

岡山スポーツ医科学研究会
平成6年度講演抄録集

平成7年10月1日

岡山スポーツ医科学研究会

平成6年度研究会の記録

第11回 岡山スポーツ医科学研究会

期日：平成6年10月1日(土)午後5時より

場所：岡山大学医学部図書館3階講堂

I 一般発表

- 1) 高齢透析患者における運動療法の効果－骨塩量への影響－
岡山大学医学部第3内科 大田祥子
- 2) 高校長距離選手の身体組成
岡山県立大学短期大学部 平田敏彦

II 招待講演

骨塩量の調節因子

岡山大学医学部小児科教授 清野 佳紀 先生

第12回 岡山スポーツ医科学研究会

期日：平成7年3月4日(土)午後5時より

場所：岡山大学医学部臨床第一講義室

I 講演

- 1) スポーツ医の現状について
岡山大学医学部整形外科 千田 益生
- 2) 女子陸上競技チームのチームドクターとして
岡山大学教育学部 高橋 香代

II 招待講演

岡山県のスポーツ行政について

岡山県教育庁保健体育課課長 来山 幸夫 先生

高齢透析患者における運動療法の効果（骨塩での検討）

岡山大学第3内科

大田祥子、高橋香代、榎野博史、太田善介

岡山中央病院

谷合一陽、高取克彦、金重哲三

高知県立中央病院

西村誠明

【目的】当院では1991年より透析患者に対して運動療法を行ってきた。そこで、高齢透析患者における運動療法の効果を、体力・日常生活動作および骨塩量の経時的変化にて検討した。

【対象】心疾患や肺炎などの重篤な合併症がなく、6カ月以上の維持透析を受けている60歳以上の慢性透析患者のうち、週2回以上透析体操に参加した13名を運動群とし、全く透析体操に参加せず、日常生活も安静な6名を非運動群とした。骨塩量の経時的変化に関しては、両群のうち骨合併症のない患者について検討した。（Table 1）

Table1. Subject Characteristics

	Exercise group	Control group
Number	13	6
Sex (M/F)	3/10	4/2
Age (years)	68±6	69±4
Duration of HD (months)	57±45	58±21
Dry weight (Kg)	50±9.4	48±9.6
Hematocrit (%) *	26.5±2.5	27.8±3.3
Creatinine (mg/dl) *	10.4±2.1	11.3±2.7
Urea (mg/dl) *	83.4±17.5	87.0±14.4

All values are mean±SD ; there were no significant differences between the two groups ($p>0.05$) ; *: samples obtained before hemodialysis.

【方法】運動療法開始前とその後1年毎の体力、日常生活活動(ADL)、骨塩量を測定し、その変化をTwo-way repeated ANOVA test を用いて解析した。1・体力の指標として、体力に関する4項目(換気性閾値、握力、体前屈、体脂肪率)を測定した。2・ADLの指標としてロートンのIADLスコアを対面式アンケートを用いて調査した。3・骨塩量はDEXA法(ルナ社製DPXによる)を用いて、Total BMDを測定した。

【結果】1・体力に関する4項目の変化；運動群は非運動群と比較して換気性閾値が1年後に有意に改善し、握力、体前屈が2年後に有意に改善した。(Table 2)

Table 2. Effects on Health-related Physical Fitness

	Exercise group (n=13)			Control group (n=6)		
	1991	1992	1993	1991	1992	1993
VO ₂ at VT (ml/min/kg)	9.7 ± 1.4	10.3 ± 1.4*	10.8 ± 1.2	9.3 ± 1.7	8.8 ± 1.6	not done
Grip Strength (Kg)	20.5 ± 5.2	21.0 ± 5.0	23.8 ± 5.7*	22.4 ± 8.2	20.7 ± 6.2	21.3 ± 6.9
Sit-and-Reach test (cm)	1.8 ± 9.6	2.9 ± 8.7	3.9 ± 9.9*	2.1 ± 10.9	-1.8 ± 12.5	-1.6 ± 11.9
%Fat(%)	34.2 ± 8.6	30.5 ± 11.9	29.2 ± 11.1	23.8 ± 12.1	22.7 ± 9.6	21.5 ± 12.0

All values are mean ± SD. Between the two groups, there are significant differences in VO₂ at VT, grip strength, and result of sit-and-reach test between the two groups using two-way repeated ANOVA test. *P values < 0.05 vs data of control group.

