

岡山スポーツ医科学研究会
平成8年度講演抄録集

平成9年9月27日

岡山スポーツ医科学研究会

平成8年度研究会の記録

第15回 岡山スポーツ医科学研究会

期日：平成8年10月26日(土)午後4時分より

場所：岡山大学医学部図書館3階講堂

I 一般発表

1. 前十字靭帯損傷膝の鏡視下再健術—半腱様筋腱薄筋腱を用いて—
岡山大学医学部整形外科 阿部 信寛
2. フルマラソンにおける肝機能検査の再検討
岡山大学医学部公衆衛生 矢野 里佐
3. 岡山大学アメリカンフットボールクラブの栄養指導の経験
岡山大学保健管理センター 三上 千鶴

II 特別講演

『スポーツにおける栄養管理』

明治製菓 藤澤 いづみ 先生

第16回 岡山スポーツ医科学研究会

期日：平成9年4月5日(土)午後4時より

場所：岡山大学医学部図書館3階講堂

I 講演

1. 大学生の日常生活活動量
岡山大学教育学部 鈴木 久雄
2. 女子サッカーチームのメディカルチェックの経験
水島中央病院整形外科 前原 孝

II 特別講演

『スポーツトレーニングのバイオメカニクス』

吉備国際大学保健科学科理学療法科 河村 顕治 先生

内側ハムストリングスを使用した鏡視下前十字靭帯再建術

岡山大学整形外科 阿部信寛 千田益生 井上 一

(はじめに)

昨今、スポーツ人口の増加に伴い、スポーツ損傷も増加している。スポーツは基本的に走る、跳ぶといった脚を使ったものが多く、特に膝の損傷を認めることが多い。私たちは膝前十字靭帯の損傷に対して関節鏡を使い、切れた靭帯の修復をせず、膝屈筋群の内側ハムストリングスを採取し多重折りする靭帯再建術を施行してきた。本発表では、膝前十字靭帯の構造・機能とその損傷のメカニズム及びその再建術の短期成績について報告する。

(膝関節の構造およびその機能)

膝の関節は前十字靭帯、後十字靭帯、内側側副靭帯、外側側副靭帯、の4つの靭帯と外側、内側の半月板からなる。この関節はこれらの構成体が非常に微妙なバランスをとることにより複雑な膝の動きをコントロールしている(図1)。

靭帯は基本的に3つの働きがあり、1.関節の安定性、2.関節運動の円滑な誘導、3.関節周囲筋肉の運動制御、という働きがある。

(膝前十字靭帯の損傷メカニズム)

膝のけがはその直接的な打撲だけでなく、急激なねじれによって生じる。スキーにおいて大腿骨に対して下腿、膝下の骨が急激にねじれるような大きな力がかかると、膝が外れるという現象が生じる。また、足が地面に着いたままで膝を急激に捻る動作、バスケットボールでよくするピボット運動、つまり急に方向転換するフェイント運動でも生じる。つまり、前十字靭帯損傷は大腿骨に対して下腿が内旋、外反した場合に生じる。

その結果、靭帯損傷が生じた際には、靭帯の断裂音、血腫、膝脱力感が生じる(図2)。

前十字靭帯と後十字靭帯の働きは図3のごとく、それぞれが緊張を持っていることによってスムーズな関節面の転がりができることを示す。もしこの前十字靭帯が断裂すると下腿が大腿に対し前方に偏位することにより、この転がり運動は破綻し、不安定感が出現する。したがって、前十字靭帯がきれると激しい運動、日常動作さえ膝不安定感が出現し、これを何度も繰り返すと膝の中の構成体である半月板、軟骨の損傷を生じ、変形性膝関節症へと進行する。

(対象)

前十字靭帯は切れていても日常生活でもあまり困らないことがある。したがって、実際の手術適応はこれからもスポーツを続けたい人、前十字靭帯以外の靭帯・半月板などの関節構成体に損傷があるもの、そして、日常生活でも膝不安定感を有する人が対象となる。

これらの適応に準じ、1996年1月から9月までに鏡視下前十字靭帯再建術をした7例(男・2、女・5)です。手術時平均年齢は22.2才であった。これらの症例のうち半月板損傷を合併していたのは5例であり、再建術と同時に半月手術を併用した。その受傷原因は表1の如くで、すべてスポーツに関係していた。また、この学校種目というのは、馬跳びで着地したときに生じた例である。

(手術方法および術後リハビリテーション)

切れた靭帯の端と端を結び付ける修復術では十分な靭帯機能の回復は望めないため、別の代用物で新しく作り直す再建術を施行している。前十字靭帯手術の方法は今でも大きく皮膚を切って関節包を切開する方法と関節鏡を使う方法が施行されているが、そのほとんどが関節鏡をつかった手術法に向かっている。その理由は関節鏡の場合皮膚を大きく切る必要がないため、感染の危険性が低いこと、手術後の疼痛が少なく、美容上良好である。また最も大切なことは、関節鏡により拡大して観察できることから、確実な関節構成体の確認が可能である。実際に、前十字靭帯の解剖学的位置は大腿骨後方から脛骨前内側であるため、関節鏡でなければ正確な位置付けが困難である。

そこで、我々は膝屈筋群である内側ハムストリングである半腱様筋腱と薄筋腱を採取し、多重折りとし、下腿部一皮切による鏡視下再建術（Rosenberg TDに準ずる）を施行している。手術に必要な傷は、下腿部前内側約3センチで、ここから半腱様筋腱と薄筋腱を採取する。採取した腱様部は折り重ね、両端に糸をかける。またその一方の端にはエンドボタン（Smith & Nephew 社）を縫着する。関節鏡視下に前十字靭帯があった場所の延長線上に正確に骨孔を掘り、十分な緊張が再建靭帯にかかるように緊張させ、大腿側はボタン、下腿側はネジ固定する（図4）。

手術後のリハビリテーションは1週間の膝装具にて固定後、可動域訓練を開始する。術後3週目から部分体重負荷開始し、5週間目完全体重負荷とする。4カ月からジョギングを初め、9カ月からスポーツに完全復帰する。

（結果）

術後成績は全例、膝の動きは患健側差がなかった。また、術前認めた前方への不安定性は消失し、痛み、腫れを訴える例はなかった。

（代表症例）

20才の女性。柔道選手。柔道で右膝をひねり、膝血腫を認めた。近医にて膝捻挫と診断され、柔道を再開したが、膝崩れ感は持続した。岡山大学整形外科初診し、膝前方不安定感を認め、前十字靭帯損傷と診断した。また、関節鏡検査にて前十字靭帯の完全断裂を認め、半腱様筋腱および薄筋腱を多重折りとしたものを再建靭帯とし鏡視下前十字靭帯再建術を施行した。手術後は十分な太さの再建靭帯を認める。

MR I 検査においても手術前ははっきりとした靭帯は認めないが、手術後6カ月では成熟した靭帯を認め、現在、柔道に完全復帰している。

（考察）

移植靭帯は同種移植、異種移植、人工靭帯などと様々な方法が試みられてきた。しかし、同種移植についての社会的問題、人工材料の悪影響がいろいろ報告され、現在では自分の身体の一部を使う自家移植が第一選択となっています。

移植靭帯のGold Standardはいままで骨つき膝蓋腱が使われてきた。その選択理由は膝蓋腱自身の強さによる。前十字靭帯、膝蓋腱は表2のごとくで、膝蓋腱の方がやや強い。しかし、膝蓋骨採取による合併症である膝痛、膝伸展力の低下、伸展障害、膝蓋骨骨折の報告が散見される。一方、内側ハムストリングである半腱様筋腱と薄筋腱は前十字靭帯より弱いですが、これらを現在4重から5重の多重折りで使用するため2倍以上になることから十分な強さであり、むしろ、前十字靭帯、膝蓋腱よりも強固なものとなる。また、その合併症も非常に少ない。

現在の手術成績は短期間のものであり今後の更なる検討を要すが、半腱様筋腱・薄筋腱を使用した関節鏡視下前十字靭帯再建術は満足に行く結果であった。

（参考文献）

1. 史野根生：膝のスポーツ傷害、医学書院、1995
2. Feagin JA：The Crucial Ligaments. 2nd Ed. Churchill Livingstone, New York, 1994.
3. Jaureguito JW, Paulos LE: Why grafts fail. Clin Orthop 325: 25-41, 1996.

