪率(%)	26.3±7.4	26.7±9.2
アームスパン(cm)	162.6±9.6	159.4±7.6
過去一年の転倒回数 (回)	0.21±0.80	0.31±0.86
継ぎ足歩行 (歩数)	7.9±2.6	8.4±1.6
歩行速度 (秒/5 m)	2.6±0.8	2.4±0.5
片脚起立時間 (秒)	37.6±22.5	36.3±19.8
ファンクショナルリーチ(cm)	35.1±7.6	31.6±5.4
握力(Kg)	30.6±7.8	28.9±7.7
膝伸展力(N)	285.1±63.4	290.2±51.3
踵骨 SOS(m/s)	1494.9±25.8	1483.8±23.7



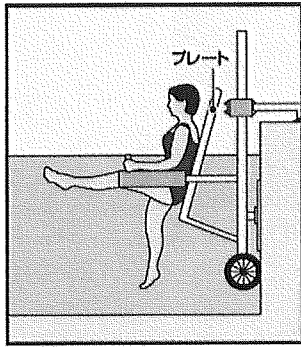
アクアバイク



アクアプーラー



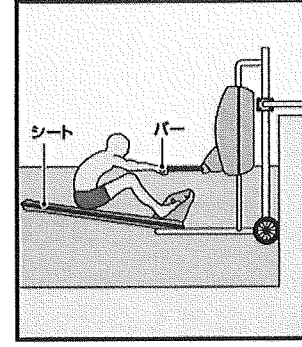
アクアウォーク



アクアスリム



アクアクライム



アクアポート

図1 使用水中トレーニングマシン

ダイレオホームページ <http://www.daileo.co.jp/home/home.htm> より転載

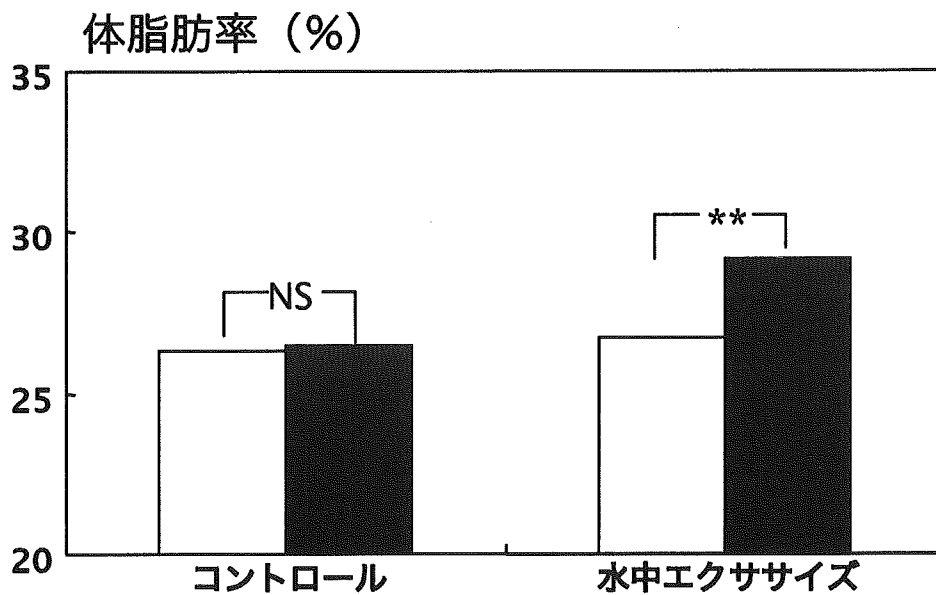


図2 体脂肪率の変化

白抜きが開始時、黒カラムが10週後。NS: not significant, ** : P<0.01

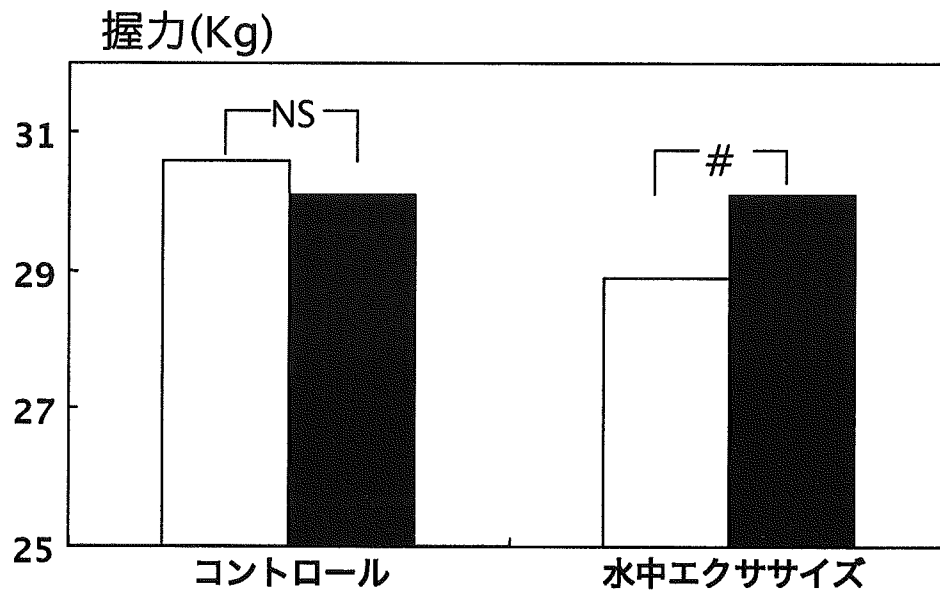


図3 非利き手握力の変化
白抜きが開始時、黒カラムが10週後。NS: not significant, # P=0.06

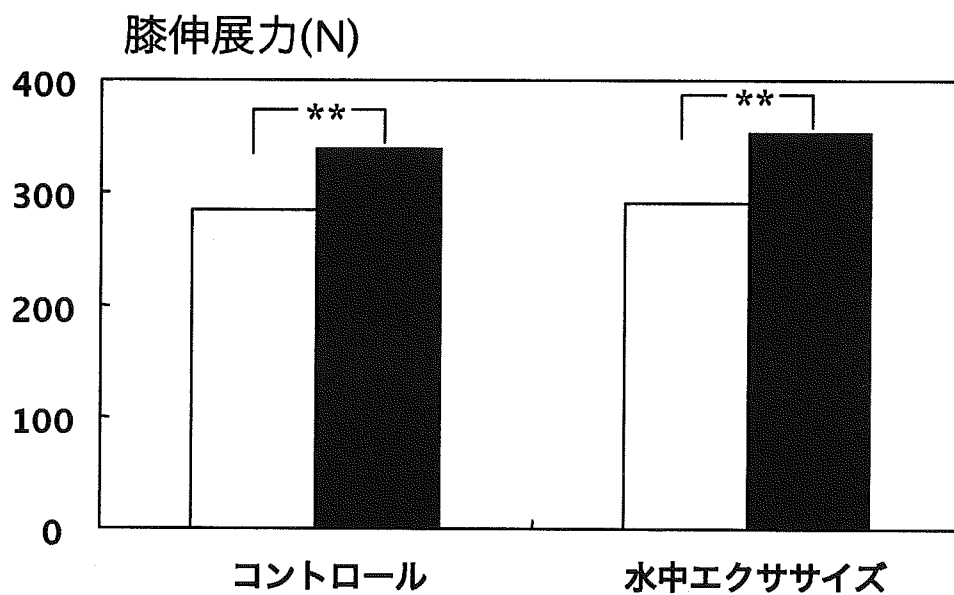


図4 膝伸展力の変化
