日本整形外科スポーツ医学会誌

Japanese Journal of Orthopaedic Sports Medicine

第18回日本整形外科スポーツ医学会
平成4年5月21日～22日 於 軽井沢

VOL.12-1 1993

目　　次

VOL. 12－1

肩関節唇損傷に対する鏡視下 Debridement 術について …… 1
北海道大学　鈴木　克憲　ほか

スポーツ外傷，障害に対する鏡視下手術の術後成績 …… 5
大阪厚生年金病院　岡村　健司　ほか

肩のスポーツ障害に対する鏡視下手術 …… 9
昭和大学　広瀬　秀史　ほか

有痛性分裂膝蓋骨に対する骨片摘出術の術後成績 …… 15
横浜市立大学　酒井　直隆　ほか

成長期スポーツ選手の膝筋力および筋電図パワースペクトルの分析 …… 19
徳島大学　福田　昇司　ほか

膝伸展機構の障害に対する特製バンドの使用経験 …… 23
(財) スポーツ医・科学研究所　横江　清司　ほか

一流レベルの大学サッカー選手の Tibia Plateau anngle の異常について …… 27
東海大学　水島　茂樹　ほか

スポーツ選手にみられた膝関節軟骨損傷の検討 …… 31
昭和大学藤が丘病院　下河辺　仁　ほか

再建前十字靱帯の長さ変化と脛骨前方移動量 …… 37
大阪労災病院　濱田　雅之　ほか

40歳以上の中高年者に対する前十字靱帯再建術の成績 …… 39
横浜市立港湾病院　河野　卓也　ほか

腸脛靱帯を用いた前十字靱帯再建術後の筋萎縮 …… 45
筑波大学臨床医学系　日置　繁　ほか

異なる膝前十字靱帯再建術後の大腿四頭筋筋力回復の比較検討 …… 49
川口工業総合病院　仁賀　定雄　ほか

前十字靱帯，後十字靱帯損傷患者の機能評価 …… 53
神戸大学　橋本　淳　ほか

水泳飛び込みにより発生した小児頸髄損傷の2例 …… 57
埼玉医科大学　平澤洋一郎　ほか

プール飛び込みによる頸髄損傷の検討 …… 61
済生会川口総合病院　佐藤　浩一　ほか

水泳の飛び込みによる頸椎頸髄損傷の特徴 …… 65
総合せき損センター　白澤　建蔵　ほか

水泳，飛び込みによる頸髄損傷について …… 69
国立療養所箱根病院　野口　隆敏　ほか

プールでの飛び込みによる頸髄損傷の発生要因 …… 73
日本水泳ドクター会議　武藤　芳照　ほか

プール飛び込み事故による頸髄損傷 …… 79
国立身体障害者リハビリテーションセンター　陶山　哲夫　ほか

中学生高校生の飛び込み事故に対する意識調査 …… 83
日本医科大学　今野　俊介　ほか

CHIARI 骨盤骨切り術後の Sports activity の現状と限界 …… 87
久留米大学　樋口富士男　ほか

末期股関節症患者の外反骨切り術後のスポーツ活動 …… 91
北里大学　糸満　盛憲　ほか

変形性股関節症患者の保存的経過観察例における Sports activity の現状と限界 …… 95
和歌山県立医科大学　上好　昭孝

腸脛靱帯を用いた前十字靱帯再建術後のスポーツ活動 …… 99
千葉大学　南出　正順　ほか

Kennedy LAD を使用したACL 再建術 …… 105
日立戸塚総合病院　水田　隆之　ほか

Leeds - Keio 人工靱帯による前十字靱帯再建術後のスポーツ復帰について …… 109
慶応義塾大学　松本　秀男　ほか

内側々副靱帯および前十字靱帯損傷に対する予防的膝装具の動的評価 …… 113
北海道大学　安田　和則　ほか

スポーツ外傷による足関節外側靱帯損傷に対する保存的療法 …… 117
東京医科歯科大学　竹原　伸治　ほか

新鮮足関節靱帯損傷の治療の予後調査 …… 121
自衛隊阪神病院　新行内義博　ほか

スポーツにおける足関節外側靱帯新鮮損傷の観血的治療成績 …… 125
益田赤十字病院　山藤　良史　ほか

足関節外側靱帯損傷後のスポーツ復帰 …… 127
島田病院　増田　博　ほか

当科における足関節外側靱帯損傷の治療法の検討 …… 131
神奈川県立足柄上病院　鈴木　康郎　ほか

大学アメリカンフットボール選手の頸椎変化について …… 135
関東労災病院　川北　剛　ほか

実業団柔道選手の腰部障害 (第 3 報) …… 141
宮崎医科大学　黒木　俊政　ほか

トップ・アスリートに対する腰痛症の治療 …… 145
川崎市立井田病院　若野　紘一　ほか

成長期腰椎終板障害と椎間板の変化 …… 149
徳島大学　辻　博三　ほか

腰椎椎間板ヘルニア手術後のスポーツ活動状況 …… 153
自衛隊中央病院　福塚邦太郎　ほか

スポーツによる鎖骨骨折について …… 157
川鉄千葉病院　徳重　克彦　ほか

腕相撲による上腕骨骨折（第1報）…… 161
慶応義塾大学　井口　理　ほか

スポーツによる母指MP関節 locking の治療経験…… 167
広島大学　関谷　勇人　ほか

下肢のスポーツ障害に対するアライメント測定について …… 173
貴島病院本院　辻　信宏　ほか

水中歩行および走行の下肢筋力トレーニングの応用 …… 177
京都府立医科大学　中　康匡　ほか

大学生陸上選手におけるシンスプリントについて …… 181
鹿屋体育大学　赤嶺　卓哉　ほか

アキレス腱滑液包炎における足縦アーチのX線学的検討 …… 185
奈良県立医科大学　田中　康仁　ほか

生体力学的足関節プラットホームを用いた足関節外傷のリハビリテーション …… 191
東京慈恵会医科大学　河野　照茂　ほか

スポーツ選手の足関節 impingement exostosis について …… 195
川鉄千葉病院　飯田　哲　ほか

距骨後突起骨折について …… 201
横浜市立港湾病院　島田　信弘　ほか

有痛性外脛骨障害に対する摘出手術 …… 205
横浜市立港湾病院　菅原　誠　ほか

地域医療としての高校野球選手 …… 211
川崎医療福祉大学　柚木　脩　ほか

当リハビリテーションセンターにおける車椅子スポーツクラブ（七沢スポーツクラブ）
を中心とした地域活動 …… 215
神奈川県総合リハビリテーションセンター　石塚　京子　ほか

関西大学アメリカンフットボール部員に見られた burner pain について …… 219
古東整形外科　古東　司朗　ほか

ラグビー選手における Jones 骨折の治療経験 …… 223
北里研究所病院　高石　官成　ほか

大学女子バレーボール選手の上肢・体幹筋力評価 …… 229
筑波大学臨床医学系　坂根　正孝　ほか

ゴルフインストラクターのスポーツ障害 …… 233
帝京大学　田辺　知宏　ほか

グラススキー外傷の検討 …… 237
防衛医科大学校　杉本　憲一　ほか

発育期のスポーツ障害防止のため整形外科的メディカルチェック …… 239
東京大学　鳥居　俊　ほか

中学生のスポーツ障害の現状 …… 245
埼玉県立小児医療センター　佐藤　雅人　ほか

慢性関節リウマチ患者のスポーツ，レクリエーション活動の QOL …… 249
横浜市立大学　平川　和男　ほか

社会人野球選手の投球動作解析 …… 253
京都府立医科大学　麻生　伸一　ほか

小児スポーツ外傷（骨折）の予防としての平衡機能訓練 …… 257
新潟大学　武田　和夫　ほか

肩関節唇損傷に対する鏡視下 Debridement 術について

鈴木克憲* 三浪明男** 高原政利**
末永直樹**

はじめに

肩関節唇損傷は，関節鏡が肩関節に導入されるようになって，明らかになってきた肩関節内疾患である。この損傷には，肩関節の前方不安定性に伴うものと，不安定性を伴わない単独損傷がある。今回，我々は，肩関節肩関節前方不安定性を伴わない肩関節唇損傷に対して，鏡視下 Debridement 術を施行したので，その術後成績を報告する。

症例および方法

1990年4月より91年3月までの間に当科で経験した肩関節唇損傷5例5肩（全例男性）を対象とした（表1)。高校野球選手2例，レクレーショナルに野球を行っているもの2例，トライ・アスリートが1例であった。手術時年齢は平均26.6歳（17～41歳），経過観察期間は平均14.6ヶ月（11～18ヶ月）であった。受傷機転は，スキーにて転倒し，肩関節外転位にて手をついた例2例，野球の投球時，ある一球を投げた時に痛みが出現した例2例，消防用のホースを下から投げようとした時に痛みが出現した例1例であった。

1．臨床所見

肩関節周囲の圧痛および可動域制限を認めた例はなかった。Andrews の “clunk test” は，5例全例に陽性であった。apprehension sign を認めた例はなかった。sulcus sign は2例に認められた。

2．術前診断

単純X線像，関節造影にて異常所見は認められなかった。アルトロ CT にても，明らか

表－1 対象症例

症例	年齢	罹患側	スポーツ	受傷機転	関節鏡所見	経過観察期間（月）	備考
1. Y.Y	24	利き手	トライアスロン	スキーにて転倒	Bucket-handle tear	13	
2. K.S	32	利き手	野球	転倒	Bucket-handle tear	18	
3. K.U	41	非利き手	野球（消防士）	ホースを下から投げた	Bucket-handle tear Cuff fibrillation	11	
4. K.H	19	利き手	野球	投球 ある一球	Bucket-handle tear BLC* avulsion Cuff fibrillation	13	sulcus sign（+）
5. K.Y	17	利き手	野球	投球 ある一球	Radial tear BLC avulsion	18	sulcus sign（+）

*BLC : Biceps Labrum Complex

* Katsunori SUZUKI et al 北海道大学医学部附属病院登別分院
** 北海道大学 整形外科

Arthroscopic debridement of glenoid labral tears

Key Words ; glenoid labrum scopic debvidement Andrews lesion SLAP lesion

な関節唇の異常は認められなかった。術前，関節内に病変が存在することを確認するために1％ lidocaineを7 ccを，肩関節内に注入し，clunk testの消失，投球時痛が軽快することを確認した。

これらの症例に対して，全身麻酔下に関節鏡を施行した。

結　果

1．麻酔科徒手検査

前方および後方への不安定性を認めた例はなかった。sulcus signは2例で陽性であった。

2．関節鏡視所見

前・上方関節唇の断裂は5例全例に認められた。上腕二頭筋長頭腱が関節唇とともに，関節窩から剝離した例は2例に認められた。また，棘上筋のfibrillationを2例に認めた。Bankart lesion，上腕頭のpostero-lateral notchを認めた例はなかった。これらの関節唇断裂部に対し，Debridement術のみを施行した。

3．臨床成績

術後，全例ともに運動時痛は消失し，受傷前の運動レベルに復帰した。明らかな外傷のない投球によって痛みを生じた2例（sulcus sign陽性）においては，投球時痛は消失し全力投球可能になったが，投球後の重苦感が残存した。clunk testは，全例で消失した。術後前方不安定性が出現した例はなかった。

症例供覧

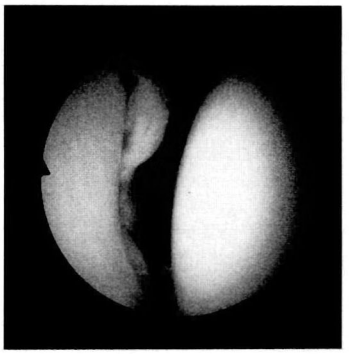
症例1　32歳男性，会社員。

1990年9月，野球プレー中に転倒し，右肩関節外転・屈曲位にて手をついた。以降，手を挙上した時に右肩痛が出現した。

他医にて，impingement症候群との診断にて，肩峰下滑液包への注射を何回か受けるも症状の軽快は認められなかった。

90年12月当科初診。肩関節内へ局麻剤注入すると症状軽快するも，麻酔の効果がなくなると痛みが再発した。

91年1月，関節鏡を施行した。関節唇は，上腕二筋長頭腱の付着部から前方3時にかけてBucket-handle typeの断裂を生じていた（図1）。断裂した関節唇に対し，鏡視下Debridement術をした。術後15ヶ月の現在，挙上時痛も消失し，野球，ゴルフなどを楽しんでいる。



図－1　SLAP lesion Type 1
12時から3時にかけてのbucket-handle tear

症例2　17歳男性，高校野球部投手。

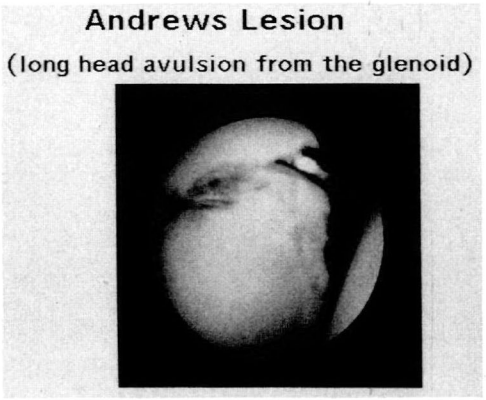
1990年5月，ピッチング練習中，ある一球を投げた時に右肩痛出現した。投球時，follow--through phaseに痛みが出現し，全力投球は不可能になった。

90年8月当科初診，clunk test，impingement sign（Hawkins），sulcus sighが陽性であった。関節唇損傷およびimpingement症候群の診断のもと，肩峰下滑液包，関節内への注射，および腱板を中心とする筋力訓練を施行するも症状軽快せず，

90年12月，関節鏡を施行した。前方関節唇の遊離縁は断裂し，上腕二頭筋とともに関節窩より剝離していた（図2）。断裂部のみ鏡視下Debridement術を施行した。術後3ヶ月にて，ピッチングを開始した。全力投球は可能になったが，投球後の重苦感が残存した。

考　察

肩関節唇は，上方は上腕二頭筋長頭腱と連続



図－2

し，4時から8時の部位は下関節上腕靱帯と複合体をなし[2]，関節の安定性に強く関与している。

1983年 Pappas[5] は，不安定性のない肩関節にも関節唇の単独損傷が生じることを示し，その病態を“functional instability”と称した。関節鏡が肩関節に導入され，徐々にその疾患は明らかにされてきている。損傷のメカニズムとしては，投球時の follow-through phase（特にその初期の減速期）にみられるような上腕二頭筋長頭腱による牽引力が原因とされるもの（Andrews lesion）[1] と，肩関節外転位で手をついた時に生じる上腕骨頭の関節窩への圧迫力が原因とされるものの2つが考えられている。後者は，1990年 Snyder[6] が発表した SLAP lesion（Superior Lavrum Anterior and Posterior）である。

我々の症例は，3例は Andrews lesion であり，2例は明らかな外傷歴のある SLAP lesion であった。これらの症例に対して，鏡視下 Debridement 術のみを施行し，3例の bucket-handle tear（SLAP lesion type 1：2, Andrews lesion：1）においては，症状の寛解をみた。しかし，2例の Andrews lesion においては，投球後の重苦感が残存した。この2例は，関節唇が上腕二頭筋長頭腱とともに関節窩より剝離していた。また，いわゆる“ゆるい肩”，sulcus sign が陽性例であった。Andrews[1] は，73例の前・上方関節唇損傷に対して鏡視下 Debridement 術を施行し，88％が良好な成績であったとしている。また，Glasgow[3] は，29例の投球障害肩に対して鏡視下 Debridement 術を施行し，安定性のある肩では91％に良好な成績であったのに対し，不安定性を伴う肩では75％が不満足な結果に終わったとしている。これに対して，米田[7] は，Andrews lesion に鏡視下 stapling 法を行い，10例中8例に良好な成績を残しているが，成績不良例の2例は sulcus sign 陽性を示していた。

関節唇単独損傷例に対して，鏡視下 Debridement 術は有効な治療である。しかし，麻酔科徒手検査にても明らかな前・後方への不安定性は認めないものの下方への不安定性を示す sulcus sign 陽性例に対しては，関節唇のみの治療法だけではなく，subclinical instability や二次的な impingement 症候群[4] に対する治療法も考慮する必要がある。

結　語

1．肩関節唇損傷 5 例に対して，鏡視下 debridement 術を施行した。
2．下方不安定性を認めない3例では，症状の寛解をみた。
3．下方不安定性を認めた2例では，投球後の重苦感が残存した。

参考文献

1. Andrews JR : Glenoid labrum tears related to the long head of the biceps. Am J Sports Med 13 ; 337～341, 1985.
2. Cooper DE, Arnoczky SP : Anatomy, histology and vascularity of the glenoid labrum : Anatomic study. 7th open meeting. American shoulder and elbow surgeons, Anaheim, 1991.
3. Glasgow SG : Arthroscopic resection of glenoid labral tears in the athlete : A report of 29 cases. Arthroscopy 8 : 48～54, 1992.
4. Jobe FW : Shoulder pain in the overhead or throwing athlete : the relationship of anterior stability and rotator cuff impingement. Orthop Rev 18 ; 963～975. 1989.
5. Pappas AM : Sympotomatic shoulder instabilitydue to lesion of the glenoid lab-rum. Am J Sports Med 11 ; 279 ～ 288, 1983.

Am J Sports Med 11 ; 279～288, 1983.
6. Snyder SJ : SLAP lesion of the shoulder. Arthroscopy 6 ; 274～279, 1990.
7. 米田稔 : 肩関節上方臼蓋唇付着部断裂に対する鏡視下 stapling の術後成績 — 投球障害肩を対象として — 臨整外 25 ; 1257 ～ 1263, 1990.

スポーツ外傷，障害に対する鏡視下手術の術後成績

岡村健司* 米田稔* 林田賢治*
広岡淳** 脇谷滋之*** 妻木範行***
山本利美雄*

現在のところ肩のスポーツ外傷，障害のうち鏡視下手術の対象となる疾患は，外傷性前方不安定症，腱板損傷を含めたimpingement症候群，関節唇断裂をはじめとする関節内障等である。また投球障害肩はover useと小外傷を基盤として肩関節構成体全体におこる疾患であり多くの場合これらの病態が重複している。我々は1986年よりこれらの疾患に対して肩関節鏡視下手術を施行してきた。今回その手術成績と手術成績に影響を及ぼす因子について検討したので報告する。

対　象

術後1年以上追跡調査されたスポーツ外傷，障害肩113例（男92，女21例）を対象とした。手術時平均年齢は21.7歳（14歳～46歳）で，平均経過観察期間は37.8ヵ月（12ヵ月～64ヵ月）であった。スポーツ別では野球52例，バレーボール11例，ラグビー11例，テニス6例，スキー5例，サッカー4例，その他24例であった。疾患別では外傷性前方不安定症56例，impingement症候群39例，上方関節唇損傷をはじめとする関節唇損傷18例であった。これらのうち投球障害肩は72例でそれぞれ外傷性前方不安定症22例，impingement症候群33例，関節唇損傷17例であった。

* Kenji OKAMURA, et al. 大阪厚生年金病院整形外科
** 関目病院
*** 大阪大学整形外科

Arthroscopic Surgery for Shoulder Disorders Caused by Sports Injuries

Key words ; Arthroscopic surgery　Traumatic anterior shoulder instability　Subacromial impingement syndrome　Glenoid labral tear　Throwing injury to the shoulder　Multivariate analysis

手術術式

外傷性前方不安定症56例においてはstapling法による鏡視下Bankart法36例（staple群），Caspariのmultiple sutures法による鏡視下Bankart法20例（Caspari群）であった。impingement症候群39例においては関節内の処置（腱板，関節唇のdebridement）と同時に鏡視下滑液包切除が7例，鏡視下肩峰下除圧術が32例であった。関節唇損傷18例においては鏡視下stapling法による修復が9例（staple群）に，debridementのみが9例（debridement群）に行われた。

結　果

1）外傷性前方不安定症

Roweの評価基準[1]を用い4段階に評価をおこなった。56例中，staple群36例ではexcellent 24例，good 7例，fair 3例，poor 2例，Caspari群20例ではexcellent 11例，good 5例，fair 0例，poor 4例であった。excellentとgoodを合わせた成績良好群はstaple群で31例86％，Caspari群では16例80％であった。

スポーツ復帰は完全復帰（完全に元のレベルまで復帰したもの），不完全復帰（レベルダウンしながらも復帰したもの），不可（復帰できなかったもの）として評価した（表1）。31例55％が完全復帰，19例34％が不完全復帰，6

表－1. スポーツ復帰の程度

完全復帰－完全に元のレベルまで復帰したもの
不完全復帰－レベルダウンしながらも復帰したもの
不　　可－復帰できなかったもの

例11％が不可であった（表2)。

2) impingement 症候群

疼痛の程度を4段階に分けて評価した。術前の痛みの程度が高度4例，中等度24例，軽度11例であったものが術後は高度0例，中等度5例，軽度12例，疼痛なし22例となった。疼痛の消退を個々の症例でみると改善34例87％，不変5例13％，悪化0例であった。

スポーツ復帰は完全復帰14例36％，不完全復帰20例51％，不可5例13％であった（表2)。

3) 関節唇損傷

術前の疼痛が高度9例，中等度9例であったものが，術後は高度1例，中等度3例，軽度7例，なしが7例となった。疼痛の消退を個々の症例でみると改善16例88％，不変1例6％，悪化1例6％であった。

スポーツ復帰は完全復帰11例61％，不完全復帰6例33％，不可1例6％であった。術式別でみると，staple群では完全復帰5例，不完全復帰4例，不可0例，debridement群では完全復帰6例，不完全復帰2例，不可1例であった（表2)。

表－2. スポーツ復帰

疾患と術式		完全	不完全	不可
前方不安定症				
staple	36	20 (55)	14 (39)	2 (6)
Caspari	20	11 (55)	5 (25)	4 (20)
全体	56	31 (55)	19 (34)	6 (11)
impingement 症候群				
肩峰下除圧	32	13 (41)	16 (50)	3 (9)
肩峰下滑液包切除	7	1 (14)	4 (57)	2 (29)
全体	39	14 (36)	20 (51)	5 (13)
関節唇損傷				
staple	9	5 (56)	4 (44)	0 (0)
debridement	9	6 (67)	2 (22)	1 (11)
全体	18	11 (61)	6 (33)	1 (6)

( ) 内は％を示す

4) 投球障害肩におけるスポーツ復帰

以上3疾患のうちの投球障害肩72例の復帰程度を調査した。前方不安定症例では22例中10例45％が完全復帰，10例45％が不完全復帰，2例10％が不可であった。impingement 症候群では33例中12例36％が完全復帰，16例48％が不完全復帰，5例16％が不可であった。関節唇損傷では17例中9例53％が完全復帰，7例41％が不完全復帰，1例6％が不可であった。このように投球障害肩では前方不安定症，impingement 症候群，関節唇損傷のすべての疾患群において他のスポーツと比べ完全復帰は低率であった（表3)。

表－3. 投球障害肩におけるスポーツ復帰

疾患		完全	不完全	不可
前方不安定症	22	10 (45)	10 (45)	2 (10)
impingement	33	12 (36)	16 (48)	5 (16)
関節唇損傷	17	9 (53)	7 (41)	1 (6)

( ) 内は％を示す

手術成績に影響をおよぼす因子の検討

林式数量化2類を用いて多変量解析を行った。手術成績に影響をおよぼすと考えられる説明因子を表4のごとく設定した。

外傷性前方不安定症においてはCaspari群で脱臼回数の少ないものや米田の分類[2]でtype 1 Bankart lesion（関節唇剝離靭帯発達型）のものに成績がよい傾向があった。また inferior drawer, posterior drawerの陽性のものや固定糸の本数が5本以下のものは成績が悪い傾向があった。staple群でも脱臼回数の少ないものは成績がよい傾向があった。

impingement 症候群では肩峰下除圧群で成績がよい傾向があった。posterior drawerの陽性のものや，鏡視下滑液包切除のみを行い前肩峰形成術を追加していないものは成績が悪い傾向があった。

関節唇損傷では損傷の程度が軽度なものが成績がよかった。また投球障害による関節唇損傷は成績が悪い傾向があった（表5)。

表 － 4. 多変量解析に用いた説明因子

○ 前方不安定症
- 初回脱臼時年齢
- 脱臼回数
- 手術までの期間
- スポーツの種類
- 米田の Bankart-Lesion 分類
- anterior drawer test
- posterior drawer test
- inferior drawer test
- 固定糸数（Caspari 法）
- staple 数

○ Impingement 症候群
- 手術までの期間
- スポーツの種類
- impingement sign
- anterior drawer test
- posterior drawer test
- inferior drawer test
- Neer 分類
- 手術方法

○ 関節唇損傷
- 手術までの期間
- スポーツの種類
- impingement sign
- 断裂関節唇の転位の有無
- 手術方法
- 他病変の有無

ま と め

1） 当科で行われたスポーツ外傷，障害肩に対する鏡視下手術の成績を報告した。

2） 手術成績，スポーツ復帰については外傷性前方不安定症，impingement 症候群，関節唇損傷とも良好であった。

3） 投球障害肩においては外傷性前方不安定症，impingement 症候群，関節唇損傷とも他のスポーツに比べ完全復帰は低率であった。

4） 外傷性前方不安定症では靭帯損傷の軽度なもの，多方向性の不安定症のないもの，修復部の固定性のよいものは成績がよかった。

5） impingement 症候群では不安定性のないもの，肩峰下除圧術が充分できたものの成績がよかった。

6） 関節唇損傷では損傷程度が軽度なものが成績がよかった。

参考文献

1） Carter R. Rowe et al. : The Bankart Procedure. J. Bone & Joint Surg. 60-A ; 1 ～ 16, 1987.

2） 米田稔ほか：肩関節外傷性前方不安定症に対する鏡視下 Bankart 修復術 － stapling 法と multiple sutures（Caspari）法，別冊整形外科 21 ; 178 ～ 181, 1992.

表 － 5. 手術成績に影響を及ぼした因子
（林式数量化 2 類）

疾　患	成績良好	成績不良
前方不安定症		
◦ Caspari 法	脱臼回数の少ないもの Type 1 Bankart lesion	inferior drawer（＋） posterior drawer（＋） 固定糸数　5 本以下
◦ stapling 法	脱臼回数の少ないもの	
impingement 症候群	肩峰下除圧群	posterior drawer（＋） 肩峰下滑液包切除のみ
関節唇損傷	損傷程度が軽度なもの	投球障害

討　論

質問；

手術後の成績評価について，客観的な筋力評価はしているか。

回答；岡村（大阪厚生年金病院）

インピンジイメント症候群，関節唇損傷においては，当科では Dr Constant の外転筋力測定を行って評価している。

肩スポーツ障害に対する鏡視下手術

広瀬秀史* 藤巻悦夫* 片桐知雄*
阪本桂造* 小川剛司* 糸川博士*
白土貴史*

目 的

スポーツ障害肩における早期のスポーツ復帰を目的とした診断と治療には，理学所見に加え関節鏡検査による責任病巣の決定と関節鏡視下手術が必要である。今回これら鏡視下手術症例につき検討を加えたので報告する。

方 法

術後6ヵ月以上経過した症例は9症例であり，男性8例，女性1例，平均年齢30.7歳である。種目別では，野球(7例)，ハンドボール(1例)，スキー(1例)で，約3ヵ月の保存療法に抵抗を示す症例につき関節鏡視下手術を行い米田らに従いその評価を得た。

結 果

全例，スポーツ復帰をした。8例の投球障害肩については，全例疼痛の改善が得られ，7例に70%以上の球威，遠投力の回復，元のスポーツや守備位置には8名中5名が復帰していた。又，肩インピンジメントの1名もスキーに復帰している。

結 論

本疾患における鏡視下手術は有用であるが，術前に肩不安定性や腱板断裂の進行を示す症例については，疼痛の再発やスポーツ復帰遅延等の問題が生じていた。

Objective

Diagnosis of the responsible focus by physical examination and arthroscopy, and treatment by arthroscopic surgery are necessary for the diagnosis and trearment of shoulder injuries in sports to achieve an early return to sports activities. Cases treated with arthroscopic surgery are discussed in this study.

Methods

Nine patients were studied six months or more after surgery. Eight patients were male and one was female. The average age was 30.7 years. The type of sports in which the patients were involved were baseball (7 cases), handball (1 cases), and ski (1 case). Arthroscopic surgery was perfomed on patients who resisted conservative therapy for approximately three months. The result was evaluated by the Yoneda's evaluation.

Results

All patients returnead to their sports. Improvement of pain was observed in all of the

* Hidefumi HIROSE, et al. 昭和大学医学部 整形外科

Key Woards ; painful throwing shoulder, responsible forcus, arthroscopic surgery

Arthroscopic surgery of shoulder injuries in sports

eight patients with a painful throwing shoulder. Seven patients recovered 70 % or more of their throwing speed and distance. Five of the eight patients returned to their original type of sport or position and one patient with subacromial impingement syndrome returned to ski.

Conclusion

Arthroscopic surgery is an effective method to treat shoulder injuries in sports. However, patients with shoulder instability or with progressed rotator cuff tear experienced problems such as recurrence of pain and delay of return to their sports.

はじめに

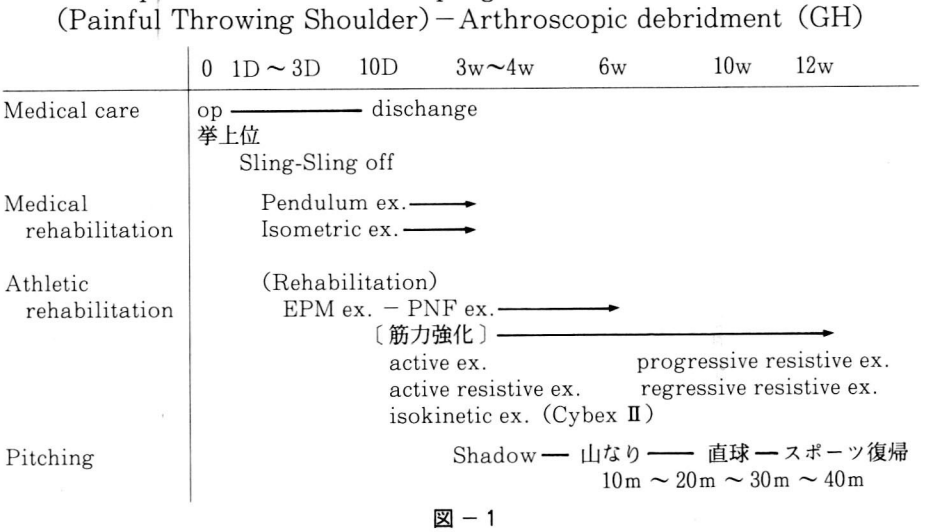
スポーツによる肩関節の障害は over use や小外傷による組織損傷が主体であり，その病態は多種多様である。早期のスポーツ復帰を目的とした本疾患の診断と治療には，責任病巣の決定とともに理学療法を主体にした保存療法や関節鏡視下手術が必要となる。今回，我々は本疾患に対する鏡視下手術例につき検討を加えたので報告する。

対象及び方法

当科にて 1990 年 4 月より施行された術後 6 ヵ月以上経過した症例は 9 肩関節であり，性別は，男性 8 肩，女性 1 肩である。年齢は 21 歳から 35 歳（平均 30.7 歳），罹患側は，右 8 肩，左 1 肩で全例右利きであった。罹病期間は，5 ヵ月より 5 年（平均 1 年 7 ヵ月），術後の観察期間は，8 ヵ月から 2 年 5 ヵ月（平均 1 年 4 ヵ月）である。

方法は，初診の後，関節造影，MRA 等の一連の検査とともに局麻剤テスト（Block test）[1] により責任病巣を決定し，理学療法を主体にした保存療法に 3 ヵ月以上の抵抗を示す症例に関節鏡検査，手術を行い，その評価を得た。尚，投球障害肩（除腱板断裂進行例）における後療法は（図 1），翌日より pendulum ex. CPM による passive motion を開始し，PNF ex. 腱枝訓練を主体にした筋力増強訓練を経て，術後 6 週前後より山なりの投球より開始，3 ～ 4 ヵ月でのスポーツ復帰を目標とした。

術前術後の評価は（表 1），米田[2] による疼痛，球威遠投能力，スポーツ復帰につき grade 分類し評価をした。



図－1

表－1
Evaluation of Throwing Shoulder
(Yoneda)

	疼痛		球威，遠投		スポーツ復帰	
Grade	0	全く痛みなく投球動作が可能である	A	完全回復	1	完全復帰（完全にもとのレベルでもとの守備位置に復帰）
	I	軽い痛みを感じるが投球動作ができる	B	不完全回復 ～70%～	2	不完全復帰（レベルダウンしながらも復帰）
	II	痛みのため遠投や全力で投球動作ができない	C	回復不可	3	復帰不可
	III	痛みのため投球動作ができない				

た。

結　果

(1)　スポーツ種目

野球7例（投手4例，内野手2例，外野手1例）とハンドボール（キーパー）とスキーによるものが各々1例である。

(2)　スポーツレベルと経験年数（表2）

プロ，実業団レベルが3例で平均17.5年，大学体育会レベルが2例で平均10.5年，草野球レベルが3例，平均11.7年であり，いずれも10年以上の野球歴があった。

(3)　術前診断

subacromial impingement syndrome をスキーに1例，その他8例は，肩甲上腕関節の Block test にて陽性を示した。そして，これら8例中2例に前方不安定性を認めた。鏡視では，8例全例に上方関節唇損傷（superior labral injury：以下 SL injury）があり，IGHLC の detachment を1例に，腱板不全断裂は9例中6例（全例関節包面断裂で棘上筋5例，棘上筋＋棘下筋1例）に認めた。

(4)　手術法（表3）

subacromial impingement syndrome には ASD（arthroscopic subacromial decompression）を施行，SL injury，腱板断裂に対しては，鏡視下にて debridment，triming を行ったが，debridment のみでは不十分と判断された腱板不全断裂の進行した2例については直視下手術が追加された。又，前方不安定性を認めた2例については手術的処置は行わなかった。

表－2　スポーツレベルとスポーツ経験年数
（スキー症候除）

sports level	cases	position	平均経験年数
プロ，実業団	3	pitcher 20 yr pitcher 17 yr keeper 16 yr	17.5 yr
大学体育会	2	outfield 10 yr infield 11 yr	10.5 yr
同好会 レクリェーション	3	pitcher 16 yr pitcher 10 yr infield 9 yr	11.7 yr

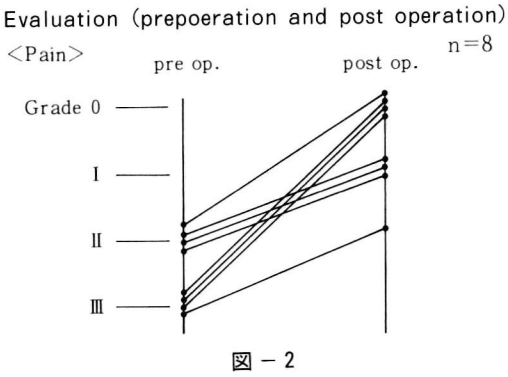
表－3 Arthroscopic diagnosis and Operation methods

Subacromial impingement syndrome 1 case——ASD

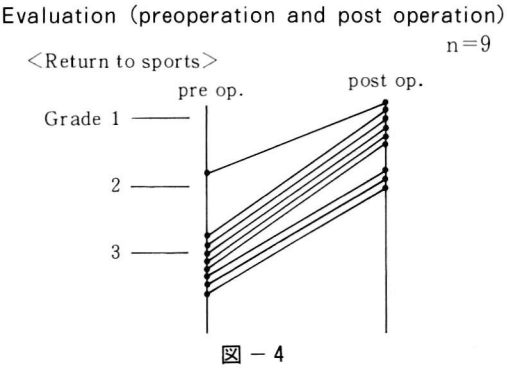
Painful throwing shoulder 8 cases

SL injury	1 case	——AD
SL injury＋anterior instability	1 case	——AD
SL injury＋cuff tear	5 cases	AD (3cases) / AD＋open cuff repair (2cases)
SL injury＋cuff tear＋anterior instability	1 case	——AD

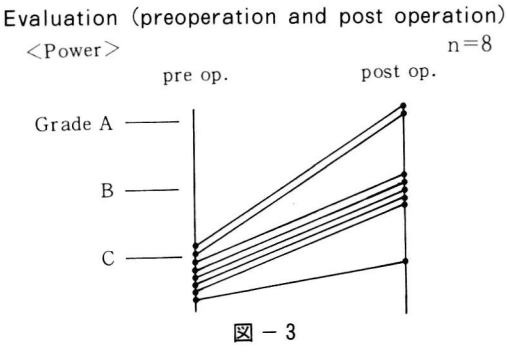
ASD : arthroscopic subacromial decompression
AD : arthroscopic debridment
SL injury : superior labral injury



図－2



図－4



図－3

(5) 術前術後の評価

（i）疼痛（図2）

全例に改善を示した。術前痛みのため全く投球動作の不能なGrada Ⅲの4例中3例が全力投球可能なGrade 0と著明な改善をしたが，棘上筋から棘下筋に広がり更に腱内断裂を示したため直視下手術による処置を加えた1例は，術後1年の現在Grade Ⅱと回復が悪かった。

（ii）球威，遠投力（図3）

1名を除き7名が70％以上の回復と回答し満足度が高かった。

（iii）スポーツ復帰（図4）

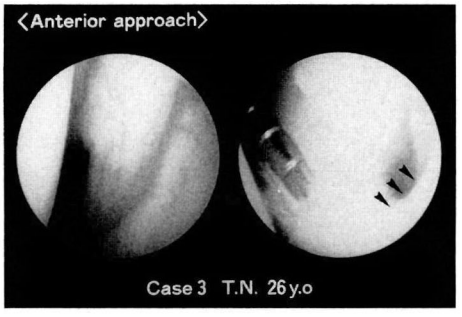
全例にスポーツ復帰がなされ，9名中6名が元のスポーツや守備位置へ復帰していた。投手は4名中3名が復帰をしていた。

(6) スポーツ復帰迄の期間（表4）

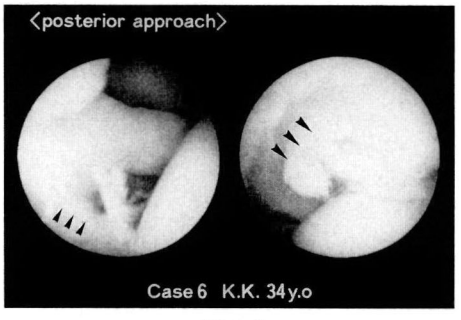
手術よりスポーツ復帰迄の期間を検討すると腱板断裂にて直視下修復を必要としたcase 2, 6とIGHLCのdetachmentによる前方不安定性を示すcase 3，術前より拘縮を認めたがASDのみを行ったインピンジメント症候群のcase 4については1年以上の長期を要していた。しかし，その他の投球障害肩6例については比較的

表－4 Return to sports

Case	time of return from op.	position	
		pre op.	post op.
1	5 mo	pitcher	→ pitcher
2	1 yr 3 mo	pitcher	→ pitcher
3	1 yr	handball (keeper)	→ handball (keeper)
4	1 yr	ski	→ ski
5	4 mo	outfield	→ outfield
6	1 yr	infield (short)	→ infield (1st)
7	4 mo	infield (short)	→ infield (2nd)
8	8 mo	pitcher	→ infield (1st)
9	4 mo	pitcher	→ pither



図－5
一見正常と観察されるIGHLC（左）をprobingするとdetachmentを示している。（右）



図－6
SL injury（左）と棘上筋より棘下筋に広がる関節包面腱板不全断裂を示す。（右）

短期間に復帰がなされていた。

(7) 症例供覧

（i）Case 3（図5），26歳男性，実業団一部リーグのハンドボールのキーパーである。鏡視下にてSL injuryと一見正常と思われるIGHLCであるがprobingにてdetachmentを確認した。本症例は，術前よりdead armやdislocationの既往はないがanterior instabilityを認めていた。SL injuryのdebridment，trimingのみを行った。術前は疼痛のため全く投球動作不能であったが，スポーツ復帰には1年を要するも，術後1年10ヵ月の現在，疼痛は消失し現役に復帰している。

（ii）Case 6（図6），34歳男性，16年の野球歴がありearly cockingからfollow through phaseにかけて疼痛が強く，自発痛も出現するようになり全く投球は不能である。鏡視にてSL injurayと棘上筋より棘下筋に広がる関節包面不全断裂と更に一部腱内にも断裂の広がりを認めたため，SL injuryは鏡視下にdebridmentし，腱板に対しては直視下に腱板形成を行った。術後1年の現在，投球動作は可能となるも軽度の肩甲上腕関節の拘縮と疼痛が残存しているがショートよりファーストに守備位置を変え野球に復帰している。

考　察

Over useを原因とするスポーツによる肩関節の障害は多彩であり，このため責任病巣の決定の困難なことがある。特に投球障害肩では単一の障害にとどまらず，複数の障害が合併していることが多い。投球動作には，体幹より上肢の十分な筋力とそのバランスの上に微妙な肩関節の安定性が必要であり，late cocking phaseにて外転，伸展，過外旋された上肢は体幹より伝えられる運動エネルギーとともにacceleration phaseでは，急速な内旋，内転位への転換が必要である。この時，上腕骨頭の臼蓋における支点は回旋しながら前方より後方へと移動する。Jobe[3]によれば，この時最も高い圧迫力が生じるとされ，その力は860 Newton metersに達すると報告している。そして肩甲帯の筋力の

不均衡や不足があると，deceleration phase にてボールに伝達されなかった運動エネルギーが更にいろいろな障害を引き起こすとしている。一度障害を引き起こし肩関節の不安定性が改善されなければ，繰り返される投球動作により不安定性は増大し多彩な病像を示すようになる。この様に，投球障害肩の予防と治療の主体は，肩関節のみならず体幹をも含めた上肢全体の正しい投球動作とバランスのとれた十分な筋力が必要である。

投球障害肩の疼痛のほとんどは，投球時のみに出現するため，その責任病巣の確認には問診や種々の画像診断，EMG 等では困難であり，実際に投球をさせた上での投球動作のチェックと関節内（肩甲上腕関節又は肩峰下滑液包内）への局所麻酔剤の注入（Block test）を行うことで疼痛の再現性をみることが必要である。そして，これらの疼痛の再現性の程度が治療方針決定の上で重要となる。

障害を引き起こす誘因が，筋力の不均衡や不足にある以上，治療の主体はリハビリテーションであり観血的治療ではないことを念頭にいれるべきである。しかし，スポーツ選手の治療の中には早期復帰という課題があり，一定期間の保存療法にて改善が得られない時は，観血的治療が必要になる。関節内損傷であれば関節鏡視下手術が選択される。投球動作における肩関節の安定性の獲得と大きな可動域の獲得は相反するものであり，安定性獲得のため可動性が犠牲にならぬよう治療をすすめねばならない。

スポーツ復帰の遅延した症例について考えると，その原因となる病態については 2 つあり，1 つは腱板断裂の進行例，他方は不安定性の残存であった。

投球障害肩にて多くみられる腱板関節包面不全断裂に対する鏡視下デブリードメント術の限界については，近年，米田らは，浅層のみならず中間層に及ぶ断裂までは，直視下修復と比較すると成績が有意に良いと報告している。次に，不安定性については，筋力のみならず関節内においてもさまざまな因子が関係しているものと考えられるが，近年鏡視下手術にはめざましい発展があり，それらを助長する SL injury や Bankart lesion 等の関節内損傷があれば可能な限り鏡視下手術による安定性の獲得に努めることが必要と思われた。

結　語

1. 9 例のスポーツ障害肩に関節鏡視下手術を行い全例にスポーツ復帰をみた。
2. スポーツ障害肩の治療に関節鏡視下手術は有用であるが，治療の主体は理学療法にあるものと思われた。
3. 直視下手術を追加した腱板断裂進行例と不安定の残存する例のスポーツ復帰は遅延していた。
4. スポーツ障害肩（特に投球障害肩）の予防と治療には，肩関節だけでなく体幹より上肢にかけてのバランスのとれた十分な筋力と正しい投球動作を獲得させるリハビリテーションが必要であると思われた。

文　献

1) 原　正文：スポーツによる肩関節損傷の関節鏡所見と鏡視下手術，関節外科，Vol. 9，No. 8；41 ～ 51，1990.
2) Stephen J. Snyder, et al. : SLAP Lesions of the Shoulder, The journal of Arthroscopic and Related Surgery 6 (4) ; 274 ～ 279, 1990.
3) 米田　稔ほか：投球障害肩に対する手術成績，肩関節 15；297 ～ 300，1991.
4) Nick M. D ; Giovine, et al. : An electromyographic analysis of the uper extremity in pitching, Journal of Shoulder and Elbow Surgery 1 (1) ; 15 ～ 25, 1992.

有痛性分裂膝蓋骨に対する骨片摘出術の術後成績

酒井直隆* 腰野富久* 吉田修之*
和田次郎* 斎藤裕* 竹内良平*
高橋成典* 八十田貴久* 高橋晃*
石井雅義* 山本良和*

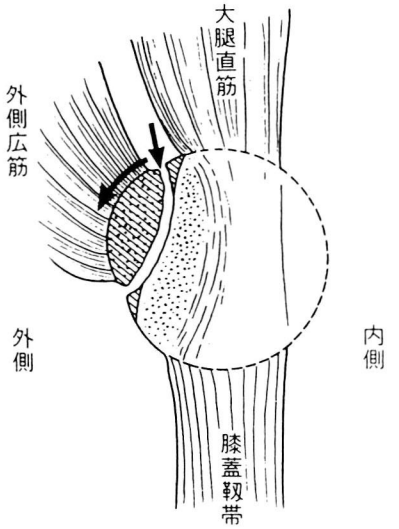
はじめに

有痛性分裂膝蓋骨は若年男子に多く，その発症がスポーツと関連するものか少なくない。我々は，保存的治療に抵抗する本症に対し分裂骨片の摘出術を行ってきたので，その術後成績を報告する。

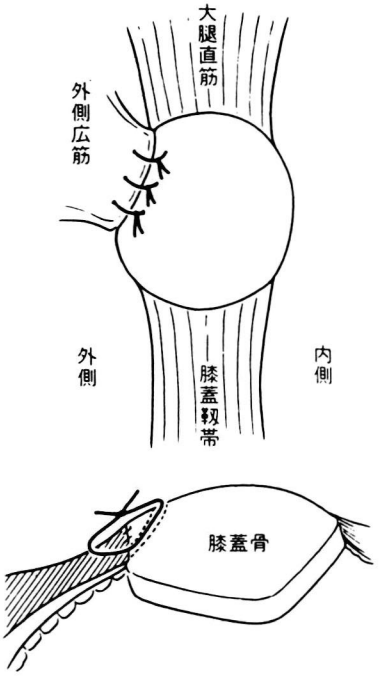
対象と方法

対象は20例21膝で，この内男18・女2例，右8・左13膝であり，手術時年齢は平均16.3歳（12～28歳），追跡期間は平均4.1年（6ヵ月～7年10ヵ月）であった。またスポーツを行っていたものは14例であり，内訳はバスケットボール3例，野球3例，陸上競技3例，バレーボール2例，サッカー2例，バトミントン1例であった。

手術治療は原則として発症から半年～1年間は保存的治療を行い，これによっても疼痛が改善せずスポーツに支障をきたす例を適応とし



A：膝蓋骨分裂部を中心の外方凸の皮切を加え，investing layerを切開したのち分裂骨片を骨膜下に剝離した。



B：分裂骨片と膝蓋骨本体の協会部の軟骨様組織を切開して骨片を摘出し，膝蓋骨に通常3ヵ所の穿孔を作製して外側広筋を縫着した。

図－1 分裂膝蓋骨の骨片摘出術

* Naotaka SAKAI et al. 横浜市立大学 整形外科

Long-term results of fragment resection for patella partita

Key Words ; patella partita

た。手術方法は，膝蓋骨分裂部を中心に約5cmの外方凸の弓状皮切りを入れ，皮下の investing layer を切開しさらに分裂骨片を骨膜下に剝離して展開した[6)7)]（図1A）。次いで分裂骨片と膝蓋骨本体の境界部の軟骨様組織を切開して骨片を摘出し，膝蓋骨に通常3ヵ所の穿孔を作製して，外側広筋を縫着した（図1B）。後療法は，術後3週で膝の自動運動を開始し，装具もしくは弾性包帯で固定して全体重を負荷させた。術後6週で固定を除去し，原則として術後3ヵ月スポーツを許可した。

結　果

術前認められた症状は，運動・走行時の膝痛9膝，運動・走行後の膝痛4膝，歩行時の膝痛2膝，歩行後の膝痛2膝，階段昇降時の膝痛2膝，膝屈伸時の膝痛2膝，正坐時の膝痛1膝であり，これらの症状は術後全例が改善・消失していた。術前の臨床所見では分裂部の圧痛及び叩打痛が21膝すべてに見られ，次いで分裂部の骨性隆起が11膝に認められた。これらの所見は術後全例で消失したが，術前5膝に見られた膝蓋骨後面の軋轢音は術後も引き続き認められた。また術中所見では16膝に分裂骨片の異常可動性が認められた。

また術後全例が元のスポーツに復帰したが，3膝が術後3～6ヵ月目に分裂部の違和感・鈍痛を訴え，四頭筋力の低下を認めた。これら3膝は，いずれも投薬加療と四頭筋訓練により各膝とも約3ヵ月で症状が消失した。

考　察

分裂膝蓋骨は，Gruber の報告以来多くの例が報告されており，形態分類も Saupe や Schaer らによって試みられ，最近ではスポーツとの関連性も指摘されている[1)2)4)11)12)]。

分裂膝蓋骨の成因としては，膝蓋骨外上部に多く見られる副骨化核の癒合不全によるという考えが代表的で，癒合不全の原因として外傷や骨端炎があげられる[3)10)]。本症に若年者でスポーツを行っている例が多いことは，これらの原因と密接な関係を持つものと考えらる。

治療方法は，まずスポーツを控えさせたり投薬するなどして保存的に経過観察することが重要で，半年～1年間の保存治療によっても疼痛が改善しない例に手術治療を行うべきである。

我々の経験では，10歳前後の無痛性分裂膝蓋骨に自然癒合を認めたものがあり，また有痛性でも約半数は上述の保存治療で症状が軽快している。

手術方法は骨片の接合術と摘出術に大別され，骨片接合術にwiring，経皮的 drilling，螺子及び骨釘によるもの等が報告されている[5)8)9)]。しかし膝蓋骨上部は血行不良で外側広筋の強力な牽引力が働くために骨片の癒合条件が悪く，また分裂骨片部は健側の膝蓋骨と比較して骨片分だけ余分に大きいことが多く，切除しても健側と大きさが変わらないことから，我々は骨片摘出術が手術治療法であると考えている[6)7)]。骨片摘出術に際しては骨片に付着していた外側広筋の処置が重要で，これを単に膝蓋骨の骨膜に縫合するだけでは強力な牽引力に耐えきれず離解してしまう恐れが強く，これが縫合部の疼痛や大腿四頭筋力の低下を起こしかねない。このため外側広筋は膝蓋骨を穿孔して縫着させ，術後3週間は伸展位で固定すべきである。

むすび

1）有痛性分裂膝蓋骨20例21膝に対して骨片摘出術を行い，その術後成績を調査した。

2）20例中14例はバスケットボール，野球，陸上競技などのスポーツを行っており，全例が術後元のスポーツに復帰した。

3）術前の臨床所見は，分裂部の圧痛・叩打痛が全膝に，分裂部の隆起が11膝に見られ，術後これらの所見は消失した。

4）術中分裂骨片の異常可動性は16膝に見られた。

文　献

1）Green, WT : Painful bipartite patellae. Clin Orthop. 110 ; 197～200, 1975.

2）Gruber W : In Bildungsanomalie mitBildungshe - mmung begründet Bipartition beider Patellae einesjungen Subjekts. Virc-

how's Arch, 94 ; 358 ～ 361, 1883.
3) Hellmer H : Röntgenologische Beobachtungen über die Ossifikation der Patella. Acta Radiol Suppl 27 ; 1 ～ 82, 1935.
4) 井上恵介，山根成悟ほか：スポーツ障害としての有痛性分裂膝蓋骨に対する手術的治療 — とくに経皮的 drilling について，膝 16 ; 50 ～ 52, 1990.
5) 小林良充，須川　勲ほか：有痛性分裂膝蓋骨の観血的治療，膝，16 ; 46 ～ 49, 1990.
6) 腰野富久，大橋義一：有痛性分裂膝蓋骨に対する分裂骨片摘出術と成績，臨床整形外科，19 ; 561 ～ 569, 1984.
7) 腰野富久：膝診療マニュアル，p68 ～ 70，医歯薬出版，東京，1991.
8) 緒方公介：有痛性分裂膝蓋骨に対する手術法の工夫とその成績，膝，16 ; 53 ～ 57, 1990.
9) 桶谷由紀，桑波田恵生ほか：有痛性分裂膝蓋骨に対する骨接合術ならびに成因についての考察，整形・災害外科，27 ; 1689 ～ 1692, 1984.
10) 大橋義一，腰野富久：分裂膝蓋骨の臨床症状，臨床所見および成因について，臨床整形外科，19 ; 231 ～ 240, 1984.
11) Saupe E : Beitrag zur Patella bipartita. Fortschr Röntgenstr 28 ; 37 ～ 41, 1921.
12) Schaer H : Die Patella partita. Eirgebn Chir Orthop 27 ; 1 ～ 53, 1934.
13) Weaver JK : Bipartite patellae as a cause of disability in the athlete. Am J of Sports Med. 5 ; 147 ～ 140, 1977.

討　論

質問 ; 須川（聖隷浜松病院）

私達は成長期の有痛性二分膝蓋骨 wiring を行っているが，関節軟骨面は断裂していない。（22歳の 2 例と16歳の 1 例に非連続性があるので摘出術を行った）

造影で成人例の関節軟骨が連続しているスライドをお見せになったが，連続していることが多いのですか。

そのような成人例で軟骨に亀裂・断裂のない者の発痛機序はどのようにお考えか。

回答 ; 酒井（横浜市大）

関節軟骨は連続していることが多く，分裂骨片の異常可動性が疼痛の原因と考える。

質問 ; 金沢（日大駿河台病院）

後療法において，3 週間のギプス固定はスポーツ選手にとっては，かなり長期間の固定と思われますが，その理由は何んでしょうか。

また，固定期間中，理学療法に何か工夫をされていますでしょうか。

回答 ; 酒井（横浜市大）

大腿四頭筋を縫着しているために，術後 3 週の固定・安静が必要と考えている。3 週でも固定除去後異和感・疼痛を認めるものがあり，慎重に四頭筋訓練等を展開すべきと考えている。

成長期スポーツ選手の膝筋力および筋電図パワースペクトルの分析

福田昇司* 井形高明* 高井宏明*
森田哲生* 山田秀大* 梅原隆司*

最近の成長期スポーツ選手の増加と低年齢化はめざましく，増加の一途にあるスポーツ障害が社会問題となっている。その中でも膝障害は高い頻度を占める。我々は成長期スポーツ選手の膝筋力を測定し膝障害の進展ステージと比較検討するとともに，障害度や回復度の指標と成り得る膝筋力の評価基準を作成してきた。今回，表面筋電図を同時に施行し，そのパワースペクトル分析との関連について検討した。

対象および方法

対象は当科スポーツ外来を受診した75例150膝（男子112膝，女子38膝）であり，年齢は9～18歳（平均14.3歳）であった。有症状群の内訳は，オスグッド病27膝，半月板損傷12膝，前十字靭帯損傷10膝，膝蓋靭帯付着部炎8膝，膝蓋大腿関節障害7膝，その他17膝，計81膝であり，無症状群の69膝をコントロールとした。

筋力測定はCybex Ⅱを用い，0°/sec，60°/sec，120°/sec，180°/sec，240°/sec の測定条件におけるピークトルク値を測定した。得られたピークトルク値をバーの長さで補正し，体重により除したものを膝筋力指数（以下KMI）とした。

$$KMI = \frac{\text{ピークトルク値 (ft}-1\text{ bs)}\times 12\text{ (inch)}}{\text{体重 (ft}-1\text{ bs)}\times\text{バーの長さ (inch)}}$$

疼痛度は当科のスポーツパフォーマンスの障害度より判定する分類に従い，スポーツ活動にて疼痛がない0相，スポーツ活動後のみに疼痛があるが，支障なくスポーツは可能である1相，スポーツ活動中，活動後に疼痛があるが，スポーツ活動は可能である2相，そしてスポーツ活動中，活動後に疼痛があり，スポーツ活動ができない3相の4段階に分類した。以上より得られた膝筋力（ピークトルク値），KMIと疼痛度，疾患の関係を検討した。

また，そのうち20例，40膝に対しCybex Ⅱによる膝筋力測定時に内側広筋，大腿直筋，外側広筋および大腿二頭筋に表面電極を貼付し，導出した筋電図をデータレコーダーに記録した。周波数分析には日本電気三栄社製シグナルプロセッサ7 T18Aを使用し，積算回数は5回とした。

結果および考察

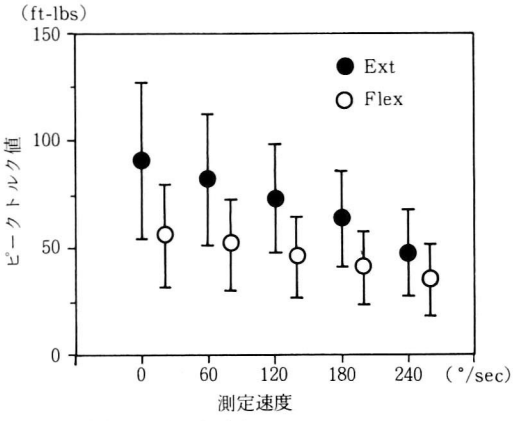
成長期ルポーツ選手のCybex Ⅱによる膝筋力の結果をみると，膝伸筋群および屈筋群における力－速度関係は，若年者においてもHillの特性式を反映した双曲線を示していた（図1）。そこで，60°/secのピークトルク値を代表値として用い，60°/secでのKMIと疼痛度および疾患との関連について検討した。

疼痛度とKMIとの関係をみると，伸筋群のKMIは疼痛度が高くなるに従い低値を示し，0相0.70±0.18から3相0.40±0.13と減少度が大きく，屈筋群のKMIは0相0.43±0.12から3相0.30±0.13と小さい減少度を示した。すなわち，疼痛度の上昇に伴うKMIの低下は伸筋群のほうが著明であり，疼痛の増強と相対的な膝伸筋群の筋力低下との関連が示唆される。

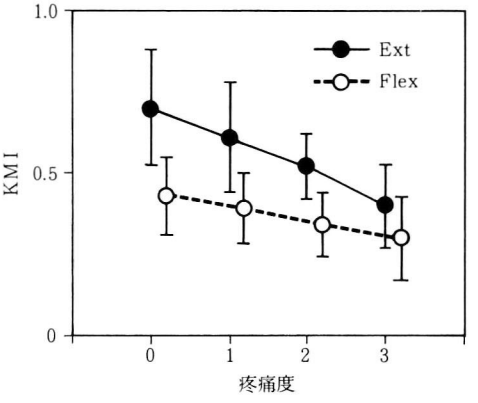
* Shoji FUKUTA, et al.　徳島大学　整形外科

Analysis of knee muscle strength and EMG power spectra in young athletes

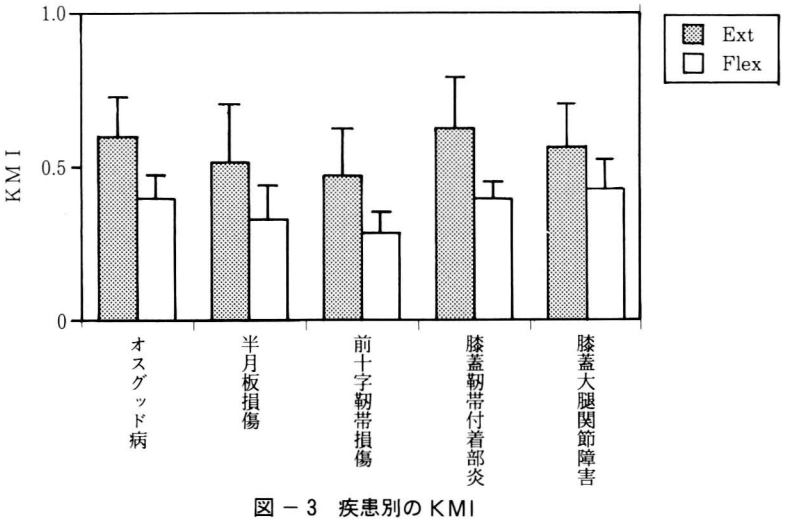
Key Words ; young athletes, knee muscle strength, EMG power spectra



図－1　測定速度とピークトルク



図－2　疼痛度とKMI

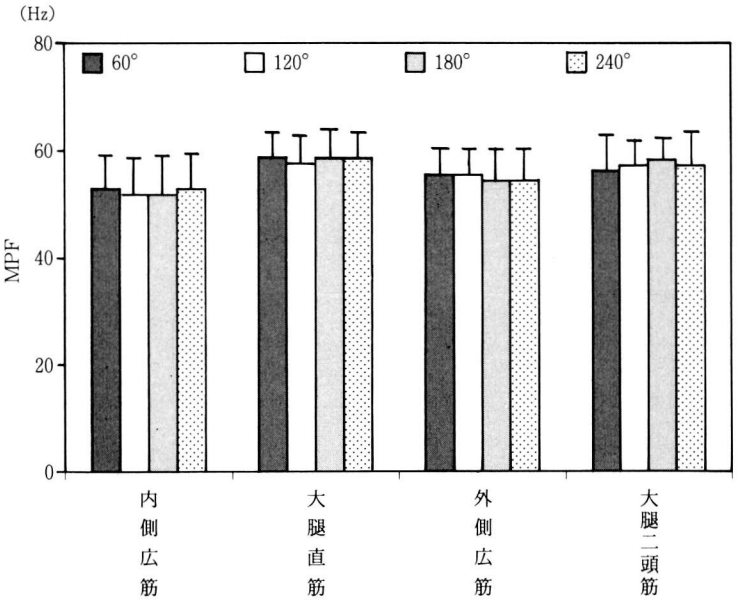


図－3　疾患別のKMI

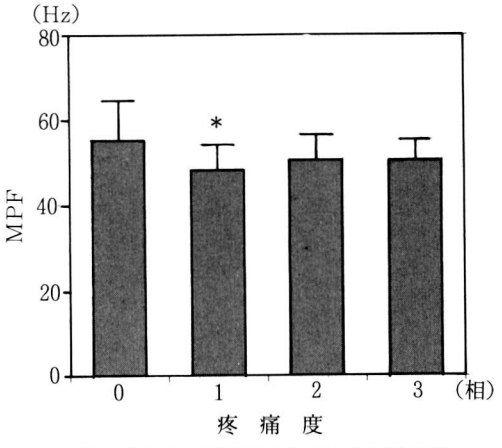
疾患別にKMIを比較してみると，膝伸筋群，屈筋群のKMIともに各疾患間に有意な差はなく，客観的な運動能力の指標と成り得ると考えられる。

一方，パワースペクトル分析では，各測定速度での平均パワー周波数（MPF）には有意な差はなかった。筋力は運動単位の発射頻度と動員数により決定されることから，測定速度の違いにより運動単位の動員数が変化するものと考えられる。等速性収縮では測定速度にかかわらず筋収縮のパターンに変化がないことから膝筋力はどの測定速度で評価しても支障がないことになる。しかし，高速条件下でのピークトルク値にはばらつきが大きく，また各疼痛度間のKMIに重なりが生じるため，ピークトルク値の大きい低速条件下のKMIを用いる方がより高い信頼性が得られると考えられる。

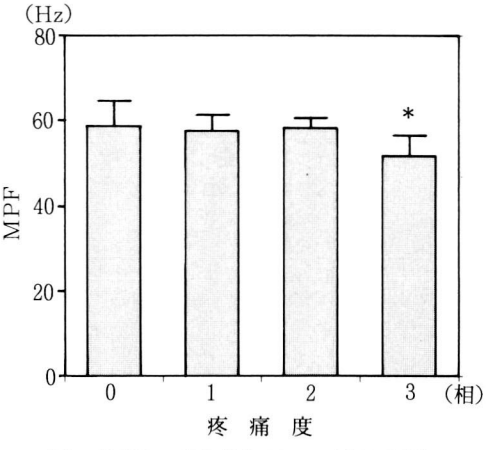
疼痛度とMPFの関係をみると，内側広筋および外側広筋では1相からMPFが減少するのに対し，大腿直筋では3相でのみ減少を認めた。大腿二頭筋のMPFは各疼痛度間に有意な差はなかった（図5）。疼痛度の上昇に伴うKMIの低下が膝伸筋群に著明であることから，疼痛に伴う筋力低下にはMPFの減少が深く関与しているものと推察される。また，伸筋群については内側広筋および外側広筋のMPFが早期から



図－4　測定速度と MPF



図－5(A)　疼痛度とMPF（内側広筋）
＊ p<0.05　v.s.　0相



図－5(B)　疼痛度と MPF（大腿直筋）
＊ p<0.05　v.s.　0相

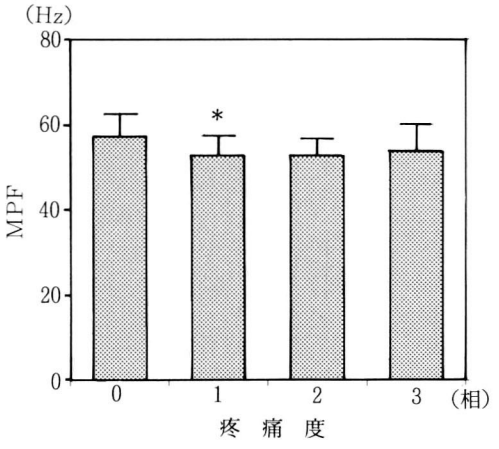
減少するが，これは内側広筋および外側広筋が膝関節伸展にのみ作用する1関節筋であるのに対し大腿直筋が股関節屈曲にも関与する2関節筋であることや，各伸筋の収縮パターンの違いとのかかわりが考えられる。筋力強化を目的とした運動処方は1，2相では内側広筋および外側広筋を，また3相では膝伸筋全体を主目標とすることが必要であると考えられる。

ま と め

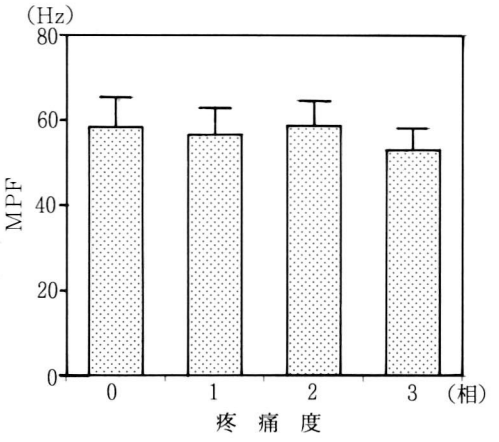
(1)　成長期スポーツ選手の膝筋力測定を施行しその評価基準を作成するとともに，表面筋電図パワースペクトルの分析を施行した。

(2)　疼痛度の上昇に伴い KMI は低下しその程度は膝伸筋群に著明であったが，疾患特異性は認められなかった。

(3)　内側広筋および外側広筋の MPF は1相か



図－5(C) 疼痛度とMPF（外側広筋）
＊ p<0.05 v.s. 0相



図－5(D) 疼痛度とMPF（大腿二頭筋）

ら減少するのに対し大腿直筋では3相でのみ減少を認めた。

(4) 以上，KMIは疼痛度にのみ依存し膝障害の客観的な指標となるとともに，パワースペクトル分析により質的な評価が可能である。

文 献

1) 加藤俊治ほか：咬筋筋腹の伸展が表面筋電図の様相におよぼす影響，歯科医学 50；179～200，1978.
2) 黄川昭雄ほか：機能的筋力測定・評価法－体重支持指数（WBI）の有効性と評価の実際，日本整形外科スポーツ医学会誌 10；463～468，1991.
3) 橋本 務ほか：表面筋電図の積分および周波数分析による筋機能の評価について，中部整災誌 29；1772～1724，1986.0
4) Blazina M. E. et al.：Junper's knee., Orthopedic Clinics of North America, 4；665～678，1973.
5) 森田哲生ほか：成長期ルポーツ選手の体幹筋力評価 －特に腰痛を有するサッカー，野球選手について－，理学診療 2; 85～88，1991.
6) 山田秀大ほか：成長期スポーツ選手における下肢筋力評価，西日本臨床スポーツ誌 11；54～56，1990.