靱帯

前十字靱帯

(ACL)

後十字靱帯

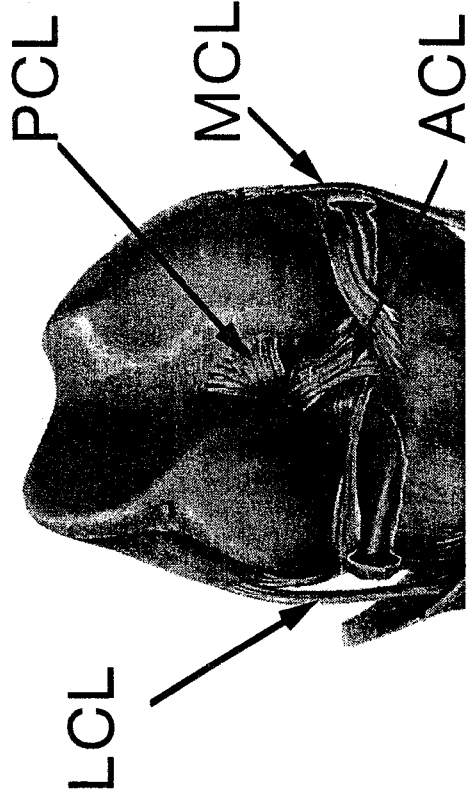
(PCL)

内側側副靱帯

(MCL)

外側側副靱帯

(LCL)



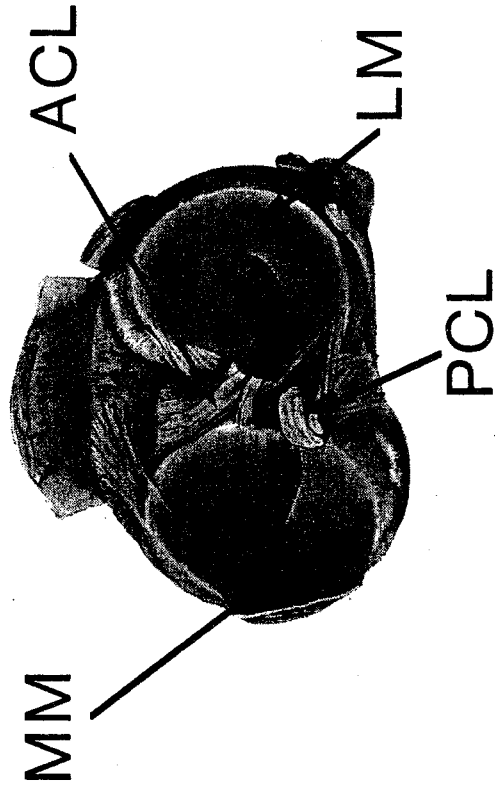
半月

内側半月

(MM)

外側半月

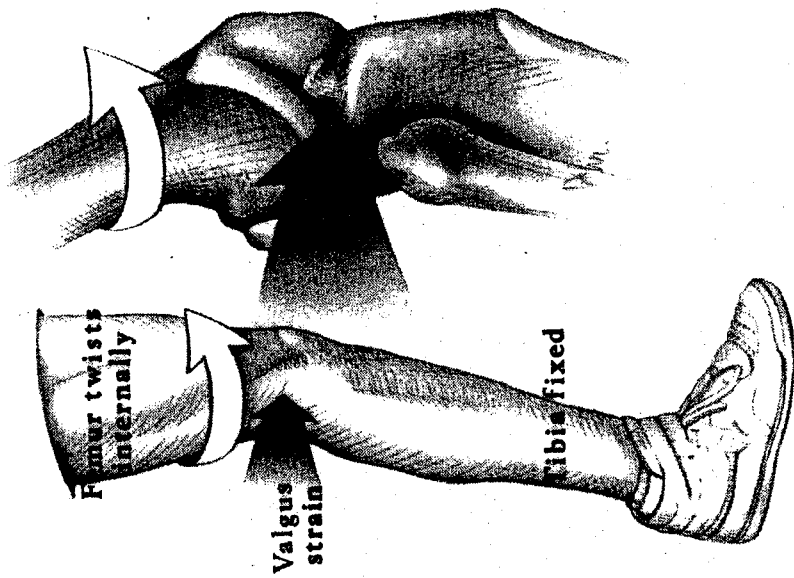
(LM)



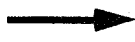
関節軟骨

(from "Grant's Atlas of Anatomy")

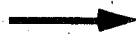
図1 膝関節の構成体



膝外反・大腿内旋強制



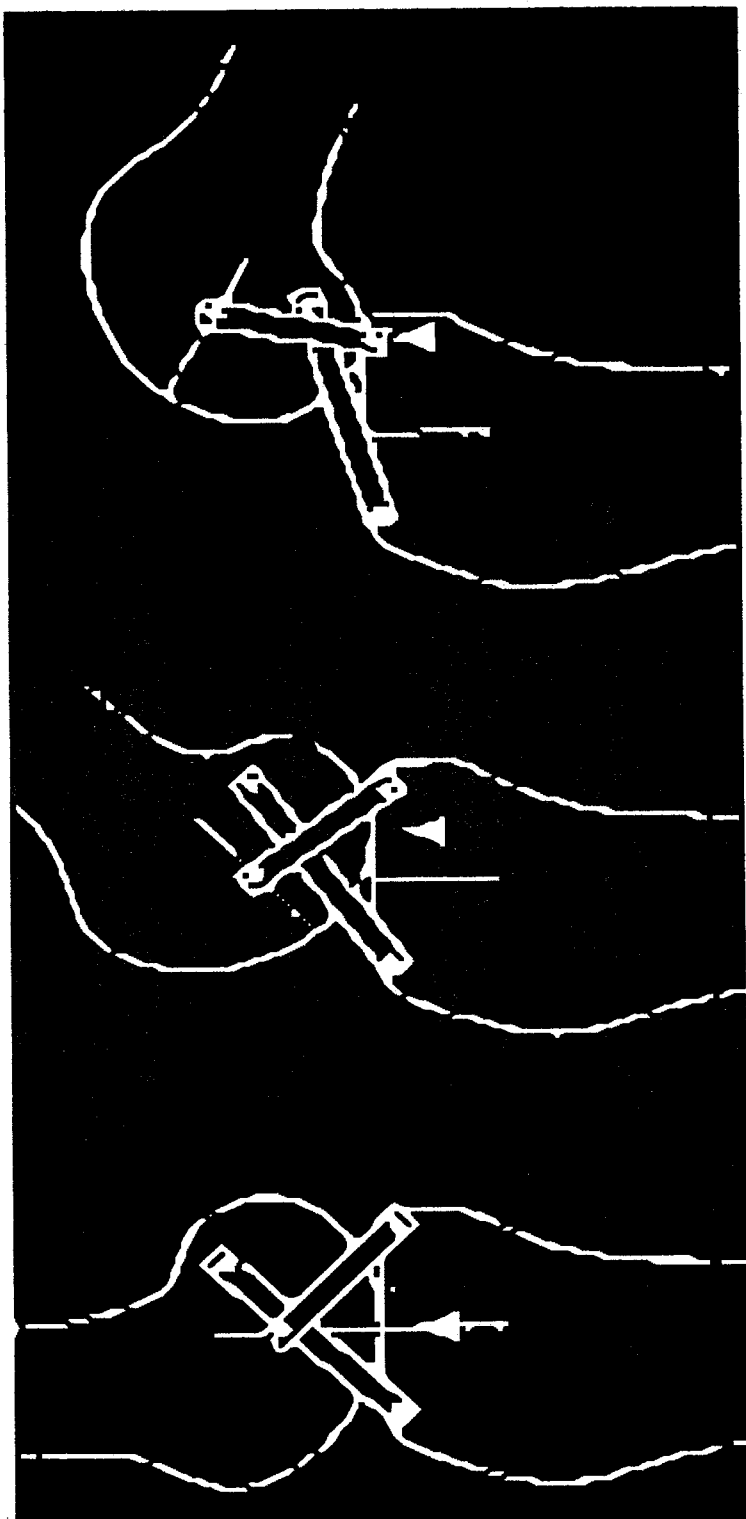
断裂音・血腫



前十字韧带损伤

(from "the Crucial Ligaments")