白抜きが開始時、黒カラムが10週後。** : P<0.01

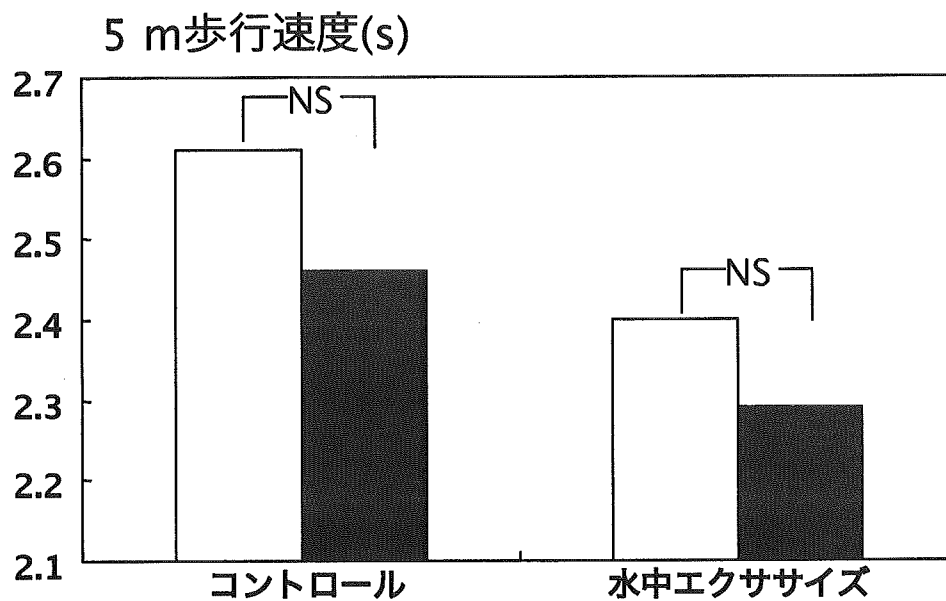


図5 5 m歩行速度
白抜きが開始時、黒カラムが10週後。NS: not significant

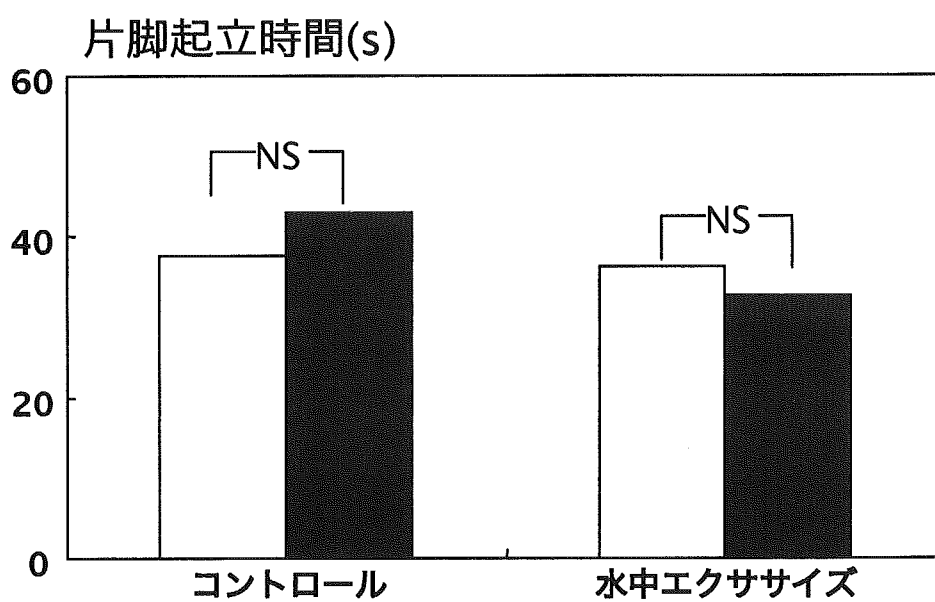


図6 片脚起立時間の変化
白抜きが開始時、黒カラムが10週後。NS: not significant

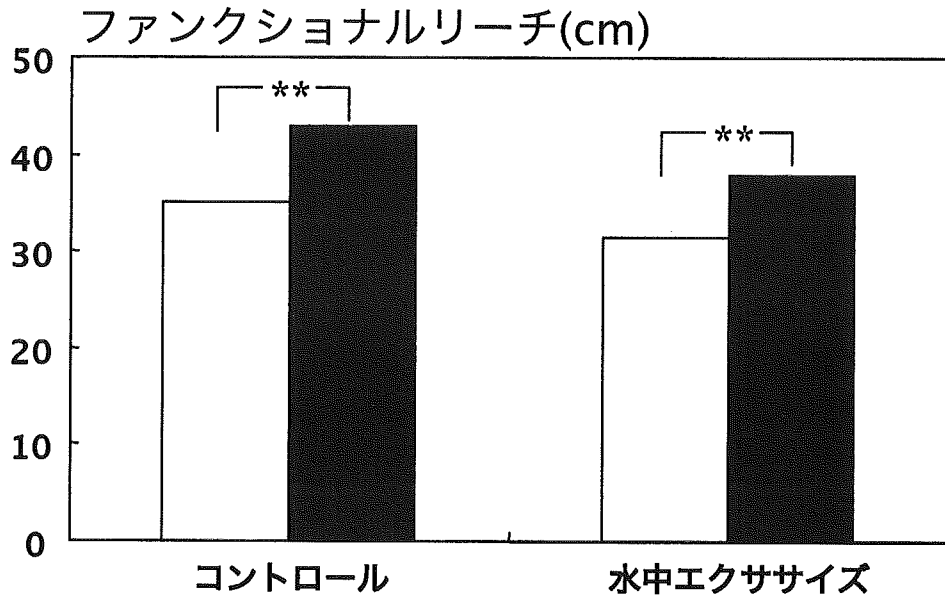


図7 ファンクショナルリーチの変化
白抜きが開始時、黒カラムが10週後。** : P<0.01

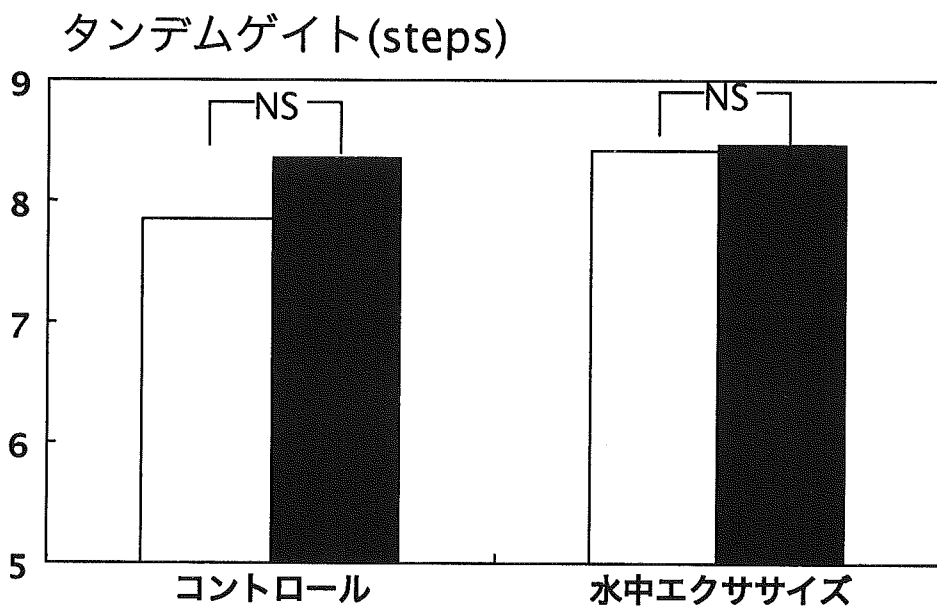


図8 タンデムゲイトの変化
白抜きが開始時、黒カラムが10週後。NS: not significant

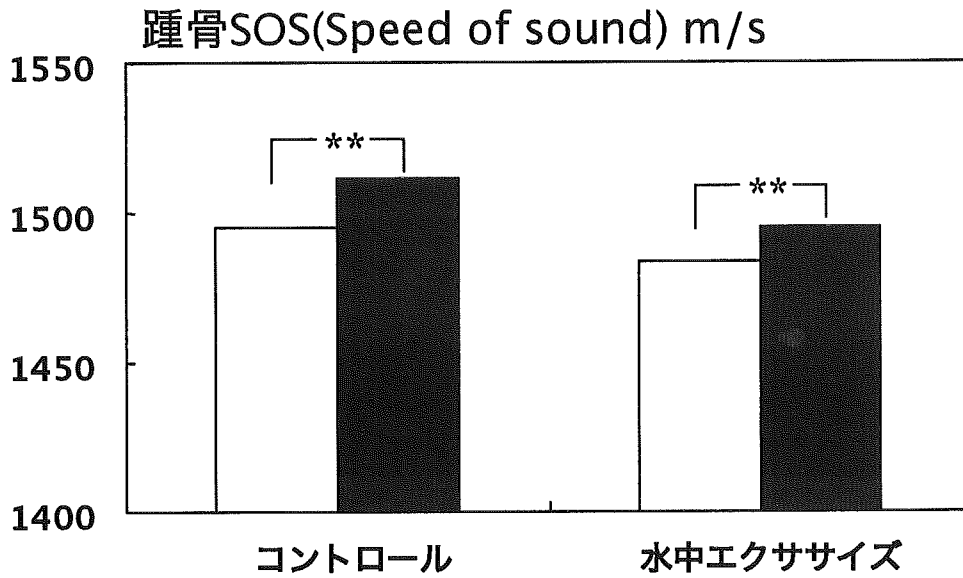


図9 踵骨骨量の変化
白抜きが開始時、黒カラムが10週後。** : P<0.01

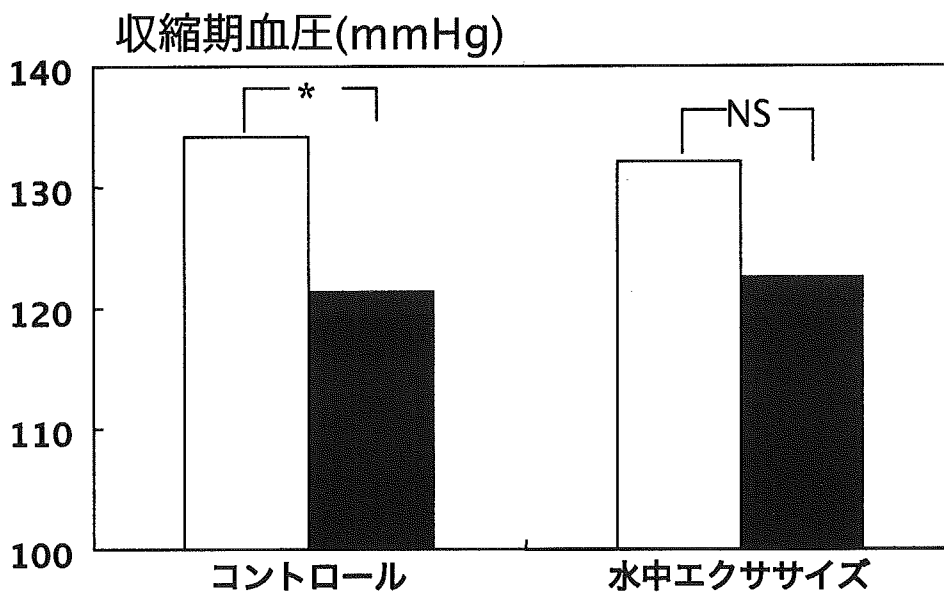


図10 トレーニング前後の収縮期血圧の変化
白抜きが開始時、黒カラムが10週後。NS: not significant, * : P<0.01

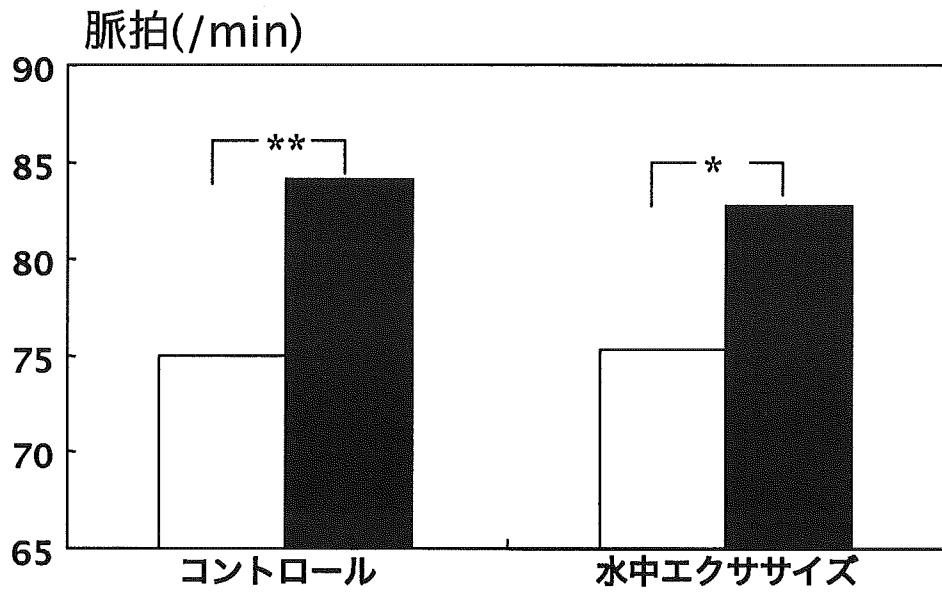


図11 トレーニング前後の脈拍の変化
白抜きが開始時、黒カラムが10週後。*: $P < 0.05$, **: $P < 0.01$

Ⅲ. 研究成果の刊行に 関する一覧表

発表者氏名	論文タイトル名	発表誌名	巻号	ページ	出版年
小池達也、高岡邦夫	薬物療法 併用療法 活性型ビタミンD3 とビタミンK2の併用療法	日本臨床	62	480-3	2004
