

琉球大学学術リポジトリ

[原著] 高校生のバスケットボール外傷における身体的、心理的要因の検討

メタデータ	言語: 出版者: 琉球医学会 公開日: 2010-07-02 キーワード (Ja): キーワード (En): high school basketball injuries, physical factors, psychological factors, ATFL injury, ACL injury 作成者: 城田, 真一, 上里, 智美, 高良, 宏明, 金谷, 文則, Shirota, Shinichi, Uesato, Tomomi, Takara, Hiroaki, Kanaya, Fuminori メールアドレス: 所属:
URL	http://hdl.handle.net/20.500.12000/0002016048

高校生のバスケットボール外傷における身体的、心理的要因の検討

城田真一¹⁾, 上里智美²⁾, 高良宏明³⁾, 金谷文則¹⁾

¹⁾ 琉球大学医学部整形外科学講座

²⁾ 浦添総合病院

³⁾ 琉球大学保健管理センター

(1998年6月26日受付, 1998年8月31日受理)

Physical and psychological factors of basketball injuries in high school students

Shinichi Shirota¹⁾, Tomomi Uesato²⁾, Hiroaki Takara³⁾ and Fuminori Kanaya¹⁾

¹⁾ Department of Orthopedic Surgery, Faculty of Medicine, University of the Ryukyus

²⁾ Department of Orthopedic Surgery, Urasoe General Hospital

³⁾ Health Administration Center, University of the Ryukyus

ABSTRACT

Both internal and external factors cause sports injuries, and the internal factors are divided into physical and psychological factors. The purposes of this study are to clarify the correlation between sports injuries and internal factors in high school basketball players. Retrospective studies including 319 males and 205 females were carried out. About 80% of both sexes have had previous injuries, with the ankle joint injured most frequently (male; 67%, female; 79%). Ninety-one basketball players (64 males and 27 females) of this group were included in a prospective study. Physical and psychological examinations were carried out weekly for six months. New injuries occurred in 34% of the males and 33% of the females. The injured group and non-injured group were compared according to physical and psychological factors. Chronological changes of psychological factors were also examined. As a result, physical factors, higher joint laxity and lower relative strength of knee flexion, increased the occurrence of injuries in females ($p < 0.05$). Higher fluctuation of moods also increased the number of injuries more in females ($p < 0.05$). Since there is no significant difference in the occurrence of injuries between males and females, it is assumed that females are relatively susceptible to internal factors and males are relatively susceptible to external factors. In addition, a retrospective study was carried out to investigate physical factors in operated cases with ruptures of anterior talofibular ligament (ATFL) (44 males and 49 females) and anterior cruciate ligament (ACL) (28 males and 43 females). As a result, larger medial malleolar angle (MMA) and higher joint laxity were considered as physical factors increasing ATFL injuries. Also, smaller notch width index (NWI), and steeper posterior tilt angle (PTA), higher joint laxity, and lower relative strength of knee flexion were considered as physical factors increasing ACL injuries. The influence of physical factors in the occurrence of injury was more in females than males. The results of this study indicate that internal factors (both physical and psychological) and external factors played a role in the injuries of high school basketball players. In addition, females were influenced more by internal factors than males, who are affected more by external factors than females. *Ryukyu Med. J.*, 18(3)103~111, 1998

Key words: high school basketball injuries, physical factors, psychological factors, ATFL injury, ACL injury

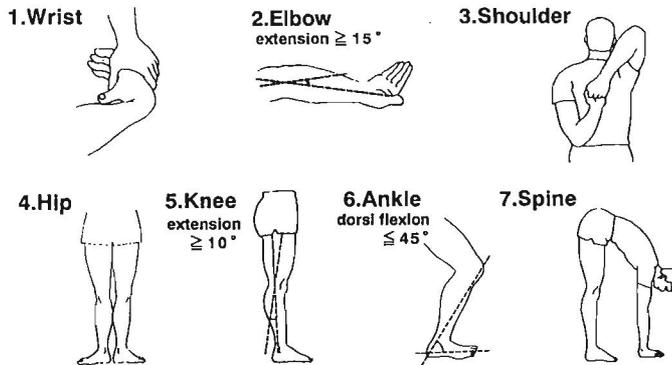


Fig. 1 Evaluation of general joint laxity.
(The method of the University of Tokyo⁵⁾)

緒言

スポーツ外傷の発生の要因はスポーツを行う本人自身の内的要因と、それ以外の外的要因に大別される。さらに内的要因は体質、体力、性別などの身体的要因と性格、緊張などの心理的要因に分類され、外的要因はスポーツの種類、競技レベルなどの質的要因、スポーツの強度、時間などの量的要因、季節、天候などの自然環境、用具、設備などの人工環境に分類される¹⁾。すなわちスポーツ外傷は、前述した各要因が相互に関連し発生しており、1つの要因のみが外傷の原因であると断定することは難しい。しかし私たちが文献的に渉猟し得た範囲内では、スポーツ外傷と内的要因である身体的および心理的要因との関連性を同時に調査を行った報告はない。

一方、増島²⁾は1984年から1993年までの調査において、バスケットボールによる外傷の発生頻度は他のスポーツ外傷に比較し高頻度に認め、特に女性はバスケットボールによる外傷者が全体の47%を占めたと報告している。そこで今回私たちはスポーツ外傷が高頻度に発生するバスケットボールにおいて外傷と内的要因との関連性を明らかにする事を目的として本研究を行った。

対象および方法

増島^{2,3)}や苛原ら⁴⁾が報告しているようにバスケットボールは外傷頻度が高く、足関節の前距腓靭帯Anterior Talofibular Ligament (ATFL) 損傷と、膝関節の前十字靭帯Anterior Cruciate Ligament (ACL) 損傷が多いのが特徴的である。そこで、外的要因(質的要因、量的要因、自然環境および人工環境)の影響を可能な限り統一する目的で、対象を県内で常に上位を占める高校バスケットボール選手にしばり調査を行った。まず対象となる高校のバスケットボール部員に対しアンケート調査および直接検診を行い、外傷の既往頻度および現症を調査した。その後6ヵ月間の追跡調査(調査期間は平成7年11月から平成8年4月まで)を行い、期間中新たに発生した外傷者の身体的、心理的要因を検討した。さらに疾患別に身体的要因との関連性を検討するために高校バスケットボールで受傷し、手術を行ったATFL損傷者およびACL損傷者を検討した。

(1) 高校バスケットボール部員に対する検診

対象は沖縄県内の高校バスケットボールで常に上位を占め

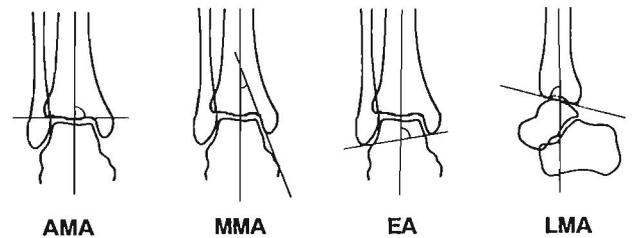


Fig. 2 Measurement of AMA (A-P mortise angle), MMA (medial malleolar angle), EA (empirical axis), and LMA (lateral mortise angle).