图2 受傷機転



four bar linkage model

図3 膝十字靭帯の機能

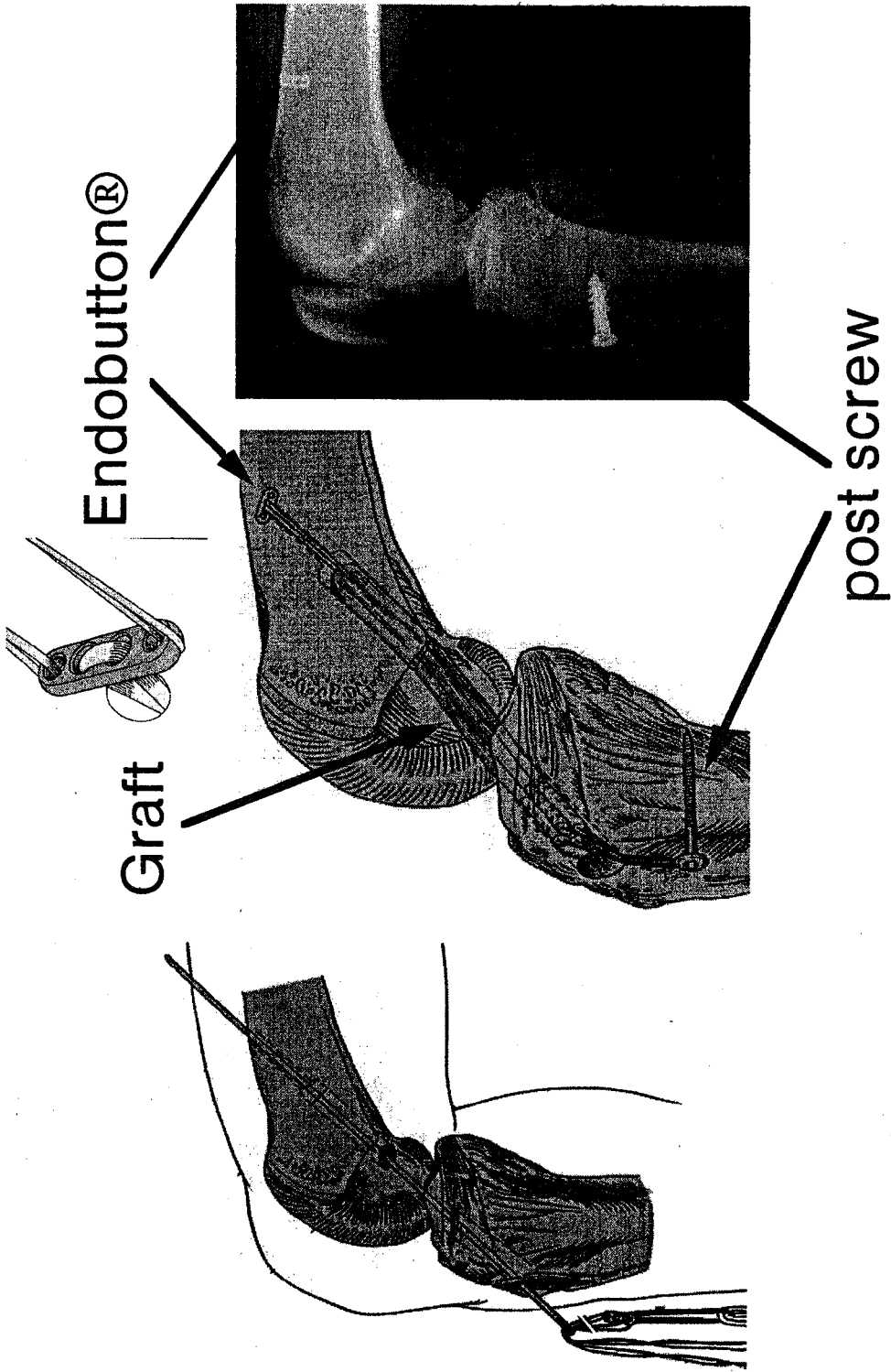


图4 手术方法

表 1 受傷種目

	男	女
スキー	1	2
サッカー	1	
バドミントン		1
柔道		1
学校体育種目		1
合計 (膝)	2	5

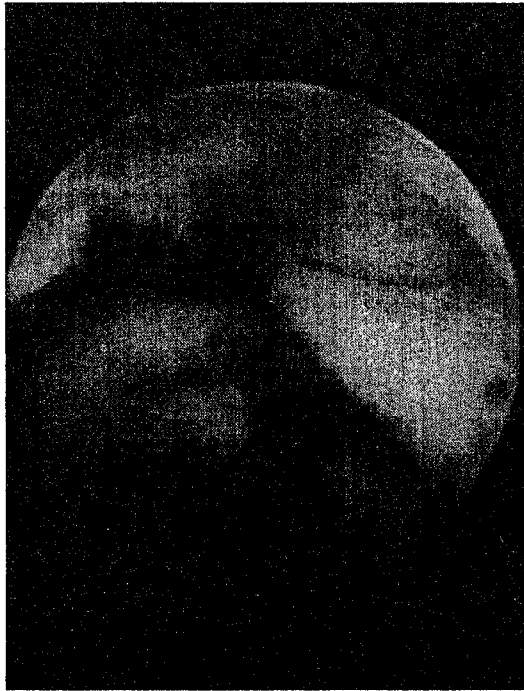
表 2 自家腱の引張り強度

材料	平均強度 (N)
前十字靭帯	2160 ±157
骨付き膝蓋腱*	2790.6±629.2
半腱様筋腱**	1483.6±332.5
薄筋腱**	888.9±205.7

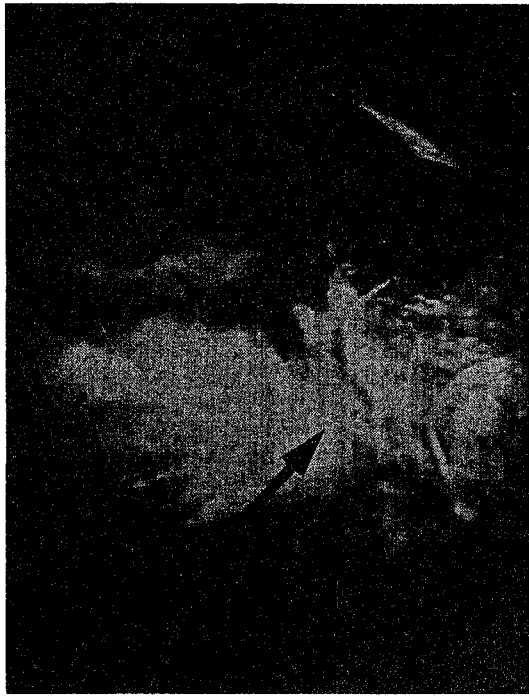
*中10mm **ループ

(Paulos. CORR 1996)

- A-scopic finding -



Torn ACL



Reconstructed
ACL using STG.

20y. Female Rt. ACL inj.

- Evaluation of MRI (T2-Weighted) -



Preop.
Torn ACL



6m. after op.
Low intensity

20y. Female Rt. ACL inj.

フルマラソンによる肝機能負担の再検討

○矢野里佐¹，矢野博巳²，木下幸文²，木村一彦²，中村由美子²，武田和久¹

¹岡山大学医学部公衆衛生学教室 ²川崎医療福祉大学健康体育

【目的】健康の維持・増進としての運動への関心の深まりとともに各地でウォーキング，ジョギング，フルマラソンの大会が開催されその参加人数は年々増加している。一方でマラソン大会での突然死などの事故，また，レース後に体調不全などを訴えるケースも少なくない。マラソン後の各臓器の変化についての報告は多く見られるが，「肝」に関しては急性症状が少ないことから軽視されてきた。既にAST，ALT活性などの肝機能検査成績が運動後に上昇するとの報告もあるが，これらは筋組織からの逸脱で，しかも多くは一過性の上昇であるとの見解から，余り重要視されず検査値の捉え方は統一されていない。我々は運動後回復期の肝門脈血流の減少，さらに高強度運動で減少した肝門脈血流の回復成績が悪いことを指摘してきた（矢野ら，1994,1995）。また，既にフルマラソン後1週間を経てもAST，ALT値等が，正常値に回復しない例等も指摘されており，運動による肝への負担を改めて明確にすべきであると考え。そこで，市民ランナーによるフルマラソン後の肝への影響を明らかにするため，従来の肝機能検査に加え，筋には存在せず，肝特異性の高い血中逸脱酵素グアナナーゼ（GU）活性の測定により肝実質細胞への影響を，また血中ヒアルロン酸（HY）濃度の測定により肝類洞内皮細胞への影響の有無について検討を行った。

【方法】被検者は健康な成人5名（年齢 33.5 ± 13.2 才，身長 170.5 ± 5.2 cm，体重 64.7 ± 9.2 kg），フルマラソン初級者（経験回数0から3回）とした（表1）。競技中は，自由摂食とした。フルマラソン大会のスタート直前，直後，1日後，2日後，3日後，1週間後，2週間後に採血を行った。血液生化学的分析として，血清CK，LDH，AST，ALT活性，さらに，骨格筋には存在せず肝臓に特異性が高く肝実質細胞障害を反映するとされる血中逸脱酵素GU活性及び，肝類洞内皮細胞の障害を反映するとされているHY濃度とした。血清GU活性は，グアナナーゼ酵素反応により生成するアンモニアをインドフェノール反応により発色させ比色定量する藤井法（マルホ社製）を用いた。血清HYの測定はHY結合蛋白を固相と酵素標識の両方に用いた sandwich enzyme binding assay による測定キット（中外製薬社製）を用いて行った。

【結果と考察】被検者のフルマラソンの記録は4時間6分 \pm 12分（平均 \pm 標準誤差）であった。フルマラソン出場歴と併せて一般初級市民ランナーであると考えられた。CK活性は運動後顕著に上昇し，1日後にピークを認め（ 123.4 ± 9.4 から 1944.0 ± 671.1 U/l），1週間後にはほぼ正常値に回復した。LDH活性も上昇を認め，これに伴いAST，ALT活性も有意な上昇を認めた。CPKとAST及びALTの相関係数は，それぞれ $r=0.88$ ($p<0.001$)， $r=0.62$ ($p<0.001$)と高い正の相関関係を示し（表2），AST，ALTが筋組織より血中へ遊出している可能性は否めない。そこで肝特異性の高いGUの活性を測定した結果，運動前に比較して運動直後に有意な上昇を認めた（ 0.95 ± 0.32 から， 1.83 ± 0.31 U/l， $p<0.05$ ；Fig. 1）。また血清中HY濃度は運動1及び3日後に有意な上昇を認めた（ 20.2 ± 3.5 から 57.8 ± 11.3 ng/ml， $p<0.05$ ；Fig. 2）。

これらのGU活性値及び，HY濃度の上昇からフルマラソンが骨格筋以外に肝実質細胞及び肝類洞細胞レベルの障害を引き起こしていることが示されたが，実際，表2に示したようにGU及びHYとCPKとの相関は低く（HY； $r=0.25$ ， $p=0.16$ ，GU； $r=0.11$ ， $p=0.53$ ），筋障害との関連性は考え難く，肝特異性が高いものと思われる。また，HY濃度及びGU活性値は2週間後にはレース前値への回復傾向を示したがその個体差は大きいことは見逃せない（5名中2名は再上昇）。これらの結果から運動による何らかの影響が骨格筋だけで

なく肝実質細胞及び肝類洞細胞レベルの障害を引き起こしていることを示唆している。我々はこれまで運動中及び運動後の肝門脈血流減少について検討してきたが4時間の長時間運動では肝血流減少が持続することにより肝に虚血及び低酸素等、何らかの負担が加わることが原因として考えられる。また、走後2週間を経ても運動前値に回復しない例についてはさらに検討を要し、フルマラソンが健康に与える功罪について明らかにしていく必要があると思われる。

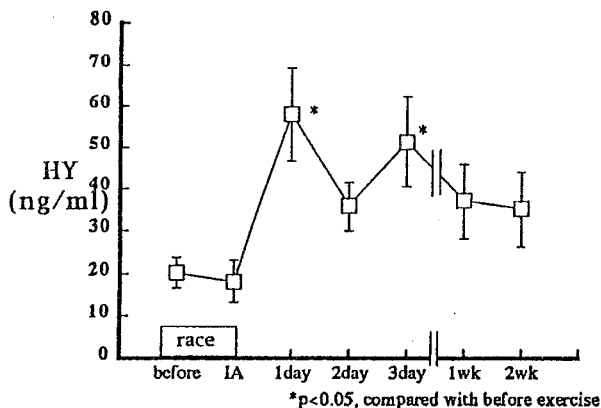
【結論】 フルマラソン後のAST,ALT活性値などの上昇とともに、肝特異性の高いHY及びGUの上昇を認めたことは、肝に対する何らかの影響を示唆するものと思われる。