討 論

質問；久保（昭和大学藤が丘）

膝蓋大腿関節障害の症例において，内・外側広筋の筋スペクトルにどんな所見がありましたでしょうか？

回答；福田（徳島大学整形外科）

膝蓋大腿関節障害では内側広筋のMPFが低下したが，疼痛度が1相のものが多く，疾患に特異的なのか疼痛の影響なのかはっきりしないため，今回は発表をひかえた。

質問；山際（京都教育大学）

疼痛が強い症例のMPFが低下しておりますが，その理由として速筋繊維の働きが低下していると考えて良いのでしょうか？

回答；福田（徳島大学整形外科）

MPFの低下は，疼痛との関連が強く速筋線維に優位な動員の減少があるかどうかは明らかでない。

質問；仁賀（川口工業総合病院）

発表中のKMIは本質的に黄川が報告したWBIと同一のものだと思います。

WBIは0°/secの基準ですが，黄川は同時に異なる角速度間の筋力に相関があることを述べていますので，角速度が変わってもWBIの基準は同様に設定することができます。

回答；福田（徳島大学整形外科）

成長期では0°/secでのピークトルク値が成人に比し低値を示し，また疼痛度が高いと0°/secでの測定時に疼痛を伴うことがあるため60°/secでのピークトルク値で評価した。

膝伸展機構の障害に対する特製バンドの使用経験

横江清司* 井戸田仁* 中ノ瀬友乃*
若山章信*

はじめに

膝伸展機構の障害には，膝蓋靭帯炎，オスグッド病，有痛性分裂膝蓋骨などの病名があるが，これらの障害は患者が運動を継続しながら治療することを望むので，治療に難渋する場合が多い。

治療法としては，運動前後の大腿四頭筋のストレッチング，運動後のアイスマッサージ，消炎鎮痛剤の投与などがあるが，いずれも期待するほどの効果を得るまでには至っていない。

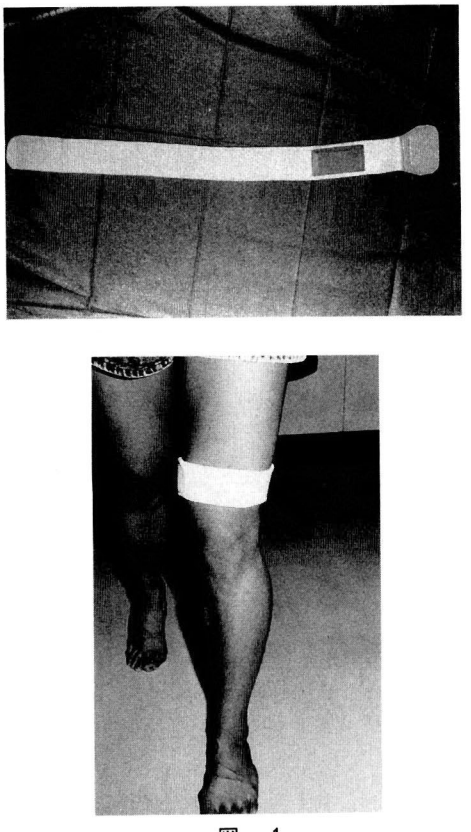
我々はテニス肘バンドにヒントを得た特製のバンドを作成し，効果発現状況について調査したので報告する。

対象と方法

1990年10月から1991年10月までに当所を受診した膝蓋靭帯炎30例，オスグッド病2例，有痛性分裂膝蓋骨3例の合計35例（男子22名，女子13名）を対象とした。

年齢は13～39歳（平均19.9歳），スポーツ種目は，陸上9名（中長距離6名，跳躍3名），バレーボール7名，バスケット，ハンドボール，サッカー各4名，野球3名などが多かった。

特製のバンド（図1）を処方し，原則的に運動を続行させながら痛みの変化を観察した。追跡期間は2～15ヵ月（平均8.2ヵ月）であった。またこのうちの4名については，特製バンド使用の有無によるCybexによる筋力発揮状況，床反力計によるジャンプ力の変化についても検討した。



図－1
特製バンド膝蓋骨上約5㎝の部位に装着する。

結果

35名中27名の予後調査が可能であった。障害の程度は，Blazinaら[1]の病相の1相が4名，2相13名，3相10名であった。

運動時痛は，3名が消失，14名が軽快，6名が不変であった。合計17名（74％）が最短1日，最長1ヵ月（平均12日）で症状の改善を見

* Kiyoshi YOKOE, et al. （財）スポーツ医・科学研究所

Treatment of overuse injuries of the knee extensor mechanism with a new orthosis

Key Words ; sports injury, patellar tendinitis, new orthosis

た。運動量との関係を見ると，症状が改善した17名中3名は運動量を減少しており，真のバンドの効果は14名（61％）に認められた（表1)。

表－1　運動時痛の変化

痛み ＼ 運動量	不　変	減　少
消　失 軽　快	14 (61％)	3
不　変	4	2

運動後痛は，4名が消失，12名が軽快，11名が不変であった。合計16名（59％）が最短3日，最長3ヵ月（平均2週）で症状の改善を見た。運動量との関係を見ると，症状が改善した16名中2名は運動量を減少しており，真のバンドの効果は14名（52％）に認められた（表2)。

表－2　運動後痛の変化

痛み ＼ 運動量	不　変	減　少
消　失 軽　快	14 (52％)	2
不　変	8	3

Cybexによる患側の膝伸展筋力をピークトルクで比較すると，4名中2名は10 RPMおよび30 RPMでバンド装着により筋力が増加し，残りの2名についても1名は30 RPMでわずかに減少したが，残りは横這いか軽度の増加であった（表3)。

床反力計を使った患側片脚垂直跳びのジャンプ力の変化は，2回の測定で大きいほうで比較すると，4名中1名を除きバンド装着により軽度の増加を示した（表4)。

表－3　膝伸展筋力

単位　ft-lbs

名　前 ＼ 角速度	10 RPM	30 RPM
T. H.	262 (240)	160 (140)
K. Y.	126 (123)	84 (82)
Y. K.	166 (162)	96 (96)
Y. N.	96 (96)	61 (62)

(　) バンドなし

表－4　ジャンプ力

単位　cm

名　前 ＼ 垂直跳び	片　脚
Y. N.	12.8 (12.3)
K. Y.	14.9 (14.2)
T. H.	24.9 (23.6)
Y. K.	22.5 (24.3)

(　) バンドなし

バンド使用中の副作用としては，大腿部の締め付けによる痛み，不快感を9名が，バンドが運動中にずれ落ちることを3名が訴えた。

考　察

膝伸展機構の障害は，ランニング，ジャンプで衝撃緩衝の主体となる筋腱の付着部の障害である。従って運動を続けながら治療することは困難であり，運動量を落としてストレッチング，アイシングを行っても症状の改善を見ることは難しい場合が多い。

筋腱付着部の障害にバンドを用いる治療法は，テニス肘バンド，オスグッドバンドなどが有名であるが，膝蓋靭帯炎に対するバンド療法は，内藤ら[2]が幅3.5 cmの皮製で，中央前面がゴム性のバンドを使って行っている。彼らは14例

に使用し，運動時痛，運動後痛がそれぞれ1.6ヵ月と4.1ヵ月で軽快したことを報告している。我々が使ったバンドは，幅が5㎝のリーベル地で中央前面に発泡ポリエチレン性のパッドを使った。圧迫力が強く加わるためか，我々の場合は運動時痛，運動後痛いずれも平均2週で軽快あるいは消失した。

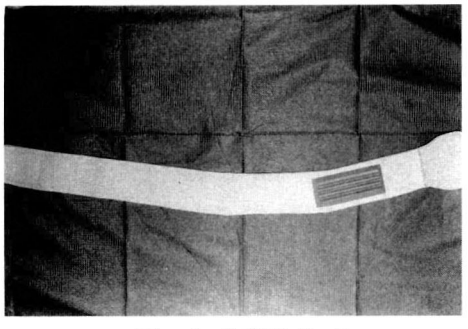
効果発現機序は，バンドの圧迫により大腿四頭筋の牽引力が低下し，患部への刺激が弱まり疼痛が軽減し，膝伸展筋力とジャンプ力が増加したことが考えられる。

使用した症例は，ほとんどが膝蓋靭帯炎であったが，オスグッド病，有痛性分裂膝蓋骨にも使用した。疾患別に見ると，膝蓋靭帯炎では，23例中19例（83％）に効果を認めたが，オスグッド病1例では効果がなく，有痛性分裂膝蓋骨では3例中1例しか効果がなかった。しかしオスグッド病，有痛性分裂膝蓋骨の症例数が少なく，疾患別効果を論じるまでには至っていない。なお無効例では，使用中の副作用を訴えることが多く，これが原因の1つと考えられる。

使用中の副作用として，バンドの締め付けによる痛みと不快感は，締め具合を自分で調節するしかないが，バンドがずれ落ちることに対しては，パッドに溝を作って改良している（図2）。

結　語

膝伸展機構の障害特に膝蓋靭帯炎に対し，特製バンド型装具を使い，運動量を落とすことなく運動時痛は61％に，運動後痛は52％の症例で改善した。



図－2　改良型バンド
パッドに溝が作ってある。

文　献

1) Blazina, M. E. et al. : Jumpers knee, Orthop. Clin. North Am., 4 : 665～678, 1973.
2) 内藤二郎ほか：膝蓋靭帯炎に対する装具療法の有用性について，臨床スポーツ医学5（別冊）：283～286, 1988.

討　論

質問；金沢（日大駿河台病院）

われわれも，大腿部および膝蓋靭帯部にバンドを用いるダブルカウンターストラップを考案し先生方同様良好な結果を得ておりますが，Cybexテストで装具装着時，未装着時でピークトルク出現の時角度に変化がありましたでしょうか。

回答；横江（スポーツ医・科研）

バンド装着時のピークトルクの発現角度は不明です。

質問；山際（京都教育大）

たしかに筋肉を圧迫すると，筋力は増強しますので，ジャンプ力がupすることは理解できますが，強く締め過ぎますとかえって膝蓋骨に伸展力の伝達が弱くなる場合があり，至適圧があるのではないかと考えていますが，いかがでしょうか？

回答；横江（スポーツ医・科研）

無効例では強く締めすぎたために大腿部の痛みや不快感を訴えたのが多くみられました。至適圧迫強度について更に実験的に検討を加えたい。

質問；腰野（横浜市大　整）

1) 分裂膝蓋骨やOsgood-schlatter病などは疼痛をとっただけでは解決にならない。治療をやめれば再発する。
2) バンドをしめれば筋力は低下するが，ジャンプ力は増加するということに対する説明が必要である。

以上の2点に対する考えをお願いします。

回答；横江（スポーツ医・科研）

1) 先生の言われる本質的治療とは異なりますが，試合のスケジュールなどで一時的に使用する場合が多い。
2) 筋力が増加するのは，大腿四頭筋の牽引力が低下して患部への負荷が低下し，疼痛が軽快した結果として，痛みのため筋力が低下していた分増加すると考えます。

一流レベルの大学サッカー選手の Tibia Plateau anngleの異常について

水島茂樹* 中村豊* 戸松泰介*
宮崎誠司* 今井望*

はじめに

今回われわれは一流レベルにあり，少年時代からのサッカー歴をもっている東海大学サッカー部に対して膝痛の調査を行い，X線的検討を加えたので報告する。

対象

東海大学サッカー部員　67名
年齢　18歳～24歳(平均20.3歳)
サッカー歴　3年～18年（平均10.8年）

方法

1）アンケート
2）X線撮影およびX線計測

X線計測としてtibia plateau angle（以下TPA）を測定した。TPAは膝X線側面像にて脛骨稜の延長線上に立てた垂線と脛骨膝関節面とのなす角度とした（図1）。

比較対象として同年代の男性100名のX線側面像をコントロール群とした。

結果

アンケート調査よりサッカー開始年齢は一人を除いた66名が小学校時代よりサッカーを開始しており開始年齢は6歳から16歳平均9.4歳であった。

利き足はボールの蹴る方の足とし，右利き55名，左利き12名であった。

図－1　TPA測定法

膝痛の有無は67名中41名にあった。

X線計測ではサッカー部員のTPAは右は5度から25度，平均10.9度，左は5度から20度，平均11.3度であり，コントロール群は右6度から20度，平均12.6度，左は5度から21度，平均12.9度であった（図2）。

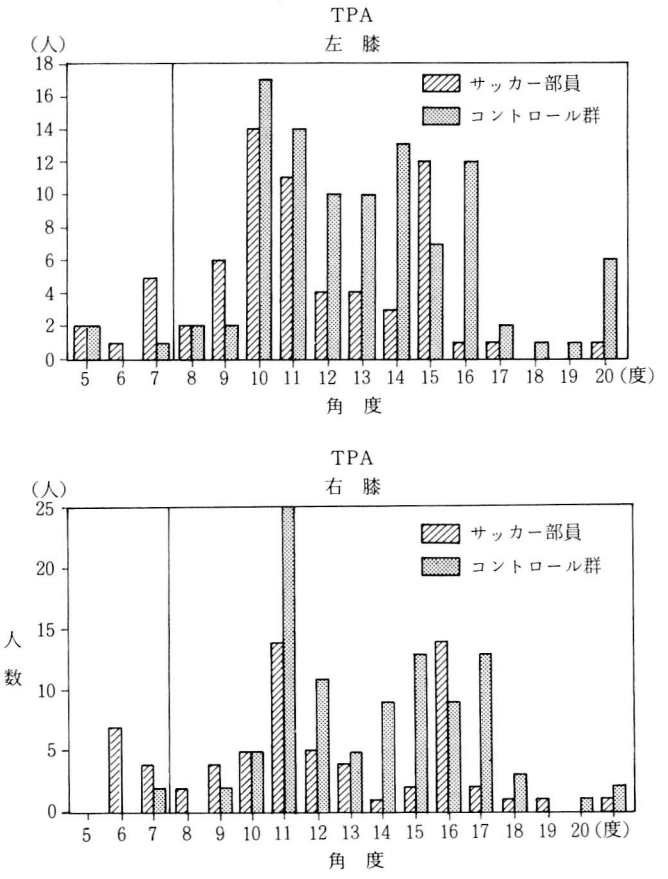
二つのグループの間のTPAの差についてはWilcoxonの順位和検定を行い，その結果有意水準5%でサッカー部員の方がコントロール群に比べてTPAの角度が浅い傾向にあることがわかった。

次にコントロール群の95%信頼区間のTPAを求め，それよりはずれるものを異常値とし，異常値を7度以下としてサッカー部員とコントロール群における異常値の発生頻度について検討した。7度以下はサッカー部員67名中15名，コントロール群は100名中3名である。右膝が

* Shigeki MIZUSHIMA, et al.　東海大学医学部整形外科

Abnormal tibia plateau angle in football player.

Key Words ; tibia plateau angle.



図－2 サッカー部員とコントロール群の比較

サッカー部員13膝，コントロール群2膝，左膝はそれぞれ8膝と3膝でサッカー部員に異常値を示すもが多かった。

アンケート調査による痛みとX線計測の関連を見ると角度が7度以下であると膝の痛みの経験があるものは21膝中16膝76.1%であり，8度以上では113膝中47膝41.6%であり7度以下の浅い角度である場合に膝の痛みの既往が多かった。

利き足と軸足の関係では7度以下の群では15名中11名73.3%，8度以上の群では52名中35名67.3%が軸足に比べ利き足の方が角度が浅い傾向にあった（図3）。

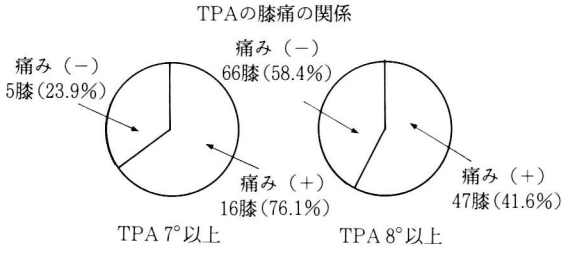
症例1は20歳　サッカー歴10年　左利き　TPA　右10度　左6度　片側性で利き足の角度が浅くなっている。

症例2は22歳　サッカー歴12年　右利き　TPA　右5度　左7度　両側性に角度が浅くなっている（図4）。

考　察

われわれはサッカーにおける慢性の膝痛についての調査を始めた。そのなかには明らかな外傷歴が無いにも関わらず膝痛を有しているものがいた。サッカーは比較的低年齢より始められており長期にわたって続けられていることが東海大学サッカー部には多かったためこのようなエピソードが膝痛と関係し，なおかつ骨形態異常とに関係するのではないかと考え今回TPAに着目した。

サッカーにおける利き足とはボールを蹴る方の足であり，すなわち必然的にボールを蹴る回



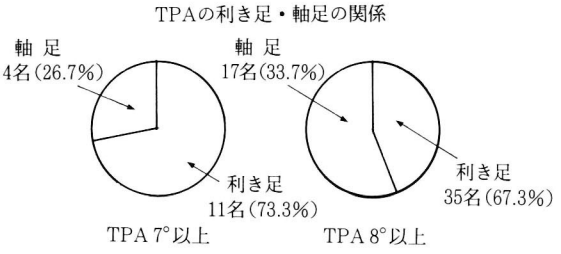
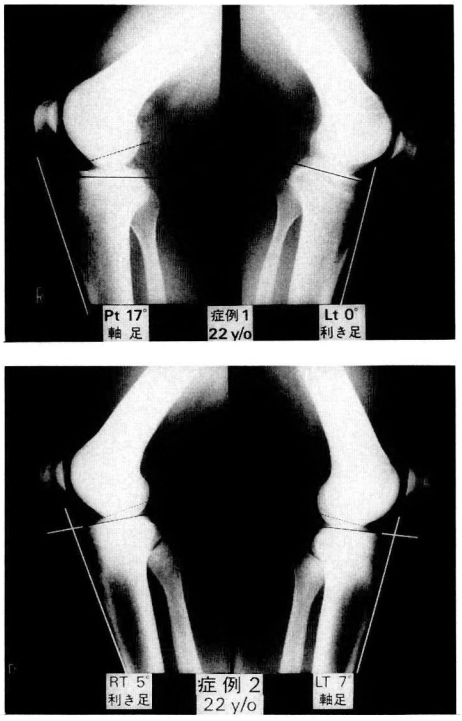


図 −3　TPAと膝痛・利き足・軸足の関係



図− 4　症例

数が多くなる。ボールを蹴る動作により大腿四頭筋の作用で膝を伸展させることが必要となってくる。われわれはこの動作によって脛骨骨端線前方部の脛骨大腿関節での過剰なストレスを加えるのではないかと考え，もしくは膝伸展機構の過度の使用によるストレスによって脛骨近位端の膝蓋靱帯の付着する前方部分の骨端線に障害がおこり，これに伴い後方部分との成長バランスに異常をきたしTPAが浅くなったことが原因ではないかと推測した。アンケートによるとこれらの選手は利き足でプレーすることが多く，特に少年サッカー，ジュニアユース時代にその傾向があったということからも骨端線がまだ開いている時期に過度に膝にストレスがかかることにより骨端線障害がおこり，TPAを浅くさせる可能性があると考えられる。また膝の痛みに関するアンケートからもTPAが7度以下の浅い群は膝の痛みの既往が8度以上の群に比べて多く，その中には外傷歴が明らかでないものがあることからTPAの浅さが膝の不安定性や荷重の異常を起こし，それが痛みにつながることも考えられる。今日サッカー人気が高まってくるにつれその傷害も問題となってきて

いる。われわれが今回計測したTPAもその一つであると言えるのではないだろうか。その原因の一つとしてわれわれは膝伸展機構の過度の使用によるストレスを考えた。

今後の対策としては成長期である少年サッカー・ジュニアユースレベルにおけるオーバーワークを避けること，監督，コーチが左右の足で均等にボールを扱えるように指導することなどが大切になってくると考えられ，可能ならば成長期に膝の定期検診を行うことも重要になってくると思われる。

文　献

1）Moore, T.M., et al. : Roentgenographic measurment of the tibia plateau depression due to fracture J. Bone Joint Surg, 56-A ; 155～160, 1974.
2）永原　健ほか : Osgoog-Schlatter 病，骨・関節・靱帯，4巻10号, 1437～1442, 1991.
3）Salter R. B., Harris W. R. : Injuries involving the Epiphyseal plate J. Bone Joint Surg. 45-A ; 587, 1963.
4）徳重克彦 : スポーツによる膝関節周辺の stress fracture と sleeve fracture 骨・関節・靱帯 4巻，10号，1489～1495, 1991.

スポーツ選手にみられた膝関節軟骨損傷の検討

下河辺　仁*　森　雄二郎*　内田俊彦*
奥茂宏行*　金井洋夫*　久保実
黒木良克*

ABSTRACT

We have reported the clinical findings of the cartilage legions in the knee joints which engaged to the athletic sports. It was very difficult to know the cartilage legion without arthroscopic investigation, because no abnomality could he founded out through X－ray examination in many cases. We investigaled a cases, 13 knees and avelage age was 19.9 years (13～24), 8 cases were males and 1 case was female. Patello femoral chondral lesiens, except chondromalacia patelle were found in 7 knees, and 6 knee of total 13 knees chowed chondral legion which were belongod to the weight bearing region of the tibio feneral joints,

We concluded that chondral legions were seemed to be occured under continuous minor trauma during athletic activitis.

最近，スポーツ選手の膝痛の訴えが増加傾向にある。今回，我々はmajor traumaの既往がなく，膝蓋骨軟骨症を除く9症例13膝関節に対し検討を加えたので報告した。

我々は全例に対し，単純X線，ＣＴ，関節鏡を施行した。その結果，発症mechanismとしては，繰り返しのminor traumaにover useが加わり，発生したものと考えられた。スポーツ選手においては，骨軟骨損傷にも十分に留意し，診察する必要があると考えられた。

はじめに

古来，膝内障とされていたものが，最近の関節鏡，および臨床診断学の進歩により，種々の明確な疾患の病態が明らかになってきた。特にスポーツ選手では，over useに関連して，種々の軟骨変性や損傷も明らかになってきている。明らかな外傷の既往がなく発症する骨軟骨損傷の診断は，必ずしも容易でなく，関節鏡検査で，はじめてそれらの損傷が明らかになる場合も少なくない。今回我々は，スポーツ選手の膝にみられた，いわゆる膝蓋骨軟骨症(chondrepathy, chondromalaia, chondropathia）を除く，骨軟骨損傷について，その損傷形態，受傷機転，治療法などにつき，検討したので報告する。

対　象

症例は全例スポーツ選手で，激しいスポーツが誘因となり発症したと考えられた9症例13膝関節である。性別は男性8例，女性1例で，年齢は13歳から24歳，平均19.9歳である。損傷のみられた部位は，脛骨外側顆荷重面2膝，大腿骨内側顆荷重面3膝，大腿骨外側荷重面1膝にみられ，大腿脛骨関節に関与したものは合計6膝であった。また，大腿骨外側膝蓋面6膝，大腿骨内側膝蓋面1膝にも認められ，膝蓋大腿

* Jin SHIMOKOBE et al　昭和大学藤が丘病院整形外科

Clinical evalvation of cartilage legion in the athletes' knee

Key Words ; Cartilage legion, Athletes, knee

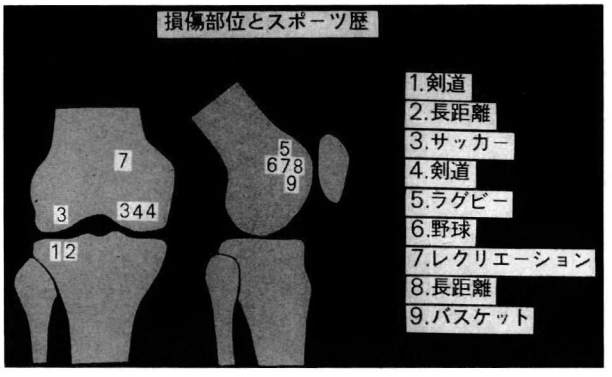
関節に発生したものは合計7膝であった。全例とも靱帯，半月板損傷及び chondromalacia patella などの膝蓋大腿関節障害の合併は認められなかった。

スポーツ種目は剣道2例，長距離ランナー2例，サッカー1例，ラグビー1例，野球1例，バスケットボール1例，レクリエーション1例と多種目にわたっていた。剣道・長距離の各2例は，それぞれ同一種目の間で，損傷部位は異なっており，種目と部位との関連性は明らかではなかった。他の症例は1例ずつのみで，特にスポーツにより強いられている膝関節の肢位などは特定できなかった。一方，受傷機転として明らかな major trauma が存在した症例はなく，全例繰り返しのいわば miner trauma といえるものより発生した骨軟骨損傷と考えられた。損傷部位とスポーツの関連は図1に示す(図1)。

症例供覧

症例 1.　24歳　女性

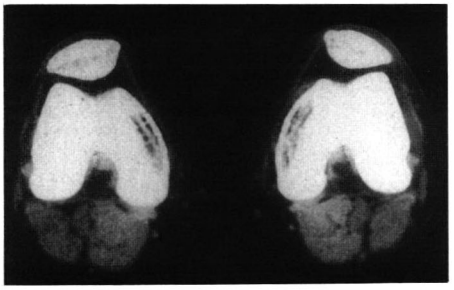
中学1年時より剣道を始め，高校卒業まで6年間剣道部に在籍。高校卒業後はＯＬとなり，この時点で剣道は中止している。その後，jogging を愛好し，一時は1日平均5kmは走っていた。しかし，23歳時より特因なく，両膝痛を自覚するようになり平成3年11月当科初診となった。初診時，外観上下肢に軽度のO脚をみる以外，特記すべき malaliganment は認められない。単純X線像では，異常な骨陰影は認められない（図2)。ＣＴ撮影にて，両大腿骨内側顆荷重面に骨透亮像を認める（図3)。関節鏡検査では，右膝では大腿骨内側顆荷重面よりやや後方にかけて，軟骨の剝離と欠損による陥凹が鏡視された（図4)。軟骨欠損部では，一部軟骨下骨の露出をみる程で，軟骨全層の欠損が確認された。左膝においても，ほぼ同様の形状をした軟骨欠損が鏡視された。現在，スポーツ活



図－1

図－2

症例 1.　両膝に特記すべき異常陰影は認めない

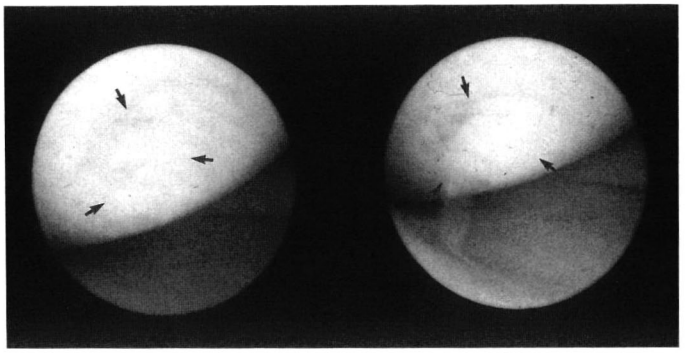


図－3　症例1のCT像
両大腿骨内側顆部に広範囲の骨透亮像を認める

動は全く中止された，経過観察中である。X線および関節鏡所見より離断性骨軟骨と考えられた。

症例2.　18歳　男性

高校入学よりラグビーを始め，ポジションはフッカーであった。体育大学に入学し，1年時後半に右膝痛出現。徐々に疼痛が増強してきたため，疼痛出現後3ヵ月目に当科初診する。major traua の既往はない。単純X線像にて，



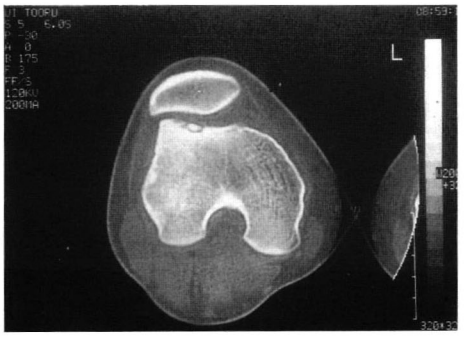
図－4　症例1の右膝の関節鏡像
大腿骨内側顆部荷重面に軟骨欠損が認められ，一部で軟骨下骨の露出が認められる。
（矢印は欠損部の範囲を示す）

図－5　症例2
右大腿骨外側顆部膝蓋面に骨透亮像が認められる
（矢印）

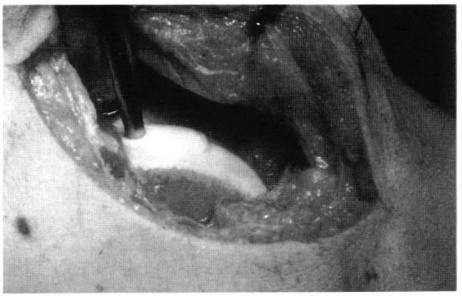
右大腿骨外側顆部の膝蓋面に骨硬化像，および骨透亮像を認める（図5）。CTにては右大腿骨外側顆部の膝蓋面に骨硬化像，および離断性骨軟骨炎を示す像が観察された。膝蓋大腿関節の不適合は認めない（図6）。手術時，右大腿骨外側顆部の膝蓋面に軟骨の膨化，膨隆を認めた（図7）。同部を直視下に shaving 後，drilling を行った。現在，疼痛軽減しラグビーへの完全復帰し，活動を続けている。

考　察

スポーツ選手においては，同一動作の反復や強制肢位により，一定部位に過大なストレスが生じやすく，半月板および靱帯損傷のみならず軟骨損傷にも注意して診察する必要がある。スポーツ選手における軟骨損傷の発生 mechanism は，①Major trauma（One blow）による



図－6　症例2のCT像
右大腿骨外側顆部に離断性骨軟骨炎を思わせる陰影が認められる



図－7　症例2の手術所見
大腿骨外側顆部軟骨の膨化膨隆が認められる

もの，②Minor trauma および Major trauma の両方が関与するもの，③over use の供なる Minor trauma によるものといった3つが考えられ，今回の自験例では，いずれも③に解答するものであった。部位別の受傷機転は，文献的にも述べられているごとく，脛骨外側顆部は伸展位における compression feree，大腿骨内側顆荷重面は屈曲内反位，外側顆部荷重面は屈曲外反位における rotary compression force，また，大腿骨外側顆部膝蓋面は屈曲外反位における繰り返しの sheartng，および inpaction force が minor trauma として作用し発症したと考えられた。

軟骨損傷に対する治療は，年齢・部位・損傷形態により，軟骨層の shaving や軟骨下骨に達する chrilling，損傷部の掻爬，骨・軟骨遊離体の摘出，または再固定，自家骨軟骨移植，保存療法などが考慮される。今回の自験例では，軟骨の膨化を認めた1膝に対し，drilling を行ったのを除き，他の12膝は年齢も若く，スポーツ活動中であったため，保存的療法を選択したが，経過によっては他の外科的手段が必要となる場合も生じてくるものと考えられる。

まとめ

1) スポーツにより発症したと考えられた膝関節軟骨単独損傷9例13膝を報告した。
2) 発症 mechanism として，繰り返しの minor trauma に over use が加わり，発生したものと考えられた。
3) スポーツ選手においては，骨軟骨損傷にも十分に留意する必要がある。

文　献

1) 幅田　孝ほか：スポーツによる膝関節軟骨損傷について，膝，VOL. 16；67～70，1990.
2) 三馬正幸ほか：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，VOL. 6，No. 2；119～131，1989.
3) 山下文治：スポーツによる膝関節内骨折，隔月刊関節外科，VOL. 7，No. 6；841～850，1988.
4) 藤沢義之：新鮮スポーツ膝外傷における関節鏡診断，各月間関節外科，VOL. 7，No. 6；757～773，1988.

討　論

質問；福島（駿河台日大病院）

MRIが診断および治療方法の一助になると思うがどのようにお考えですか？

回答；下河辺（昭和大藤が丘病院）

MRIは行っておりません。

質問；史野（大阪労災病院）

呈示された2番目の症例は，CTで骨変化が認められ，「離断性骨軟骨炎」または「骨軟骨々折」と呼ぶべきではないでしょうか。

追加発言；久保（昭和大藤が丘病院）

4例についてはX－P，CTにても骨変化が認められ，先生に御指摘のとおり，離断性骨軟骨炎の一型と考えられます。しかし，今回は軟骨損傷に広く含めて発表しました。

質問 ; 峯崎（東海大）

私も関節造影上での軟骨損傷を1000例以上検討しましたが（大腿骨内外顆部のみ），それによると，荷重部より顆間窩よりに多いことが認められました。この損傷部位についての違いは，種目の特性によるものでしょうか，それとも発症機序による違いでしょうか。

追加発言 ; 久保（昭和大藤が丘病院）

先生がおっしゃっているものは，離断制骨軟骨炎と思います。われわれの症例は荷重部であり，minor franma の繰り返しにより生じた軟骨変性と考えております。

質問 ; 水田（日立戸塚総合病院）

① 測定中の膝内旋，外旋角はどうされたのでしょうか。
② Secondary restraint としての半月板の状態はどうだったのでしょうか。

回答 ; 下河辺（昭和大藤が丘病院）

疼痛誘発肢位と軟骨病変は必ずしも一致しないと考えております。

再建前十字靱帯の長さ変化と脛骨前方移動量

濱田雅之* 史野根生* 松井好人**
土井照夫**

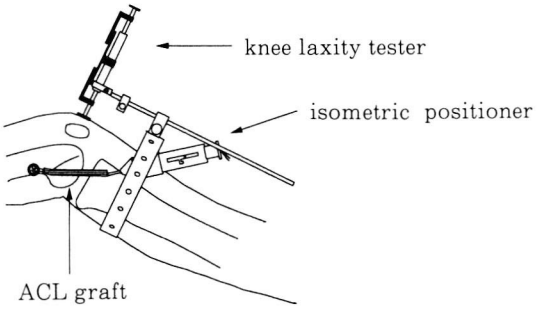
はじめに

前十字靭帯（ACL）は，膝前方不安定性に対する primary restraint であると言われている。また，ACL 損傷膝の不安定性は，靭帯再建術を施行することで改善されることも良く知られている。しかし，再建靭帯の長さ変化と脛骨前方移動量との関係はいまだ明らかではない。本研究の目的は，ACL 再建術術中において，再建靭帯の長さ変化が脛骨前方移動量にいかなる影響を与えるかを調査することである。

対象および方法

当科にて ACL 再建術を施行した 10 例 10 膝を対象とした。性別は男 6 例，女 4 例であり平均年齢は 25 歳（18 ～ 39 歳）であった。靭帯再建術は drill hole method を用い，大腿骨側および脛骨側のいわゆる isometric point に移植腱の大きさにあわせ径 7 ～ 10 mm の骨孔を作成した。また，移植材料は同種腱を 3 例，自家半腱様筋腱を 7 例に使用した。

実験方法は，移植靭帯を骨孔に通し再建靭帯の大腿骨側を固定した。ついで脛骨側に Acufex 社製の isometric positioner を取付け，膝の全可動域における靭帯の isometricity を調査した。さらに膝から下腿に Stryker 社製 knee laxity tester の変位計を取付けた。この状態で，膝関節屈曲 20° および 90° において脛骨を用手的に前方に引き出し，再建靭帯の長さが 1 mm，および 2 mm 増加した際の脛骨の前方移動量を knee laxity tester の変位計から読み取った（図 1）。



図－1
再建靭帯の大腿骨側を固定し脛骨側に isometric positioner（Acufex 社製）を膝 ～ 下腿に knee laxity tester（Stryker 社製）を装着した状態を示す。

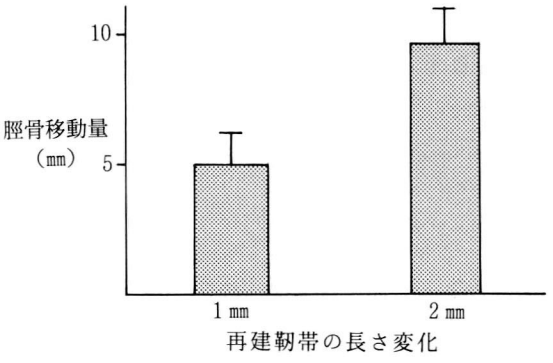
結　果

膝の全可動域における再建靭帯の isometricity は 0 ～ 2 mm 平均 1 mm であり全例良好な位置に骨孔を作成しえた。膝関節屈曲 20° における脛骨前方移動量は，再建靭帯が 1 mm 伸びた場合 2 mm から 8 mm であり平均は 4.9±1.9 mm（平均±標準偏差）であった。また 2 mm 伸びた場合には脛骨の前方移動量は 4 mm から 16 mm であり平均 9.2±3.9 mm であり，再建靭帯が伸びていくにつれ，前方移動量もほぼ比例して増加した。（図 2）屈曲 90° における脛骨前方移動量においてもほぼ同様の関係を示し，再建靭帯が 1 mm 伸びた場合平均 6.7±1.8 mm であり，2 mm 伸びた場合には平均 9.9±3.4 mm であった（図 3）。

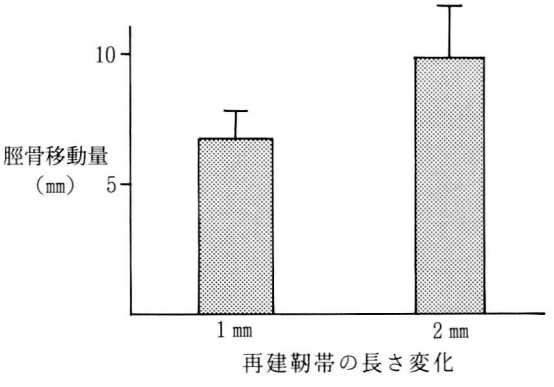
* Masayuki HAMADA, et al.　大阪労災病院スポーツ整形外科
**　〃　整形外科

Length change of reconstructed anterior cruciate ligament and anterior

Key Words ; tifial displacement



図－2　膝屈曲 20°における脛骨前方移動量



図－3　膝屈曲 90°における脛骨前方移動量

考　察

現在までに再建前十字靭帯の長さ変化と脛骨の前方移動量の関係を調査した報告はない。今回の我々の結果より，再建靭帯が 1 mm 延長した際の，屈曲 20° における脛骨の前方移動量は約 5 mm となることがわかった。一方，Burks らは死体膝における実験で，初期の移植腱（骨付き膝蓋腱，半腱様筋腱など）の緊張が大きいほど前方不安定性は小さいと述べている。このため，粘弾性体である自家および同種腱の固定においては，充分に緊張をかけて固定すべきであると思われた。

結　語

再建靭帯が 1 mm 延長した際の，脛骨前方移動量は膝関節 20° 屈曲で 4.9 mm，膝関節 90° 屈曲で 6.7 mm であった。

参考文献

1) Burks RT, Leland R. Determination of graft tension before fixation in anterior cruciate ligament reconstruction. Arthroscopy 1988 : 4 ; 260 ～ 266.

討　論

質問；仁賀（川口工業病院整形外科）

十分緊張をかけて留める場合，最も靭帯が緊張する位置で留めるべきでしょうか。それとも靭帯が弛緩する位置で留めるべきでしょうか？

質問；吉矢（明和病院）

今回の調査では，測定誤差がかなり存在する可能性があると思われます。Cadavor を用い靭帯の長さ，不安定性を直接測定する方法が，より正確でないかと考えます。

質問；安田（北大）

今回の測定の結果から，「initial tension を高くすると，最終的な laxity が小さくなる」という結論は得られないと考える。initial tension の問題は重要な課題であり，別に詳細な研究を要する。

40歳以上の中高年者に対する前十字靱帯再建術の成績

河野卓也* 高沢晴夫* 高尾良英*
島田信弘* 池田純也* 三木英之*
中村光孝*

はじめに

最近は高齢化社会への移行，余暇や健康スポーツへの関心の高まりとともに，中高年者でもスポーツを楽しむ人が増え，スキーなどで前十字靱帯（以下ACL）損傷を受傷する人も多くなってきた。このような中高年者のACL損傷は，以前は一般的に保存療法が行われることが多かった。またACL再建術は若い競技スポーツ選手に適応があるとされ，限られた施設でしか行われていなかった。しかし，近年は多くの施設で手術・研究が行われ，それに伴って手術手技や成績は飛躍的に向上し，手術適応も拡大される傾向にある。

当科では従来より，中高年者でも積極的にACL再建術を施行してきたので，今回40歳以上の術後成績を検討し報告する。

対象および方法

1977年から1991年まで当科で行ったACL損傷に対する手術は1164膝で，手術時に40歳以上の症例は38膝（3.3%）であった。このうち術後1年以上経過し，今回調査し得た17例17膝を対象とした。男性4例，女性13例，右11膝，左6膝，手術時年齢は平均45.1歳（40〜58）であった。受傷から手術までの期間が28日以内の新鮮例は5膝で，29日以降1年以内は5膝，2年以内は2膝，3年と7年が各1膝であった。さらに受傷後20年以上経過して手術した症例が3膝あり，それぞれ20, 25, 26年で，受傷時年齢は21, 20, 16歳であった。また術後経過期間は平均2.6年（1.1〜7.4年）であった。

全例スポーツによる受傷で，種目はスキー6例，バレーボール3例，バドミントン2例，ソフトボール2例，ハンドボール，テニス，柔道，ジャズダンスが各1例であった。

手術時の職業は，ジャズダンス・エアロビクスのインストラクターと柔道の師範が3例，体育教員と小学校教員が4例，立ち仕事や事務が7例，主婦が3例であった。

合併損傷は内側側副靱帯4膝，後外側支持機構と腓骨神経損傷が1膝，内側半月板5膝，外側半月板2膝であった。

手術方法は半腱様筋腱と薄筋腱を用いた関節内再建術が14膝，半腱様筋腱と腸脛靱帯が2膝，一次修復術と腸脛靱帯による再建が1膝であった。なお術式が異なるのは，当院のACL再建術式の歴史的変遷[6,7,8]によるものであり，現在は半腱様筋腱と薄筋腱を用いた関節内再建術[1,8,9]を行っている。

調査方法は直接診察し，ＡＢＣＤ4段階のInternational Knee Documentation Committeeによる THE KNEE LICAMENT STANDARD EVAKUATION FORM（以下IKDC FORMと略，表1）を用いて臨床成績を評価した。また，0から10までのTegner activity level scale[11]で活動性を判定し，新鮮例5膝は

* Takuya KONO et al. 横浜市立港湾病院 整形外科

Clinical results of reconstruction of the anterior cruciate ligament for middle aged patients over 40 years old

Key Words; reconstruction of the anterior cruciate ligament, middle aged patients over 40 years old.

表－1 THE KNEE LIGAMENT STANDARD EVALUATION FORM

The Seven Groups	The Four Grades				Group Grade (see footnote)
	A: normal	B: nearly normal	C: abnormal	D: sev. abnorm	A B C D
1. PATIENT SUBJECTIVE ASSESSMENT On a scale of 0 to 3 how did you rate your pre-injury activity level?	☐ 0	☐ 1	☐ 2	☐ 3	
On a scale of 0 to 3 how did you rate your current activity level?	☐ 0	☐ 1	☐ 2	☐ 3	
If your normal knee performs 100%, what percentage does your operated knee perform?	_____ %				☐☐☐☐
2. SYMPTOMS (Grade at highest activity level known by patient)	I Strenuous Activites	II Moderate Activities	III ADL/Light Activities	IV ADL Problems	
Pain	☐	☐	☐	☐	
Swelling	☐	☐	☐	☐	
Partial giving way	☐	☐	☐	☐	
Full giving way	☐	☐	☐	☐	☐☐☐☐
3. RANGE OF MOTION Flex/Ext: Index side: / / Opposite side: / /					
Lack of extension (from zero degrees)	☐ ‹3°	☐ 3-5°	☐ 6-10°	☐ ›10°	
△ Lack of flexion	☐ 0-5°	☐ 6-15°	☐ 16-25°	☐ ›25°	☐☐☐☐
4. LIGAMENT EXAMINATION △ Lachman (25°flex.) (manual, instrumented, x-ray)	☐ 1 to 2 mm	☐ 3 to 5 mm	☐ 6 to 10 mm	☐ › 10 mm	
Endpoint: ☐ firm ☐ soft	☐ firm		☐ soft		
△ Total a.p. transl. (70°flex)	☐ 0 to 2 mm	☐ 3 to 5 mm	☐ 6 to 10 mm	☐ › 10 mm	
△ Post. sag in 70°flex	☐ 0 to 2 mm	☐ 3 to 5 mm	☐ 6 to 10 mm	☐ › 10 mm	
△ Med. joint opening (valgus rotation)	☐ 0 to 2 mm	☐ 3 to 5 mm	☐ 6 to 10 mm	☐ › 10 mm	
△ Lat. joint opening (varus rotation)	☐ 0 to 2 mm	☐ 3 to 5 mm	☐ 6 to 10 mm	☐ › 10 mm	
Pivot shift	☐ neg.	☐ + (glide)	☐ ++ (clunk)	☐ +++ (gross)	
Reversed pivot shift	☐ equal	☐ glide	☐ marked	☐ gross	☐☐☐☐
5. COMPARTMENTAL FINDINGS Crepitus patellofemoral	☐ none		☐ moderate	☐ severe	
Crepitus medial compartment	☐ none		☐ moderate	☐ severe	
Crepitus lateral compartment	☐ none		☐ moderate	☐ severe (palpable & audible)	☐ ☐☐
6. X-RAY FINDINGS Med joint space narrowing	☐ none		☐ ‹50 %	☐ › 50 %	
Lat joint space narrowing	☐ none		☐ ‹50 %	☐ › 50 %	
Patellofemoral joint space narrowing	☐ none		☐ ‹50 %	☐ › 50 %	☐ ☐☐
7. FUNCTIONAL TEST △ One leg hop (% of opposite side)	☐ 100-90%	☐ 90-76%	☐ 75-50%	☐ ‹50%	☐☐☐☐
FINAL EVALUATION					☐☐☐☐

Footnotes:
- o Group Grade: The lowest grade within a group determines the group grade
- o Final evaluation: The worst group determines the final evaluation.
- o In a final evaluation all 7 groups are to be evaluated, for a quick knee profile the evaluation of groups 1-4 are sufficient.
- o IKDC-International Knee Documentation Committee
  Members of the Committee:
  AOSSM: Anderson, A, Clancy, WG, Daniel, D, DeHaven, KE, Fowler, PJ, Feagin, J, Grood, ES, Noyes, FR, Terry, GC, Torzilli, P, Warren, RF.
  ESKA: Chambat, P, Eriksson, E, Gillquist, J, Hefti, F, Huiskes, R, Jakob, RP, Moyen, B, Mueller, W, Staeubli, H, VanKampen, A.

受傷前と比較し，他の12膝は術前のlevelと比較した。

さらにIKDC FORMを補うため，立位膝正面X線像より横浜市大のGRADE分類[3]を用いて変形性関節症変化（以下ＯＡ変化と略）を評価し，CYBEXⅡにより筋力を測定した。

また対照群として，1986年12月より1990年3月の間に半腱様筋腱と薄筋腱を用いたACL再建術を行った40歳未満の症例のうち，両側例および複合靱帯損傷例を除き直接検診し得た103例103膝を用いた[5]。男性43例，女性60例，右40膝，左63膝，手術時年齢は平均22.2歳（14～39）であった。受傷から手術までの期間は平均1.5年（5日～15年）で，術後経過期間は平均2.8年（2.0～6.3年）であった。

なお統計学的検定はχ二剰検定を用いた。

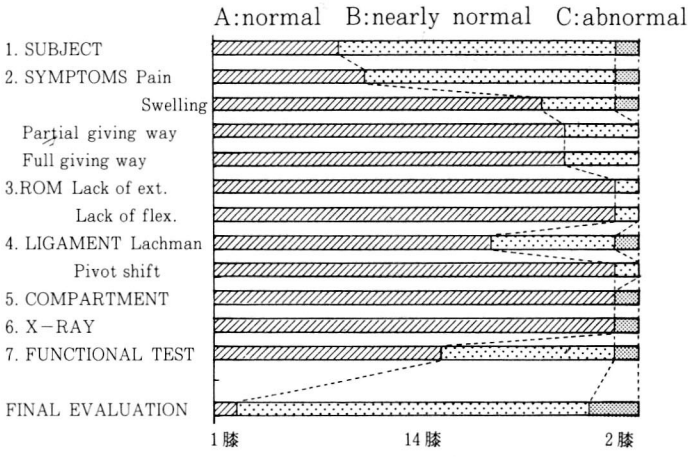


図1−a. 40歳以上17膝の臨床成績

結　果

1）IKDC FORM（図1 a）

SUBJECTIVE ASSESSMENT：grade Aが5膝，grade Bが11膝，grade Cが1膝であった。

SYMPTOMS：Painはgrade Bの症例が10膝と多かったが，Swelling, Partial giving way, Full giving wayはgrade Aの症例が多かった。

ROM：1膝を除いて16膝がextension, flexionともfull rangeであった。

LIGAMENT EXAMINATION：KT-1000 (20 pound)を用いたLachman testは，健側差1～2㎜のgrade Aが11膝，3～5㎜のgade Bが5膝，6～10㎜のgrade C　が1膝であった。Pivot shift testは1膝を除き16膝がマイナスであった。

COMPARTMENTAL FINDINGS, X−RAY FINDINGS：16膝がgrade Aであった。

FUNCTIONAL TEST：過半数がgrade Aであった。

FINAL EVALUATION：以上より，各項目の最も低いgradeで判定するFAINAL EVALUATIONは，grade A：normalは1膝のみであったが，grade AとgradeB：nearly normalを合わせると15膝，約90％であった。grade C：abnormalは1膝のみであり，grade D：severe abnormalはなかった。

2）Tegner activity level scale

調査時に体育教師，柔道師範，ジャズダンスインストラクター，エアロビクスインストラクターをしていた4例はlevel 7とした。レクリエイションのテニス，ソフトボール，バレーボールのlevel 6の症例が7例と多かった。さらにlevel 5, 4, 3の症例が各1例ずつあり，level 2の平地歩行のみが3例であった。17例中13例がlevel 4以上でレクリエイション以上のスポーツを行っていた。新鮮例5膝は受傷前のlevelまで回復し，他の12膝は術前のlevelを維持していた。

3）X線像

GRADE分類によるOA変化は，14膝は健側と差がなく，3膝に健側よりもGRADEの進行が認められた。この3膝は受傷から手術までの期間が20年以上の症例であった（図2）。

4）筋力

低速度（30 DEG／SEC）と高速度（180 DEG／SEC）の膝屈筋力の健側比はそれぞれ平均80.9±19.1％，83.3±15.0％であり，伸筋力は83.9±16.8％，83.4±12.6％であった。屈筋力，伸筋力とも平均は健側の80％以上であった。

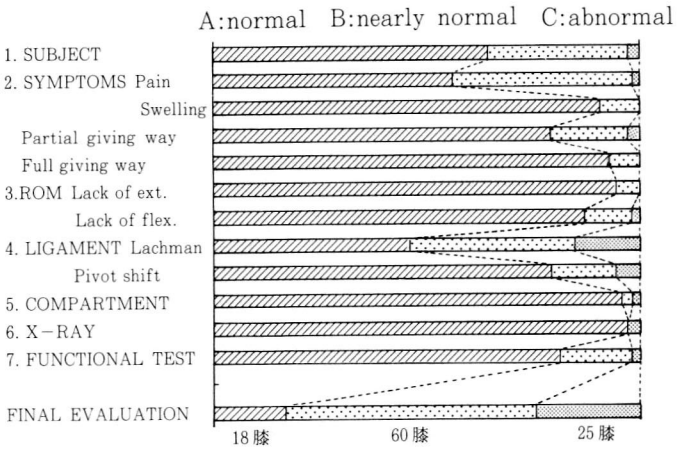


図 1−b. 40歳未満103膝の臨床成績

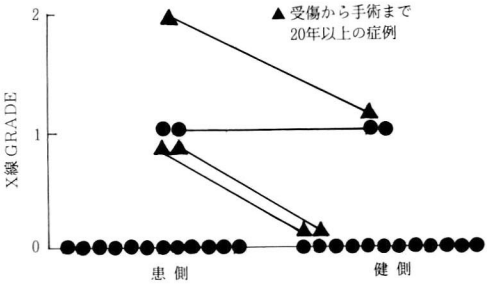


図 − 2 術後X線 GRADE

5）40歳未満の症例（対照群）との比較

IKDC FORM の SUBJECT と Pain, Swelling, FUNCTIONAL TEST は対照群の方が良好であったが，LIGAMENT EXAMINATION は40歳以上の方が安定していた。FINAL EVALUATION は，両群に有意差はなかった（図1 b）。

考 察

今回の調査結果で，FINAL EVALUATION が grade A の症例は1膝と少なかったが，grade A と grade B をあわせた症例は15膝，約90％であり満足できる成績といえよう。40歳未満の症例（対照群）との比較でも，両群に差はなかった。また CYBEX Ⅱ による筋力は，屈筋力，伸筋力とも平均は健側の80％以上であり，年齢を考慮すると[4] 良好な筋力回復であった。

FINAL EVALUATION が grade C：abnormal の症例が2膝であった。このうち1膝は手術時58歳と最高齢で，内側側副靱帯と外側半月板損傷も合併していた。術後の Lachman test で 5.5 ㎜ の健側差がありこの項目のみ grade C であった。またもう1膝は，受傷後20年経過し手術時すでにX線像で GRADE 2 のＯＡ変化が生じ変形性膝関節症の臨床症状を伴っていた。術後は疼痛が残存していたが，主訴であった歩行時のころびやすさはなくなり，患者の満足度も高かった。

次に術後成績を項目別にみると，自覚的な評価や症状として IKDC の SUBJECT，SYMPTOMS（Pain）の項目は，他の項目と比較して grade B の占める割合が高かった。この原因のひとつとしてＯＡ変化が考えられた。

IKDC FORM の X−RAY FINDINGS では，加齢現象の有無や軽度のＯＡ変化は評価されにくいため，横浜市大の GRADE 分類を用いて健側との比較を行った。その結果，14膝は健側の GRADE と差がなく，受傷から手術までの期間が20年以上の3膝に健側よりもGRADEの進行が認められた。また健側と GRADE に差がなかった症例でも，骨棘の大きさや骨硬化の程度が健側と軽度の差があった症例も散見された。

一般的にACL損傷膝に経過とともにＯＡ変化が生じる事は諸家の報告[2,10] の通りである。

今回の結果からも，ACL損傷後に長期が経過すると臨床症状を伴ったＯＡ変化が生じていた。

以上より，ACL再建術はＯＡ変化が生じる前に行うべきであり，また中高年者でも積極的にACL再建術を行った方が良いと思われた。

まとめ

40歳以上の中高年者に対するACL再建術の臨床成績は良好であった。

文　献

1）池田純也ほか：半腱様筋腱と薄筋腱をもちいた前十字靱帯再建術－鏡視下法，小切開法による術式を中心に－，日整会誌，65；S493, 1991.

2）河野卓也ほか：前十字靱帯消失を伴った変形性膝関節症の成因と高位脛骨骨切り術の成績，日関外誌，11；45～54, 1992.

3）腰野富久：膝診療マニュアル，第１版，166, 医歯薬出版，東京，1986.

4）三木英之ほか：半腱様筋腱，薄筋腱を用いた前十字靱帯再建術後の膝の伸筋力と屈筋力の回復に影響を及ぼす因子について，日整会誌，66；S533, 1992.

5）中村光孝ほか：半腱様筋腱，薄筋腱を用いた前十字靱帯再建術の成績－新鮮例と陳旧例の比較－，日整会誌，66；S523, 1992.

6）高尾良英ほか：スポーツと前十字靱帯損傷，スポーツ活動からみた治療成績－半腱様筋腱と薄筋腱による再建術－，臨床スポーツ医学，6；1317～1323, 1989.

7）高沢晴夫ほか：膝前十字靱帯機能不全症の検討，半腱様筋腱と薄筋腱による（Lipscomb）前十字靱帯再建術を中心として，臨床スポーツ医学，2；20～28, 1985.

8）高沢晴夫ほか：半腱様筋腱，薄筋腱を用いての前十字靱帯再建法，骨・関節・靱帯，2；1065～1072, 1989.

9）高沢晴夫ほか：半腱様筋腱，薄筋腱を用いての前十字靱帯再建術，日整会誌，64；S397, 1990.

10）土屋明弘ほか：中高年者に対する前十字靱帯再建術の検討，日整会誌，63；S278, 1989.

11）Tegner, Y, et al.：Rating Systems in the Evaluation of Knee Ligament Injuries. Clin. Orthop. 198；43～49, 1985.

腸脛靱帯を用いた前十字靱帯再建術後の筋萎縮
— MRIを用いた定量的検討 —

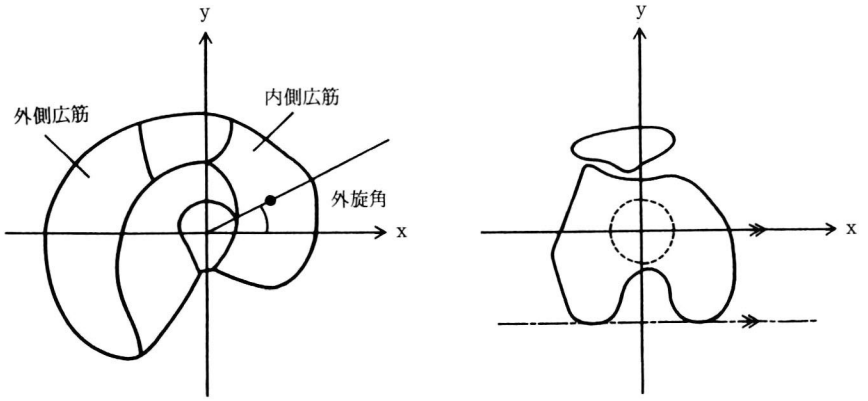
日置　繁*　福林　徹*　村松俊樹*
下條仁士**　水沢克子**　久野譜也***
阿武　泉***

はじめに

前十字靱帯再建術後における大腿四頭筋の筋力回復不良はスポーツ復帰傷害因子としてしばしば問題とされ，これには，形態的・質的・神経的など様々な要因が含まれる。今回我々は，MRIを用いて形態的要因につき検討したので報告する。

対象及び方法

前十字靱帯損傷に対し腸脛靱帯とLAD靱帯補強材を用いた関節内外二重再建法を施行後10ヶ月以上経過し，術後のリハビリテーションが意欲的に行われた，現在競技レベルにある11例を対象とした。内訳は，男性8例，女性3例，手術時平均年齢18.7（16～27）歳，受傷側は，右4例，左7例，術後経過期間は平均1年6ヶ月（10ヶ月～2年2ヶ月）であった。競技種目は，ラグビー4例，ハンドボール3例，バスケットボール2例，テニス，柔道各1例であった。



図－1　外旋角測定法

* Shigeru HIOKI et al.　筑波大学臨床医学系整形外科
** 筑波大学体育学科学系
*** 筑波大学臨床医学系　放射線科

Muscle atrophy after anterior cruciate ligament reconstruction
— MRI evaluation —

Key Words ; Quadriceps atropy, anterior cruciate ligament reconstruction, MRI.

方　法

MRIの撮像は，大腿骨大転子の頂点から膝関節の脛骨顆間隆起までの長さを100%として，その近位70%の位置よりはじめ，22 mm 間隔で12 mm 厚のスライスを作成した。また一部の症例では，大腿四頭筋を収縮させた状態で大腿中央部のスライスも撮像した。このスライスより

画像解析装置を用いて伸筋・屈筋群の各筋肉コンポネントの面積・重心位置を測定し，さらに，大腿骨の重心を基準点とし，大腿骨顆部のスライスより内外顆後縁の接線を求め，この線と平行にX軸を決定し，それぞれの面積の重心の外旋角を計測し健側と比較した。また同時に，パーフォーマンス調査，KT 1000 Arthrometer を用いた膝動揺性の計測，Cybex 350 による筋力測定を行った。

結　果

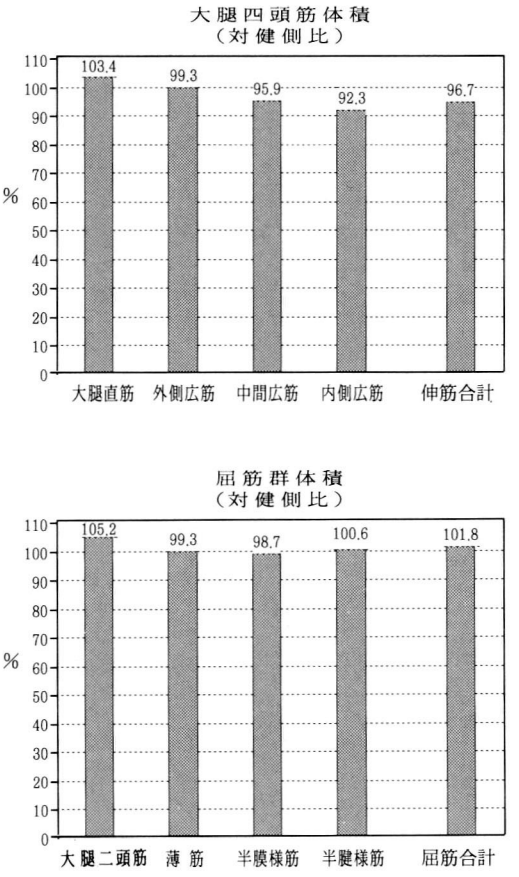
競技への復帰は平均9.6 (6～18) ヶ月でなされた。競技のパーフォーマンスは受傷前を100%として平均84.1 (60～100) %であり，この理由としは，筋力やスピードの低下，腸脛靱帯採取部の痛みを訴えている。全例徒手による明らかな前後動揺性はなく，KT 1000 による計測では健側手術側の差は，20 lb 平均 2.7 (0～5) mm であった。膝蓋上10 cm における大腿周囲径の差は，平均 0.5 (0～1) cm であった。

大腿四頭筋の体積を対健側比で見ると，全体では97%と，健側との統計的な有意差は認められなかった。しかし，構成コンポーネント別に見ると内側広筋に92%と筋萎縮が目立った。レベル別にみても同様の傾向で，部位による差は認められなかった。屈筋群では101.8%と筋萎縮はみられず，コンポーネント別でも差は認めなかった。

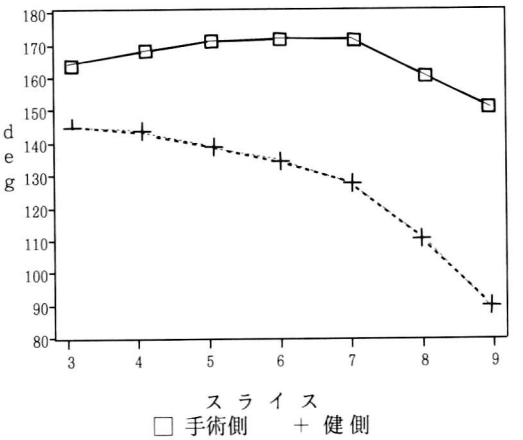
Cybex による膝伸展・屈曲筋力の最大トルクの体重割では，膝伸展筋力は 60°/SEC・180°/SEC とも健側に比べ10～15%程度の減少があり，有意水準1% で差を認めたのに対し，屈曲筋力には差が見られなかった。

大腿四頭筋の形状を同じレベルのスライスで比べると，手術側は健側と比べ全体に外旋している像が得られた。外旋角度でみると，各レベルにおいて手術側は健側と比べ有意に大きく外旋しており，遠位ほどこの傾向が強かった。コンポーネント別に見ると，外側広筋の外旋が強く，他のコンポーネントにも外旋はみられた。

次に，大腿四頭筋を収縮させた像と同じレベルの安静時のものを比較すると，手術側，健側

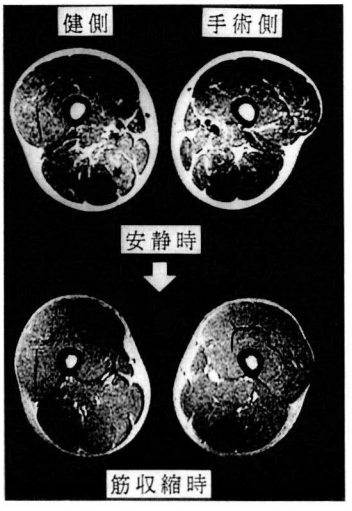


図－2　大腿四頭筋及び屈筋群の体積



図－3　大腿四頭筋全体の外旋角

とも安静時，収縮時の面積には有意差を認めなかった。しかし，外旋角でみると安静時には有意に手術側で大きかった外旋角が，収縮時には健側の値に近づき有意差がなくなっており，手術側の大腿四頭筋が収縮時に内旋することが認められた。



図－4　大腿中央部での断面図

〔安静時 TR 900 TE 20.0
収縮時 TR 47 TE 14.0〕

考　察

大腿四頭筋の萎縮の画像的な評価法としては，従来CTによるものが多かったが，MRIは軟部組織の分解能に優れ，近位になると特に内側広筋と中間広筋の区別が困難になる四頭筋のコンポーネントを個別に見るにはより良い方法と思われ，放射線の被爆も無いためスライス数を多く撮り体積を検討できる点でも優れている[1)2)]。

今回の調査では，リハビリテーションには患者自身の動機が大きく関与することを考慮し，術前競技レベルにあり，もとの競技に復帰した患者を対象に調査を行った。大腿四頭筋全体の体積はほぼ回復し大腿周囲径にも差がなくなっいたが，手術側の四頭筋の外旋と内側広筋の萎縮が見られた。外旋はコンポーネント別に見ると外側広筋で大きく，腸脛靱帯を採取したための筋ヘルニアによるものと思われた。しかし，内側広筋の萎縮は，前十字靱帯損傷後の保存療法の膝や腸脛靱帯によらない再建術後においても見られたという報告もあり[3)]，術式による影響は大きなものでないと考えている。

前十字靱帯再建術後の大腿四頭筋の筋力については種々の報告があるが，いずれも膝伸展筋力は対健側比で80%前後となっている[4)]。我々も，膝屈曲筋力は健側差を認めなかったが，膝伸展筋力は90%弱にしか戻っていなかった。また，パーフォーマンスの満足度も84%に留まった。

筋体積と筋力の回復や満足度との間に隔たりがある理由として，前十字靱帯の固有感受器とその反射や筋のTypeの変化の問題が報告されている。今回は形態的に検討し，大腿四頭筋全体の外旋により筋力のベクトル方向に変化が生じたこと，及び競技力に大きく関与していると言われる内側広筋の萎縮が原因になり得ると考えられた。また，筋収縮に伴い大腿四頭筋が内旋し正常側の形状に近づく動きは，直接膝伸展筋力にはならずエネルギーと反応時間のロスと生じ，やはり，筋力やパーフォーマンスに不利に働くものと思われた。

まとめ

① 腸脛靱帯を用いた前十字靱帯再建術後の大腿四頭筋全体の体積は，健側に比べほぼ回復していたが，内側広筋の萎縮がみられた。屈筋群には筋萎縮はみられなかった。

② 大腿四頭筋体積がほぼ回復しているにも関わらず，膝伸展筋力は90%にとどまった。

③ 手術側に，大腿四頭筋の外旋がみられた。

④ 筋収縮時には大腿四頭筋の外旋は正常に近づき，収縮時のエネルギーのロスが示唆された。

文　献

1) Benke R, et al : Muscle cross-section measurement by magnetic resonance imaging. Eur J Appl Physiol, 63 ; 424～429, 1991.

2）後藤直史ほか：MRIにおける膝蓋骨脱臼例の大腿四頭筋の位置と走行に関する研究，日関外誌，X(2)，217～226，1991.
3）Kariya Y, et al : Magnetic resonance imaging and spectroscopy of thigh muscles in cruciate ligament insufficiency. Acta Orthop Scand, 60(3) ; 322～325, 1989.
4）星川吉光ほか：前十字靱帯再建術後の大腿四頭筋の筋萎縮と筋力低下，日本整形外科スポーツ医学会誌，9 ; 13～19, 1990.

討　論

質問 ; 北（神戸大）

1．MRI画像のひずみによる誤差はどの程度か。又，いかにひずみをおさえるか。
2．収縮期でのMRI撮影に問題はなかったか。

回答 ; 日置（筑波大）

1. 撮像を片側づつ行い，像を中央に大きく出し，ひずみや誤差を抑えるようにしました。
2. 条件を変え，短時間で撮像しました。

質問 ; 間瀬（日本医科大学）

特に内側広筋の筋萎縮が大きかった理由として，どのようなことをお考えですか？

回答 ; 日置（筑波大）

内側広筋の萎縮は，前十字靱帯損傷による膝機能不全や手術侵襲（腸脛靱帯使用に限らず）の影響ではないかと考えています。

質問 ; 金沢（日大駿河台病院）

ITB採取によりCompartment形態の変化により，内側広筋の筋力低下が生じたと考えておられるのでしょうか。

Compartmentを損傷しない他の手術法との比較は，されておられるでしょうか。

回答 ; 日置（筑波大）

腸脛靱帯の採取自体は大きな影響はないと考えます。他の方法では，まだ検討していません。

異なる膝前十字靱帯再建術後の大腿四頭筋筋力回復の比較検討

仁賀定雄* 星野明穂* 水田隆之*
荻内隆司* 本杉直哉* 長束裕*
原邦夫**

はじめに

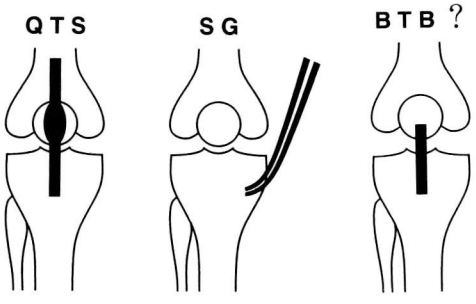
前十字靭帯再建術後の大腿四頭筋筋力回復は非常に重要な問題であり，特に早期スポーツ復帰を望む場合には欠くことのできない必要条件となる。

我々は昭和63年までQuadriceps patellar Tendon Substitute（以下QTS）を用いて再建を行い，徹底した早期リハビリテーション[4]を行ったが術後1年以内の早期スポーツ復帰に必要な筋力回復を得ることは困難であった。そこで，膝伸展機構からの自家腱採取そのものが四頭筋筋力回復を妨げる大きな要因になっているのではないかと考え，この点を明らかにするために半腱様筋腱，薄筋腱（以下SG）を用いて再建を行い，QTSと全く同様の早期リハビリテーションを施行して筋力の回復を検討した[6]。

その結果，四頭筋筋力の回復はSGがQTSを有意に上回り，膝屈曲筋力の回復はQTSとSGの間で有意な差はないことが明らかになった（図1）[5]。しかし，この他の種類の自家腱採取をした場合と詳細に比較検討した報告はこれまでにない。そこで，骨片付膝蓋腱（以下BTB）を用いて再建[1]を行ない，我々の施設とほぼ同様の早期リハビリテーション[2]を行なっている京都学際研究所附属病院の協力を得て，QTS，SG，BTBの3種類の自家腱採取（図2）が筋力回復に及ぼす影響を同一の測定，評価方法を用いて検討した。

膝伸展筋力：QTS＜SG
膝屈曲筋力：QTS≒SG

図－1 ACL再建後の早期筋力回復
（仁賀：日整会，1991）



図－2 異なる部位からの自家腱採取

対象と方法

症例はBTB 83例（男36，女47），SG 58例（男26，女32），QTS 22例（男15，女7）である。

リハビリテーションは術後1週以内からCPMを開始し，部分荷重2週，全荷重4週（BTBは部分荷重3週，全荷重6週），スポーツは筋力の回復に応じて段階的に復帰させた。

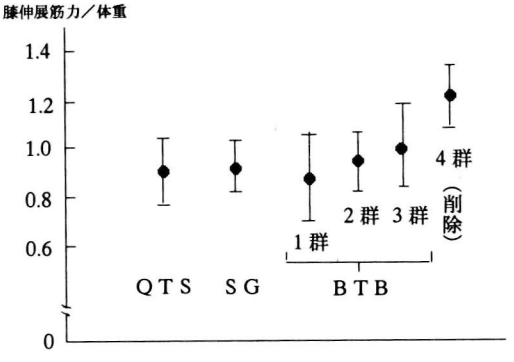
筋力測定は術後3ヵ月から経時的にCybexを用いて60°/secの角速度で行なった。これを黄川[3]の方法に準じて，男女別に体重比で評価し

* Sadao NIGA, et al. 川口工業総合病院 整形外科
** 京都学際研究所附属病院 整形外科

Recovery of the Quadriceps Muscle Strength after ACL Reconstruction

Key Words ; Quadriceps Muscle Strength
Anterior Cruciate Ligament Reconstruction

た。黄川が報告したWBIはIsometricな筋力の体重比であるが，異なる角速度間の筋力には一定の相関があるので，60°/secの角速度でもWBIと同様の基準が設定可能である。これによって，スポーツ復帰の各段階に必要なレベルの筋力に達しているかどうかを評価した。原の報告によれば，患者のactivity levelが異なると筋力の回復には差が生じる。従って，正確な比較をするためには，対象とする患者のactivity levelをそろえる必要がある。BTBの症例は，術後の健側の体重比の値によって便宜上4グループに分けられている。このうち，第4グループのactivity levelは極めて高く，川口の症例でこのグループに該当する症例は少ない。そこで，今回の報告におけるBTBからはこの第4グループをあらかじめ削除して比較した（図3）。

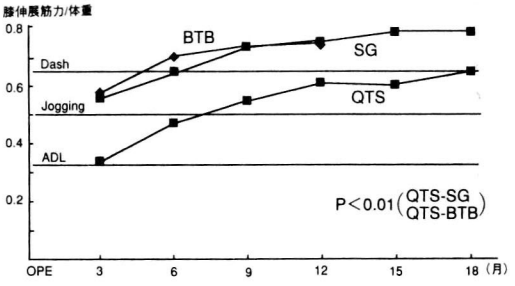


図－3　健側60°/s（男，Post Op. 6M）

結　果

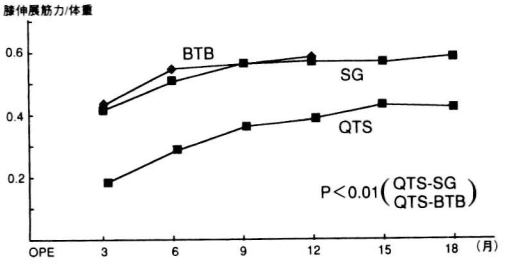
男性の四頭筋筋力回復は，各時期でSGとBTBがQTSを有意に上回り，SGとBTBの間には有意な差はなかった（図4）。

これをactivity levelの面から評価すると，QTSの平均値がジョギング可能なレベルに達するのに6ヵ月を要し，全力疾走が可能になるのに12～18ヵ月を要していた。これに対して，SGとBTBでは，いずれも3ヵ月で平均値がジョギング可能なレベルを上回り，6ヵ月で全力疾走ができるレベルを上回った。この結果から見ると，SGとBTBでは6～12ヵ月で激しい運動に復帰可能であるが，QTSでは1年たっても激しい運動に復帰できる人は限られる。これはあくまでも筋力から見た評価であるが，実際の臨床的な結果もこれをよく反映していた。



図－4　QTS vs. SG vs. BTB（男 60°/s）

女性では，回復レベルはいずれも男性より劣っていたが，3つの群の比較については男性と同様の結果を示した（図5）。



図－5　QTS vs. SG vs. BTB（女 60°/s）

考　察

今回の結果から，QTSはSGとBTBよりも有意に四頭筋筋力の回復が劣っていることが明らかであり，早期スポーツ復帰を望む選手にQTSを用いた手術を行うのは厳に避けるべきである。

また，QTSにおいて伸展筋力回復を妨げる最大の要因は四頭筋腱からの腱採取であることが明らかである。

Raymondら[7]をはじめとして，これまでにも異なる術式における筋力回復を比較した報告は散見されるが，評価は健側比で行なわれているためにactivity levelの経時的回復が明らか

にされたことはない。また，男女が一緒に比較されていたり，リハビリテーションが異なっていたりしたために，必ずしも正確な比較ではなかった。正確な比較をするためには種々の要因を考慮する必要があり，少なくとも，男女の別，activity level，リハビリテーションについてそろえて比較しなければ信頼できる結果をえることはできないであろう。

今回の報告においては各施設の症例の Activity level 回復は客観的に評価することができたが，異なる施設間の差を十分埋めることはできなかったと考えられ，厳密な意味での異なる術式間の比較には至っていない。特に施設が異なると，訪れる患者の activity level が異なるために，必然的にリハビリテーションの進行状況も異なってくる。今後より厳密な結果を得るためには，同一施設で同様の activity level の患者群によって検討することが望ましい。

文　献

1) Clancy, W. G.：Anterior cruciate ligament functional instability. A static intra-articular and dynamic extra-articular procedure. Clinical Orthop. 172；102～106, 1983.
2) 原　邦夫：膝前十字靭帯再建術後の早期復帰の可能性について，臨床スポーツ医学，6 (12)：1337～1344, 1989.
3) 黄川昭雄ほか：スポーツ障害予防のための下肢筋力評価，整形外科スポーツ医学会誌，6；141～145, 1987.
4) 仁賀定雄ほか：ACL 不全膝の動態分析からみた ACL 再建術後療法，東京膝関節学会誌，10；218～224, 1989.
5) 仁賀定雄ほか：前十字靭帯再建術における自家移植腱採取が筋力回復に及ぼす影響（第 2 報），日整会誌 65；S497, 1991.
6) 仁賀定雄ほか：膝関節前十字靭帯再建術（LAD で補強した Marshall 変法）における早期リハビリテーションの効果と問題点，日本リウマチ関節外科学会誌 9 (3)；403～408, 1990.
7) Raymond, A. S.：Patellofemoral problems after anterior cruciate ligament reconstruction. American J. of Sports Medicine. 17 (6)；760～765, 1989.