るチームの部員、男性6校319人、女性4校205人である。対象全員に対しアンケート調査および直接検診を行った。アンケート調査では既往障害をチェックし、直接検診では足関節、膝関節を診察し、スポーツ外傷の状況を調査した。

(2) 高校バスケットボール部員の追跡調査

対象は前記の高校のうち任意に選んだ男性2校64人、女性1校27人で、6ヵ月間継続して一週間に一度直接検診および医学的心理診断検査を施行した。

直接検診では身体的要因である身長、体重、サージャントジャンプ、反復横跳び、握力、背筋力、関節弛緩性、膝筋力(屈曲、伸展力)を測定した。なお、関節弛緩性の評価は東大式関節弛緩性テスト⁵⁾を用いて行い、手、肘、肩、股、膝、足の6関節および脊柱の7項目を調べ、陽性項目数をLaxity scoreとした(Fig. 1)。膝筋力測定はCybex350 (Lumex, New York)を用いて行い、角速度60度/秒における最大筋力で評価した。

医学的心理診断検査法は、一般的に行われているProfile of Mood States (POMS)^{6,7)}と、Neurosis and Depression Scale (NDS)健康票^{8,9)}を用いた。POMSは検診日毎に行い、NDS健康票は検診初回にのみ施行した。なお、POMSは緊張Tension (TEN)、抑うつDepression (DEP)、怒りAnger (ANG)、情緒混乱Confusion (CON)、疲労Fatigue (FAT)、および活動性Vigor (VIG)の6尺度から構成されており、競技者のオーバートレーニングや心理的コンディショニングの状態を診断する指標として用いられている。NDS健康票は神経症傾向判別尺度であるFifty Items Neurosis Index (FNI)と、うつ病傾向判別尺度であるFour Scales Depression Index (FDI)から成っている。

対象を調査期間中に新たな外傷を受傷した外傷群と受傷しなかった非外傷群の2群に分け、初回検診時に測定した身体的要因および心理的要因(POMSおよびNDS健康票)を両群間で比較検討した。さらに外傷群に行ったPOMSの経時的変化を検討した。

(3) ATFL損傷と身体的要因との関係

対象は高校バスケットボールによるATFL損傷者で手術を行った93人、男性44人(平均年齢18才)、女性49人(平均年齢16才)である。対象を受傷機転により接触損傷群(男性17人、39%、女性14人、29%)と非接触損傷群(男性27人、61%、女性35人、71%)に分け、身体的要因(解剖学的形態、関節弛緩性の2要因)をコントロール群(後述)と比較した。解剖学的形態はレ線前後像での正面天蓋角A-P Mortise Angle (AMA)、内果傾斜角Medial Malleolar Angle (MMA)、

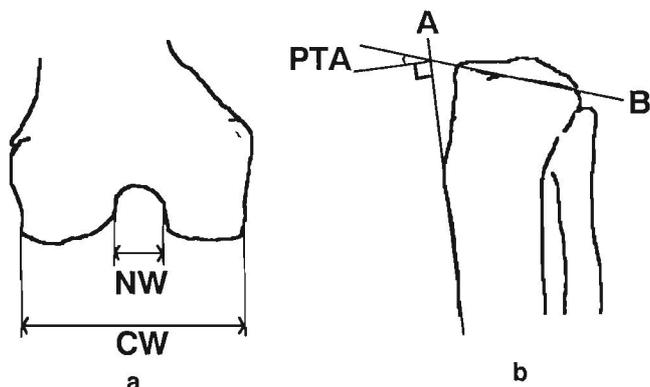


Fig. 3 Measurement of NWI (notch width index) and PTA (posterior tilt angle).
 a) $NWI = NW / CW$ NW: notch width, CW: condyle width
 b) A: line of anterior tibia, B: joint line.

果間角 Empirical Axis (EA) および側面像での側面天蓋角 Lateral Mortise Angle (LMA)¹⁰⁾ を計測し評価した (Fig. 2). 関節弛緩性として全身的関節弛緩性を表す Laxity score と足関節の局所的関節弛緩性陽性率を検討した. 解剖学的形態評価に対するコントロール群として, ATFL 損傷以外で足関節単純レ線撮影を行った男性 64 人 (平均年齢 18 才), 女性 65 人 (平均年齢 18 才) を用い, 関節弛緩性に対してのコントロール群としては, 高校バスケットボール部員の中で障害を認めない男性 113 人 (平均年齢 17 才), 女性 89 人 (平均年齢 17 才) とした.

(4) ACL 損傷と身体的要因との関係

対象は ATFL 損傷群と同様に高校バスケットボールによる ACL 損傷者で手術を行った 71 人, 男性 28 人 (平均年齢 18 才), 女性 43 人 (平均年齢 17 才) である. 男女とも接触損傷群 (男性 11 人, 39%, 女性 14 人, 33%) と非接触損傷群 (男性 17 人, 61%, 女性 29 人, 67%) に分け, 身体的要因 (解剖学的形態, 関節弛緩性および健側膝筋力の 3 要因) をコントロール群と比較した. 解剖学的形態は顆間窩撮影での Notch Width Index (NWI)^{11,12)}, 側面像での脛骨高原後傾角 Posterior Tilt Angle (PTA)¹³⁾ を計測し評価した (Fig. 3). 関節弛緩性として Laxity score と膝関節弛緩性陽性率を検討した. 解剖学的形態評価に対するコントロール群は, ACL 損傷以外で膝関節単純レ線撮影を行った男性 69 人 (平均年齢 19 才), 女性 45 人 (平均年齢 18 才) で, 関節弛緩性, 膝筋力評価に対するコントロール群は, 高校バスケットボール部員の中で障害を認めない男女 (ATFL 損傷群の関節弛緩性を比較したコントロール群と同一群) とした.

(5) 身体的要因, 心理的要因の男女比較

身体的要因 (解剖学的形態, 関節弛緩性, 膝筋力) および心理的要因の性別による差を検討するために各要因を男女間で比較検討した. 解剖学的形態は ATFL 損傷のコントロール群で AMA, MMA, EA および LMA を, ACL 損傷のコントロール群で NWI および PTA を男女間で比較した. 同様に関節弛緩性と膝筋力は, 直接検診した障害を認めない男女高校バスケットボール部員で比較した. 一方, 心理的要因は追跡調査の非外傷群に行った初回検診時の POMS および NDS 健康票と POMS の経時的変化をそれぞれ男女間で比較検討した.

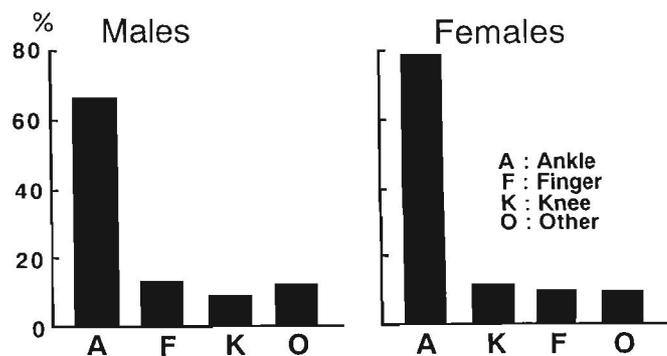


Fig. 4 Percentage of high school basketball players with previous injuries. 66.9% of the 248 males and 79.0% of the 167 females had previous ankle joint injuries.