表1 被検者の身体的特徴

n	age (yr)	hight (cm)	body weight (kg)	full marathon record(min)
5	33.5±13.2	170.5±5.2	64.7±9.2	246±12

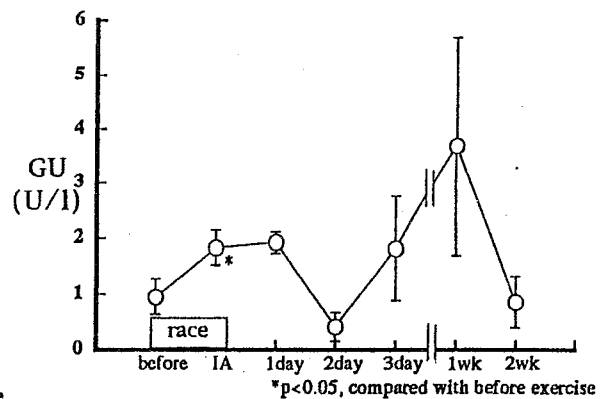
表2. 各検査項目間の相関関係

	CK	HY	GU	ALT	AST
CK	—	0.24	0.11	0.62**	0.88**
HY	—	—	0.26	0.33*	0.23
GU	—	—	—	0.01	-0.03
ALT	—	—	—	—	0.74**
AST	—	—	—	—	—



*p<0.05, compared with before exercise

図2. フルマラソンによる血清ヒアルロン酸濃度の変化



*p<0.05, compared with before exercise

図1. フルマラソンによる血清γ-GT活性の変化

岡山大学アメリカンフットボールクラブの栄養指導の経験

岡山大学保健管理センター

○三上 千鶴 藤原 真紀 今井 あゆみ

小林 むつみ 絹見 佳子 松浦 一陽

小倉 俊郎 戸部 和夫

岡山大学教育学部

足立 稔

<はじめに>

岡山大学保健管理センターでは、職員・学生あわせて約1万5000人の健康管理を行ない、年間約3000人に栄養指導を行なっている。今回、アメリカンフットボール部（以下アメフトと略す）から食事調査・指導の依頼を受けたが、運動部、特にアメフトのように運動強度の高いスポーツクラブの栄養指導の経験は少なく、調査・指導の際、様々な困難な点が考えられたので、調査の内容・問題点について報告する。

<目的>

今回の食事調査・指導は、岡山大学アメフト部員の食事内容を調査し、競技スポーツと健康スポーツの両面から、個々のメンバーのより良い食生活とは何かについて検討することを目的として行なった。

<方法>

対象は平成7年岡山大学アメフト部の男子部員42名（平均年齢 20.4 ± 1.4 歳）である。オフが明けた直後の平成7年7月24日から26日に身長・体重・体脂肪率・皮下脂肪厚を測定し、同時に血液検査（GPT・コレステロール・中性脂肪・尿酸・CBC）を行ない、一般男子学生と比較検討した。また7月29日から連続した3日間の行動記録と食事記録をアンケート方式で調査した。このようにして行動記録表からは生活活動強度を、食事調査票からは1日平均摂取エネルギーおよび各栄養素の摂取量を算出した。算出には科学技術庁資源調査会編「四訂日本食品標準成分表」と女子栄養大学版部「加工食品成分表」を使用した。各部員の年齢、身長、生活活動強度をもとに、厚生省の「日本人の栄養所要量」から1日の必要エネルギーおよび必要各栄養素を計算し、実際の摂取量と対比して充足度とした。これを基準として各部員に栄養指導を行なった。

<結果>

1. アメフト部員の生活パターン

アメフトの練習は1日2~4時間、睡眠時間は夏休み期間中ということもあり平均9.8時間で、昼寝をする部員は約半数であった。行動記録表より部員の生活活動指数を計算すると平均1.03で生活活動強度の区分では、最も重い「IV」にあてはまる部員が71%、「III」は26%であった。

2. アメフト部員の食生活

食事調査表を検討した結果、部員の食生活のパターンは「朝食抜き」「甘味飲料の多飲」「夕食集中型の食生活」、また、下宿生が多く練習終了時間も遅いためか、「コンビニ弁当や外食が多い」などがあげられる。しかし、これらの食生活の傾向は必ずしもアメフト部員に特有というわけではなく、以前一般学生で調査した結果もほぼ同様で、最近の大学生のライフスタイルの傾向が表われているものと考えられた。

3. アメフト部員の体格および身体組成

アメフト部員の体格・身体組成を一般男子学生と比較すると、身長はさほど差を認めない

が、BMI (Body Mass Index)は一般学生と比較して明らかに高い傾向にあった。また皮脂厚・体脂肪率も一般学生と比較して高い傾向にあったが、ヒストグラム上はBMIほど明らかな差ではなく、体重の増加に比して脂肪の蓄積は比較的少ないと考えられた。(図-1)

4. 血液検査

血液検査の異常出現率をアメフト部員と一般男子学生とで比較した。赤血球数の異常は認められないが、血色素値の低下が11%の部員に認められた。国立大学保健管理センター所長会議がまとめた「学生の健康白書 1984年」によると、男子学生で血色素値の低下が認められた者は2.4%であり、アメフト部員で高い頻度であるといえる。GPT値、コレステロール値の上昇はそれぞれ12.5%、4.2%に認められたが、この頻度は一般学生とさほど差を認めなかった。尿酸値については、部員の38%に高尿酸血症が認められ、一般学生と比較して明らかに高頻度であった。(表-1)

5. 食事調査：エネルギーおよび各栄養素の充足度

エネルギーの充足度は、平均87%と全体としては不足傾向であった。また、たんぱく質は運動選手にとって重要な栄養素であるが、100%に満たない部員がかなりの数認められた。たんぱく質の内容としては肉に偏り、魚・大豆製品の摂取が少ない傾向にあった。(図2-A)

糖質の充足度は平均75%と著しく低く、100%に満たない部員がほとんどだった。アメフト部員のみでなく、以前の一般学生の食事調査でも同様の傾向で、ジュースなどの摂取により砂糖を多く摂っているにもかかわらず、糖質の摂取量は低く、最近「米のごはん」を食べない学生が増える傾向にある。スポーツ選手は、試合前には糖質の摂取を多くし、グリコーゲンの蓄積をはかることが重要と考えられているが、全くこれに反した結果だった。これとは逆に、脂質の摂取はバラツキがあり、平均では100%以上の充足があったが、むしろ過剰に摂取している部員が多くみられ、これも現代の学生の食生活を反映した結果だと思われる。(図-2B)

ビタミン(図-2C)ミネラル(図-2D)は数値から見ると比較的十分な摂取をしていると考えられたが、食事調査表を見るとこれらの微量栄養素の摂取を十分な3食の補充から行なっている場合はむしろ少なく、ビタミンCが必要量の40~50倍摂っている部員がいるようにスポーツ飲料あるいは健康飲料と呼ばれるドリンク剤から摂取している学生が数多く見られ、必ずしも充実した食生活とは言えないという印象であった。

6. PFC(たんぱく質・脂質・糖質の摂取エネルギー)比からの評価

健康を維持するための一般の人の適正PFC比と、スポーツ選手の理想とされるPFC比をアメフト部員の実際のPFC比とで比較してみた。アメフト部員のPFC比はたんぱく質および糖質の摂取割合が低いということが明らかで、アメフト部員の場合にはエネルギーの確保に脂肪からの補給が多く、この点が健康スポーツという観点からは肥満や高脂血症・脂肪肝などにつながる可能性があるかと危惧された。また、筋力を強化してケガの予防をという観点からはたんぱく質の補給を、試合の時のエネルギーの動員のためには糖質の摂取を充分行なうこともスポーツ選手として重要であると考えられ、この点は今後の食事指導で大切な点と考えられた。(図-3)

7. ポジション別の体格・運動能力・血液検査値

アメフトという競技の特徴としてラインメンはスクラム、バックスは走ったり投げたりといったように各ポジションによってその分担当が異なっており、それに応じた異なった体格や運動能力が要求されるといった点があげられる。この点を考慮し、ポジション別の体格・運動能力・血液検査値について検討してみた。

グループAはスクラムを組む重量型の選手、いわゆるラインメンで、グループBは走力や投力を要求されるバックスなどのグループである。グループAで明らかにBMI・体脂肪率などの上昇があり、肥満傾向にあった。また柔軟性や走力などはグループBで優れているという結果であった。血液検査では、肥満傾向にあるグループAでGPT値の上昇とコレステ

ロール値、尿酸値の有意な上昇を認めた。実際、腹部超音波検査でグループAでは69%に脂肪肝がみられたが、グループBでは17%だった。またエネルギーおよび3大栄養素の摂取状況を比較してみるとグループAではグループBに比べて充足度が高く、PFC比で見ても脂肪の割合が高いことがわかった。このように、同じアメフト部員でもポジションによって体格や身体組成・運動能力・血液検査での異常の頻度、さらに栄養摂取状態が異なるといったこともあり、食事指導をする際に注意すべき点であると考えた。(表一2)