討　論

質問；安田（北大）

屈筋腱採取と bone-patellatendon-bone 採取の間に差がないという結果から，両者を同等と結論しておられるが，これは危険である。もっと別の parameter について評価すれば差がでてくると思う。

回答；仁賀（川口工業総合病院）

今回の報告で言えることは，原先生の施設で BTB の手術を受けた患者が，我々の施設で SG による手術を受けた患者と同等の回復を示したということです。

しかし，両術式間に本当に差がないかどうかは，今後，同一施設で両者を比較していかなければならないと考えています。

質問；史野（大阪労災病院）

① 伸展筋力の差が無いから，
② 屈筋力については如何であったか。

回答；仁賀（川口工業総合病院）

屈筋力については，SG と QTS の間で有意な差がないことをすでに報告しておりますが，BTB についてはまだ検討しておりません。

前十字靱帯、後十字靱帯損傷患者の機能評価

橋本　淳*　坪田次郎*　黒坂昌弘*
水野耕作*　伊藤浩充**　吉矢晋一***

はじめに

スポーツ活動における前十字靭帯損傷（以下ACL損傷と略す）の機能低下が大きいことは，よく知られている。これに対し後十字靭帯損傷（以下PCL損傷と略す）患者は明らかな機能低下を示すことは少ないと言われてきた。これは，1）PCL損傷時に特徴的とされる脛骨の大腿骨に対する後方への落ち込み（posterior sag）は，診察時やレントゲン撮影時などの静的状態では観察されるが，歩行およびrunning等の荷重時や膝伸展から屈曲するような動的状態では，大腿四頭筋が作用しているためposterior sagを生じにい[1]。2）且つまたPCL自体が最も効果的に機能する膝屈曲角度は90度前後と言われており，一部のスポーツや職業を除いてはそのような肢位をあまり要求されないと言う事実から機能障害とはなりにくいものと思われ，保存的治療を推奨する諸氏のよりどころにもなっている。しかしながらこれらPCL損傷による機能障害の程度はあくまで疼痛や不安定感を中心とした主観的なものが多く，実際の運動能力の低下を客観的に示した報告は少ない。そこで我々は，ACL損傷患者，PCL損傷患者の運動能力における機能低下をfunctional ability testを行うことで定量化し，正常膝を有する者との間で比較し検討した。

* Jun HASHIMOTO, et al.　神戸大学　整形外科
** 神戸大学　理学療法部
*** 明和病院　整形外科

Functional Test of the ACL and PCL Insufficient Patients

Key Words ; Functional Ability Test (FAT), ACL insufficiency, PCL insufficiency

対象及び方法

対象は，PCL単独損傷15例（男性13例，女性2例）（以下PCL群と記す），ACL単独損傷32例（男性15例，女性17例）（以下ACL群と記す），比較対照群として膝疾患がなくADL上も特に問題のない55例（男性20例，女性35例）（以下正常膝群と記す）である。平均年齢及び罹病期間はそれぞれPCL群21.9±5.5歳，16.2±18.8ヵ月，ACL群22.9±6.7歳，16.5±22.7ヵ月，正常膝群21.2±2.7歳であった。

方法は，スポーツ活動における膝機能を中心とした運動能力試験として4項目のFunctional Ability Test（以下FATと記す）を施行した。加えて臨床検査として，KT-1000による膝前後不安定性の測定やCybex isokinetic dynamometerを用いた膝屈曲，伸展筋力の計測を行なった。

FATとして当科では，以下の4つの運動を行なった。

1. 片脚8の字走（8-figure hop）：5m間隔の目標を片脚にて8の字を描くように2回周回し，それに要した時間を測定した。
2. 片脚段差昇降（Up and douwn hop）：20cmの高さの段差を片脚にて跳び上がり，身体は同方向のまま今度は後方へ飛び下りる動作を10回繰り返し行ない，要した時間を測定した。
3. 片脚反復横跳び（Side hop）：30cmの間隔で引かれた2本の線を，片脚にて跳び越し10往復するのに要した時間を測定した。
4. 片脚幅跳び（Long hop）：片脚にて踏み切り，同側の下脚で着地しその飛距離を計測した。

これら4項目のFATを障害側および健常側

の両側において施行し，それぞれの結果を計測した。

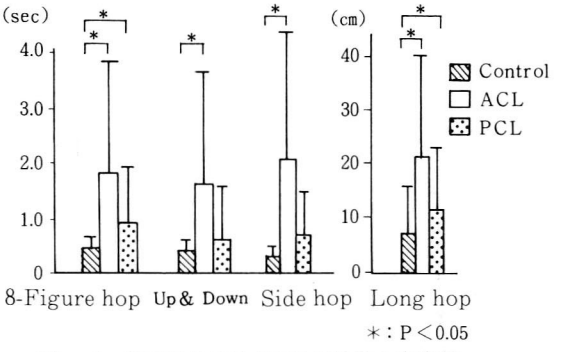
また膝前後不安定性の測定には，膝関節20度屈曲位にてKT-1000を用いて89Nで前方引き出しを行ない，その移動量を計測した。

そして，膝関節の屈曲，伸展筋力は，Cybex II isokinetic dynamometerを用い，60度/秒の角速度で測定を行なった。

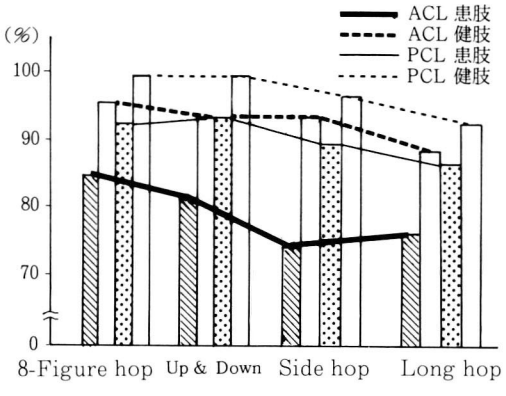
結　果

FTA：ACL群，PCL群，正常群のF.A.T.における患健側差（患側と健側の結果の差）を図1に示す。各群のF.A.T.における患健側差は，片脚8の字走：ACL群1.82±2.01秒 PCL群0.87±0.89秒 正常群0.38±0.28秒 片脚段差昇降：ACL群1.59±2.24秒 PCL群0.60±0.88秒 正常群0.38±0.33秒 片脚反復横跳び：ACL群2.10±5.6秒 PCL群0.64±0.90秒 正常群0.32±0.23秒 片脚幅跳び：ACL群22±17cm PCL群11±12cm 正常群7±5.2cm

ACL群はFATのすべてのテストにおいて正常群との間に有意な低下が見られ（$P<0.05$），PCL群は片脚8の字走と片脚幅跳びのテストにおいて有意な低下が認められた（$P<0.05$）。ACL群とPCL群の間には，何れのテストにおいても有意差はなかった。



図－1　各群におけるFATの結果と有意差



図－2　ACL群，PCL群の運動速度（m/sec）と跳躍距離（cm）の対正常比

次にFATにおける各群の運動能力を，正常群を基準とした絶対値で表すために，運動中の速度の平均値を算出した。例えば片脚8の字走では，5m間隔の目標を2周するため，約20mの距離を何秒かかったかということになるため，20m/秒数で速度（m/sec.）を計算した。数値は正常群を100%と仮定した場合のACL群，PCL群の運動速度である（図2）。但し，片脚幅跳びは飛距離で計算した。結果は，患肢，健肢の順で記載した。片脚8の字走：ACL群85%，96% PCL群93%，100% 片脚段差昇降：ACL群82%，94% PCL群94%，100% 片脚反復横跳び：ACL群75%，94% PCL群90%，97% 片脚横跳び：ACL群77%，89% PCL群87%，93%で，4項目のFATの平均では，ACL群80

%，93% PCL群91%，98%であった。

膝前後不安定性：KT-1000を用いてACL群では膝20度屈曲位で，PCL群では膝90度屈曲位で前後動揺性を計測し，それぞれの結果を各FATの結果と比較し相関性を検討した。ACL群，PCL群の両群ともFATの結果と膝前後不安定性との間には相関性は認められず，必ずしも膝関節の動揺性の程度と運動能力の低下とが関係しないことが明らかとなった。

膝関節の屈曲，伸展筋力：各群の筋力とFATの結果との間の相関性は，ACL群では，片脚8の字走において屈曲，伸展筋力の低下とに相関性が見られ，PCL群では，片脚幅跳びにおいて屈曲，伸展筋力の低下との間に相関性が認められた。正常群では，筋力とFATの間に相関性は見られなかった。

罹病期間：罹病期間とFATとの相関関係は認められなかった。

考　察

ACL損傷患者の膝関節を機能的に評価しようという試みが，現在まで様々な方法で行なわれてきた。Tegnerらは，片脚での跳躍テストや8の字走など，比較的我々の方法に近いと考えられる方法で機能テストを行い，ACL損傷患者は，カーブを走ったり，階段や坂道を走ることに機能障害を示し，全体の54%から65%の者は正常群に比べ劣っていたとしている[2]。一方，PCL損傷患者の臨床評価では，ACLに対して機能障害が少ないという報告が多い。即ち荷重時などの大腿四頭筋が作用している状態や大腿四頭筋の収縮を伴うしゃがみ込み動作では，posterior saggingは起こりにくく[1)3)]，又膝関節の屈曲角度が90度前後で脛骨の後方への落ち込みが明らかとなって来るため，非荷重にてそのような肢位をとることが運動中少ないためと思われる。加えて実際にPCL損傷患者が機能障害を訴えることが比較的少ないこと[4]より，ACL損傷患者のような機能評価はほとんど行われていないのが実情である。そこで我々はACL損傷患者，PCL損傷患者の両者を同じ評価方法で検査し，その機能障害の程度を定量化しようと検討を行なった。本来FATは，ACL損傷患者の機能評価として考案されたものである[5]が，その動作の多くは，スポーツ活動に要求される重要な動きであるため，PCL損傷患者にとっても機能障害を評価するために有用であると考えている。この結果，ACL損傷患者では，4項目中4項目が，PCL損傷患者では4項目中2項目に患健側差に大きな開きが見られた。また各運動中のスピードや跳躍の距離での比較では，正常群を100%とするとACL損傷患者では約80%，PCL損傷患者では約91%の運動能力であった。対象となった正常群とACL損傷群，PCL損傷群がすべて同じスポーツ活動性や運動能力を有しているとは言えないが，正常群の結果を一つの基準値として考えれば，ACL損傷患者，PCL損傷群の機能低下はある程度評価できたものと考えられた。現在まで機能障害が大きいと言われて来たACL損傷群が，FATの4項目すべてに機能低下を示し，正常群の80%の運動速度であり，PCL損傷群がFATの2項目に機能低下を示し，正常群の91%の運動速度であったことは，PCL損傷群は正常群とACL損傷群とのほぼ中間の機能を有すると言うことができると思われる。

では次にFATに影響を与えた因子として，各群の膝前後不安定性や罹病期間，及び膝屈筋，伸筋筋力はFATの結果との間に相関性が認められなかったことより，これらの因子は直接FATには影響を与えなかったと考えられ，今回の検討ではFATに影響を与える因子は明らかでなかった。しかしながら，ACL損傷群で，Pivot shift testに近い膝関節の亜脱臼状態を再現させやすいと考えられるcutting動作を含む片脚反復横跳びにおいて，最も運動スピードが遅かったことや，ACL損傷群では健側肢においても正常群に比し機能低下が認められたことは大変興味深い。膝くずれを恐れる心因性因子の関与や個々の膝関節の持つproprioceptionの感覚の異常もFATの結果に影響を及ぼした可能性があり今後検討すべき要素の一つであると思われた。

まとめ

1. 膝前十字靭帯，後十字靭帯損傷患者に対し Functional ability test を施行し，機能評価を行なった。
2. 前十字靭帯損傷患者は，FAT において 4 項目すべてに機能低下が認められ，後十字靭帯損傷患者は 4 項目中 2 項目に機能低下が認められた。
3. 各群の FAT の結果と膝前後不安定性や膝屈曲，伸展筋力などとは，相関性は認められなかった。

文　献

1) 林　承弘，石橋俊郎ほか：後十字靭帯損傷に対する保存的治療,臨整外，22 巻 9 号；1055 ～ 1064，1987.
2) Tegner Y., Lysholm J. : A performance test to monitor rehabilitation and evaluate anterior cruciate ligament injuries. Am. J. Sports Med. 14 ; 156 ～ 159, 1986.
3) 佐藤　茂，福林　徹ほか：後十字靭帯の機能について，東京膝研会誌，2 ; 121 ～ 128，1981
4) Fowler P. J., et al. : Isolated posterior cruciate ligament injuries in athletes. Am. J. Sports Med. 15 ; 553 ～ 557, 1987.
5) 鍋島祐治，黒坂昌弘ほか：前十字靭帯損傷患者における下肢運動機能評価法について，中部整災誌，33 巻 6 号；2377 ～ 2379，1990.

討　論

質問 ; 福島（駿河台日大病院整形外科）

正常者の左右差はどの程度だったのか？

回答 ; 橋本（神戸大）

発表中に述べたとうり，少ないが認められました。

質問 ; 星川（都立台東病院）

不安定性と FAT との間に相関はないということですが，不安定性の程度と FAT との間の相関はなくとも，不安定性の有無により FAT に差があるのではないか。もしそうだとすれば，ACL や PCL の不全による FAT の低下の要因として，筋力低下，proprioception より以前に，不安定性そのものが FAT に与える影響を考察する必要があると思います。

回答 ; 橋本（神戸大）

今回調査した ACL 損傷群，PCL 損傷群では，いずれの群も何らかの前後動揺性を示しており，その程度と FAT の間には相関は認められなかった。そのため動揺性の有無と FAT の関係は不明である。

質問 ; 仁賀（川口工業総合病院）

ACL 不全の人にこの種類の機能テストを行うのは giving way による半月板，軟骨損傷をきたす可能性があるのではないでしょうか。

回答 ; 橋本（神戸大）

今回調査した ACL 32 例 PCL 15 例中では軽い giving way をおこした人が 1 名のみで，giving way をおこすことは少ないと思われる。

これは，giving way や re-injury をおこす以前に運動を自ら制限しているためかもしれません。

質問 ; 史野（大阪労災病院）

① 本研究は symptomatic な陳旧例のみで行ったものか。

② PCL 損傷者の中には，損傷を認識していないものも多いので，本研究の結果の解釈には注意が必要と考える。

回答 ; 橋本（神戸大）

① Yes.

② 先生のおっしゃるとうりだと思います。

水泳飛び込みにより発生した小児頸髄損傷の2例

平　澤　洋一郎*　　飯　塚　　正*　　飯　田　惣　授*

はじめに

スポーツによる頸髄損傷の原因として，水泳飛び込みが最も多い[6)9)]。また，小児頸髄損症においては発育に伴う後彎変形の発生がみられ，治療上の問題となる[7)]。我々は水泳飛び込みにより発生した小児頸髄損傷の2例を経験したので，若干の文献的考察を加えて報告する。

症例1：　14歳男性。

主訴：頸部伸展制限。

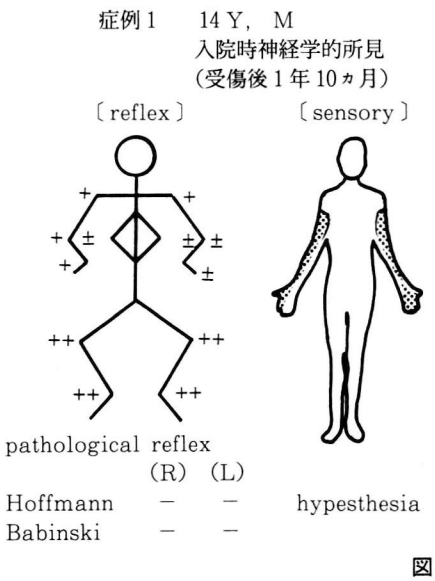
現病歴：12歳の時，学校のプールに飛び込み前頭部を強打して受傷。第4，5頸椎椎体圧迫骨折によるC5中心性頸髄損傷の診断で他院に入院した。頭蓋直達牽引を施行，両上肢麻痺はほぼ完全に回復し，受傷後6週でハローベストを着用，14週で骨癒合が得られ退院した。その後徐々に頸椎後彎変形と神経症状の増悪が見られたため，受傷1年4ヵ月で精査加療目的に当科入院となった。

入院時所見：身長173 cm，体重54 kgで視診上頸椎の後彎変形がみられ，頸部の伸展制限を認めた。

神経学的所見：両上肢ともにC5～C7髄節領域に軽度の筋力低下を認めた。深部腱反射は，左側で膝蓋腱およびアキレス腱反射ともに亢進を認めたが，病的反射はみられなかった。知覚は，C5～C7髄節領域に軽度の障害を認めた(図1)。

単純X線所見：後彎変形を認め，受傷時21°であったC2～6後彎角が，当科入院時には60°と著明に増加していた。棘突起の萎縮と棘間の開大が認められた（図2－a，b)。

MR所見：第3/4頸椎および第4/5頸椎椎間

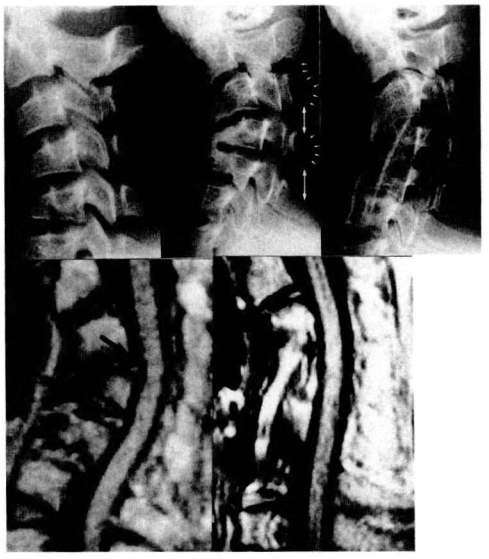


図－1

* Youichiro HIRASAWA, et al.　埼玉医科大学　整形外科

Two cases of spinal cord injuries in childlen resulting from diving

Key Woards ; spinal cord injuries,　diving childlen,　kyphosis



図－2　症例1

a：受傷時X線像（後彎角 21°）
b：入院時X線像（後彎角 60°）
c：手術後X線像（後彎角 37°）
d：術前 MRI（T_1 画像）　e：術後 MRI（T_1 画像）

レベルで前方から椎間板及び椎体による脊髄の圧迫を認めた（図2－d)。

以上より，第4，5頸椎圧迫骨折後の後彎による脊髄症と診断し，頭蓋直達牽引およびハローベストによる矯正を1ヵ月間施行したが矯正不能であった。変形矯正と脊髄除圧のため3椎間前方除圧固定術を行い，後彎角は37°に改善され，脊髄も除圧された（図2－c，e)。術後3年の現在，伸展制限は改善し神経症状もなく普通の高校生活を送っている。

症例2：　15歳，男性。

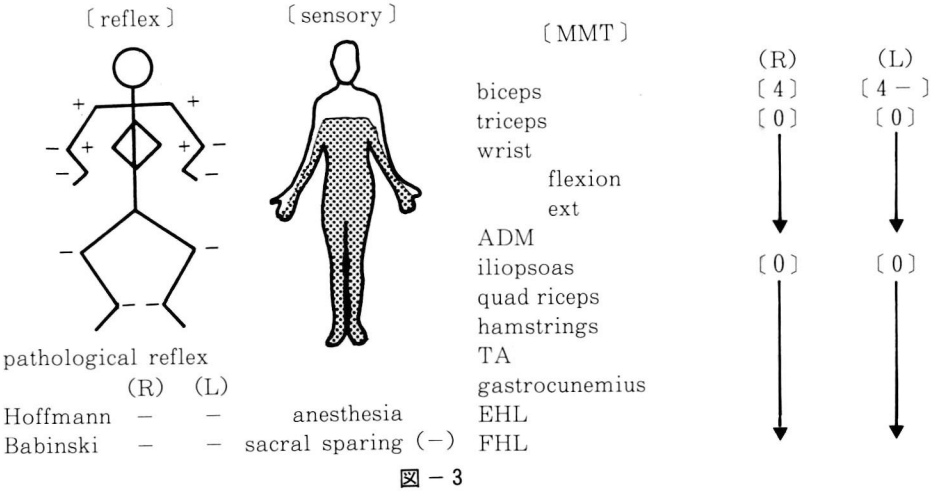
主訴：四肢麻痺。

現病歴：学校のプールに飛び込み頭頂部を強打して受傷，頸髄損傷による四肢完全麻痺の診断で，同日他院よりの紹介で当科へ入院した。

入院時所見：身長 170 cm，体重 86kg。項部痛のため頸部の著しい不橈性を認めた。

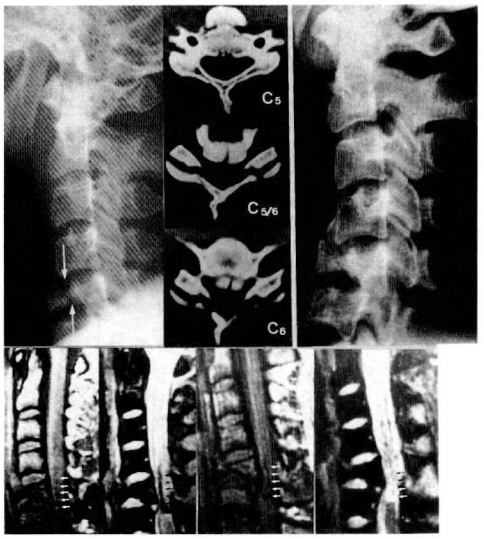
神経学的所見：筋力は，両上腕二頭筋は MMT で〔4〕，両上腕三頭筋以下で全て〔0〕，深部腱反射は両上腕三頭筋以下で消失していた。知覚は右は C7 髄節以下，左は C6 髄節以下で脱失していた（図3)。

単純X線所見は C5 椎体の破裂骨折と後方脱臼を認めた。CT 所見：X線所見に加え C6 椎弓骨折を認めた。MR 所見：受傷直後は C5，6 椎間レベルで脊髄の前方より圧迫像を認め，C4 から C6 レベルの脊髄内に T1 画像で等信号，T2 画像で低信号領域を認め，血腫と診断した。受傷1ヵ月後では，C5，6 は T1 画像で低信号，T2 画像で高信号を呈していた。以上より C5，6 脱臼骨折による C6 完全脊髄損傷と診断した。



図－3

6週間の頭蓋直達牽引の後SOMIブレースを装着し離床した。受傷後3ヵ月から7ヵ月ポリネックカラーを装着した。9ヵ月後の現在神経学的変化は無く，ADL向上のため右上腕三頭筋再建術を施行した。X線像では，後彎角が受傷時の0°から26°と増加した（図4）。



図－4　症例2
a：来院時X線像　b：来院時CT　c：9ヵ月後X線像
d：受傷後48時間MRI（T_1画像）
e：同，T_2画像　f：受傷後1ヵ月MRI（T_1画像）
g：同，T_2画像

考　察

脊髄損傷中スポーツによるものは全体の約10％で，とりわけ水泳の飛び込みによるものが最も多い[6) 9)]。受傷年齢は，学童期の男子がその多くを占めており，学校教育上大きな問題となっている。

プール飛び込みによる頸髄損傷の誘因としては，1）公認プールの水深が浅すぎる，2）学校側の指導が不十分である，3）本人の未熟練と不注意など，が指摘されている。症例1，2とも公認プールであったが，学校側の指導が不十分であり，体格が大きく，不注意の点もあり頸髄損傷となった。文部省の指導要項や，埼玉県の学校教育指導書には飛び込みによる頸髄損傷の危険性に関する記載がなく，生徒への徹底した教育と，社会的啓蒙を行う必要がある[8) 9)]。

小児頸椎損傷では，発育による変形の進行を伴うことがあり，治療上の問題点となる。症例1では第4，5頸椎圧迫骨折として，他院で厳密な保存療法をうけたが，数ヵ月後に高度の後彎変形と，遅発性麻痺を来し矯正術を要した。本来症例1は圧迫骨折のみならず棘間靭帯断裂を伴ったGoodら[5)]のいうflexion-compression injury type Ⅱ（屈曲圧迫回旋頸椎損傷）であり，発育性変形と遅発性麻痺の予防のために当初から固定術の適応があったと思われる。一方症例2は完全麻痺例であり，骨折型はfrexion-compression injury type Ⅲで比較的後方要素が温存された骨折であるため，保存的療法を行った。しかし，現在26°の後彎変形を認め，脊髄空洞症発生の有無をも含めた今後の慎重な経過観察が必要と思われる。

結　語

1）頸損は予防が重要であり，プールの深さなどの安全基準の見直しを含め，指導者・生徒への徹底した教育が必要である。2）小児の屈曲圧迫回旋頸椎損傷では発育性の後彎変形に対する予防的治療が必要である。

文　献

1) Albrand, O. W., et al.：Underwater deceleration curves in relation to injouries from diving. Surg Neurol, 4；461～464, 1975.
2) Allen, B. L.：A mechanistic classification of closed, indirect fractures and dislocations of the lower cervical spine. Spine 7；1～27, 1982.
3) Burke, D. C.：Spinal cord injuries from water sports. Med J Aust, 2；1190～1194, 1972.
4) Carter, R. E.：Etiology of traumatic spinal cord injury：statistics of more than 1,100 cases. Tex Med, 73；61～65, 1977.
5) Good, R. P., et al.：Cervical spine Injuries resulting from water sports. Spilne 5；502～506, 1980.
6) 長谷　斉ほか：スポーツによる頸髄損傷，臨整外，17；118～124, 1982.
7) 飯塚　正ほか：頸髄損傷の診断と治療，臨整外，26；587～593, 1991.

8) 貝塚高秋：プール飛び込みによる脊髄損傷について，整・災外，25；637～641，1982.
9) 武藤芳照ほか：水泳の飛び込みによる頸損，臨床スポーツ医学，4；997～1005，1987.
10) Steinbruck, K., et al.：Analysis of spinal cord injuries due to accident in water sports, Paraplegia, 18；86～93, 1980.

プール飛び込みによる頸髄損傷の検討

佐藤浩一* 渕岡道行* 松岡正*
野本栄* 渡呂浩孝* 上小鶴正弘**
四宮謙一***

はじめに

プール飛び込みによる頸髄損傷は，若年者でかつ重篤な麻痺を呈する例が多い。今回，プール飛び込みによる頸髄損傷の，事故の状況，治療，予防につき検討を加えた。

対　象

対象は1982年より1991年までの新鮮例である。症例は6例，全例男性，受傷時年齢は11歳より40歳，平均18.0歳である（表1）。

表－1 対　象

症例	年齢	性	受傷メカニズム	Frankel分類
1	11	男	DF	A
2	11	男	CF	D
3	11	男	CF($C_{1/2}$)	E
4	40	男	CF	A
5	16	男	VC	A
6	19	男	CF	A

平均年齢　18.0才

DF : Distractive Flexion
CF : Compressive Flexion
VC : Vertical Compression

* Hirokazu SATO, et al. 済生会川口総合病院 整形外科
** 埼玉県障害者リハビリテーションセンター 整形外科
*** 東京医科歯科大学 整形外科

Clinical study of cervical cord injuries caused by diving

Key Words ; cervical cord injuries, diving

結　果

受傷機転はAllen分類[1]を用いた。症例3は環軸椎脱臼，下位頸椎では，過屈曲損傷はdistractive flexion（以下DFと略す）1例，compressive flexion（以下CF）3例の計4例，vertical compression（以下VC）1例である。神経症状はFrankel分類を用いた。A3例，B1例，D1例，E1例であった。事故の状況を見ると，プル水深が0.6mより1.2m，平均0.98mであった。入水角は全例大で，プール底に頭部を直撃している。6例中，4例が学校内事故である。Frankel A，Bと重篤な麻痺を呈する4例は，症例4のC_8損傷を除き，水底に沈んでいたり，腹臥位でプールで浮いていた。重篤な高位麻痺は，救助がなければ，溺死したことは確実であり，周囲も慌てており，頸部に考慮が払われた形跡はなかった。

治療法は，症例3は保存より，環軸椎後方固定術，症例2は頚頸不安定性なく，麻痺も軽度のため保存療法，残り4例の脱臼骨折には，受傷当日に頸椎前後固定術を施行した。治療成績はA→A3例，B→D1例，D→E1例，E→E1

表－2 治療及び結果

症例	治療法	結果
1	前後固定	A → A
2	保存	D → E
3	保存→$C_{1/2}$後方固定	E → E
4	前後固定	A → A
5	前後固定	A → A
6	前後固定	B → D

例であった。死亡例はない（表2)。

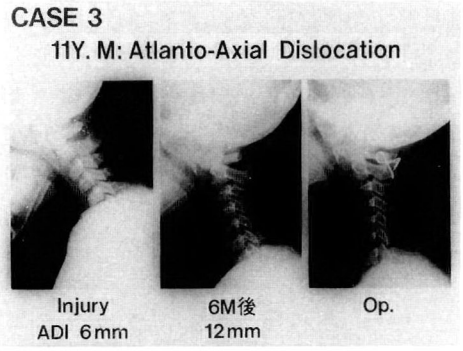
症例呈示

症例3　11歳　男　環軸椎脱臼

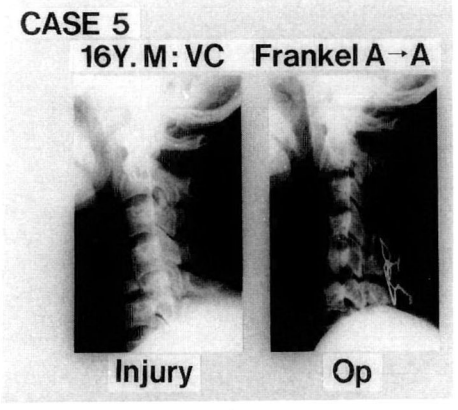
受傷時，C_2 paresthesia を呈し，atlantodental interval（以下 ADI）6 mm であった。保存療法を行ったが，6ヶ月後にADI 12 mm となり，環軸椎後方固定を行った（図1)。

症例5　16歳，男　VC

水底に頭部を直撃，水底より救助された。C_{4-6} 前後同時固定を行った。Frankel A→A であるが，C_5 よりC_6と一髄節改善した。全介助で車椅子にて高校通学，今春卒業した（図2)。



図－1　症例3



図－2　症例5

考　察

プール飛び込みによる頚髄損傷は，麻痺は重篤であるが，若年者が多く，頭頚部以外の合併損傷はまずない。そのため，他の頚髄損傷に比べ，麻痺の重篤な割には全身状態が比較的良好である。従って頚椎不安定を有する場合は，看護上の容易さ，神経症状悪化の予防，一髄節でも神経症状の改善を目的に，手術的加療を行うべきと考える。

プール事故を防ぐには，予防が最も重要である。事故関係者の話を聞くと，教師を含めて頚髄損傷の知識は皆無に近い。予防の第一は，プール水深，入水角及び頚髄損傷の一般的知識を啓蒙することが重要である[2)]。また，飛び込みによる頚髄損傷がある程度，避けることができないならば，頭頚部を直撃しても，衝撃を吸収する材料をプール底にすることも今後の課題であろう[3)]。

まとめ

1．プール飛び込みによる頚髄損傷6例を報告した。若年者で全身状態が比較的良好のため，頚椎不安定性を有する場合は，手術療法すべきである。

2．プール水深は全例1.2 m以下，平均0.98m，飛び込み入水角は全例大であった。

3．事故後の状況では，頚髄損傷に考慮を払われた形跡はない。

4．予防としては

① 水深1.2m以下のプールでは，原則として飛び込みを禁止する。② 入水角が大にならないように，教育を徹底する。③ 頚髄損傷に対する，一般人への知識の啓蒙をはかる。④ プール底に衝撃を吸収する工夫を，今後の課題とすべきである。

文　献

1）Allen, B.L, et al : A mechanistic classification of closed, indirect fractures and dislocations of the lower cervical spine, Spine 7 ; 1～27, 1982.
2）武藤芳照ほか け 水泳の飛び込みによる頚椎・頚髄損傷，臨床スポーツ医学 4 ; 997～1005, 1987.
3）冨永積生ほか：発育期スポーツによる頚椎・頚髄損傷症例の検討，脊椎脊髄ジャーナル 5 ;325～336, 1992.

水泳の飛び込みによる頸椎頸髄損傷の特徴

白澤建蔵* 芝 啓一郎* 植田尊善*
大田秀樹* 森 英治* 力丸俊一*

目 的

スポーツによる頸髄損傷の最も多い原因は水泳の飛び込みによるものである。従来の報告をみると，損傷形態の分類に混乱を認め，受傷機転も不明確となっている。当センターで経験した症例を検討し，水泳飛び込みによる損傷の特徴について述べる。

方 法

過去12年間に当センターで取り扱った脊椎脊髄損傷は768例で，そのうちスポーツによるものは53例，全損傷の6.9%を占めていた。このうち頸椎頸髄損傷は478例，スポーツによるものは49例あり，頸椎頸髄損傷のスポーツの占める割合は10.3%であった[1)]。

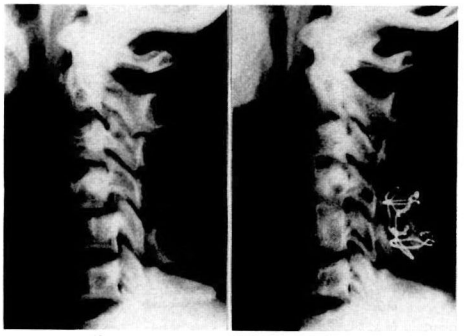
スポーツの種類別では水泳の飛び込みによるものは25例と最も多く，すべて頸椎頸髄損傷であった。そのうちプールの飛び込みによるものは14例，海または池での飛び込みによるものは11例であった。

年齢は30歳未満の青少年が22例88%と大部分を占め，特に20歳未満では13例54%半数以上を占めた。性別は男性23例，女性2例であった。これらの症例の損傷高位，骨傷分類，麻痺の程度，治療における注意点につき検討した。

結 果

損傷高位は中下位頸椎が24例96%と大部分を占め，特にC4：7例，C5：10例，C6：5例とC4からC6に集中していた。上位頸椎はC1の1例4%で環軸椎脱臼であった。

中下位頸椎の骨傷型を分類した。Type Iは椎体間転位型損傷で，subtypeのaからcまで区分した[1)]。



術 前　　術 後

図－1 Type I - a（屈曲回旋型脱臼骨折）

症例1：Type I - a。（図1）屈曲回旋型脱臼骨折。片側の椎間関節のロック。一期的に後方からの観血的整復とRoger's wiringによる後方固定，前方除圧固定を施行した。術中所見では後方靱帯要素の全断裂と椎間板の脊柱管内脱出，PLLの損傷を認めた。

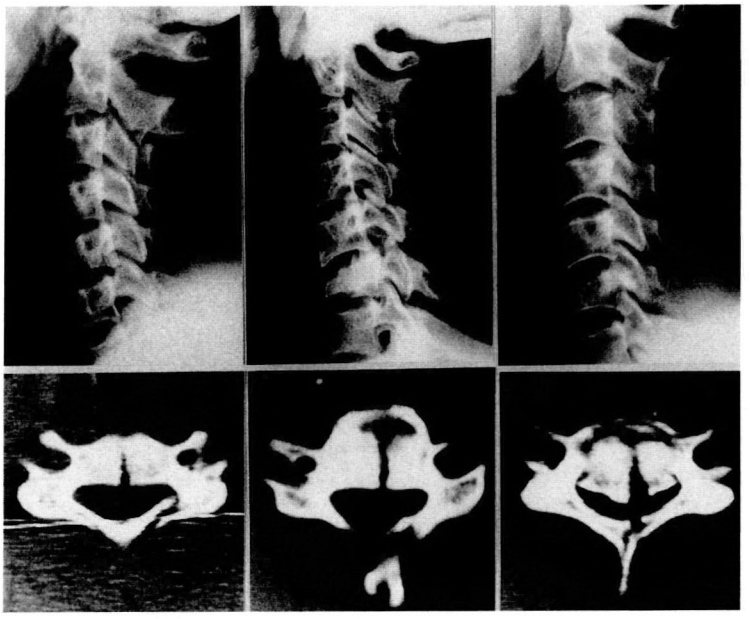
症例2：Type I - b。（図2-a）tear - drop型脱臼骨折。CTでは椎体の縦割れ骨折をみとめる。一期的前方後方固定術施行。香月[2)]によれば，術中所見による検討でType I -bの41%に後方靱帯損傷を合併し不安定性の強いものとしている。

症例3：Type I -c。（図2-b）損傷椎体の後縁が脊柱管に後方転位しているものでCTでは椎体の縦割れが認められる。これまで圧迫骨折，

* Kenzo SHIRASAWA et al. 総合せき損センター整形外科

Spinal cord injuries resulting from diving accident

Key Words ; Sports, spial cord injuries, diving.



a : Type Ⅰ - b　　b : Type Ⅰ - c　　c : Type Ⅱ - a

図 － 2　分類別の単純レ線側面とCT

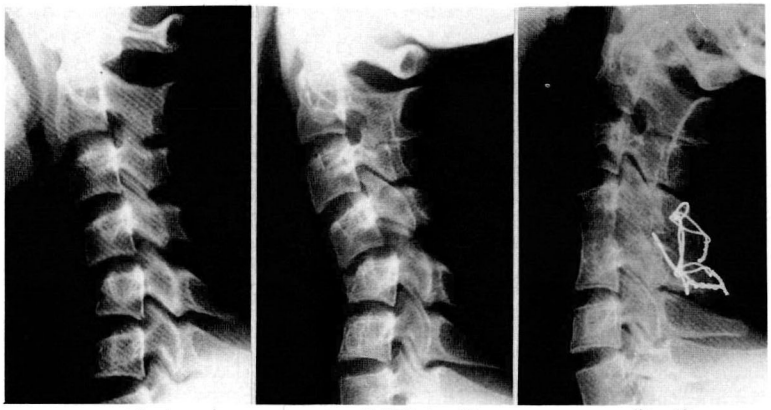
椎体骨折として取り扱われてきたものである。レ線ではC 5/6 棘突起間が開大し，術中所見でも後方靱帯の断裂が確認された。香月[2]によればこのTypeはⅠ-bよりも高率に後方靱帯の損傷を合併しており更に不安定性の強いものと考えられる。

症例 3 :TypeⅡ-a。(図2-c) 典型的破裂骨折でCTでは脊柱管内への迷入骨片を認める。このTypeでは一般に後方靱帯の損傷は認められない。

当センターでこれまで取り扱ってきた全症例の頸椎頸髄損傷の骨傷分類の頻度はTypeⅠ-a 40.2%，骨傷の明らかでない頸髄損傷のⅡ-b 42.3%が多い。一方，水泳の飛び込みによる頸椎頸髄損傷ではⅠ-a 6例 (25%)，Ⅰ-b 10例 (41.7%)，Ⅰ-c 6例 (25%)，Ⅱ-a 1例，Ⅱ-b 1例であった。一般の骨傷と異なり，水泳の飛び込みによるものではⅠ-b，Ⅰ-cが多いのが特

表 － 1　損　傷　型

	中下位頸椎	中下位頸椎頸髄損傷		スポーツ		水　泳	
Type Ⅰ	椎体間転位型損傷	256例	(55.1%)	41例	(89.1%)	22例	(91.7%9
Ⅰ － a	前方転位型 (屈曲回旋型脱臼骨折)	187	(40.2%)	21	(45.6%)	6	(25.0%)
Ⅰ － b	後方転位型 (tear-drop 型脱臼骨折)	37	(8.0%)	13	(28.3%)	10	(41.7%)
Ⅰ － c	前方・後方転位型 (一部の椎体骨折)	32	(6.9%)	7	(15.2%)	6	(25.0%)
TypeⅡ	椎体間転位のない損傷	209	(44.9%)	5	(10.9%)	2	(8.3%)
Ⅱ － a	破裂骨折 (一部の椎体骨折)	12	(2.6%)	2	(4.4%)	1	(4.2%)
Ⅱ － b	骨傷の明らかでない 頸髄損傷	197	(42.3%)	3	(6.5%)	1	(4.2%)



a：受傷時　　b：受傷後8ヵ月　　c：術　後

図－3　保存的治療後の後弯変形

徴的であった（表1）。

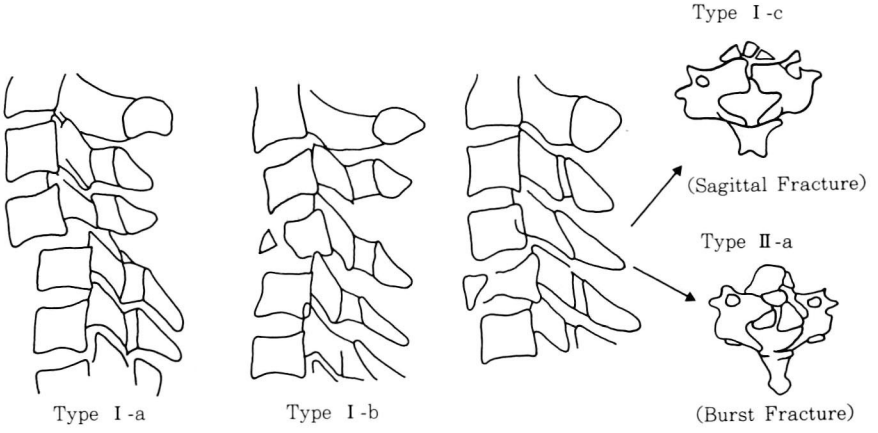
最終調査時に完全麻痺であったものは8例であった。初診時FrankelAからDまでの麻痺のある症例は19例で，このうち11例は1段階以上の麻痺の改善を示した。改善を示さなかった8例は全て初診時完全麻痺の症例であった。

治療として16例に一期的前方後方固定術，7例に前方固定術，環軸椎脱臼の一例に後方固定術を施行した。初診時麻痺のないType Ⅰ-cの1例のみ保存的治療を行った。

症例4：TypeⅠ-c。（図3）14歳男子。プール飛び込みにより受傷。項頸部痛を訴え初診。麻痺は認めなかった。C5椎体のwedgingとC4/5棘突起間開大を認める。保存的治療にて経過を観察していたが，C4/5での局所後弯が徐々に増強したため，受傷後8ヶ月で一期的前方後方固定術施行した。

考　察

Good[3]はwater sportによる頸椎損傷を検討し，損傷レベルにかかる力は主にflexion, axial load, rotationの3つの作用とし，TypeⅠ-Ⅳに分類している。このⅠからⅢまでわれわれの分類のⅠ-a, Ⅰ-c, Ⅰ-b, にあたる。Ⅵ型はⅡ-aにあたる。TypeⅢのanterior wedge compressionこれはtear-drop骨折と同じものと



図－4　TypeⅠは椎体間転位型で，これをsubtypeのa～cに分類した。
Ⅰ-aは屈曲回旋型脱臼骨折。Ⅰ-bはtear-drop型脱臼骨折。Ⅰ-cとⅡ-aの鑑別はCTによる。

し，53%と最も多いと述べている。また，この損傷型では後方靱帯要素の損傷はないものとしているが，香月によれば41%に後方要素の損傷を認めている。単純レ線だけでは，椎間体骨折，破裂骨折，圧迫骨折の鑑別は困難であり分類に混乱を認める理由である。我々の分類のⅠ-cとⅡ-aの鑑別は，CTによる椎体の縦割れか骨片の迷入かで容易に可能である（図4)。但しⅠ-bでも椎体の縦割れを71.4%と高頻度に合併する。[2] 椎体の縦割れは純粋な軸圧によって起こることはなく，屈曲との混合作用によって起こる。

水泳の飛び込みによる頸椎損傷のメカニズムはTypeⅠのflexionが関係しているものが91.7%と大部分を占めなかでもflexionと軸圧の混合作用によるもの（Ⅰ-b，Ⅰ-c）が66.7%と多くを占めた。TypeⅠは後方靱帯損傷を伴うことが多く不安定型である。一方，Ⅱ-aの破裂骨折では後方靱帯要素の損傷はなく安定型である。純粋な軸圧によると考えられる破裂骨折は4.2%と非常に少ない。一般の頸椎損傷及びスポーツによるものと比較し明らかにⅠ-b，Ⅰ-cが多く，特徴的であった（表1)。

治療としては，後方靱帯損傷を合併しているTypeⅠでは保存的治療または前方固定術のみでは術後の不安定性が解消されず術後後弯変形を起こすものがあり，circumferentialに一期的前方後方固定が適応となる[4]（図3)。

TypeⅡ-aの破裂骨折でも前方除圧固定が必須であるが，術後早期の離床と積極的なリハビリを考慮し一期的前方後方固定を行っている。

まとめ

1）水泳の飛び込みによる頸椎頸髄損傷について検討した。

2）骨傷分類ではTypeⅠ-b，Ⅰ-cの屈曲と軸圧の混合作用によるものが多くを占め，純粋な軸圧によるTypeⅡ-aの破裂骨折は少なかった。

参考文献

1）白澤建蔵ほか：スポーツによる脊椎・脊髄損傷の特徴，脊椎脊髄5；317～323, 1992.

2）香月正昭ほか：中下位頸椎における椎体骨折の不安定性の評価，脊椎脊髄4；543～549, 1991.

3）Good R.P. et al：Cervical spine injuries resulting from water sports. Spine 5；502～506, 1980.

4）芝啓一郎ほか：頸椎損傷へのInstrumentation 整形外科MOOK 60；45～55, 1990.

水泳，飛び込みによる頸髄損傷について

野口隆敏* 吉見秀一* 北野泰弘*
有馬亨**

目的

近年，スポーツブームの影響でスポーツ人口が増加し，このためいろいろなスポーツ外傷が生じている。中でも脊髄損傷は，時には四肢麻痺を呈し重篤な後遺障害を残す。そこで一般に，脊椎，脊髄損傷の発生が多いと言われる水泳について検討したので報告する。

対象並びに方法

昭和50年から平成3年まで国立療養所箱根病院に入院した脊損患者の中で，水泳により受傷した患者，男性17例，女性1例，計18例を対象とした。それらにつきカルテ，レントゲン，電話によるインタビューにより，受傷場所，原因，要因，骨傷形態，高位，治療法などにつき調査した。

結果

受傷時年齢は，最低13歳から最高47歳に及び平均23.4歳で，30歳以下が83.3％，20歳以下が55.6％であった（表1）。職業は学生，社会人ともに9例ずつであった。受傷場所は，プール8例，海（海岸）7例，川2例，湖1例であった。インタビューした13例に，受傷原因を聞くと，プールの底，海底または川底に頭部或いは顔面を打った者は11例，波，プールの縁に強打した者は，1例ずつであった。その際の合併症は，頭部挫傷4例，顔面，脳挫傷各1例であった。受傷時の意識の有無は，聞き取り調査では11例が清明であった。飛び込み方については，高くジャンプしてが6例，普通にが7例であった。受傷要因についてみると，自己能力の過信11例，不熟練或は初めての場所が7例と多かった。

表－1 水泳飛び込みによる年齢分布

年齢	計		
11－15	2	55.6％	83.3％
16－20	8		
21－25	2		
26－30	3		
31－35	1		
36－40	1		
41－45	0		
46－50	1		

＊ 1960年7月～1988年9月
＊ 分布 13～47歳
＊ 平均 23.4歳

骨傷形態は，圧迫或は破裂骨折が，C5，8例，C6，3例の計11例，脱臼が，C4／5，3例，C5／6，4例の7例であった。神経学的損傷部位は，第4頸髄節から第8頸髄節に及んでいたが，第6頸髄節以下の麻痺が11例と最多であった。

治療としては，保存療法が2例に，手術療法が16例に施行されていた。手術療法の内訳は，前方固定術のみ11例，椎弓切除術のみ2例で，前後方合併手術は3例に行われていた（表2）。

考察

1989年度西日本外傷性脊髄損傷発生状況報告書[6]によると西日本全体で人口百万人当たり年間46.2人の外傷性脊髄損傷の発生があり，そのうち4.2％がスポーツによるものであり，種目別では水泳の飛び込みが，41.1％と最多であ

＊ Takatoshi NOGUSHI, et al. 国立療養所箱根病院 整形外科
＊＊ 東海大学 整形外科

A survey of cervical spnal cord injuries from diving

Key Words ; Diving, Sports injury Cervical spinal cord injury

表－2 手 術 例

症例	骨傷高位	麻痺高位	手 術
1	C_6	C_6	C_{5-7} 前方固定
2	C_5	C_7	C_{4-6} 前方固定
3	C_5	C_6	C_{4-6} 前方固定
4	$C_{4/5}$	C_5	C_{4-5} 椎弓切除
5	$C_{5/6}$	C_5	C_{5-6} 椎弓切除
			C_{4-6} 前方固定
6	$C_{5/6}$	C_6	$C_{3/7}$ 椎弓切除
7	C_6	C_7	C_{5-7} 前方固定
8	C_6	C_8	C_{5-7} 前方固定
9	$C_{4/5}$	C_4	C_{4-5} 前方固定
			Posterior Wiring
10	C_5	C_6	C_{4-6} 前方固定
11	C_5	C_6	C_{4-6} 前方固定
12	C_5	C_6	C_{4-6} 前方固定
13	C_5	C_6	C_{4-6} 前方固定
			Luque
14	$C_{4/5}$	C_6	C_{4-5} 前方固定
15	$C_{5/6}$	C_6	C_{4-6} 前方固定
16	C_5	C_7	C_{4-6} 前方固定

ると報告している。これを，日本の総人口1億2千万人にあてはめると233人が年間にスポーツにより脊損になる可能性があり，水泳では95人の発生が予想される。吉村ら[8]の報告にてもスポーツ外傷による脊髄損傷の原因となる最も高い種目は，水泳で全例が頸髄損傷であった。今回の調査でも全例頸髄損傷であり，30歳以下の発生が83.3％で平均でも23.4歳と青少年に多くみられ，ことの重大さが示された。最近10年間に発表された，本邦における水泳での受傷場所は，プール60例，海43例で，川，湖での受傷は少ない(表3)[5]。貝塚[3]，長谷[2]らは，プールでの受傷が高いと述べているが，私達の調査では，武藤らと同様にプール，海ともにほぼ同じであった。これは，病院の地域特異性によるものも一因と考えられた。

表－3 受 傷 場 所

	プール	海	川	湖
貝塚	7	2		
長谷	11	4		
武藤	13	13		
末綱	4			
岸	4	10	1	
吉村	13	7	1	1
野口	8	7	2	1
	60	43	4	2

受傷原因について，インタビューできた13例についてみてみると，底に頭部或は顔面を明らかに打ったと答えたものが11例であったが，創傷を有した者は4例のみであった。このうち3例は，岩或は大きな石に，1例はプールの底にぶつけて発生した。このことは，砂地，プールの底では裂傷などの明らかな創傷を生じにくいことを示唆しており興味深い。また，Kewalramaniら[4]が述べた水底に頭部を強打せずに，水面との衝突の衝撃だけで受傷したのは，1例だけであった。

受傷時の意識の有無を尋ねたところ，11例が常時意識があったとのことで，Steinbrück[7]らの報告と同様であった。さらに，救出された直後に人工呼吸を施行されたのは，意識消失の有った1例にのみであった。予想より少なかったのは，意識があり，自分から人工呼吸の必要性がないと訴えることができたからで，頸髄への2次損傷を結果として予防できたことは幸いであった。受傷要因としては，泳ぎが得意であったという自己能力の過信，初めて泳ぐ場所であったという不熟練（未経験）が高く，これに加えGood[1]らが述べている水深の誤認が，高率であった。

プールでの飛び込みについて，長谷らは競技を除き原則として深さが1.3 m以下の場所では禁止すべきだと言い，武藤らは1から1.2 mの場所では控えるべきだと述べている。一方，日本水泳連盟競泳プール公認規定による水深は，平成3年度版で50 mプールで1.2 m以上，25 mプールで1:0 m以上となっている。これは過去10年来，未改定のようであり，昨今の青少年の身長・体重の増加をみれば改定の時期にきていると考えられる。

骨傷形態は，圧迫或は破裂骨折が11例，脱臼が7例，神経学的損傷高位は第4から第8頸髄節に及び，なかでも第6頸髄節以下の麻痺が，11例と高率であったことは，諸家の報告とほぼ同様であった。

このように水泳の飛び込みによる事故は，頸髄損傷を引き起こし，重篤であることが再確認

された。予防として規則・施設の改善も大事であるが，水泳開始時である小学校低学年で頸髄損傷の悲惨さ，受傷原因を教え，技術面では飛び込む際には，両腕の間にしっかりと頭を挟むこと，手首の位置の重要性などを十分に啓蒙することが肝要と考えられた。

まとめ

1) 1975年から1991年に水泳の飛び込みにより頸髄損傷で入院した18名を対象に調査した。
2) 17例が男性で，83.3％が30歳以下であった。
3) プール，海での受傷が多く，水深の誤認による水底への頭部打撃によるものが，84.6％であった。
4) 圧迫或は破裂骨折が11例，脱臼が7例で，最も頻度が高かった骨傷高位は第5頸椎で，麻痺高位は第6頸髄節であった。
5) 予防には，小学校時代での啓蒙が肝要である。

参考文献

1) Good, R. P., Nickel, V. L. : Cervical spine injuries resulting from water sports. Spine, 5 ; 502～506, 1980.
2) 長谷　斉ほか：スポーツによる脊髄損傷，臨整外，17 ; 118～124, 1982.
3) 貝塚高秋ほか：プール飛び込みによる脊髄損傷について，整形・災害外科，15 ; 637～641, 1982.
4) Kewalramani, L. S. et al ; Injuries to the cervical spine from diving accident. J. Trauma15 (2) ; 130～142, 1975.
5) 武藤芳照ほか：水泳の飛び込みによる頸椎・頸髄損傷，臨床スポーツ医学，4 ; 997～1005, 1987.
6) 西日本脊椎研究会：1989年度西日本外傷性脊髄損傷発生状況調査報告書　脊髄損傷の予防に向けて，日本パラプレジア医学会脊損予防委員会，1 ; 1991.
7) Steinbruck, K., Paeslack, V. : Analysis of 139 spinal cord injuries due to accidents in water sports. Paraplegia, 18 ; 86～93, 1980.
8) 吉村豊暢ほか：スポーツ外傷による脊椎・脊髄損傷の検討; 臨床スポーツ医学，7 ; 137～142, 1990.

プールでの飛び込みによる頸髄損傷の発生要因

— プールの構造と指導管理上の問題を中心に —

武藤芳照* 有吉護* 伊藤偵之*
太田美穂* 大谷宏明* 片山直樹
立入克敏* 松本高明* 山崎潤
山田均*

1．目　的

水泳は学校体育の教材として、競技として、あるいはスイミングクラブ等での社会体育・生涯スポーツの一環として乳幼児期から児童，生徒に至るまで，広く実践されている。一般的には，傷害発生率の小さいスポーツ種目であるが，でき水・飛び込み事故等の傷害・事故は水泳に特有なものであり，しかも重篤な後遺障害を残したり，死亡に至る例も少なくない。とくに，飛び込みは教育・指導カリキュラムの中に組み込まれており，指導・授業中に事故が発生する例もまれではない。

そこで，本研究では，プールでの飛び込みによる頸髄損傷の実態を調査し，それらの発生要因，とくにプールの構造上及び指導・管理上の問題点を探り，具体的な予防対策を検討することを目的とした。

2．方　法

［研究Ⅰ］ 学校プールでの飛び込み事故の実態に関する調査・研究

日本体育・学校健康センター（旧日本学校健康会，日本学校安全会）に登録されている学校の管理下の事故の内，水泳での飛び込み事故の事例を収集・整理し，その特徴を検討した。

対象とした資料は，表1の5つの報告集である。

表－1　研究対象とした報告集

年度版（統計内容）	報告集名	発刊	発刊年月
昭和61年度版（S59年度分）	「学校での事故の事例と防止の留意点 －死亡・障害－」	日本学校保健会	昭和61年2月
昭和62年度版（S60年度分）	「学校での事故の事例と防止の留意点 －死亡・障害－」	日本体育学校健康センター	昭和62年3月
昭和63年度版（S61年度分）	「学校管理下での死亡・障害」	日本体育学校センター	昭和63年3月
平成元年度版（S62年度分）	「学校管理下での死亡・障害」	日本体育学校健康センター	平成2年3月
平成2年度版（S63年度分）	「学校管理下での死亡・障害」	日本体育学校健康センター	平成3年2月

* Yoshiteru MUTOH, et al. 日本水泳ドクター会議

Causative factors of the cervical spinal injuries due to diving into the swimming pool.

Key Words ; swimming, diving, cervical spinal injury

[研究II] 飛び込み事故の裁判事例に関する調査・研究

飛び込み事故の裁判事例の判例，訴訟資料等を収集・整理し，事故の発生要因について検討した。

すでに判決の下されているプールでの飛び込み事故例の内，収集し得た下記11件（表2）及び現在訴訟中の事例3件（表3）について分析した。いずれも，事故者側がプール設置・管理者及び担当教師を訴えたものである。

3．結　果

[研究I] 学校プールでの飛び込み事故の実態に関する調査・研究

5年度間に収録・報告されている事例は，表4の通り，合計36例である。

表－4　学校でのプール飛び込み事故の実態

校　種	男　子	女　子	計
小学校	5例	2例	7例(19.4%)
中学校	12例	7例	19例(52.8%)
高等学校	10例	0例	10例(27.8%)
計	27例(75%)	9例(25%)	36例(100%)

男子75%，女子25%と男子，女子の比は3:1である。校種では小学校，中学校，高等学校の比がおよそ2:5:3である。

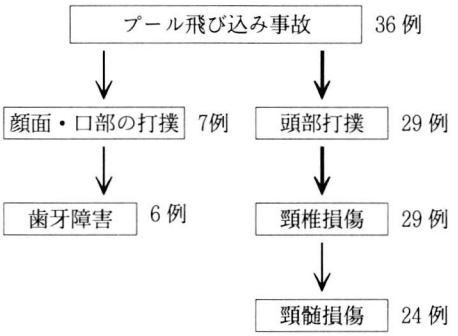
この36例の状況，障害種別内訳を分析すると，

表－2　研究対象としたプール飛び込み事故判決事例

判決所名	判決日時	事件番号	事件名
1.大津地裁	判決　昭和41(1966)年9月24日	昭和40(ワ)　52号	－
2.大阪地裁	判決　昭和54(1979)年1月26日	昭和52(ワ)　976号	－
3.横浜地裁	判決　昭和57(1981)年7月16日	昭和53(ワ)1263号	横浜市立中学校プール事故損害賠償事件第一審判決
4.東京高裁	判決　昭和59(1984)年5月30日	昭和57(ネ)1929号	横浜市立中学校プール事故損害賠償事件控訴審判決
5.大分地裁	判決　昭和60(1985)年2月20日	昭和57(ワ)　887号	損害賠償請求事件
6.大阪地裁	判決　昭和61(1986)年6月20日	昭和59(ワ)4487号	損害賠償請求事件
7.最高裁第二小法廷	判決　昭和62(1987)年2月6日	昭和59(オ)1058号 1059号	横浜市立中学校プール事故控訴上告審判決
8.徳島地裁	判決　昭和63(1988)年1月27日	昭和58(ワ)　351号	高校サッカー部員プール飛び込み重傷損傷賠償請求事件
9.宮崎地裁	判決　昭和63(1988)年5月30日	昭和59(ワ)　416号	損害賠償請求事件
10.福岡地裁	判決　昭和63(1988)年12月27日	昭和60(ワ)1590号	損害賠償請求事件
11.四日市地裁	判決　平成3(1991)年10月11日	平成元(ワ)　80号	損害賠償請求事件

表－3　プール飛び込み事故審理中の訴訟事例

事故発生	事故者	発生プール	飛び込みの状況	障害
1. 埼玉県行田市	17歳男子(高校2年生)	市立プール	部活動練習中	頸椎・頸髄損傷・四肢麻痺
2. 宮城県仙台市	17歳男子(高校2年生)	スイミングクラブプール	クラブ練習中	頸椎・頸髄損傷・四肢麻痺
3. 兵庫県加古川市	16歳男子(高校1年生)	高校プール	水泳授業中	頸椎・頸髄損傷・四肢麻痺



図－1　学校プールでの飛び込み事故の状況・障害内訳

図1に示す通りである。

プールに飛び込んで水底に頭部打撲を起こしたものが29例（80.6%）であり，顔面・口部打撲したものが7例（19..6例）である。頭部打撲したもの全例が頸椎に何らかの損傷をきたし，その内24例（全体の66.7%），頸椎損傷例の82.8%が頸髄損傷をきたしているとみなされる。一方，顔面・口部打撲7例の内6例（全体の16.7%，顔面・口部打撲の85.7%）が，歯牙障害をきたしたとみなされる。

［研究II］　プールの飛び込み事故の裁判事例に関する調査・研究

すでに判決の下されている11例の内，被告側の過失が否定された事例が3件（表2中2，6，8の判決），何らかの形で被告側の過失が認定され，損害賠償が命じられた事例が8件（表2中，1，3，4，5，7，9，10，11の判決）である。この8件の判決理由を概観すると，表5のようになる。担当教師の指導上の過失を認定したものが63.6%ともっとも多く，次いで本人の過失，プールの設置・保存の瑕疵の順である。とくに四日市の事例は，下記のように，明快に教師の過失と本人の過失とを論じている。

> 1．教師の過失（6割）
> A．個別的指導を欠いた過失
> B．飛び込み直前指導を欠いた過失
>
> 2．本人の過失（4割）
> 自身の側でも事故回避が可能とみなされる。

また，表3の3件の事例についても，論点となっているものは，担当教師・指導者の注意義務違反あるいはプール管理者の管理の瑕疵や安全配慮義務違反，工作物の設置保存の瑕疵であることがわかった。

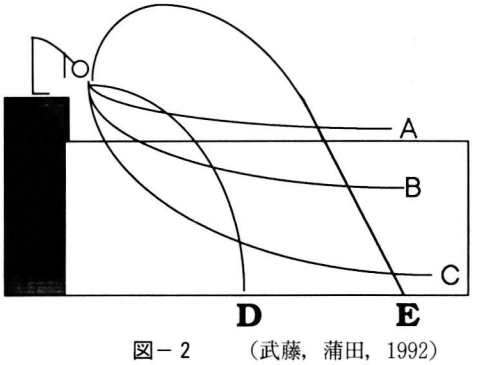
表－5　プール飛び込み事故裁判で損害賠償が命じられた判決理由の内訳

理　由	件　数 *
担当教師の指導上の過失	7件（63.6%）
本人の過失	3件（27.3%）
プールの設置・保存の瑕疵	1件（ 9.1%）
計	11件（100 %）

＊のべ件数

4．考　察

プールでの飛び込みにる頸椎損傷事故は，体格に比して水深の浅い所に高所より飛び込んであるいはパイク・スタートや走り飛び込み，高所よりの飛び込みのような危険な飛び込み方法で入水して，水底に頭を強打して発生する例がほとんどであると考えられる[4]（図2でD，Eのパターン）。



図－2　（武藤，蒲田，1992）

飛び込みパターンの模式図
A．いわゆる腹打ち
B．通常の飛び込み
C．水底で顔面，口部などを打撲，擦過する飛び込み
D．┐水底で頭部を打撲して頸椎損傷をきたす飛び込み
E．┘

一方，図2のCのパターンのように，水底で顔面・口部を打撲・擦過する事故では，身体が急激に減速して，水底への打撲による衝撃と摩擦抵抗とにより損傷をきたすと考えられる。

この飛び込み事故の発生要因は

(1) 個体（飛び込む人）の要因
(2) 方法（飛び込み方法）の要因
(3) 環境（飛び込むプール）の要因
(4) 指導・管理の要因

とに分けられる[2)3)]。事故予防の観点から言えば研究Ⅰ，Ⅱで明らかになったように，これらの要因の内，とくに指導・管理の要因が重要と考えられる。

具体的には，指導者・管理者の飛び込み事故に対する知識の不足，プールでの水泳指導・管理の技術・経験等の不足，飛び込み指導に際しての個別的，段階的指導の欠如，安全への配慮・注意の不足等があげられよう。

また，環境の（飛び込みプール）の要因については，水深とスタート台の2点が問題となる[3)]。

浅すぎれば飛び込み事故が，深すぎればでき水事故を招くことから，文部省及び（財）日本水泳連盟より，プールの使用目的に応じて適切と考えられる水深のガイドラインが示されている。

しかし，これらに従って建造されたプールであっても，たくさんの利用者があった場合には，水がプールサイドの側溝からあふれ，水深が減じている例も少なくない。また，同じ学齢の児童・生徒であっても，成長・発達期は，体格の個人差がきわめて大きいことから，これらの点に留意して「水深」を考慮しなければならない。

また，水深とスタート台との関係については，1992（平成4）年4月，（財）日本水泳連盟は，公称25m競泳プール，標準プールにおいて，「端壁前方5.0mまでの水深が，1.20m未満であるときは，スタート台を設置してはならない」とした。

プール構造上の面からは，飛び込む人の体格，技術，レベル等に応じて水深とスタート台との条件を考慮すべきであるという立場である。たとえば，学校教育の授業で行われる水泳指導についていえば，泳ぎにつなげるための技術としての飛び込みは，プールサイドあるいはプール端壁立ち上がりからの飛び込みで十分である。児童・生徒の大半が不安感や恐怖感を抱くような施設（スタート台）[4)]は，教育上価値があるとはいえないであろう。

以上より，プールでの飛び込み事故・予防のための安全対策として，プール構造と指導・管理上の立場から，次の諸点があげられる[3)]。

過去のプール規則やガイドラインは，その後の種々の研究・検討の結果，逐次修正，改訂がなされていることを認識し，使用プールの安全性とくに水深，スタート台がプール使用者の特性に即しているかを確認すること。

プール建設当時の規則やガイドラインに即していたとしても，現実に今そこを利用する者の身体的特性，水泳技術，レベル等に照らして，水深，スタート台の状況を確認することが必要である。場合によっては，スタート台の使用を禁止したり，撤去したりすることも考えられよう。

飛び込み指導上の具体的注意を守ること

a．事前の飛び込み技術とそれに伴う危険性についての説明・指導

飛び込みが泳ぎにつなげる動作であること，初めは腹打ちでもよいから，強く蹴って両腕と腰部を伸ばして遠くへ飛ぶこと。入水点が近く入水角が大きいと，水底で頭部を打つ可能性があり，場合によっては頸椎損傷をきたすことがあることなどを説明・指導する。

b．段階的指導

飛び込み技能の基本を示範し，水中での動作練習から始め，プールサイドからの飛び込み練習，次いでプール端壁立ち上がりから，そして最終的にスタート台へと段階的に発展させる指導を行う。

c．個別的指導

各泳者の性，年齢，体格，水泳技術，体力，健康度，上記各段階の習得度等に即した技術指導を行う。たとえば，水泳技術が未熟な者は，不安・緊張・恐怖感のために飛び込み事故をきたす可能性が大きく，また体格の大きい者は，たとえ水泳技術がすぐれていたとしても，飛び込み事故の可能性がある。

d．飛び込み動作の観察・監視とそれに応じた技能指導

各段階での各個人の飛び込み動作について，とくに危険な動作が見られる場合には，それを指摘、注意し，是正させ，安全で正しい飛び込み技術の習得に努める。

5．結　論

プールでの飛び込みによる頸髄損傷事故の大半が，水底で頭部打撲の上，頸椎損傷・頸髄損傷をきたすものと考えられ，プール構造の特徴も考慮した上で，指導・管理を厳格に行うことが重要である。

文　献

1) 武藤芳照：子どものスポーツ，東京大学出版会，東京，1989.
2) 武藤芳照ほか:水泳の飛び込みによる頸椎損傷，臨床スポーツ医学 4 (9)；997〜1005, 1987.
3) 武藤芳照，太田美穂：水泳における安全対策 —プールでの飛込事故を事例に —，J. J. J Sports Sci. 11 (5)；298 〜 303, 1992.
4) 斉藤昇：水泳における逆飛び込み指導のあり方，スクールサイエンス 182；23〜27, 1988.