寺井秀富、高岡邦夫	BMPによる骨形成の制御	Medical Science Digest	30	15-8	2004
香月憲一、恵木文、岡田 充弘、高岡邦夫	舟状骨無腐性壊死(Preiser病)に対する血 管柄付き橈骨移植術の治療経験	日本マイクロサージ ャリー学会会誌	17	31-6	2004
Horiuchi H, Hashikura Y, Hisa K, Saito N, Ikegami T, Nakazawa Y, Karakida O, Kobayashi S, Nawata M, Kawasaki S, Takaoka K	Osteonecrosis of the femoral head in Japanese adults after liver transplantation: a preliminary report.	Journal of Orthopaedic Science	9	119-21	2004
Hoshi M, Wanibuchi H, SalimElsayed I., Morimura K, Murai T, Nomura T, Takaoka K, Fukushima S	Carcinogenic Potential of 2-Amino-3- methylimidazo[4,5-f]quinoline (IQ) in Severe Combined Immunodeficient (SCID) Mice.	Journal of Toxicologic Pathology	17	17-23	2004
Akita S, Tamai N, Myoui A, Nishikawa M, Kaito T, Takaoka K, Yoshikawa H	Capillary Vessel Network Integration by Inserting a Vascular Pedicle Enhances Bone. Formation in Tissue-Engineered Bone Using Interconnected Porous Hydroxyapatite Ceramics.	Tissue Engineering	10	789-95	2004
Saito N, Horiuchi H, Murakami N, Takahashi J, Okada T, Nozaki K, Takaoka K	New Synthetic Biodegradable Polymers for Bone Morphogenetic Protein Delivery Systems.	Tissue Engineering And Novel Delivery Systems		475-82	2004
Saito N, Horiuchi H, Kobayashi S, Nawata M, Takaoka K	Continuous Local Cooling For Pain Relief Following Total Hip Arthroplasty.	The Journal of Arthroplasty	19	334-7	2004
Hata Y, Saitoh S, Murakami N, Kobayashi H, Takaoka K	Atrophy of the Deltoid Muscle Following Rotator Cuff Surgery.	JBJS	86A	1414-9	2004
Sasaoka R, Terai H, Toyoda H, Imai Y, Sugama R, Takaoka K	A prostanoid receptor ER4 agonist enhances ectopic bone formation induced by recombinant human bone morphogenetic protein-2.	Biochemical and Biophysical Research Communication	318	704-9	2004
Matsusita N, Terai H, Okada T, Nozaki K, Inoue H, Miyamoto S, Takaoka K	A new bone-inducing biodegradable porous beta-tricalcium phosphate.	J Biomed. Mater. Res.	70A	450-8	2004
Horiuchi H, Saito N, Kinoshita T, Wakabayashi S, Tsutsumimoto T, Otsuru S, Takaoka K	Enhancement of recombinant human bone morphogenetic protein-2 (rhBMP)- induced new bone formation by concurrent treatment with parathyroid hormone and phosphodiesterase inhibitor, pentoxifylline.	J Bone Miner. Metab	22	329-34	2004
Toyoda H, Nakamura H, Konishi S, Terai S, Takaoka K	Does chronic cervical myelopathy affect respiratory function?	J Neurosurg. Spine	2	175-8	2004