2・ADLの変化；運動群において、IADLスコアは改善し、2年目でも維持された。（Fig. 1）

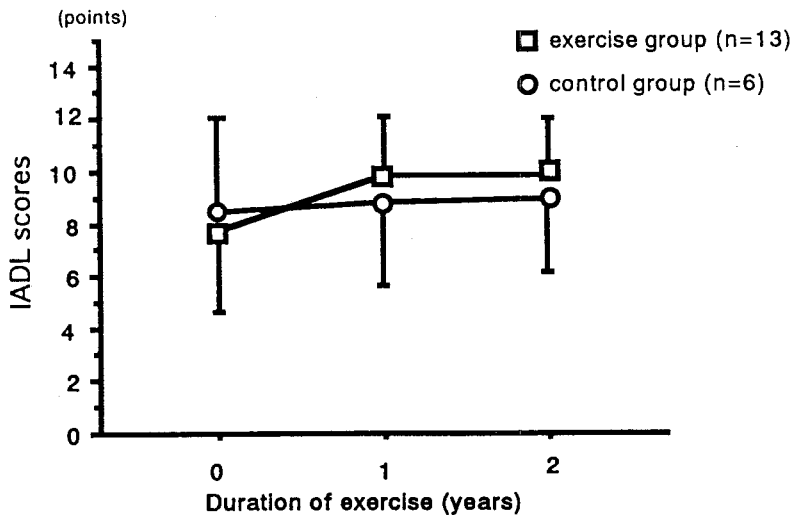


Fig. 1 Effect of exercise rehabilitation on Instrumental activities of daily living (IADL)

3・骨塩量の変化；運動群は非運動群に比べ、2年後の骨塩量が有意に維持された。（Fig. 2）

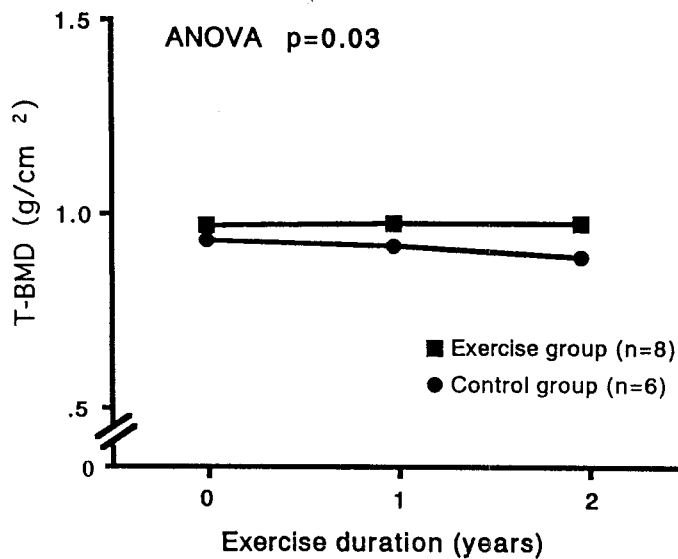


Fig. 2 Effect of exercise on bone mineral density (T-BMD)

【結論】 高齢透析患者に対する運動療法の効果として体力の維持、ADLの向上が認められ、さらに骨合併症のない透析患者に限ると運動療法を行うことにより、骨塩量が維持される可能性が示唆された。

高校長距離選手の身体組成

平田敏彦（岡山県立大学），高橋香代，
鈴木久雄，太田善介（岡山大学第三内科），

【目的】

陸上距離の長距離選手のパフォーマンスに影響を与える身体的条件の中で、身体組成と全身持久力は最も大きな因子といえる。長距離走の種目特性からみて全身持久力が高くて体脂肪量の少ないことは走効率の向上にもつながると思われる。さらに、長期的な選手の育成やタレントの発掘という視点からジュニアレベルの選手の身体組成と全身持久力を正確に測定し評価することは極めて重要な課題である。今回、われわれはジュニアレベルの長距離選手の身体組成と持久性体力を経時的に測定し検討したので報告する。