討　論

質問；渡会（東大 教養）

飛び込みの指導で目をあけているか否かが問題となるか？。水深に関与する因子として患者の身長の調査があるか？

回答；武藤（東大教育）

・あまり問題とならないと考える。
・研究Ⅰについては，身長の資料はない。Ⅱについては一部の事例である。

プール飛び込み事故による頸髄損傷
—— 予防の実態 ——

陶山哲夫* 二瓶隆一* 木村哲彦*
飛松好子* 飛松治基* 日向野雅典*

緒　言

近年，余暇の善用や体力の増強と維持・精神的高揚と安寧を得るに，スポーツの効果が強調されている。小・中学生や高校生，大学生のクラブ活動，中高年の一般スポーツに至るまで，スポーツ人口は増加の一途をたどり，またトレーニング方法は各種分析され，より専門的方法がとりいれられている。

スポーツ傷害や障害についてみると，スポーツ人口の増加とその多様化により，様々な病態像が報告されている。軽症や中等症は元のスポーツに復帰可能でもあろうが，死亡程までは至らないが重症なもの，中でも脊髄損傷は四肢麻痺をきたし，本人は勿論のこと，家族や友達，学校，ひいてはこれらをとりまく社会に至るまで，多くの問題を抱えることになる。そのため，脊髄損傷の発生予防が重要な課題となってくる。

頸髄損傷の当院における発生原因は，① 交通事故，② 転落や落下物による労災事故，③ スポーツ事故である。前二者の発生の分析は各関係者において種々なされているが，スポーツ事故による発生原因の分析は少なく，その対策も遅々として進んでいない。そこで今回，当センターへ入院したプール飛び込み事故による頸髄損傷の発生状況と原因を分析するとともに，埼玉県内のスイミングスクールにおける実際に施行されている飛び込み指導法を調査し，合わせて頸損発生の予防法について検討した。

* Tetsuo SUYAMA et al. 国立身体障害者リハビリテーションセンター　整形外科

Spinal cord injury caused by diving
— Fact of prevention —

Key Words ; 1. Cervical spinal cord injury, 2. Diving 3. Prevention

対　象

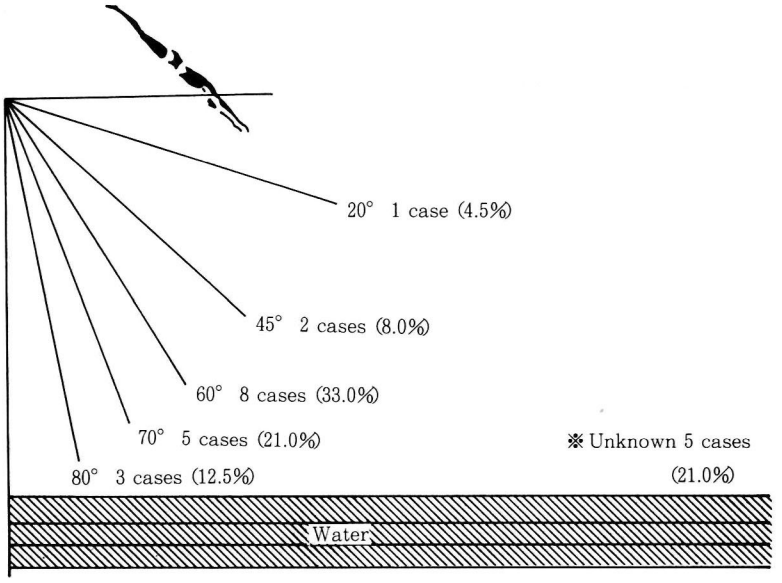
1982年10月～1991年9月まで当科に入院したスポーツ事故による頸損者は53例（全頸損者の25.5%）である。この中，水泳が41例とスポーツ事故による頸損者の77%を占めている。水泳事故の中で，プールが24例，海が17例であるが，今回はプール事故を対象とした（表1）。

表－1　スポーツ種目
（1982. 10 － 1991. 9）

水　泳	41例
プール　24例	
海　17例	
ラグビー	3
体　操	3
騎馬戦	2
野　球	2
スキー	2
柔　道	1
鉄　棒	1
トランポリン	2
ハンググライダー	1
他	4
合　計	53例
	（全頸損の25.5%）

頸髄損傷の麻痺レベルはC_6が12例と最も多く，C_7が7例，C_5が3例，C_8が2例の順である。

受傷時年齢は10歳台が10例，20歳台が6例，30歳台が7例，40歳台が1例であり，10歳台が多い。



図－1 Diving Angle

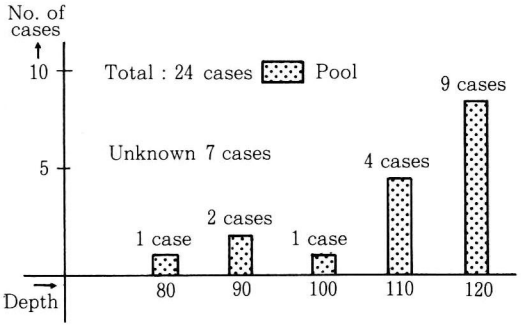
結 果

1. 受傷時のプールの種類：一般市民レジャー用が18例，競技用が6例である。レジャーが多いが，競技用の場合はクラブ活動が4例，授業中が2例である。

2. 飛び込み時の入水角度：水面に対する入水角度は45°が2例，60°が8例，70°が5例，80°が3例と60°以上の転落するような急角度入水が多い。一方，20°の浅い角度の入水もあるが，この例は入水時に下顎部を水面に強打した伸展損傷である。なお入水角度を覚えていない者が5例もあった(図1)。

3. 水深：120 cmが9例と最も多い。他に110 cmが4例，100 cm以下が4例である。一方，不明が7例である。レジャー用の多くは100cm以下の水深である(表2)。

表－2 Depth of water



4. 飛び込み(スタート)の型：プールサイドの直下に転落するような飛び込みが8例と最も多い。他にスイミングスクールのコーチや学校の水泳の先生の模範演技として飛び込んだ際のパイクスタートが3例，ロブスター型スタートが2例もある。水深120 cmでは危険なスタートといえよう。しかし飛び込み型の記憶にない者は10例いる。なに気なしに飛び込んでおり緊張感が欠如している。なお，飛び込み時には上肢は頭側に挙上位をとるが，受傷時には全員が手と上肢の肢位を記憶していなかった。

5. 受傷者自身が考えた事故原因：プールサイドでの監視者不在が20例(82.5%)と最も多い。次いで不適切な飛び込み型が12例(50%)，水深の未確認8例(33%)，不注意6例(25%)，過労1例，未熟練1例である。なお，不明が1例である。

つぎに埼玉県内のスイミングスクール93施設に対し，プール飛び込み訓練について，郵送によるアンケート調査を行った。回答は34施設(回収率36.6%)である。

1. 飛び込み訓練実施施設：実施するスクールは28施設（82%）であり，行うスクールが断然多い。

2. 指導法：個別な指導は全スクールで実施している。

3. 飛び込み台の使用：使用するのは10施設（36%），使用しない施設は18施設（64%）であり，使用しないスクールが多い。

4. 飛び込み（スタート）の型：クラブスタートが10施設と多い。他に，逆飛び込みが3施設，立ち飛び込み1施設，不定が3施設，回答無しが1施設である。以上の如く，飛び込み時の一応の対策はなされている。なお飛び込み時の水深は平均1.1mである。

5. 救急処置への対処：溺水に対する教育は94%の施設で行っている。これに対して，脊髄損傷者への救急について教育実習を行っているスクールは59%と低率であった。

救急の備品として，アンビューバックや担架は59%のスクールに備えているが，ネックカラーは41%（14ヵ所）と低率であるし，頚損用の首の固定装具設置は皆無であった。

考　察

プール飛び込み事故の発生を予防するには発生因子の分析が重要である。その発生因子とは，(1) 飛び込み時の未熟なプレイ，(2) 指導者の不徹底な管理，(3) 不適切な環境，(4) 不適切な救急行為などがあげられる。

難易度の高いパイクスタートは高技術を習得している者で，水深の深いプールで行うべきである。急角度の入水は正式なスタートをせず，不真面目な態度やふざけて行った例に多い。指導者として飛び込みを管理する場合，スイミングスクールでは全施設で個別的指導を行い，安全を期しているが，クラブ活動や授業中の頚損発生例では，管理者が不在または生徒の放任，あるいは練習者自身の不真面目な態度があげられる。

頚損の救急処置法については，Toscano[5]によると救急搬送後26%が悪化したとしているが，今回の場合4例に搬送後の悪化が推定されており，脊髄の救急処置法について，教育が是非必要である。

水深について，競泳公認25mプールでは1.0m以上，50mプールでは1.2m以上とされているが，今回受傷した頚損者の身長と体重を測定すると，平均169.0 cm，63.1 kgであり，プールの水深を設定した頃と比較すると，身長と体重は増えており，時代に合致した基準を作るべきである。今後の検討が望まれるところである（表3）。

表－3

（N＝24）

	身　長	体　重
中学生	167.6 cm (SD＝5.4)	66.6 kg (SD＝18.2)
高校生	168.5 cm (SD＝3.5)	59.0 kg (SD＝2.5)
一　般	170.9 cm (SD＝4.7)	63.8 kg (SD＝5.9)
全　体	169.0 cm (SD＝1.4)	63.1 kg (SD＝3.1)

レジャー用の市民プールで発生することが多いことより，飛び込みの禁止と頚損発生防止用ポスターやステッカーなどによる啓蒙が必要である。

まとめ

1．当科に入院したプール飛び込み事故による頚髄損傷24例と埼玉県内スイミングスクールのアンケート調査結果を検討した。

2．発生原因として，未熟な飛び込み，指導者の現場不在，不適切な環境，不適切な救急行為が上げられた。

文　献

1．Heusner, W.W. : Theoretical specification for racing dive, Optimum angle of take off, Res. Q. : 25, 1959.

2．武藤芳照：水泳の飛び込みによる頚椎，頚髄損傷，臨床スポーツ4：997～1005, 1987.

3．二瓶隆一：頚髄損傷のリハビリテーション，日整会誌，65；474, 1990.

4．陶山哲夫ほか：スポーツによる頚髄損傷発生危険因子，日整会，スポーツ医学会誌10；65～68, 1991.

5. D. C. Burke and J. Toscano. : Incedence and distrioution of spinal cord injury. Towards prevention of spinal cord injury, 13～48. 1987.

中学生高校生の飛びこみ事故に対する意識調査

今野俊介* 白井康正* 宮本雅史*
橘田雅美* 北川泰之* 角田隆*

はじめに

プールへの飛び込みの際に起こる頸椎頸髄損傷は若い男性に多く，重篤な結果を来すことが多いためその予防の重要性が強調されている。今回我々は中学生と高校生とのそのような事故に対する認識調査を行い，今後の対策に有用な結果を得たので報告する。

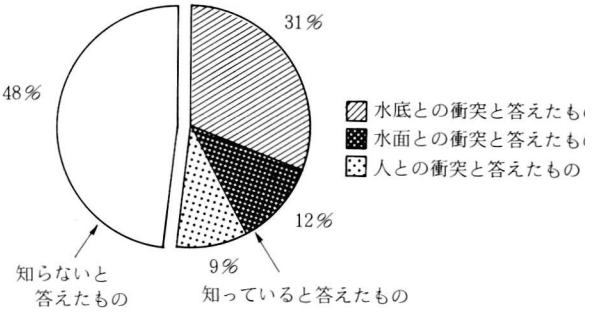
対象および方法

対象は東京都内の男子校の中学生900人と高校生1200人の計2100人である。15分間のホームルームの時間に多枝選択式のアンケート用紙を配布し，無記名で解答を得た。質問は水泳および飛び込みの能力に関するもの，飛び込む際に水深などに注意する習慣の有無，飛び込みの際の外傷経験の有無，飛び込みによる頸椎損傷の発生に関する知識などからなる12項目とした(図1)。

結　果

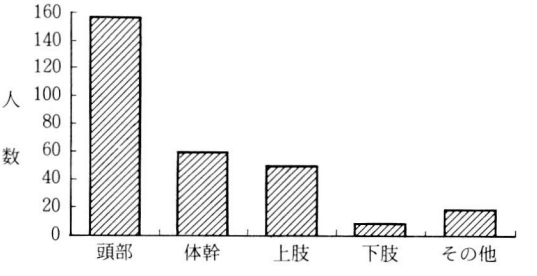
1892人から有効な解答が得られた。質問11に対し飛び込みにより頸椎損傷が起こりうることを知っていたと答えたものは中学生57%高校生51%と約半数であった。さらに知っていたと答えたものにその受傷機転を聞いた質問12では，水底との衝突により骨折するという正しい認識をもっていたものは中学生で33%高校生で29%と約三分の一であった(図2)。

飛び込む際に水深などに注意する習慣があるかを聞いた質問6では，いつも或いはだいたい注意していると答えたものが67%であり，三分の一の生徒では時々注意すると答え，注意する習慣が徹底していないことを伺わせた。



図－2　頸椎骨折事故とその原因とに関する知識

さらに飛び込みによる外傷経験を聞いた質問8, 9, 10では294名がなんらかの外傷経験があると答え，中でも頭部の外傷がもっとも多かった(図3)。頭部の外傷の原因は頸椎損傷の受傷機転とも共通する頭部の水底との衝突が130名で生徒全体の7%に上った。水底での頭部打撲の経験のある生徒に飛び込みの頻度を聞いた質問



図－3　飛び込みによる外傷部位

* Shunsuke KONNO, et al. 日本医科大学　整形外科

Inquiry about diving accidents of junior and senior high school students

Key Words ; Students Diving accidents Inquiry.

水泳の飛び込みに関するアンケート

(中学, 高校) _____年生, 年齢_____歳, 身長_____cm, 体重_____kg

1. 泳ぐことは好きですか (1. はい 2. いいえ)

2. どれぐらいおよげますか (1. 25m未満 2. 25m以上100m未満 3. 100m以上)

3. 上半身から飛び込むことができますか (1. できる 2. できない)

4. 泳ぎにいった時, よく飛びこみをしますか (1. よくする 2. 時々する 3. あまりしない)

5. 飛び込む前にどのようなことに注意をしていますか
(1. 準備体操をする 2. 体に水をかける 3. 前に人がいないことを確かめる
4. その他)

6. 飛び込む前に水の深さや飛び込む高さに注意していますか
(1. いつもしている 2. だいたいしている 3. 時々している)

7. プールサイドから飛び込むとすればどのぐらいの深さがあれば十分だと思いますか
(1. 70cm 2. 100cm 3. 130cm 4. 160cm 5. その他 cm)

8. 飛び込みでケガをしたか, またはしそうになったことがありますか
(1. ある 2. ない)

9. あるとお答えになった方の原因はどれですか
(1. 水面との衝突 2. 人との衝突 3. 水底との衝突
4. その他)

10. その時にどこを打ちましたか
(1. 頭 2. 顔 3. 肩 4. 肘や手 5. 胸 6. 腹 7. 背中 8. 腰 9. 膝 10. 足
11. その他)

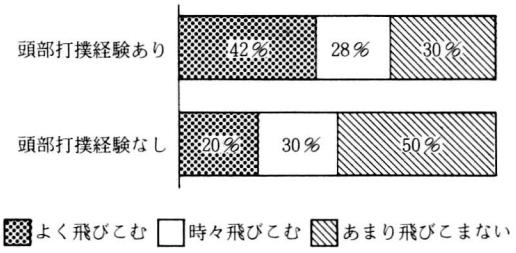
11. 不注意な飛び込みでごく稀に首の骨を折る事故が起こることを知っていましたか
(1. 知っていた 2. 知らなかった)

12. あるとすれば原因はどのようなことだと思いますか, 1つお答え下さい
(1. 水面との衝突 2. 人との衝突 3. 水底との衝突
4. その他)

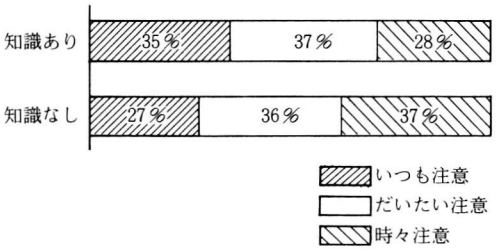
☆ご協力ありがとうございました。

図－1 水泳の飛び込みに関するアンケート

では42%がよく飛び込むと答え，頭部打撲の経験のないものでよく飛び込むと答えたものが20%であったことと比べ高く，飛び込む頻度の高いものでは受傷のリスクが高くなることを伺わせた（図4)。また，この外傷経験のある生徒に飛び込みの際に注意する習慣を聞いた質問6では，いつも注意している，だいたい注意している，時々注意していると答えたものがそれぞれ三分の一ずつで生徒全体での比率とほぼ同様であり，自己の外傷経験以後水深に注意する習慣がつくという学習効果は認められなかった。



図－4　飛び込みの頻度と頭部打撲の経験



図－5　知識の有無と注意の習慣との関係

考　察

水泳の飛び込みによる頸椎損傷はそのほとんどが水深の充分でない場所で水底に頭部を強打して発生すると言われており，当院で最近5年間に経験した5例でも全例がそのような受傷機転であった（表1）。したがってこの損傷は水深の充分でないところでは飛び込みをしないということを徹底させればそのほとんどを予防することができる。今回の我々の調査でこの事故に対する正しい認識をもっていた生徒が約三分の一に留まっていたことは未だこの事故の発生防止のための一般への啓蒙が不十分であることを示す。一方正しい知識をもっていた生徒では飛び込みの際にいつも注意していると答えたものが35%であったのに対し，知識の不十分であった生徒では同じものの割合が27%と有意に（$p=0.01$）低かった（図5）。このことは正しい知識を普及させれば飛び込みの際水深に注意する生徒が増加し，このような事故を減少させうる可能性を示す。

表－1　当院での飛び込み頸損症例

患者	部位	受傷機転	転　帰
T.M.	C4	水底との衝突	DDA
S.T.	C4	水底との衝突	Frankel D
M.H.	C6	水底との衝突	Frankel A
H.S.	C6	水底との衝突	Frankel A
T.Y.	C6	水底との衝突	Frankel B

まとめ

1．中学生と高校生1892人に水泳の飛び込み事故に関する意識調査を行った。

2．頸椎損傷事故の存在について正しい知識を持っていた生徒は全体の約三分の一であり，それらの生徒では飛び込みの際水深に注意しているものの割合が知識のない生徒よりも多かった。

3．水底で頭部を打撲した経験のある生徒が全体の7%に相当する130名に上った。そのような外傷経験のある生徒でも飛び込みの際に注意しているものの比率は一般の生徒での比率と変わらず，自己の経験以後水深に注意するといった学習効果はなかった。

4．飛び込みによる事故防止のためには正しい飛び込みの方法の指導と発生しうる事故の内容まで含めた教育などのより一層の強化が必要である。

Chiari 骨盤骨切り術後の Sports activity の現状と限界

樋口富士男* 山下 寿* 井上明生*

はじめに

二次性変形性股関節症は，その解剖学的異常の程度と，それに加わる負荷の程度によって影響される疾患なので，一般にスポーツ活動は，本症の進行をはやめることになる。われわれが行ってきたChiari骨盤骨骨切り術を中心とした骨頭温存手術では，術後一定期間のスポーツ活動は，水泳などの一部のスポーツを除いて許可していないが，今回，術前と術後2年以降のスポーツ活動についての調査を行ったので報告する。

症例と方法

手術時年齢40歳以下で，術後2年以上経過した249手術患者に葉書によるアンケート調査及び直接検診を行い，124手術患者から結果を得た。手術時年齢は，11歳から40歳で，平均すると28歳であった。男性が11股，女性が113股とその90％は女性であった。変形性股関節症の病期では，前関節症が17股，初期が68股，進行期が35股，末期が4股と2/3が初期までの症例であった。アンケートの内容は，走る能力とスポーツ活動の現状で，スポーツを行っている場合には，その程度とその種類を尋ねた。走る能力は，走れない，50m程度は走れる，200m程度は走れると，1km以上走れるの4段階で，それぞれ0点から3点をつけて点数化した。スポーツ活動の程度は，スポーツをしない，治療として行う，レクレーションとして行う，勝敗や競技を楽しむ，国体級競技に出場するの5段階とし，0点から4点まで点数化した。

結　果

走行能力は，走れないと答えたのが約半数で，残りの半数も50m程度の短距離走行で，術前・後での差はなかった。スポーツ活動の程度は，レクレーションとして行っているが約70％で，競技を楽しんでいるのが30％で，これも術前・後での差はなかった。術前には，26人が47のスポーツを行っていたが，術後には30人が44のスポーツを行っていた。1種類のスポーツを行っていたのは，術前が12人，術後は20人と増加したが，多種類を行っていたのは減少していた。術後は，スポーツの種類の数を減らす傾向があった。スポーツの種類は，術前はバレーボールやテニスを多くの人がしていたが，術後は水泳や卓球などが増えていた。

検討と考察

術前・術後の走行能力とスポーツ活動の程度を検討した。性差は，術前・後ともに一般人と同様に男性の方が女性よりも活動性は高かった。女性の場合は術前・後で走行距離や活動性は変わらなかったが，男性の場合には走行距離もスポーツ活動の程度も点数が低下しており，かなり術後はスポーツ活動を抑えていた。手術時年齢は，10代，20代は術前・後ともかなり活発にスポーツをしていたが，30代になると術前・後とも急にスポーツをしなくなっていた（表1）。病期別では，病期の進行に伴って走行距離も活動性も落ちてきていた。特に末期では，

* Fujio HIGUCHI, et al.　久留米大学　整形外科

Sports activity after Chiari pelvic osteotomy

Key Words ; osteoarthritis of the hip joint, Chiari pelvic osteotomy, sport activity

表－1

	年齢		
	10代	20代	30代
n	31	32	61
病期	1.9	2.1	2.3
	(±0.6)	(±0.6)	(±0.7)
走行距離			
術前	1.7	1.6	0.6
	(±1.2)	(±1.2)	(±0.9)
術後	1.6	1.6	0.5
	(±1.0)	(±1.1)	(±0.7)
病活動性			
術前	1.9	1.4	0.9
	(±1.2)	(±1.2)	(±1.1)
術後	1.6	1.7	0.7
	(±1.0)	(±1.0)	(±1.0)

手術時年齢とスポーツ活動。10代，20代は，術前・後ともかなり活発にスポーツをしていたが，30代になると術前・後ともスポーツをしていなかった。

表－2

	病期			
	前期	初期	進行期	末期
n	17	68	35	4
年齢	22.8	26.3	31.7	36.8
	(±9.0)	(±8.8)	(±7.4)	(±2.4)
走行距離				
術前	1.9	1.2	0.7	0.3
	(±1.3)	(±1.2)	(±0.9)	(±0.4)
術後	1.9	1.1	0.6	0.5
	(±1.0)	(±1.1)	(±0.7)	(±0.5)
活動性				
術前	1.7	1.4	1.1	0.3
	(±1.2)	(±1.2)	(±1.2)	(±0.4)
術後	1.5	1.3	1.0	0.3
	(±1.0)	(±1.1)	(±1.1)	(±0.4)

病期とスポーツ活動。病期の進行に伴って走行距離も活動性も低下していた。特に末期では，術前・後ともほとんどスポーツはしていなかった。

術前・後ともほとんどスポーツはしていなかった（表2）。

スポーツの種類では，術前・後ともにできたスポーツは10種類あったが，卓球，弓道，サイクリング，ゴルフ等股関節への負担の少ないスポーツが多いという結果であった。術前・後で変更されたスポーツは，バレーボールが3例が卓球と1例がバトミントンに変更され，テニスがゴルフと卓球にそれぞれ1例ずつ変更されていた。このほかにはエアロビクスが水泳に，水泳がゴルフに変更されていた。術後しなくなった主なスポーツとしては，バレーボールが圧倒的に多く，続いて野球・テニスといった股関節をよく使うハードなスポーツであった。術後に新しく始めた主なスポーツとしては，水泳が最も多かったが，これは術後の治療の一貫としてわれわれが推賞したためと考えている。次に多かったのはバレーボールであった。バレーボールは術後やめたスポーツとして最も多かったスポーツだが，術後に4人も新しく始めていた。バレーボールは，この年齢で最もポピューラーでしやすいスポーツなのだろう。これらのスポーツをその遊技形態によって分類すると，チームを組んで楽しむものと，ペアを組んで少人数で楽しむものと，一人で自分のペースで楽しむものになる。もちろん股関節への負担はチームスポーツが最も大きく，次いでペアスポーツで，

表－3

Team sports	術前	術後
バレーボール	13	6
野球（ソフトボール）	5	1
サッカー	1	0
バスケットボール	1	0
	20	7

Pair sports	術前	術後
テニス	8	3
バトミントン	5	4
卓球	4	6
	17	13

Single sports	術前	術後
水泳	3	9
ゴルフ	2	4
ジョギング	3	2
サイクリン	1	2
ボウリング	0	2
エアロビクス	1	1
スキー	1	1
なわとび	0	1
	11	22

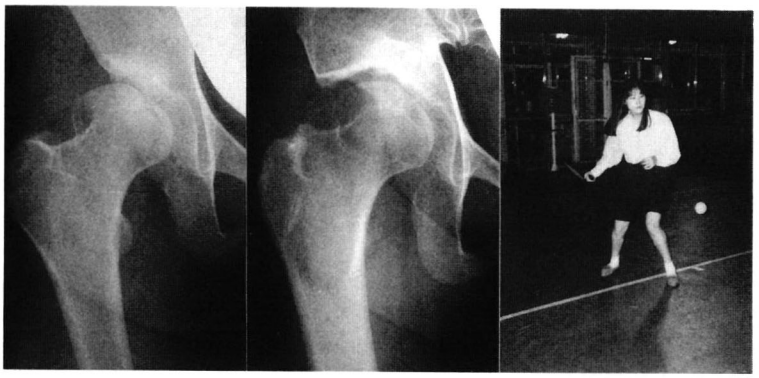
スポーツの種類。術前はチームスポーツが多く，術後は個人スポーツが多かった。

最も負担の少ないのがマイペースでできる個人スポーツである。この分類での術前・後のスポーツの頻度は，術前にはチームスポーツが多く，術後は個人スポーツが多いという結果になった。チームスポーツとしては，バレーボール，野球，サッカー，バスケットボールがあったが，いずれも術後は減少していた。ペアスポーツとしては，テニスとバトミントンと卓球があったが，卓球は屋内スポーツであり，走る距離が短いためか術後にも楽しむ人が増えていた。個人スポーツとしてアンケートに答えられたスポーツの種類は，水泳，ゴルフ，ジョッギング，サイクリングなどであった。ジョッギングを除き術後に数が増えていたので，これらが股関節術後にしやすいスポーツといえる（表3)。

症　例

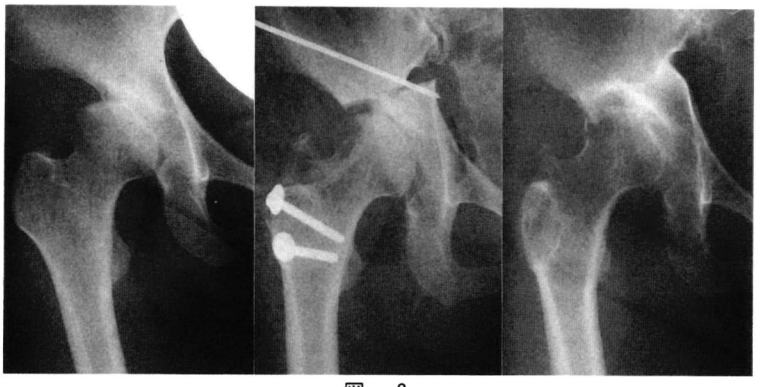
症例1：15歳・女性。術前にはバレーボールとテニスをしていた。Chiari 骨盤骨切り術を行い，現在，術後6年10ヵ月だが，当病院の外科病棟で元気に勤務している。スポーツは勤務の関係もあってバレーボールはやめてテニスのみをしているとのことだった（図1)。

症例2：35歳・女性。術前にはバレーボールをしていた。Chiari 骨盤骨切り術術後4年の時点で，太ってきたのでスポーツがしたいとの希望したので許可した。2ヵ月後，嬉しさの余り頑張りすぎて左アキレス腱を断裂させてしまったとの手紙がきた（図2)。



図－1

症例1.　15歳・女性。術前にはバレーボールとテニスをしていた（左)。現在，Chiari 骨盤骨切り術の術後6年10ヵ月だが，当病院の外科病棟で元気に勤務している（中)。スポーツは，テニスのみをしている（右)。



図－2

症例2.　35歳・女性。術前にはバレーボールをしていた（左)。Chiari 骨盤骨切り術（中）術後4年の時点で（右)，バレーボールを再開したが，はりきりすぎて左アキレス腱を断裂させてしまった。

ま と め

1. Chiari 骨盤骨切り術後の走行能力は，術前・後で大差はなかったが，術後はスポーツを控えている例がかなり見られた。
2. 走行能力は，術前の病期と比例し進行期末期では術前・後ともかなり制限されており，このあたりに限界があると思われた。
3. 術後半数以上の例でスポーツをしていた。
4. 術後 1/4 の例で，特定のスポーツを楽しんでいた。
5.術後は，チームスポーツよりもペアポーツや個人スポーツが多く行われていた。

末期股関節症患者の外反骨切り術後のスポーツ活動

糸満盛憲* 関口昌和* 甲斐秀実*
高岸憲二* 山本真* 那須野秀二*

はじめに

末期股関節症では，骨頭は著しく変形し，関節裂隙は全周にわたって消失して，荷重部において骨の摩耗が進行し骨硬化・象牙化が進行する反面，非荷重部とくに骨頭の内側後方ではcapital dropとよばれる巨大な骨棘が形成され，臼底にもこれに対応するように骨棘が増大し，いわゆるdouble floorを形成してnatural healingに向かう[1]。臨床的には強い関節痛によって歩行が著しく制限され，関節拘縮によって種々の日常動作の制限を余儀なくされるようになる。

外反屈曲骨切り術は，このように破壊され荒廃した股関節の力学的環境を改善し，生物学的な修復能を刺激することによって，新しい関節として再造形させることをねらった手術である[2]。今回外反屈曲骨切り術で治療した末期股関節症患者の術前・術後のスポーツ活動の実態を調査したので報告する。

対象および方法

調査対象は，1979年から1990年までに北里大学病院で，外反骨切り術で治療された91例101関節の末期股関節症患者である。男性4例を除く87例は女性であり，年令は15歳から63歳（平均54.8歳）である。股関節症の原因疾患は，87例が先天股脱あるいは臼蓋形成不全であり，Perthes病・化膿性関節炎が各々2例であった。X線上の病期は，すべて骨頭は扁平化してcapital dropが形成され茸状を呈し，関節裂隙は消失した末期例である。

経過観察期間は1年から12年（平均4.8年）である。術前の日整会変股症判定基準による評価は34から65（平均48.1）であったが，経過観察時の評価は38から98（平均77.3）であった。またX線学的には術後に関節裂隙が正常近くまで拡大し，骨梁構造が正常化したものが63関節，正常の半分程度までの拡大にとどまり，骨梁構造もいくぶん異常がみられものが32関節，まったく改善しなかったあるいは悪化したものが6関節であった。

これらの患者について術前・術後のスポーツ活動について調査した。ほとんどの例について調査方法は直接問診およびカルテの記載により行なったが，記載にないものについては電話による聞き取り調査を行なった。調査内容は，股関節症発症以前のスポーツ歴の有無および種目，および術後のスポーツ活動の有無および種目について調査した。また複数の種目を行っていたものについては，その中で定期的に主に行なっているものを種目として取り上げた。

結　果

股関節症発症前になんらかのスポーツ活動を，日常的あるいは定期的に行なっていた例は多く，91例中52例（57％）であった（図1, a)。スポーツを行なっていた52例における種目ではテニスがもっとも多く（19例，36.5％），次いでバレーボール，水泳（いずれも10例，19.2％），サイクリング，ジョギング，バスケットボールなどの順であった（図1, b)。しかし股関節

* Moritoshi ITOMAN et al, 北里大学医学部整形外科

Sports activity of patients with coxarthrosis treated by valgus osteotomy

Key Words ; Osteoarthritis of the hip, Valgus osteotomy, Sports activity

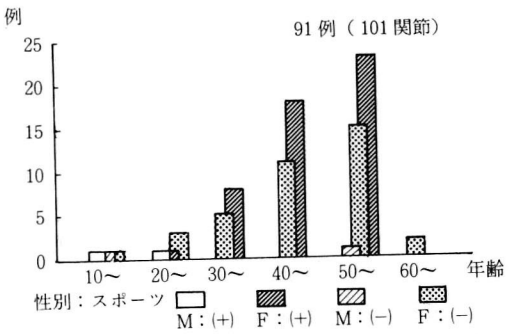


図 − 1 a　股関節症発症前のスポーツ歴の有無

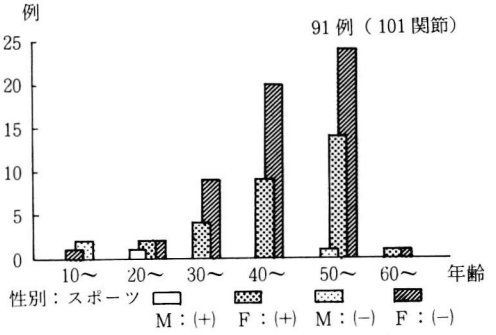


図 − 2 a　外反骨切り術後のスポーツ活動の有無

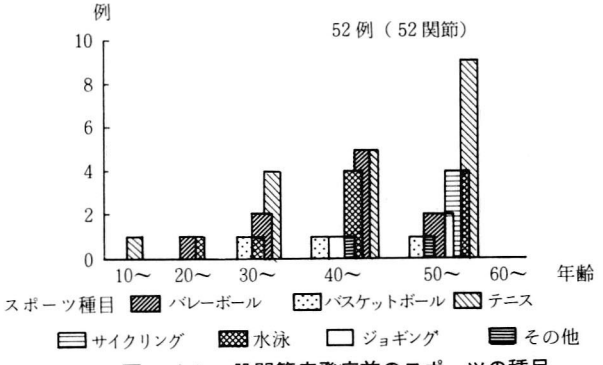


図 − 1 b　股関節症発症前のスポーツの種目

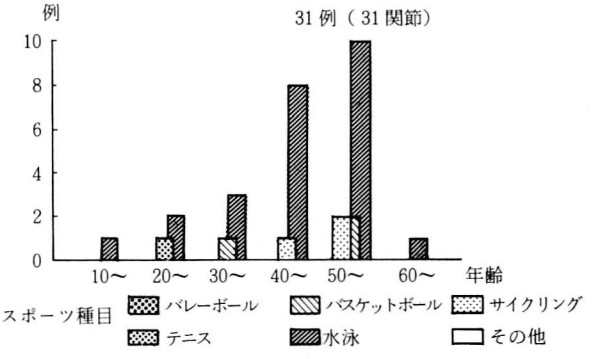


図 − 2 b　外反骨切り術後のスポーツ種目

症発症後には水泳を除いてすべての患者がスポーツ活動から遠ざかっていた。スポーツ活動を中止した主な理由は疼痛が強いということであった。

術後にスポーツ活動を再開したものは，31例（34.1％）であった（図2, a）。その種目も大きく変化し，術前にもっとも多かったテニスをしているものは，かずかに1例（3.2％）であり，この例も術前に比べると頻度および時間ともに大幅に減少してたい。術後にもっとも特徴的なのは，プール内歩行を含めた水泳であり，25例（80.6％）を占めていた（図2, b）。球技やジョギングなどの種目が減少した理由の主なものは，医師からこれらの種目が好ましくないと言われたことであった。

考　察

青壮年患者の末期股関節症に対する外反屈曲骨切り術は，人工関節に替わる関節温存手術として優れた成績をあげている[3,5]。この手術の特徴は，高度に破壊された関節の力学的環境を改善し，その結果軟骨の消失した荷重部に，修復組織の再生を促すことができることである。私たちは外反屈曲骨切り術後関節裂隙が拡大し，骨頭・臼蓋荷重部の骨硬化・骨嚢包が消失し，すでに形成されていたroof osteophyteが増大して，骨頭単位面積当たりの負荷が，術前の約44％に減少することを報告してきた[3]。X線学的な関節面のリモデリングは，この力学的環境の改善に対する生体の反応の結果もたらされるものであろうと推察される。

成功した外反屈曲骨切り術後1 − 3年の関節面の修復組織を採取して，組織学的に検索した結果，修復組織の基質はsaflanin - Oに赤染し，旺盛なproteoglycanの合成が行なわれていることを示し，その細胞にS - 100蛋白が証明さ

れるところから，この修復組織は軟骨であることが証明された[6]。

しかし関節の形態は正常に復することはなく，力学的な計測からも単位当たりの負荷は正常の1.3倍に相当し[3]，まだ過負荷の状態は完全に正常化したとはいえない。玉井らは関節面の修復組織の一部に硝子軟骨が認められると報告しているが[7]，私たちの研究ではまだ正常の硝子軟骨基質の構造を呈する修復組織は証明されず，線維軟骨と同様の形態を呈するにすぎない[4,6]。

このような形態の軟骨様組織が，過大な負荷に正常の軟骨と同様に耐えられるとは考えられない。先にのべた力学的測定の結果から，この修復組織にかけられる荷重は正常関節以上であることも明らかである。事実術後10年以上経過した患者の中には次第に関節症変化が進行し始めるものがある[5]。これらのことを考慮した場合，術後疼痛が消失し，歩行能力が著しく改善したとはいえ，手術効果を持続させるためには過激な負荷を避ける努力は必要であろう。しかし反面拘縮の発生および増悪を防止しながら，患肢全体の筋力の増強とその保持に留意する必要がある。

このような観点から私たちは，外反骨切り術後のスポーツ活動について，股関節に過大な衝撃を加えるような種目，すなわち跳躍，走行を必要とする球技，ジョギングなどを極力避けるように指導している。このことが術後のスポーツ種目として球技がほとんどなくなり，水泳が80％以上に増加した原因であると考えられる。

結　語

外反屈曲骨切り術で治療した末期股関節症患者91例の，関節症発症前および骨切り術後のスポーツ活動について調査した。その結果発症前になんらかのスポーツを日常的に行なっていたのは52例であったが，関節症発症後はすべて中止していた。また骨切り術後にスポーツを行なっているものは32例と減少していた。スポーツの種目については，発症前はテニス，バレーボールなどが多かったが，術後は水泳を行なっているものが80％以上を占めていた。末期関節症に対する外反骨切り術の結果力学的に安定した関節として再造形されるが，関節面の修復組織は正常な硝子軟骨にまで再生することはなく，過度の運動によつて再び摩耗・破壊されるものと考えられる。したがって球技や走行といった股関節に衝撃を加える種のスポーツは避けるべきであると考える。

文　献

1) Bombelli, R. : Osteoarthritis of the Hip. 2 nd ed., p. 13 - 88, Springer - Verlag, Berlin - Heidelberg - New York, 1983.
2) 糸満盛憲，山本真：外反伸展骨切り術から外反屈曲骨切り術へ。整形・災害外科 27 : 863 ～ 870, 1984.
3) Itoman, M. : Valgus - flexion osteotomy for severely advanced osteoarthritis of the hip joint in middle - aged patients. J. Intern. Coll. Surg. Thailand, 30 : 21 ～ 23, 1988.
4) 糸満盛憲，米本光一ほか：亜脱臼性変股症に対する転子部外反屈曲骨切り術：関節面のリモデリングに関するX線学的，組織学的研究。Hip Joint, 17 : 235 ～ 239, 1991.
5) Itoman, M., Yonemoto, K., et al, : Valgus-flexion osteotomy for middle - aged patients with advanced osteoarthritis of the hip. J. Jpn. Orthop. Assoc., 66 : 195 ～ 204, 1992.
6) Itoman, M., Yamamoto, M., et al. : Histological examination of surface repair tissue after successful osteotomy for osteoarthritis of the hip joint. International Orthopaedics (SICOT), 16 : 118 ～ 121, 1992.
7) 玉井昭，増原建二ほか：股関節症に対する転子間骨切り術および合併手術術後の関節面再生組織について。Hip Joint, 11 : 217 ～ 223, 1985.

変形性股関節症患者の保存的経過観察例における Sports activity の現状と限界

上 好 昭 孝*

はじめに

変形性股関節症（以下変股症）は関節軟骨の加令的な退行性変化を基盤とし，修復機転を伴いながら増悪をきたすものと考えられている。その病理像では荷重部軟骨が磨耗，剥離，ひび割れ，骨板が象牙化しているのが認められる。この事実から荷重や過度の関節使用が病因に大きく関与していることが示唆される。そのため本疾患の保存療法は免荷と主として非荷重下の運動が指示される。我々は変股症の発症に股関節の解剖学的な instability が大きく関与することを見出だし，その stability 獲得のため股周囲筋の筋力増強とともに股関節用 S - splint [4][5]を処方することで，免荷と stability を確保している。今回は保存療法を現在行っている変股症患者の sports activity と日常活動力を知る目的で直接検診とアンケート調査を行った。罹病に性差がみられ，肥満も多くの人に見られるため背景因子である下垂体・性腺系ホルモンや身長，体重，肥満度も調査した。また，過去，現在の sports activity についても検索した。

対象と方法

対象症例は全例 269 名（女性 225 名，男性 44 名）で，平均年齢は約 49.5 歳であった。病期判定には日整会変股症判定基準で行い，日常活動能力は ARA の RA 診断基準の機能評価に準じ 4 段階法にて行った。骨代謝マーカー，下垂体・性腺系ホルモンなどの測定は表 1 のようなキットを用い RIA 法で行った。肥満度（W/H）は簡略な体重 / 身長比を用いた。

表 − 1 症例と方法（検索項目と測定手技）

対 象 と 方 法

変 股 症 患 者	269 名（女性：225 名，男性：44 名）
平 均 年 齢	49.5 ± 0.9 歳（20 歳 ～ 81 歳）
Stage	Ⅰ： 37 名，Ⅱ： 77 名，Ⅲ：87 名，Ⅳ：68 名
Class	1：126 名，2：118 名，3：24 名，4： 1 名
罹 病 期 間	14.2 ± 0.6 年（1 年 ～ 34 年）
発 症 年 齢	35.4 ± 1.1 歳（6 歳 ～ 70 歳）
骨代謝マーカー	p - PTH_{1-84}（ヤマサ），in - PTH_{1-84}（アレグロ），BGP（CIS）
下垂体・性腺系ホルモン	LH, FSH, Estradiol, Testosterone, PRL（RIA 法）

* Akitaka UEYOSHI. 和歌山県立医科大学 整形外科

The present situation and permitance of sports activity in the patients with osteoarthritis of hips in the surveillance of conservative treatment

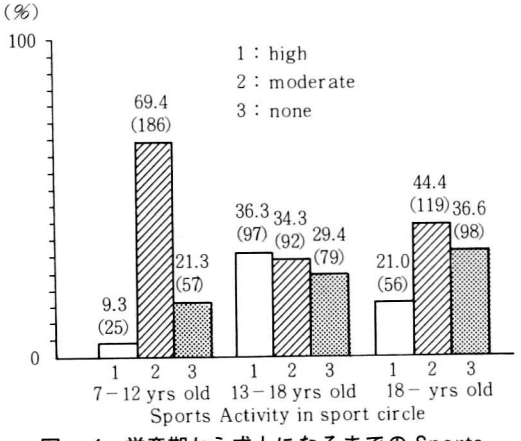
Key Words ; Osteoarthritis of the hip, sports activity, Hypothalamo-pituitary concomitants, Obesity

結　果

1) Age matched control で変股症群は男女とも有意差は見られないものの control群に比べ肥満度が高値の傾向を示した。肥満を解消出来る運動は不可欠である。

2) 女性群で加令における下垂体・性腺系ホルモンの分泌機能に破綻が認められなかった。女性群で加令と体重，身長とは有意に負の相関を示した。男性群では加令と p-PTH とは正の相関を，肥満度とは負の相関を示した。疾患特異性は認められなかった。男女間で相関がやや異なる成績を得た。病期，クラスとこれらの間にも相関は認めなかった。

3) 約70％の患者が学童期から成人になるまで健康人と同様に，適度に sports activity があり，何等かの sports を行っていた（図1)。

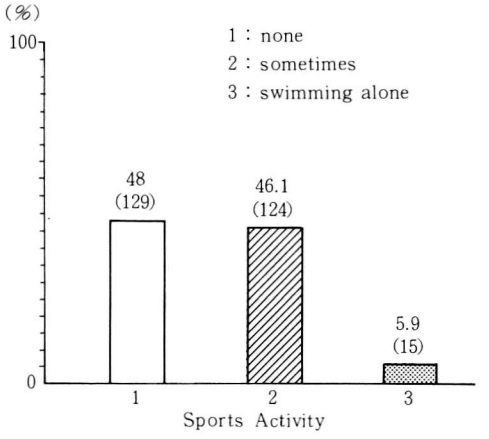


図－1　学童期から成人になるまでの Sports Activity

しかし加令とともに sports activity が低下する傾向が認められた。

4) 変股症と診断された後の sports activity は46％の人がある程度行っていた。医師の指導のもとに6％の人が，積極的に治療のため水泳を行っていたが，48％の人は運動をまったく行っていなかった（図2)。

5) 自分に与えられた仕事や主婦業を制限することなく意のまま行えている人は45％に見られ，36％の人はなんらかの制限を受けていた。19％の人が中等度制限されていた。



図－2　変股症と診断された後の Sports Activity

6) 股関節痛については現在50％の人が使いすぎると痛みを軽度覚え，休憩にてすぐになくなり，30％のひとが時々痛みを自覚している程度あった。

7) 体重の痛みへの影響については約60％の人は体重が関係することを経験していた。

8) 一日の歩行時間については61％の人が1時間以内，39％人が2時間以内の歩行状態であった。

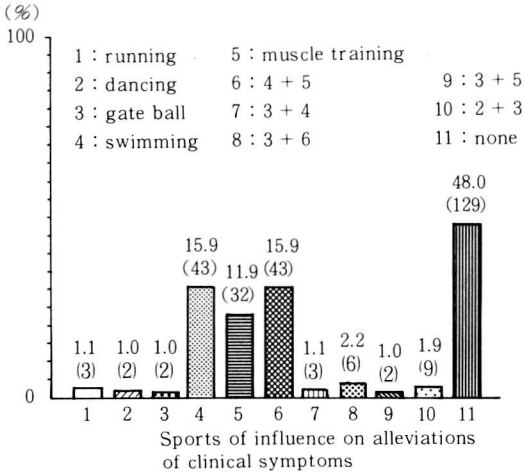
9) 歩行可能な距離は1 km以内が64％，2 km以上が16％に認められた。

10) sport が変股症の運動療法として効果的であると思っている人は32％であり，50％の人は判断が出来なかった。

11) 現在の sports activity は swimming を行っているものが33％で，外転筋，大腿四頭筋などの muscle training を行っているものが29％であった。48％の人は sports activity がまったくなかった。一部軽い running，dance，gate ball なども行われていた（図3)。

考　察

近年スポーツ医学の研究が進み，高血圧症，喘息，糖尿病など各種内科疾患に対する運動の影響についての報告[1)2)3)]は多い。しかるに股関節や膝関節に整形外科的疾患のある人たちへの sports activity についての報告は極めて少ない。健康なスポーツ選手に対してもランニン



図－3 現在の Sports Activity

グ，ジョギング，マラソンなどが股，膝関節などに対して変形性関節症を引き起こすか否かについては大きく意見が分かれ，いまだ一定の見解が得られていない。肥満については Vingard[6] により危険因子であることが示されているが関係ないとする報告もみられる。ヒト股関節には荷重時に約 2.3 倍の力が負荷されることが Inman などにより示され，一旦発症した変股症患者に対しては極力罹患関節に直接力が加わらない運動，スイミング，muscle training などが薦められる以外姑息的である。ホルモン分泌，神経機能など全身面から考えれば如何なる疾患でも，ある程度の運動が必要不可欠と思われる。そこで変股症患者は疾患との共存に留意することが大切であると思われる。今回の調査から適時行ってよい代表的なスポーツとしては外転筋，四頭筋などの muscle training を併用の上で，1）ウオーキング，ハイキング，2）サイクリング，3）スイミング，4）ダンス，5）ゲートボールなど巾広いと思われる。ウオーキングについては途中で休憩をとり，距離は 1～2 km 程度がよい。サイクリングについてはギア比を小さくすることで持久力の強化と筋力アップがはかれ，軟骨の温存に有用と思われる。浮力を利用し，関節への負荷を少なくできる温水プールでのスイミングは最適である。ダンスについては一回 5～10 分程度とし，同じ程度の休憩時間をあてて行えばよい。スポーツを行うにあたって，運動後に痛みなど刺激症状が出るようであれば，強度と持続時間を逐次減らすことで継続出来る。さらに多くの人が肥満の問題をかかえているため，持久性スポーツがより適している。運動で血清インスリン[1]の低下から食欲減退，中性脂肪やコレステロールも低下することが期待出来る。筋内で遊離脂肪酸の酸化が亢進し，また脂肪細胞の縮小により体脂肪の減少が見られる。何時，何処でも各自能力にあわせて出来るウオーキングが適している。サイクリング，スイミングなどの持久性 sports は軟骨組織の拡散が促進され，全身的にも骨代謝面から，また細胞性免疫機能[2]が亢進するといわれている。ダンスも持久性スポーツ訓練の基準を満たし，変股症患者の日常生活に薦めてよいと思われる。またスポーツの選択にあたっては適応条件 1）家族，社会や地域の環境，2）生活時間，3）合併症を考慮した上で無理のないものを選ぶことも重要である。

まとめ

今回の調査から変股症患者においても上記の適応条件を考えた上で，適度な sports activity をもった方が局所的，全身的にも効果が期待出来る。

文　献

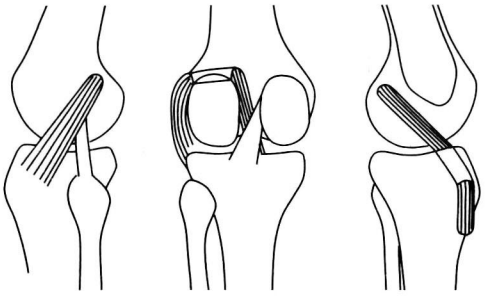
1) Fahlén, M., et al : Insulin secretion in obesity after exercise. Diabetologia, 8 : 141～144, 1972.
2) 河野一郎：免疫学からみたスポーツ．最新医学，43 : 395～402, 1988.
3) Panush, R. S., et al : Is running associated with degenerative joint disease?. JAMA 255 : 1152～1154, 1986.
4) 上好昭孝：壮年期変形性股関節症に対する装具療法．和医大式股股関節用装具の適応を中心に．手術，41 : 1315～1323, 1987.
5) 上好昭孝：変形性股関節症に対する積極的保存療法，－装具療法を中心に－，Orthopaedecs, 22 : 85～89, 1990.
6) Vingard, E. : Overweight predisposes to coxarthrosis. Body-mass index studied in 239 males with hip arthroplasty. Acta Orthp Scand, 62 : 106～109, 1991.

腸脛靱帯を用いた前十字靱帯再建術とスポーツ活動

南出正順* 守屋秀繁* 土屋明弘*

はじめに

我々は1980年9月より，腸脛靱帯を用いて大腿骨側にも骨孔を作成したMaclintosh変法[1,5]によるACL再建術を行っており（図1），良好な成績が得られている[4,6,7]。最近では，症例の蓄積と手術手技の向上に伴い，術後早期リハビリテーションも可能となり，格段の進歩を遂げている。しかしながら，早期リハビリテーションによる再建靱帯の緩みを認める症例も見られ，その安全性と適応に関しては問題点も多い。そこで今回，我々はACL再建術を行ったスポーツ選手の術後調査を行い，本術式の適応および後療法に関する検討を行った。



図－1 腸脛靱帯を用いた前十字靱帯再建術

* Masayuki MINAMIDE et al. 千葉大学 整形外科

Rehabilitation after Anterior Cruciate Reconstruction Using Iliotibial Tract

Key Words ; Knee surgery, Anterior Cruciate Reconstruction

目 的

今回の検討では，スポーツ選手における靱帯再建術の適応と限界，特に新鮮損傷例の手術適応と早期リハビリテーションによる問題点を明らかにする事を目的とした。

対象・方法

対象は1980年9月より，当科において腸脛靱帯を用いた前十字靱帯再建術を行った242例245膝のうち，競技スポーツ選手で術後1年以上経過した110例110膝である。110例の内訳は男性59例，女性51例。手術時年齢15歳～43歳，平均21.8歳であった。新鮮損傷が16例（14.5%），ACL単独損傷が45例（40.9%）であり，新鮮単独損傷は9例であった。術後調査期間は最長12年1ヵ月，平均7年1ヵ月であった。

各症例につき，直接検診およびカルテにより，日整会膝靱帯損傷判定基準（以下JOAスコア）およびスポーツ活動度を判定した。さらにKT1000による前方動揺性の計測，および術後1年でのサイベックスによる筋力評価をカルテ記載のあった79例に対して行った。

JOAスコアは階段昇降，正座などADLに関してはほぼ十分であるものの，スポーツ動作に対する評価が不十分なため，スポーツ活動度をスポーツ種目とスポーツレベルを参考に分類し，評価した。スポーツ種目はテグナーの分類[3]を参考に，膝関節機能からcutting sports, jumping sports, running sportsの3段階に分類した（表1）。相手に対して急激な方向転換が必要とされるサッカー，バスケットボールなどをcutting sportsとし，テニス，バレーボールなど，相手に対してのカッティング動作や接触プレーの少ないものはrunning sportsに分

表－1　スポーツ種目

Cutting sports	soccer, skiing, basketball, ice hockey, gymnastics
Running sports	jogging, marathon, athlete, volleyball, cross country track, tennis
Walking sports	cycling, crosscountry skiing, swimming

類した。スポーツレベルはAからEの5段階に分類し，競技スポーツの中で全国大会レベルをA，県大会レベルをBとした（表2)。スポーツ活動度はスポーツレベルとスポーツ種目から，0から5の6段階に分類し，判定した（表3)。

表－2　スポーツレベル

A	National competition
B	Prefectual competition
C	Local competition
D	Recreation
E	Incompetent

表－3　スポーツ活動（Sports Activity Score for Knee)

	Cutting sp.	Running sp.	Walking sp.
A	5	4	3
B	4	3	2
C	3	2	1
D	2	1	0
E	0	0	0

後療法

我々の術式による後療法は，88年までは全例術後ギプスを装着し，全荷重は術後6週としていた（表4 a)。しかし最近では，筋力低下の少ない新鮮例や靭帯の固定性の良いものになど対し，術後早期よりCPMによる可動域訓練を行い，術後2週間以内に90度屈曲を目標とし，全荷重も術後4週で許可している（表4 b)。術後スポーツ復帰時期に関しては当初と比べ，ジョギング開始時期が2ヵ月目からと，1ヵ月ほど早くはなっているものの，競技復帰は当初と変わりなく，種目に応じて8ヵ月より10ヵ月を目安として許可している（表5)。以上の後療法の違いからギプス固定の有無で，ギプス固定を行った83症例を1群，早期可動域訓練を開始した27症例を2群とし，早期リハビリテーションの術後成績への影響を検討した。

表－4 a　Previous Rehabilitation (1981. 3～)

postop.	ROM	W.B.	Exercise
0 W	in cast		
3 W	30-60	NWB	CPM
4 W	30-90	PWB	Isometric
5 W	20-120	HWB	
6 W	10-150	FWB	Isokinetic(Cybex)

表－4 b　Accelerated Rehabilitation (1988. 4～)

postop.	ROM	W.B.	Exercise
0 W	30-60	NWB	CPM
1 W	30-90	PWB	Isometric
2 W	20-120	HWB	
3 W	20-150	FWB	Isokinetic(Cybex)
4 W	15-full		

結　果

JOA スコア

表－5　スポーツ復帰

Post op.	**Sports activities**
2 mo.	Swimming, Squatting
3 mo.	Track jog
4 mo.	Running
6 mo.	Return to normal activity levels
8--10mo.	Return to partial sports participation
12 mo.	Return to full sports participation if strength greater than 80% of the non-operated knee, full ROM, no pain.

1群平均92.7±11.8点，2群93.2±8.4点で二群間に有意差はなく，全110症例の術後JOAスコアは92.8±11.1点と良好であった。年齢，および性別で検討すると10歳代女性群の平均が88.7点±16.0点と悪く，成績不良例が散見された。手術時期では，新鮮単独損傷では96.5点，新鮮複合損傷でも95.7点と，合併損傷の有無を問わず，新鮮例の成績が勝っていた。競技レベル別では，全国大会レベルであるレベルAの方がやや優れていたが，有意差はなかった(表6)。

スポーツ復帰

競技レベルは，術後戻り得た最高レベルを復帰レベルとし，レベルAの症例では，29例中，約半数の14例が元のレベルに復帰していた。レベルBで，81例中49例（60%）が元のレベルに復帰しており，引退後もレクリエーションスポーツを行っており，スポーツに復帰していなかったのは3例のみであった。競技種目別では，元のレベルに復帰していたのはテニスなどが多く，フットボール，スキー，バスケットボールなどのカッティングスポーツに分類した種目で，半数近くが復帰不能であった。これをスポーツ活動度で検討すると，5度のハイレベルでは，復帰率が18例中7例（39%）と，4度の62%，3度の63%に比べ，明らかに劣っており，ハイレベルの症例に復帰不能の症例が多く認められた（表7)。症例数が少ないため，1群，2群間に，スポーツ活動度の復帰率に明らかな差は認められなかった。復帰時期は2群において早い傾向が認められた。

徒手検査

徒手検査では，Lachmanテストが陰性であったのは，54例（49%）にとどまり，前方引き出しテストは，66例（60%）で陰性であった。Nテストは93例（85%）に陰性化しており，本術式の特徴と考えられた（表8)。Nテストが陽性

表－6　JOA スコア

	acute	cronic
isolated	96.5 ± 5.9 (6)	93.1 ± 14.0 (39)
combined	95.7 ± 5.7 (10)	91.7 ± 9.7 (55)
total	96.0 ± 5.8 (16)	92.3 ± 11.7 (94)

表－7　スポーツ活動度

術後/術前	5	4	3	2	1	total
5	7 cases	4	6	1		18
4	1	35	20	2	1	60
3			20	12		32
total	8	40	46	15	1	110

表－8 Manual Laxity Tests (n=110)

	Lachman(-)	ADS (-)	N test(-)
Group I	39(47%)	49(59%)	68(82%)
Group II	17(63%)	15(56%)	25(93%)
Total	56(51%)	64(58%)	93(85%)

となった17例には，若年女性が10例，ハイレベルアスリートが3例，ヘビーウェイトが3例含まれており，これらはACL再建に際してのリスクファクターと考えられた。なお，再断裂は4例に見られ，スポーツ活動度の高かった3例と交通外傷による1例であった。

KT 1000

KT 1000による前方動揺性の測定では，ギプス固定をした1群で，20ポンド前方引き出しで，5.6±3.0㎜であり，2群の6.3±2.8㎜に比べ，前方動揺性は少ない傾向が認められた（表9）。KT1000を用いた前方移動量のコンプライアンスインデックスの経時的推移を見ると，1群では術後3ヵ月時，平均0.5㎜が，術後9ヵ月時には1.0㎜と増加しており，これはおもに伸展域における可動域が改善し，かつスポーツ活動を開始した時期と一致していた。一方，早期可動域訓練を行っていた2群では，術後3ヵ月から1年の間での変動が少なく，安定していた。

術後1年のサイベックスによる筋力測定では，伸展筋力が対健側比で75%であり，劣っていた。1群，2群間で有意差はないものの，2群では伸展筋力が劣る傾向にあった（表10）。

考　案

手術適応について

ACL再建手技の向上と症例数の増加に伴う経験の蓄積から，手術適応は拡大されてきており，新鮮例および陳旧例り完全損傷に加え，陳旧性不全損傷でも，givingwayなどで，日常生活に支障を来しているものを手術適応としている。更に，スポーツ選手ではスポーツ活動に障害となる場合は再建術を行っている。

今回の検討では，新鮮例は陳旧例に比べ，術後成績は良好であった。陳旧例の中に，半月板損傷などの二次性合併損傷を来したと思われる

表－9 KT 1000 (56 cases)

	15 lb.	20 lb.
Group I	5.1± 2.6 mm	5.6 ± 3.0 mm
Group II	5.8 ± 2.7	6.3 ± 2.8
Total	5.4 ± 2.7	5.9 ± 2.9

表－10 Cybex

Extension	30 deg/sec	180 deg/sec
Group I	75 ± 16 %	77 ± 22 %
Group II	72 ± 16 %	70 ± 15 %
Total	74 ± 16 %	74 ± 20 %
Flexion		
Group I	89 ± 17 %	94 ± 19 %
Group II	86 ± 19 %	83 ± 13 %
Total	88 ± 18 %	90 ± 18 %

症例が多く見られた。この事から，受傷後，放置して二次性合併損傷を起こす頻度の高いスポーツ選手では，新鮮不全損傷に対しても基本的に再建術の良い適応と考えられた。

リハビリテーションプログラムについて

Shelbourne[2]らの術後早期リハビリテーションによる術後成績は良好な成績が得られたとしているが，今回の検討でも，早期可動域訓練は可動域の早期改善に優れ，筋力，スポーツ復帰直においても劣ることはなかった。一方，前方不安定性の制動に関しては従来のギプス固定を行っていた方法に比べ，劣る傾向があり，コンプライアンスインデックスは術後3ヵ月の時点で従来群に比べ，増大していた。

まとめ

1．腸脛靱帯はACL再建術に用いるsubstituteの一つとして有用であると考えられた。
2．若年女子，ハイレベルアスリートなどのリスクファクターを有するものに対しては，より太い靱帯の作成が必要と思われた。
3．早期可動域訓練は早期スポーツ復帰に有用と思われるが，一部症例に再建靱帯の緩みが認められたため，適応を選び，慎重な後療法が必要と考えられた。

文　献

1）MacIntosh D.L. : Acute Tears of the Anterior Cruciate Ligament. Over - the - Top Repair. Read at the Annual Meeting of the American Academy of Orthopaedic Surgions, Dallas, Texas, January 22, 1974.
2）Shelbourne K.D., et a. : Accelerated rehabilitation after anterior cruciate ligament reconstruction.Am. J. Sports Med. 18 (3), 292 - 9, 1990.
3）Tegner Y., Lysholm J., : Rating systems in the evaluation of knee ligament injuries. Clin. Orthop., 198 ; 43〜49, 1985.
4）土屋明弘ほか：前十字靱帯再建術の長期術後成績の検討；日本整形外科学会誌61；S632, 1987.
5）南出正順ほか：前十字靱帯損傷（新鮮例）：臨床スポーツ医学8；129〜134, 1991.
6）守屋秀繁：スポーツ膝障害；図説整形外科診断治療講座7 膝関節障害メヂカルビュー社；130〜137, 1989.
7）守屋秀繁ほか：腸脛靭帯を用いた前十字靭帯再建術の基礎的，臨床的検討；日本整形外科学会誌66；S465〜466, 1992.

討　論

質問；増島（東芝中央病院）

① Risk factorの1つとしてtop levelの選手であることをあげられましたが，top levelの選手はリハビリに対する意欲も強くスポーツ復帰という点からは，1つの利点であると思うのですがいかがでしょうか。
② 女子のバスケットボール選手で術後の成績が悪いようですが，その事に対してどのような対策をお考えでしょうか。

回答；南出（千葉大）

① top levelの選手では，全例が元のスポーツに復帰しておりましたが，全国レベルを維持できたのは半数であり，半年から1年に及びブランクが健常人以上に影響していると考えられました。
② 術式の面では若年女性に対してはmaterialの不足をおぎなうため，外側支帯を芯とした太い靭帯を作成し，強度を増しております。後療法についても従来のプログラムに準じ，可動域訓練をおくらせております。

Kennedy LADを使用したACL再建術

水田隆之* 仁賀定雄** 星野明穂**
石橋俊郎*** 宗田大*** 山本晴康***
古屋光太郎***

はじめに

我々は1986年より，ACL再建術後のリハビリテーションを迅速化する目的で，ポリプロピレン製の靱帯補強材であるKennedy LADを本邦で最初に採用し，自家組織を用いたACL再建術に応用した結果を報告してきた[1),4),5),7)]。

本稿の目的は，これらACL再建術の追跡調査結果を報告することと，急性ACL損傷の治療方針，術後の運動療法，スポーツ復帰のためのリハビリテーションプログラムの3点に関して，我々の基本的な考え方を示す事である。

対象及び方法

1986年より現在までに約350例にKennedy LADを使用したACL再建術を行い，今回その内の163例を直接検診にて調査した。術式により大きく2群に分け，Marshall法＋LADをML群，半腱様筋腱建・薄筋腱＋LADをSGL群とした。更にML群のうち，初期のリハビリテーションの症例をML1群，改良した早期リハビリテーションの症例をML2群とした（表1）。早期リハビリテーションの主な内容は，術後2週より部分荷重を開始し4週にて全荷重に移行するプログラムで，ML2群とSGL群は同一のプログラムで施行した（表2）。

163例の内訳は，ML1群が37例，ML2群が53例，SGL群が73例で，平均年齢はほぼ同一，平均術後経過期間は全体で26ヵ月であった（表3）。

機能評価は，Lysholm score, Lachman test Jerk test, 可動域，KT－1000 test, Cybexによる筋力テストにて行い，各群にてt-検定，χ^2-検定を用いて統計学的に評価した。また術後の再建靭帯の鏡視所見を定性的に分類して評価し，各群における割合を求めた。またスポーツ復帰を目指した症例を，競技レベルとレクリエーションレベルで分け，術後完全復帰までの期間を調査した（表4）。

表－1 症例の分類

ML1群：Marshall法＋LAD/初期リハビリテーション
ML2群：Marshall法＋LAD/初期リハビリテーション
SGL群：半腱様筋腱・薄筋腱＋LAD/早期リハビリテーション

表－2 術後リハビリテーション

	ML I*	ML 2**	SGL**
初期固定	2W	1W	1W
部分荷重	3W	2W	2W
全荷重	4－6W	4W	4W

*初期リハビリテーション，**早期リハビリテーション

表－3 症例

	ML 1	ML 2	SGL
症例数	37	53	73
平均年齢（歳）	23	23	25
経過期間（月）	40	27	20

* Takayuki MIZUTA, et al. 日立戸塚総合病院 整形外科
** 川口工業総合病院 整形外科
*** 東京医科歯科大学 整形外科

ACL reconstruction augmented with the Kennedy LAD

Key Words ; Anterior cruciate ligament, Reconstruction, Kennedy LAD

表－4 評価項目

1) Lysholm score
2) Lachman test
3) Jerk test
4) 可動域
5) KT－1000
6) Cybex test
7) 再鏡視所見
8) スポーツ完全復帰までの期間

表－5 Lysholm score

	ML 1	ML 2	SGL
平均（点）	93	94	93
＜80点	8％	2％	4％

表－6 Lachman test

	ML 1	ML 2	SGL
(－)	51％*,**	76％*	83％**
(＋)	38％	24％	15％
(＋)	11％	0％	1％

*, **：$p < 0.05$

表－7 Jerk test

	ML 1	ML 2	SGL
(－)	76％	90％	85％
(＋)	19％	10％	15％
(＋)	5％	0％	0％

表－8 可動域（健側との差）

	ML 1	ML 2	SGL
伸展（＞5°）	8％	6％	7％
屈曲（＞5°）	8％*	2％	0％*

*：$p < 0.05$

表－9 KT－1000（20lbsにおける健側との差）

	ML 1	ML 2	SGL
平均値	2.3 mm	1.6 mm	1.7 mm
3 mm以下	59％*,**	80％*	78％**
5 mm以上	9％	2％	8％

*, **：$p < 0.05$

表－10 Cybex（60deg/secにおける対健側比）

	ML 1	ML 2	SGL
Quad. index	79％*	73％**	87％*,**
Hams. index	93％	95％	94％*

*, **：$p < 0.05$

結果

Lysholm scoreの平均は全群で良好で，有意差はなかった（表5）。Lachman test陰性はSGL群で83%，ML 2群で76%で，ML 1群より優れていた（表6）。Jerk testでは各群の間に有意差は認めなかった（表7）。可動域では，屈曲角度の健側との差で，SGL群がML 1群より優れていた（表8）。KT－1000の20lbsでの健側との差はML 1群で2.3 mm，ML 2群で1.6 mm，SGL群で1.7mmであった。分布をみると，ML 2群とSGL群がML 1群より優れていた（表9）。Cybexによる伸筋々力の健側比は，SGL群が87%とML 1，ML 2群より優れていたが，屈筋々力は各群とも90%以上で良好であった（表10）。

術後の再鏡視をML 1群で平均21ヵ月，ML 2群で23ヵ月，SGL群で15ヵ月の時点で行い，その所見を以下の3段階に分類した。再建靱帯が充実性で緊張良好なものをExcellent，充実性であるがやや緩いものをGood，機能が疑われるものや断裂はpoorと判定した。その結果は，Excellentと判断してものはML 1群で67%，ML 2群では63%，SGL群では82%であったが，各群間に有意差はなかった（表11）。各群において，短期にスポーツ復帰を目指した症例を，学校のクラブ活動から社会人のトップレベルまでの競技レベルと，レクリエーショナルレベルに分けて，ゲームに出場して無理なくできる，術後の完全復帰までの期間を調べた。その結果，ML 1群，2群の競技レベルでは，ともに平均12ヵ月であったが，SGL群では，平均9ヵ月と3ヵ月の差を認めた。レクリエーションレベルでは，ML 1群とSGL群の間では，約1年の差を認めた（表12）。

表－11 再鏡視所見

	ML 1	ML 2	SGL
Excellent	67 %	63 %	82 %
Good	33 %	30 %	15 %
Poor	0 %	7 %	3 %
症例数	27	43	65
経過期間(月)	21	23	15

表－12 スポーツ完全復帰までの平均期間(月)

	ML 1	ML 2	SGL
Competitive	12	12	9
Recreational	24	14	11

考 察

以上の結果から，Lysholm scoreは各群間で有意差を認めなかったが，総合的にみると，SGL群が他群に比べて優秀な臨床成績を示した。

ML 2群はML 1群に比べ，安定性の点で上回っていた。手術手技の洗練によるが，早期リハビリテーションが安定性に及ぼす影響は少ないと考えられる。

Cybexのデータによると，ML 1群とML 2群では，Quadriceps indexは79%と73%で差はみられないが，SGL群の87%に比べて劣っていた。これはMarshall法がQuadriceps patellar Tendon Substitute(以下QTS)を使用することが，筋力回復を著しく妨げていたと思われる。また，SGL群では膝屈筋腱を犠牲にするにも拘わらず，Hamstring indexは94%と良好であった。

我々が過去に調査した術後の膝伸筋々力回復の推移では，QTSの2群はSGL群に比べて，各時期において有意に劣っていることが判明している[3]。SGL群では，術後6ヵ月において既に，ダッシュ，ターン，ジャンプに必要な筋力(WBIで0.8)に達しており，スポーツ復帰までの期間もこの筋力回復の推移と強い相関関係にあった。安定性の得られた膝では，スポーツ復帰と筋力回復が強い関係にあることを示唆している。

また筆者らは過去に，ACL損傷147例を，受傷後経過期間により4群に分類し，半月板損傷と軟骨損傷の程度を調べた。その結果，経時的に損傷頻度が有為に増加し，受傷後5年以上では，変性変化が著しく進行していることがわかり，ACL再建の必要性を報告した[6]。

この点で特に問題となる急性ACL損傷に対する早期ACL再建術は，患者の社会的適応，年齢，活動度，スポーツ復帰への熱望などにより，すべての症例が適応となるわけではなく，我々医師の総合的な判断にまかされている。ACL損傷は比較的若年者に多く，短期にスポーツ復帰をさせる事も重要な課題であるが，前述の知見により，その患者の長期的予後も考えて治療する責任があると考えている。修復可能な半月板損傷はできるだけ温存して，二次的な変性変化を予防するために，早期ACL再建術の時期は最大のポイントとなる。

また，再建の適応外のため保存的治療になった場合，繰返すGiving Wayが関節軟骨の変性変化のきっかけとなるので，スポーツ活動度のコントロールが最も重要であると考えている。

現在，単独ACL損傷の入院期間は平均4週で，階段歩行が可能となって退院するまで，後療法を早めている。部分荷重は術後1週からで，特徴的なのは，2週目より比較的安全と思われる，いわゆる空気椅子訓練を開始し，4週目より患側の屈曲を深くした，等速度運動を行っている。退院後は，原則として，月1回で，下肢の周囲径，KT－1000による安定性，Cybexによる筋力を調べ，定期的に評価を行っている。

スポーツ復帰の指標としては，黄川が提唱した体重支持指数(WBI)を筋力回復の評価として用いており，段階的にスポーツ活動の処方を与えている[2]。一般のレクリエーションレベル，女子の競技レベルでは0.8，男子競技レベルでは，1.0以上がゲーム復帰の目標として評価を行っている。

まとめ

1．LADで補強したACL再建術(ML 1群，ML 2群，SGL群)の臨床成績は，半腱様筋腱・

薄筋腱を使用したSGL群が総合的に優っていた。

2．スポーツ復帰までの期間は，SGL群の競技レベルで術後平均9ヵ月と他群と比較して最も早く，自家組織採取部位とリハビリテーションの影響が大きいものと思われる。

3．急性ACL損傷の治療に際しては，短期的なスポーツ復帰だけでなく，長期的予後も十分に考慮する必要があると考える。

文　献

1）石橋俊郎ほか：ＬＡＤで補強した前十字靱帯再建術，日整会誌 66，(3)：s 469〜470, 1992.