8. 食事指導

アメフト各部員に、プリント4枚に食事調査結果・栄養士のアドバイス(良かった点・悪かった点、悪かった場合はその具体的な改善策)を記載して各自に渡した。

<まとめ>

岡山大学アメフト部員の体格、身体組成、運動能力および生活行動と栄養摂取量を調査した。その結果、

1. アメフト部員の体格・身体組成を一般学生と比較すると、BMIが高い傾向にあった。
2. アメフト部員の食事内容を、日本人の栄養所要量を基準としてエネルギーおよび各栄養素の充足率を検討したところ、特に糖質の摂取が不足傾向、脂肪の摂取が過剰の傾向にあった。
3. 血液検査では尿酸値の上昇がみられたが、GPT値およびコレステロール値の上昇の頻度は一般男子学生と変わらなかった。
4. また食事内容は各部員によってかなりバラツキがあり、個々の身体組成・ポジション・血液検査の結果を加味して、ライフスタイルを含めた食事指導が重要であると考えられた。

<考察と今後の問題点>

今回の調査から以下のような問題点が考えられた。まずスポーツ選手、特にアメフトのような激しいスポーツで、各ポジションによって異なった体格や運動能力が要求されるスポーツにおいて、各栄養素の所要量の基準を何に求めるかは困難な問題である。したがって栄養士による栄養の管理のみでなく、スポーツの指導にあたるトレーナーとともに、チームと各個人の運動能力を高めるための運動(トレーニング)と栄養のバランスを考えた指導が行なわれるのが理想といえる。また学生のクラブスポーツにおいては、チャンピオンスポーツとは言わないまでも、競技スポーツとして試合に勝つことを目標にして体重などを維持しており、高いBMI・高尿酸血症・高脂血症に対して、健康という観点のみで体重コントロールを強制するわけにもいかず、これも指導の際に困難な点であった。さらに学生の場合、競技シーズンの食生活をそのままオフシーズンにも持ち越す可能性が高く、食事の切り替えの指導をどう行なうかということも実際の栄養指導の場合には重要な点であると考えられた。

最後に、スポーツクラブを引退した後ほとんどの学生は激しい運動を行なうことはなくなり、就職や大学院へと進むことになる。現役時代に培われたライフスタイルを退部後急に換えることは困難な場合が多く、現在の食事指導も大切ではあるが、スポーツクラブ引退後の食生活・運動の習慣の指導が将来の健康を考える上でもっとも重要であると考えた。

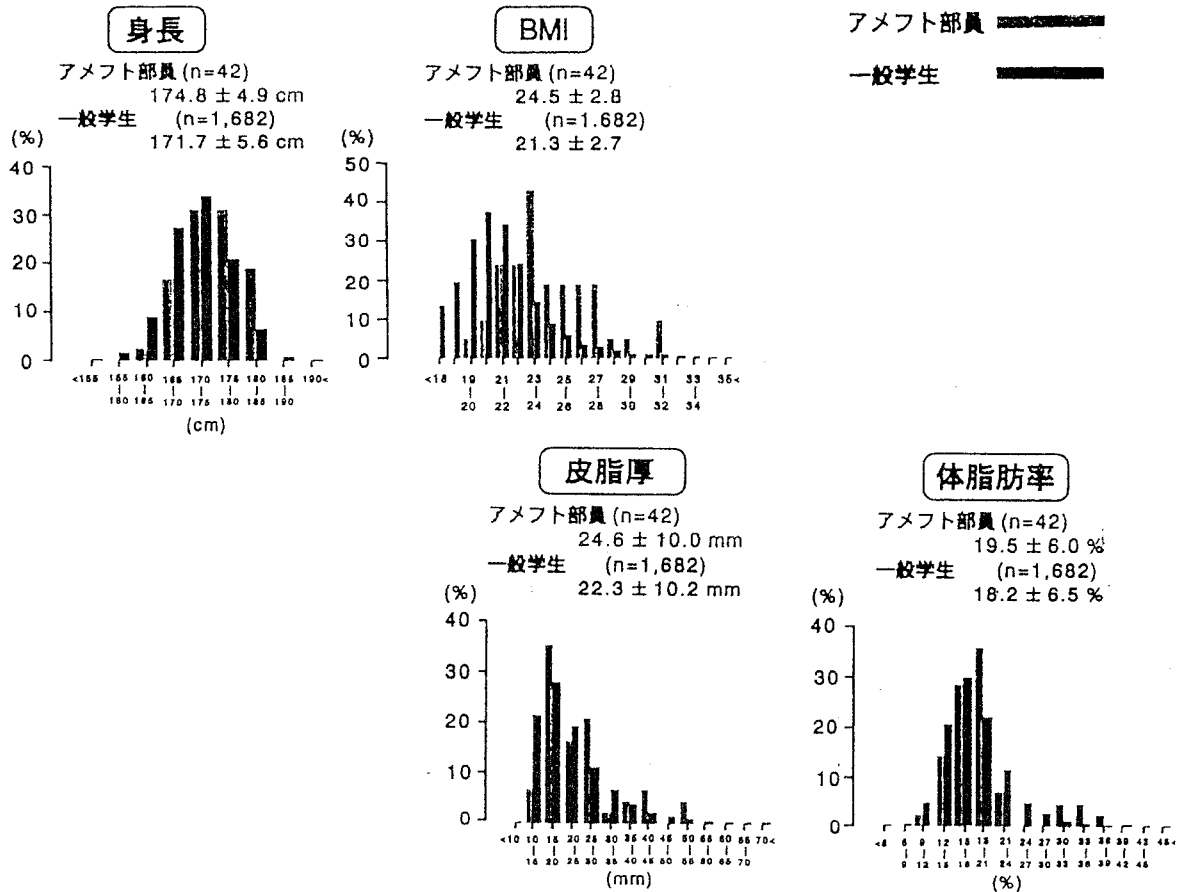


図-1. アメフト部員の身長・BMI・皮脂厚・体脂肪率

表-1. アメフトクラブ部員の血液検査異常

検査項目	アメフト部員	一般学生 (平成8年度新入生男子)
赤血球数の低下 ($< 400 \times 10^4 / \text{mm}^3$)	0/48 (0.0%)	ND
血色素値の低下 ($< 13.5 \text{ mg/dl}$)	5/48 (10.6%)	ND
GPT上昇 ($\geq 37 \text{ IU/l}$)	6/48 (12.5%)	158/1430 (11.0%)
コレステロール値の上昇 ($\geq 220 \text{ mg/dl}$)	2/48 (4.2%)	63/1430 (4.4%)
尿酸値の上昇 ($\geq 7.5 \text{ mg/dl}$)	18/48 (37.5%)	178/1430 (12.4%)