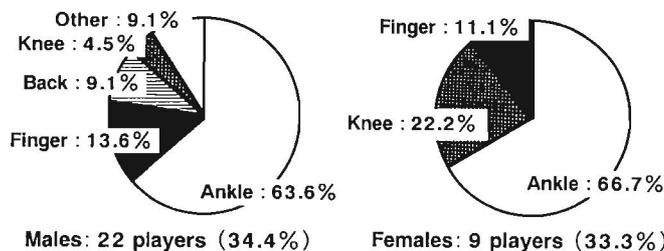


Fig. 5 Percentage of new injuries in the prospective study. New injuries occurred in 34.4% of the 64 males and 33.3% of the 27 females in this study. Ankle injury occurred most in both sexes.

なお, 高校バスケットボール部員の外傷群と非外傷群の比較 (身長, 体重, サージアントジャンプ, 反復横跳び, 握力, 背筋力, 関節弛緩性の Laxity score, 膝筋力, POMS, NDS 健康票) は student-T 検定を用い, ATFL, ACL 損傷の接触, 非接触群とコントロール群の比較 (解剖学的形態, Laxity score, 膝筋力) は分散分析と多重比較を, 局所 (足, 膝関節) の関節弛緩性の発生率はカイ 2 乗検定を, POMS の経時的変化は反復測定分散分析を用いてそれぞれ検討した.

結 果

(1) 高校バスケットボール部員に対する検診結果

1) アンケート調査による外傷の既往頻度
 男性は 319 人中 248 人 (77.7%), 女性では 205 人中 167 人 (81.5%) に外傷の既往があり, 部位別に評価すると男女とも足関節が最も多く男性 166 人 (66.9%), 女性 132 人 (79.0%) であった. 足関節以外では男性は手指 32 人 (12.9%), 膝関節 22 人 (8.9%), その他 30 人 (12.1%) であるのに対し, 女性では膝関節 20 人 (12.0%), 手指 17 人 (10.2%), その他 16 人 (9.6%) の順であった (Fig. 4).

2) 直接検診による足関節, 膝関節の損傷頻度
 ATFL 損傷者は男性 68 人 (21.3%), 女性 71 人 (34.6%) に認め, ACL 損傷者は男性 0 人, 女性 3 人 (1.5%) に認めた.

(2) 高校バスケットボール部員の追跡調査

1) 新たに発生した外傷頻度

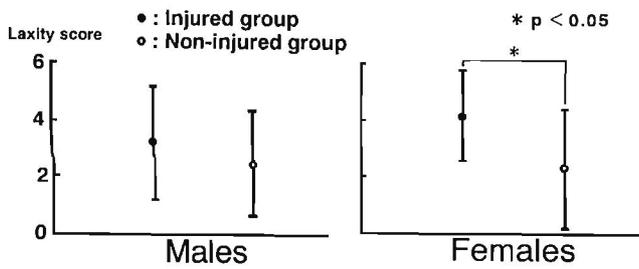


Fig. 6 Comparison of the laxity score. Females in injured group had a significantly higher laxity score than those in the non-injured group ($P < 0.05$).

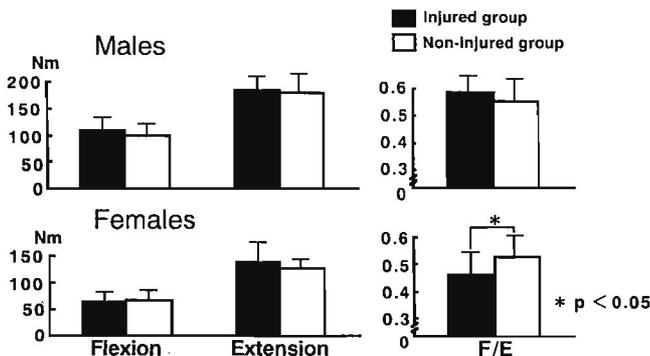


Fig. 7 Comparison of muscle strength around the knee joint. Females in injured group had significantly lower flexion and extension strength ratio (F/E) of the knee joint than those in the non-injured group ($p < 0.05$).

検診期間中新たな外傷が男性64人中22人(34.4%),女性27人中9人(33.3%)に発生した。部位別頻度は前述の外傷既往頻度同様に、男女とも足関節(すべてATFL損傷)が最多で男性14人(63.6%),女性6人(66.7%)を占めていた。また女性1人(11.1%)にACL損傷が発生した(Fig. 5)。

2) 身体的要因と外傷発生との関係

男女の外傷群と非外傷群を初回検診時に測定した身体的要因で比較した。

a. 関節弛緩性と外傷発生との関係

両群のLaxity scoreを比較した。男性では外傷群 3.2 ± 2.0 項目、非外傷群 2.5 ± 1.8 項目で両群間に有意差は認められなかった。しかし、女性では外傷群が 4.2 ± 1.6 項目で非外傷群の 2.3 ± 2.1 項目と比較し有意に高値を示した($t = 2.6$, $F = 0.57$, $p < 0.05$)(Fig. 6)。

b. 膝筋力と外傷発生との関係

男女の膝屈曲力、伸展力ともに外傷群と非外傷群間で有意差を認めなかった。一方、膝屈曲力/伸展力(以下膝屈伸比)では男性の外傷群が 0.59 ± 0.09 で、非外傷群 0.55 ± 0.11 と比較し有意差が認められなかったのに対し、女性の外傷群は 0.46 ± 0.09 で非外傷群 0.53 ± 0.10 と比較し有意に低値を示した($t = -1.8$, $F = 0.9$, $p < 0.05$)(Fig. 7)。

c. その他の要因と外傷発生との関係

身長、体重、サージャントジャンプ、反復横跳び、握力、背筋力のいずれも、男性および女性の外傷群と非外傷群との間に有意差は認められなかった(Fig. 8)。

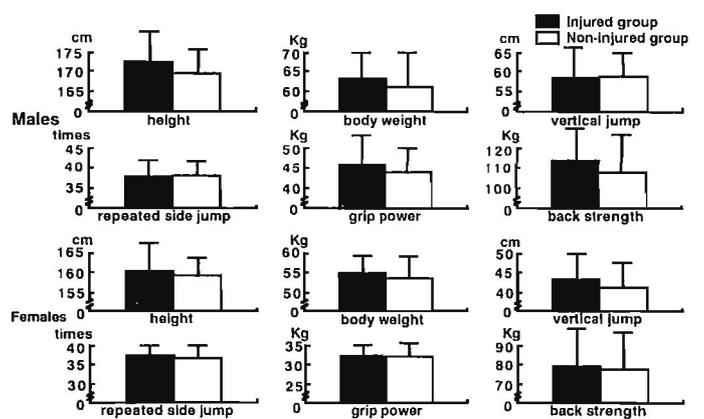


Fig. 8 Comparison of other physical factors. There was no significant difference in other physical factors between the injured group and the non-injured group in both sexes.

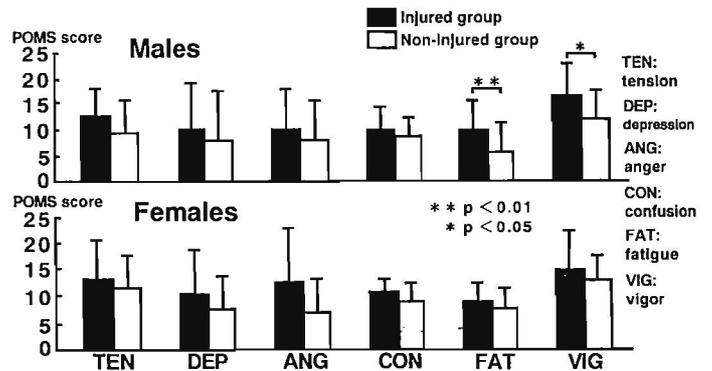


Fig. 9 Comparison of the POMS (profile of mood states) measured at the initial examination of the prospective study.