2）黄川昭雄ほか：スポーツ障害予防のための下肢筋力評価，整形外科スポーツ医学会誌，6：141〜145, 1987.

3）仁賀定雄ほか：膝前十字靱帯再建術（LADで補強したMarshall変法）における早期リハビリテーションの効果と問題点，日本リウマチ関節外科学会誌 9 (3)：403〜408, 1990.

4）林　承弘ほか：靱帯補強材（Kennedy LAD）を用いた前十字靱帯再建術，整形外科 41：279〜286, 1990.

5）古屋光太郎ほか：Kennedy LADを用いての膝前十字靱帯再建術の治療成績，日本リウマチ関節外科学会誌 7：461〜466, 1988.

6）水田隆之ほか：前十字靱帯損傷における関節劣化の経時的変化，日整会誌 64, (2)：s 309, 1990.

7）水田隆之ほか：前十字靱帯再建における術後合併症 — Kennedy LAD使用例について —，日整会誌 65 (3)：s 489, 1991.

Leeds-Keio 人工靱帯による前十字靱帯再建術後のスポーツ復帰について

松本秀男* 冨士川恭輔* 竹田毅*
川久保誠*

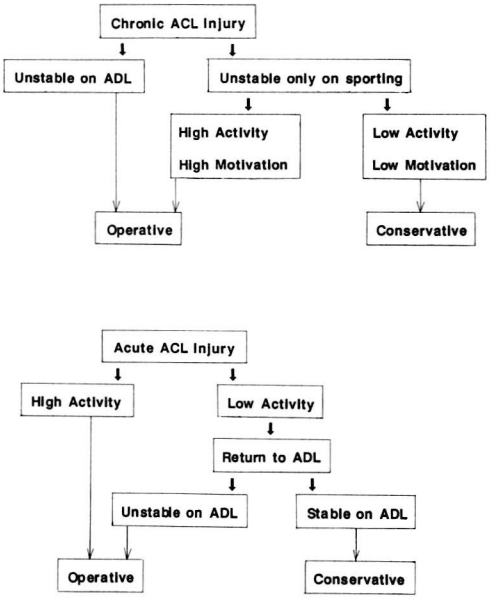
はじめに

スポーツ人口の増加に伴い，膝関節靱帯損傷，特に前十字靱帯（ACL）損傷の頻度も増加している。本損傷は一度受傷するとスポーツ活動のみならず，日常生活動作にも障害を及ぼすことが少なくないので，手術的治療が必要となることが多い。しかし，一般に後療法に時間がかかり，スポーツ活動への復帰が遅れるため，特に活動レベルの高いスポーツ選手は手術を受けにくいのが現状である。われわれはスポーツ外傷による ACL 損傷に対して，Leeds-Keio 人工靱帯を用いた再建術を行い，おおむね良好な結果を得ているので，その手術適応，手術方法，スポーツ復帰状況を中心に報告する。

1：手術適応および時期（図 1）

a）陳旧性 ACL 損傷

陳旧性 ACL 損傷に対しては，日常生活動作中に頻回に膝くずれ現象を繰り返すなど，ACL 機能不全による膝関節不安定性の強い症例は手術適応とする。日常生活動作には支障なく，スポーツ活動時の不安定性を訴える症例ではスポーツ活動レベルが高く，また今後のスポーツ復帰に対する希望の強い症例に限って手術を行う。ただし，明らかな ACL 機能不全があっても，中，高齢者や，単純X線写真で二次性の変形性変化の強い症例では，手術により良好な関節安定性が得られた後も疼痛が残存し，膝関節全体の機能回復が十分に得られないことがあるので，現在の症状，将来の希望などを十分に考慮し，手術適応は慎重に決定する必要がある。



図－1 手術適応

b）新鮮 ACL 損傷

新鮮例では，受傷直後の急性期に手術を行うと関節拘縮がおこりやすいので，外傷による急性炎症症状が鎮静化してから手術適応を決定する。すなわち，受傷後 1～2 週間は，ACL 用 brace を装着し，腫脹が強い場合には松葉杖を用いて免荷歩行とし，Brace を装着したまま，徐々に関節運動域訓練を行う。

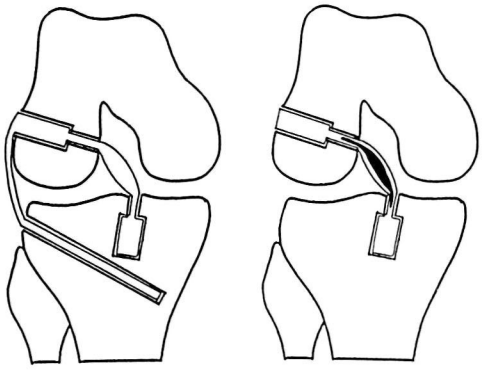
* Hideo MATSUMOTO, et al. 慶應義塾大学整形外科

Return to Sporting activities after anterior cruciate ligament reconstruction with Leeds-Keio artificial ligament.

Key Words ; Artificial ligament. Anterior cruciate ligament. Sporting injury.

スポーツ活動レベルの高い症例では，ACL損傷を放置すると，二次的に半月板損傷や軟骨変性などの関節構成体の変化を合併しやすいため，急性炎症症状の鎮静化後に手術を行う。一方，活動レベルの低い症例では，急性炎症症状が鎮静化した後，日常生活動作に復帰させ，日常生活動作に支障をきたすような関節不安定性の残存する症例を手術適応とする。

以上の選択により手術適応となったのは当院外来でスポーツによるACL損傷と診断した症例の約60%であった。



図－2 手術方法（series 2 および series 3）

2：手術方法（図2）

われわれは1982年2月以来，Leeds-Keio人工靱帯を用いたACL再建術を行っているが，その手術法も改良を重ねてきた[2]。1984年7月より1988年12月までは，ACL損傷によって惹起される前外側回旋不安定性の制御を主眼としてACL関節内再建術に関節外外側制動術を加える方法（series 2）を行った。しかし，スポーツ選手の中に，外側制動部の疼痛のためにスポーツ活動に支障を訴える症例があり，また屍体膝を用いた実験的研究により，関節外制動術は回旋不安定性を制御するのには極めて有効であるが，同時に生理的な脛骨の回旋運動も抑制することが判明した[5]。従って，1989年1月以降は人工靱帯の骨への付着面積を広げ，再建靱帯に十分な太さを持たせるために，tape-in-tube型double ligamentを用い，さらに自家組織の誘導と成熟を確実に，かつ促進するために，腸脛靱帯小片を併用した関節内再建術（series 3）を行っている。

Series 2, series 3とも，膝蓋腱内縁および大腿下部外側の二つの小皮切より手術を行う。ACLの脛骨および大腿骨のいわゆるisometric pointにbone tunnelを作成し，人工靱帯（series 3ではtape-in-tube型double ligament）を通し，tunnel出口部でbone plagとdouble staplingより固定する。

Series 2では大腿骨にstaplingした後に人工靱帯の残りを関節外に腸脛靱帯の内側で外側側副靱帯の外側を通して，脛骨Gerdy結節部に誘導し，Gerdy結節から脛骨前内側面に作成した第3のbone tunnelを通して，脛骨前内側部でdouble stapling法により固定する。

Series 3では，外側皮切を利用して採取した腸脛靱帯小片を人工靱帯の関節内走行部に縫着し，さらに損傷ACLの遺残組織があれば，これを人工靱帯周囲に縫着する。ACLの遺残組織がない場合には，膝蓋下脂肪体を有茎で移植し，人工靱帯の表面を出来るだけ覆うようにする。

内側側副靱帯（MCL）損傷に対しては，第3度損傷のみ，新鮮例ではprimary repairまたは人工靱帯によるaugmentationを，陳旧例では人工靱帯による再建術を行う。合併する半月板損傷に対しては可及的に縫合を試みるが，不可能な場合には病態に応じて部分または全切除を行う。

3：後療法およびスポーツ復帰

手術翌日より大腿四頭筋訓練とCPM装置を用いた関節運動域訓練を開始し，手術侵襲による炎症所見が鎮静化する術後2週頃より，Lerman型膝装具を装着して荷重歩行を許可する。関節運動域は術後1週間は伸展を10°までに制限するが，以後は完全伸展を許可する。但し，骨萎縮などのために術直後の靱帯の固定性が不

十分と思われる症例では，後療法 schedule を若干遅らせる。Lerman 型装具は術後約 6 ～ 8 週で除去する。術後 8 週目ごろより jogging などの軽い運動を許可し，局所の炎症所見，大腿四頭筋筋力や関節可動域の回復などを見ながら徐々に activity を上げ，術後12 ～16週で本格的なスポーツへの復帰を許可する。

4：臨床症例

上述した手術適応，手術方法によりACL再建術を行ったスポーツ外傷によるACL損傷症例の内，術後 1 年以上経過した男164例，女181例の計345例について検討を加えた。この内，series 2 を行った症例は143例，series 3 を行った症例は202例であった。年齢は13歳から49歳，平均23歳で，受傷後 4 週間以内に手術を行った新鮮例は59例であった。スポーツ活動レベルは，Class 3 の high-recreational および Class 4 の competitive で症例のほぼ 70 %を占めた。合併損傷は Grade 3 の MCL 損傷 58 例 14 %，半月板損傷 179 例 52 %であった。後十字靭帯損傷など MCL 以外の靭帯損傷合併例は今回の調査からは除外した。

5：結　果

術後の膝関節安定性の評価には慶大式評価基準[7]を用い，excellent または good の良好な膝関節安定性が得られた症例は series 2では86%，series 3 では88%であった。関節可動域は90%の症例でほぼ全可動域を獲得できたが，特に series 3 では可動域の改善速度も早く，全可動域を獲得できるまでの期間は術後平均12週間であった。

元のスポーツに復帰できたのは series 2 では66%，series 3 では75%であったが，復帰までに要した期間は series 3 の方が明らかに短かった（図 3 ）。また series 2 では全症例の17%で関節外制動部の疼痛または違和感を訴え，また 5 %ではそのためスポーツ活動に支障を訴えた。

スポーツ復帰率は術後の関節安定性と相関が認められ，関節不安定性の残存した症例では，明らかにその復帰率は低かった。しかし，良好

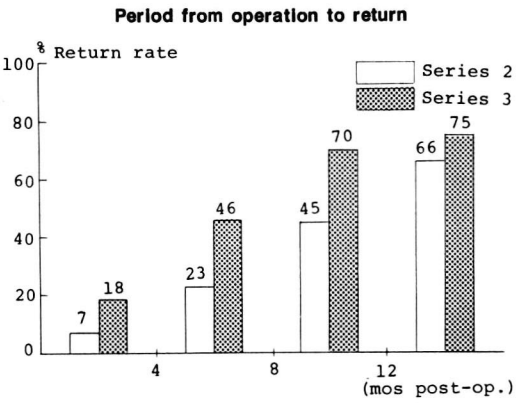


図 － 3　術後スポーツ復帰に要した期間

な安定性が得られたにも関わらずスポーツ復帰できなかった症例もあり，これらの症例について，スポーツ復帰を阻害する因子を検討すると，半月板損傷の合併，軟骨変性の存在などと有意の相関が見られた（図 4）。

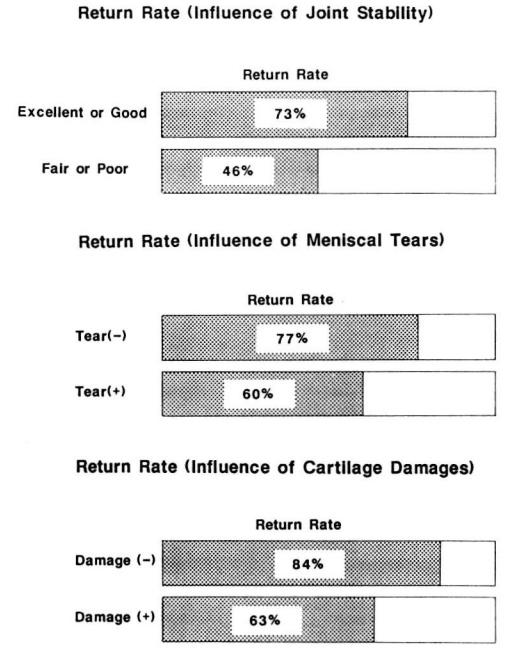


図 － 4　スポーツ復帰に影響を及ぼす因子

（関節安定性，半月板損傷，軟骨損傷のスポーツ復帰に対する影響）

6：考　案

ACL再建術後スポーツ復帰をめざすためには良好な関節安定性を得るべきであることは論を待たない。近年，ACL再建術の進歩はめざましく，いずれの再建材料を用いる手術においても術後，良好な関節安定性を得られることが報告されている。Leeds-Keio人工靱帯によるACL再建術でも，術後，良好な関節安定性が得られている[1,2,6]。

しかし，今回の調査により，関節安定性ばかりでなく，合併する半月板損傷や軟骨変性など，他の関節構成体の変化が術後のスポーツ復帰に影響を及ぼす重要な要素であることが示唆された。われわれの分析では，半月板損傷や軟骨変性など二次的な関節構成体の変化の合併は，ACL損傷後の経過期間と比例して増加し，またスポーツレベルの高い症例ほど早期に合併しやすいので[3,4]，スポーツレベルの高い症例では，受傷後，比較的早期に手術を行うことが望ましい。

またスポーツ活動レベルの高い症例，特にプロのスポーツ選手にとっては，長期間のリハビリテーションによるブランクはしばしば元のスポーツ復帰に致命的な打撃を与える。早期のスポーツ復帰には術後超早期にリハビリテーションを開始することが重要であるが，この点ではLeeds-Keio人工靱帯によるACL再建術は術直後より関節可動域訓練や大腿四頭筋訓練を開始でき，最終的には生物学的な靱帯の再建が期待されるため，極めて有利であるといえる。

とくに現在行っているseries 3は，手術侵襲も小さく，series 2で見られた関節外制動部の疼痛もなく，より高率の，またより早期のスポーツ復帰が可能であった。

文　献

1) 冨士川恭輔ほか：Scaffold型人工靱帯 Leeds-Keio)による膝前十字靱帯再建術，スポーツ活動からみた治療成績，臨床スポーツ医学，6；1331～1336, 1989.
2) 冨士川恭輔ほか：Leeds-Keio人工靱帯による前十字靱帯再建法，膝靱帯損傷マニュアル，全日本病院出版会，pp. 96～108, 1991.
3) 川久保誠ほか：前十字靱帯再建術後のスポーツ復帰について，－Scaffold型人工靱帯（Leeds-Keio）による再建術－，臨床スポーツ医学，8；687～693, 1991.
4) 松林経世ほか：スポーツによる陳旧性十字靱帯損傷膝の関節構成体の変化，－特に半月板損傷と軟骨変性について－，日本整形外科スポーツ医学会誌，9；209～212, 1990.
5) 松本秀男ほか：膝関節前外側不安定性，－とくにpivot shiftの原因と治療法について－，別冊整形外科，22；12～16, 1992.
6) 須田康文ほか：Scaffold型人工靱帯（Leeds-Keio）による膝前十字靱帯再建術後のスポーツ復帰度について，臨床スポーツ医学，7；1207～1210, 1990.
7) 竹田毅ほか：靱帯損傷5，評価法，膝の外科，金原出版，pp 136～151, 1989.

内側々副靱帯および前十字靱帯損傷に対する予防的膝装具の動的評価

安田和則* 大越康充* Beynnon, B** Pope, M.** Johnson, R** Erickson, A**

INTRODUCTION

Prevention of sports injuries is a major focus in the sports medicine community. Currently, prophylactic knee braces (PKBs) have been developed which intend to control valgus deformation during a lateral impact applied to the knee. Since 1980, many biomechanical and epidemiological studies have been conducted on prophylactic knee braces in an attempt to assess their effectiveness in proventing medial collateral ligament (MCL) injury[2,3,4]. The results of these studies have been inconsistent, thereby increasing the controversy over their effectiveness. The purpose of this study was to determine, *in vitro*, the ability of PKBs to reduce or limit MCL and anterior cruciate ligament (ACL) elongation under dynamic loading conditions.

MATERIALS and METHODS

Biomechanical studies of PKB performance usually involve the use of cadaver specimens or surrogate limb models. This study combines these two methods by using cadaver specimens that have had their outer soft tissue replaced by a surrogate soft tissue material that matched the tissue compliance of *in vivo* contracted muscles. This allowed a simulation of the normal *in vivo* interface between the brace and the soft tissue that is thought to be so critical to brace performance while still evaluating the actual MCL and ACL elongation as a measure of brace effectiveness.

Four commonly used PKBs, the Omni/Anderson Knee Stabilizer, the McDavid Knee Guard, the Donjou/SMI Protective Knee Guard, and the DePuy Knee Protector were tested in this study. Eight whole leg cadaveric specimens were instrumented with three Hall Effect Strain Transducers (HESTs)[1]. Two HESTs were attached onto the anterior and posterior portions of the MCL on the joint line in parallel with ligament fiber orientation. One was attached onto the anteromedial fibers or the ACL with ligament fiber orientation through a small parapatellar incision of the joint capsule. Each leg was mounted vertically in an experimental frame to simulate the standing position[5]. The femoral head was held in place with a surro-

* Kazunori YASUDA et al. 北海道大学 整形外科
** バーモント大学 整形外科

EVALUATION OF DYNAMIC EFFECTS OF PROPHYLACTIC KNEE BRACES FOR MEDIAL COLLATERAL AND ANTERIOR CRUCIATE LIGAMENT INJURY

Key Words ; Medial Collateral Ligament, Anterior Cruciate Ligament, Brace, Biomechanics

本論文は English session にて発表した。

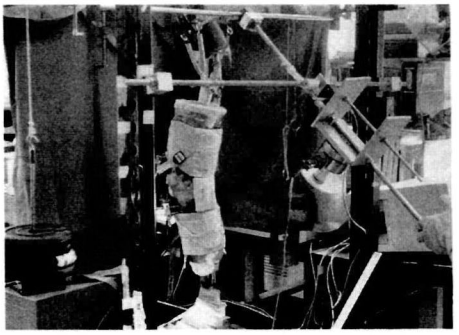


Fig. 1 : Experimental system

gate pelvic device, which allowed anatomical movement of the hip joint (Fig. 1). The foot was secured in place by a velcro strap and movement of the foot medially was blocked by a metal edge located on the medial side of the calcaneus. The knee and the ankle joint were unconstrained. A compressive load of 66 lbs. was applied through the surrogate pelvic device to the femoral head to simulate weight bearing. A tensile load was applied to the hamstrings and quadriceps (via the patellar tendon) to maintain the standing position of the specimen with the knee at 0 or 30 degrees of flexion. The specimens were impacted at the joint line from the lateral side by a pendulum to simulate the clipping tackle in football. A constant release height (a constant potentioal energy 6.6 N-m) for each impact test was used and impact was measured by a force transducer located on the pedulum. The testing protocol involved fixing the leg at 0 degress of knee fleaxion and impacting the lateral side of the unbraced knee 3 times. Each PKB was then applied to the leg and impact test was repeated. The order of application of the braces was randomized. This sequence was again repeated with the knee at 30 degress of flexion. The peak displacement output of the MCL and ACL as measured by the HEST and corresponding maximal impact load was recorded for each impact and used in the evaluation of brace effectivenss. Within each specimen the difference in MCL and ACL elongation (%) and the difference in peak impact force between unbraced and braced conditions was determined. Statistical analysis was performed using Wald test and paires t-test with Bonferroni adjustment.

RESULTS

A highly significant difference ($p = .00$) in the impact force between the unbraced control and each brace was revealed (Fig. 2). However, prophylactic knee braces were unable to reduce or limit the level of elongation on the ACL in any test situation (Fig. 3). No statistical differences in the peak MCL elongation (%) between the braced and unbraced knee were calculated for all the braces at 0 degress of knee flexion and for three of the four braces at 30 degress of knee flexin. Only the Donjoy brace significantly reduced the peak MCL elongation compared to the unbraced control ($p = .004$) at 30 degrees of knee flexion (Fig. 4-A and B).

DISCUSSION

The addition of a PKB significantly reduced the level of impact force at the point of impact. However, sports medicine professionals should be aware that this did not result in a signifi-

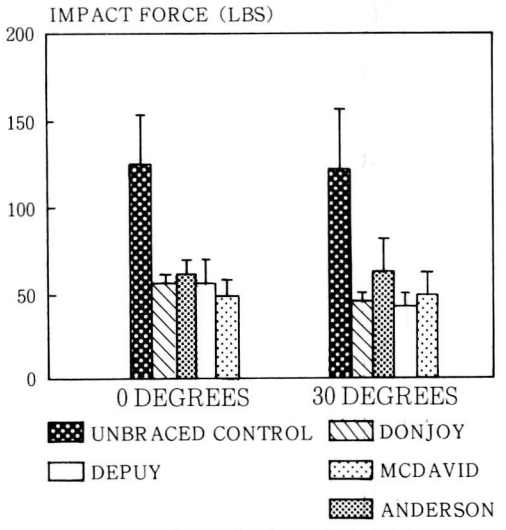


Fig. 2 : Impact force during a lateral impact. A highly significant difference ($p = .00$) between the unbraced control and each brace was revealed.

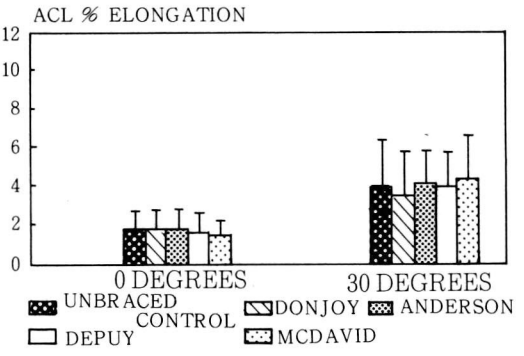


Fig. 3 : Peak elongation (%) in the ACL during a lateral impact. There were no significant differences between the unbraced control and each brace.

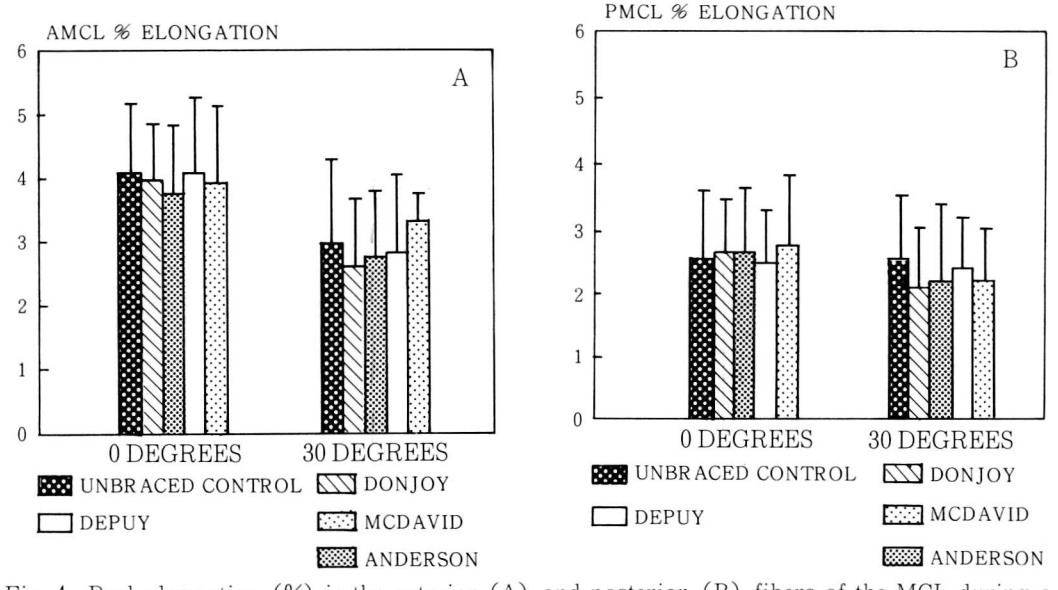


Fig. 4 : Peak elongation (%) in the anterior (A) and posterior (B) fibers of the MCL during a lateral impact. No statistical difference in the peak MCL elongation (%) between the braced and unbraced knees was calculated for all the braces, except for the Donjoy brace at 30 degrees of knee flexion.

cant reduction of ACL elongation for any test, and that the MCL elongation resulting from a lateral impact was only significantly reduced by a PKB in two specific situation. At 30 degrees of knee flexion, the comparison between the Anderson brace and the unbraced contol resulted in a p-value of .01 and that between the Depuy brace and the control resulted in a p-

value of .03. However, those values were not significant according to the adjusted significance level. Although not significant, the general trends showed all braces to be more effective at reducing MCL elongation during a lateral impact at 30 degrees rather than 0 degrees of knee flexion.

The reduction of the valgus movement of the knee is the original design criterion for the PK Bs. From this study it is concluded that the PKBs tested are not effective in meeting this criterion. The goal behind the design of each brace is to absorb the force of the impact and distribute it to point on the leg in order to protect the MCL and ACL from excess strain. Prophylactic knee braces attempt to shorten the moment arm by distributing the forces away from the knee joint. Each brace tested was attached approximantely 6-10 inches away from the knee joint, which did not seem to significantly alter the moment arm. Therefore, the level of force reaching the knee joint and causing the ligments to strain remained the same whether a brace was attached or not.

Few studies on the effects of PKBs to the ACL have not been conducted. This study provide new information regarding effects of PKBs to the ACL elongation. The braces do not reduce or increase the level of ACL elongation during impact.

Finally, the use of prophylactic knee braces was found to be not effective in reducing the ligament elongation of the MCL or ACL during a lateral impact. However, the idea of a PKB should not be discarded, rather the design of the braces in the future should emphasize the protection of the ACL as well as the MCL.

CONCLUSION

1. PKBs were found to be not effective in reducing MCL or ACL elongation during lateral impact loading.
2. PKBs were not recommended for use as a protective device against MCL or ACL injury on the playing field.
3. PKB design should be changed. The design of the braces in the future should empasize the protection of the ACL as well as the MCL.

REFERENCES

1. Arms, S., Boyle, J., Johnson, R., et al. : Strain measurement in the medial collateral ligament of the human knee. J Biomech, 16 ; 491～496, 1983.
2. Baker, B., VanHanswyk, E., Bogosian, S., at al. : The effect of knee braces on lateral impact of the knee. Am J Sports Med. 17 ; 182～186, 1989.
3. Grace, T., Skipper, B., Newberry, J., et al. : Prophylactic knee braces and injury to the lower extremity. J Bone Joint Surg. 70-A ; 422～427, 1988.
4. Hewson, G., Mendini, R., Wang, J. : Prophylactic knee bracing in college football. Am J Sports Med. 14 ; 262～266, 1986.
5. Yasuda, K., Erickson, A., Beynnon, B., et al. : Dynamic elongation behavior of the medial collateral and anterior cruciate ligaments during lateral impact loading. J Orthop Res, (in print)

スポーツ外傷による足関節外側靱帯損傷に対する保存的療法

竹原伸治* 山本晴康* 佐々木克**

はじめに

足関節外側靭帯損傷に対する治療については観血的療法と保存的療法の間でいまなお議論のあるところである。我々は以前から，足関節外側靭帯損傷に対して，ギプス固定と装具による保存的療法を行い良好な成績を得てきた[4) 5) 11)]。1988年からは適応を拡大し，受傷時の距骨傾斜角の大きいものにも保存的療法を行い，その結果をすでに報告した[8)]が，受傷時の角度の大きさにかかわらず良好な安定性が得られていた。また3ヵ月で得られた安定性は12ヵ月以上経過した後も保たれていた。今回は，1988年から1991年の間にスポーツによって受傷したものについて，follow-upし治療成績を検討したので報告する。

対　象

スポーツで受傷し，3日以内に初診した症例のうち，初診時の距骨傾斜角の健側との差が5°以上で，しかも6ヵ月以上follow-up可能であった31例31足を対象とした。そのうちわけは，男23例，女8例，右足15例，左足16例，年齢は平均19.3歳（10～37歳）。経過観察期間は平均18.6ヵ月（6～44ヵ月）であった。

受傷原因となったスポーツ種目はバスケットボール8例，バレーボール7例，サッカー6例，野球3例，その他7例であった。

捻挫の既往があるものは9例であった。

方　法

動揺性については，テロスSEを使用して15kpの強さのストレスのもとに，内返し時の距骨傾斜角と，前方引出し時の距骨前方移動比[2)]を計測して行った。

我々の保存的治療では，4週間の膝下ヒール付ギプス固定と，それに引き続いて2～3ヵ月間，外側靭帯損傷用装具[10)]を使用する。

スポーツ復帰については，原則として3ヵ月からサポーターあるいはテーピング使用のもとに開始し，6ヵ月で完全復帰を目標としている。しかし筋力の回復には個人差があるため，できる限り経過を見ながら各個人にあわせた指導を行っている。

結　果

動揺性

距骨傾斜角は治療前平均18.0°が治療後7.7°となった。その健側との差は，治療前には平均11.5°であったが，治療後平均1.2°となった（表－1a)。また治療後も健側との差が5°を超えていたのは4例（13%）であった。

距骨前方移動比は，治療前平均68%が治療後62%となった。健側との差は，治療前に平均7.8%であったものが，治療後平均1.9%となった（表－1b)。

表－1　ストレスX線撮影による動揺性（健側との差）

	治療前	治療後
(a) 距骨傾斜角	11.5±5.5°	1.2±4.1°
(b) 距骨前方移動比	7.8±10.3%	1.9±6.7%

* Shinji TAKEHARA, et al.　東京医科歯科大学　整形外科
** 一橋病院　整形外科

Cast brace treatment of lateral ankle ligament injuries in athletes

Key Woards ; lateral ankle ligament injury, cast brace treatment, sports injury

臨床所見

直接検診した24例について，疼痛，不安定感，再受傷の有無，日常生活動作上の問題点，スポーツ動作上の問題点，およびスポーツ復帰とその時期を検討した。残りの7例についてはカルテの記載を見る限り特に愁訴を残していないが，直接検診できなかったため，今回の検討からは除外した。

臨床症状の評価では表－2に示す結果を得たが，7例（29%）が疼痛を，3例（12%）が不安定感を訴え，4例（17%）が再受傷していた。日常生活動作で階段昇降困難については0例（0%），しゃがみこみ困難については1例（4%），正座困難については2例（8%）であった。愁訴の程度は比較的軽いものが多かった。

スポーツに関する評価は，表－3に示した。

スポーツ動作のうち，全力疾走ができなかったものが2例（8%），ジャンプはできるが不安感があるもの1例（4%）であった。ともに全くできない症例はなかった。

スポーツ復帰については，元のスポーツに元のレベルに復帰できたものは19例（79%），元のスポーツに復帰したがレベルを落とさざるを得なかったもの3例（13%），より軽いレベルのスポーツに転向したもの2例（8%）であった。全くスポーツができなくなった症例はなかった。

また復帰時期については，開始時期が2ヵ月後であったもの2例（8%），3ヵ月後であったもの21例（88%），5ヵ月後であったもの1例（4%）であった。完全復帰は4ヵ月後4例（17%），6ヵ月後15例（63%），できなかったもの5例（20%）であった。

表－2　Follow-up時の臨床症状の評価

(a) 疼痛		No. of cases
なし		17
激しい運動時にときどき or 軽度		5
激しい運動時に著明に		1
2 km 以上歩行時に著明に		1
2 km 以内歩行時に著明に		0
持続的		0
(b) 不安定感		No. of cases
giving way なし		21
激しい運動時にときどき		1
激しい運動時にしばしば		2
日常生活でときどき		0
日常生活でしばしば		0
歩行時常に		0
(c) 再受傷		No. of cases
なし		20
軽傷 or 1回		1
重傷 or 2回以上		3
(d) 日常生活動作		No. of cases
階段昇降	自由	24
	手すり必要	0
	一歩一歩 or 不能	0
しゃがむ	自由	23
	少し異和感 or 疼痛あり	1
	不能	0
正座	自由	22
	少し異和感 or 疼痛あり	2
	不能	0

表－3　スポーツに関する評価

(a) スポーツ動作		No. of caseas
走る	自由，全力疾走可能	22
	ジョギング可能	2
	不能	0
ジャンプ	自由	23
	できるが疼痛 or 不安感あり	1
	不能	0
(b) スポーツ復帰		No. of cases
元のスポーツに元のレベルに		19
元のスポーツにレベルをおとして		3
より軽いレベルのスポーツに転向		2
不能		0
(c) 復帰時期		No. of cases
開始時期	2 M	2
	3 M	21
	5 M	1
完全復帰	4 M	4
	6 M	15
	不能	5

考　察

足関節外側靭帯損傷の治療には保存的療法と観血的療法があり，そのどちらを選択するかについては今なお議論のあるところである[1) 3) 4) 6)]ことに受傷直後の距骨傾斜角が大きい症例やスポーツ選手については，確実な安定性を獲得するために観血的療法を勧める報告も多い[7)]。

Niedermannら[6)]は，スポーツ選手に対して

行ったギプス固定療法と手術療法の成績を比較し，安定性およびスポーツ復帰においても有意な差はなかったとしており，ギプス固定療法を行った中でもとのスポーツに復帰できたのは79～80%であったと報告している。Drezら[2]は，受傷直後のストレスX線で距骨傾斜角の健側との差が15°以上を呈したスポーツ選手を含む症例に対しシーネとギプス固定による保存的療法を行い，治療後のその差が5°を超えなかったものを成功例と考えたとき，成功率が79.5%であったと報告している。

今回の我々の症例では，受傷直後の距骨傾斜角の健側との差はすべて5°以上で最高23°であった。治療後その差が5°を超えていたのは4例（13%）であり，87%が良好な安定性を獲得したと考えられる。これは，Drezらの成績とほぼ似通っており，満足できる成績と考えている。

また，スポーツ復帰の視点からみると，79%が元のレベルに復帰できており，これもNiedermannらの報告とほぼ一致しており，満足できる成績と考えている。

従って，受傷直後の距骨傾斜角が大きい症例であっても，またスポーツ選手であっても保存的療法により良好な安定性を獲得することは可能であると考えている。

治療後は愁訴についてNiedermannらがギプス固定療法と手術療法を比較したものを見ると，疼痛を残したものはそれぞれ27%と20%，不安定感を残したものはそれぞれ29%と21%，stiffnessを残したものはそれぞれ15%と19%となっており，ふたつの療法の間に有意な差がなく，また我々の成績と比べると疼痛に関してはほぼ等しく，不安定感とstiffnessについては我々の方が優れている。いずれにしても観血的療法に比較して劣っておらず，ここでも保存的療法の有効性が確認できるであろう。

文　献

1) Broström L.：Sprained Ankles V. Acta Chir. Scand., 132；537～550, 1966.
2) Drez D. et al.：Nonoperative treatment of double lateral ligament tears of the ankle. Am J Sports Med., 10 (4)；197～200, 1982.
3) Freeman M. A. R.：Treatment of Ruptures of the Lateral Ligament of the Ankle. J. Bone Joint Surg., 47B (4)；661～685, 1965.
4) 古屋光太郎ほか：足部靭帯損傷保存療法と手術療法の比較，整形外科MOOK，43；73～82, 1986.
5) 水田隆之ほか：足関節外側靭帯損傷の治療経験，足の外科研究会誌，6；26～29, 1985.
6) Niedermann B. et al.：Rupture of the Lateral Ligaments of the Ankle：Operation or Plaster cast?. Acta Orthop. Scand., 52；579～587, 1981.
7) Rijke AM. et al.：Injury to the lateral ankle ligaments of athletes. Am J Sports Med., 16 (3)；256～259, 1988.
8) 竹原伸治ほか：足関節外側側副靭帯損傷の保存的治療－その適応について－，日関外誌，10 (4)；433～436, 1991.
9) 竹原伸治ほか：小児の足関節外側靭帯損傷の治療，臨床スポーツ医学，8 (10)；1103～1105, 1991.
10) 山本晴康ほか：足関節外側靭帯損傷用装具の試作，日本義肢装具学会誌，2；285～288, 1987.
11) 山本晴康ほか：足関節靭帯損傷に対する保存的療法とその予後，整形外科MOOK，58；102～112, 1989.

討　論

質問；峯崎（東海大整形）

保存療法の成績の良さ（特に自覚症状）に驚かされましたが，何かリハビリ上での工夫，ポイントがありましたら御教示下さい。

回答；竹原（東京医歯大）

我々の保存的療法では，受傷後すぐヒール付BKギプス固定とし，荷重も直後から許可している。これにより，直後からほとんど疼痛なく荷重して歩行できる患者が大部分であり，非荷重期間を少なからず要求する治療法に比べて筋力低下が少なく，愁訴も少ないのではないかと考えています。

また，4週間固定後に使用する装具については，内外反と前方引出しだけを制限し，肩背屈が自由に行え，しかも靴をはいて活動できるので，この装具の有効性も考えられます。

新鮮足関節靱帯損傷の治療の予後調査

新行内 義博* 長濱彰宣* 佐竹一彦*
仁井田雅邦* 松本愷夫*

はじめに

足関節靱帯損傷に対する治療には保存療法と手術療法があり，どちらの治療を選択すべきか多くの議論がなされている。今回当科で治療した足関節靱帯損傷に対し予後調査を施行し，両治療成績を比較検討したので報告する。

対 象

1987年から1992年 3月までに当科で治療した新鮮足関節靱帯損傷は55例で，治療の内訳は保存療法13例で，手術は42例であった。この内直接経過観察できたのは保存療法例の8例，手術例の22例であった。これらの受傷時年齢は18歳から40歳，平均23.7歳であった。経過観察期間は保存療法例では6ヵ月から23ヵ月，平均10ヵ月であり，手術例では7ヵ月から50ヵ月，平均32ヵ月であった。

検査方法

受診時足関節の疼痛，腫脹，局所の圧痛の有無，内出血の有無について診察をし，骨折の有無を調べるためレ線撮影を施行した。内反ストレスレ線像より脛骨距骨傾斜角度（以下，TTTと略す）を測定した。

治療法

1）保存療法

ストレスレ線像の計測結果よりTTT 8°から19°までをギプス固定した。受傷から外来受診までの期間は当日から最長4日であった。治療法は患者を腹臥位とし膝関節を90°屈曲，足関節を中間位より軽度背屈外反位で短下肢ギプスを3週間固定した。またヒールをつけ固定の翌日から加重歩行を許可した。腫脹が高度の場合は足関節中間位でギプスシーネ固定をし，1週間ほどで短下肢ギプスに変更している。ギプス除去後はエアーキャストやエバーステップなどの装具固定を原則として1ヵ月間装着するよう指導した。

2）手術療法

前距腓靱帯（以下，ATFLと略す）を一次縫合した。また重度の靱帯損傷例（TTT 20°以上）では踵腓靱帯（以下，CFLと略す）も縫合した。術後は3週間から5週間の短下肢ギプス固定をし，術後1週間から2週間後にギプスを巻き直し，ヒールをつけ歩行を許可した。ギプス除去後の後療法は保存療法と同じである。

結 果

1）保存療法

受傷時のTTTの平均は13.5°であったが，経過観察時は4.6°であった。運動時軽度足関節の不安感を有する例が2例あったが，足関節のストレス撮影では，不安定性はなかった。

2）手術療法

受傷時のTTTの平均は16.7°であったが，経過観察時は3.3°であった。運動時の不安感を有する例はなかった。30°以上の重度例が2例あったが，両例ともATFL, CFLを縫合し経過観察時足関節の不安感はなかった。

* Yoshihiro SHINGYOUTI, et al. 自衛隊阪神病院 整形外科

Treatment of fresh ankle ligament injury

Key Words ; ankle, ligament injury, treatment, follow - up study

考　察

1) 足関節靱帯損傷の診断

局所の疼痛，腫脹，圧痛の有無を調べ，これらを認めた場合はストレス撮影を施行する。前方引出しテストで健側と比較し3㎜以上の場合は，ATFL損傷と診断し，内反ストレスでは10°以下はATFL単独損傷，20°以上はATFLおよびCFLの合併損傷，10°から20°はATFL損傷とCFL損傷とが混在していると Cox[1] は報告している。高倉[2] は7°以上の距骨傾斜と，3㎜以上の前方引き出し，または30%以上の前方引き出し率を外側側副靱帯損傷の陽性所見としている。Reigler[3] は左右差が5°以上のものを異常と考えている。我々はTTTで8°以上，健側と比較し5°以上を靱帯損傷と診断した。しかし女性や小児の hypermobile joint をまれに診察することがあり，TTT 10°以上でも左右差が5°以下の症例は靱帯損傷でないと診断している。女性や小児のストレスTTTの10°前後の不安定性は健側との比較や患肢の局所状態により総合的に判断すべきと考える。

2) 治療法

新鮮例では受傷直後はICE療法をし，このような治療後，ストレス撮影により靱帯損傷と診断した場合に，治療法は保存療法と手術療法とに大別される。保存療法では手術瘢痕を残さないこと。また Evans ら[4] は保存療法と手術例とを比較し，足関節の不安定性に有意差がなくまた職場復帰も早いため，保存療法を推奨している。一方手術療法を推奨する報告では，その理由として足関節が保存療法と比較しよりstableとなる点を強調している。我々の経過観察時のストレスレ線像でも手術例により足関節の安定性が獲得保持されていた。Staples ら[5] は8年以上の長期観察の結果ギプス固定では症状の全くない良好な例はわずかに58.8%であり，手術療法を薦めている。

Brostrom[6] は保存的治療例では約20%に不安定性を後遺し，一方手術例ではわずかに3%であり，若い活動的な人には手術を薦めている。高倉も同様に活動の激しい若者でTTT 15°以上を絶対的な手術適応と述べている。

我々もTTT 15°以上19°までの症例が4例あり，この観点から手術を患者にすすめたが，手術を希望せずギプス固定した症例であった。幸い足関節の安定性が得られており，19°程度までは保存療法でも安定性が得られると判断した。

当科で陳旧性足関節靱帯損傷に対し再建術を13例に施行した。そのうち10例にアンケート調査を施行した（表1）。初回捻挫は小学生時3例，高校生時4例，自衛隊での訓練中が3例であった。受傷時病院を受診したものは3例あり，このうち2例は外科病院を受診し，湿布のみ処方されていた。全例ストレス撮影は施行されておらず，受傷時の足関節靱帯損傷の評価はされていなかった。

表－1　陳旧性靱帯損傷例（10例）

初回捻挫時期	
小学生	：3例
高校生	：4例
訓練中	：3例
初回受傷時病院受診	：3例
ストレス撮影	：全例なし
剝離骨折を合併	：1例
治療法	
湿布のみ	：9例
ギプスシーネ固定	：1例

以上の結果より我々は，足関節捻挫に対し局所の圧痛，腫脹，内出血などがある場合，ストレス撮影を施行し，靱帯損傷の程度を評価し，TTT 8°以上，健側と比較し5°以上の場合は3週間のギプス固定とその後1ヵ月間程度の装具療法が必要と考える。20°以上で活動の激しい若者は，足関節の安定性を得るために一次修復術が良いと考える。また患者に対し，靱帯損傷を放置すると陳旧性靱帯損傷になり不安定な足関節になること。疼痛が消失しても治癒と判断せず，受傷後2ヵ月間から3ヵ月間は再捻挫に注意するよう説明している。

まとめ

1．新鮮足関節靱帯損傷例30例につき保存療法，手術療法のいずれも良好な結果であった。

ただし保存療法の経過観察期間は平均10ヵ月で手術例の32ヵ月と比較し短期間であるため，今後の経過観察が必要である。

2．新鮮足関節靱帯損傷例でストレス撮影を施行し，TTT 19° 以下の症例に対してはギプスによる固定法で良いと考える。

文　献

1．Cox J.A.: Surgical and Nonsurgical Treatment of Acute Ankle Sprains Clin. Orthop. 198 ; 118～126, 1985.

2．高倉義典：足関節靱帯損傷の診断と治療，日整会誌 64 ;1111～1126, 1990.

3．Reigler, H.F.: Reconstruction for lateral instability of the ankle. J Bone Joint Surg. 66 ; 336～339, 1984.

4．Evans G.A. et al : Acute rupture of the lateral ligament of the ankle. To suture or not to suture ? J Bone Joint Surg. 66 ; 209～212, 1984.

5．Staples O.S. et al : Ruptures of the Fibular Collateral Ligaments of the Ankle J Bone Joint Surg. 57 ; 101～107, 1975.

6．Brostrom L. : Sprained ankles. V. Treatment and prognosis in recent ligament ruptures Acta. Chir, Scand 132 ; 537～550, 1966.

スポーツにおける足関節外側靱帯新鮮損傷の観血的治療成績

山藤良史* 二宮 巧* 磯辺康行*
河野龍之助*

目 的

スポーツによる足関節靭帯Ⅲ度新鮮損傷に対し保存的治療か，観血的治療を行うか意見の別れるところである。我々は若年者に対しては確実な靭帯の修復が重要と考え観血的治療を基本としており，今回保存的治療群との成績を比較検討したので報告する。

方 法

過去6.5年間のスポーツによる足関節外側靱帯Ⅲ度新鮮損傷37例中，今回検診し得た33例を対象とした。重症度分類は他覚所見と共に，無麻酔下徒手的ストレスX線検査より行い，距骨傾斜角は10度以上かつ健側との差8度以上を，距骨前方移動は水田ら[2]の移動比で示し，60%以上かつ健側との差が10%以上をⅢ度損傷とした。

33例中手術施行例は24例であり，全例前距腓靱帯のみ修復した。患者の希望により保存的治療を9例に行い4-6週のギプス固定を行った。手術群のうち初期の16例については術後5週のギプス固定を行い，最近の8例には3週のギプス固定後，支柱付きサポーターを装着した。

臨床成績は古屋ら[1]の方法を参考にし，自覚症状と理学所見を各々50点満点で評価した。またスポーツ復帰までの期間とスポーツレベルの推移を調査した。

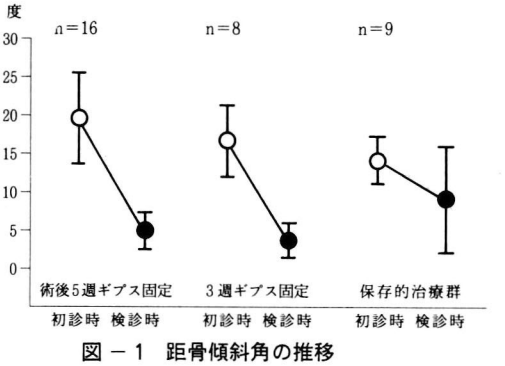
結 果

成績を各々治療方法別に評価すると，自覚症状は手術群平均48点，保存的治療群45.6点，理学的所見は手術群平均47.5点，保存的治療群46点であり，両者に有意な差は認めずほぼ満足すべき結果を得た。

距骨傾斜角は，手術群のうち5週固定群は平均19.5度から5.9度，3週固定群は平均15.8度から3.4度と良好な改善を示した。保存的治療群は平均14.4度から10.5度と改善を示すも不安定性を残す症例を認めた。

距骨前方移動比も手術群は5週固定群が術前平均72.3%が62.9%，3週固定群が平均70.3%が55%と改善したのに比べ，保存的治療群は平均74.2%が69.6%と5%の改善に留まった(図)。

スポーツ復帰までの期間は，手術群が平均8.3週と保存的治療群の13.2週に比べ有意に短期間であり，手術群のうちでも5週固定群は平均8.7週，3週固定群は6.7週と3週固定群が早期

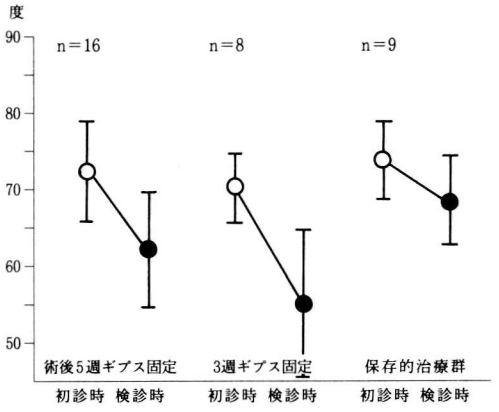


図－1 距骨傾斜角の推移

* Yoshihito SANTO et al. 益田赤十字病院 整形外科

Operative treatment for fresh injuries of the lateral ligament of the ankle in athletes

Key Words ; Lateral ligament, Ankle joint, Operative treatment



図－2 距骨前方移動比の推移

にスポーツへ復帰していた。またスポーツレベルの推移を見ると，手術群の13%，保存的治療群の44%にレベルダウンの症例を認めた。

考 察

足関節靱帯損傷新鮮例に対し，手術群と保存的治療群とを比較すると，臨床成績には両者に差は認めないものの，保存的治療群の中には不安定性を残す症例を認めた。保存的治療による良好な成績の報告[1]も散見されるが，我々の症例の中には手術中に損傷靱帯の反転している例が認められ，このような症例では，保存的に足関節を背屈外反位で固定しても靱帯修復は不完全になると思われた。スポーツによる本疾患の治療の目的は，安定した足関節の獲得と円滑な後療法によるスポーツ早期復帰であり，Ⅲ度損傷に対しては観血的治療が必要と考える。

結 語

足関節外側靱帯Ⅲ度新鮮損傷33例の治療成績を検討した。保存的治療群の中には不安定性を残し，レベルダウンの症例を認め，本疾患には観血的治療が必要と考えられた。

文 献

1) 古屋光太郎ほか：足部靱帯損傷保存療法と手術療法との比較，整形外科MOOK №43；73～82，1986.
2) 水田隆行ほか：足関節靱帯損傷の治療経験，足の外科研究会誌6；26～29，1985.

討 論

質問；峯崎（東海大）

ATFのみ修復し，CFは手をつけないとの御発表でしたが，CFを修復せずに好成績をあげられるということは，保存療法でも成績が良いということにはなりませんでしょうか。

応答；山藤（益田赤十字）

足関節底屈位ではATFが外側支持の中心であり，ATFの確実な修復が成績を左右すると考える。

足関節外側靱帯損傷後のスポーツ復帰

増田　博*　島田永和*　金　国一*
宮内　晃**　吉田　玄**　小林章郎**
山中伸弥**　安田匡孝**　大久保衞**
島津　晃**　尾原善和***　市川宣恭****

はじめに

足関節の外側靭帯損傷は，スポーツ活動においてよくみられる外傷の一つである。当院のスポーツ整形外科外来を1986年より1990年まで受診したスポーツ選手の足関節靭帯損傷をまとめるとともにスポーツ復帰までの理学療法と，スポーツ復帰の時期について若干の考察を加えた。

対　象

1986年より1990年までに当院を受診したスポーツ選手の足関節外側靭帯損傷は596件であったが，今回は，このうち受傷後1ヵ月までの新鮮足関節外側靭帯損傷の502件を対象とした。内訳は男213人，女249人，年齢は8歳から44歳までで平均年齢は17.2歳であった。

スポーツ種目別にみると圧倒的にバスケットボールが多く，バレーボール，サッカー，陸上の順である。受傷に対する手術の割合は体操，ハンドボールにおいて高く，ラグビー，サッカーでは低くなっている（表1）。

表－1　足関節新鮮外側靭帯損傷のスポーツ種目別頻度　(1989～1990)

	件数	(手術件数)
バスケットボール	223	(111)
バレーボール	103	(59)
サッカー	42	(10)
陸上 フィールド	12	(5)
トラック	9	(5)
ラグビー	21	(5)
ハンドボール	14	(11)
野球	11	(5)
体操	10	(8)
ソフトボール	9	(4)
テニス	8	(2)
ホッケー	8	(5)
アメフト	6	(3)

方　法

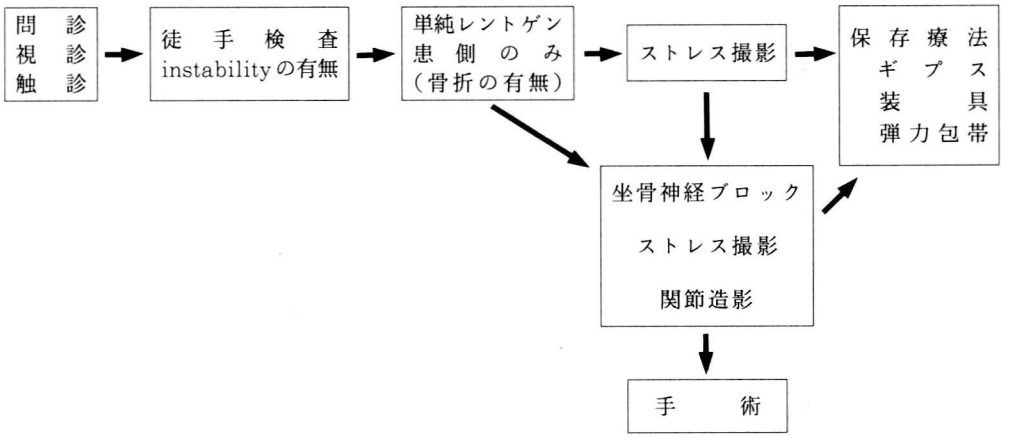
当院における足関節靭帯損傷に対する診断のフローチャート（図1）[1]に従って診断を行った。問診，視診，触診の後，徒手検査において，内外反，前方への不安定性を調べ，その後，単純X線写真を撮り，骨折の有無を確認し，次に，内反ストレス正面像より，両側の距骨傾斜角をもとに，その左右差を測定し，治療方針決定の指標とした。このとき，正確に傾斜角を知るために，除痛及び筋弛緩を得る目的で，患側の膝窩上部での坐骨神経ブロック[2]を施行し，健側との比較を行った。同時に関節造影検査も行い，靭帯損傷の重症度の判定に利用した。またこの坐骨神経ブロックにより，手術適用の場合，そのまま靭帯縫合術を行うことができる。

足関節外側靭帯損傷の重症度の判定基準は，距骨傾斜角の左右差10度以上，患側の距骨傾斜角15度以上，関節造影において漏れの認められるものを3度とし，左右差が5～10度，患

* Hiroshi MASUDA, et al.　島田病院　整形外科
** 大阪市大　整形外科
*** 国立大阪病院　整形外科
**** 大阪体育大学

Return to full sports activity after ankle sprain in athletes

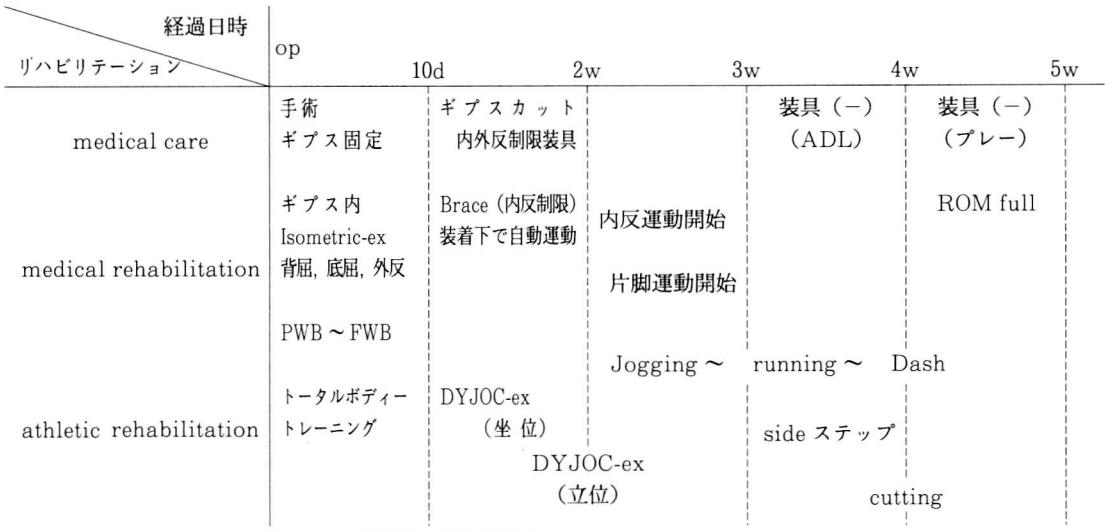
Key words ; Ankle sprain, Sciatic nerve block, Athletic injury



図－1　足関節外側靭帯損傷の診断および治療
(スポーツ選手)

側の傾斜角が10～15度，関節造影で漏れのはっきりしないものを2度，左右差が5度未満，患側の傾斜角が10度未満，関節造影で漏れのないものを1度とした。原則として3度に対しては手術，2度に対してはギプス固定もしくは装具による固定，1度に対しては弾力包帯固定，腓骨筋強化等の理学療法を指示している。

手術後の後療法としては，ギプス固定時より筋力低下を最小限とするため，荷重，等尺性収縮を施行した。除去後は筋力回復を目的に足関節の自動運動，抵抗運動を開始し，特に足関節の内反に拮抗的に働く腓骨筋を重視した。また内外反制限装具下に，スクワット，カーフレイズなどの荷重位の運動も徐々に開始し，筋収縮が十分行えれば，ジョギング，ジャンプなどの体重以上のストレスがかかる運動を開始した。爪先荷重，母趾球への荷重を意識させ，これがスムーズに行えれば，ランニング，ダッシュまたより高いジャンプへと運動を進めた。方向変換運動も同時期に徐々に開始し，これらの動作



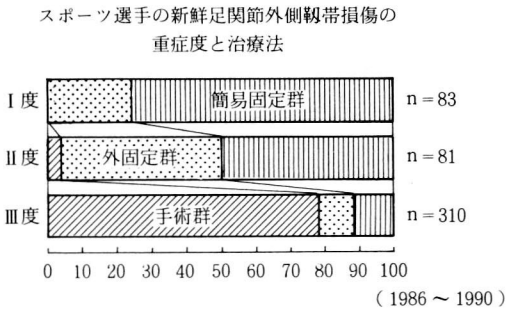
図－2　足関節外側靭帯損傷に対する手術療法後の後療法

が円滑に実施できればスポーツ活動への復帰を許可した。この際体力測定を実施し，患部はもちろんのこと全身的な筋力，持久力，瞬発力また動作時の痛み，円滑さなどをチェックした。スポーツ復帰には患部以外のトレーニングも重要であり，術直後より患部以外のトレーニングも行った（図2)。

スポーツ復帰の目安となる指標として1周40mの楕円形のコースを片足跳びで跳んだ時のタイムを使用し，患肢の患側回りと健肢の健側回りのタイムの比を術後日数と共に計測した。

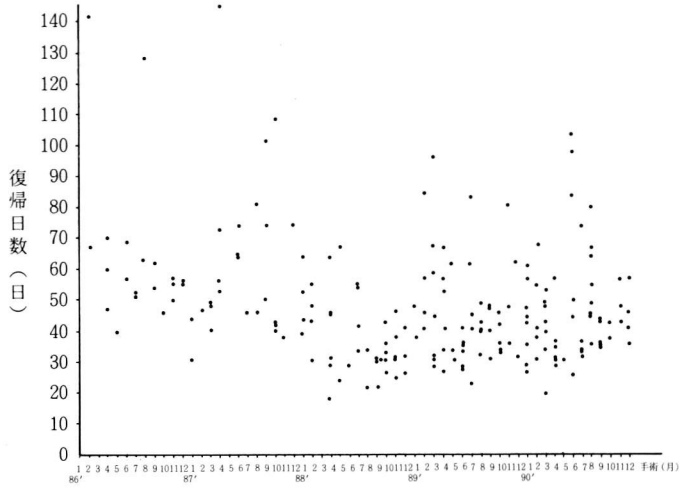
結　果

502件の足関節靭帯損傷の重症度を判定基準にもとづいて分類すると，3度310件，2度81件，1度83件となった（図3)。残り28件はストレス未施行群である。それぞれの重症度に応じて治療を行うが，原則どおりの治療とならない場合があった。3度であっても手術治療を行わなかった例での要因を分析した。個人の内面の理由として手術が恐い，個人の都合として試合，入試があり時期が悪い，スポーツを継続しない，社会環境としてチームや家族の反対がある。また医師の判断としてスポーツ種目やレベルによって判断するときがある。手術適用は，3度損傷すべてと考えているわけではない。informed consentの概念にもとづき，手術した場合の不利益や復帰方法，時期，また，手術をしなかった場合について同様に説明し，納得し，同意を得られた時にのみ手術を適用とした。

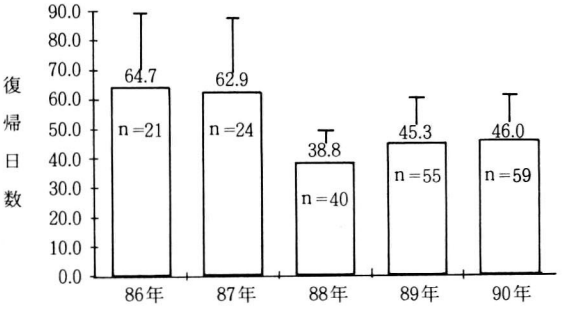


図－3　スポーツ選手の新鮮足関節外側靭帯損傷の重症度と治療法　(1986～1990)

手術日より元のスポーツに完全に復帰するまでの日数の1986年より1990年までの5年間の推移は図4のようになった。また，これを，年次別にスポーツ復帰までの平均日数で表すと，1986，87年の症例では，復帰への期間が長かった。これはギプス固定期間および理学療法の相違によると思われる。88年以降はほぼ現在の術後療法になっており復帰日数もほぼ一定してきた（図5)。スポーツ復帰には，練習レベルの復帰と試合レベルの復帰がある。我々は試合レベルの復帰を完全復帰と考えている。足関節の外側靭帯損傷の術後では約5週で練習復帰となり，十分にプレーが可能となる試合復帰には



図－4　スポーツ復帰までの日数の推移　(1989～1990)

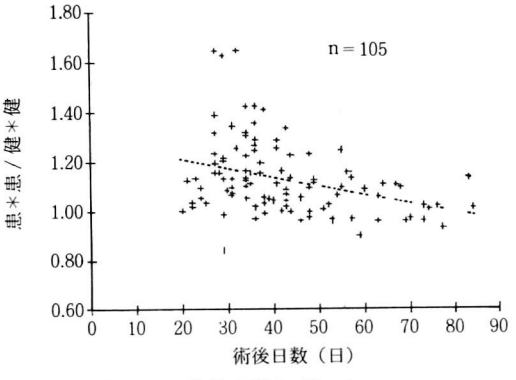


図－5　手術後平均復帰日数の推移

後2週位かかる。

片足跳びの患肢の患側回りと健肢の健側回りのタイムの比が術後経過日数とともに1に近づいていくが，実際の復帰日数を45，6日とすると，この比が1.1くらいになった時にほぼ復帰可能と考えられる（図6）。

これを男女別にみると，男子の方が復帰が早く，女子が遅れる傾向にあった。



図－6　術後日数と40m hop

考　察

手術療法で安定した関節が得られることは諸家の報告にあるが，機能の回復には術後の理学療法が重要であることを強調したい。このことは保存療法を選択した場合も同様である。また，患側の下肢筋力が健側の9割になった時にスポーツ復帰と判断されることもあるが，足関節周囲の筋力や可動域が正常に復したことが，復帰の目安とはならないことを経験しており，片足跳びという足関節のすばやい底背屈のきりかえし，および体重負荷の要求される運動様式はより総合的に足関節（下肢）機能を示すと考えられるため左右差を比較した。我々は，片足跳びの患肢の患側回りと健肢の健側回りの比が1.1に近づいた時をほぼ復帰時期と考えることとした。今後，この比が1.1に近づいたときにスポーツ復帰をさせて問題がないかどうか検討を続けたい。

まとめ

1. 足関節外側靭帯損傷は観血的治療によって確実な安定性が得られ，早期にスポーツ復帰が可能である。
2. それには手術後，早期の適切な理学療法が必要である。
3. 患肢の患側回りの片足跳びと健肢との比較がスポーツ復帰の目安になる。

文　献

1) 増田　博，島田永和ほか：スポーツ選手の足関節靭帯損傷に対する当院の治療システム，中部整災誌，34；116～117，1991.
2) 島田永和，市川宣恭ほか：膝上部での坐骨神経ブロックによる足関節靭帯損傷の診断，中部整災誌，28；2022～2024，1985.

当科における足関節外側靱帯損傷の治療法の検討

鈴木康郎* 須藤成臣* 中沢明尋*
武村憲治*

はじめに

足関節捻挫は頻度の高いスポーツ外傷のひとつである。大部分は軽症であるが，靭帯損傷をともなう重症例では早期に適切な治療を行わないと疼痛，不安定性などが残存してしまうことが多い。今回我々は足関節外側靭帯損傷の治療について，特に手術治療と保存治療について検討したので報告する。

対　象

1988年12月より1992年11月までに，当科において手術を行ったスポーツによる足関節外側靭帯損傷は26例で，このうち6例が陳旧例であった。男13例，女13例年令は12歳から49歳，平均24.3歳であった。一方，臨床症状，ストレスX線撮影などで手術適応と思われながら，様々な理由により保存的治療を行ったものは9例で，全例が新鮮例。男4例，女5例，年令は14歳から37歳平均18.9歳であった。以上の手術適応のあった35例のスポーツ種目は，バスケットボール11例，陸上9例，バレーボール6例の順であり，ジャンプの踏み切りや着地時に受傷することが多かった。

受傷機転，臨床症状により，足関節外側靭帯損傷を疑われる症例にはストレスX線撮影，関節造影を行い，手術適応を決定した。

ストレスX線撮影は，テロスSEを用いて内反ストレスで距骨傾斜角を，前方引き出しストレスで距骨前方移動比を測定した。

手術例は腰椎麻酔下にまず前外側穿刺にて関節鏡検査を行い前距腓靭帯の断裂の有無，断裂形態を観察した。ついで外果前方の弧状切開により関節包に達し，これを付着部より弁状に翻転し，断裂した前距腓靭帯を確認した。距骨または腓骨にdrill holeを作成し断端をこれに縫着した。次に弁状に翻転した関節包を骨膜に縫合した。陳旧例は，瘢痕性に延長した靭帯を腓骨付着部で骨膜下に剥離し，drill holeに再縫着した。術後はwalking castで10日目より荷重を許可，3週でギプスカット，ストラップ固定にて全荷重とし可動域訓練を行い，8週よりランニングから徐々にスポーツ活動を再開している。保存治療は，4週間walking castで固定した後，ギプスカット，ストラップ固定にて全荷重とし，臨床症状により，8～10週でテーピング併用にてランニングを開始している。

以上の症例の，治療前後のストレスX線撮影，臨床症状，スポーツ復帰について比較検討した。

結　果

ストレスX線撮影で変化を比較すると，距骨傾斜角では，手術例は，術前14.6 ±2.3° から5.6 ±1.1° へ，保存例は治療前12.9 ± 6.9° から8.1 ± 4.8° へとそれぞれ改善した。また手術例のうち陳旧例6例では，13.3 ± 6.4° から5.1 ± 3.3° と新鮮例と同様に改善している。各群に有意差は認めなかった。(表1a)

しかし各症例ごとの比較では，手術例ではほぼ全例が改善しているが，保存例では治療後にも距骨傾斜角が大きいものや，治療前より増大しているものが認められた。(表1b)

* Yasuo SUZUKI, et al. 神奈川県立足柄上病院　整形外科

The treatment of injuries of the lateral ankle ligaments

Key Words ; lateral ankle ligament, sports injury, surgical treatment, nonsurgical treatment.