【方法】

被検者は第41回全国高校駅伝大会出場したK高校陸上競技部の長距離選手7名（実験群1）と同陸上競技選手14名（実験群2）である。

実験群1と2の平均年齢、身長、体重、5000mの記録は 17.2 ± 0.5 歳、 169.7 ± 2.8 cm、 54.9 ± 3.8 kg、 14.53 ± 12.0 分と 17.5 ± 0.5 歳、 170.1 ± 4.7 cm、 56.9 ± 4.4 kg、 15.40 ± 0.6 分であった。

体身体組成の測定はDual energy X-ray absorptiometry (DEXA)法に基づくX線骨密度測定装置 (DPX, 米国ルナラシエーション社)を用いて測定した。

得られた測定結果は腕部、脚部、体幹、全身の除脂肪体重 (Lean Body Mass ; LBM)、脂肪量

(Fat)、体重に対する脂肪量の割合(%Fat)、被験者の頭部、腕部、脚部、体幹、肋骨、骨盤、脊柱、全身の骨密度値(Bone Mineral Density; BMD)および骨塩量(Bone mineral contents; BMC)であった。

全身持久力の指標としての全選手の換気性閾値($\dot{V}O_2$ at ventilatory threshold; VT)と最大酸素摂取量(Peak $\dot{V}O_2$)をランプ負荷法により測定した。

【結果】

表1に各選手(実験群1)の比体重と身体各部の%Fatを示した。全選手が体幹、腕部、脚部の順に%Fatが高い値を示した。%Fatと5000mの記録との関係を図1に示した。5000mの記録は%Fatが増加するにともなって低くなる傾向がみられ、両者の間に有意な負の相関関係($r=-0.960$, $p<0.01$)が認められた。

全選手(実験群2)のVTと5000mの公認最高記録との関係を図2に示した。VTの値が増大する程5000mの記録が高くなり、両者の間には有意な負の相関($r=-0.547$, $p<0.05$)が認められた。

同様にPeak $\dot{V}O_2$ と5000mの公認最高記録との関係を図3に示した。VTでみられたと同様に、Peak $\dot{V}O_2$ の値が増大する程5000mの記録が高くなり、両者の間に有意な負の相関($r=-0.663$, $p<0.01$)がみられた。

表2は実験群2の11名の選手について、陸上のシーズンに入る前3月と駅伝期12月での身体組成測定の結果を比較し示した。腕部のFat, LBM, BMDと脚部のLBMを除き5000mの記録、Fat, %Fatは駅伝期12月で有意に低下を示し、LBM, BMDは有意に増加を示した。

さらに5000mの記録が14分~15分の選手群と16分~17分の選手群とに分け比較して示したのが表3である。両群間において有意な差がみら

れた項目は PeakVO₂ , VT であった。なかでも 5000m の記録が 14分～15分の選手群は身体各部の %Fat が低い傾向がみられた。

【要 約】

長期的な選手の育成やタレントの発掘という視点からジュニアレベルの選手の身体組成と全身持久力を測定した。結果は次の通りである。

1 全国駅伝大会出場した選手において、5000m の記録は %Fat が増加するにともなって低くなる傾向がみられ、両者の間に有意な負の相関関係 ($r=0.960, p<0.01$) が認められた。

2 長距離選手の 5000m の記録と VT、PeakVO₂ との間には有意 ($r=-0.547, r=-0.663$) な相関関係がみられた。

3 長距離選手の Fat, %Fat は駅伝期 12月で有意に低下を示し、LBM, BMD 有意に増加を示した。

以上のことからジュニアレベル選手の効果的なトレーニングの指導においては、記録の向上と全身持久力、身体組成の変化との関係を経時的に検討することが重要であると考えられる。