Males in injured group had significantly higher FAT and VIG than those in the non-injured group.

3) 心理的要因と外傷発生との関係

a. POMSと外傷発生との関係

検診初回到測定したPOMSを用いて、外傷群と非外傷群を比較した。なおこの評価はVIG尺度が低値で、それ以外の尺度が高値を示すほどコンディションは不良ということになる。まず、男性ではFATおよびVIGの2尺度において、外傷群が非外傷群と比較し有意に高値を示した(FAT: 外傷群 9.7 ± 6.1 , 非外傷群 5.7 ± 5.4 , $t = 2.8$, $F = 1.3$, $p < 0.01$, VIG: 外傷群 15.9 ± 7.1 , 非外傷群 11.6 ± 5.9 , $t = 2.7$, $F = 1.5$, $p < 0.05$)。しかし女性では、両群間に有意差は得られなかった(Fig. 9)。

b. 外傷群のPOMS経時的変化の検討

外傷者の検診初回、受傷から2回前、および受傷直前に測定した3回のPOMSの値を反復測定分散分析にて評価し経時的な心理変化を検討した。男性は6尺度すべてにおいて、有意差を認める変化は得られなかったが、女性では3回のDEP尺度の値に有意な変化を認め($F = 3.9$, $p < 0.05$)、初回に比べ受傷から2回前に1度低下し、その後再度高値を示した後、外傷に至っていた(Fig. 10)。

c. NDS健康票と外傷発生との関係

検診初回到測定したNDS健康票を用いて、外傷群と非外傷

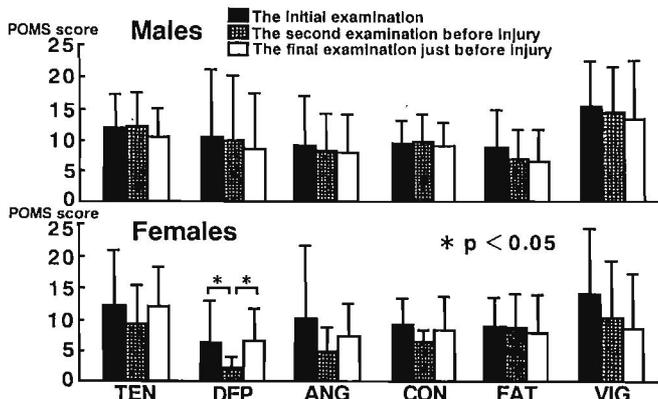


Fig. 10 Chronological changes of the POMS in the injured group. In females, DEP score significantly decreased in the second examination before injury ($P < 0.05$).

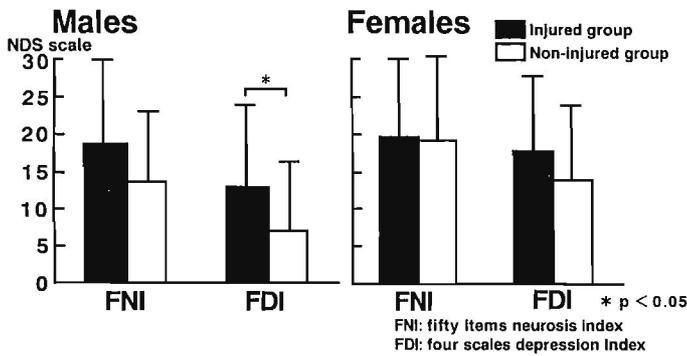


Fig. 11 Comparison of the NDS (neurosis and depression scale) measured at the initial examination of this study. Males in injured group had significantly higher FDI scale than those in non-injured group ($p < 0.05$).

群を比較した。なお、この評価では、FNI、FDIはともに高値を示すほどコンディションは不良ということになる。その結果男性のFDIは、外傷群 12.8 ± 11.4 に対し非外傷群 7.1 ± 9.5 で、外傷群が高値を示した ($t=2.2$, $F=1.5$, $p < 0.05$) (Fig. 11)。しかし、男性のFNIおよび女性のFNI、FDIでは両群間に有意差は認めなかった。

4) 小括

6ヵ月間の追跡調査では新たな外傷の発生頻度は男女とも同程度 (男性34.4%, 女性33.3%) で、部位別では足関節の受傷頻度が高値を示した。身体的要因と外傷との関連性では、男性では関連性は見い出せなかったのに反し、女性では外傷群のLaxity scoreが非外傷群に比較し有意に高値を示した。逆に女性の外傷群の膝屈伸比は、非外傷群に比較し有意に低値を示し、相対的膝屈曲力の低下を認めた。次に外傷と心理的要因についての検討では男性で外傷群のFAT、VIG尺度 (POMS) およびFDI (NDS健康票) が非外傷群に比較し有意に高値を示した。一方女性ではDEP尺度 (POMS) が経時的に有意な変化を示し、抑うつ状態の変動が外傷に関与していた。

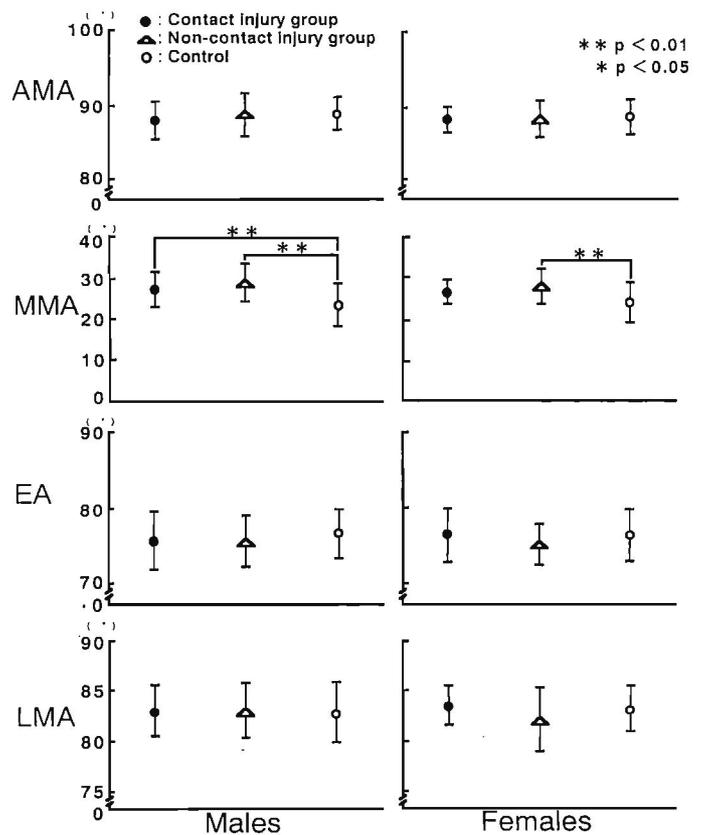


Fig. 12 Comparison of the anatomical structure of ankle joint in the cases with ATFL (anterior talofibular ligament) rupture.

In males, both the contact and the non-contact ATFL injury groups had a significantly larger MMA than the control. In females, the non-contact ATFL injury group had a significantly larger MMA than the control.