表 － 1a　距骨傾斜角

	治療前	治療後
手術例	14.6 ±2.3°	5.6 ±1.1°
(陳旧例)	(13.3±6.4°)	(5.1±3.3°)
保存例	12.9 ±6.9°	8.1 ±4.8°

表 － 2a　前方移動比

	治療前	治療後
手術例	18.7 ±3.2%	9.3 ±3.1%
(陳旧例)	(18.4±4.2%)	(2.0±1.7%)
保存例	20.5 ±9.0%	14.0 ±3.6%

表 － 1b　距骨傾斜角

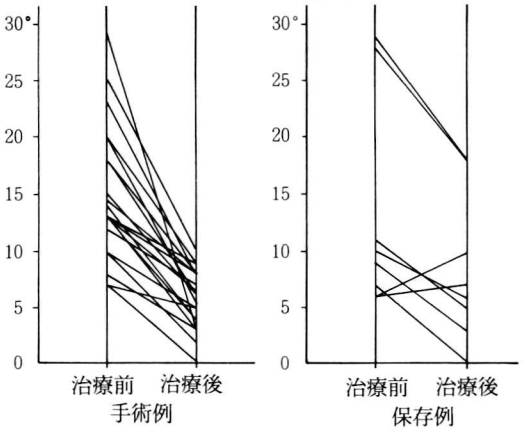
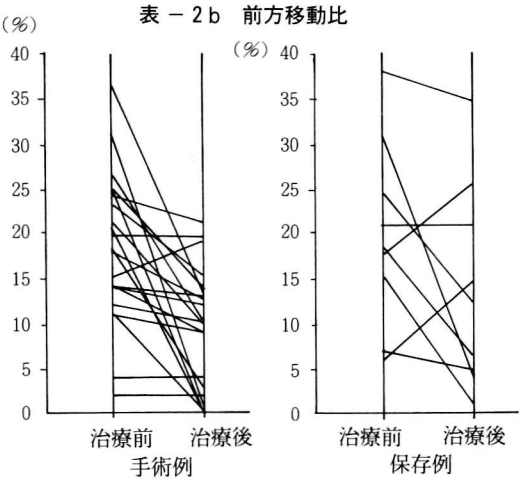


表 － 2b　前方移動比



前方移動比は，手術例は18.7 ± 3.2 %から9.3 ± 3.1 %へと改善した。保存例は20.5 ± 9.0 %から14.0 ± 3.6 %へと改善した。保存例は手術例より改善がやや悪い傾向にあったが，統計的には有意差はなかった。また陳旧例では18.4 ± 4.2 %から2.0 ± 1.7 %と新鮮例と同様に改善している。(表2a) しかし各症例ごとの変化をみると，手術例はほぼ全例が改善傾向にあったが，保存例は治療後にも前方移動比の大きいものや，治療前よりも増悪しているものが見られた。(表2b)

Sefton[3]に準じて行った臨床評価では手術例はExcellent 17例，Good 9例と全例が良好であった。手術のうち陳旧例も良好な結果を得ている。保存例はExcellent 4例，Good 2例と良好なものがある一方で，Fair 3例と回復の不良な症例が認められた。

スポーツ復帰についてみると，手術例は26例全例が平均3.5カ月でもとのスポーツに復帰できた。保存例では9例中6例はもとのスポーツに平均2.8カ月で復帰したが3例 (33 %) が復帰していなかった。

考　察

今回の我々の調査では，手術例はストレスX線撮影，臨床評価とも良好に改善したが，術中所見にて保存的にも治癒し得ると思われる症例もみられた。一方，保存例は改善したものがある反面，不良なものもあった。保存治療では，断裂部位の確認はされていない。したがって，断端が大きく離開しているものや，関節内にまくれ込んでいるもの，断端間に軟部組織が介在しているものなどもそのまま固定することになる。このような症例では保存治療の結果が不良であると推測し，手術例の術中所見から断裂形態とストレスX線撮影について検討した。柚木ら[5]が述べているように，比較的保存治療に反応し易いと思われる実質部断裂では距骨傾斜角が16.0 ± 3.8° 前方移動比が19.4 ± 7.1 %で

あった。保存治療では治癒しにくいと思われる剥離型は距骨傾斜角が13.4±4.9°前方移動比が18.9±3.0％とそれぞれ実質断裂と有意差を認めず，両者をストレスX線撮影から判別することは不可能であった。(表3a) 手術例のうち5例は部分断裂であり術中所見より，保存治療が可能と思われた。この部分断裂例は距骨傾斜角が12.8±5.4°，前方移動比が19.8±9.4％と完全断裂と有意差を認めなかった。(表3b)

表－3a 手術例の断裂形態とストレスX線撮影

		距骨傾斜角	前方移動比
実質断裂			
距骨側	3例	16.0° ±3.8°	19.4% ±7.1%
中央部	8例		
腓骨側	0例		
剥離			
距骨側	6例	13.4° ±4.9°	18.9% ±3.0%
腓骨側	3例		
瘢痕性延長	6例	13.3° ±6.4°	18.4% ±4.2%

表－3b

	距骨傾斜角	前方移動比
部分断裂 (5例)	12.8 ±5.4°	19.8 ±9.4%
完全断裂 (21例)	15.0 ±2.7°	18.5 ±3.6%

以上よりストレスX線撮影では治療前に前距腓靭帯の断裂形態を推定できず，また臨床所見，関節造影を加えても断裂形態は不明であった。我々は，現在の術前評価のみで保存治療を行うと，断裂形態によっては癒合が不完全になり得ると考えている。それ故，より早期に，より確実に治癒しなければならないスポーツ選手には，保存治療よりも手術的に断裂部を確認して，靭帯を修復することが必要であると考えている。一方術中所見にて保存的にも治癒し得ると思われる手術例もあることにより，術前より手術適応を更に正確に決定する方法を検討する必要性があり，関節鏡もそのひとつであると考えている。

手術治療においては，我々は陳旧例も新鮮例と同様の靭帯修復術を行い，ストレスX線撮影，臨床評価ともに良好な成績をおさめた。(表4) 新鮮例は靭帯修復術で良好な成績をおさめている報告が多いが，陳旧例では修復術と再建術については諸家[2,3,4]により数多くの報告がなされており，議論の別れる所となっている。我々は，① 陳旧例でも靭帯が残存していること ② 解剖学的な変更がなく，侵襲が少ないこと ③ 術後の足関節硬直性が少ないことより，靭帯修復術を行い，新鮮例と同様な結果を得ることができた。手術手技も容易であり我々の靭帯縫着・関節包弁状引き寄せ縫合による靭帯修復術は，新鮮例，陳旧例ともに試みて良い方法と考えられた。

表－4 手術例の比較 (ストレス撮影)

		術前	術後
新鮮例	T.T.	13.5±2.6°	5.8±1.2°
	A.D.	20.0±1.1%	10.9±3.4%
陳旧例	T.T.	13.3±6.4°	5.1±3.3°
	A.D.	18.4±4.2%	2.0±1.7%

結　果

1. 3度足関節外側靭帯損傷の治療法について検討した。2. 手術治療は臨床症状，ストレスX線撮影ともに良好に改善した。3. 保存治療では症状の改善度にバラつきがあり，回復が不良なものもあった。4. 手術治療では新鮮例も陳旧例も同様の靭帯修復術で行った。成績はともに良好であった。

文　献

1) 長谷川淳：足関節外側靭帯損傷陳旧例の吟味，整形外科 Mook 43：96～107，1986.
2) Pierre. R. St. et al.: A review of lateral ankle ligamentous reconstructions. Foot & Ankle. 3: 114～123, 1982.

3) Sefton. G. K. et al. : Reconstruction of the anterior taloibular ligament for the treatment of the unstable ankle. J. Bone Joint Surg. 61 - B : 352 ～ 354, 1979.
4) 須藤成臣ほか：足関節外側靭帯損傷の治療経験，日本整形外科スポーツ医学会誌 9 ：263 ～ 266, 1990.
5) 柚木　脩：外側靭帯損傷に対する手術療法，特集：足関節部新鮮外傷 11 ～ 17, 1990.

大学アメリカンフットボール選手の頸椎変化について

川北　剛*　萬納寺毅智*　夏山元伸*
入江一憲*　篠塚昌述*　竹村夫美子*
丸山祐一郎*

はじめに

アメリカンフットボールは攻守のコンタクトプレーが激しく，外傷・障害の発生する危険性の高いスポーツである。今回某大学のアメリカンフットボール部の整形外科的メディカルチェックを行い全員に対し頸椎の側面中間位X線を撮影したのでその結果および考察を加え報告する。

対象および方法

対象は関東学生一部リーグに所属する某大学アメリカンフットボール部現役部員72名で，年齢18歳～23歳（平均19.9歳），経験年数は3か月～7年（平均4.3年）であった。ポジション別では表1のごとくで，ラインズとバックスに分けると各々20名，52名であった。既往歴，現在の愁訴の問診を行い直接検診の後，頸椎側面中間位の単純X線を撮影し頸椎の変化を調査した。

表－1　ポジション別受診者数

ポジション	
Offense	
OL (offensive line)	13
TE (tight end)	1
WR (wide receiver)	8
RB (running back)	11
QB (quarter back)	4
Defense	
DL (defensive line)	7
LB (line backer)	12
DB (defensive back)	16
	72

結　果

X線像に何らかの異常が認められたのは72名中43名（59.7％）でありその内訳を図1に示す。

頸椎のアライメントは正常なカーブとされる前彎以外のものが38名，52.8％に見られた(図2)。これらのアライメント異常をラインズとバックスに分けてみるとラインズは70.0％，バックス48.1％でラインズに多い傾向であった（図3)。

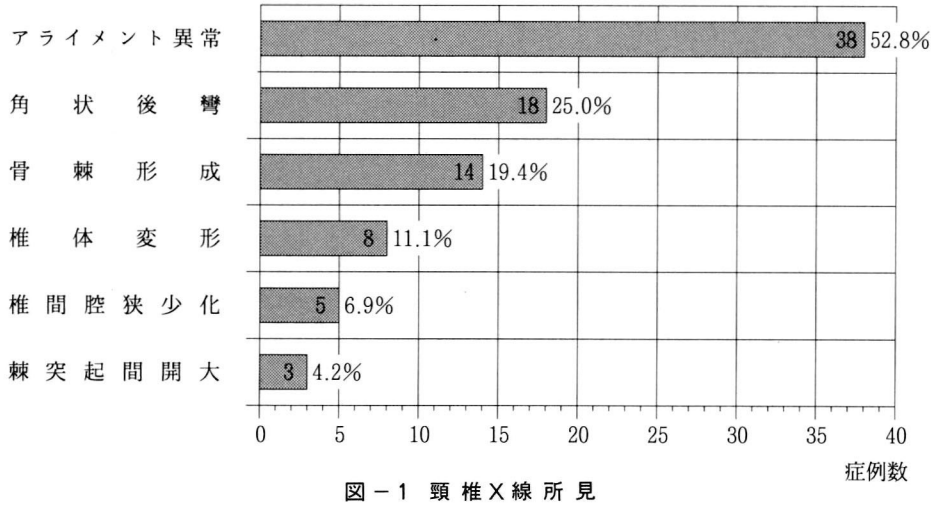
次に頸椎症性変化であるが角状後彎（図4－A）は18名25.0％に認められた。部位別には$C_{2/3}$ 1例，$C_{3/4}$ 5例，$C_{4/5}$ 5例，$C_{5/6}$ 7例であり，ポジション別では差がなかった。骨棘形成（図4－B）はC_4 1例，C_5 6例，C_6 10例，C_7 3例とC_6を中心に下位頸椎に多く，バックスに多かった。椎体の変形（図4－C）はC_4 2例，C_5 5例，C_6 6例，C_7 2例と全例C_4以下の下位頸椎にみられた。ポジション別では差は見られなかった。椎間腔の狭少化（図4－D）はラインズ，バックス同程度に見られ$C_{5/6}$にやや多かった。

これらのX線異常と経験年数との関係をみ

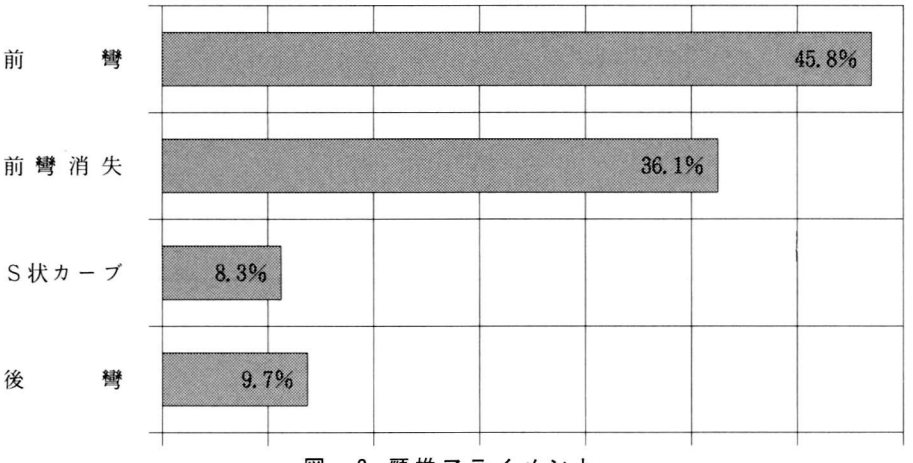
* Ko KAWAKITA, et al.　関東労災病院スポーツ整形外科

Radiological Study of Cervical Spine in College American Football Players

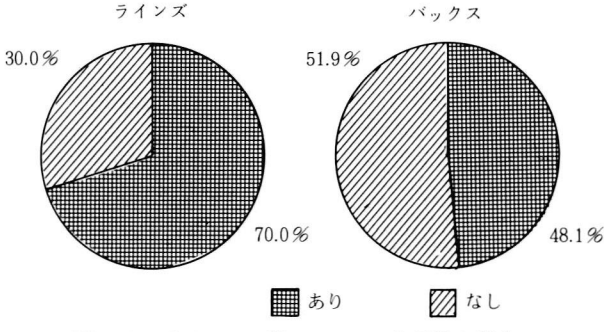
Key Words ; Cervical injury, American football, Radiological study



図－1 頸椎X線所見



図－2 頸椎アライメント



図－3 ポジション別アライメント異常の割合

図－4A　角状後彎

図－4B　骨棘形成

図－4C　椎体変形

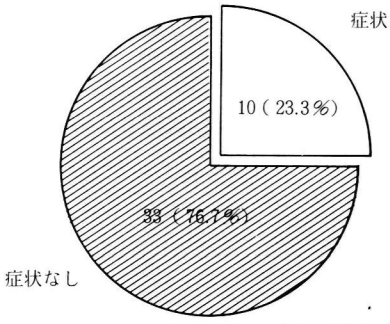
図－4D　椎間腔狭少化

ると年数が増えるにつれX線変化がやや多い傾向にあった。

考　察

スポーツ選手のメディカルチェックはスポーツによる外傷・障害の予防のため重要な仕事であるが多くのマンパワーを必要とし，特に今回のように全例にX線撮影を行うにはパラメディカルの協力が不可欠であった。しかし従来のメディカルチェックの多く[1)5)]は問診，徒手検査が中心であったのに対し，全例にX線撮影を行うことで症状に出てこないX線上の変化が予想以上に多いことが判明した。

下條ら[8)9)]はアメリカンフットボール選手の頸椎を調べ，X線的変化のあるもののうち20％は頸部の外傷歴がなかったと述べている。今回の調査でもX線異常が見られた43名中それが原因で臨床的に症状が発現したものは10名（23.3％）のみであった（図－5)。もちろんX線所見がどこまで病的意義を持つかは論議の別れるところであり，正常人の頸椎弯曲に関して多くの報告[2)3)7)11)]があるが，アライメントの



図－5　X線異常と臨床症状との関係

異常はいずれも10～30％に認められている。今回の結果では前彎の消失などのアライメント異常は38名（52.8％）とそれらに比べ明らかに高率であり，また20歳前後にして頸椎症性の変化が起きているのは注目すべきことである。

アメリカンフットボールでは防具をつけている安心感で頭から当たりにくい傾向がありセッティング，タックリング，ブロッキングなどが原因となり頸部に慢性的なストレスが加わっている。諸家の報告[6) 8) 9) 10) 12)]によると繰り返す軸圧，屈曲のストレスは椎体，椎間板の前方を支点として椎間板の変性，後方の靭帯要素の緩みや断裂を引き起こし，その結果角状後彎などの頸椎症性変化が生じると考えられている。しかし，頸椎症性変化を伴わない生理的前彎の消失は，頸部の筋力訓練による伸筋群と胸鎖乳突筋などの屈筋群との筋力の不均衡，即ち屈筋群の過度の強化がもたらしたスポーツ効果である可能性がある。

アメリカンフットボールは比較的競技経験年数が少なく，今後競技を続けていくことで症状が発現したりX線上の変化が進行することも十分考えられる。関東大学アメリカンフットボール連盟では昨シリーズよりゲームドクター制度が導入された。今後も急性外傷に対する救急体制の確立とともに定期的なメディカルチェックおよび筋力訓練，ストレッチングなどのトレーニングの指導，防具などの工夫が必要と思われる。

まとめ

1. 大学アメリカンフットボール部員72名に対し頸椎側面X線撮影を行い頸椎変化を検討した。
2. 約60％に何らかのX線異常を認め，中でもアライメントの異常，角状後彎が多かった。
3. 臨床症状のない選手でもかなりの高率に頸椎変化を認めた。
4. 今後定期的にメディカルチェック，指導が必要と思われた。

文　献

1) 阿部　均ほか：アメフト，ラグビー選手のメディカルチェツクについて，臨床スポーツ医学，6別冊：187～190，1989.
2) 石原　明：正常人の頸椎彎曲に関するX線学的研究，日整会誌，42：1033～1044，1968.
3) Juhl, J. H. et al.: Roentgenographic variations in the normal cervical spine. Radiology, 78: 591, 1962.
4) 近藤総一ほか：ラグビーにおける頸部外傷・障害，日本整形外科スポーツ医学会誌，10：45～53，1991.
5) 久保田健治ほか：アメリカンフットボールにおける整形外科的メディカルチェック，臨床スポーツ医学，6別冊：191～195，1989.
6) 村越史呂ほか：ラグビー選手の頸椎変化について，日本整形外科スポーツ医学会誌，10：41～43，1991.
7) 佐々木晃：健常人頸椎のX線学的研究，日整会誌，54：615～631，1980.
8) 下條仁士ほか：アメリカンフットボールにおける頸部障害，臨床スポーツ医学，4別冊：110～114，1987.
9) 下條仁士ほか：アメリカンフットボールにおける外傷Ⅰ－頸部外傷－，Jpn. J. Sports Sci., 7：785～793，1988.
10) 陶山哲夫ほか：スポーツ選手における頸部外傷障害について，整・災外，25：237～242，1982.
11) Weir D. C.: Roentgenographic signs of cervical injury, Clin. Orthop., 109: 9, 1975.
12) 矢吹　武ほか：ラグビー選手の頸椎変化，別冊整形外科，2：166～171，1982.

討　論

質問；若野紘一（川崎市立井田）

1) アライメント角状後彎の判定するに当って撮影頭位を一定にされましたか。
2) Burner症候の選手に所見はありましたか？

回答；川北　剛（関東労災病院）

1)　視線の位置は特に規定せず，坐位，自然体で撮影しました。
2)　X線所見とバーナー症候経験者に，相関は認めなかった。

実業団柔道選手の腰部障害 (第3報)

黒木俊政* 田島直也* 伊勢紘平*
平川俊一* 押川紘一郎**

目 的

柔道競技選手において腰椎の分離や辷りが高率に見られることは周知の事実であるが，そのような腰部障害を持つ選手が柔道を続けた場合の経過報告は数少ない。今回我々は初回medical checkから2年後の腰部障害の経緯について調査・検討を行なったので，若干の文献的考察を加え報告する。

対象および方法

対象は実業団柔道男子選手17名で，平均年齢25.3±3.2歳，柔道開始年齢は約10歳である。

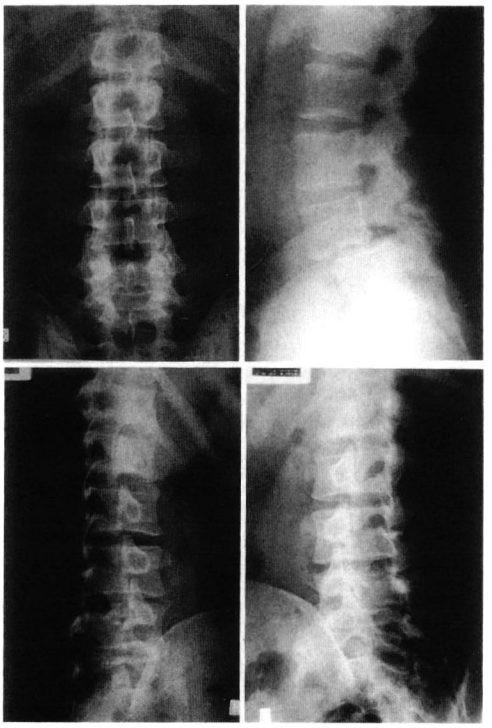
平均身長178㎝，平均体重94.5㎏，1日練習時間平均約3時間，週あたり練習回数6回を行なっている集団である。

これら17名につき初回時および2年後の臨床所見，レントゲン学的評価につき経時的に検討した。

結 果

対象17名中16名は腰痛の既往を有しており，追跡期間中に5名に一時的な腰痛の発生をみた。しかし明らかな神経症状を呈するものはいなかった。

腰部レントゲン所見において17名中7名(41%)に異常を認めた。その内訳は第4腰椎分離辷り症：2名，第5腰椎分離辷り症：1名，第5腰椎分離症：4名であった。これら症例は初回時より異常所見がみられていたものであり，新たな分離や辷りを呈したものはなく，また腰椎辷りの進行等の増悪傾向を示したものもいなかった。

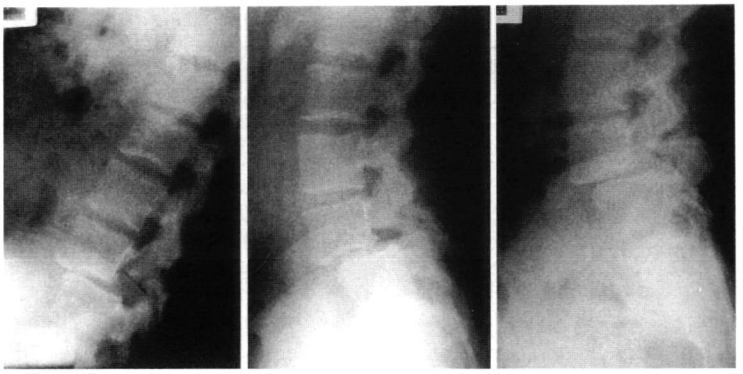


図－1：初診時レントゲン像
第4腰椎分離辷り症を認める。Meyerding分類Ⅰ度の辷りである。

* Toshimasa KUROKI, et al. 宮崎医科大学整形外科学教室
** 押川整形外科ペインクリニック

Lumbar injuries in Judo Atheletes
－ The third report －

Key Words ; Lumbar Injury, Judo Atheles, Spondylolysis.



図－2：初診時動態撮影
$L_{4/5}$ で不安定性を認める。前屈時の辷りが 11 mm と最大である。

症例提示

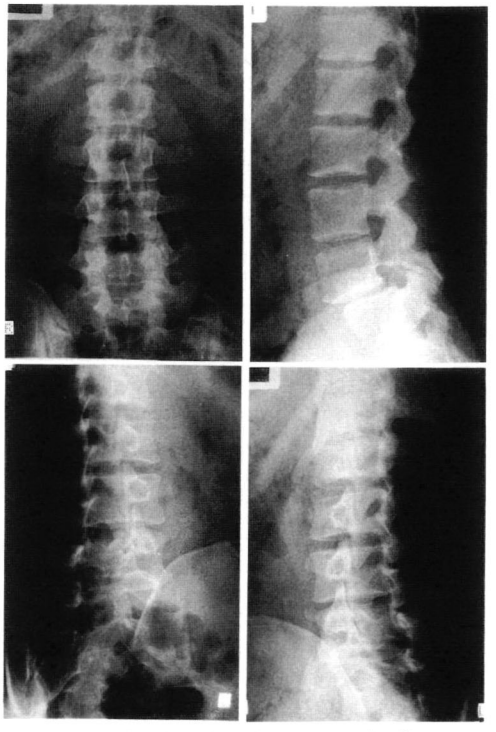
症例ＨＹ：28 歳，柔道歴 18 年である。レントゲン上 Meyerding の分類で I 度の第 4 腰椎分離辷り症を認め（図 1），腰椎前屈時は 11 mm の辷りを認める（図 2）。初診後 2 年経過したレントゲンでも Meyerding の分類で I 度の辷りであり（図 3），動態撮影でも前屈で 11 mm の辷りを認め，辷りの増強は認められない（図 4）。

考　察

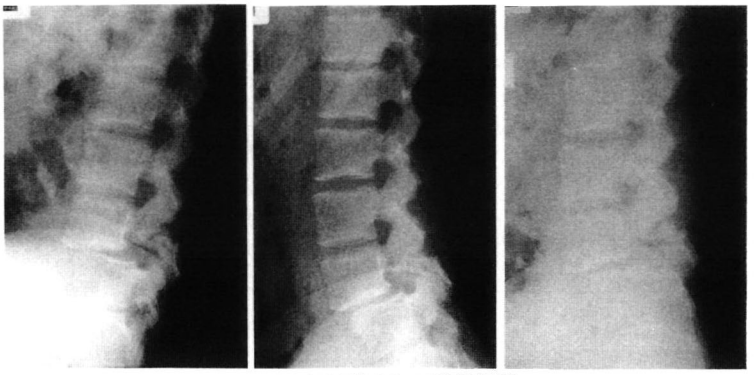
今回の結果では成人において新たなレントゲン学的異常を認めなかった。河野[3]らは脊椎分離が少年期における密度の高いスポーツ活動により未成熟な腰椎に加えられる繰り返しの応力により発生すると推論している。今回の対象群も柔道開始時期が約 10 歳と学童期であること，成人期以降に発生していないことを考慮すれば腰椎分離は骨疲労現象の結果ではないかと考えられる。

市川[2]らは柔道選手の 29 %，重量挙げの 40 %，ラグビー選手の 25 %に腰椎分離の出現を報告しているが，今回の我々の結果はそれより高率であった。対象群の柔道開始年齢が低年齢であり，より腰痛椎分離を惹起しやすい条件を備えていたためと思われる。

腰椎分離辷り症がどの時期に発生するかについては，秋本[1]は分離発生と同時か，比較的早期に辷りに移行し，その後急激な辷りの増強はないと述べている。今回の対象群でも新たな腰椎分離辷り症の発生や辷りの進行等の増悪は見られなかった。この結果については今後追跡期間を延長し，また対象とする柔道選手の年齢層



図－3：初診後 2 年のレントゲン像
初診時と同様の Meyerding 分類 I 度の第 4 腰椎分離辷り症を認める。



図－4：初診後2年の動態撮影
初診時と同様に $L_{4/5}$ で不安定性を認め，前屈時の辷りも 11 mmと前回と比較し変化を認めない。

を学童期にまで広げ，さらに検討すべき問題であると思っている。

まとめ

1，事業団男子柔道選手17名の腰部障害について経時的に調査・検討を行った。

2，腰痛の既往は16名（94.1％）にあり，腰椎分離症および腰椎分離辷り症は7名（41％）と高率に出現していた。また2年間の調査期間中に新たな分離や分離辷り等を呈したものはなく，分離から分離辷りに移行する症例もなかった。

3，対象群の柔道開始年齢が学童期であることから腰椎分離の発生原因としては骨疲労現象が考えられたが，腰椎分離辷り症に至る時期や原因については不明であった。

文　献

1) 秋本　毅：脊椎分離症，整形外科 MOOK，27：225～239，1983.
2) 市川宣恭，広橋賢次ほか：スポーツ選手の腰部障害－特に重量挙上様式をとる種目を中心として－，臨床整形外科，9：38～46，1974.
3) 河野左宇，笠原俊昭ほか：スポーツとの関連における脊椎分離発生過程の追求，日本整形外科学会雑誌，49：125～133，1975.

トップ・アスリートに対する腰痛症の治療

若野紘一* 小林保範* 星野達*
山崎元** 大西祥平** 辻秀一**
増本項** 平林洌*** 高畑武司***

はじめに

腰痛はスポーツの外傷・障害の代表格であり，我々のクリニックでも腰痛の占める割合は全スポーツ疾患の23.5％となっている。本稿では，スポーツ選手，なかでもトップ・アスリートの腰痛に対する我々の治療方針を述べ，症例を供覧する。

スポーツに見られる腰痛疾患の主なものを表1に挙げた。　もっとも多い腰部捻挫や筋・筋膜炎等は，ただ単に腰痛と記載されることが多い。また，分離症の占める割合は，トップ・アスリートのなかで分離の見られる割合[1]とほぼ一致している。

保存的治療

治療法は，腰痛の原因の第一が腰仙部のoveruseであり，まず局所の安静が基本であるが，最近では保存療法の一環として急性期腰痛には極低温気体の噴射による局所のcryotherapy[2]，慢性期腰痛には新開発のmedical fitness systemであるMed X[3]を使用して腰背筋の伸展力を強化することによる腰痛回復を試みている。この運動による腰痛の回復機序については現在検討中であるが，筋肉原性の腰痛ばかりではなく器質的腰痛にも有効である。

症状が重篤であり，保存治療の無効例には手術治療も考慮するが，この治療のための長期のブランクは，殊に大学の選手にはスポーツ復帰のチャンスを失うことにもなりかねない。そこで，ある程度の期間の効果持続を目標として，主に椎間板ヘルニアの症例にはステロイド剤の椎間板内注入療法を行った。症例を選んで適応しているが，学生生活最後のシーズンのプレイ続行を可能とする程度の効果は得ている（表2）。

表－1　トップ・アスリートの腰痛疾患の内訳
（川崎市立井田病院外来）

外来の腰痛の内訳

腰痛	45	(51％)
分離	23	(26％)
付着部炎	10	(11％)
ヘルニア	9	(10％)
椎間板症	2	(2％)
計	89例	

表－2　椎間板内注入療法症例

No.	年齢	種目	その他
1	19	大学野球	
2	20	ボート	
3	21	大学野球	2椎間
4	22	アメフト	2回
5	23	プロ野球	術後4年

このような，保存療法と手術治療の間に経皮的髄核摘出（PN）がある。経験は多くはないが，今後も症例を選んで考慮する選択肢の一つと考えている。事実，欧米でもPNのスポーツ選手への適応が増えている。また，同様の作用

* Koichi WAKANO，川崎市立井田病院　整形外科
** 慶応義塾大学スポーツ医学研究センター
*** 慶応義塾大学　整形外科

Treatment for low back pain in top-athletes

Key Words；Top athlete, low back pain, treatment

表－3　　椎間板障害手術症例

No.	年齢	競技種目	高位	手術法	スポーツ復帰	記録など
1	19	大学野球	L3／4	LOVE	GIVE UP	
2	27	社会人ボート	L4／5	LOVE	DONE	アジア大会V
3	19	大学野球	L5／S	PN, LOVE	DONE	プロ野球D1
4	25	プロ野球	L5／S	ASF	DONE	
5	28	プロ野球	L4／5	LOVE	DONE	FREE
6	20	大学ボート	L4／5	LOVE	DONE	
7	21	大学バスケット	L4／5	LOVE	REHAB. 中	

機序によるキモパパイン（CP）の椎間板内注入療法も今後検討される治療手段となる。

手術治療

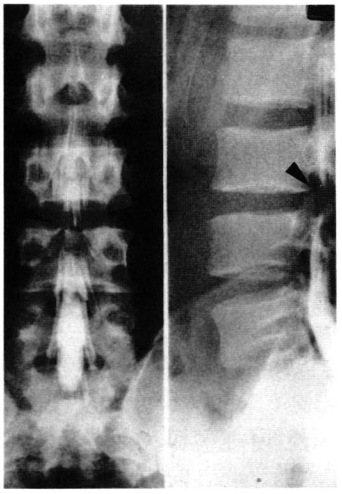
腰椎間板ヘルニアは7例に手術を行ったが，6例はラブ法，また，1例は前方固定法であった（表3）。

症例1：排尿障害も出現した大学野球部選手の脱出型L3／4ヘルニア。野球はgive upした（図1）。

症例3：術前の椎間板像影。PNが無効であったのでラブ式手術を追加した。プロのエース・ストッパーとして元気にフォーク・ボールを投げている（図2）。

症例4：プロ野球選手で野手。椎間板像影で明らかなように，L5／S1の変性は高度であり，前方固定術を施行した。術後1年でプレイに復帰した。

図－2　症例3　椎間板　L5／Sヘルニア



図－1　症例1　脊髄造影　L3／4ヘルニア（矢印）

以上の様な手術例で手技上特に留意することは，ラブ式手術では術後のプレー復帰で椎間板の不安定による腰痛を来たさぬ為に極力手術侵襲を少なくし，髄核を取り過ぎないことである。

脊椎分離症は競技復帰を目標としたトップ・アスリートに手術治療の適応は少ない。ただ，分離によって椎体のすべりが進行し，神経欠落症状が出現した場合には手術治療の対象となる。我々は，スポーツによる脊椎分離・すべり症の9例を経験し，内4例に固定術を行った[4]（表4）。

症例6：バレーボール選手はL5の30％のすべりが見られ，腰痛に加えて両側の下肢痛が

表－4　腰椎分離・すべり症例

No.	年齢	競技種目	高位	すべり率	治療法
1	16	体操	L3, L5	12.5 %	ASF
2	18	レスリング	L5	25 %	保存
3	24	バスケット	L5	10 %	保存
4	26	スキー	L5	25 %	ASF＋PSF
5	27	ラグビー	L5	10 %	保存
6	28	バレー	L5	30 %	ASF＋PSF
7	29	ゴルフ	L5	25 %	保存
8	31	体操	L5	12.5 %	ASF
9	34	柔道	L4	10 %	保存

図－3　症例6　術後単純側面像
前方固定（with AO wire & screw）

あり，すべりも半年で10％の進行があったので手術を行なった。前方・後方の同時侵襲で良好な固定が得られている（図－3）。

症例7：学生時代からトップ・レベルのゴルフ選手であり，社会人としてプレーを続けているが，腰臀部痛に悩まされている。現在すべりが進行していないことと，安静で症状が軽減するので，経過を観察中である。

まとめ

以上のスポーツで生じる腰痛の我々の治療法の原則をリスト・アップしてみた（表－5）。椎間板内注入療法にあるCP（キモパパイン）であるが，これが早晩解禁になるとスポーツ選手の椎間板ヘルニアへの適応が増えることが予想される。CP注入によって急激な椎間板狭小を来たしたところにスポーツ復帰を急いで早期負荷をかけると，椎間関節の不適合による新たな腰痛の発生が危惧される。また，手術治療を適応するに当たっては，患者のスポーツにおけるゴールを明確に設定した上で，十分な成算を立てて実施すべきであることは言うまでもない。

トップ・アスリートの腰痛の症例では，いかなる選択肢を治療法としても，高度のスポーツ活動が要求されることを念頭において，適切なリハビリテーション・プログラムが必要になることは当然である。

表－5　腰痛症の治療法

1. 保存的治療
   （イ）ICER －－－－ Cryotherapy など
   （ロ）Imobilization － Protector など
   （ハ）Medication －－ 鎮痛剤
   （ニ）Biock 療法 －－ 圧痛点ブロックなど
   （ホ）運動療法 －－－ Med X
   （ヘ）椎間板内注入－－ ステロイド，CP
   （ト）経皮的髄核摘出
2. 手術的治療
   （チ）ヘルニア手術 －－ ラブ法
   （リ）固定術 －－－－ 前方固定，後方固定

文　献

1) 若野紘一，小林保範，山崎　元ほか：野球の外傷・障害の特徴と対策，臨床スポーツ医学，7：21～24，1990.
2) 若野紘一，山崎　元，大西祥平，今井友子：スポーツ外傷と障害に対する局所冷凍療法の経験，日

本整形外科スポーツ医学誌, 10 : 393～395, 1991.
3) Wakano, K. Tsuji, S. et al. : Abstract, The resistance training on back muscle in athletes - Preliminary report, The 2 nd Japan - Korea joint meeting of orthopedic sports medicine (Yokohama), 1992.
4) 若野紘一：脊椎分離すべり症．スポーツリハビテーション　プログラム（市川宣恭編），文光堂，東京，148～151，1991.

討　論

質問；須川　勲（聖隷浜松病院）

Cryotherepy の手技が以前と違うようですが，やはり深達性に期待しているのですか。それとも局所ブロックと同じように筋膜下に作用を求めていますか。

以前のご発表と比べて，最近の方法での患者さんの手ごたえは変りましたか。

回答；若野紘一（川崎市立井田）

Cryotherepy は局所の icing 目的で，マッサージしながら約 5 分行う。

持続時間き，サーモメーターでも，長時間にわたって温度の変化がみられるので，相当深部まで冷却効果があるものと考えている。

成長期腰椎終板障害と椎間板の変化
— MRIによる検討 —

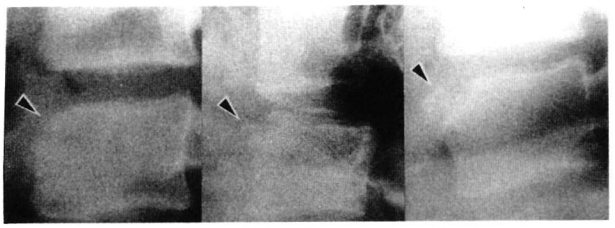
辻　博三*　井形高明*　村瀬正昭*
森田哲生*　十河敏晴*　岡田祐司*
加藤真介*　平井信成*

はじめに

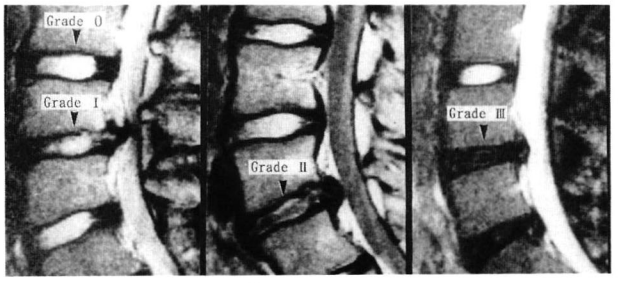
成長期のスポーツ障害として腰椎椎体終板障害と椎間板の変性および形態変化の関連を単純X線像およびMRI像より検討した[1,2,4]。

対象および方法

対象は当科スポーツ外来にて，1987年1月より1991年8月までに，腰椎終板障害もしくは腰椎椎間板ヘルニアの診断下にMRIを施行しえた18歳以下の125例（男87例，女38例，平均年齢15.0歳）である。終板障害は単純X線像で病期を初期（透亮像），進行期（分離，分節像），終末期（離断，遊離体像）の3期に分類した[3,4,5]。椎間板の変性はMRI，T2画像よりGrade



図－1　腰椎椎体終板障害のX線分類
（左より）初期（透亮像），進行期（分離・分節像），終末期（離断・遊離体像）

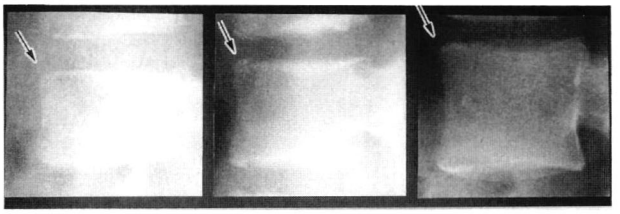


図－2　腰椎椎間板変性の分類（MRI，T2）
左，Grade 0（正常），Grade I（軽度輝度低下）中，Grade II（中等度輝度低下），右，Grade III（高度輝度低下）

* Hirokazu TSUJI et al.　徳島大学　整形外科

An MRI Study on Disc Degeneration related with lumbar Endplate Lesion among Young Athletes

Key Words ; Endplate Lesion Disc Degeneration Lumbar Lesion Sport injury



図－3　腰椎骨年齢 Stage 分類

(左より)　cartilaginous stage, apophyseal stage, epiphyseal stage

0 (正常), Ⅰ(軽度輝度以下), Ⅱ(中等度低下), Ⅲ (高度低下) に分類した[4]。さらに椎間板の形態変化は瘢痕組織も含めた椎間板の突出の有無で判定した。この椎間板変化と骨年齢との関係をみるため腰椎椎体骨端核に注目し，骨年齢を未出現時期の Cartilaginous stage (C stage)，骨端核出現時期の Apophyseal stage (A stage)，骨端核閉鎖時期の Epiphyseal stage (E stage) に分類した[1,3,5]。なお，終板は各椎体ごとに計 1375 終板，椎間板は L1/2 から L5/S まで計 625 椎間板について検討した。

結果および考察

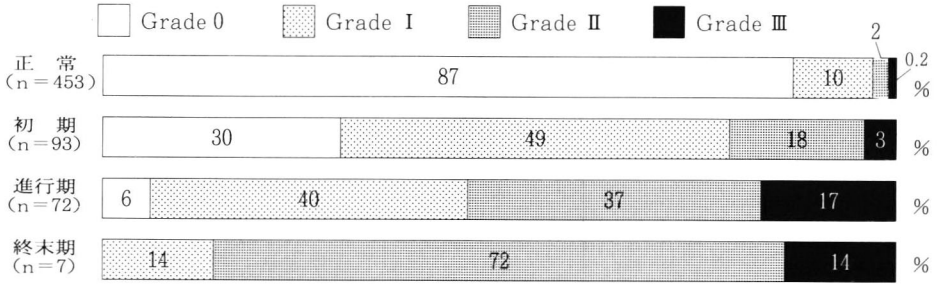
X線上，正常終板は 1179 (86%)，障害終板は 196 (14%) であり，終板障害の病期別頻度は，初期 97 (49%)，進行期 92 (47%)，週末期 7 (4%) であった。障害発生の好発レベルについてみると，中央型，Scheuermann 型は上位腰椎，また前方型，後方型，陥凹型は下位腰椎であった。

終板障害の病期別に椎間板の輝度低下をみると，初期の 93 椎間板では Grade 0, 30%, Grade Ⅰ, 49%, Grade Ⅱ, 18%, Grade Ⅲ, 3%であった。同様に進行期の72椎間板では，それぞれ 6%, 40%, 37%, 17%, また終末期の 72 椎間板ではそれぞれ 0%, 14%, 72%, 14%であった。椎間板の輝度低下は終板障害のないものに比し高頻度であり，終板障害の進展と共に椎間板の変性も進行していた。

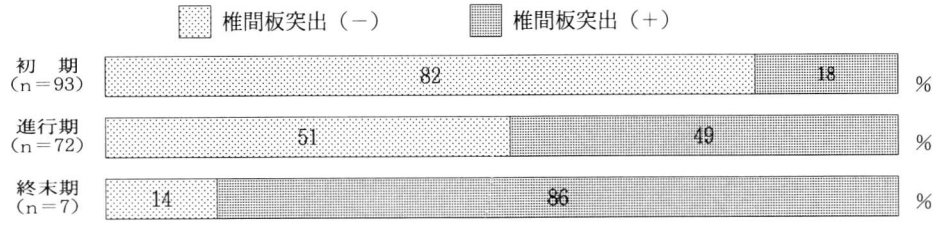
椎間板の突出は終板障害を伴わない椎間板では20 (4%) にみられたが，終板障害を伴う椎間板は58 (34%) と高頻度に認められた。この椎間板の突出を終板障害の病期別にみると初期の93椎間板では18%，進行期の72椎間板では49%，および終末期の 7 椎間板では86%であった。終板障害を伴う椎間板のほうがその突出は多く，終板障害が進展するほど椎間板の突出も多くみられた。

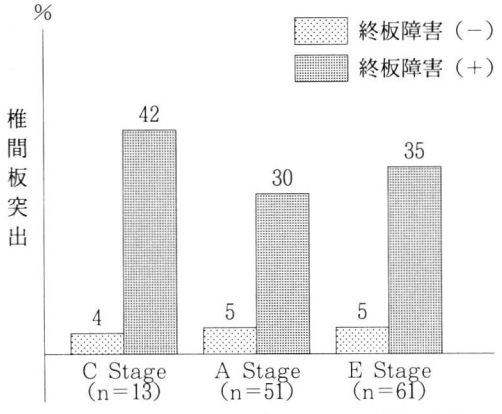
また骨年齢別に椎間板突出の発生率をみると，終板障害を伴わない椎間板では，C stage 4%, A stage 5%，および E stage 5%であり，終板障害を伴う椎間板では，C stage 42%, A stage 30%，および E stage 35%であった。終板障害の有無で椎間板突出の発生に有意差はあっ

図－4　終板障害の病期別にみた MRI 椎間板像



図－5　終板障害病期別にみた椎間板突出





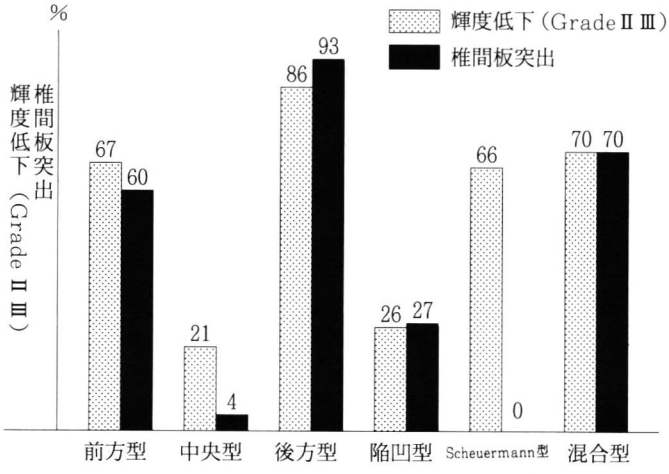
図－6　骨年齢別にみた終板障害と椎間板突出

たが，骨年齢別に椎間板突出の発生率に有意差は無かった。

一方，終板障害部位別に椎間板の輝度変化をみると輝度の低下は前方型13椎間板（87%），中央型14（58%），後方型14（93%），陥凹型84（80%），およびScheuermann型3（100%）であり，また同一椎間板の上下で終板障害の型が異なる混合型では10（100%）が低下していた。このうち前方型，後方型，Scheuermann型，および混合型にGradeⅡ以上の高度の輝度低下が多かった。そこで終板障害部位別にGradeⅡ以上の椎間板輝度低下および椎間板突出の発生率をみると前方型ではそれぞれ67%，60%，中央型では21%，4%，後方型では86%，93%，広範陥凹型では26%，27%，Scheuermann型では67%，0%，混合型は70%，70%であり，椎間板の高度輝度低下や突出は前方型，後方型，Scheuermann型，および混合型に多かった（図7）。

まとめ

1）終板障害の進行に伴い当該椎間板での変性は増悪し，形態変化も高度に合併していた。



図－7　椎間板輝度変化と椎間板突出（終板障害部位別）

2) 前方型，後方型，Scheuermann 型，混合型は高頻度に GradeⅡ以上の椎間板の高度輝度低下や椎間板突出を伴っていた。
3) 以上より終板障害に対しては早期発見，さらには予防対策が重要課題であることが示唆された。

参考文献

1) 井形高明ほか：発育期スポーツ障害の治療と予防，日整会誌，63；912, 1989.
2) 井形高明ほか：スポーツ障害と対策，理学療法学，17；155, 1990.
3) 村瀬正昭ほか：スポーツによる成長期腰椎椎体終板の障害，臨床スポーツ医学，7：187, 1990.
4) 村瀬正昭ほか：成長期における腰椎の分離症と椎体終板障害，脊椎脊髄，5；343, 1992.
5) 浦岡秀行ほか：腰椎骨年齢よりみた終板障害の発生，臨床スポーツ医学，8；503, 1991.

腰椎椎間板ヘルニア手術後のスポーツ活動状況

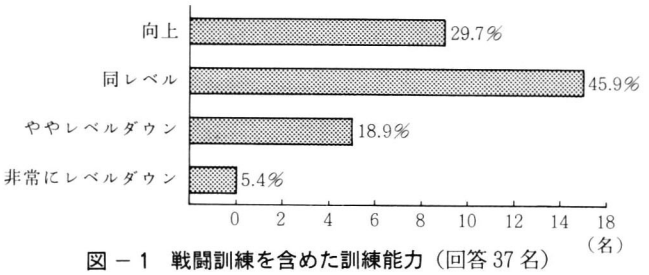
福塚邦太郎* 上田幸夫* 沢本裕明*
楢松雅裕* 北田明良* 中川真人*
清水浩* 安間久芳* 秋本毅*

はじめに

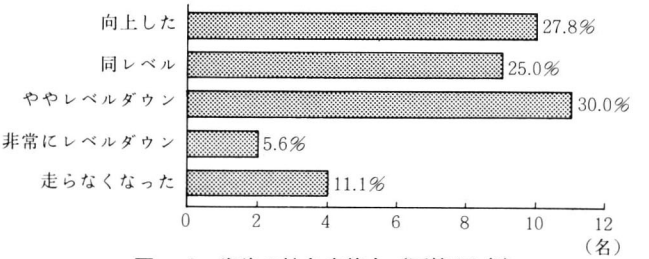
当院において腰椎椎間板ヘルニアに対して手術的治療を行った男性自衛官に対して，術後のスポーツ活動状況，および職業上の訓練状況について調査した。自衛官は，訓練のほかに，体力練成のために，5㎞程度の駆け足や課外スポーツをしているものが多く，基本的にスポーツ活動性の高い集団である。

対　象

調査は1985年から1991年までの6年間の間に手術的治療を行った男性自衛官76名のうち回答の得られた50例に対して行なった。手術法は全例Love法であった。手術時の年齢は，18歳から53歳，平均29歳，観察期間は1年から7年，平均4年4ヵ月で，罹患高位はL3/4が1例，L4/5が29例，L5/Sが20例であった。



図－1　戦闘訓練を含めた訓練能力（回答37名）



図－2　術後の持久走能力（回答36名）

結　果

発症原因は，スポーツによるものが47％と最も多く，次いで重量物搬送によるものが32％，その他が21％となっていた。

術後の戦闘訓練を含めた自衛官としての訓練能力について発症前と比較してみると，向上し

* Kunitaro FUKUZUKA, et al.　自衛隊中央病院　整形外科

Sports Activity after Surgery of Lumbar Disc Herniation

Key Words ; Sports activity,　Lunbar disc herniation,　Surgical treatment

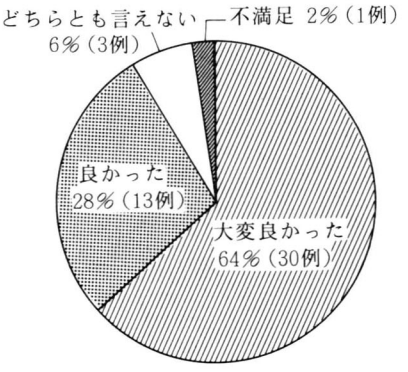
たものが29.7%，同レベルまで回復したものが45.9%と75.0%が能力を維持しており，レベルダウンを感じているものは，少なかった(図1)。

また，体力増進のために要求されている持久走能力は，発症前に比べて向上したものは27.8%，同レベルのものが25%であり，ややレベルダウンしたものは30.6%と訓練同様に比較的能力が維持されていた（図2)。

以上を総合して，自己評価による術後満足度は，手術をして“大変良かった”が64%，“良かった”が28%と大部分が手術結果には満足していた（図3)。

一方，課外活動としてのスポーツについてみると，83%がスポーツ復帰していたが，手術後，復帰までの期間は，3ヵ月以内が7%，3～6ヵ月が29%，6ヵ月～1年が41%と，86%が1年以内には復帰していた。1週間の平均スポーツ参加日数は術前2.7日，術後2.5日と有意差はなかった。

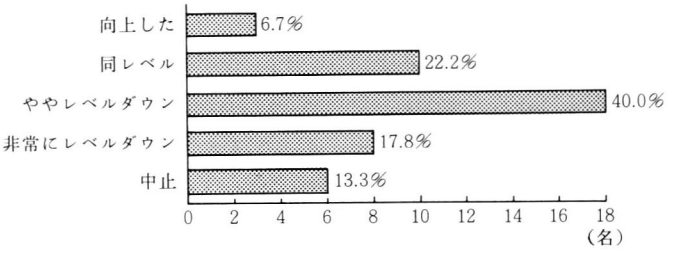
しかし，術後のスポーツ能力についてみると，



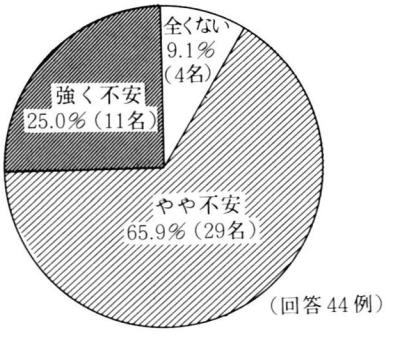
図－3　術後満足度（回答47例）

発症前より向上したと答えたものは6.7%，同レベルのものは22.2%であったが，ややレベルダウンしたもの40.0%，非常にレベルダウンしたもの17.8%，レベルダウンを訴えたものが7割を占め，訓練能力，持久走能力に比べて成績は悪かった（図4)。

術後の愁訴として訴えたもののうち，最も多



図－4　術後のスポーツ能力（回答45名）

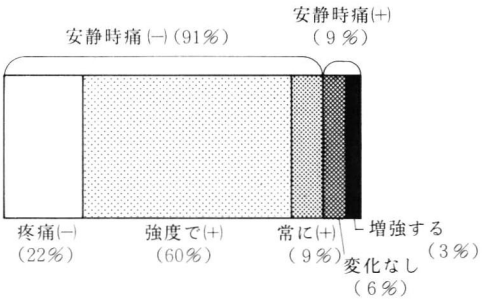


図－5　スポーツ時の不安感（回答44例）

かったものは，不安感であり，強く不安のあるものは25.0%，やや不安は65.9%と，91%のものがスポーツ時に何らかの不安を感じると答えていた（図5)。

不安感に次いで，スポーツ活動時の腰下肢痛を訴えたものが多かったが，安静時痛のないものは91%，安静時にも時々痛みのあるものが9%であった。このうち，安静時およびスポーツ時にも痛みのないものは22%と少なかった。強度のスポーツで痛みの出るものが60%と多く，スポーツをすると常に痛みの出るものは9

%であった。なお，安静時痛があるがスポーツによって変化しないものが6%，増強するものが3%であり，スポーツ時には何らかの痛みを訴えるものが多かった（図6）。



図－6　スポーツ時の腰・下肢痛（回答35名）

なお，ヘルニア高位と術後のスポーツ能力，不安感についてみると，両者とも高位による有意差は認められず，L4/5では27%，L5/Sでは33%が術後もスポーツ能力を維持または向上したと答えていた。また，L4/5は24%，L5/Sは26%が強くスポーツ時の不安を感じており，L4/5は8%，L5/Sは13%と，不安がないと答えたものは少数例であった。

考　察

今回の調査で，腰椎椎間板ヘルニアに対するLove式根治術を受けたもののうち，92%のものが職業上，ADL上，良好な結果が得られたことから，手術を受けたことに対しては満足していたにもかかわらず，70%のものは，術後のスポーツ能力の低下を感じていた。このように，腰椎椎間板ヘルニア術後，自衛官としての訓練能力が比較的よく維持されていたのに対して，スポーツ能力が低下していたのは，訓練が持久走をはじめとする持久力中心であるのに対し，スポーツではより瞬発力が要求され不意の動作が多いためと考えられた。これに加え，手術を受けたという事によって生じるスポーツへの不安感も全力をつくしての行動がとれない原因となったり，スポーツを中断しなければならないほどではないが，スポーツ時に出現する疼痛がスポーツ能力の低下を自覚する原因になっていると考えられた。

同様の調査を文献的にみると，Love法術後のスポーツ能力について，森[1]らは，選手として復帰を希望する症例では，手術侵襲を最小限にするべきのみならず，術後のリハビリテーション，トレーニングが重要であるが，医療担当者と患者の努力にもかかわらず，選手復帰の可能性は小さいと報告している。また，岩崎[2]らは，自衛官と同様，活動性の高い警察官，消防士に対する調査で，術後もとのスポーツに復帰できたものは66%であり，また，その主な理由が，不安や，腰，下肢痛であり，満足すべき結果とはいえなかったと報告している。

以上のように，ヘルニア例に対する，いわゆるLove法は，ADL上は満足すべき結果が得られるものの，術後のスポーツ能力に関して満足すべきものとはいえず，本法の限界を示すものと考えられた。

このことから，スポーツマンの腰椎椎間板ヘルニア手術適応症例に対する治療法としては，ヘルニアのタイプにもよるが，最近普及しつつある経皮髄核摘出術[3),4)]，あるいは今後認可されるであろう，Chemonucleolysis[5]など，より侵襲の少ない方法により，スポーツ能力の低下，スポーツ時の不安感を改善できるかが今後の課題であると考えられた。

まとめ

(1)　Love法を実施した自衛官症例についてスポーツ能力について検討した。

(2)　総合評価では92%が満足と答えていたが，71%が運動能力の低下を自覚し，91%がスポーツ時の不安を感じていた。

(3)　今後，ヘルニアのタイプによっては，経皮髄核摘出術など，より侵襲の少ない術式によって成績が向上するものかどうか検討する必要がある。

文　献

1)　森　健躬ほか：椎間板ヘルニア，整形外科MOOK　27；212，1983.
2)　岩崎三樹ほか：腰椎椎間板ヘルニア手術後のス

ポーツ能力について，整・災外，25；611，1982.
3) 土方貞久：経皮髄核摘出法の効果から見た腰仙部症状の発症機序，臨整外 22；429，1987.
4) 酒匂　崇ほか：電動シェーバーによる経皮髄核摘出術，整・災外 33；1103，1990.
5) 井上駿一ほか：腰椎椎間板ヘルニアに対するキモパパイン注入療法の臨床的研究，臨整外 25；230，1990.

討　論

質問；小柳（成尾整形外科）

障害部位別に成績の差はありませんか。

$L_{4\text{-}5}$では，異常可動性等により$L_5 - S_1$より成績がおとるようです。

回答；福塚（自衛隊中央病院）

スポーツ時の強い不安感は$L_{4/5}$が 24 %，L_5/S_1が 26 %であり，L_5/S_1が数値的に悪くなっていますが，有意差はないと考えられます。

質問；村瀬（徳島大学）

nucleus の摘出量と術後成績との関連はあったでしょうか。

回答；福塚（自衛隊中央病院）

摘出量と，術後成績に大きな差はありませんでした。

スポーツによる鎖骨骨折について

— 特にその受傷機転について —

徳重克彦* 岡崎壮之* 栗原真*
森川嗣夫* 飯田哲* 田内利幸*
鍋島和夫**

はじめに

スポーツにおいて鎖骨骨折は，受傷スポーツへの復帰時期と再骨折が問題になる。その骨折型，受傷機転，再骨折例等を検討することで，骨折の予防，骨折後のスポーツ活動への復帰時の選手へのアドバイスの参考にしたい。

症　例

最近5年間（1987.4～1992.3）に当科で加療した，何らかのスポーツ活動による鎖骨骨折は152例（表1）あった。これはこの間の鎖骨骨折全体の約40%に当る。鎖骨骨折の受傷機転としては，ラグビー・柔道ではコンタクト，サッカーや野球・スキーでは転倒が考えられるが，コンタクトスポーツでも転倒による受傷は多い。152例中，直達外力によるものは，鎖骨部を直接ぶつけたもの15例と鎖骨部に乗られたもの7例の計22例（15%）だけで，それ以外は，介達外力として肩で転倒112例，肩で衝突11例，不明8例だった。

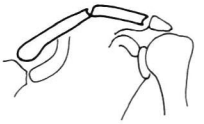
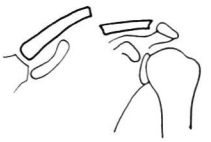
骨折部位については，大半が鎖骨の中央1/2部で137例（90%），遠位1/4部が14例，近位1/4部は1例のみだった。

骨折型は，転位のあるcomplete，およびそれ

表－1　鎖骨骨折の受傷スポーツ種目

スポーツ種目	例　数	%
ラグビー	42	28%
柔　道	23（♀ 2）	15%
サッカー	16	11%
野　球	10	
スキー	8（♀ 1）	
ソフトボール	7（♀ 1）	
自転車	5	
その他	41（♀ 8）	
計	152（♀12）	100%

表－2　スポーツによる鎖骨骨折

骨折型		症例数	手術例
Crack		37	0
Incomplete		21	1
Complete		68	27
Complete with 3rd, 4th Frag.		26	10
計		152例	38例

* Katsuhiko TOKUSHIGE, et al.　川鉄千葉病院　スポーツ整形外科
** 鍋島整形外科

Clavicle fractures in Sports

Key Words ; Clavicle fracture, Sports

に第3・4骨片を伴うものが多く，その転位に対しての手術例も多かった。しかし，これは当科へ手術目的に紹介される例が多いためとも考えられる（表2)。手術法としては，観血整復K-Wire固定が多い。手術例は38例あった。

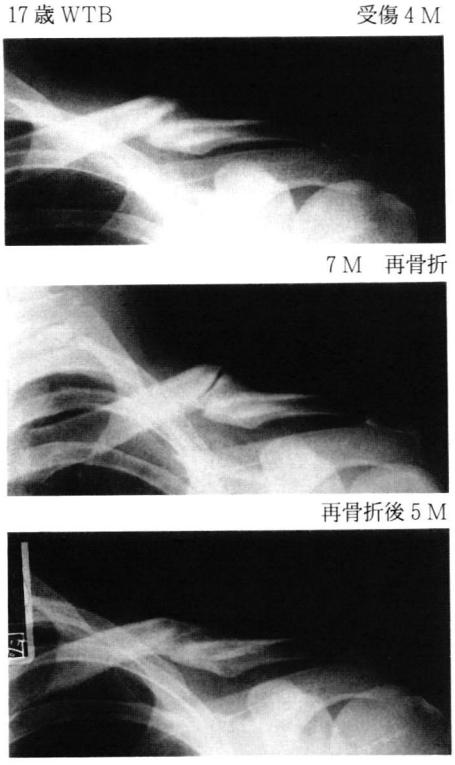
再骨折例の検討

問題となる再骨折例は，他院からの紹介を含め，合計17例あった。ラグビー10例，柔道3例，サッカー2例，その他2例だった。再骨折までの期間は，ラグビーで1.5～7ヵ月，柔道1～2ヵ月，サッカー1.5～3ヵ月，その他3～5ヵ月だった。再骨折例のうち，初回手術例は(表3)，骨折型でComplete型の9例のうち2例のみで，再骨折例では初回Crack 5例中の1例がCompleteとなり，またComplete 9例のうちの5例，計6例が再骨折転位のため手術をした（表3)。再骨折例にはスポーツ以外での受傷もあり，バイクで転倒2例，歩行中転倒1例だった。また骨癒合完成と考えられた後の再骨折も，競輪1例，ラグビー3例があった。原因として変形治癒1例，近位が跳ね上がった形の変形癒合で力学的に弱いと考えられるもの2例があった。再骨折例のうち初回骨折型がComplete typeのものと，この力学的に弱いと考えられる変形癒合のものは，ともに介達外力に対して再骨折をきたしやすいと考えられる。

再骨折の多いラグビー（10例）について検討すると，受傷機転は，肩で転倒6例（2ヵ月～7ヵ月)，鎖骨部を直接ぶつけたもの3例（2ヵ月～5ヵ月)，鎖骨部に乗られたもの1例（3ヵ月）で，これは，初回受傷の受傷機転の傾向と変わっていないと考えられた。つまり，選手へのアドバイスとして，コンタクトプレー禁止という漠然としたものでなく，肩から転倒，肩で相手に衝突という介達外力と，直接相手に鎖骨でぶつかることと，仰向けに倒れて鎖骨部に直接乗られるという直達外力による受傷があること，特にコンタクト後，肩から転倒しての介達外力による受傷を避けるようにアドバイスすることが大切である。

表－3　再骨折型　（全17例）

初回骨折型	再骨折型	●手術例
Crack（5例）	Crack	4
	Incomplete	0
	Complete	1●
Incomplete（3例）	Crack	1
	Incomplete	2
	Complete	0
Complete（9例）●●	Crack	2
	Incomplete	1●
	Complete	6●●●●
計　17例		17



図－1　症　例

症　例

ラグビーのウイングプレーヤーの例。コンタクトスポーツの場合，転位の大きいものは保存療法で骨癒合を得ても，力学的に弱いとこの例のように再骨折例がある。ただし骨癒合後だと再転位しないようで，保存療法で治癒する。この例は反対側の肩の反復脱臼があり，これをかばっての受傷でもある。反対側の肩をかばっての受傷は他に2例あった。注意が必要である。

まとめ

- スポーツによる鎖骨骨折152例について検討した。
- 受傷スポーツ種目は，ラグビー42例，柔道23例，サッカー16例などが多かった。
- 受傷機転は大半が肩を介しての転倒による介達外力だが，直接鎖骨部をぶつけたもの，鎖骨部に乗られるという直達外力によるものもあった。
- 骨折部位は，中央1/2が大半（90％）で，遠位1/4は9％だった。
- 骨折型では，転位の大きいComplete型で，94例中37例（39％）に手術をしていた。
- 再骨折例の受傷機転も初回受傷と同様で，コンタクトプレー中心に主に1.5～3ヵ月で計17例あった。

文　献

1) 三浪三千男ほか：鎖骨骨折の治療，整形・災害外科 29 No. 12 ; 1643～1650, 1986.
2) 今井久一：鎖骨骨折の保存的治療，整形・災害外科 32 No. 10 ; 1211～1215, 1989.
3) 那須享二ほか：鎖骨体部骨折の治療，整形・災害外科 32 No. 10 ; 1217～1223, 1989.

討　論

質問 ; 田中（兵庫医大）

介達力による場合，肩鎖関節脱臼例との受傷機転の違いがあったか？

回答 ; 徳重（川鉄千葉病院）

肩峰部への直達外力で，側方からの外力で鎖骨中央の骨折が起こり，鎖骨遠位端に外力がかかるとその部の骨折，また肩峰前方への外力と手をついたという介達外力では，肩鎖関節脱臼が起こるようです。

腕相撲による上腕骨骨折
— 生体力学的考察（第1報）—

井口　理*　六馬信之*　小川清久*

目　的

腕相撲の競技中に発生する上腕骨骨折は投球骨折と同様，自家筋力骨折として知られている。しかし，腕相撲骨折の原因に関しては，疲労骨折，飲酒などにより例外的に大きな力が作用したためなどと推測されているものの，判然としていない[6),7)]。

そこで我々は，腕相撲における運動とそれに関与する各筋肉の筋活動を調べ，骨折の発生メカニズムについて検討した。

方　法

健常成人男子5名に腕相撲の種々の状態を模した肢位で，最大努力を指示し，各筋肉の活動を筋電図学的に計測するとともに，上肢の運動を測定した。

筋電図学的解析には，腕相撲動作に深く関与する[5)]大胸筋，三角筋，大円筋，広背筋，上腕二頭筋，上腕三頭筋，腕橈骨筋，橈側手根屈筋各筋肉の筋電図学的活動を表面電極により導出し，日本電気三栄社製8チャンネルポリグラフを用いて計測した。

運動の計測には，BTS社製エリート3次元運動解析システムを使用した。両側肩峰，右上腕骨外上顆，右手関節（橈尺骨茎状突起），頸部（C7棘突起），腰部（両側上前腸骨棘）に運動解析用マーカーを付け，非接触，かつ連続的に計測した。

* Wataru INOKUCHI et al.　慶應義塾大学　整形外科

Fracture of the humerus from arm wrestling　－biomechanical study－

Key Words ; arm wrestling, muscle violence, biomechanics, electromyography

計測は，高さ約80 cm，幅約60 cmのテーブル上で被検者および相手が立位で腕相撲の姿勢をとり，相撲動作中の以下の状態を対象とした。ただし，前腕は腕相撲開始時の中間位の位置とした。

① 両者の力が互角で，手関節中間位で均衡している状態（被検者は最大努力）。
② 均衡状態から，相手を圧倒しようとして，手関節を掌屈回外し力を入れる状態。
③ 均衡状態から，相手が勝負に出て力を入れる際，手関節を背屈回内されまいと抵抗して力を入れる状態。

なお，体重移動の関与について検討するため，それぞれの状態でこれを許可した場合と，禁止した場合において，計測した。

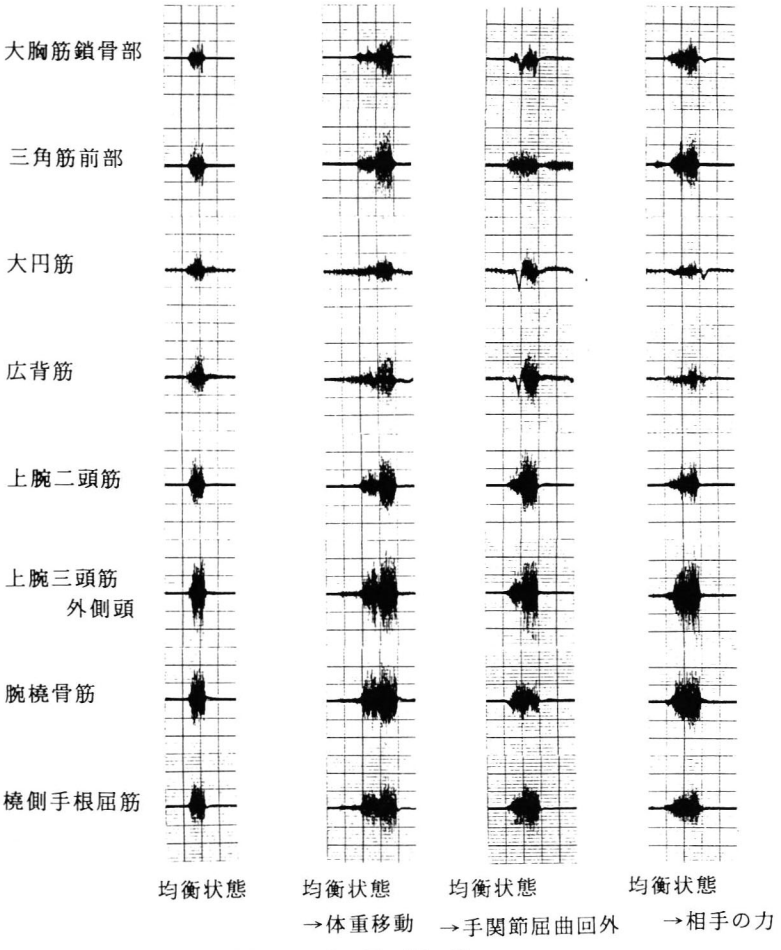
結果と考察

① 均衡状態では，上記のいずれの筋の筋活動電位も増加した。そして，被験者が体重を移動させると，大胸筋，三角筋前方部，上腕二頭筋を中心として，各筋の活動電位が増加した（図1）。

② 相手を屈服させようと，手関節を掌屈回外させた場合には，橈側手根屈筋を中心に活動電位が増加した。しかし，その増加量は，均衡状態で体重を移動させた場合よりも少なく，他の筋の活動電位の増加も体重移動における増加よりも少なかった。

③ 相手が攻勢に出て，力が加えられた場合にも各筋の活動電位は増加したが，その増加量は少なかった。

いずれの状態においても，体重の移動による活動電位の増加は著明であり，増加の傾向も類似していた（図2）。



図－1 筋 電 図 ①

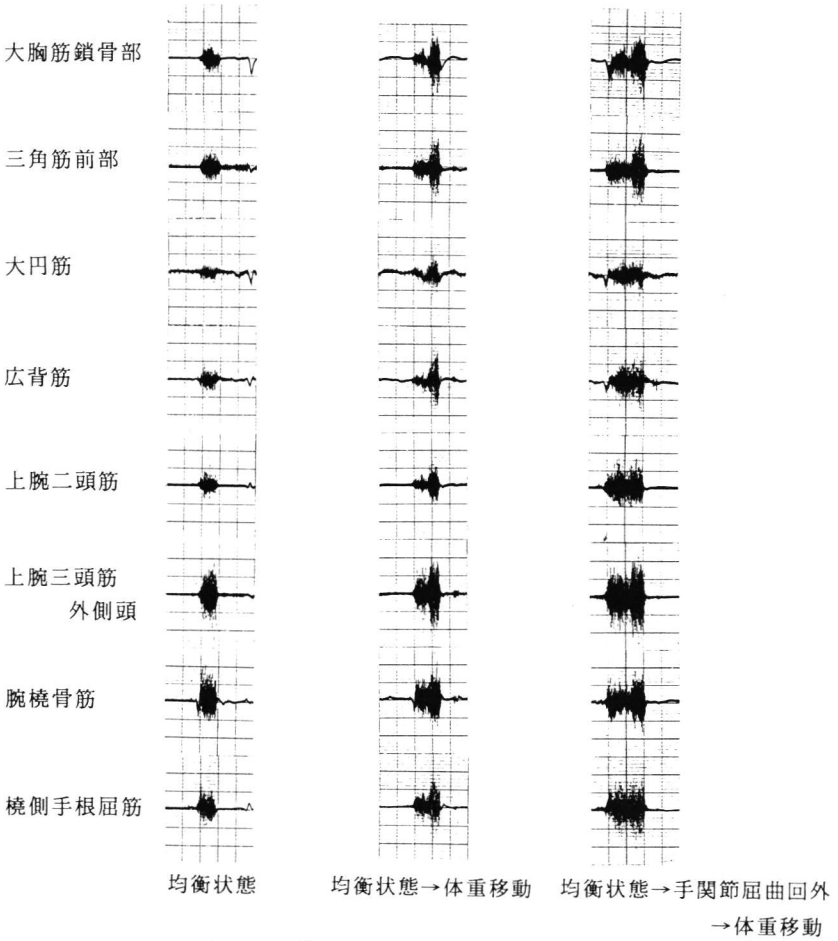
以上のように，随意的最大努力時の均衡状態に，受動的な力や体重移動が加わることによって，各筋の活動電位は増加した。このことは，均衡状態での筋活動は個々の筋において筋電図上は最大でないことを示しており，各筋は他動的な力によって，より大きな筋活動状態を引き出され，より大きな筋力を発生し得る可能性を有していたと考えられた。

さらに，増加量の各状態における差は，肢位による各筋の活動状態，又，他動的に加えられた力の変化の速さの違いのためと思われる。

エリート3次元運動解析システムによる体幹と上肢の運動測定結果では，肘関節の角度，頸部腰部のマーカーより推測された体軸に対する上腕の角度（shoulder elevation），肩水平屈曲角度に，特徴的な所見が得られた（図3）。すなわち，個人差はあるが，体重を移動し，相手に全体重をかける体勢になると，状態の如何にかかわらず，相手に対して体を開き，これらは，一定の角度に近づいた。

このことから，この肢位が，全体として各筋の長さが上腕骨を内旋させるのに最も適したものとなっていると思われた。すなわち，主作動筋の作用点における力ベクトルの向きも考慮しなければならないが，体を開いて筋の長さを伸ばし，より大きい張力を発生させようとしていると考えられた。

また，等尺性の状態で筋収縮が行われた場合，



図－2 筋 電 図 ②

自然長以上にひき伸ばされた状態の方が，より大きな張力を発生し得ることともよく対応している[6]（図4）。

以上の如く，腕相撲骨折など自家筋力骨折には，最大限度に発揮される能動的（随意的）な筋力ばかりでなく，今まで考慮されていなかった，体重移動などによる，筋肉の他動的伸展により伝達される力も加味して考えねばならぬ事が分かった[4]（図5）。

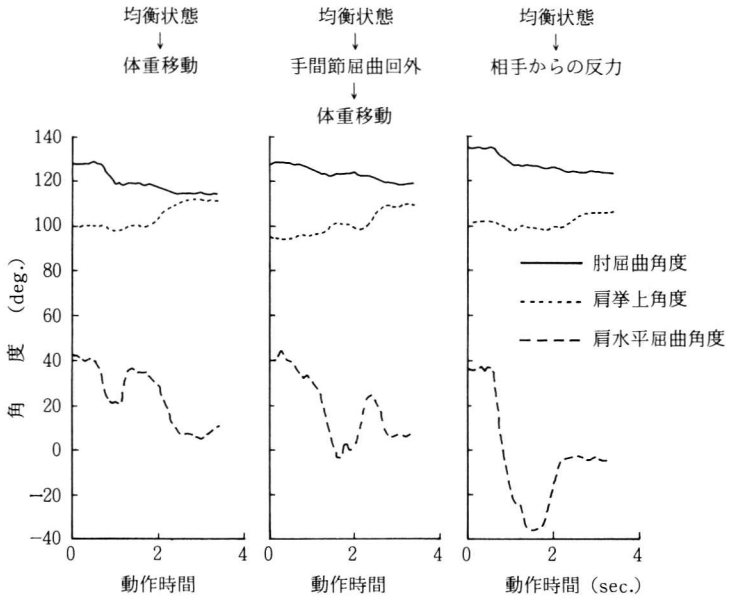
今後は，数学モデルを用いて，上腕骨にかかる他の力や，運動の速度[3]などを考慮し，より具体的に上腕骨に作用する力を考察し，自家筋力による骨折の生体力学的解明を進めていきたい。

まとめ

1) 多チャンネル筋電計および3次元運動解析装置を用いて腕相撲動作の解析を行った。
2) 体重移動などによって生じる筋の多動的伸展による力が自家筋力骨折には重要な役割を果たしていることが示唆された。

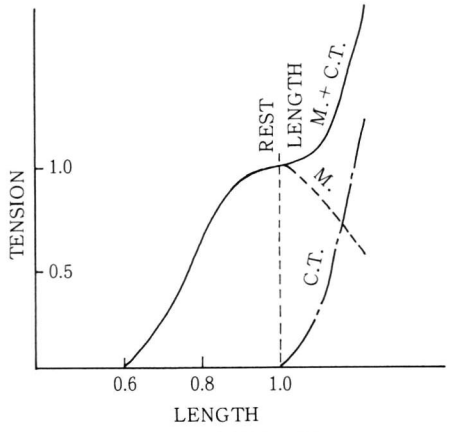
文 献

1) Basmajian, J. V., et al. : Muscle Alive, Wiliams & Wikins, Balti-more, 1985.
2) Elftman H. : Biomechanics of muscle, J. Bone & Joint Surg., 48－A ; 363 ～ 377, 1966.
3) 小川清久ほか：腕相撲骨折について，関東整災誌，8 ; 511 ～ 512, 1977.
4) 小川清久ほか：腕相撲による上腕骨内側上顆骨



図－3　運動解析

体重移動にともないある一定の角度に近づいた



M.　：the active tension of actomyosin

C.T.：the effect of stretch of conective-tissue elements

図－4　Length-Tention curve

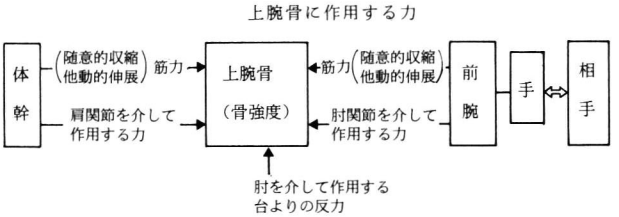
（文献2より一部改変）

端離開，臨整外，26；1129～1134，1991.