表 1 全校高校駅伝大会出場選手の %Fat

	比体重	%Fat (%)				5000m 記録
		腕部	脚部	体幹部	全体	
K H T A H I M A T A N A R	33.3	10.1	12.3	9.1	10.7	15分31秒
	30.4	10.2	11.2	7.6	9.6	15分36秒
	31.5	13.0	12.3	10.9	11.9	15分27秒
	32.5	11.9	12.8	9.4	11.2	15分32秒
	31.5	11.6	13.8	10.3	12.0	15分40秒
	35.5	6.4	7.8	5.9	6.9	15分00秒
	32.4	5.6	6.4	4.9	5.6	14分33秒
平均値	32.4	9.8	10.9	8.3	9.7	14分54秒
±SD	1.6	2.8	2.8	2.3	2.5	12秒

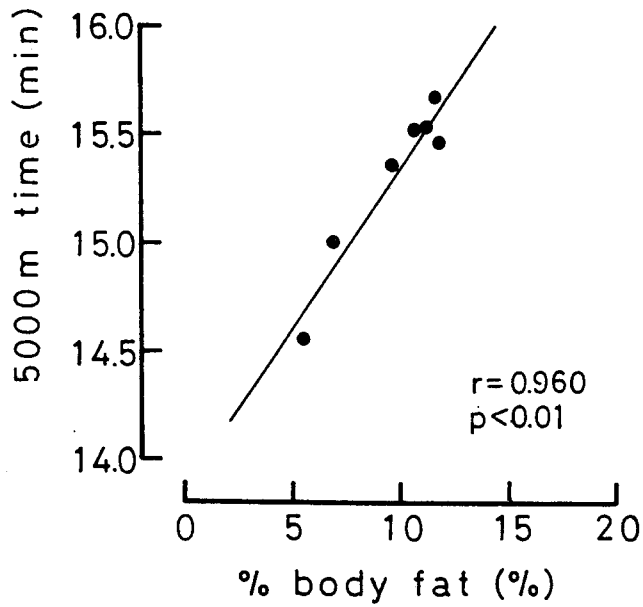


図 1 %Fat と 5000m の記録との関係

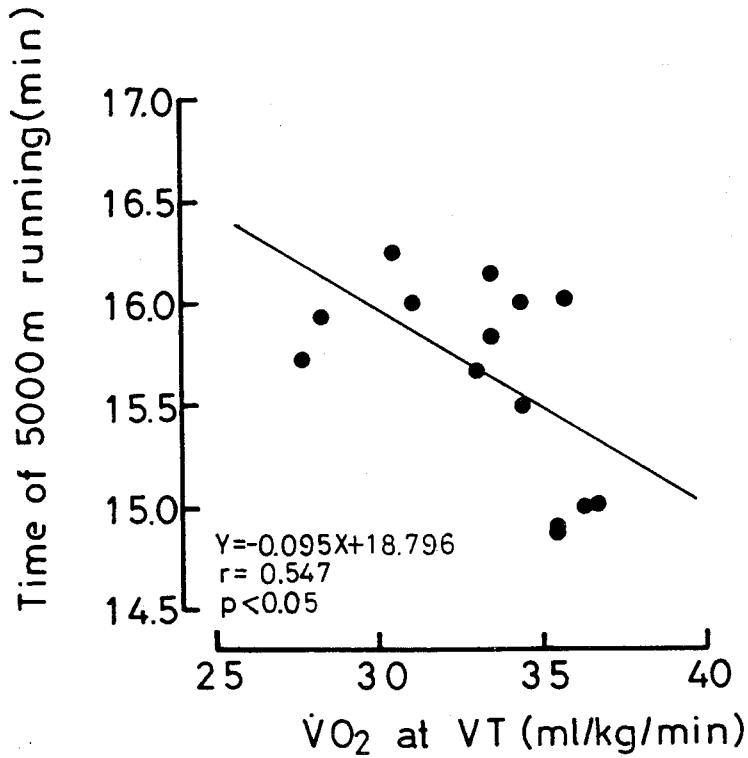


図 2 $\dot{V}O_2@VT$ と 5000m の記録との関係

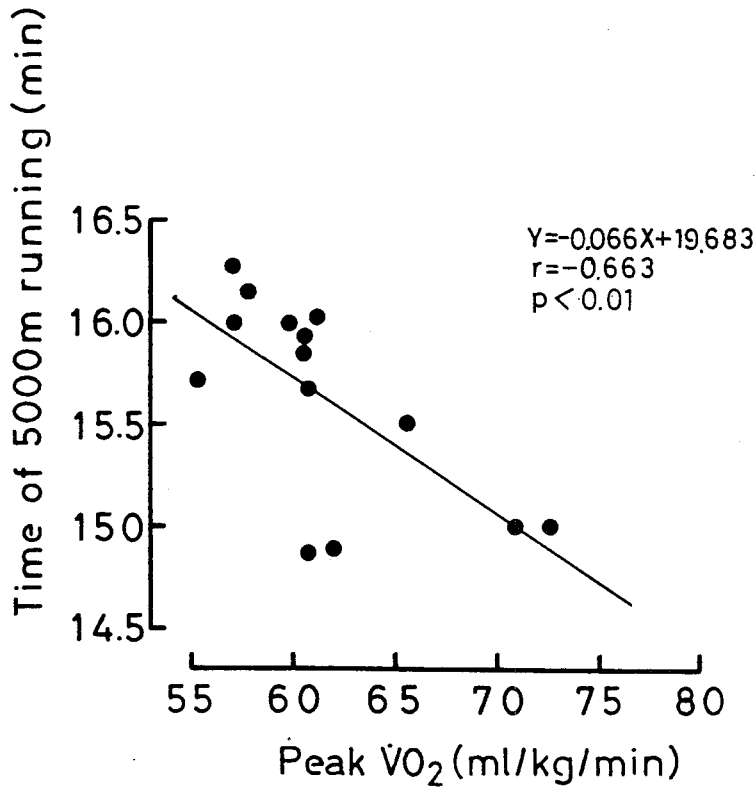


図 3 Peak $\dot{V}O_2$ と 5000m の記録との関係

表 2 陸上シーズン前3月と駅伝期12月の身体組成

(n = 11)		1991年3月	1991年12月	
fat (g)	Arms	321.6 ± 87.6	282.5 ± 92.5	
	Legs	1712.4 ± 317.6	1194.9 ± 197.0	***
	Trunk	1592.5 ± 382.0	1297.1 ± 182.7	**
	Total body	4029.1 ± 823.0	3002.1 ± 496.7	***
% fat (%)	Arms	6.7 ± 1.7	5.5 ± 1.1	**