ND: not done

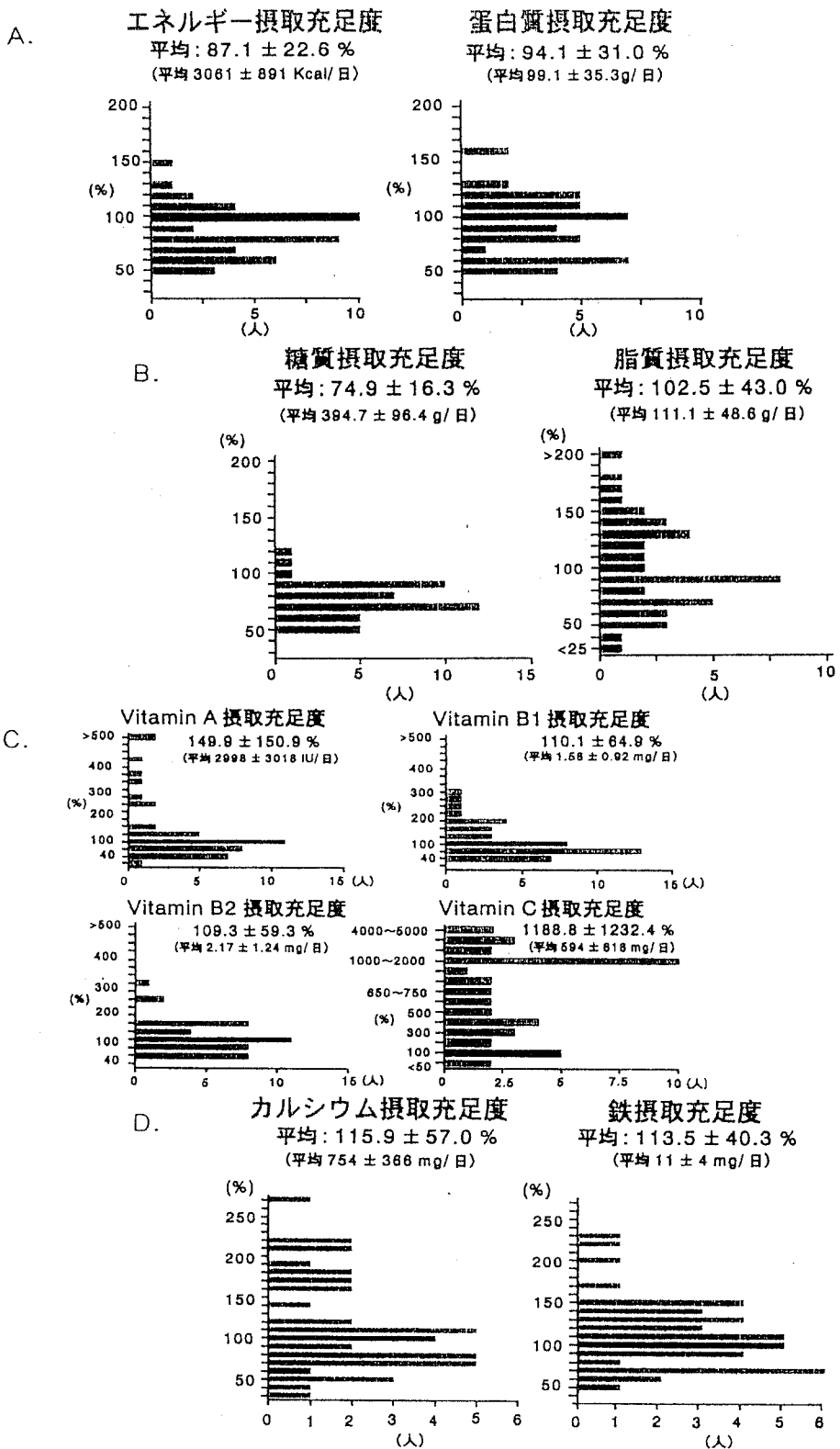


図-2. アメフト部員のエネルギーおよび各栄養素の充足度

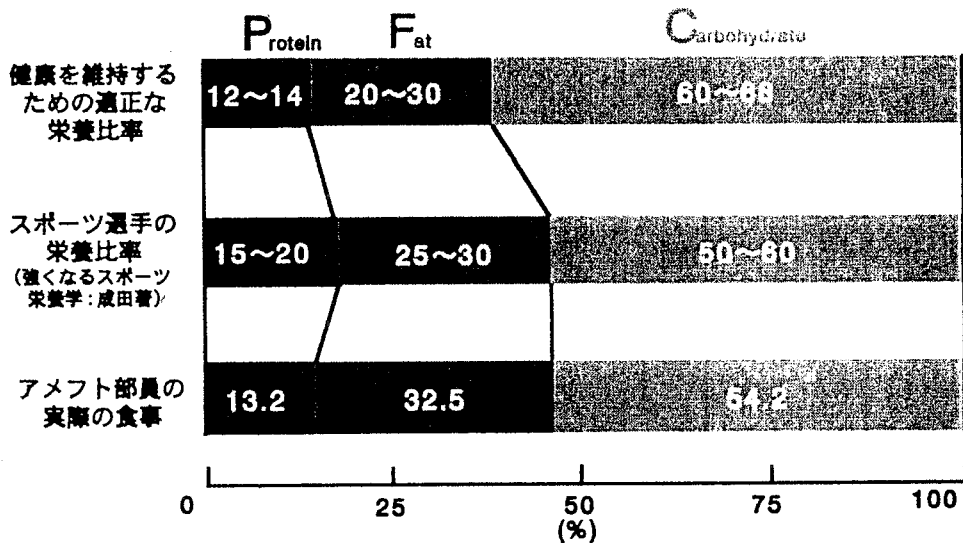


図-3.アメフト部員のPFC比

表-2. アメフト部員のポジション別の体格・運動能力・血液検査の差異
(岡山大学 村田和晶) * p<0.05

		Group A (n=17)	Group B (n=14)
形態計測	身長 (cm)	176.3 ± 3.7	174.9 ± 6.3
	BMI	27.1 ± 2.7 * ↑	21.6 ± 5.5
	体脂肪率 (%)	22.9 ± 8.6 * ↑	17.6 ± 2.6
	皮膚厚 (mm)	33.5 ± 10.7 * ↑	19.4 ± 5.0
	上腕囲 (cm)	36.3 ± 5.9 * ↑	31.3 ± 1.3
	首囲 (cm)	40.9 ± 2.5 * ↑	38.5 ± 2.1
運動能力	筋力 ベンチプレス (Kg)	82.9 ± 12.5	76.3 ± 13.4
	柔軟性 伏臥上体そらし (cm)	47.9 ± 9.2 * ↓	51.8 ± 10.8
	敏捷性 反復横飛び (回)	39.1 ± 4.9 * ↓	45.4 ± 4.6
	瞬発力 50m 走 (秒)	7.5 ± 0.5 * ↑	6.8 ± 0.3
	持久力 12分間走 (m)	2285 ± 384 * ↓	2709 ± 199
血液検査	GPT (IU/l)	30.1 ± 2.9	24.1 ± 18.7
	コレステロール (mg/dl)	187.1 ± 22.9 * ↑	163.4 ± 29.4
	尿酸 (mg/dl)	8.0 ± 2.2 * ↑	6.4 ± 1.2
腹部超音波検査 (脂肪肝の割合)		69%	17%

大学生の日常生活活動量

岡山大学教育学部

○鈴木久雄、徳永敏文、荒木郁夫

I はじめに

近年、大学における体育をとりまく状況は大きく変化し、各大学でカリキュラムの変更を余儀なくされている。この変更は本大学においても同様になされ、1994年以降各学部によって異なるものの全体としては体育実技（1994年度以前のカリキュラムでは体育実技、その後スポーツ実習と改名）は必修科目からはずれ、選択科目となった。今回対象となる学部の体育実技の取り扱いは、1994年度以降教育学部がこれまで通り1年次生が必修科目とし、工学部は選択をも認められない履修不可の状況となった。

最近、加賀ら¹⁾は小学生の日常生活活動量を歩数計を用いて測定し、20年前と比べると約1/2に減少していると報告している。同様な傾向は現在の大学生においても例外とは思えない。しかし、大学生の日常生活活動量に関する報告はほとんどみられない。これまで本大学におけるスポーツテストの結果²⁾では、この10年間で男女とも体力テストがわずかに低下傾向を示すのみであるが、運動能力テストの結果ではかなりの低下がみられる。Physical fitness を体力と訳されているように、日常生活活動量や運動に適応したものが体力である。日常生活の中で運動する機会が減少していることを示唆している。

そこで、本研究では大学生における日常生活活動量を把握し、大学体育のはたす役割を検討する。日常生活活動量は歩数計を用い大学生の1週間の歩数、体育実技時の歩数を測定した。さらに、体育実技を受講していない学生と受講学生の比較より、体育実技のはたす役割について考察し、今後の体育実技の指針としたい。

II 方法

対象は大学1年生であり、表1に男女別学部別人数を示した。測定年はいずれも1992年、1993年、1996年の3カ年である。

1992年と1993年は歩数計を用いて786名を対象とし、1週間の歩数より1日当たりの壁筋歩数を求めた。また、1996年では285名を対象として1週間の歩数と1日毎の主観的な日常生活活動量評価（1）動かなかった、2）普通、3）よく動いた）を行い、さらに体育実技中の歩数も測定した。

歩数その他の測定値については学部別・男女別・測定年別に平均値を求め、各群間の比較は unpaired-t 検定を用い、 $p < 0.05$ をもって有意な差とした。

III 結果

歩数測定の結果は1日当たりの平均値として表1に示した。

学部別・男女別・測定年別の歩数の平均値には、男女・学部別にみても1992年測定値と1993年測定値のいずれにも差が認められなかった。教育学部男子は1992年と1996年では平均914歩/日の減少がみられたが、有意な減少ではなかった。工学部男子では、図1に示すように歩数が1992年に比べ1996年は3,312歩/日減少し、有意な差 ($t=-9.538, p<0.0001$) を示した。また、教育学部男子と工学部男子を比べると、1996年では教育学部男子の方が2,066歩/日有意に高い値 ($t=4.855, p<0.0001$) を示した。また、教育学部女子と工学部男子を比べても同様に差がみられた ($t=3.628, p<0.0004$)。

1996年に測定した1週間の歩数と同時に調べた主観的な日常生活活動量評価は教育・工学部学生とも78%が「普通」と答え(図2)、学部間に差はみられなかった ($t=1.604, p=0.1105$)。また、歩数測定中が主観的に「よく動いた」と答えた学生ほど1日の歩数も多かったが、図3に示すように教育、工学部間でその傾きに差がみられた。

体育実技中の歩数は1996年のみ測定したが、教育学部男子で3,258±1,272歩/日、同女子は2,574±1,190歩/日であった。体育実技は1日の歩数に占める割合は44%であった。

IV 考察

1. 大学生の体育実技と日常生活活動量

本大学では1994年度にカリキュラム改定がなされ、学部によって体育実技が必修、選択、履修不可の3種類となった。今回日常生活活動量を歩数計を用いて調査した学生は体育実技必修の教育学部学生と受講できない工学部学生であった。男子学生のみを比較すると、1992年、1993年には両学部生とも必修であったときに学部間に歩数の差がみられなかったが、1996年では工学部学生のみが有意に1日の歩数が減少し、その歩数の減少は3,300歩/日、約40%の減少であった。教育学部学生もいくぶん減少気味ではあるものの有意差はなく、工学部学生の著しい減少が認められた。

1週間の日常生活活動量が主観的には両学部とも「普通」と答えた割合が約80%とほぼ均一であるにも関わらず(図2)、図3に示すように主観的な活動量と1日の歩数の増加率には開きがあるようにみえる。つまり、体育実技を受講できない工学部学生は主観的に「よく動いた」と感じててもそれほど日常生活活動量が多にならない。この感覚の差はまさしく体育実技の有無を反映しており、日頃の運動不足感覚を鈍らせる原因ともなる。1週間に1度の体育実技であっても実技活動することによって、からだを感じ、運動不足を認識し、強いては日常生活活動量が増す

ことを示唆するものと考える。

体育実技の日常生活活動量に占める割合は44%に達した。これは体育実技以外での活動量が少ないためではあるが、体育実技の内容・運動スポーツ種目によって4000歩から5000歩³⁾との報告もあり、その割合は増えることが十分予想される。現代の大学生にとっては、体育実技が日常生活活動量に及ぼす影響は非常に大きいと言わざるを得ない。

これまで運動する機会は、小学・中学・高校と体育（実技）授業によって週3回補償され、その他に課外活動によってプラスされてきた。授業カリキュラムに組み込まれ、強制的にせよ自主的にせよ運動部・クラブ活動に励んできた。一方、大学ではスポーツ施設の使用は体育実技授業時間帯以外は各運動部・サークルが独占し、一般には使用するのがかなり困難な状況にあり、運動部・サークルに入らなければ運動することはむずかしい。現在の大学生は時間的拘束と高校までの厳しい練習を嫌い、体育系運動部を避ける傾向にある。したがって運動する機会は高校までとは異なり、大学生になると突然場所も時間も補償されないまま解き放されてしまう。工学部学生は運動する機会である体育実技が受講できないなど、これらの落差に対応できず、その結果が日常生活活動量の減少をもたらしたと思われる。