5) 小野三嗣ほか：Training 方法の差が筋肉の及ぼす影響の差についての研究（第1報）Eccentric と Concentric の差を中心として，体力科学，19；100～112，1970.

6) Whitaker, J. H.：Arm westling fractures a humerus twist, Am. J. Sports Med., 5；67～77，1977.

7) 吉川玄逸ほか：腕相撲骨折のバイオメカニクス，整形外科，40；575～579，1989.



図－5

討　　論

質問；吉川（滋賀医大整形）

先生の主張されている体動時の筋の他動的伸長による筋出力の増大はあるとは思われるが，子供の乱暴な競技姿勢などをしばしば目撃するのに較べて実際の腕相撲骨折は，非常にまれである。このことから，骨折の原因としてどの程度の意味をもつか疑問であるが，どう考えておられますか。

回答；井口（慶大整外）

今回は主に，筋活動を調べているが，骨折を生じている事実がある以上，筋肉による作用が重要で，小児の場合は図5に示した上腕骨に作用する力と骨強度のバランスで骨折を生じにくいのではないかを考えられる。又，動作のスピード，タイミングも重要な要素であり，今後，調べていきたいと考えています。

質問；飯田（川鉄千葉病院）

骨折し易い肢位はどのように考察できるか。

回答；井口（慶大整外）

教室小川らのデータによると，臥位での受傷はなく，体重移動をしやすい体勢で，相手が勝負に出てきた場合，自ら勝ちにいった時など，何らかのActionを起こした際に骨折を生じていた。

スポーツによる母指MP関節lockingの治療経験

関谷勇人* 村上恒二* 濱田宜和*
山本健之* 生田義和*

母指MP関節のlockingは，軽微な外力でも発症する比較的稀な母指過伸展外傷である。今回我々は，スポーツが原因となって発症した症例の受傷機転，治療法などについて検討したので報告する。

対象症例

1969年から1991年までの間に，当科で経験した母指MP関節locking 20症例のうち，スポーツ外傷によるものは12例であった（表1）。受傷時年齢は10から27歳（平均19.9歳）で，全例男性であった。右手7例，左手5例で，受傷から当科受診までの期間は受傷の当日から26日（平均7.2日）であり，10例は他医で加療後に紹介された。原因となったスポーツは全て球技で，バレーボールが4例，ソフトボールが3例，野球が2例，サッカー，バスケットボール，ハンドボールが各1例であった。受傷時の状況が不明の2例を除くと，9例はボールが母指に当たってMP関節が過伸展されたものであり，1例は競技中の転倒によるものであった。

表－1 症例の概要

	症例	年齢	性	側	原因	治療
1	SK	27	男	左	バレーボール	手術
2	TT	23	男	左	ソフトボール	手術
3	KY	27	男	左	ソフトボール	手術
4	SM	10	男	左	野球	手術
5	HS	26	男	右	野球	徒手整復
6	HM	16	男	右	バレーボール	手術
7	IT	24	男	右	バレーボール	手術
8	MA	19	男	右	ソフトボール	手術
9	OT	16	男	右	ハンドボール	手術
10	KA	21	男	左	バスケットボール	手術
11	AG	17	男	右	バレーボール	徒手整復
12	HK	13	男	右	サッカー	手術

* Isato SEKIYA, et al. 広島大学 整形外科学教室

Locking Metacarpophalangeal Joint of the Thumb due to Athletic Injury

Key Words ; thumb, locking, athletic injury, metacarpophalangeal joint

臨床所見

母指MP関節は軽度の過伸展位で固定され，他動的に屈曲させると弾力性のある抵抗を認め疼痛を生じた。IP関節は軽度の屈曲位であったが，自動運動は可能であった。4例で母指の軽度の尺側偏位を認めた。

X線所見

母指MP関節は16～34°（平均26°）の過伸展位をとり，種子骨が掌側から関節裂隙へ嵌入した様な所見を認めた。IP関節は20～42°（平均33°）の屈曲位であった。関節造影像では掌側板の近位部より造影剤の漏出を認めた（図1）。

治療

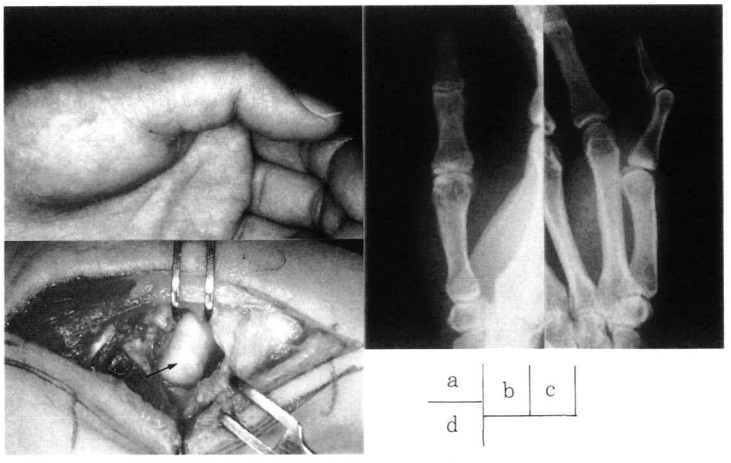
全例でMP関節内局麻剤注入あるいは腋窩神経ブロックによる麻酔下に徒手整復を試みたが，成功したのは2例のみであった。この時lockingは弾発音とともに解離され，母指MP関節の自動運動が可能となった。

観血的整復は残りの10例に施行した。手術の詳細が不明な2例を除いた8例について検討すると，進入法は橈側側正中切開が7例，掌側切開が1例であった。1例では側副靭帯が中手骨骨頭の橈側顆部に引っ掛かっていた。他の7

a　　b　　c

図－1

a. 単純X線正面像，橈側の種子骨は尺側に比べてやや遠位に位置しており，基節骨の尺側偏位を認める。
b. 単純X線側面像，MP関節は過伸展位で，種子骨は掌側関節裂隙へ嵌入している様に見える。IP関節は軽度屈曲位である。
c. 関節造影像，造影剤は掌側板の近位部より漏出している。



図－2　症例10　　21歳　　男性

a. 左母指MP関節は軽度過伸展位で固定されていた。
b, c, 単純X線像では種子骨が，母指MP関節の掌側から関節裂隙に嵌入している様に見える。
d. 副靭帯と掌側板の間を切開するとlockingは直ちに解離された。中手骨骨頭には溝状の陥凹と軟骨の損傷（矢印）を認めた。

例のうち5例では掌側板と副靭帯の間を切離して関節を開くと直ちにlockingが解離されたが，他の2例では副靭帯の切離だけでは橈側種子骨は整復されず，種子骨を押し下げるなどの関節内操作を必要とした。中手骨骨頭には関節面の溝状陥凹を6例に，橈側顆部の骨棘を2例に，関節軟骨の損傷を2例に認めた。

症　例

症例10　21歳　男性

バスケットボールの練習中ボールを受け損ね，左母指の過伸展を強制されて受傷した。当日某医を受診した後，翌日当科へ紹介された。左母指MP関節は軽度の過伸展位で固定され，自・他動運動はできなかった（図2－a)。X線像では母指MP関節は過伸展位をとり，種子骨が掌側から関節裂隙に嵌入している像を認めた（図2－b, c)。関節内に局麻剤を注入して徒手整復を試みたが整復できず，観血的整復術を施行した。橈側側正中切開で進入し，副靭帯と掌側板の間を切開すると，lockingは直ちに解離された。中手骨骨頭には溝状の嵌凹と軟骨の損傷を認めた（図2－d)。術後は2週間固定の後自動運動を開始した。術後11年の現在，機能障害は全く認めていない。

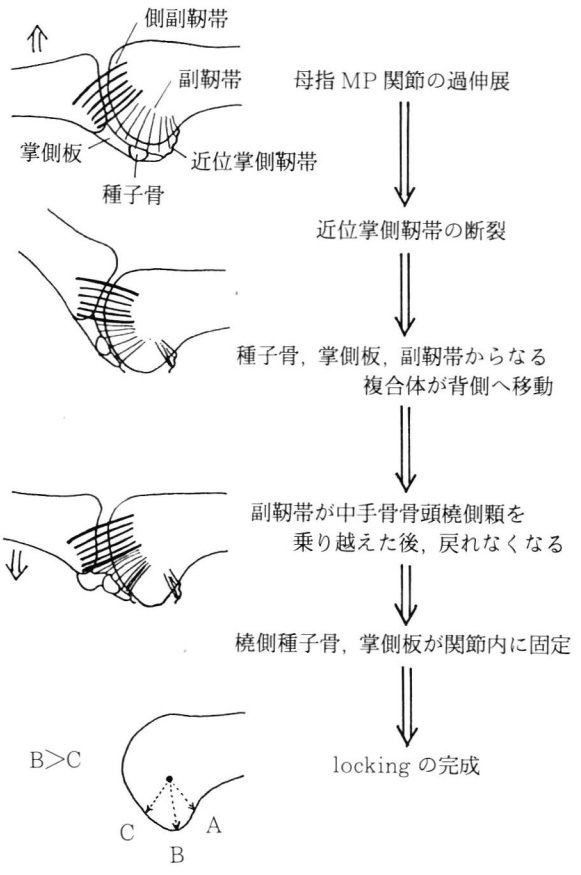
考　察

母指MP関節lockingは1968年小林[3]により初めて報告され，現在まで我々の調べ得た範囲では112例の報告がある。スポーツが原因となった症例はこのうち50例であり，年齢，性別の記載がある27例と我々の12例を合わせて調査した。受傷時年齢は6から37歳（平均19.2歳)，男女比はおよそ5：1（男性33例，女性6例）で，右手は22例，左手は16例であった。これをスポーツ以外の症例についても調べてみると，受傷時年齢は10から48歳（平均30.3歳)，男女比は5：3であり，比較するとスポーツ群では受傷時年齢が若く，女性が少なかった。

原因となったスポーツは38例に記載があり，我々の症例と合わせると，バレーボールが17例（34%）と最も多く，次いで野球が15例（30%)，ソフトボールが6例（12%）の順であり，この3種目で76%に達していた。以下はバスケットボールが4例，サッカー，ハンドボール，ドッジボールが2例ずつ，ラグビー，登山が1例ずつであった。受傷の状況はボールが患指にあたって受傷した，いわゆる『突き指』が圧倒的に多く，バレーボールではパスやブロックの際に，野球やソフトボールでは補球の際に受傷した症例が多かった。その他には野球のヘッドスライディングの際や登山で転落した時に受傷しており，サッカーでは1例は蹴られて，もう1例は転倒して手を付いて受傷していた。

ロッキングの原因としては1）橈側種子骨が中手骨骨頭橈側顆にひっかかる[3),7)]，2）掌側板の関節裂隙への嵌入[4),6)]，3）断裂した近位掌側靭帯と橈側副靭帯が中手骨骨頭橈側顆を乗り越えてconstriction bandとなる[2),5),9)]，4）中手骨骨頭の形態異常[3),7)]，5）長母指屈筋腱の緊張[3)]など種々の要因が挙げられている。しかし種子骨，掌側板，副靭帯はお互いに連続し一体となって動くので，1）から3）は同一所見と考えるのが妥当である[2)]。手術時に橈側の副靭帯を切離するとlockingが整復される症例が多いことから，我々は山中ら[9)]と同様に，近位掌側靭帯と橈側副靭帯が最大の原因と考えた。つまりあまり過伸展の出来ない母指MP関節は外力が加わり生理的範囲を越えて過伸展が強制されると，先ず近位掌側靭帯が断裂し，種子骨，掌側板，副靭帯からなる複合体が背側へ移動する。このとき靭帯が，それ自体の弾力性と急激な外力で引き延ばされることにより，断裂せずに中手骨骨頭橈側顆を乗り越えると，基節骨が中間位に戻る時には乗り越えることが出来ず，橈側種子骨，掌側板も関節内で固定されてlocking状態になると考えられる（図3)。またlockingが成立する条件としては1）靭帯の弾力性（年齢)，2）母指中手骨骨頭の形態（先天的素因）が必要と考えられる。今井ら[1)]は母指中手骨骨頭の形態について調べ，locking患者では橈側顆部の掌側への突出率が大きい傾向があったと報告している。本症の報告が外国には無いことは，この骨頭の形態に人種差があるためかもしれない。

治療はまず徒手整復が試みられるべきであるが，整復手技についてはいくつかの報告がある。我々は基節骨基部を背側から押して中手骨骨頭に沿って掌側に滑らせる渡辺ら[8)]の方法が最も合理的であると考えた。我々の症例では12例中2例でしか徒手整復できなかったが，これは他医で徒手整復ができずに紹介された症例が多かったためであろう。また徒手整復の困難な症例や陳旧例では観血的整復が必要となるが，橈



図－3　Locking 発生のメカニズム

側側正中切開で進入し掌側板と副靭帯の間を切開するだけで整復される症例が多い。しかし橈側種子骨を関節内で操作しないと整復されない症例もある。この両者の受傷から手術までの期間を自験例で比較すると，前者は平均 7.2 日，後者は 36.5 日であり，手術までの期間が長引くと整復が困難になる傾向があり，徒手整復出来ない症例では早期手術が必要と考えられた。術後は 2 週間固定の後に運動療法を開始したが，予後は良好で，軽度の屈曲障害を残した症例はあるが，機能障害はなく，再発例の報告もない。

まとめ

スポーツにより生じた母指 MP 関節 locking の 12 症例について報告し，受傷機転及び整復障害因子などについて若干の考察を加えた。

文　献

1) 今井克己ほか：母指 MP 関節ロッキングの発生原因に関する解剖学的検討，日手会誌，4；429～433，1987.
2) Inoue, G. and Miura, T.：Locked metacarpo-phalangeal joint of the thumb. J. Hand Surg. 13-B；469～473, 1988.
3) 小林　晶ほか：母指 MP 関節 locking の 1 例，臨整外，3；65～67，1968.
4) Kojima, T. et al.：Causes of locking metacarpophalangeal joint of the thumb and its non-operative treatment. The Hand 11；256～262，1979.
5) 宮本茂好ほか：母指 MP 関節過伸展外傷の 5 例，中部整災誌，26；1913～1915，1983.
6) 岡　一郎ほか：母指 MP 関節 locking の 5 症例，整形外科，27；1282～1285，1976.
7) Tsuge, K. and Watari, S.：Locking metacarpophalangeal joint of the thumb. The Hand. 6；255～260，1974.

8) 渡辺宏之ほか：母指 MP 関節過伸展外傷症例の検討，整形外科，33；1555～1557，1982.
9) Yamanaka, K. et al.：Locking of the metacarpophalangeal joint of the thumb. J. Bone & Joint Surg. 67-A；782～787，1985.

討　論

質問；須川（聖隷浜松病院）

手術例が非常に多いですが，整復時の麻酔法を教えて下さい。

私達は，可成り陳旧でも（7～10 日間），伝達麻酔下に 20 例以上の症例を非観血的に整復できています。

回答；関谷（広島大学整形外科）

麻酔方法は MP 関節内注入と，腋窩神経ブロックの 2 方法を施行した。MP 関節内注入では新鮮例では近位掌側靭帯が断裂しているので関節包をふくらませる効果はなく，局所の浸潤麻酔と同様の効果と考えられる。私たちの症例では腋窩神経ブロックをしても徒手整復できない症例が多かった。

質問；田中（兵庫医大）

観血例が多いが，徒手整復法をお教え願いたい。

回答；関谷（広島大学整形外科）

徒手整復の方法は，発症のメカニズムから考えて，基節骨基部を中手骨骨頭に押しつけるように圧迫しながら，掌側へ滑らせる方法が合理的と考え，この方法を施行している。徒手整復できた症例が少なかったのは，他医で徒手整復できずに紹介された症例が多かったためと考えている。

下肢のスポーツ障害に対するアライメント測定について

辻　信宏*　上野憲司*　貴島秀彦*
大久保衞**　島津晃**　西尾功***
福岡正信***　勝真理***

はじめに

下肢のスポーツ障害の原因となる因子の内，練習量や練習方法などに起因する使用因子，サーフェイスやシューズ等に起因する環境因子の他に，個体に内在する因子がある。その内在因子の一つとして，下肢のアライメントを測定し，その意義を検討したので報告する。

対　象

対象は1986年1月から1991年10月までに，当科並びに関連するスポーツ外来を受診した，下肢に何らかのスポーツ障害を持つ148例（男79例，女69例）である。

スポーツ種目は，陸上競技40例，ジョギング20例，エアロビック・ダンス18例，バスケットボール15例，フットボール15例，バレーボール11例，野球10例，その他19例である。

障害名は，膝の疼痛が37件，足の障害では足アーチの疼痛（扁平足障害など）54件，足底筋膜炎34件，アキレス腱炎25件，その他シン・スプリント37件，腸脛靱帯摩擦症候群22件などである。

* Nobuhiro TSUJI, et al. 貴島病院本院　整形外科
** 大阪市立大学　整形外科
*** ㈱アシックススポーツ工学研究所

Sports injuries of lower extremities and their leg - heel alignment

Key Words ; Sports injuries, Leg-heel alignment

方　法

これらの障害を持つ症例に対し，足底支持板を処方する際に，下肢の静的アライメントを測定した。障害を持つ症例の健側，及び，下肢の障害を持たない93肢を非障害群，先に挙げた障害を持つものを障害群とし，体格指数，距腿内反角度，距腿外反角度，足関節背屈角度，足関節底屈角度，Q角，下腿角度，踵部角度，下腿踵部角度，アーチ高率，前足部捻れ，O脚について，それぞれ推計学的に検討を加えた。

結　果

有意水準10%以下で，障害群と非障害群の間の差が有意であった項目を表に示す。

この結果，足アーチ痛では12種のアライメントのうち4種，膝関節痛，腸脛靱帯炎では，3種のアライメントで差が有意であったのに対し，アキレス腱炎，足底筋膜炎では，1種のアライメントで差が有意であった。

このうち，膝関節痛，足アーチ痛について供覧する（図1, 2）。

膝関節痛のある群では，ない群より距腿内反角度が大きく，下腿の内反が小さく，下腿踵部角度が小さかった。

足アーチ痛のある群では，ない群より足関節底屈角度が大きく，下腿の内反が小さく，アーチ高率が低く，O脚の程度が小さかった。

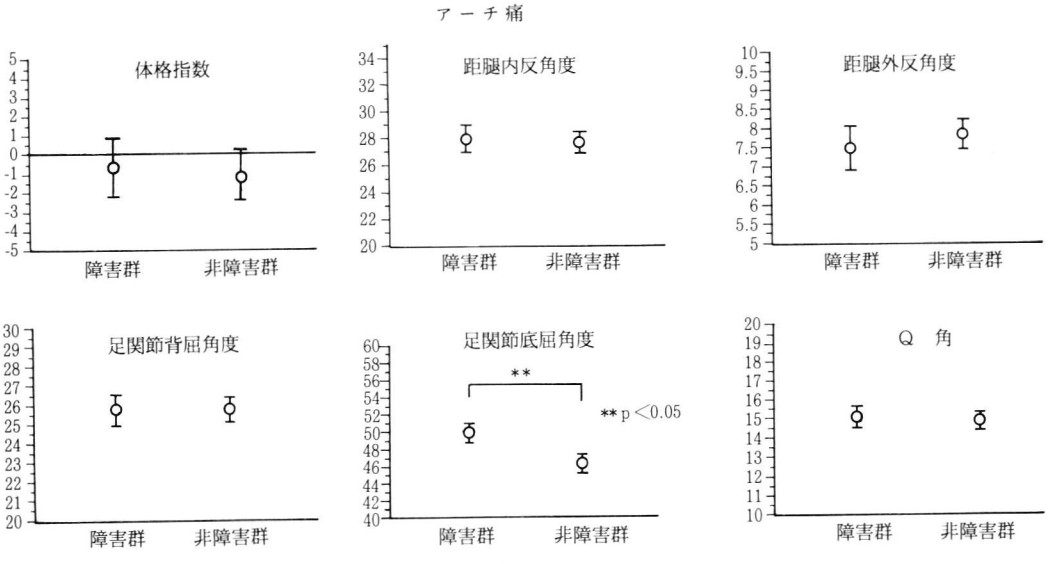
考　察

足アーチ痛，膝関節痛，腸脛靱帯炎の発生には，下肢のアライメントがその要因として，関与している可能性が示唆された。反対にアキレ

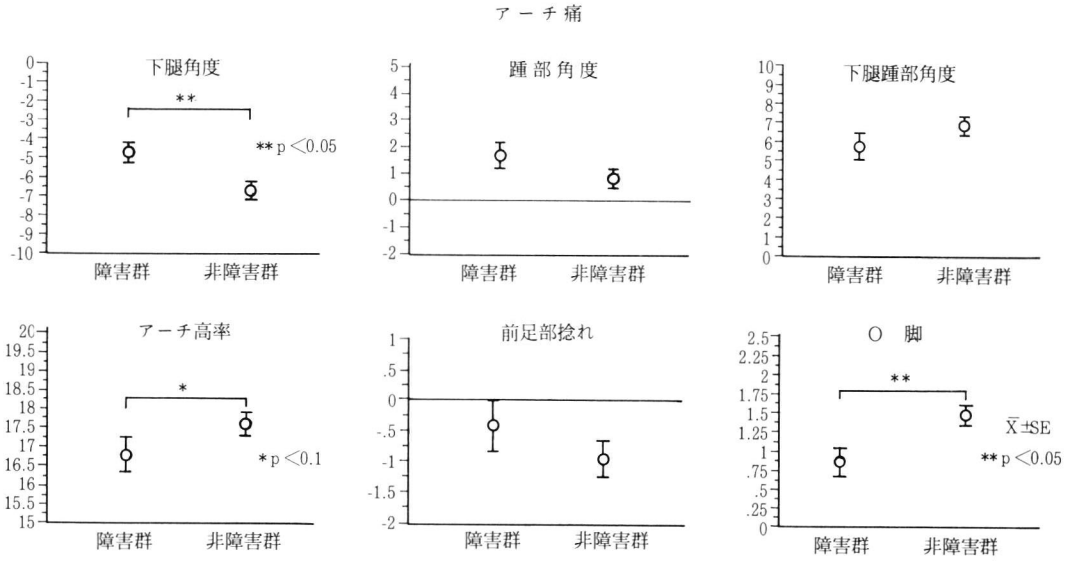
表－1

	膝関節痛	腸脛靭帯炎	シン・スプリント	アキレス腱炎	足アーチ痛	足底筋膜炎
体格指数		＊＊				
距腿内反角度	＊＊		＊＊			
距腿外反角度						
足関節背屈角度		＊				＊
足関節底屈角度				＊＊	＊＊	
Q角						
下腿角度	＊＊		＊		＊＊	
踵部角度						
下腿踵部角度	＊＊					
アーチ高率					＊	
前足部捻れ		＊＊				
O脚					＊＊	

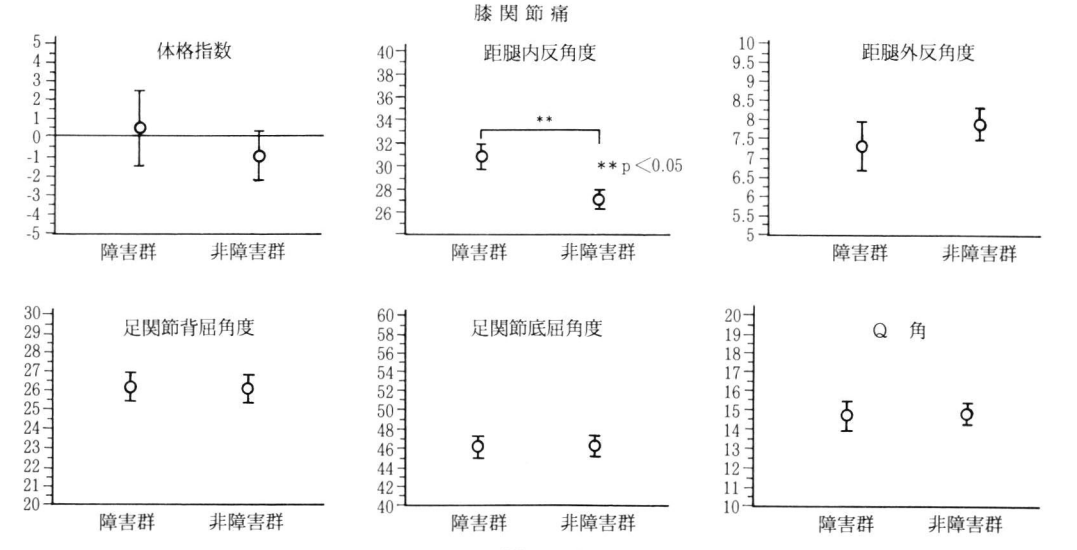
(＊：$p<0.1$,　＊＊：$p<0.05$)



図－1A



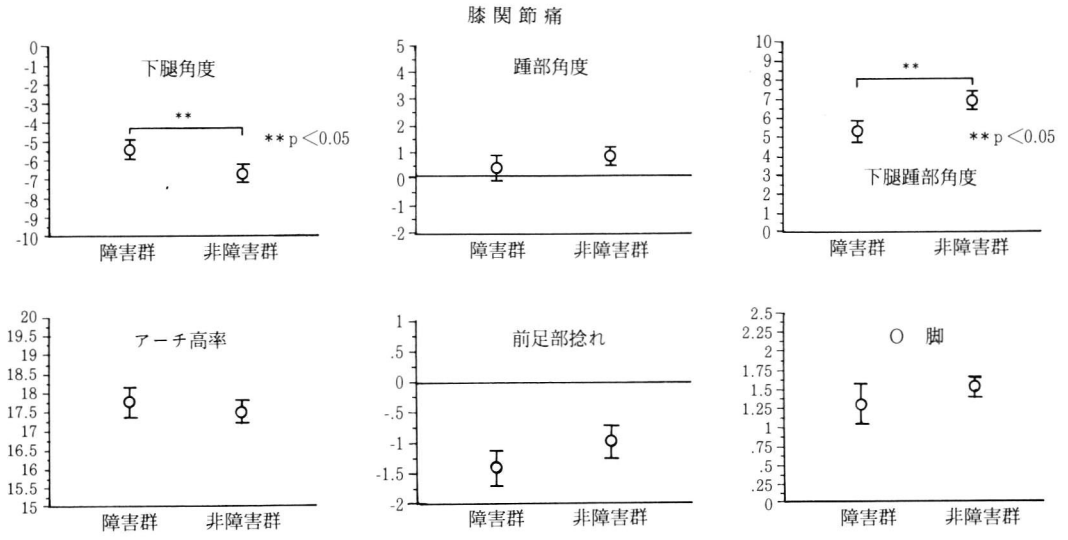
図－1B



図－2A

ス腱炎，足底筋膜炎ではその可能性が低いと推察された。

もちろん，下肢のスポーツ障害の原因が下肢のアライメントのみによって説明できる訳ではない。今回の調査でも，要素を疾患名だけに限ったため，年齢，性別などその他の内在因子や，スポーツ種目などの使用因子は考慮していないし，アライメントも静的なものしか測定していない。しかし，下肢のスポーツ障害の予防や治療のために，アライメントの異常がどの程度関与しているかを明確にする事は重要な課題であると考える。



図－2B

まとめ

スポーツ障害を有する下肢のアライメントを測定した結果，膝関節痛，腸脛靱帯炎，足アーチ痛の発生には下肢のアライメントが関与している可能性が示唆された。

文　献

1) 大久保 衛ほか：下肢のスポーツ障害におけるアライメント測定について，中部整災誌，32；546～549，1989.
2) 大久保 衛ほか：メディカルチェックにおける足アーチ高測定方法の検討，臨床スポーツ医学，6，別冊；336～339，1989.
3) 大久保 衛ほか：整形外科のメディカルチェックとしての足のアーチ高率の意義，臨床スポーツ医学，7，別冊；287～292，1990.

討　論

質問；河野（慈恵医大スポーツ外来部）

健側と患側のアライメントの差はありましたか?

回答；辻（貴島病院本院）

今回の調査では，非障害群がすべて患側に対する健側ではないので，資料を持たない。

水中歩行および走行の下肢筋力トレーニングへの応用

中　康匡*　山際哲夫**　平澤泰介*

近年，水中エアロビクスなどの運動が急速に普及し，これに伴い水中運動についての報告が散見される。しかし，これらはいずれも心肺機能に関するものであり，水中運動における骨格筋の筋活動については不明な点が多い。われわれは，第17回本学会において水中トレッドミル走行時の下肢筋の筋活動について報告した。そこで，今回はより身近に行えるプールでの水中歩行および走行における下肢筋の筋活動を観察し，若干の知見を得たので報告する。

対象および方法

被験者は健常な男子大学生運動部員4名で平均年齢は20.5歳である。測定条件は水深をゼロ（陸上），膝関節部，大腿中央部，腰部（臍），胸部（乳頭）とし，各水深で4段階の歩行と2段階の走行，すなわち毎分108回から138回の4段階の歩調と毎分144回，152回の走行リズムにおける下肢筋の筋活動を表面筋電図を用いてモニターした。測定箇所は大腿四頭筋（中間広筋を除く三筋），大腿二頭筋長頭，腓腹筋（内・外側頭），前脛骨筋とした。ディスポーザブル電極，バイオロード（日本電気三栄社製）を用い，水の抵抗，漏電から電極を保護するためにフォームパッド（日本光電社製）にて固定した。表面筋電図から連続した任意の5サイクルの積分値を求め，水深とペースの2つの要素についての二元配置分散分析を各筋別に行った。なお，実験時の水温は27～29℃であった。

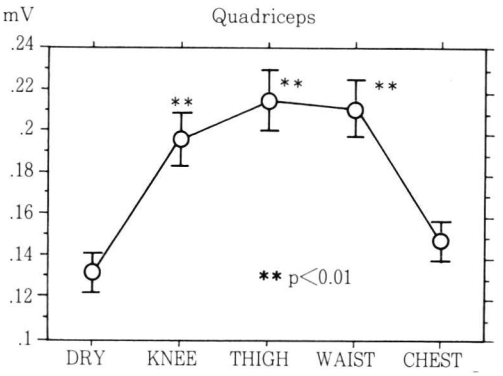
* Yasumasa NAKA, et al.　京都府立医科大学　整形外科
** 京都教育大学　体育学科

Practical application of walking and jogging in water to muscle training

Key Words ; Exercises in water, Muscle training, Electromyogram

結　果

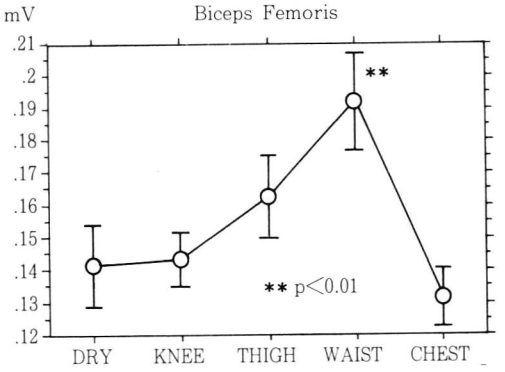
大腿四頭筋では水中歩行および走行時の筋放電量は胸部を除く水深でいずれも陸上時より大きく有意差（$P<0.01$）が認められた。また，胸部レベルでは他のいずれの水深と比較しても有意に（$P<0.01$）低値を示した（図1－a）。



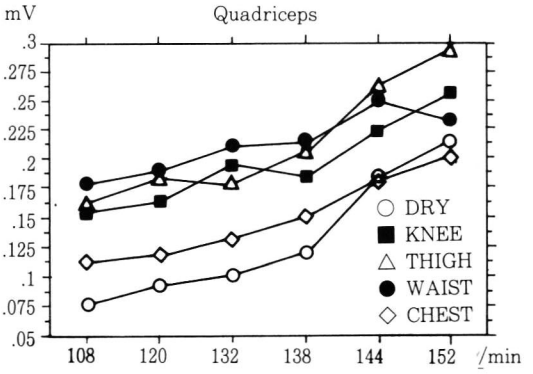
図－1a

大腿二頭筋では水深が腰部レベルの筋放電量が陸上および他のいずれの水深のものと比較しても有意に（$P<0.05$）大きい値を示した（図1－b）。腓腹筋では胸部を除くいずれの水深においても陸上時より有意に高値を示した（図1－c）。前脛骨筋では陸上が最も低値を示し，いずれの水深の場合と比較しても有意差が認められたが各水深間で有意差は認められなかった（図1－d）。

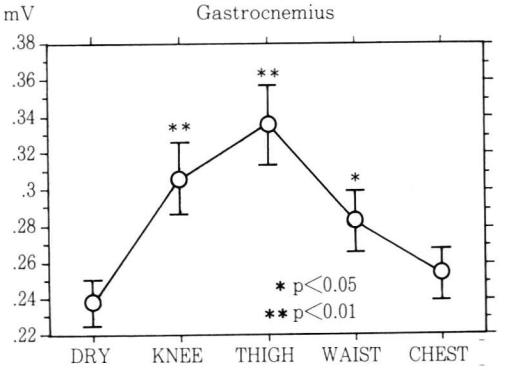
一方，歩行および走行のペースが速くなるに



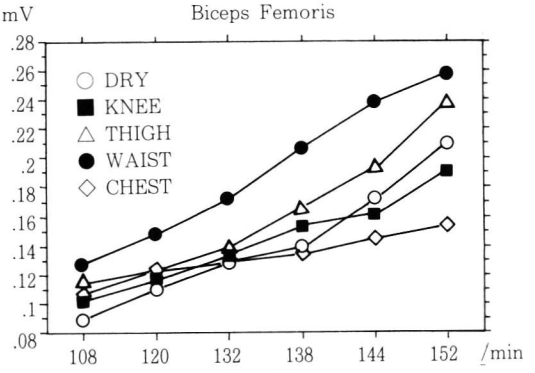
図－1b



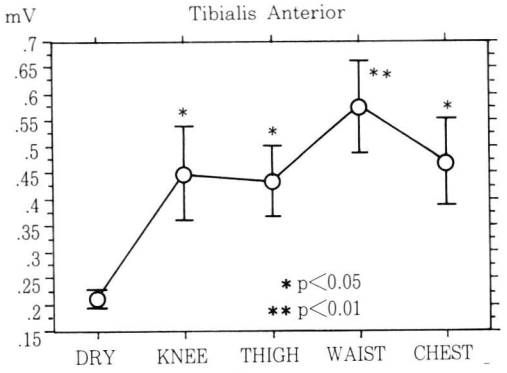
図－2a



図－1c

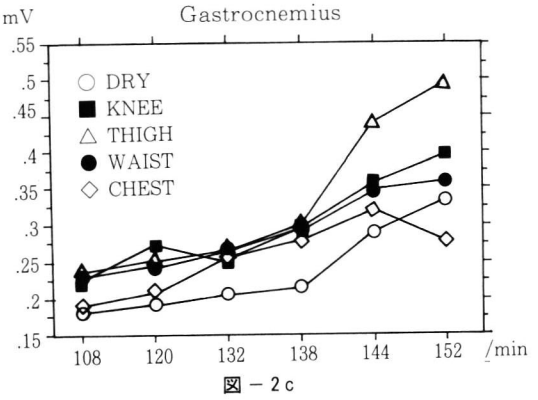


図－2b



図－1d

•p<0.05，••p<0.01 は陸上との比較を示す。

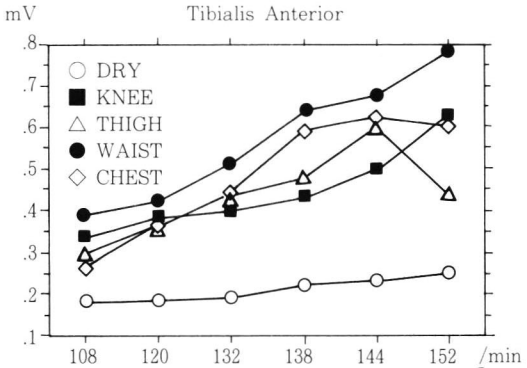


図－2c

つれて筋放電量が増加する傾向がいずれの筋においても認められた（図2－a, b, c, d)。

考　察

水中歩行および走行はとくに下肢に外傷，障害をもつスポーツ選手にとって有効なトレーニング方法とされており[4]，コーチのなかには，



図－2d

健常な選手に対しても通常のトレーニングメニューとして取り入れている者もいる。水中歩行および走行による生体反応についての報告は多数みられる。例えば，Evans ら[1]は，水深が腰部レベルの場合の水中歩行および走行を陸上と比較し，1/2～1/3のスピードでも陸上と同等のエネルギーが消費されることを示した。しかし，水中運動における骨格筋の筋活動については，客観的に測定した報告は少なく，不明な点が多い。

前回報告した水中トレッドミル走行の実験の結果，膝関節部，大腿中央部へと浸水するにつれて水の流体抵抗が増し，それに伴い筋放電量も増加するがさらに腰部，胸部レベルまで深くなると浮力の恩恵が大きくなるために筋放電量は低下すること[3]が判明した。

ところが，水中歩行および走行では水中トレッドミル走とは前方への推進を伴う点が異なる。流体力学によると，流体抵抗の大きさは移動する物体の移動速度の2乗に比例しさらに物体の形や大きさによっても変化する[2]とされている。今回の実験では移動速度を規定するのが困難であり歩調および走行リズムをパラメータとしたが，ペースが増すに従い筋放電量も増加すること，水深が深くなると浮力の恩恵が得られるものの進行方向から見た投射断面積が大きくなり，腰部レベルでの筋放電量が増大したことから，水の流体抵抗が筋放電量に強く関与することが示唆された。

水深が胸部以外のレベルでの歩行および走行では下肢筋の筋放電量が陸上と比較して有意に増大し，とくに腰部レベルでは大腿二頭筋の放電が顕著であった（図1－b）。これは同時にEvans らの実験結果の裏付けとなる。したがって，水深が胸部以外のレベルでは筋力トレーニングとして応用でき，とくに腰部レベルでは効率の良いトレーニングとなると考える。

また，前回の実験の結果，陸上での歩行および走行の遊脚期に放電しない大腿四頭筋にあっても水中では放電すること[3]が判明した。このことから，水深が胸部レベルでは下肢筋の筋放電量は陸上と有意差はないが接地期に限れば陸上より減少することになる。さらに，水深が胸部レベルでは浮力の恩恵を受けやすい。したがって，水深が胸部レベルでは，大腿四頭筋や腓腹筋の肉離れなどの外傷のほかシンスプリントや下肢の疲労骨折などの障害に対するトレーニングに応用できると思われる。

まとめ

1．水中歩行および走行における下肢筋の筋活動を表面筋電図を用いて観察し，筋力トレーニングとして応用できるかを分析検討した。
2．水深が胸部以外のレベルでは下肢筋の筋放電量が増大し，筋力トレーニングとして応用できると考える。とくに腰部レベルでは効率のよいトレーニングになると思われる。
3．水深が胸部レベルでは下肢筋の筋放電量は陸上の場合と有意差はないが接地期に限れば陸上より減少することから，下肢の外傷，障害に対するリハビリテーションとして応用できると考える。
4．水中走は水中トレッドミル走と異なり前方への推進に伴う水の流体抵抗が増大すること，また，水の流体抵抗と筋放電量との間に密接な関係が存在することが示唆された。

文　献

1) Evans B. W. et al. : Metabolic and circulatory responses to walking and jogging in water. Research Quarterly 49 ; 442～449, 1978.

2) 池上康夫：水中運動中の抵抗と推進力，J. J. Sports Sci. 7 ; 499～504, 1988.
3) 中　康匡ほか：水中トレッドミル走の筋力トレーニングへの応用，日本整形外科スポーツ医学会誌，11 ; 283～286, 1992.
4) Town. G. P et al. : Maximal metabolic responses to treadmill walking and water running in trained runners. Med. Sci. Sports. Exerc. 23 ; 238～241, 1991.

大学生陸上選手におけるシンスプリントについて

赤嶺卓哉* 末永貴久* 山中隆夫*

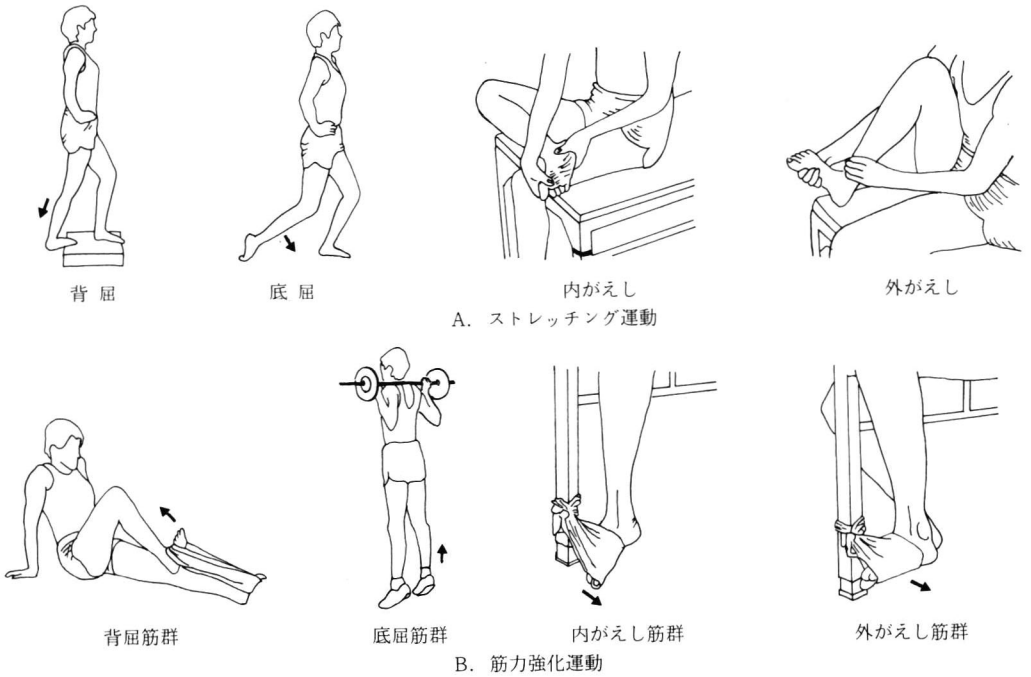
はじめに

シンスプリントは過労性脛部痛とも呼ばれ，若年のランナーに多発し，慢性的な下腿脛骨後内側部の疼痛のためにスポーツ活動に支障をきたしやすい。我々は大学生陸上走種目選手におけるシンスプリントの実態を調査し，検討を加えたので報告する。

対象と方法

対象は国立鹿屋体育大学陸上部走種目選手49名（男性34名，女性15名，平均年齢19.1歳，平均競技歴6.3年）であり，全例にシンスプリント（以下ＳＳと略す）についての既往歴，現病歴，治療方法などのアンケート調査を行った。またこの中より，ＳＳの既往を有し現在も疼痛を訴えるＳＳ群８名と，ＳＳの既往を有しない非ＳＳ群９名の計17名（男性13名，女性４名，平均年齢19.1歳，平均競技歴6.5年）を抽出し，両足・足関節の可動域測定，マスキュレーターによる筋力測定などの直接検診と，両膝・下腿正面１方向，立位両足・足関節側面１方向のX線検査を施行した。

さらに抽出されたＳＳ群８名に対しては，



図－１ ＳＳ群８名に対する運動療法[4)]

* Takuya AKAMINE et al. 鹿屋体育大学 体育学部

Shin splints in physical college student runners

Key Words ; Shin splints, athletics, runner.

図1に示すような足・足関節の背底屈，回内外，足趾の屈伸を中心としたストレッチング運動と筋力強化運動を，栗山[4]らの方法に準じ4.3ヶ月間指導した。この際，実施前の測定に基づき，ROM制限や筋力低下を示した動作に対し重点的に運動療法を施行するよう個別指導し，同時に練習後のicing，路面・シューズの調整なども合わせて指導した。なお，運動療法実施後に再び，実施前と同様の直接検診を行い，実施前後の所見に比較検討を加えた。

結　果

アンケート結果を表1に示す。ＳＳの既往を有するものは28名(57.1%)であり，ＳＳの既往を有する群では，既往を有しない群に比し，平均競技歴がやや長く，短距離選手・女性選手の占める割合が高かった。ＳＳの内容につき検討すると，発症時期は高校1年，4月をピークとしており，発症から競技復帰までの期間は平均5.0週間で，医師を受診する件数は比較的に少なかった。なお一人当たりの平均発症回数は3.5回で，発症側に左右差はなく，9名は現在も下腿中下1/3脛骨後内側部に慢性的な疼痛を認めていた。

表－1　アンケート結果

A．ＳＳ群と非ＳＳ群との比較

	SS群 (N＝28)	SS群 (N＝21)
平均競技歴	6.6年	6.1年
短距離	20名 (71.4%)	11名 (52.4%)
中・長距離	8名 (28.6%)	10名 (47.6%)
男女比	16：12	18：3

B．ＳＳ群 (28名) の内容

- 発症時期
  - 競技開始後平均 3.3年
  - 高1 (28.6%)，高2 (25.0%)
  - 4月 (39.3%)，5月 (25.0%)
- 平均治癒期間
  - 5.0週 (1週～15週)
- 治療方法
  - 病院または整骨院にて保存的に治療　7名 (25.0%)
  - 自宅にて湿布，テーピングなど　12名 (42.9%)
  - 放置　9名 (32.1%)

直接検診結果を表2に示す。抽出されたＳＳ群 (8名) と非ＳＳ群 (9名) とを比較すると，足・足関節可動域 (他動的) においては，ＳＳ群では非ＳＳ群に比し，背底屈，内外がえしはいずれもわずかに低値を示していた。筋力測定においても，SS群では非SS群に比し，有意差はないものの背底屈，回内外ともに低値を示した。またＳＳ群における回外・回内筋力間には，統計学的に有意な不均衡性が認められ，視診上明瞭な扁平足，X脚傾向をそれぞれ2例ずつに認めた。

表－2　直接検診結果

		SS群 (N＝8)	非SS群 (N＝9)
平均可動域 (passive)	背屈	15.5°	17.2°
	底屈	65.0°	72.8°
	内がえし	30.6°	32.9°
	外がえし	13.2°	17.5°
筋力測定 (musculator)	背屈	28.6 kg	30.4 kg
	底屈	21.0 kg	27.6 kg
	回外	11.9 kg ┐*	14.8 kg
	回内	16.3 kg ┘	17.3 kg

(＊；$p<0.05$)

X線検査を行ったＳＳ群 (8名) と非ＳＳ群 (9名) において，膝外側角 (FTA)，Hibbs角 (正常135°)，Meary角 (正常0°)，長軸アーチ・横倉係数Ｃ (正常33.8%) を計測し，比較検討すると，ＳＳ群ではそれぞれ174.0°，138.5°，0.6°，33.1%であり，非ＳＳ群では，175.7°，135.3°，1.1°，34.5%であった。両群間に統計学的な有意性を認めた項目は見あたらないが，ＳＳ群ではFTA171°以下のX脚傾向を2名に，横倉係数Ｃ30%以下の扁平足傾向を2名にそれぞれ認めた。

ＳＳ群に対し行われた4.3ヶ月間の運動療法の効果を表3に示す。足・足関節の可動域については，療法前の背屈，底屈，内がえし，外がえしがそれぞれ平均15.5°，65.0°，30.6°，13.2°であったのに対し，療法後では平均

表－3　シンスプリント群に対する運動療法（4.3ヵ月）の効果〔N＝8〕

・筋力測定結果（musculator）

	運動療法前	運動療法後
背屈（kg）	28.6	34.0 ↑ *
底屈（kg）	21.0	27.5 ↑ **
回外（kg）	11.9 ┐	15.6 ↑ **
回内（kg）	16.3 ┘ *	19.4 ↑ *

（**；$p<0.01$，　*；$p<0.05$）

・運動療法による症状の変化

完治	1	（13％）
改善	3	（38％）
不変	4	（50％）

22.2°，66.2°，30.6°，23.6°となり，とくに背屈・底屈・外がえしの可動域に改善が認められた。また筋力測定結果については，運動療法後は療法前に比し，背屈・底屈・回外・回内のいずれにおいても統計学的に有意な改善傾向が観察された。なお，療法前に認められた回外・回内筋力間の有意な不均衡性については，療法後にはその統計学的有意性が消失していた。

運動療法による症状の変化を追跡すると，8名中4名（50％）に，Blazinaのスポーツ障害病期分類における1段階以上の改善が認められた。

考　察

シンスプリントの定義については，American Medical Associationが1966年に定めた「足の屈筋群のoveruseにより発生する下腿の疼痛で，骨折や虚血性障害を除くもの」という概念が広義では用いられることが多い。しかし，Devas[2]がmicrofracture説を唱えて以来，本症の発生機序については，後脛骨筋・深部後部コンパートメント筋群の筋疲労による脛骨付着部骨膜炎ないしは疲労骨折の初期像としてとらえる研究者が多い[1),3)]。Slocum[5]は，発症の誘因として回内足，扁平足，X脚などをあげている。

今回の我々の調査では，シンスプリント群では足部の回内・回外筋力間に有意な不均衡性を示していた。また，この両筋群に対する運動療法を施行することにより，両筋群間の不均衡の統計学的有意性は消失し，半数例に症状の改善が観察された。以上より，本症の発生機序の一つとして，足部のとくに回外・回内筋力間の不均衡性も関与する可能性が示唆された。

まとめ

大学生陸上走種目選手49名に対し，シンスプリントに関する調査を行い，以下の結論を得た。

1．シンスプリントの既往は28名（57.1％）に認められ，とくに短距離女性選手に多く，4月をピークに発生していた。

2．シンスプリント群では，足部の回内・回外筋力間に有意な不均衡が観察され，X線検査では，扁平足，X脚傾向をそれぞれ2名に認めた。

3．シンスプリント群に対し，足関節の背底屈，回内外を中心とした運動療法を個別に指導し，半数例に症状の改善を認めた。

参考文献

1．Clement, D.B. : Tibial stress syndrome in athletes. J. Sports. Medicine. 2 ; 81～85, 1974.

2．Devas, M.B. : Stess fractures of tibia or shin soreness. J. Bone & Joint Surg. 40 B ; 227～239, 1958.

3．Johnell, O. et al. : Morphological bone changes in shin splints. Clin. Orthop. 167 ; 180～184, 1982.

4．栗山節郎，川島敏夫：スポーツマンの運動療法，初版，Ⅲ，部位別運動療法の実際，栗山節郎，162～177，南江堂，東京，1990.

5．slocum, D.B. : The shin splint syndrome, medical aspect and differential diagnosis. Am. J. Surg. 114 ; 875～881, 1967.

討　論

質問；島田（島田病院）

① 回内・回外筋力の不均衡とはどのようにして判定したか。

② 筋力トレーニングについて特に行うべき種目，逆にあまりしない方がよい種目がありますか？

回答；赤嶺（鹿屋体育大）

マスキュレーターを用い，シンスプリント群8名

に対し，回内（踵骨外反，距骨内転，底屈）とその逆の回外筋力を，それぞれ測定し，両測定値をt検定したところ，有意な不均衡性が認められた。

質問 ; 中（京都府立医大）

シンスプリントが女子に多発するのはなぜか ?

回答 ; 赤嶺（鹿屋体育大学）

とくに中高生女性短距離選手では，ハイスピードのショックに耐えうる十分な筋力が備わっていないことが原因の一つである。

質問 ; 中（京都府立医大）

われわれも高校陸上選手におけるシンスプリントについて調査し，とくに女子の短距離選手の頻度が高いという結果が得られている。

アキレス腱滑液包炎における足縦アーチのX線学的検討

田中康仁* 高倉義典* 中山正一郎*
高岡孝典* 富田直秀* 佐本憲宏*
藤井唯誌* 玉井進*

はじめに

アキレス腱滑液包炎は，スポーツ医学の分野でしばしば遭遇する疾患であり，病因を明らかにするために種々のX線学的検討が行われてきた[1)~7)]。なかでも踵骨の後上方部の形態に注目した報告が多いが，未だ統一した見解が得られていない。また，足部のアライメントに関しても，凹足に多いという記載[2)]や，calcaneal pitchの増大が発症に関与しているという報告[4)]はあるが，足縦アーチについて詳細に検討した報告は見あたらない。我々は，足縦アーチの増大が本症の発症に関与しているのではないかと考え，荷重時の正確な足側面X線像をもとに検討したので報告する。

対象および方法

対象は後足部痛を訴えて当科外来を受診したアキレス腱滑液包炎20例31足であり，女性15例23足，男性5例8足，年齢は14～60歳，平均で28.1歳であった。対照として，病院スタッフおよび外傷例の健側から集めた，足部に愁訴を認めない正常例113例161足を用いた。女性69例100足，男性44例61足，年齢は13～77歳，平均で41.1歳であった。

X線撮影法は基本的には横倉法[8)]に準じたが，焦点の位置は原法では内果下方の足底面であるところを，撮影し易いように外果下方の足底面とし，撮影距離は100cmとした。撮影は，片脚起立にて行い，足軸とX線フィルムが平行になるようにセットした。X線計測は以下のごとく行った。はじめにSteffensen & Evensen[6)]およびFowler & Philip[1)]の方法に準じて踵骨の後方への突出度を評価した。また，今回新たに足全体から見た後上方隆起の傾斜を計測する目的で，Fowaler & Philip法に準じて後上方隆起の後縁に引いた線と横倉の基準線とのなす角を後上方隆起傾斜角として計測した。次に足縦アーチの評価としてcalcaneal pitch，第1中足骨傾斜角を横倉の基準線からの角度で計測し，横倉の基準点の内側アーチの指標である，L，N，Cの各点の値を横倉の方法に準じて足底長で補正しmm%値として求めた。

統計学的には，それぞれの計測項目の疾患群と正常群の差を独立2群間のt検定を用いて評価した。

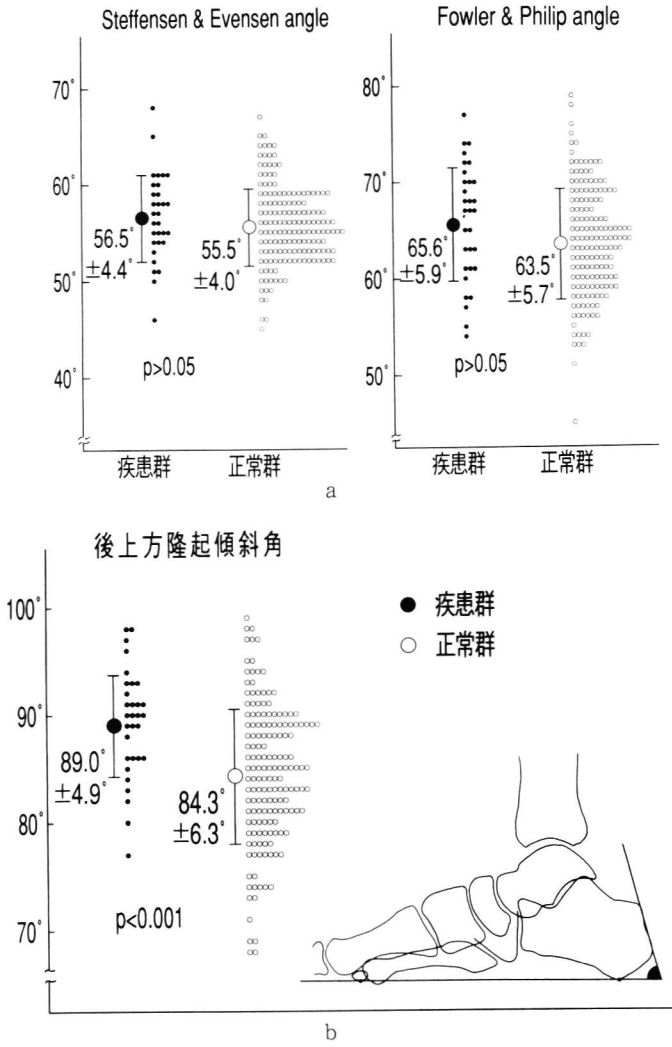
結　果

疾患群および正常群におけるSteffensen & Evensen角はそれぞれ平均で56.5°，55.5°，Fowler & Philip角は65.6°，63.5°であり，ともに統計学的に有意差はなく，踵骨だけの形態をみると後方への突出はないと考えられた（図－1 a)。我々の後上方隆起傾斜角では，疾患群では89.0°，正常群では84.3°と有意に疾患群で大きく，足全体からみるとアキレス腱滑液包炎では，後上方隆起の後方への突出が認められた（図1－b)。次に足縦アーチの評価では，calcaneal pitch，第1中足骨傾斜角はそれぞれ

* Yasuhito TANAKA et al.　奈良県立医科大学整形外科

A radiological study for the longitudinal arch of the foot with Achillobursitis

Key Words ; Achillobursitis, Radiological analysis, Tendo calcaneus, Pes cavus



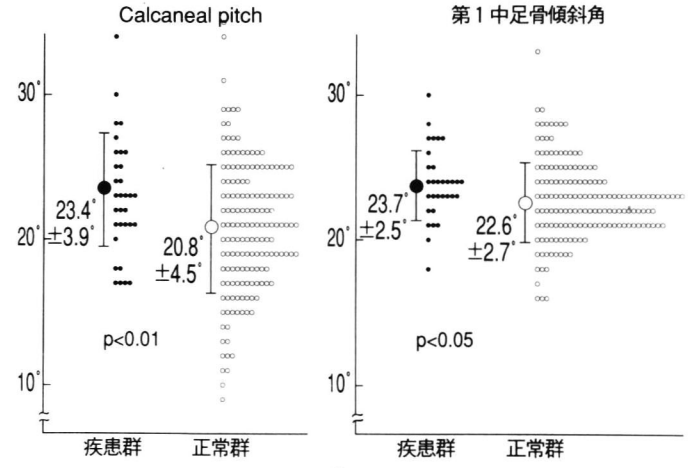
図－1　踵骨後上方隆起の形態に関する計測値

平均で23.4°と20.8°および23.7°と22.6°であり，有意に疾患群で大きかった（図2－a)。また，横倉の基準点のL, N, Cの値は，疾患群ではそれぞれ24.0, 30.3, 34.1 mm%，正常群ではそれぞれ22.6, 28.6, 32.7 mm%であり，各点とも有意に疾患群で大きく，アキレス腱滑液包炎では，足縦アーチが高くなっていることが明らかとなった（図2－b)。

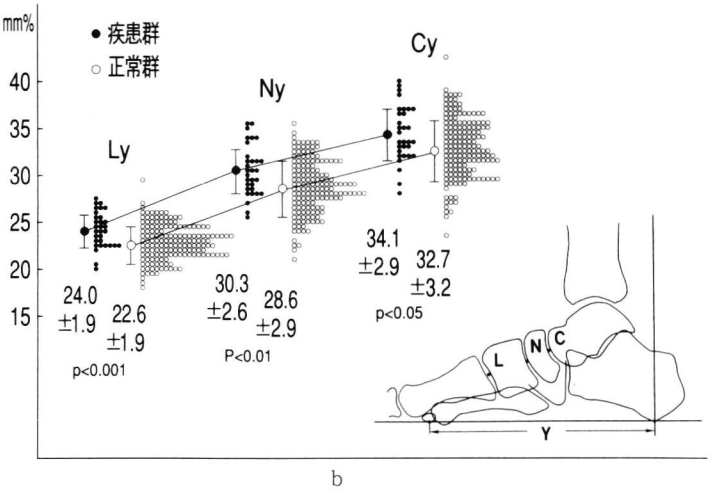
一例を示す（図3)。症例は16歳女性であり，左アキレス腱滑液包炎例である。Steffensen & Evensen角は51°，Fowler & Philip角は54°であり，低い値を示したが，横倉の基準点のL, N, Cの値はそれぞれ26.6, 34.7, 39.8 mm%であり，明らかな縦アーチの上昇が認められた。また，後上方隆起傾斜角は88°と大きく，足全体からみると後上方隆起は後方へ突出していた。

考　察

アキレス腱滑液包炎は内側アキレス腱滑液包炎に炎症をきたす疾患であり，この滑液包はアキレス腱と踵骨後上方隆起の間に存在する。そのためにアキレス腱滑液包炎の病因としては踵骨の後上方隆起の後方への突出の関与が示唆されている。Steffensen と Evensen[6] および



a



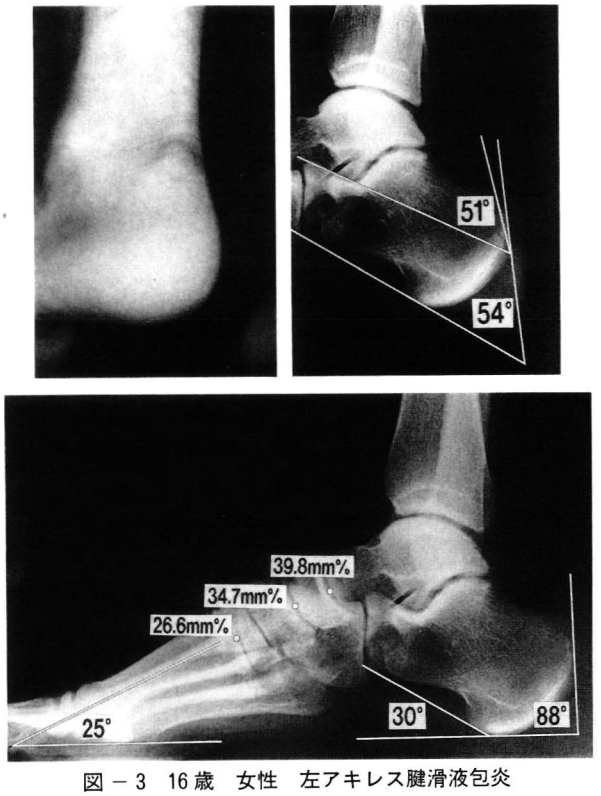
b

図－2　足縦アーチに関する計測値

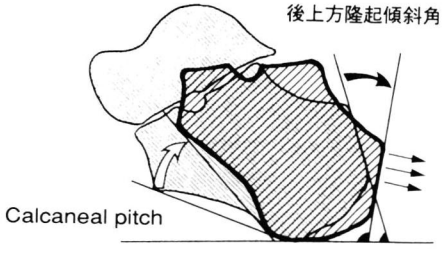
Fowler と Philip[1] はそれぞれ考案した角度を用いて後方への突出を評価した。しかし，最近の報告では正常群と比較して差がなかったという報告[4)7)]があり，統一した見解をみていない。我々の計測でも両者ともに有意差はなく，踵骨のみの形態では後方への突出は証明できなかった。我々の考案した後上方隆起傾斜角を用いると，アキレス腱滑液包炎で大きな値を示し，足全体からみると明らかに後上方隆起は後方への突出していた。そのため，靴による慢性的な圧迫が，歩行時やスポーツ活動時に踵骨後上方隆起部に加わり発症すると考えられた。

また別に，後上方隆起の上方への突出が発症に関与するとの意見もある。Pavlov ら[4]は calcaneal pitch の増大に注目し，アキレス腱滑液包炎では，後上方隆起の上縁が，距踵関節上縁を通る踵骨底面の線の平行線（PPL 2）より上にあることが多いと述べている。のちの検討[3]で，calcaneal pitch の増大は踵骨隆起の底側への突出が関与していると考え，踵骨隆起底側に粘土を置いたモデルを提唱した。踵骨隆起が底側へ突出すると calcaneal pitch が大きくなり，後上方隆起の形態が変わらなくとも後上方隆起上縁が PPL 2 より上に突出するとし，現在もこの考え方が支持されている。

我々は，今回の検討でアキレス腱滑液包炎で



図－3　16歳　女性　左アキレス腱滑液包炎



図－4　アキレス腱滑液包炎の発症起序
足縦アーチが高いと踵骨が前上方に傾斜し，踵骨後上方隆起が後方へ突出する。

は足全体の縦アーチが高いことを定量的に明らかにした。縦アーチが高いことにより，踵骨が前上方に傾斜して calcaneal pitch が増大し，たとえ踵骨後上方隆起の形態に差はなくとも，結果的に踵骨後上方隆起が後方に突出し，これが病因になると考えられた（図4)。

一般にアキレス腱滑液包炎では，靴のヒールを高くすると症状が軽減することが知られている[3]。しかし，踵骨のみの形態をみる方法では説明しにくい。我々の今回の結果から考察すると，ヒールを高くすると踵骨が前下方へ傾斜し，それにより足全体からみた後上方隆起の後方への突出が改善され，症状が軽減するものと考えられた。

まとめ

1)，横倉法による正確な荷重時足側面X線像を用いて，アキレス腱滑液包炎と正常足の比較検討を行った。

2)，Steffensen & Evensen 角，Fowler & Philip 角では両者に有意差はなく，踵骨だけの形態をみると後上方隆起の後方への突出はないと考えられた。

3)，我々の考案した後上方隆起傾斜角はアキレス腱滑液包炎で有意に大きく，足全体からみると後上方隆起は後方へ突出しており，これが病因として関与すると考えられた。

4), アキレス腱滑液包炎では足縦アーチが高く, 後上方隆起の後方への突出には踵骨の前上方傾斜が起因すると考えられた。

参考文献

1) Fowler, A., Philip, J. F., : Abnormality of the calcaneus as cause of painful heel. Brit. J. Surg., 32 ; 494～498, 1945.
2) Fuglsang, F., Torup, D. : Bursitis retrocalcanearis. Acta Orthop. Scand., 30 ; 315～323, 1961.
3) Henegham, M. A., Pavlov, H. : The Haglund pailnful heel syndrome. Experimental investigation of cause and therapeutic implications. Clin. Orthop., 187 ; 228～234, 1984.
4) Pavlov, H. et al. : Haglund syndrome. Initial and differential diagnosis. Radiology., 144 ; 83～88, 1982.
5) 佐野精司ほか：Achillobursitis interna. 整形外科 MOOK, 43 ; 281～288, 1986.
6) Steffensen, J. C. A., Evensen, A. : Bursitis retrocalcanea Achilli. Acta Orthop. Scand., 27 ; 228～236, 1958.
7) 塚原哲夫ほか：アキレス腱周囲炎と踵骨後上部形態との関係. 足の外科研究会誌, 11 ; 136～138, 1990.
8) 横倉誠次郎：本邦成人内外両長軸足穹窿の基準を定め偏平足の分類に及ぶ. 日整会誌, 3 ; 331～360, 1928.