発表者氏名	論文タイトル名	発表誌名	巻号	ページ	出版年
Isobe K, Shimizu T, Nikaido T, Takaoka K	Low-voltage electrochemotherapy with Low-dose methotrexate enhances survival in mice with osteosarcoma.	Clin. Orthop	426	226-31	2004
Toyoda H, Seki M, Nakamura H, Inoue Y, Yamano Y, Takaoka K	Intradural extramedullary hemangioblastoma differentiated by MR images in the cervical spine.	J Spinal Dis ord.Tech	4	343-7	2004
Minoda Y, Sakawa A, Fukuoka S, Tada K, Takaoka K	Blood management for patients with hemoglobin level lower than 130g/l in total knee arthroplasty.	Arch Orthop. Trauma Surg	124	317-9	2004
小池達也、渡邊具子、豊田宏光、洲鎌亮、松下直史、高岡邦夫	改良型ヒッププロテクターの着用率に与える影響	Osteoporosis Japan	12	403-8	2004
Isobe K, Shimizu T, Nikaido T, Takaoka K	Low-Voltage Electrochemotherapy with Low-Dose Methotrexate Enhances Survival In Mice with Osteosarcoma.	Clinical Orthopaedics and Related Research	426	226-31	2004
Inui K, Maeno T, Tada M, Takaoka K, Koike T	Open reduction of the dislocated hip in juvenile idiopathic arthritis: a case report.	Mod Rheumatol	14	399-401	2004
Tokuhara Y, Kadoya Y, Nakagawa S, Kobayashi A, Takaoka K	The flexion gap in normal knees.	JBJS	86B	1133-6	2004
恵木丈、香月憲一、岡田充弘、高岡邦夫	橈骨遠位端骨折に伴う関節内軟部組織損傷の診断と治療	別冊整形外科	46	89-96	2004
田邊裕治、大橋弘嗣、高岡邦夫	クロスリンクポリエチレンを用いた人工股関節の衝撃力伝達特性	日本臨床バイオメカニクス学会誌	25	369-74	2004
徳原善雄、中田信昭、格谷義徳、小林章郎、高岡邦夫	正常膝の屈曲位でのlaxityの定量化 内外反ストレス下でのMRIによる解析	日本臨床バイオメカニクス学会誌	25	161-6	2004
松下直史、大橋弘嗣、中土保、小池達也、高岡邦夫	開始時筋力による股関節運動療法の効果判定	Hip Joint	30	185-9	2004
大橋弘嗣、小林章郎、松下直史、高岡邦夫、廣橋賢次	THAを要した例からみた股関節運動療法の適応の検討	Hip Joint	30	176-80	2004
上村卓也、香月憲一、岡田充弘、恵木丈、高岡邦夫、大園健二	逆行性浅腓腹動脈皮弁で治療した広範踵部皮膚壊死の1例	整形外科	55	1596-7	2004
田邊裕治、田村隆、大橋弘嗣、政田俊明、高岡邦夫	骨セメントの曲げ強度に及ぼす抗生剤添加の影響	日本臨床バイオメカニクス学会誌	24	281-5	2004
中野貴由、石本卓也、李志旭、馬越佑吉、山本雅哉、田畑泰彦、小林章郎、岩城啓好、高岡邦夫、山本敏男	骨の力学機能とミネラルの配向	日本バイオレオロジー学会誌	18	100-10	2004

発表者氏名	論文タイトル名	発表誌名	巻号	ページ	出版年
五谷寛之、榎本誠、門口竜司、吉田玄、山野慶樹、栗田聡、加藤昇、行岡秀和、高岡邦夫	前腕重度外傷症例に対する組織再建術	日本マイクロサージヤリー学会会誌	17	329-40	2004
鞆浩康、伊藤陽一、中尾佳裕、高岡邦夫	肩関節造影検査で、腱板断裂の大きさ推測は可能か？	肩関節	28	229-32	2004
高松聖仁、越宗勝、中塚洋直、今井祐記、金城養典、榎本誠、高岡邦夫	新たに開発した生体吸収性polymer tubeによるhybrid型人工神経の作成	末梢神経	13	403-7	2004
中尾佳裕、伊藤陽一、鞆浩康、高岡邦夫	反復性肩関節前方脱臼術後の外旋可動域の獲得	肩関節	28	489-92	2004
Tada M, Inui K, Koike T, Takaoka K	Use of local electroporation enhances methotrexate effects with minimum dose in adjuvant-induced arthritis.	Arthritis Rheum	52		2004
小池達也	治療薬としてのPTH	カレントセラピー	22	291-5	2004
小池達也	骨粗鬆症に対する運動療法の骨代謝に及ぼす影響	日本臨床	62	501-4	2004
小池達也、高岡邦夫	活性型ビタミンD3とビタミンK2の併用療法	日本臨床	62	480-3	2004
大川得太郎、佐藤哲也、小池達也	高齢女性に対する運動療法の長期効果	日本臨床	62	510-4	2004
大川得太郎、佐藤哲也、小池達也	運動による骨折予防	日本臨床	62	602-6	2004
小池達也	骨粗鬆症患者の骨折予防と薬物療法	Medicament News 2004年4月25日号		1-2	2004
小池達也	TNF-a	骨粗鬆症治療	3	264-6	2004
小池達也、渡邊具子、豊田宏光、洲鎌亮、松下直史、高岡邦夫	改良型ヒッププロテクターの着用率に与える影響	Osteoporosis Japan	12	403-7	2004
小池達也	大腿骨頸部骨折の治療と予後、およびリハビリテーションの進め方	Medical Practice	21	1735-9	2004
Inui K, Maeno T, Tada M, Takaoka K, Koike T	Open reduction of the dislocated hip in juvenile idiopathic arthritis:a case report	Mod Rheumatol	14	399-401	2004
小池達也	骨粗鬆症	ガイドライン外来診療2003 (泉隆英編、日経メディカル開発)		236-44	2003
大川得太郎、和田麻由子、北輝男、佐藤哲也、高岡邦夫、小池達也	高齢女性の骨塩量に対する体操療法の長期経過観察	Osteoporosis Japan	11	242-5	2003