(3) ATFL損傷と身体的要因との関係

1) 解剖学的形態とATFL損傷との関係

a. 男性

MMAは接触損傷群 27.4 ± 4.1 度、非接触損傷群 28.5 ± 4.7 度、コントロール群 23.2 ± 4.9 度で、両群ともにコントロール群と比較し高値を示した ($F=12.1$, $p < 0.01$)。AMA、EAおよびLMAは両群ともにコントロール群と比較し有意差は得られなかった (Fig.12)。

b. 女性

MMAは接触損傷群 26.5 ± 2.9 度、非接触損傷群 27.8 ± 4.3 度、コントロール群 23.8 ± 4.7 度で、非接触損傷群のみコントロール群と比較し高値を示した ($F=9.5$, $p < 0.01$)。AMA、EAおよびLMAは両群ともに有意差は得られなかった (Fig.12)。

2) 関節弛緩性とATFL損傷との関係

a. 男性

Laxity scoreおよび足関節弛緩性陽性率において両群ともにコントロール群と比較し有意差は得られなかった。

b. 女性

Laxity scoreは接触損傷群が 4.4 ± 1.9 項目、非接触損傷群が 4.4 ± 1.5 項目、コントロール群 3.4 ± 1.9 項目で、非接触損傷群のみコントロール群と比較し有意に高値を示した ($F=3.4$, $p < 0.05$) (Fig.13)。しかし、足関節弛緩性陽性率は両群とも

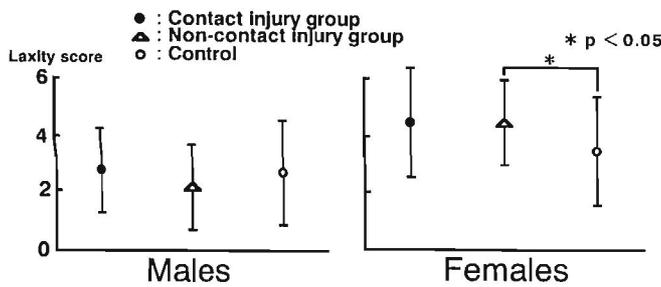


Fig. 13 Comparison of the laxity score in the cases with ATFL injury. The non-contact ATFL injury group had a significantly higher laxity score than the control in females ($p < 0.05$).

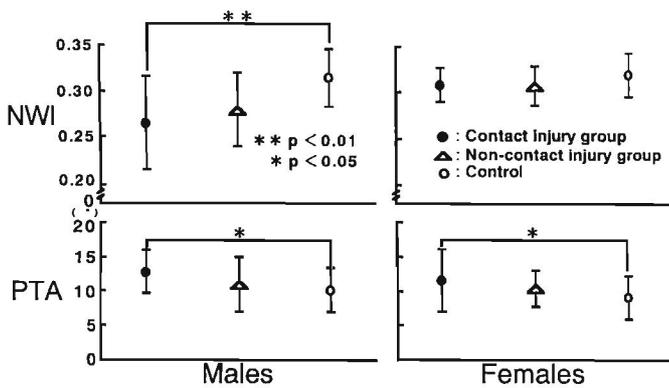


Fig. 14 Comparison of the anatomical structure of the knee joint in the cases with ACL (anterior cruciate ligament) injury. In males, the contact ACL injury group had a significantly smaller NWI than the control, and the contact ACL injury group had a significantly steeper PTA than the control. In females, the contact ACL injury group had significantly steeper PTA than the control.

にコントロール群と比較して有意差は得られなかった。

3) 小括

ATFL損傷の発生と身体的要因（解剖学的形態および関節弛緩性）との間に関連性を認めた。コントロール群との比較で、解剖学的形態では男性の接触、非接触両群と女性の非接触群でMMAの増大が認められた。また女性の非接触損傷群でLaxity scoreが有意に高値を示した。

(4) ACL損傷と身体的要因との関係

1) 解剖学的形態とACL損傷との関係

a. 男性

NWIは接触損傷群 0.265 ± 0.049 、非接触損傷群 0.281 ± 0.039 、コントロール群 0.312 ± 0.031 で、接触損傷群のみコントロール群と比較して有意に低値を示した ($F=6.0, p < 0.01$)。PTAは接触損傷群が 12.7 ± 3.0 、非接触損傷群が 10.9 ± 3.7 、コントロール群 10.0 ± 2.8 で、接触損傷群のみコントロール群と比較して有意に高値を示した ($F=3.4, p < 0.05$)。

b. 女性

NWIは接触、非接触損傷群ともにコントロール群と比較して有意差を認めなかった。PTAは接触損傷群 11.4 ± 4.4 度、非接触損傷群 10.3 ± 2.5 度、コントロール群 9.1 ± 2.9 度で、接触損傷群のみコントロール群と比較して高値を示した ($F=3.1,$

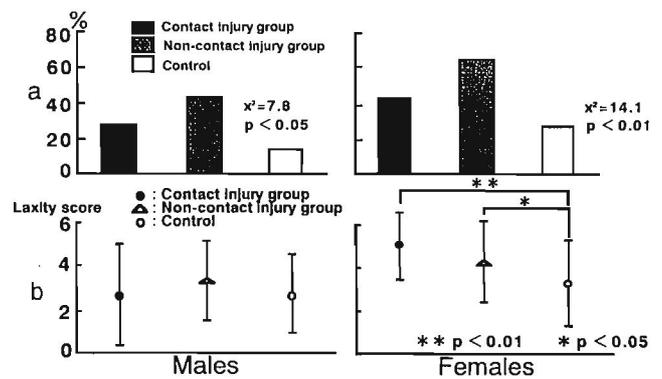


Fig. 15 Comparison of the percentage of the cases with knee joint laxity (a) and comparison of the laxity score in the ACL injury group (b).

a. In both sexes, the non-contact ACL injury group had a significantly higher positive rate than the control.
b. In females, both the contact and the non-contact ACL injury groups had a significantly higher laxity score than the control.

$p < 0.05$) (Fig.14).

2) 関節弛緩性とACL損傷との関係

a. 男性

Laxity scoreは両群ともにコントロール群と比較して有意差は得られなかった。しかし、膝関節弛緩性陽性率は接触損傷群11人中3人 (27.3%)、非接触損傷群17人中7人 (41.2%)、コントロール群113人中16人 (14.2%)で、3群をカイ2乗検定で比較検討した結果、有意差を認めた ($\chi^2=7.8, p < 0.05$)。さらに接触、非接触群をそれぞれコントロール群と比較した結果、非接触群は有意に高値を示した ($p < 0.01$)。

b. 女性

Laxity scoreは接触損傷群 5.1 ± 1.5 項目、非接触損傷群 4.3 ± 1.9 項目、コントロール群 3.4 ± 1.9 項目で、両群ともにコントロール群と比較して有意に高値を示した ($F=6.2$, 接触損傷群: $p < 0.01$, 非接触損傷群: $p < 0.05$)。また、膝関節弛緩性陽性率は接触損傷群14人中6人 (42.9%)、非接触損傷群は29人中19人 (64.3%)、コントロール群89人中24人 (27.0%)で、3群をカイ2乗検定で比較検討した結果、有意差を認めた ($\chi^2=14.1, p < 0.01$)。さらに非接触損傷群はコントロール群と比較して有意に高値を示した ($p < 0.01$) (Fig.15)。