	Legs	8.6 ± 1.3	6.0 ± 0.7	***
	Trunk	6.5 ± 1.2	5.2 ± 0.6	**
	Total body	7.5 ± 1.2	5.6 ± 0.7	***
LBM (kg)	Arms	4.5 ± 0.4	4.7 ± 0.6	
	Legs	18.3 ± 1.2	18.3 ± 1.5	
	Trunk	21.6 ± 1.5	23.6 ± 1.6	**
	Total body	49.2 ± 2.8	51.0 ± 3.0	***
BMD (g/cm ²)	Arms	0.88 ± 0.06	0.90 ± 0.06	
	Legs	1.34 ± 0.05	1.36 ± 0.06	**
	Trunk	0.95 ± 0.05	0.96 ± 0.05	**
	Total body	1.17 ± 0.05	1.19 ± 0.05	***
5000m (min)		15.38 ± 0.43	14.83 ± 0.31	*

* P < 0.05 ** P < 0.01 *** P < 0.001

女子陸上競技チームの チームドクターとして

高橋香代（岡山大学教育学部）

【目的】

スポーツ医と現場連携のあり方を、1991年4月に地元企業に創設された実業団女子陸上競技部への取り組みの中で検討する。

【方法】

スポーツ医としてのの取り組みの内容は

- ① 定期的メディカルチェック
（年間2回検尿・血液検査など）
- ② 全身持久力測定
（自転車エルゴメーター運動負荷による最大酸素摂取量、換気性いき値の測定）
- ③ トレーニング方法の評価
（トレッドミル走時の心拍数・血中乳酸の測定）
- ④ DEXA法による身体組成・骨塩量測定
（% Fat、LBM、BMD）
- ⑤ 栄養指導（食事内容調査、個別指導）
- ⑥ 内科的スポーツ障害対策（鉄欠乏性貧血など）
- ⑦ 整形外科的スポーツ障害対策
- ⑧ 無月経対策などである。