教育学部学生においても1992・1993年と1996年ではわずかに低下している。これは学生全体に運動不足が進行していることを反映していると思われる。したがって、体育実技非履修学生に至ってはかなり深刻であり、今後日常生活活動量の減少はさらに進行する恐れがある。工学部学生の1日の平均歩数が5,394歩とは、糖尿病患者がめざす1日の歩数10,000歩の約半分である。成人病が生活習慣病と改名されるように、この状況は憂慮すべき事態である。

2. 体育実技における生涯スポーツ、健康づくりの両者の知識提供と意識化

文部省高等学校学習指導要領解説⁴⁾をみると、「体育では、各種の運動の合理的な実践を通して、運動技能を高め、社会的な態度を育てることによって、生涯にわたって継続的に運動ができる能力と態度を育成するとともに、強健な心身の発達を促すことを直接のねらいとしている。」とある。

大学の体育実技においても年齢の違いがあるとはいえ、基本的な目標が変わるとは思えない。したがって、運動・スポーツを実践し、体力や技能を高めるとともに、生涯スポーツも視野に入れ、健康づくりの観点を取り入れた授業づくりが必要になるとと思われる。

1995年に出されたACSM/CDC^{5), 6)}の勧告は運動処方⁵⁾の作成に当たり、ほぼ毎日運動することを勧めている。運動を継続することを中心課題とし、激しいスポーツより日常生活の中で手軽にできる運動がよいとしている。これは、運動の効果を優先してきたこれまでの運動処方より、すぐには効果がみられなくとも生涯の継続によつ

て効果は十分に期待できることから、運動継続を重視した勧告といえる。

運動処方の変遷にともない、体力の考え方も変化しつつある。これまでの体力は競技スポーツに必要な体力を常に念頭においてきたが、欧米諸国では健康に関連した体力 “Health-related physical fitness”⁷⁾ に注目が集まってきている。現在の大学生においても健康に関連した体力要素を把握し、各自が実践できる運動プログラムの作成が可能のように配慮・指導する必要がある。からだ、体力、そして健康に関してもセルフコントロールが必要な時代であり、これが健康づくりそのものとも考える。そのためには図4に示すように、体育実技中に健康に関連した体力の向上プログラムを実践し、その方法をマスターさせ、その効果を認識させる。そして、自宅でも取り組みためのプログラムを指導・作成し、日常生活においても運動を実践させる工夫が望まれる。

例えば、体育実技における健康に関連した体力向上のためのプログラムとしては、1) 全身持久力に関しては各種スポーツ技能を高め、それに伴う練習課程で運動量を確保するとともに、通学、バイトへの移動方法、休日等から運動時間・運動種目を割り出し、有酸素運動の実践を試みる。2) 筋力/筋持久力では筋力トレーニングを実践し、注意点そして各自が可能なプログラムを作成する。3) 柔軟性ではストレッチングのマスターより壮快感とリラクゼーションを感覚的にも体験し、筋力トレーニングと合わせて実践時間帯を探る。さらに、運動・スポーツによる消費エネルギー量の算出方法を知り、食事とのバランスによって4) 身体組成のコントロールを理解する。

徳永ら⁸⁾は運動継続因子として「運動に対する感情的態度」、「運動の効果に対する信念(認知)」、「重要な他者の期待に対する信念(規範信念)」の3要素をあげている。生涯スポーツを考慮した体育実技ではスポーツの実践を通して技術・体力などの要素の向上とともに、運動・スポーツ本来の楽しさ、壮快感を味わい、日常生活にさらにつなげる工夫が益々必要になるとの指摘と理解できる。このような積み重ねが、生涯スポーツとなり、結局は健康づくりとなり、さらにはスポーツ文化の伝承にも寄与するものと考えられる。

V 結論

体育実技の受講学生と非受講学生の日常生活活動量を歩数計も用いて検討した結果、

- 1) 体育実技が全学生必修科目であった1992年、1993年のは教育学部、工学部学生の歩数には差は認められなかった。
- 2) 体育実技を受講する教育学部男子は1992年と1996年では平均914歩/日の減少がみられるが有意な減少ではなかった。一方、受講の認められない工学部男子では、

歩数が1992年に比べ1996年は3,312歩/日減少し、有意な差 ($t=-9.538, p<0.0001$) を示した。

3) 1996年に測定した1週間の歩数と同時に調べた主観的活動量は教育・工学部学生とも78%が「普通」と答え、学部間に差はみられなかった ($t=1.604, p=0.1105$)。また、歩数測定中1週間が主観的に「よく動いた」と答えた学生ほど1日の歩数も多かったが、教育、工学部間でその増加率に差がみられた。

4) 体育実技中の歩数は、教育学部男子で $3,258 \pm 1,272$ 歩/日、同女子は $2,574 \pm 1,190$ 歩/日であった。教育学部学生の体育実技は1日の歩数に占める割合は43.7%であった。工学部学生は体育実技が受講できないため、0%であった。

以上より、体育実技は日常生活活動量に大きく影響し、現在の大学生にとって受講できないことは運動の機会を奪うことになると思われる。今後、大学体育実技は日常生活における運動継続も含めた科学的な健康づくりと生涯スポーツに配慮した授業づくりが求められる。

VI 引用文献

- 1) 加賀 勝、高橋香代、鈴木久雄：子どもの日常生活活動量と体育授業中の活動量(1)－日常生活活動量について－. 学校体育 5(1): 64-67, 1997.
- 2) 奥田援史、他：岡山大学一般教養課程学生のスポーツテスト結果について(第5報). 岡山大学教養部紀要 35:301-313, 1994.
- 3) 合屋十四秋、他：万歩計による運動の質と量の評価について(第1報)－大学正課体育実技：ソフトボール、バドミントン、エアロビスコースの場合－. 東海保健体育科学 3:53-60, 1981.
- 4) 文部省：高等学校学習指導要領解説 保健体育編 体育編. 東山書房. 1989.
- 5) Pate RR, Pratt M, et al. : Physical activity and public health: a recommendation from the Centers for Disease Control and the American College of Sports Medicine. JAMA 273:407-407, 1995.
- 6) Phillips WT, Pruitt LA and King AC : Lifestyle activity : Current recommendations. Sports Med. 22(1):1-7, 1997.
- 7) American college of sports medicine : ACSM's guidelines for exercise testing and prescription. 5th ed. Williams & Wilkins, 1995.
- 8) 徳永幹雄、他：スポーツ行動の予測と診断. 不昧堂出版. 1985.

表 1. 被検者と 1 日あたりの歩数

(歩/日)

測定年	教育学部男子			教育学部女子			工学部男子		
	1992	1993	1996	1992	1993	1996	1992	1993	1996
n	182	63	46	276	99	102	82	84	13
mean	8,374	8,202	7,460	8,169	8,669	6,388	8,706	7,867	5,39
S D	2,655	3,312	3,279	2,793	2,793	2,914	3,303	2,481	2,61