3) 膝筋力とACL損傷との関係

a. 男性

屈曲力は接触損傷群 132 ± 17.2 Nm、非接触損傷群 132 ± 25.6 Nm、コントロール群 101 ± 23.0 Nmで、両群ともにコントロール群と比較して高値を示した ($F=15.7, p < 0.01$)。伸展力も接触損傷群 239 ± 27.5 Nm、非接触損傷群 219 ± 39.3 Nm、コントロール群 176 ± 32.7 Nmで、両群ともにコントロール群と比較して高値を示した ($F=22.0, p < 0.01$)。しかし、膝屈伸比は接触損傷群 0.55 ± 0.05 、非接触損傷群 0.60 ± 0.07 、コントロール群 0.58 ± 0.11 で、両群ともにコントロール群と比較して有意差は得られなかった。

b. 女性

屈曲力は接触損傷群 70 ± 18.6 、非接触損傷群 80 ± 21.0 Nm、コントロール群 68 ± 15.4 Nmで、非接触損傷群はコントロール群と比較して高値を示した ($F=3.7, p < 0.01$)。伸展力は接触損傷群 131 ± 25.5 Nm、非接触損傷群 142 ± 24.9 Nm、コントロー

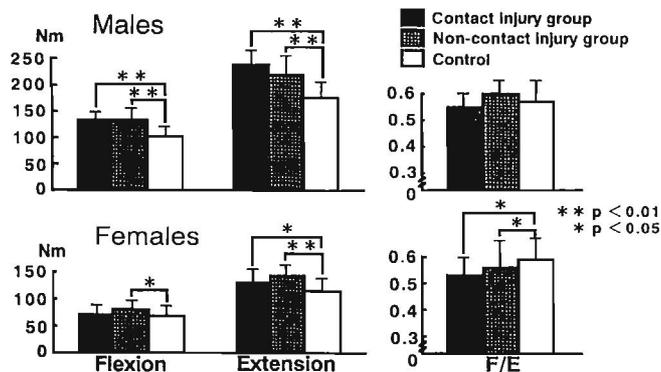


Fig. 16 Comparison of muscle strength of the contralateral knee joint.

In males, both the contact and the non-contact ACL injury groups had stronger knee flexion and knee extension than the control. In females, the non-contact ACL injury group had stronger knee flexion, and both the contact and the non-contact ACL injury groups had stronger knee extension than the control. In females, both the contact and the non-contact ACL injury groups had significantly lower F/E of the knee than the control.

ル群 115 ± 22.9 Nmで、両群ともにコントロール群と比較し有意に高値を示した ($F=13.2$, 接触損傷群: $p<0.05$, 非接触損傷群: $p<0.01$). 膝屈伸比は接触損傷群 0.53 ± 0.08 , 非接触損傷群 0.56 ± 0.10 , コントロール群 0.59 ± 0.10 で、両群ともにコントロール群と比較し低値を示した ($F=3.5$, $p<0.05$) (Fig.16).

4) 小括

ACL損傷の発生と身体的要因(解剖学的形態, 関節弛緩性および膝筋力)との間に関連性を認めた. コントロール群との比較で, 解剖学的形態では男性の接触損傷群でNWIの低下を認め, 男女の接触損傷群でPTAの増大を認めた. 関節弛緩性では男女の非接触損傷群の膝関節弛緩性陽性率が高値を示し, 女性の両群はLaxity scoreが高値を示した. 膝筋力では男性の両群と女性の非接触損傷群で屈曲力が高値を示し, 男女の両群で伸展力が高値を示した. 一方, 屈伸比は女性の両群のみ低値を示した.

(5) 身体的要因, 心理的要因の男女比較

1) 身体的要因を男女コントロール群で比較

a. 解剖学的形態

足関節においてAMA, MMA, EA, LMAいずれも男女のコントロール群間で有意差は得られなかった. また膝関節でもNWI, PTAともに男女間で有意差は得られなかった.

b. 関節弛緩性

Laxity scoreは男性 2.7 ± 1.8 項目で女性の 3.4 ± 1.9 項目に比較し有意に低値を示した ($t=2.9$, $F=1.2$, $p<0.01$). また, 足関節弛緩性陽性率は男女間で有意差を認めなかったが, 膝関節弛緩性陽性率は男性113人中16人(14.2%)で, 女性の89人中24人(27.0%)に比較し有意に低値を示した ($\chi^2=5.1$, $p<0.05$).

c. 膝筋力

男性の屈曲力は 101 ± 23.0 Nmで, 女性の 68 ± 15.4 Nmと比較し高値を示した ($t=-4.9$, $F=0.56$, $p<0.01$). また男性の伸展力も 176 ± 32.7 Nmで, 女性の 115 ± 22.9 Nmと比較し有

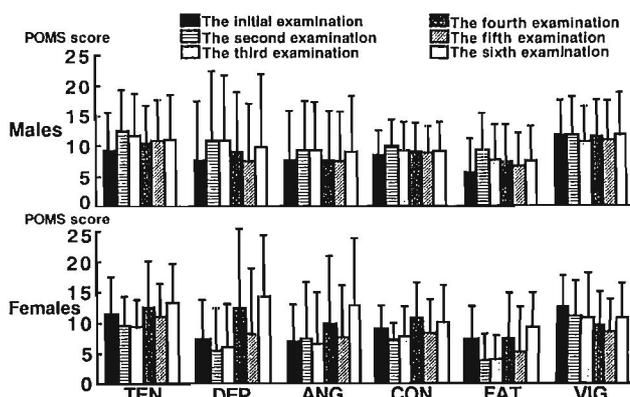


Fig. 17 Chronological changes of the POMS in the non-injured group.

Particularly, DEP score in females tended to show more fluctuation than in males.

意に高値を示した ($t=-5.6$, $F=0.2$, $p<0.01$). 膝屈伸比は男女間で有意差を認めなかった.

2) 心理的要因を男女非外傷群で比較

a. POMSの比較

検診初回に測定したPOMSの値を非外傷群の男女間で比較したが, 有意差を認めなかった.

b. 非外傷者群POMSの経時的変化の比較

検診初回から6回目までの非外傷群POMSの経時的変化を比較した. 統計学的有意差は認められなかったが, 女性は男性に比較し各尺度の変動が大きく, また女性の中でもDEP尺度は大きな変動を認めた (Fig.17).

c. NDS健康票の比較

検診初回に測定したNDS健康票の値を比較した. FNIは男性 13.6 ± 9.7 , 女性 20.2 ± 10.3 , FDIは男性 7.1 ± 9.5 , 女性 14.0 ± 10.3 と両指標とも女性は男性に比較し, 有意に高値を示した (FNI: $t=2.4$, $F=1.1$, $p<0.05$, FDI: $t=2.6$, $F=1.2$, $p<0.01$).

3) 小括

身体的要因の男女比較で関節弛緩性では女性の膝関節弛緩性陽性率とLaxity scoreが男性より高値を示し, 膝筋力では男性が屈曲力および伸展力で女性より高値を示した. しかし解剖学的形態と膝屈伸比は男女差を認めなかった. 心理的要因では女性は男性に比較し気分の変動が大きく, 中でも抑うつ尺度は大きな変動を認めた. また女性は男性に比較しFNI, FDIとも高値で, より神経症傾向, うつ病傾向を示した.