【結果】

初年度の1991年は、所属選手も3名でメディカルチェックと全身持久力、身体組成の測定に終わった。2年度は、コーチなどスタッフも就任し所属選手も13名となったのでまず食事内容調査、鉄欠乏性貧血対策を行ない栄養指導を行っただ。DEXA法を用いた身体組成の測定ではこの一年間に% Fatが2%から5%の減少をみ

た。

図 1 に月間走行距離の変動を示したが、1992年度は月間平均 682 ± 132 km、1993年度は 706 ± 158 km である。この間に標高 2300m で 4 週間行った高所トレーニングのトレーニング内容を図 2 に示した。計画通りに高所トレーニングを行えた者は 4 週間で約 900 km 近い走行距離であった。高所トレーニング前後でヘモグロビンは 12.4 ± 0.8 g/dl に増加し、フェリチンは動員されて、 15.6 ± 10.3 mg/dl から 8.2 ± 2.7 mg/dl に減少した。平地帰還して回復してレースに出場した 4 名中 3 名が自己記録を更新した。

ついでトレーニング方法の評価のために、トレッドミルを用いて①ジョギング速度 (230m/min) ②ペース走速度 (260~280m/min) ③レース時最大速度 (300~320m/min) の走速度で心拍数、血中乳酸値を測定した。その結果は図 3 に示すように、ジョギング速度では 0.8 ± 0.2 mmol/l、ペース走速度 2.3 ± 1.0 mmol/l、レース時最大速度 4.5 ± 0.7 mmol/l であり、平均値としてはコーチがほぼ予測した値を示した。

身体組成については図 4 に BMD の変動を示した。BMD は減少傾向にあり、とくに無月経の 2 名の脊椎の骨密度の減少が明らかであった。1993年度から 1994年度にかけては無月経対策にとりくみ、ホルモン補充療法、月経誘発を行った。

整形外科的スポーツ障害については、腰痛、坐骨神経痛、足・膝関節痛など度々訴えがあり、そのたびに大学病院整形外科スポーツ外来を受診させたり、針療法などの対症療法を行ったが、疲労骨折はなかった。

内科的スポーツ障害のうち、鉄欠乏性貧血は 3 名に認められた。図 5 にヘモグロビンの経時的変化を示している。夏期には平均値が冬期に比べ 6% 減少しているが、鉄剤補給や栄養指導