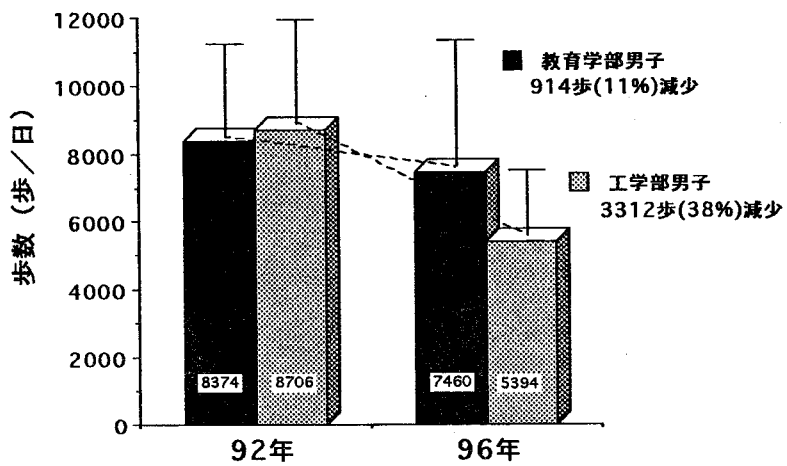


図 1. 1992年と1996年の学生の 1 日歩数の変化

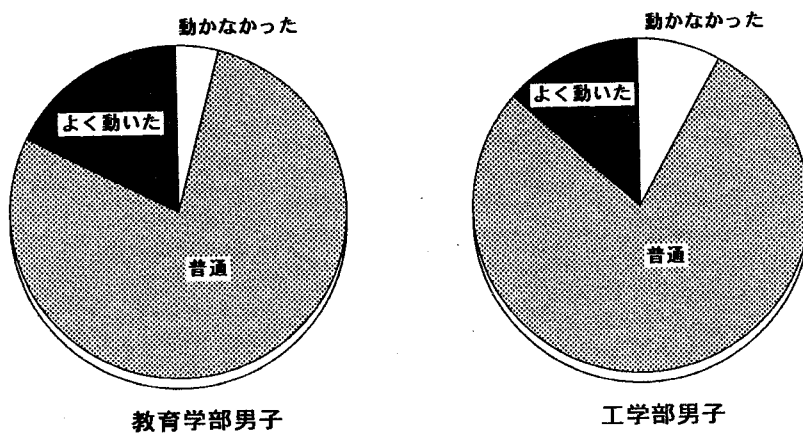


図 2. 教育・工学部学生の日常生活活動量の主観的評価

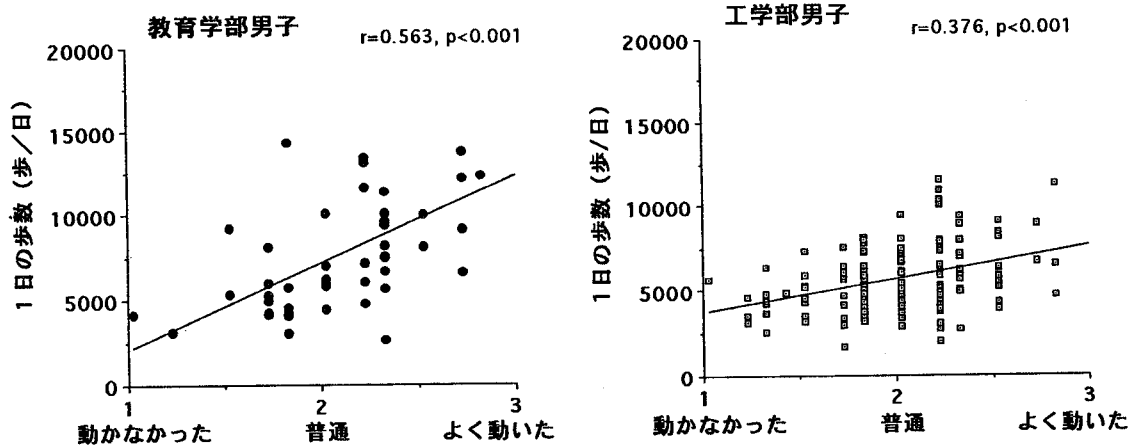


図3. 教育・工学部学生の日常生活活動量の主観的評価と1日の歩数

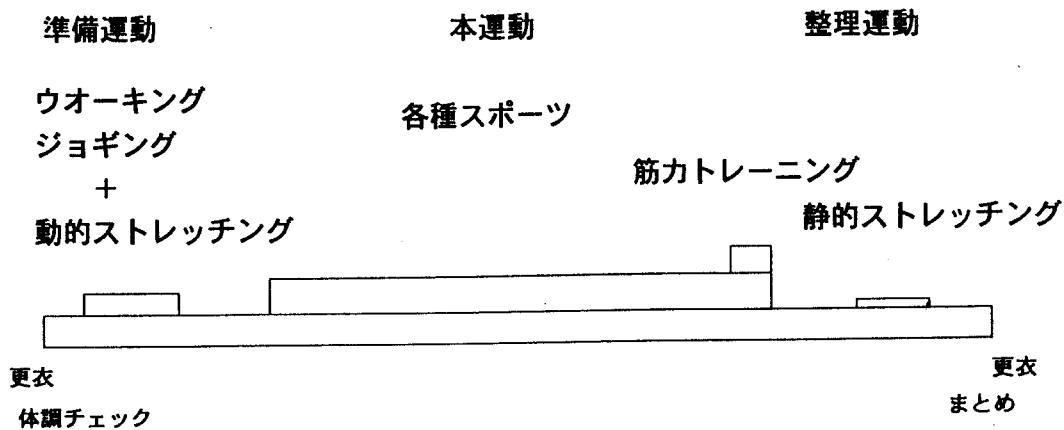


図4. 健康づくりを考慮した体育実技の例

女子サッカーチームに対するメディカルチェック

水島中央病院整形外科

○前原 孝

岡山大学整形外科スポーツグループ

千田益生, 阿部信寛, 矢形幸久, 柴原 基
井上 一

<はじめに>

最近, 女性のスポーツの人気の高まっている。なかでもサッカーにおいては, 日本代表チームがアトランタオリンピックに出場・活躍し, 国内でも平成9年度より国民体育大会の正式種目となるなど, その注目度もかなり高い。

岡山県では平成8年7月より女子選抜チームを編成しているが, 我々は今回, このチームに対してメディカルチェックを行う機会を得たのでその結果について報告する。

<対象>

対象は, 選抜チーム中直接検診した15名で, 年齢は17才~26才, 平均 20.1才であった。

<方法>

全選手に対し, 年齢, 身長, 体重, サッカー歴, 所属チーム, ポジション, 利き手利き足, サッカー以外のスポーツ歴, 過去および現在の外傷・傷害などについて問診を, また, 全身の関節弛緩性, 筋柔軟性, 下肢アライメント, 足部形態異常について計測, 評価を行った(表1)。

全身関節弛緩性は3項目以下のものを陰性群, 4項目以上認めるものを陽性群とした。また, 外傷, 障害歴より頻度の高い疾患と, 年齢, サッカー歴, 全身関節弛緩性などについて統計学的処理を行い, 互いの相関関係を調べた。

<結果>

サッカー歴の平均は5.9年, それ以外のスポーツ歴は平均3.7年であった。年齢の高い選手ほどサッカー歴が長い傾向があった。

下肢アライメントは, O脚がもっとも多く10名, X脚2名, 正常3名であり, 下肢長, 大腿周囲径, 下腿周囲径にて明らかな左右差等の異常を認めるものはなかった。足部形態では, 足底部胼胝形成が最も多かった。

関節弛緩性と筋柔軟性それぞれの陽性項目数を表2に示す。弛緩性陰性群は12名, 弛緩性陽性群は3名(20%)であった。柔軟性に問題のある選手は認めなかった。

外傷・障害歴の調査の結果, 頻度の高かったものは足関節捻挫 66.7%, 足底部胼胝形成 64.3%, 腰痛 46.7%であり, この3疾患について検討を加えた。

1) 足関節捻挫

サッカー歴と捻挫回数をみると、サッカー歴の長い選手ほど捻挫の経験が多いという相関関係がみられた。各選手の弛緩性項目数と捻挫の発生頻度に相関はみられず、弛緩性陽性の選手に捻挫が多いという傾向は認めなかった。

また、捻挫の重症度を問診から表3のごとく分類し、弛緩性と、それぞれの捻挫の重症度の相関を検討すると図1のごとくであり、弛緩性陰性群はそのほとんどが軽症であるのに対し、弛緩性陽性群は数は少ないが重症例が多く軽症例はなかった。陽性群では、ひとたび受傷すると重症となる傾向があった。

2) 足底部胼胝形成

全選手を胼胝陰性群と陽性群にわけてサッカー歴の平均値を比較した。陰性群の平均5.3年に対し、陽性群6.4年であり、有意差は認められなかった。対象数が少ないので、明らかな傾向は見られなかったが、今回のメディカルチェックの対象選手たちが日頃練習しているグラウンドはすべて土であり、グラウンドサーフェスやサッカー用スパイクシューズの構造にも関係する足部障害と考える。

3) 腰痛

腰痛の程度を、なし、スポーツ時のみあり、日常生活でもありの3段階に分類して、年齢・サッカー歴・弛緩性との相関を評価した。腰痛の程度と年齢・サッカー歴とは相関したが、弛緩性とは相関を認めなかった。

腰痛と筋柔軟性の関係は今までに報告されているが、本対象では柔軟性との関係は認めなかった。

<考察およびまとめ>

Baumhauerは、大学生スポーツ選手21名を対象に、全身柔軟性・足関節周囲筋力・足および足関節のアライメントを調査し、これら全てが足関節靭帯損傷の危険因子となる事を報告した。また、Arendtらは、大学生のサッカーとバスケットの選手について、男女の比較を行い、女子選手では男子に比し膝関節前十字靭帯損傷の頻度が明らかに高いことを示しており、関節弛緩性、下肢のアライメント、靭帯のサイズなどの各選手に固有の因子と、筋力・技術レベル、シューズなどの外的因子の様々なものがその危険因子であると述べている。

このように、関節弛緩性は膝・足関節の損傷の危険因子の一つであるが、今回の検討でも関節弛緩性と足関節捻挫の重症度とがよく相関しており、スポーツ選手、特に女子スポーツ選手においては、関節弛緩性のチェックは重要である。

また、メディカルチェックを行うにあたっては、同じスポーツ種目においても外傷発生の危険性は男女で異なるため、性差を考慮したチェックが必要であり、さらに外傷予防のためには、男女を問わず個々の選手の身体特性を把握し、個別の指導を行うことが理想である。

表 1 : Medical check 項目

問診項目	計測項目
年齢・身長・体重	General joint laxity (関節弛緩性): 7項目
所属チーム・ポジション・利き手・利き足	Wrist, Elbow, Shoulder,
サッカー歴・スポーツ歴	Spinal column, Hip, Knee, Ankle
外傷の既往およびその治療歴	Muscle tightness (筋柔軟性): 4項目
(足関節捻挫・Osgood病・膝の外傷など)	Hamstrings, Iliopsoas, Quadriceps,
現在の障害の有無	Gastrocnemius
→その部位と程度・治療歴の有無	下肢アライメント
	SMD, COT, COLL, X-O脚
	足部形態異常
	足底胼胝, 扁平足, 外反母趾, 外脛骨など

表 2 : 関節弛緩性と筋柔軟性

case	年齢	弛緩性	柔軟性
1	26	1	0
2	25	0	0
3	24	0	0
4	23	2	0
5	22	1	1
6	22	1	1
7	20	6	0
8	18	0	1
9	18	3	0
10	18	1	0
11	18	6	0
12	17	1	0
13	17	0	0
14	17	3	0
15	17	7	0
平均	20.1	2.1	0.2

表 3 : 足関節捻挫重症度の分類

	血腫	腫脹	荷重歩行
軽症 (Grade I)	(-)	軽度	可能
中等症 (Grade II)	(+)	局部	困難
重症 (Grade III)	(++)	全体	不可能

(Sports Injury Assessment and Rehabilitation より改編)

図 1 : 弛緩性と重症度