考 察

バスケットボール競技は, 走る, 跳ぶ, 急激な方向転換など多彩な運動動作を必要とし外傷の発生頻度も高い. 苛原ら⁴⁾は高校バスケットボール選手の約80%は足関節捻挫の既往があると報告しており, またEduardo Gomezら¹⁰⁾はTexas州における高校女子バスケットボール選手890人の1年間の調査結果より外傷発生者は足関節15.2%, 膝関節9.7%の順に多かったと報告している. 増島²⁾は東芝病院スポーツ整形外科患者の中でバスケットボールによる受傷頻度は高く, 特に女性では50%以上を占め, 疾患別ではATFL損傷とACL損傷が多いのが特徴的であると報告している. 私たちの高校バスケッ

トボール選手の調査においても、外傷の既往頻度は男性では319人中248人(77.7%)、女性では205人中167人(81.5%)に認め、足関節損傷が最多で男性166人(66.9%)、女性132人(79.0%)に認めた。現症ではATFL損傷者が男性で68人(21.3%)、女性では71人(34.6%)に、ACL損傷者は男性で0人(0%)、女性では3人(1.5%)に認めた。

そこで私たちはバスケットボール選手に対し6ヵ月間の調査を行いその期間に新たに発生した外傷と身体的要因および心理的要因との関係を検討した。まず外傷と身体的要因の関連では、女性の外傷群は非外傷群に比較し、Laxity scoreの高値(外傷群 4.2 ± 1.6 、非外傷群 2.3 ± 2.1)および膝屈伸比の低値(外傷群 0.46 ± 0.09 、非外傷群 0.53 ± 0.10)が認められた。鳥居¹⁵⁾は中高校生の調査で全身関節弛緩性とスポーツ外傷発生との間には関連性は認められなかったと報告しているが、報告の中的女子高バスケットボール部員のLaxity scoreは外傷群 1.7 ± 0.8 、非外傷群 1.5 ± 1.0 で私達の調査結果と比較し著しく低値であり、両対象間に何らかの条件の違いの存在が推測された。一方、Joseph¹⁶⁾は大学女子競技者における研究から下肢外傷発生との関連性について、相対的膝屈曲力の低下(膝屈伸比の低下)が認められると下肢の外傷を生じやすいと報告している。私たちの今回の調査の結果も、Josephの結果を裏付けるものと考え、今後原因についての詳細な研究が必要と考えた。

次に外傷発生と心理的要因との関連性を検討した。男性では疲労、抑うつ傾向の高いコンディション不良な選手と、逆に活動性の高い選手に外傷が多発する傾向がみられた。活動性の高い選手に外傷が多発する原因として、高い活動性は、スポーツの強度や運動量など外的要因の増加につながり、それらの影響をより強く受けたためと考える。女性では経時的な変化で抑うつ傾向が高くなった直後に新たな外傷が発生しており、外傷発生に対する心理的影響は男女間で異なったパターンを示した。しかし私たちが文献的に渉猟し得た範囲内では心理的要因が外傷発生におよぼす影響に関する報告はない。そこで、今回の私たちの結果から外傷発生との関連性に有意性を認めた心理的要因の疲労、抑うつ傾向、活動性が高値を示すことおよび抑うつ尺度の変動の増大が外傷に対する心理的危険因子と考えられた。一方、松村ら¹⁷⁾は、女性は男性に比較し情緒不安定で抑うつ傾向が高いと報告し、また間宮¹⁸⁾は、女性は感情易変性が高いと報告している。私たちが行った男女の非外傷群の比較からも女性は男性に比べうつ病傾向が高く、さらに経時的な抑うつ尺度の変動が大きいのが特徴的であった。このことより女性は心理的要因による外傷発生の危険性が高いと予測された。(なお、調査は11月から翌年の4月にかけて行ったので、3年生は引退しており1、2年生を対象として調査を行った。また、結果では記述しなかったが、学年別、レギュラー別における身体的、心理的要因の差は認めなかった。)

次に身体的要因と外傷発生との関連性を詳細に追究する目的で外傷の種類別に検討を行った。まず私達の調査における身体的要因と外傷発生との関連性の結果を諸家の報告と比較してみた。最初にATFL損傷と身体的要因との関連性の中で解剖学的形態に関し高倉¹⁹⁾は脛骨下端関節面の内反傾向と内果関節面の末梢開きの開大(AMAの減少とMMAの増加を意味する)は損傷の危険因子であると報告している。しかし私たちの調査では損傷と脛骨下端関節面の内反傾向(AMAの減少)との関連性は得られず、MMAが男性の接触、非接触両

群および女性の非接触群(男性の接触群 27.4 ± 4.1 度、非接触群 28.5 ± 4.7 度、女性の非接触群 27.8 ± 4.3 度)でコントロール群(男性 23.2 ± 4.9 度、女性 23.8 ± 4.7 度)に比し有意に高値を示し、内果関節面の末梢開きの開大が損傷と関連しているという結果が得られた。次に関節弛緩性との関連についてGrana²⁰⁾は高校バスケットボール選手において捻挫の発生と関節弛緩性とは関連がないと述べ、Godshall²¹⁾も高校フットボール選手の調査において足関節靭帯損傷と関節弛緩性との間には関連性がみられなかったと報告している。しかし、私たちの結果では女性の非接触損傷群のLaxity score(4.4 ± 1.5 項目)はコントロール群(3.4 ± 1.9 項目)に比し有意に高値を示した。

一方、ACL損傷と身体的要因との関連性において、解剖学的形態に関して伊藤ら²²⁾や遠藤ら²³⁾は、低いNWIは相対的な関節窩横径の狭小化のためにimpingementを受けやすい状態となり損傷を起こしやすいと報告し、竹日ら¹⁹⁾はPTAが増せば大腿骨には後方へ滑り落ちる力が働き、同様に損傷を起こしやすいと報告している。私たちの調査結果でも、男性の接触群(0.265 ± 0.049)、のNWIがコントロール群(0.312 ± 0.031)と比し有意に低値を示し、また男女の接触群(男性 12.7 ± 3.0 度、女性 11.4 ± 4.4 度)のPTAもコントロール群(男性 10.0 ± 2.8 度、女性 9.1 ± 2.9 度)と比し有意に高値を示した。また、関節弛緩性との関連性では増島³⁾や中嶋⁵⁾が、女性のACL損傷者は関節弛緩性が高いと報告している。私たちの結果でもLaxity scoreは女性の接触(5.1 ± 1.5 項目)、非接触損傷群(4.3 ± 1.9 項目)でコントロール群(3.4 ± 1.9 項目)と比し有意に高値を示し、膝関節弛緩性陽性率も男女の非接触損傷群(男性41.2%、女性64.3%)でコントロール群(男性14.2%、女性27.0%)と比し有意に高値を示した。さらに膝筋力とACL損傷との関連性についてMooreら²⁴⁾は、スポーツ選手における十分な筋力(膝屈曲力と伸展力)と屈伸比はACL損傷の危険性を低くすると報告している。報告の中で、屈伸比の低下はカッピングやストップモーションの動作時に膝関節を安定させる筋力としての膝屈曲力の相対的低下を意味し、それがACL損傷を引き起こすと報告している。しかし、膝屈曲力、伸展力そのものの低下がACL損傷の原因となるメカニズムについては言及していない。他にも膝屈伸比の低下はACL損傷の危険因子であるという報告は散見するが膝屈曲力、伸展力そのものとACL損傷の関連についての報告は渉猟されなかった。私たちの結果でも、女性の接触(0.53 ± 0.08)、非接触損傷群(0.56 ± 0.10)において膝屈伸比がコントロール群(0.59 ± 0.10)と比較して有意な低値を示した。しかし、屈曲力も男性の接触、非接触と女性の非接触群がコントロール群と比較して有意な高値を示し、伸展力でも男女の両群がコントロール群と比較して有意な高値を示した。損傷群の屈曲力、伸展力が高値を示した事に関しては推測ではあるが、膝筋力が高値を示す損傷群には前述の心理的活性性の高い群同様に運動量や競技レベルなどの外的要因が影響を強く与えているのではないかと考えた。