を行う中で改善がみられている。

【まとめ】

競技スポーツ一ツになおけるスポーツ一ツ医の予取りが組み
は、治療する。で選手でなく思わ
と、考え重ねるがでな
携を重こだけと
わをるこだけと
予防可能
が可

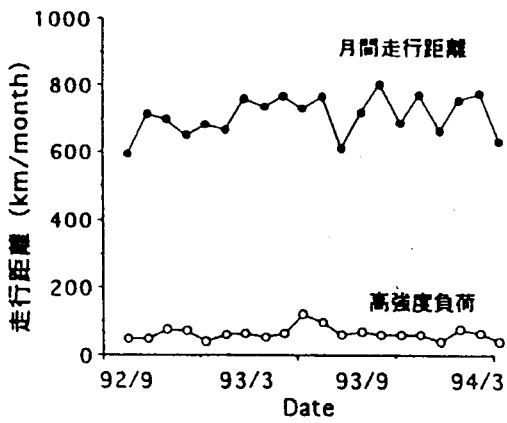


図 1. トレーニング内容の経時的変化

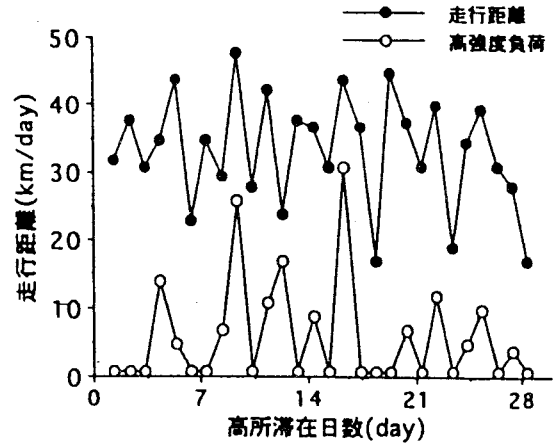


図 2. 高所でのトレーニング内容

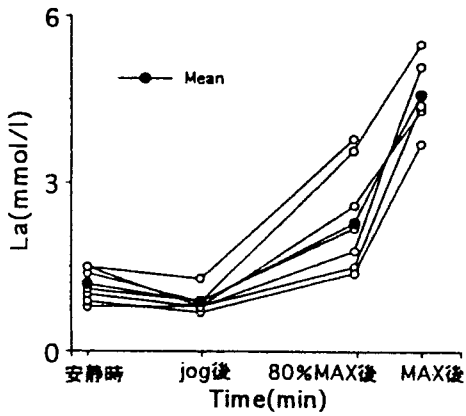


図 3. 乳酸耐性試験

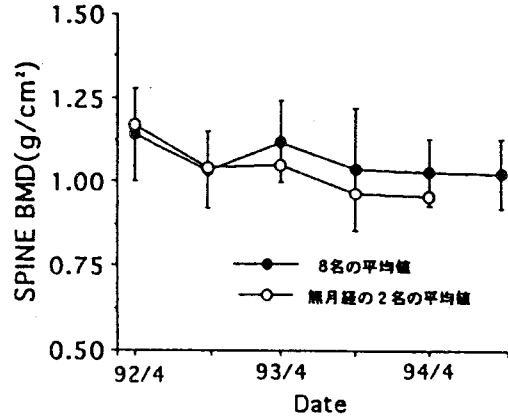


図 4. 脊椎の骨密度の経時的変化

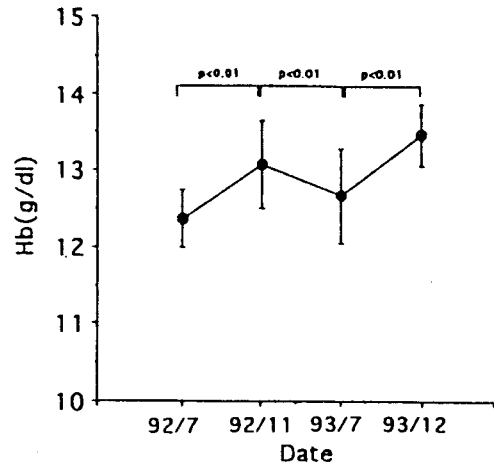
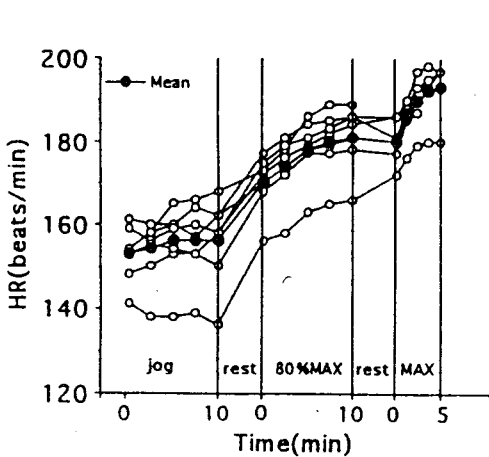


図 5. Hb の経時的変化

い が ち 団 山 活 岡
て 医 マ 技 岡 の 活 岡
れ ツ テ 競 医 し あ
さ ー ス 各 い。 ツ 力 が
録 ポ シ ず、 多 一 協 要
登 ス に お ら と ス 野 く 必
(2.1%) の 際 実 お こ な 分 い
名 350 名 の 際 実 お こ な 分 い
216 名 約 な さ 頼 す ツ 後 げ
は は に な 依 マ 今 上
は に と り に テ ず、 盛
に 県 こ ま 師 ス え を
県 山 る あ 医 シ 言 ツ
山 岡 い は に だ は 一
岡 て て 働 別 ま と ポ
ち っ っ 活 個 ん ス
う 従 さ に ら は、 盛 の
の 登 録 ツ 体 県 動 山
そ る。