発表者氏名	論文タイトル名	発表誌名	巻号	ページ	出版年
Yamada K, Inui K, Iwamoto M, Nakamura H, Tsujio T, Konishi S, Ito Y, Takaoka K, Koike T	High serum levels of menatetrenone in male patients with ossification of the posterior longitudinal ligament.	Spine	28	1789-93	2003
小池達也	骨疾患からみた軟骨細胞の分子制御	骨粗鬆症治療	2	279-85	2003
小池達也	足関節・足 整形外科徒手検査法 (高岡邦夫編)	メジカルビュー社		98-113	2003
Nakajima R, Inada H, Koike T, Yamano T	Effects of leptin to cultured growth plate chondrocytes.	Horm Res	60	91-8	2003
小池達也、高岡邦夫	大腿骨頸部骨折の予防ーヒッププロテクターの効用	Medicina	40	1732-4	2003
小池達也、小林章郎、木村浩明、中尾佳裕、柄浩康、伊藤陽一、乾健太郎、上原千典	関節リウマチ患者における民間療法の利用状況	Clin Rheumatol	15	290-4	2003
島津晃、中土保、小池達也、八木敬子、北野和美、西平久美子、佐藤祐介、中尾はるみ	脳血管障害例の脳computer tomography 所見と手指変形との関連	南大阪病院医学雑誌	51	17-24	2003

発表者氏名	論文タイトル名	発表誌名	巻号	ページ	出版年
Toyoda H, Terai H, Sasaoka R, Oda K, Takaoka K	Augmentation of bone morphogenetic protein-induced bone mass by local delivery of a prostaglandin E EP-4 receptor agonist	Bone	37	555-562	2005
Nawata M, Wakitani S, Nakaya H, Tanigami A, Seki T, Nakamura Y, Saito N, Sano K, Hidaka E, Takaoka K	Use of bone morphogenetic protein 2 and diffusion chambers to engineer cartilage tissue for the repair of defects in articular cartilage.	Arthritis & Rheum	52	155-163	2005
Masahiro Yoneda, Hidetomi Terai, Yuuki Imai, Takao Okada, Kazutoshi Nozaki, Hikaru Inoue, Shimpei Miyamoto, Kunio Takaoka	Repair of an Intercalated Long Bone Defect with a Synthetic Biodegradable Bone-inducing Implant.	Biomaterials	26	5145-5152	2005
Takashi Namikawa, Hidetomi Terai, Eisuke Suzuki, Masatoshi Hoshino, Hiromitsu Toyoda, Hiroaki Nakamura, Shimpei Miyamoto, Naoyuki Takahashi, Tadashi Ninomiya, Kunio Takaoka	Experimental Spinal Fusion with Recombinant Human Bone Morphogenetic protein-2 Delivered by a Synthetic Polymer and Beta-Tricalcium Phosphate in a Rabbit Model	Spine	30	1717-1722	2005
Tada M., Inui K., Koike T., Takaoka K.	Use of local electroporation enhances methotrexate effects with minimum dose in ajuvant-induced arthritis.	Arthritis Rheum	52	637-641	2005
Ito Y, Sakai T, Tomo H, Nakao Y, Inui K, Koike T, Nakatsuchi T, Takaoka K.	Computerized assessment of Bankart lesions under tension with magnetic resonance arthrography.	J Shoulder Elbow Surg.	14	247-251	2005
Nakatsuchi T., Otani M., Osugi H., Koike T	The necessity of chest physical therapy for thoracoscopic oesophagectomy.	The Journal of International Medical Research Clin Ortho Related Res	33	434-441	2005
H. Toyoda, Y. Ito, H. Tomo, Y. Nakao, T. Koike, K. Takaoka	Evaluation of rotator cuff tears with magnetic resonance arthrography.		439	109-115	2005
小池達也、高岡邦夫	BMPs 薬理作用と生理作用-骨形成促進作用-	日本臨床	63	426-430	2005
小池達也	WHOテクニカルレポートをめぐって運動についての評価	Clinical Calcium	15	673-677	2005
渡邊具子、折戸芳紀、豊田宏光、洲鎌亮、多田昌弘、高岡邦夫、小池達也	ヒッププロテクターによる大腿骨頸部/転子部骨折の予防	整形外科看護	11	298-304	2006
渡邊具子、折戸芳紀、豊田宏光、洲鎌亮、多田昌弘、高岡邦夫、小池達也	ヒッププロテクターによる腿骨頸部骨折の予防	Osteoporosis Japan	14	88-90	2006
小池達也	ヒッププロテクターによる大腿骨頸部骨折の予防	Geriatric Medicine	44	187-193	2006
小池達也、折戸芳紀、多田昌弘、洲鎌亮、豊田宏光、小林千益、高岡邦夫	ヒッププロテクターは大腿骨頸部骨折ハイリスク集団の頸部骨折を抑制する	Osteoporosis Japan	14	42-45	2006
小林千益、久保俊一、高岡邦夫	特発性大腿骨頸部壊死症に対する人工関節置換術の成績：人工骨頸部置換術との比較。	別冊整形外科	48	173-177	2005
堀内博志、五明広樹、中島滋郎、若林真司、齋藤直人、小林千益、縄田昌司、橋本博史、津田裕士、深沢徹、谷口俊一郎、高岡邦夫	特発性大腿骨頸部壊死症におけるグルココルチコイド受容体の遺伝子多型解析	別冊整形外科	48	51-53	2005