最後に健全な男女の比較で、女性は膝関節弛緩性陽性率、Laxity score、うつ病傾向が男性と比較して有意に高値を示し、男性は女性と比較して膝筋力(屈曲力、伸展力)が高値を示した。一方、Laxity scoreは女性のATFL損傷群、ACL損傷群が高値を示し、膝関節弛緩性陽性率および膝筋力(屈曲力、伸展力)は男女のACL損傷群が、またうつ病傾向は女性の6ヵ月調査における外傷発生群が高値を示した項目でありそれぞれの危険因子と考えられた。すなわち男女間でもス

スポーツ外傷に対する危険因子の影響は異なっており、その予防策もおおのずと男女間で変わらなくてはならないと考えた。

以上のようにバスケットボールにおけるスポーツ外傷に対しては、様々な内的要因が関連していると考えられた。しかし、これら各個人の持つ様々な身体的、心理的要因はお互いに影響をおよぼしあって外傷発生に関与していると考えられ、単独の一つの要因と外傷の関連性を評価することは困難と思われた。私たちはスポーツ外傷と内的要因との関係を調べる目的で対象の外的要因の条件を可能な限りそろえ評価したが、個々の持つ内的要因間の影響を除外することができず結果が不鮮明なものとなった。スポーツ外傷に対する危険因子の解明には対象とする母集団の外的要因はもちろん内的要因の条件も統一して評価することが必要と思われた。

要 約

1. 高校バスケットボール部員に対し検診を行い、男女の既往歴および現症ともに足関節、膝関節外傷を高頻度に認めた。
2. 高校バスケットボール選手にprospective studyを行ったが、新たに発生した外傷に身体的および心理的要因が関与していた。身体的要因は女性との関連性が強く、高い全身関節弛緩性、膝伸展力に対する相対的屈曲力の低下が外傷発生の危険要因と考える。心理的要因は男性では疲労、抑うつ傾向の高い選手と、逆に活動性が高い選手に外傷発生が多く、女性では気分の変動が外傷に関与しており、特に抑うつ傾向が高くなった直後に新たな外傷が発生していた。
3. バスケットボール外傷の中で受傷頻度の高いATFL損傷と身体的要因との関連性を調査した。ATFL損傷は足関節内果関節面の末梢開きの開大および高い全身関節弛緩性が、損傷の危険要因にあげられた。
4. 同様にACL損傷と身体的要因との関連性を調査した。ACL損傷はNWIの低下、PTAの増大、高い関節弛緩性、さらに膝伸展力および屈曲力の高値や相対的膝屈曲力の低下が、損傷の危険要因にあげられた。
5. 外傷発生者で男女別に外傷発生と身体的要因、心理的要因との関連性を検討すると女性が男性に比較して関連性のある項目が多く高い関連性を示し、非外傷者の男女間で両要因を比較すると関節弛緩性、筋力の身体的要因と抑うつ傾向の心理的要因に有意差が認められた。

謝 辞

稿を終えるにあたり、御校閲を賜りました琉球大学医学部整形外科学教室茨木邦夫教授に深謝致します。

参考文献

- 1) 武藤芳照：スポーツ障害のメカニズムと予防のポイント。3-27, 文光堂, 東京都, 1992.
- 2) 増島 篤：女子バスケットボールにおけるメディカルチェック, 臨床スポーツ医学13: 1105-1110, 1996.
- 3) 増島 篤：バスケットボール選手によくみられる膝痛, 臨床スポーツ医学6: 115-118, 1989.
- 4) 苛原 実, 梅ヶ枝健一：バスケットボール選手によくみられる足関節捻挫, 臨床スポーツ医学6: 149-153, 1989.
- 5) 中嶋寛之：女子体操選手における前十字靭帯損傷, 整形・

災害外科27: 609-613, 1984.

- 6) 山本勝昭, 峯重新二郎, 大谷善博, 美山泰夫, 田中忠道, 山下和彦, 滝田伸吾, 松尾哲矢, 徳島 了：身体活動と気分に関する研究1—各種スポーツ活動が気分及び効果—, 福岡大学体育学研究18: 31-37, 1988.
- 7) 猪俣公宏, 猪俣春世：POMS, 臨床スポーツ医学7, 臨時増刊号: 333-335, 1990.
- 8) 白山正人：精神医学的検討, 臨床スポーツ医学9: 497-504, 1992.
- 9) 白山正人：精神医学的アプローチ—NDS健康票を中心として—, 臨床スポーツ医学7, 臨時増刊号: 336-338, 1990.
- 10) 門司順一：変形性足関節症と足関節形態のX線学的計測, 日整会誌54: 791-802, 1980.
- 11) Tarek O. Souryal M.D., Howard A. Moore M.D. and Pat J. Evans M.D.: Bilaterality in anterior cruciate ligament injuries. Am. J. Sports Med. 16:449-454, 1988.
- 12) Tarek O. Souryal M.D. and Tandy R. Freeman M.D.: Intercondylar notch size and anterior cruciate ligament injuries in athletes. Am. J. Sports Med. 21:535-539, 1993.
- 13) 竹日行男, 三橋 隆, 森田秀穂：膝前十字靭帯機能不全のX線診断と易損傷性の存在について, 臨床スポーツ医学3.: 919-924, 1986.
- 14) Eduardo Gomez M.D., Jesse C. DeLee M.D. and William C. and Farney P.D.: Incidence of Injury in Texas Girls' High School Basketball. Am. J. Sports Med. 24: 684-687, 1996.
- 15) 鳥居 俊：中学・高校運動部員を対象としたスポーツ障害予防のための整形外科的メデイカルチェック, 臨床スポーツ医学13: 1087-1093, 1996
- 16) Joseph J. Knapik: Preseason strength and flexibility imbalances associated with athletic injuries in female collegiate athletes. Am. J. Sports Med. 19: 76-81, 1991.
- 17) 松村康平, 小口忠彦：女性心理学 下. 32-62, 福村出版, 東京都, 1973.
- 18) 間宮 武：性差心理学. 191-228, 金子書房, 東京都, 1979.
- 19) 高倉義典：スポーツ外傷における足関節靭帯損傷, MB Orthop.4: 51-55, 1994.
- 20) William A. Grana M.D. and J. Alfred Moretz M.D.: Ligamentous laxity in secondary school athletes. J.A.M.A.240: 1975-1976, 1978.
- 21) Godshall R.W.: The predictability of athletic injuries. An eight-year study. J. Sports Med. 3: 50-54, 1975.
- 22) 伊藤益英, 齊藤明義, 福島一雅, 舟波 達, 中藤善治郎, 金沢伸彦, 大城 博：スポーツ選手における両膝前十字靭帯損傷の検討, 臨床スポーツ医学10: 238-239, 1993.
- 23) 遠藤高子, 古賀良生, 大森 豪：非接触型前十字靭帯損傷膝の解剖学的検討, 日本整形外科スポーツ医学誌15: 108-113, 1995.
- 24) Moore J. R. and Wade G.: Prevention of anterior cruciate ligament. National Strength and conditioning Association Journal, 11: 35-40, 1989.