IV. 研究成果の
刊行物・別冊

改良型ヒッププロテクターの着用率に与える影響

大阪市立大学大学院医学研究科整形外科 小池達也・渡邊具子・豊田宏光
州鎌 亮・松下直史・高岡邦夫

 ライフサイエンス出版

TEL (03) 3664-7900 (代表)

【禁 無断転載・複製】

Session II

8 改良型ヒッププロテクターの着用率に与える影響

大阪市立大学大学院医学研究科整形外科 小池達也・渡邊具子・豊田宏光
州鎌 亮・松下直史・高岡邦夫

はじめに

骨粗鬆症とは種々の原因によって骨量が減少し、骨折が起こりやすくなった状態と定義されている。骨粗鬆症の治療目標は、疼痛緩和や骨量増加とされた時代もあったが、現在では骨折の予防がエンドポイントとされている。臨床的に認められる骨粗鬆症にともなう骨折には、脊椎圧迫骨折・上腕骨近位端骨折・橈骨遠位端骨折・大腿骨頸部骨折がある。このうち、大腿骨頸部骨折は患者の移動能力を著しく低下させ、重度の場合にはいわゆる「寝たきり」患者を生み出し、被介護者人口の増加につながる。世界に類をみない速度で高齢化が進行するわが国においては、高齢者が有意義な老後を送るためにも、大腿骨頸部骨折をいかに予防するかが最重要課題の一つとなっている。

1 目的

大腿骨頸部骨折は、転倒により大腿骨に衝撃が加わり発生する。転倒時に側方を打撲した場合に、大腿骨頸部骨折の発生率が高いことが明らかになっている。そこで、開発されたのが外側型ヒッププロテクターである。図1に示すように、大転子部に衝撃を吸収あるいは分散させる素材を装着することにより、転倒打撲時の大転子への衝撃力を弱めることを目的としている。これまで、骨折を半減させるとする報告と効果がないとする報告がある(図2)。

しかし、いずれの研究においても、装着率の低さが問題点として指摘されている。われわれ

が、以前に行った300名規模の研究でも、1年間で装着率は29%であった。装着率を低下させている原因を解析すると、トイレ動作時の着脱困難が上位の原因としてあげられた。そこで、装着率向上を目的に股割れ型パンツ(図3)を作成し、従来型のものとの装着率を比較した。

また、これまでのすべての研究でshamプロテクター群が設置されることがなかったため、プロテクターの本体であるシェルを装着しない群も作成した。そこで、シェルあり従来型パンツ群、シェルなし従来型パンツ群、シェルあり股割れ型パンツ群、シェルなし股割れ型パンツ

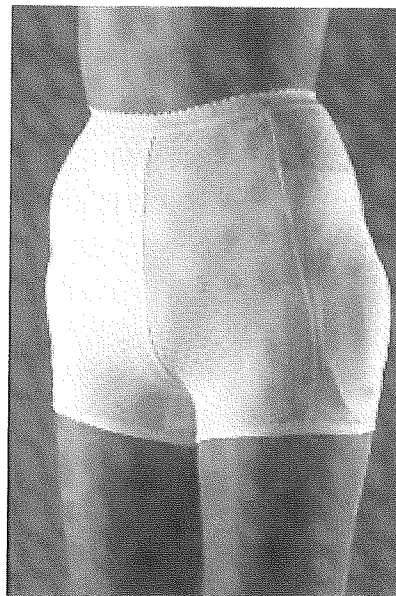


図1 ヒッププロテクター

大転子部に衝撃を吸収あるいは分散させる素材が当てられている。この写真では、衝撃分散型の硬くて軽いシェルが装着されている。