生体力学的足関節プラットホームを用いた足関節外傷のリハビリテーション

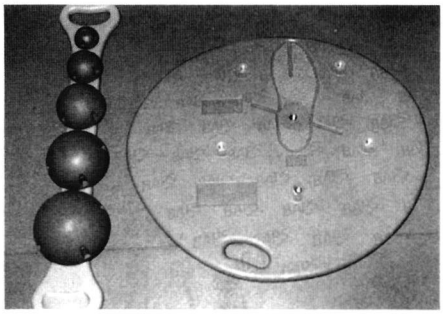
河野照茂* 大畠襄* 白旗敏克*
久富冲* 遠藤陽一* 佐藤美弥子*

はじめに

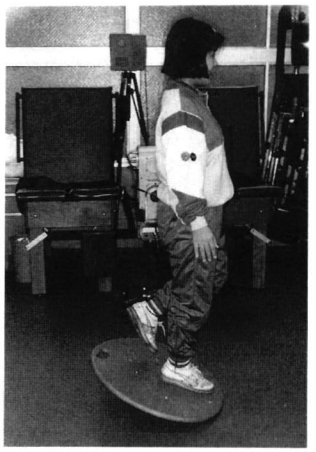
スポーツ外傷・障害のなかで足関節外傷・障害は多い。われわれのスポーツ外来部の過去5年間の診療統計では997例の足関節外傷・障害がみられ，これはその間の全外傷・障害の8.6%にあたる。膝関節，腰部，肩関節に次いで4番目に多い部位である。足関節外傷・障害を受傷してから競技復帰までの過程でアスレティックリハビリテーションのはたす役割は大きい。リハビリテーションとしては，まず関節可動域の回復，足関節周囲の筋力強化があげられる。それに加えて，神経・筋協調作用に関与する固有受容感覚のトレーニングが重要であることをFiore[1]やFreeman[2]が述べている。ただしFioreの言う固有受容感覚のトレーニング方法は，実際のリハビリテーションの現場でだれにでも簡単に実施できるものではなかった。そこで固有受容感覚のトレーニングにBiomechanical Ankle Platform System（生体力学的足関節プラットホームシステム：BAPS）を用い，足関節のスポーツ外傷・障害のリハビリテーションを実施した。

対象および方法

米国Camp社製のBAPSを用いた。BAPSは図1のように円盤状のプラットフォームと5個の異なる大きさのおわん型アタッチメントよりなる。使用方法は，体重負荷の程度により無負荷，部分負荷，全負荷の3段階に分け，円盤状プラットフォームの辺縁を床に接しながら円滑に回転させる。図2にBAPSを全負荷で実施している状態を示す。



図－1 Biomechanical Ankle Platform System (BAPS)



図－2 BAPS：全負荷

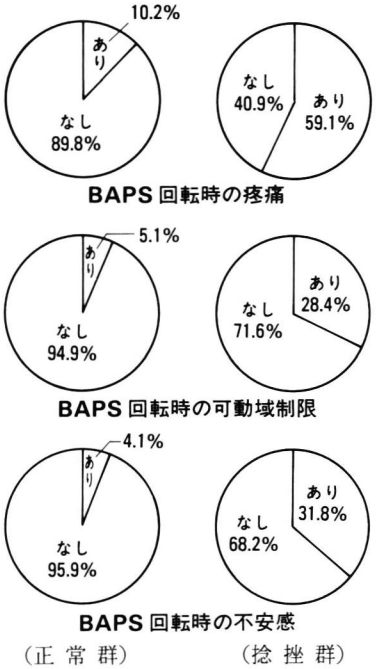
* Terushige KOHNO, et al. 東京慈恵会医科大学 スポーツ外来部

Rehabilitation of ankle injuries using biomechanical ankle platform system.

Key Words ; Athletic rehabilitation, Ankle injury, Proprioceptive function

まず最初に現在愁訴をもたないスポーツ選手に対して，BAPSを使用したときにおこる所見について調査した。対象はスポーツ外来部でメディカルチェックを行ったサッカー選手27名（平均年齢24.5±2.3歳），アメリカンフットボール選手33名（平均年齢25.0±2.8歳）の合計60名である。足関節の外傷・障害の既往は19名22足18.3％で，全例捻挫であった。ただしスポーツ中の足関節の訴えは全くない。これらに対して，図2のように全荷重でBAPSを試み，プラットフォームの辺縁を床につけて円滑に回転させるように指示した。そして，BAPS回転時に出現する足関節の疼痛，回転の円滑性，不安感について調査した。

次にスポーツ外来部を訪れた足関節外傷・障害のある18名（平均年齢21.2±3.6歳）に対して，BAPSを用いたアスレティックリハビリテーションを実施し，競技復帰まで経過を検討した。



図－3　スポーツ選手におけるBAPSでの愁訴

結　果

図3にサッカー，アメリカンフットボール選手計60名について，足関節捻挫の既往のある19名を捻挫群，既往のない41名を正常群としたときのBAPS施行時の愁訴について示した。これによると，BAPS回転時に足関節外側の疼痛を訴えたのは捻挫群では59.1%，正常群では10.2%であった。BAPSを回転させることはできるが，辺縁を床に円滑につけることのできなかったものは，捻挫群で28.6%，正常群で5.1%であった。BAPSを全負荷で回転させるときに足関節に不安感を訴えた選手は捻挫群で31.8%，正常群で4.1%であった。

次に表1にBAPSを用いて足関節外傷・障害のリハビリテーションを行った18名を示す。年齢は16歳～30歳，平均21.2±3.6歳である。競技種目は野球4名，サッカー・バスケットボール各3名，その他8名である。外傷・障害の種類は捻挫が13例72.2%と最も多い。

BAPSを用いたトレーニング方法を表2に示した。ウォーミングアップ，ストレッチングに続いてBAPSを使用する。BAPSのトレーニングでは無負荷，部分負荷，全負荷と徐々に体重負荷を増加していくことが原則であり，トレーニングの最初は必ず無負荷で開始する。また，負荷の強さはおわん型アタッチメントで調節するが，これもアタッチメントの周径の小さいレベルⅠから開始し，周径の大きいレベルⅤへと徐々に負荷を強くしていくことが大切である。また，全負荷でのBAPSのトレーニングが可能になった時点で，トレッドミルでの歩行あるいはランニングを加えた。

今回BAPSのトレーニングを実施した18名について，BAPSを用いた期間は7日～80日，平均30.9±21.1日であった。BAPS開始時の症状については，足関節可動域の減少は18名中4名22.2%，Cybex Ⅱ$^+$で測定した60 deg/secの足関節背屈・底屈筋力が健側に比較して10%以上低下していたものは，18名中7名38.9%，また固有受容感覚の低下を表わすと考えられるBAPSでの足関節の不安感は18名中18名100%にみられた。BAPSのトレーニング終了時には，足関節可動域の回復，足関節背屈・底屈筋力の回復が18名全員にみられ，不安感は18名中17名

表－1　BAPSでのトレーニングの症例

症例	性別	年令	スポーツ種目	診　断　名	BAPSの使用期間	関節可動域制限		足関節底・背屈筋力の左右差		BAPSでの不安感	
						開始時	終了時	開始時	終了時	開始時	終了時
1	男	21	バレーボール	右足関節捻挫	24日	＋	－	＋	－	＋	－
2	男	23	野　球	右アキレス腱炎	12日	－	－	＋	－	＋	－
3	女	21	クラシックバレエ	右足関節捻挫	28日	－	－	－	－	＋	－
4	男	30	サッカー	右外果骨折	63日	＋	－	＋	－	＋	－
5	男	18	サッカー	左足関節捻挫	70日	－	－	－	－	＋	－
6	男	20	スキー	左足関節捻挫	30日	＋	－	＋	－	＋	－
7	男	23	サッカー	右内果骨折	7日	－	－	＋	－	＋	－
8	女	16	バスケットボール	右足関節捻挫	38日	＋	－	＋	－	＋	＋
9	女	21	レスリング	左足関節捻挫	14日	－	－	＋	－	＋	－
10	男	28	剣　道	衝突性外骨腫	20日	＋	－	－	－	＋	－
11	男	19	野　球	左外傷性足関節症	14日	－	－	－	－	＋	－
12	女	22	バドミントン	左足関節捻挫	12日	－	－	－	－	＋	－
13	男	16	野　球	左足関節捻挫	20日	－	－	－	－	＋	－
14	女	23	ランニング	左足関節捻挫	20日	－	－	－	－	＋	－
15	男	21	バレーボール	左足関節捻挫	50日	－	－	－	－	＋	－
16	男	20	走り巾とび	右足関節捻挫	40日	－	－	－	－	＋	－
17	男	23	野　球	右足関節捻挫	14日	－	－	－	－	＋	－
18	男	16	野　球	右足関節捻挫	80日	－	－	－	－	＋	－

94.4%に消失した。残りの1名についてはテーピングを行うことで不安感が消失した。その結果，18名全員がもとの競技に復帰した。

考　察

Fiore[1]は，足関節には歩行中に体重の125%，走行中には200%の荷重がかかり，また，横方向への動きでは，動く方向と反対側にも同時に強い負荷がかかることより，筋力のバランスや強調性，固有受容器からのフィードバックが低下していると，外傷あるいは外傷の再発をおこしやすいと報告している。Freeman[2]は足関節の固有受容感覚の回復のために機能訓練として動揺板を用いて効果があったと述べている。

今回，われわれが調査したスポーツ選手で固有受容感覚が低下していると考えられる，すなわちBAPSを行ったときに不安感を訴える選手は，捻挫の既往歴のある選手では31.8%と約3分の1にみられた。これは，足関節捻挫受傷後のリハビリテーションが不十分であったためと考えられた。次に足関節を受傷したスポーツ選手に対して，BAPSを含むリハビリテーションプログラムを実施した結果，足関節可動域や筋力の回復，さらに固有受容感覚の回復が94.4

表－2　BAPSのトレーニングプログラム

1.	フィットロン	12分
2.	ストレッチ	
3.	BAPS	1）無負荷 ――― トレッドミルのウォーキング
	＋	2）部分負荷 ―― 〃 のランニング
	ウォーキング	3）全負荷 ――― 〃 のランニング
	ランニング	
4.	フィットロン	8分
5.	ストレッチ	
6.	アイシング	15分

%にみられた。BAPSを用いての固有受容感覚のトレーニングは，表2に示したプログラム通りに実施すれば，足関節外傷のリハビリテーションプログラムに容易に加えることができる。使用するスペースもわずかでよいし，BAPSそのものも高価ものではない。最後にわれわれの成績をまとめる。

1．足関節外傷後のリハビリテーションに固有受容感覚の回復が重要である。

2．従来のリハビリテーションではこれが十分に行われていなかった。

3．BAPSでは固有受容感覚回復のためのリハビリテーションが実施できる。

4．よってBAPSは足関節外傷後のリハビリテーションに欠くことはできないトレーニング方法の一つである。

文　献

1．Fiore RD and Lead JS：A functional approach in rehabilitation of the ankle and rear foot, Athletic training, 15；231～235, 1980.
2．Freeman MAR：Instability of the foot after injuries to the lateral ligaments of the ankle, J Bone Joint Surg Br 47；669～677, 1965.

討　論

質問；島田（島田病院）

足関節外傷のスポーツ選手のスポーツ復帰についてはわれわれも単に筋力や可動域のみでは不十分と考えて，　具を用いての固有知覚の賦活を行っている。しかしその機能の改善が，固有知覚の改善か，その技能についてのたくみさの獲得か判別できない点に気付いている。この点についてのコメントをお願いします。

回答；河野（慈恵医大スポーツ外来部）

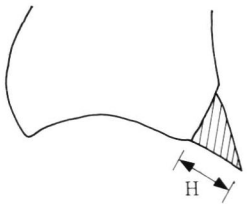
BAPSのトレーニング後の足関節の不安感の消失は，固有受容感覚が回復したと考えます。その理由として，BAPSのトレーニング前にみられたランニングやジャンプでの不安感がBAPSのトレーニング後には全く消失し，競技復帰したことです。

スポーツ選手の足関節 impingement exostosis について

飯田 哲* 岡崎 壮之* 栗原 真*
徳重克彦* 森川嗣夫* 田内利幸*
鍋島和夫**

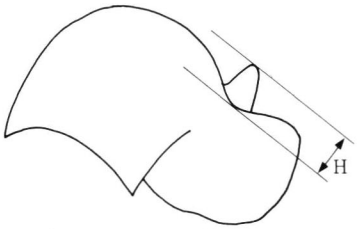
はじめに

スポーツ選手の足関節 impingement exostosis について，前方部分の変化を中心に検討し，その発生機序を考察した。



grade Ⅰ　H≦3 mm
grade Ⅱ　3＜H≦5
grade Ⅲ　5＜H
遊離体

図 1－A　Exostosis の分類



Stage Ⅰ　H＜2 mm
Stage Ⅱ　2≦H＜4
Stage Ⅲ　4≦H

図 1－C　Osteophyte の分類

* Satoshi IIDA et al. 川鉄千葉病院　スポーツ整形外科
** 鍋島整形外科

Impingement exostosis in Athletes

Key Words ; impingement exostosis, osteophyte, anterolateral rotational instability

対　象

1989年6月から1989年5月までに足関節二方向X線撮影を施行した15歳以上60歳未満の症例：619例（スポーツ群374例，非スポーツ群245例）

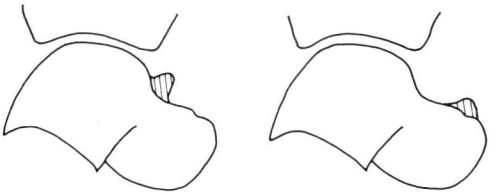


図 1 － B　距骨頸部背側の変化

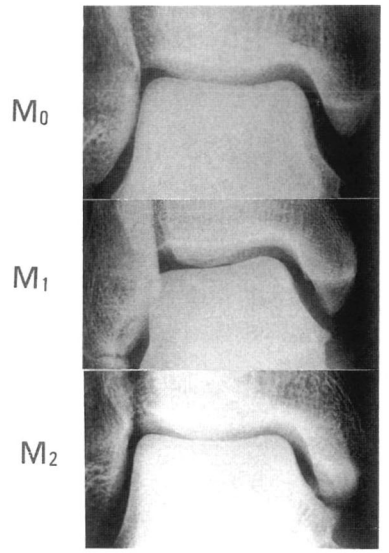


図 1－D　内側関節裂隙（特に距骨側）の変化
M_0：変化なし
M_1：軽度～中等度変化
M_2：高度変化

のうち，側面X線像で脛骨下縁前方にexostosisが認められたものは，スポーツ群46例（12.3％），非スポーツ群 8 例（3.3％）であった。年齢はスポーツ群：15～48歳（平均24.7歳），非スポーツ群：44～58歳（52.0歳）であった。但し，不正確なX線像のものや，骨折・重度の靱帯損傷例は除外した。このうちスポーツ群46例64関節について検討を加えた。

方法および結果

A. X線学的検討

1. 脛骨側のexostosisをその大きさによってgrade Ⅰ，Ⅱ，Ⅲ，の3段階に分類した（図1-A）。grade Ⅰ：35例42関節，grade Ⅱ：13例15関節，grade Ⅲ：7例7関節であった。

2. 距骨頸部背側の変化をResnickの分類に従って[4]，距骨関節面前方に存在する骨棘をosteophyte，距舟関節後方の骨形成的変化をtalar ridgeとして区別し（図1-B），osteophyteの大きさをstage Ⅰ，Ⅱ，Ⅲの三段階に分けた（図1-C）。exostosisとosteophyteとのX線上の相関を検討したところ，exostosisの大きい群にstage Ⅱ以上のosteophyteが認められる傾向にあり，exostosisとosteophyteとの間に相関がある事が示唆された（図2-A）。

3. 内側関節裂隙（内果関節面）のX線上の変化をM_0：変化なし，M_1：軽度～中等度変化，M_2：高度変化の三段階に分類し（図1-D），osteophyteの程度との相関を検討した。内側関節裂隙距骨側の変化とosteophyteの程度との間には明らかな相関が見られ（図2-B），側面X線像で距骨頸部背側に存在するosteophyteは内側関節裂隙距骨側の骨形成的変化である事が多いと考えられた。

B. 臨床的検討

1. exostosisとスポーツレベルおよび競技年数との相関をスポーツレベルをA：レクリエーションレベル，B：競技スポーツ地方大会レベル，C：全国大会レベルの3つにわけて検討した。exostosisの大きい群ほど，スポーツレベルが高く，競技年数も長くなる傾向にあった（図2-C）。

2. 初診後1年以上経過した時点でアンケート調査及び直接検診を施行し，靱帯損傷の既往及び自覚的不安定性の有無について調査した。検診率は75％で，回答群では95.8％の関節に靱帯損傷の既往を，68.1％に自覚的不安定性を有していた。この傾向はexostosisの大きい群に強く認められた（図2-D）。

症例供覧

26歳の男子実業団バレーボール選手。主訴は左足関節背屈時の激痛である。grade Ⅲのexostosisとstage Ⅱのosteophyteが認められる（図3-A）。足関節背屈時の両者は衝突即ちimpingeするかの如くみえるが（図3-B），三次元CTで見てみると，遊離体を中央にしてexostosisは外側に，osteophyteは内側にあることが明瞭である（図3-C）。手術時exostosisは脛骨下縁外側に存在していたが，最大背屈時にimpingeすると思われた距骨側のosteophyteは外側には認められなかった（図3-D）。遊離体を摘出後，脛骨下縁のexostosisをノミにて切除した。術後，アタック踏み込み時やレシーブ時にみられた激痛が消失し，経過は良好である。

呈示した症例の如く，三次元CT及び断層撮影にて，exostosisが脛骨下縁外側に存在し，osteophyteが内側関節裂隙の距骨側に存在する事を5例7関節において確認し得た。

考　察

脛骨側のexostosisと距骨側のosteophyteとの間にはX線上相関が見られ，側面X線像でも足関節背屈時に両者はimpingeするかの如くみえる。しかし今回，脛骨側のexostosisは外側に，距骨側のosteophyteは内側に存在し，両者間には必ずしもimpingementは生じない事が確認され，各々が異なる機序で発生すると考えられる。本症の成因としては，衝突説[1]，底屈説[2]，不安定説[6]等があるが，そのいずれもこの事実を説明するには至っていない。通常足関節の不安定性は前後面のtalar tiltと側面のanterior drawer signとで評価されるが，

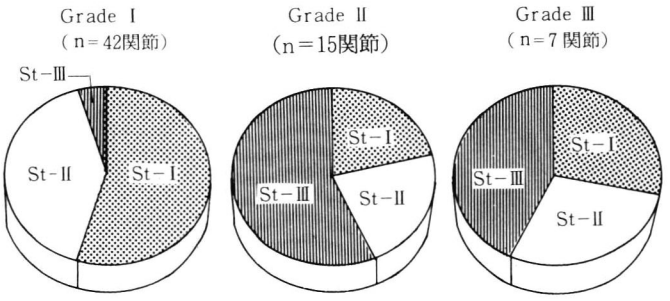


図2－A　exostosis と osteophyte との相関

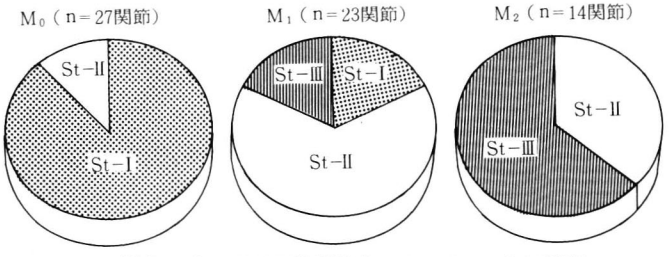


図2－B　内側関節裂隙と osteophyte との相関

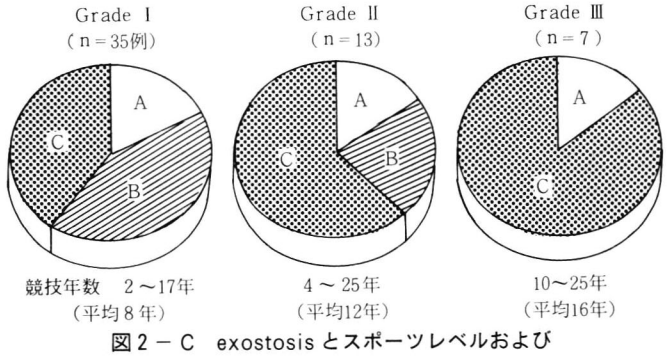


図2－C　exostosis とスポーツレベルおよび競技年数との相関

	靱帯損傷の既応			自覚的不安定性		
exostosis	有	無	不明	有	無	不明
grade Ⅰ	27	2	13	19	10	13
grade Ⅱ	12	0	3	8	4	3
grade Ⅲ	7	0	0	5	1	1
計	46 (95.8％)	2	16関節	32 (68.1％)	15	17関節

図2－D

Rasmussen は切断肢を用いて距骨の anterolateral rotational instability という概念を報告し[3]，斉田は外側々副靱帯損傷後，距骨前方引き出し時に距骨が回旋しつつその外側がより前方に引き出される事を臨床的・定量的に調べ報告した[5]。この距腿関節外側の不安定性に基づく traction spur 及び変形性関節症性変化として，脛骨下縁の exostosis が外側に生じる事が考察出来る（図4-A）。又，距骨頸部背側の

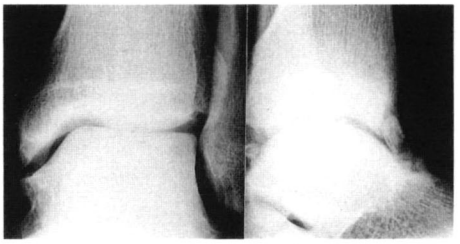


図3－A　術前単純X線
exostosis　: gradeⅢ
osteophyte : stage Ⅱ

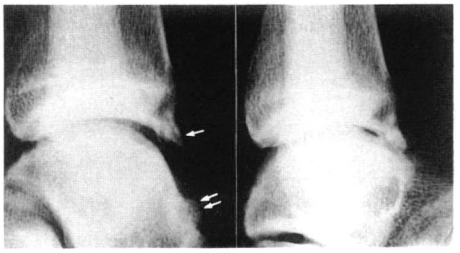


図3－B
a. 底屈位　　b. 背屈位
exostosis（1本矢印）
osteophyte（2本矢印）

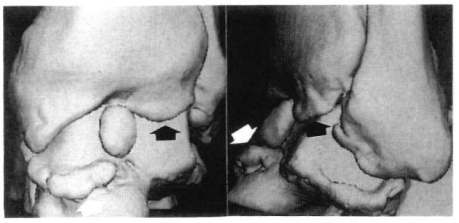


図3－C　三次元CT像
exostosis（黒矢印）は外側に，osteophyte（白矢印）は内側に存在する。

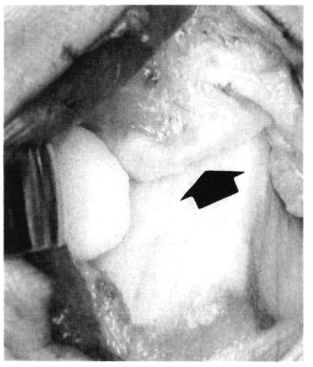


図3－D　術中所見
exostosis（矢印），脛骨下縁外側に存在したが，距骨側のosteophyteは外側には認められない。

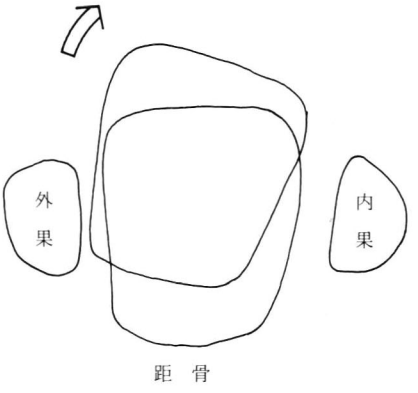


図4－A　Anterolateral rotational instability

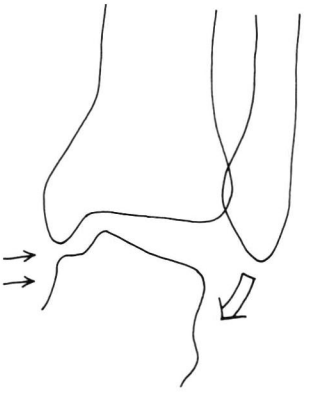


図4－B　内果前方と距骨頸部内側との衝突

osteophyteについては，繰返される内反ストレスによって距骨頸部内側と内果前方とが衝突し，骨棘が形成されると考察した（図4-B）。

まとめ

1．impingement exostosis発生の背景には，スポーツレベルや競技年数，即ち足関節のover useと靱帯損傷後の不安定性が関与している。

2．内側関節裂隙（内果関節面）距骨側の変化と距骨頸部背側の osteophyteの程度との間にはX線上明らかな相関が見られ，側面X線像で距骨頸部背側に存在する osteophyte は内果関節面距骨側の骨形成的変化である事が多い。

3．脛骨下縁の exostosis と距骨頸部背側の osteophyte との間には若干のX線上の相関が見られたが，脛骨側の exostosis は外側に距骨側の osteophyte は内側に存在し，両者間には必ずしも impingement は生じないと考えられ，各々異なる機序で発生すると思われる。

文　献

1) O'Donoghue, D.H. : Impingement exostosis of the talus and tibia. J. Bone Joint Surg., 39-A, 835～853, 1957.
2) McMurray, T.P. : Footballer's ankle, J. Bone Joint Surg., 32-B, 68～69, 1950.
3) Rasmussen, O, et al : Anterolateral rotational instability in the ankle, Acta orthop. scand., 52, 99～102, 1981.
4) Resnick, D., et al : Talar Ridges, Osteophytes, and Beaks : A Radiologic Commentry, Radiology, 151, 329～332, 1984.
5) 斉田通則ほか：足関節前方引き出し徴候と距骨の回旋，臨整外，19，553～558，1984.
6) 梅ヶ枝健一ほか：足関節部の impingement exostosis に対する臨床的・X線学的検討，整形外科，38，569～575，1987.

討　論

質問；赤嶺（鹿屋体育大学）

① impingement exostosis を，初期OAととらえる研究者もいるが，病態についてどのようにお考えか。

② 対象が15歳～60歳となっているが，幅広い年齢層の対象を同一に論じてよいのか。

回答；飯田（川鉄千葉病院）

① 発症機序から，pre OAと考えてよいと思われるが，X線上 joint space の狭小化や starting pain などOAに特有な症状を呈した症例はなかった。

15歳以上60歳未満を対象としたのは，骨端線が閉鎖してから，及びOA例を対象から除外する目的で行った。

② 足関節の不安定性が発症に関与はしているが，over use，競技特性など他の要素の関与も多いと思われる。

③ 距骨頸部背側の osteophyte は，osteochondral fracture 后の修復機序によって骨棘が形成されたと考えられる症例も存在した。

距骨後突起骨折について
—— 手術例15例の検討 ——

島田信弘* 高沢晴夫* 高尾良英*
河野卓也* 三木英之* 池田純也*
中村光孝* 斎藤啓二**

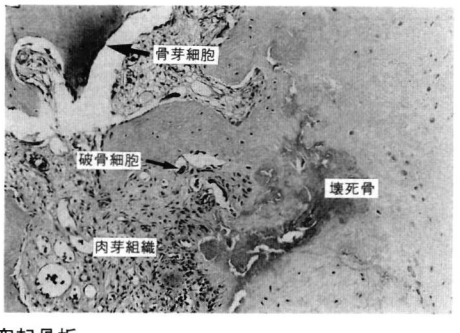
はじめに

スポーツ外傷・障害として足関節後方部の痛みを訴える症例は多いが，距骨後突起骨折と診断される症例は少ない。本疾患は三角骨障害との鑑別がしばしば問題となるが，われわれは外傷歴と摘出標本の病理組織所見をもとに診断してきた（図1）。今回，その臨床的特徴と術後経過について検討した。

対象および方法

対象は1988年より1991年までの間に経験した距骨後突起骨折15例である。うちわけは男性12例，女性3例，右11例，左4例で，年齢は13～25歳，平均18.5歳であった。

受傷原因は1例を除いて，すべてスポーツ活動によるもので，種目別ではサッカーが最も多く4例で，以下ラグビー2例，体操2例，バドミントン，バスケットボール，野球，アメフト，スキー，バレエ各1例であった。



図－1 距骨後突起骨折

a．X線所見

b．摘出した後突起の病理組織所見
壊死骨や肉芽組織形成を認め，骨芽細胞や破骨細胞による骨の修復過程がみられる。

受傷から手術までの期間は1ヵ月未満が4例，1～3ヵ月が3例，4～6ヵ月が1例，7～12ヵ月が5例，13ヵ月以上が2例で，平均5.5ヵ月であった。

これらの15例についての発生機序，術前の症状・所見，X線所見，骨シンチグラム所見，

* Nobushiro SHIMADA, et al. 横浜市立港湾病院 整形外科
** 神奈川高座病院 整形外科

Fracture of the posterior process of the talus

Key Words ; fracture of the posterior process of the talus, os trigonum, talar compression syndrome

術中所見について調査し，さらに術後経過，とくにスポーツ活動への復帰状況について調べた。

結　果

発生機序：いずれの症例もはっきりした外傷歴があり，他人とのコンタクトやジャンプの着地時などに発生していた。受傷時の肢位は足関節の底屈強制が最も多く8例，底屈＋内反強制5例，底屈＋外反強制2例であった。いずれも足関節後方に圧迫力（軸圧）が加わる肢位であった。

術前の症状・所見：全例，足関節後方部の痛みを訴えていた。ほとんどの症例ではスポーツ動作時に痛みは出現し，日常生活動作時に痛みを訴えていたものは3例のみであった。痛みが出現する動作としてはスポーツ種目にもよるが，ランニング12例，キック5例，踏み込み4例などであり，いずれも足関節が底屈位になった時に出現していた。腫脹は受傷後1ヵ月未満に受診した4例のうち，3例に足関節内果後方に認められたが，他の症例にはなかった。

圧痛は全例，内果後方で，アキレス腱前方に認められた。しかし外果後方の圧痛は6例のみにしか認められなかった。足関節底屈強制による痛みの再現は15例全例に認められた。長母趾屈筋腱が後突起の近くを走行するが，母趾底屈強制によって痛みが出現したものはわずか1例のみであった（図2）。

X線所見：側面像で全例，距骨体部と後突起との間に透亮像が認められた。その幅は3例を除いては，1㎜以下であった。後突起の転位を認めたものはなかった。また距骨対向部の辺縁は，受傷後1ヵ月未満の4例では全例不整であった。1ヵ月以上経過した症例では不整なものから，滑らかなものまで，その程度はいろいろであり，しかも受傷後経過期間の長短とは関係がなかった。したがって受傷から1ヵ月以上経過した症例では，X線像で後突起骨折だったか否かを鑑別するのは，実際不可能と思われた。

側面像で後突起の形態は後方に突出した症例が多かった。健側との比較ができた10例について，後突起の前後径を計測したところ，患側では9.6 ± 2.1㎜，健側では6.5 ± 2.0㎜で，両者の間に有意差を認めた（図3）。

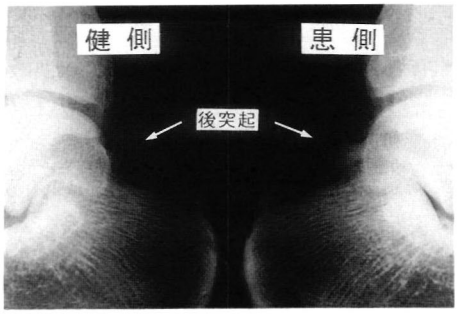


図 − 3　患側の後突起は健側のそれと比較し，後方に突出した症例が多かった。

骨シンチグラム所見：8例に対して行った。健側と比べ，6例に明らかな集積像がみられたが（図4），2例はわずかな集積像であった。

術中所見：明らかに後突起基部で距骨体部と分離し，可動性を有していたものは6例のみで

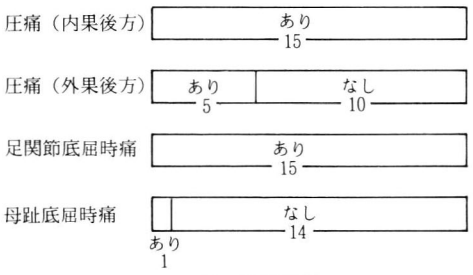


図 − 2　術前所見

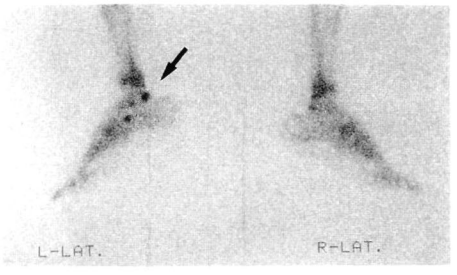
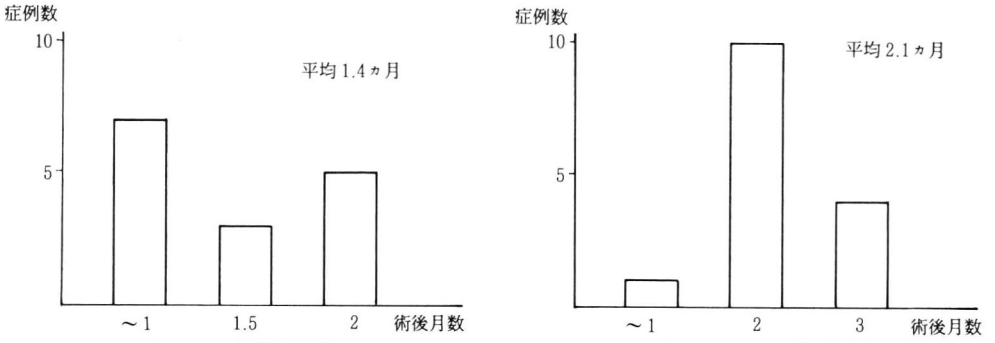


図 − 4　骨シンチグラム所見
距骨後突起に一致して増強集積像が認められる（矢印）。



a. ランニング開始時期　　b. 元のレベルへの復帰時期

図－5　スポーツ活動への復帰状況

あった。1例は分離を認めたが，可動性はなかった。8例は分離，可動性とも認められなかった。

術後経過：後突起を摘出した術後経過は極めて良好で，全例とも1～2ヵ月以内に疼痛は消失あるいは軽減した。そして，スポーツ活動は受傷前のレベルまで復帰できた。ランニングの開始時期は術後平均1.4ヵ月であった。また元のレベルへの復帰時期は平均2.1ヵ月と早期に可能であった（図5）。

考　察

本疾患はしばしば三角骨障害との鑑別が問題になる。今回，われわれは摘出した後突起の病理組織所見で壊死骨や肉芽組織形成を認め，骨芽細胞や破骨細胞による骨の修復過程がみられた症例に対して，後突起骨折と診断した。しかし，これらの症例の術前のX線所見，さらに術中所見を検討してみると，後突起骨折と明確に診断できない症例が多かった。したがって術前および術中に後突起骨折（陳旧例を含む）か，三角骨障害かを鑑別することはほとんど不可能であり，臨床的には両者を talar compression syndrome として扱ったほうがよいと思われた[1),5)]。

治療は，痛みが足関節底屈時に後突起が脛骨後縁と踵骨にはさまれて生じると考えれば，後突起を摘出した方がよいだろう。ギプス固定により，骨癒合が得られたとしても，後突起が大きいため，足関節底屈により再度受傷する危惧がある。後突起摘出後の経過は前述のとおり良好で，術後早期からスポーツ活動へも復帰可能である。

まとめ

1. 距骨後突起骨折について，その臨床的特徴と術後経過について調査した。
2. 足関節底屈時の痛みが特徴的であるが，臨床所見，さらには術中所見においても，距骨後突起骨折と明確に診断できない症例が多かった。
3. 後突起摘出後の経過は極めて良好で，スポーツ活動への復帰も平均2ヵ月で可能であった。

文　献

1) Brodsky A. E. et al. : Talar compression syndrome, Am. J. Sports Med., 14 ; 472～476, 1986.
2) Ihle C. L. et al. : Fracture of the fused os trigonum, Am. J. Sports Med., 10 ; 47～50, 1982.
3) 福岡重雄ほか：距骨後外側突起骨折と有痛性三角骨の治療，臨床スポーツ医学，2 ; 719～725, 1985.
4) 中村正則ほか：手術的治療を行ったTalar compression syndrome 24例について，臨床スポーツ医学，7;1171～1176, 1990.
5) Quirk R. : Talar compression syndrome in dancers, Foot & Ankle, 3 ; 65～67, 1982.
6) 清家　渉ほか：サッカーが誘因と考えられた距骨後突起骨折の1例（鑑別診断と力学実験的考察），日本整形外科スポーツ医学会誌，3 ; 171～174, 1984.

有痛性外脛骨障害に対する摘出手術

菅原　誠*　高澤晴夫*　高尾良英*
河野卓也*　島田信弘*　池田純也*
三木英之*　木下裕功*　中村光孝*
吉田幸子**

はじめに

外脛骨は9歳頃よりX線で見られ，年齢とともに癒合傾向にある先祖返りの過剰骨であるとされている[2)10)]。その出現頻度は，概ね本邦の報告[6)10)]では20%前後である。有痛性外脛骨障害は，思春期に発症するものが多く[2)]，まずアーチサポートなどの保存的治療がなされる。しかし，スポーツ選手では安静が十分にとれず復帰に長期を要したり，また再発することも少なくない。われわれは保存的治療に抵抗する疼痛が強い例に摘出手術を行ってきたので，今回その成績について述べる。

対　象

1982年より1991年末まで10年間の手術例は10例11足で，そのうち直接検診できた8例（男3例女5例），9足（右6足，左1足，両側1例）を対象とした（表1）。症例6は他院で骨接合術を行われ，抜釘後に疼痛が再発し当科を初診した例であった。手術時年齢は平均15歳，発症（再発）より手術まで平均6.5ヵ月で，術後経過期間は平均3年であった。スポーツ種目は様々であり，競技レベルはバスケットボール，バトントワリング，バトミントンが県代表レベル，他は地域大会レベルであった。術前の外脛骨のX線像は全例Veitchの分類[11)]のTypeⅡで，

表－1　症例一覧

症例	年齢	性	左右	スポーツ種目	外傷歴	主訴	発症より手術までの期間	体重負荷 部分	体重負荷 全体重	スポーツ復帰 部分	スポーツ復帰 完全	術後経過期間
1	16	女	右	卓球	捻挫	歩行時痛	4ヵ月	1週	2週	4週	12週	9年9ヵ月
2	13	男	右	サッカー	捻挫	〃	12ヵ月	2〃	3〃	8〃	12〃	3年5ヵ月
3	20	女	右	バトミントン	なし	安静時痛	4ヵ月	4〃	7〃	11〃	24〃	3年
4	13	男	右	陸上ハードル	打撲	運動時痛	4ヵ月	1〃	2〃	3〃	6〃	1年11ヵ月
5	17	女	右	バスケット	捻挫	歩行時痛	5ヵ月	2〃	5〃	8〃	16〃	1年9ヵ月
6	17	女	右	アーチュリー	捻挫	安静時痛	8ヵ月	1〃	3〃	8〃	12〃	1年5ヵ月
7	14	男	両	野球	捻挫	歩行時痛	10ヵ月	1〃	1〃	8〃	12〃	1年4ヵ月
8	10	女	左	バトン・トワーリング	打撲	〃	4ヵ月	4〃	6〃	8〃	12〃	1年2ヵ月

症例8以外は両側に認めた。

手術法

外脛骨直上で後脛骨筋に沿って，約3～4cm皮膚を切開した。後脛骨筋腱を線維方向に分け

* Makoto SUGAWARA et al.　横浜市立港湾病院　整形外科
** 同　検査部病理

Surgical treatment of the symptomatic accessory tarsal scaphoid

Key Words ; surgical treatment, symptomatic accessory tarsal acaphoid

剝離，底面に続く付着部を可及的に残し，白い軟骨板を確認した後，外脛骨部のみを摘出し，死腔をなくすため腱を縫縮した。腱の緊張を増すため腱の再縫着（症例2，3）と骨突出改善の目的で舟状骨粗面部の形成（症例3）を加えた症例もあった。術後は症例2,3に4週間のギプス固定を行った。

調査方法

外傷歴，臨床症状と所見，視診での両脚立位時の扁平足と膝アライメント，また後療法，スポーツ復帰，患者の手術満足度などにつき調査した。X線は横倉法に準じて片脚立位足部側面像で扁平足の程度を評価した。5例には組織学的検査も行った。

結　果

外傷歴：転倒による足関節捻挫5例，ハードルへの打撲とバトンの落下打撲の2例の計7例に認めた。捻挫では症例1,5,6は1回の捻挫で発症，症例2,7は数回の捻挫により既存症状が増悪した。外傷歴のある7例中，5例は発症に関与していた（表1）。

臨床成績：術前には安静時痛2例，歩行時痛は7例，運動時痛は8例全例に認めたが，術後スポーツ復帰時には運動時痛は6例で消失した。後脛骨筋腱の再縫着をした2例で運動後に軽度の疼痛が残存したが，スポーツ活動には支障はなかった。圧痛は症例3，4で術後瘢痕部に症例3では後脛骨筋腱部にも軽度認めた（表2）。腫脹，可動域制限やADL障害は認めず概ね良好であった。また臨床所見では足関節の不安定性は認めなかった。

膝アライメント：8例中5例に，うち男性は3例全例に大腿骨内顆部間で2横指以上の膝内反を認めた。

扁平足：6例に視診で扁平足を認めたが，X線学的に長軸足アーチを横倉法に準じて評価すると各係数値が15%以上低下したのは両側例では2例（症例1，5）で，非手術側例では2例

表－2　調査時所見と手術摘出検体の組織学的所見の一覧

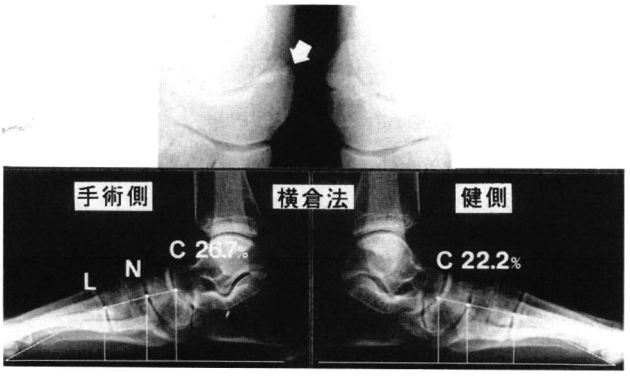
症例	疼痛	圧痛	突出	手術の満足度	両脚立位視診		片脚立位X線（横倉法）				摘出検体の組織学的所見	
					扁平足	膝内反	手術側 健　側	L% L%	N% N%	C% C%	骨梁の不規則性	結合組織の骨梁内侵入
1	−	−	やや改善	①	＋	−	＊ 19.1% ＊＊ 16.8	23.9% 20.2	26.7% 22.2		＋	＋
2	±	−	不　変	②	−	＋	測定不能				＋	±
3	±	±	不　変	③	やや＋	＋	△ 19.7 21.9	24.3 25.3	28.9 28.8		施行せず	
4	−	±	やや改善	②	やや＋	＋	△ 20.4 ＊ 18.6	24.7 21.5	28.3 24.4		＋	＋
5	−	−	改　善	③	＋	−	＊ 18.5 ＊＊ 16.9	21.7 21.3	23.6 23.1		＋	＋
6	−	−	やや改善	①	＋	−	20.7 ＊＊ 16.9	25.3 19.1	27.6 20.5		＋	＋
7	−	−	改　善	①	−	＋	右 22.0 △ 20.1	27.0 25.4	29.4 27.2		施行せず	
8	−	−	改　善	①	やや＋	＋	左 21.2 △ 19.6	25.3 23.8	26.7 25.8		施行せず	

手術満足度 ①とても良かった　②良かった人に薦める　③良かった　④どちらか解からない　⑤手術しない方が良かった

膝内反：両脚立位での大腿骨内顆部間の距離2横指（4 cm）以上

横倉足穹窿係数正常値（測定法は図1参照）：男 L 23.6% N 30.8% C 34.8%　女 L 22.7% N 29.6% C 33.6%

＊は各係数が15%以上低下したX線学的に扁平足とした例　＊＊は20%以上，△は10%以上低下した例



図－1　症例1のX線像

長期経過例である（白矢印は切除部分）。横倉法で各基準点L, N, Cからの垂線の高さを足底の接線の長さで割った各係数%を見ると両側ともに正常値（表2参照）より15%以上低下しているが，健側と比較し足アーチの低下は小さい。

（症例4，6）であった（図1，表2）。

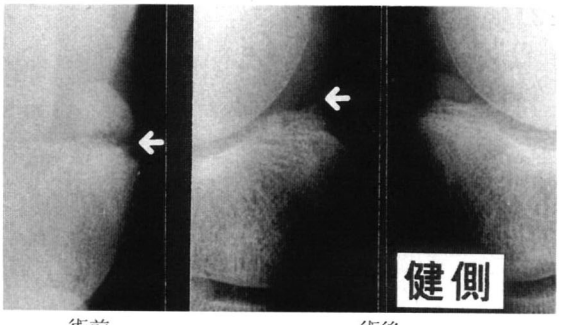
病理組織学的所見：5例の組織学的所見は骨梁の不規則性や結合組織の骨梁内への侵入など正常では見れない変化を示した（図2）。

後療法とスポーツ復帰：部分体重負荷は平均2週，全体重負荷は平均3.6週。ジョギングなど軽い下肢運動開始は平均7.3週，発症前のレベルまでのスポーツ完全復帰は最短6週（図3）平均13週であった。

手術満足度：調査時，患者は手術して良かったと満足していた（表2）。

図－2　症例5の病理組織像（H－E染色，100倍）

スライド下方は軟骨板側，上部は外脛骨側である。骨梁の不規則性と毛細血管に富む線維組織が矢印の様に骨梁間に侵入している。



術前　　術後

図－3　症例4のX線像

ハードルに抜き足を打撲し発症した。術前X線像で軟骨板部の厚みの拡大とその中に小骨片像を認める（矢印）。3週でジョギング開始，最も早く6週で復帰できた症例である。

考　案

発症機序と外傷歴：Tachdjian は発症機序として1) 後脛骨筋の筋力低下から起こる外反扁平足による症状　2) 靴の圧迫による炎症性滑液包炎　3) 後脛骨筋の非特異性腱鞘炎があり，さらに亀下ら[2]は外傷で軟骨板が断裂し後脛骨筋の持続的牽引でその部に生じる骨軟骨炎を挙げている。発症に外傷が関係するという報告は多く，組織学的にも外傷的様相を認める報告が多い[2) 7) 8)]。われわれも8例中7例と多くに外傷歴を認め，組織学的検査を行った5例に外傷後の反応として矛盾しない変化を認めた。われわれの手術例7例も外傷を契機として軟骨板への損傷が加わり，軟骨下あるいは軟骨板への亀裂部に疼痛の原因となる組織が生じ，後脛骨筋の持続的牽引も加わり発症したと考えた。手術的治療はこの組織を摘出するか治癒の機転を促進することでなされると考える。

扁平足：外脛骨障害と扁平足の合併や，手術後の長軸足アーチの変化については様々な報告がある[3) 5) 6) 11)]。筋電図学的には後脛骨筋は坐位や両脚立位など静的状態では殆ど作用しないが，片脚立位や歩行においては活発に活動するという[1) 9)]。外脛骨摘出により後脛骨筋の作用不全が起こり足アーチの低下を生じる可能性があると考え調査した。われわれの症例では術後調査時に手術側で足アーチの明らかな低下を示した症例はなく，摘出が原因で扁平足になったと思われる症例はなかった。

手術法について：鋼線[4]や Herbert screw による骨接合術はより解剖学的であるが再発率が高く，後療法に時間がかかるのでスポーツ選手では抵抗があると思われる。水野[6]も記載していたドリリング法が侵襲も少なく後療法スポーツ復帰も早いと中山ら[7]は報告したが，扁平足を伴った症例の経験はないとも発表している。また，靴の圧迫による非特異性滑液包炎と外脛骨の突出変形には効果が考えにくい。摘出術だけでもわれわれの3例には突出の改善を見た。さらに中山ら[7]は摘出術25例と経皮的ドリリング術9例を報告し，大部分の症例では経過が良好であったが，摘出術例のうち5例に術前と異なる疼痛が残存しスポーツ復帰が遅れたと報告している。後脛骨筋の下外方移行を伴う Kidner法[3]では Macnicol[5]は手術後3〜4ヵ月で88.5%に内側の痛みを生じたとし，単純摘出術を薦めている。疼痛がやや遷延した症例をわれわれも検討し，年齢がやや高く，外傷歴がない例（症例3）や，扁平足の変形や易疲労感を訴える例（症例5）には注意深い手術適応を心がけている。手術法についてみると，腱の再縫着（症例2, 3）と舟状骨粗面部の形成的切除（症例3）はギプス固定を必要とし，術後に瘢痕を生じやすく，突出も改善しなかった。最近では，できるだけ小切開で外脛骨部の摘出のみを行い侵襲をより少なくし，ギプス固定を施行せず早期より疼痛がない範囲での ROM 訓練と部分体重負荷を開始し，さらに良好な結果を得ている。

まとめ

摘出手術後8例全例で疼痛は改善し，術後平均13週で元のスポーツに復帰できた。

文　献

1) Basmajian JV et al : The role of muscles in arch support of the foot. J. Bone & Joint Surg, 45 - A ; 1184〜1190. 1963.
2) 亀下喜久男ほか：有痛性外脛骨．整形外科 MOOK，30 ; 156〜162, 1983.
3) Kidner FC : The prehallux (accessory scaphoid) in its relation to flat - foot. J. Bone & Joint Surg 11 ; 831 〜 837, 1929.
4) 木谷武志ほか：有痛性外脛骨症の骨接合術．手術 20 ; 1225〜1229, 1968.
5) Macnicol MF et al : Surgical treatment of the symptomatic accessory navicular. J. Bone & Joinat Suarg. 66-B ; 218 〜 226, 1984.
6) 水野祥太郎：有痛性外脛骨．日本外科全書，27 ; 545〜548, 1958.
7) 中山正一郎ほか：思春期における疼痛性外脛骨症に対する経皮的 drilling．別冊整形外科，21 ; 274〜277, 1992.
8) 大吉　清ほか：外脛骨症について．北海道整形災害外科誌，8 ; 225〜231, 1963.
9) 鈴木良平：足のバイオメカニクス—起立と歩行における足の役割．整形・災害外科，32 ; 439 〜 445, 1989.
10) 鶴田登代志ほか：足部過剰骨のX線学的研究．

日整会誌，55；357～370, 1981.
11) Veitch JM : Evaluation of the Kidner procedure in treatment of symptomatic accessory tarsal scaphoid. Clin. Orthop., 131 ; 210～213, 1978.

討　論

質問 ; 中山（国立奈良病院）

外脛骨摘出術後に6ヵ月以上疼痛の残存がみられる術後不良例は，何か傾向・特徴などはみられなかったか？

回答 ; 菅原（横浜市立港湾病院）

8例と症例が少ないので推測ですが，成績不良なものとして，外傷歴のない症例，経過の長い年長の症例で外脛骨部以外の腱炎，突出による症状を呈す例，プロカインテストで局所をブロックしても症状が改善しない例などが考えられた。

地域医療としての高校野球選手

柚木　脩*　香田和宏**

はじめに

地域医療に対して，スポーツドクターとしての係わり方をみると，

i）チームドクター
ii）種目専門のドクター
iii）何でも屋

以上の3つのタイプが考えられる。筆者の一人である柚木は，学生時代に野球選手であったことから野球界との関係が深く，約10年前に岡山県高校野球連盟の理事長から，岡山県全体のレベルアップとケガの防止のために，毎年一回の指導者研修会を10年間続けるように依頼された。

これを契機に，各高校から多くの選手を紹介され，彼らを診察・治療する機会に恵まれた。これらのスポーツ医学的経験については，筆者らが今までに何編かの論文に発表している。振り返ってみるに，これらの経験は地域医療と密接し，しかも，先に述べたii）種目専門のドクターとしてのものである。これらの経験について述べ，そのあり方について検討したい。

高校野球選手との係わり方

多くのケースで，現場の監督や部長から直接的に紹介を受け，この場合，必ず返事を書き，こちらの考えを連絡した。また，その内容は選手に読んで見せ，医師，選手および指導者の関係がスムースになることを心掛けた。

一方，特定のチームと深い関係を持つことは避けたが，その時に甲子園に出場するようなチームは，必然的に症例が増え親密にならざるを得なかった。しかし，特定のチームに力を注ぐということはなく，いわゆるチームドクター的存在にはならないようにした。

別の見方をすれば県下全体に目が届き，特に，この10年間の岡山県では8チームと多くのチームが甲子園出場を果たすという，力の差が少ない状態が続いており，マスコミから甲子園出場予想を聞かれることもあり，よく当たった。その理由は，ケガの発生状況および内容から，そのチームの盛りあがりや意気込みがよく感じとれることによる。

例えば，伝統的に守りの固さで有名な某校は，時代の流れが金属バットによる打撃有位の状況から，打撃に力を入れ始めた。ウエイトトレーニングを取り入れ，さらに重いバットでのスイングの練習，特に非利き手側の強化に取り組んだ。さらに，速い打球に慣れるため，近い距離での強い打球に対する守備練習を行い，ダッシュなども多く行った結果，足趾の疲労骨折や非利き手側尺骨の疲労骨折などを発生させていた。

しかも，レギュラークラスが張り切っていると，1年生もつられて張り切って練習するため，1年生にも発生する。1年生のケガは，多くの場合は上からやらされて無理をするケースが被いが，この場合は違っていた。

このチームは，守備力だけでなく打撃力も備えて次の年の春の甲子園に初出場を決めている。甲子園に出場するようなチームには，ダークホース的存在であっても，「雰囲気」を持っていると感じることが多い。

この時の，このチームのケガの発生状況は，まとめて指導者研修会で発表した。

* Osamu YUZUKI et al. 川崎医療福祉大学　医療技術学部
** 川崎医科大学附属川崎病院　整形外科

Orthopaedic management of high-school baseball player as regional medical treatment

Key Words ; baseball player, high-school, regional medicine, sports doctor, trainer

対　照

この10年間で，任意の30ヵ月間における整形外科的高校野球選手新患受診者は，359名（月平均12名），うちわけ部位は，肩105名（29%），膝65名（18.1%），腰54名（15.0%），肘52名（14.5%），足関節32名（8.9%），その他51名（14.2%）であった。これらの詳細は誌上発表している。

診察方法の変遷

初期においては，野球経験のある柚木が野球選手を一手に引き受けて診察し，治療およびリハビリ指導さらに指導者への対応を行っていたが，次第に限界を生じ，昭和60年にスポーツリハビリ室を開設するに至った。

その時点では医師数名とトレーナー3名で，現在は医師5名とトレーナー1名および理学療法士3名で対応している。スポーツリハビリ室にはスポーツリハカルテがあり，選手はこれを自由にみることができる。また，選手や指導者は気になることがあれば，いつでも担当のトレーナーや理学療法士に電話などで相談することができ，さらに我々医師への連絡をする。そうしないと，直接，我々医師に電話で尋ねられても，リハビリの状況が確実につかめないので，この順序の方が実務的で便利がいいことによる。

しかし，一流選手の場合に限り，監督が一緒についてきて，直接医師から結果を聞くケースが多いのも事実で割り切れないものが残る事もある。

実際例

i）後腸骨陵骨端症

現場の監督から，「痛みの為に動けなくなる腰痛選手がいる。その中で，意外と経過が良好で数週後の試合に活躍できたり，さらに3年生になってエースになるものがあり，その一方で，そのままつぶれてしまう選手もいる。果たしてその違いはどこにあるのか」との質問を受けた。

そこで，「そのような選手をぜひ診察させて欲しい」とお願いし，診察を重ねた結果を発表したのが「腰痛症としてのPosterior iliaccrest apophysitis」である。比較的優れた選手が全身的に体を使えるようになるプロセスで，上半身と下半身を結びつける広背筋を介して，その付着である後腸骨陵に本症を発生すると考えた。当院での本症発生率は，高校野球腰痛選手の11.3%で，この時の発表では，1年生の時本症と診断した投手の3人が3年生となりエースとして活躍していた。

今では，現場の指導者にこの事実は知られており，1年生で腰痛になっても将来性のある選手がその中に含まれているという認識がもたれている。また，こういう選手こそ腰を鍛えなくてはならないのである。

ii）利き手側肋骨疲労骨折

約10年前は，急造アンダースロー投手の利き手側肋骨疲労骨折をよくみかけた。例えば，現在阪神タイガースの八木外野手も，高校3年生の春からアンダースローとなり，すばらしいボールを投げられるようになった6月の初めに本症を発生している。詳細については，本会で発表している[1]。最近では，岡山県において本症で初期像はまれにみつけているが，悪化例はなく，指導者にも十分に行き渡っている。

iii）リトルリーグ選手と高校生の障害の比較

文頭で述べた，種目専門のドクター的存在で地域と密着していると，少年野球選手から高校生さらに社会人へといろんなレベルの選手を診察する機会に恵まれる。ただし，岡山はプロ野球フランチャイズでないので，プロの選手を診察することはほとんど無い。

対照の所で示したように，高校野球選手359名を分析し，各部位の障害を詳細に調べ「リトルリーグ選手と高校生の障害の比較」と題し，誌上発表した[2]。

肘では，小学生の時の障害が，高校生となってつけとなり残存するケースがある。そして，高校生では肘の障害（14.5%）よりも肩の障害（29%）が増加し，我々医療サイドにとってもやっかいな対照となっていることなどが判明し

た。

iv）その他

高校野球指導者との交流があって，一番助かるのはフォーローアップである。例えば，肘離断性骨軟骨炎で中学時代に手術した選手の，高校での活躍度やX線学的検索を行いたい時，特に主力選手となっている選手に来院してもらうのは難しい事が多い。

我々は，1979年から1988年までの10年間に，当院で手術を行った本症に対して調査を行い，まとめて発表している[3]。これには，対照も多く高校指導者の協力が必要であった。

あるいは，肩の手術例についても調査を行いまとめたが，逆に，親密であるだけに，個々の選手の実情がよくわかり，いろんな事情で野球部を止めたり，あるいは学校を止めている事を知ることになる。改めて，我々医療サイドの置かれている重要な立場を認識させられる。

そういう意味で，スポーツ現場から相談があれば，より早く確実に診断し，より早期に復帰させる必要がある。例えば，野球肘の中でも，局在の不明瞭な肘痛を訴え，X線上証明し難いものがある。

特に，肘頭を中心とした障害が問題で，Wilsonらのいう後内側型では断層写真の必要性が，さらに従来報告の無い肘頭疲労骨折では骨シンチが診断上重要である。いったん転位してしまうと治療に困難を要し，長い時間を必要とすることになり，早期診断こそ重要な課題である。

また，肩のこわれた選手がやみくもにウェィトトレーニングをやらされ，さらに追いうちをかけて肩をこわし重症となって行くケースがある。高校野球に限らずウェィトトレーニングは行われているが，正しい知識で正しいテクニックを用いて行わないと有害であり，同一チームに複数の障害を発生することが判った。そして，肩関節鏡の進歩によりその実態を選手や指導者に明示できるので，口込みで同じような症例が，スポーツ現場サイドでふるいにかけられて来院してくる。例えば，「ある選手と同じ症状なので，自分も手術してでも治したい」という実情がある。必ずしも同一チームとは限らない。外国で，各地域のセンターシステムを取っている医療の長所は，ここらあたりにあるのではないかと思われる。

結　果

諸々の経験を踏まえて，野球界のみならずスポーツ界全体とのコミニュケーションを深めるために，先にも述べたスポーツリハビリ室を一般リハビリ室と別に開設した。また，一般カルテとともにスポーツカルテがあり，これを医師，コメディカルそして選手の三者で完成して行き，選手は自由にこれを見ることができる。

医師が何を治療しようとしているのか，したのか，コメディカルが選手とともに確認する時代が到来したと判断したからである。特に，治療上において選手の知識を向上させることは，高い動機づけをさせる上で非常に大切であると考えられる。医療サイドは，選手に対し何も隠す必要がないようにしている。

筆者の一人が野球選手であったことが有利に作用し，次の結果が導き出されよう。

i）診断に対して選手の障害状況がイメージしやすい。
ii）適格で細かいレントゲン指示が出しやすい。
iii）コメディカルの教育がしやすく，チーム全体の選手への対応がスムース。
iv）医師・コメディカル・選手そして現場の指導者が同一平面上に乗れる。
v）めずらしい症例が集まりやすく対応できる。
vi）野球界の言葉で治療できる。

考　察

スポーツ・ドクターとしてのやり方は諸々あるが，医師自身の専門種目を生かし，地域医療と密着できたことは，責任も重大であるとともに大きな喜びを感じとることができた。また，病院としての医療体制も時代とともに変化せざるを得なかった。

なお，スポーツドクター・トレーナー・PTなどは，スポーツ界に身を投じることにより，

その中で育てていただいているというのが実感である。

文　献

1) 柚木　脩，久永和孝，城本末博：アンダースロー投手の利き腕側肋骨疲労骨折（原因と予防），整形外科スポーツ医学会誌，第5巻，p27～31, 1986.
2) 柚木　脩，香田和宏，永井孝明，栗岡英生：リトルリーグ選手と高校生の障害の比較，臨床スポーツ医学 第5巻8号；p883～888, 1998.
3) 柚木　脩：肘 dissecans：中学生手術例の高校での活躍度，臨床スポーツ医学 第8巻12号；p1453～1458, 1991.

当リハビリテーションセンターにおける車椅子スポーツクラブ(七沢スポーツクラブ)を中心とした地域活動

石塚京子* 山口智* 林輝明*
内田昭雄* 橋谷俊胤**

はじめに

今日身体障害者のリハビリテーションのためにスポーツが広く取り入れられている。数々の大会が開催され，障害を持って社会復帰した多くの人々がスポーツに参加している。今回我々は当リハビリテーションセンターを中心として活動する車椅子スポーツクラブを紹介する。

七沢スポーツクラブ：当クラブは七沢スポーツクラブと称し，昭和49年9月リハビリテーション後社会復帰した車椅子使用者と在宅障害者がスポーツおよびレクリエーションを通じて，健康と親睦を図ることを目的に設立された。設立当初は部員数は16名であったが，その後障害者スポーツの普及に伴い当センターを退院した人などが新たにメンバーに加わった。現在は部員数108名（男89名，女19名），年齢は17歳から67歳，平均35.1歳である。部員の他医師，OT，体育指導員，看護婦，看護学生，ボランティアなどで構成されている（現在活動していないOB会員を除く）。障害名は頸髄損傷が24名，脊髄損傷が70名と多く，その他は表1aに示す通りである。種目は車椅子バスケットボール，アーチェリー，ダーツ，車椅子テニス，陸上の5種目である。ロックバンドは現在活動停止中である。車椅子バスケットボールは障害レベルと性別により対麻痺（Paraplegia）男子2チームと対麻痺（Paraplegia）女子1チームと四肢麻痺（Tetraplegia）1チームの4チームにわかれている。陸上は車椅子マラソン，車椅子駅伝，トラックなどの競技を行っている（表1b）。図1aは頸髄損傷者車椅子バスケットボー

表－1a 障害名

（平成4年4月 現在）

頸髄損傷	24名	（男23名，女1名）
脊髄損傷	70名	（男54名，女16名）
下肢切断	4名	（男3名，女1名）
二分脊椎	3名	（男3名 ）
片麻痺	1名	（男1名 ）
脳性麻痺	1名	（男1名 ）
骨形成不全症	1名	（男1名 ）
ポリオ	1名	（男1名 ）
Charcot-Marie-Tooth病	1名	（ 女1名）
その他	2名	（男2名 ）
計	108名	

表－1b 種目

1. 車椅子バスケットボール
   1. 対麻痺 (Paraplegia) 男子 (2チーム)
   2. 対麻痺 (Paraplegia) 女子 (1チーム)
   3. 四肢麻痺 (Tetraplegia) (1チーム)
2. アーチェリー
3. ダーツ
4. 車椅子テニス
5. 陸上（車椅子マラソン，駅伝，トラック，etc）
6. ロックバンド（現在活動停止中）

* Kyoko ISHIZUKA, et al. 神奈川県総合リハビリテーションセンター 整形外科
** 〃 体育科

Community Service for our Wheel Chair Sports Club in Kanagawa Rehabilitation Center

Key Woards ; Wheelchair Sports, Athletic Rehabilitation, Community Service for the Handicapped

(a) 頸髄損傷者車椅子バスケットボール

(b) 車椅子駅伝

(c) ダーツ

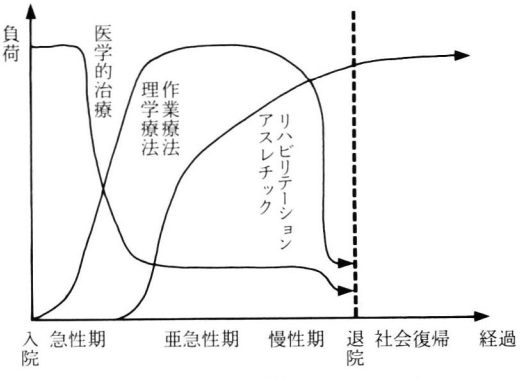
(d) 餅つき大会

図－1

ルの試合風景である。この競技はツインバスケットボールの愛称で親しまれており，障害レベルによって2つの籠が備え付けられている。C5のレベルからC8のレベルまでで，Th1が完全に機能している頸髄損傷患者は含まない[5]。図1bは陸上競技の車椅子駅伝であるが，最近特に人気があるようである。図1cはダーツの試合風景である。ダーツは全国的にはマイナーであるが，神奈川県では盛んで県大会を当クラブが主催している。活動は週一回の定期的な練習（場所は当センター体育館と近辺の障害者用体育館を使用）が中心であるが，国内や海外の大会に数多く参加し輝かしい成績をおさめている。また季節の行事として餅つき大会（図1d）やバーベキュー，忘年会，旅行会，ツーリングなどを行い部員相互の親睦を深めている。

考　察

医療機関におけるリハビリテーションプログラムは急性期は医学的治療が中心となるが，急性期を脱すると徐々に理学療法と作業療法が大きなウエイトを占めるようになる。更に障害を克服するために体育訓練即ちアスレチックリハビリテーションが行われている（図2）。しかし



図－2　アスレチックリハビリテーションプログラム

治療として行われる体育は一時的なもので，理学療法の総括といった意味が濃く，各自の自主性とは関係なくすすめられる。当院では退院が近づくと，退院後も継続してスポーツが行えるよう指導するとともに，地域車椅子スポーツクラブの活動を支援している。

表 － 2　身体障害者スポーツの意義

身体的効果
- 車椅子技術の向上
- 上肢と体幹のバランスの向上と筋力強化
- 心肺腎機能の改善
- 耐久力の向上

心理的効果
- 社会参加による満足感
- 孤独からの脱却
- 精神的緊張の解消
- 楽しみの経験
- 社交，友情，自信と競争心の芽ばえ

社会的効果
- 社会への融合の促進
- 共に生きる仲間を得る

表 － 3　身体障害者スポーツにおける健康管理

1. 脊髄損傷
   - ① 褥　瘡
   - ② 尿路感染，尿閉，尿失禁
   - ③ 便秘，下痢
   - ④ 低血圧症候群
   - ⑤ 日射病様症状
2. 脳性麻痺，片麻痺
   - ① 痙性の増加
   - ② けいれん発作
3. 切　断
   - ① 転　倒
   - ② 断端損傷

身体障害者スポーツは多くの意義をもつ（表2)。身体的にはまずスポーツを行うためにはスピードと耐久力が要求されるため，車椅子操作技術が向上し，残存筋力強化と体幹のバランス向上がえられる。さらに激しい動きのため心肺腎機能が改善し，上肢の運動効果とあいまって下肢の血流が改善し，褥瘡が形成されにくいといわれている[4]。また腎機能をより良く保つことは泌尿器科的障害を持つ障害者にとって重要である[1]。心理的には，ともすれば引きこもりがちな障害者が社会参加をしているという満足感を得ることができ，孤独感や精神的緊張から脱却し，楽しみを経験し，友情や社交を持つことができる。またスポーツを通じ競争心や自信も獲得される。社会的には職種の異なった多くの友人を得ることが出来，クラブの友人や医師などから医学的なアドバイスと職業や生活に関する情報を受けることが可能となる。

我々医師の役割は1つは障害に応じどのようなスポーツが適切であるか，体育指導員と検討し運動処方を出すことである。また身体障害者スポーツを行うにあたり，医学的管理は必ず必要であり[2]，例えば表3示すように脊髄損傷者では褥瘡，膀胱直腸障害や自律神経障害によるトラブルなどに気を付けねばならない[1]。もちろん定期的な全身状態のチェックは欠かせない。さらに大会参加前にはメディカルチェックも行い，更に障害レベルの判定も行っている。

社会復帰した身体障害者にとってスポーツは今や欠かせないものとなっている。我々は車椅子スポーツクラブを通じ，身体障害者の健康管理の手助けを今後も行っていきたいと考えている。

まとめ

当センターを中心とした車椅子スポーツクラブを紹介し身体障害者スポーツの意義と医師の役割について考察した。

文　献

1) 林　輝明ほか：スポーツ大会に出場した脊損者170名の現況，総合リハビリテーション　3；1001～1006，1975.
2) 中村　裕：身障者とスポーツ－医師の立場から－，総合リハビリテーション　3；7～14，1975.
3) 中村　裕・中川一彦：身体障害者とスポーツ，Ⅱ章スポーツとその役割，37～65，　日本体育社.，東京，1976.
4) 緒方　甫：車椅子スポーツからみたリハビリテーション医学，リハビリテーション医学，28；3～10，1991.
5) 内田昭雄ほか：頸髄損傷者車椅子バスケットボール競技について，臨床スポーツ医学　6；183～186，1989.

関西大学アメリカンフットボール部員に見られた burner pain について

古東司朗* 土肥恒夫**

はじめに

ボディコンタクトスポーツであるアメリカンフットボールでは，頸部に外傷を受けることが多く，その際，選手は頸から上肢にかけてburner painといわれる焼けるような電撃痛を覚えることがある。時にはburner painに引き続き，頸の運動痛，上肢の痺れ，脱力を来たすこともある。このため選手活動に支障を来たす無視のできない外傷であるが，本邦での報告は少ない。今回，関西大学アメリカンフットボール部の全部員に対しburner painについてアンケートを行い，その結果を分析しburner painの発生状況，選手活動における障害の程度を考察した。

方法

1991年，春及び秋のシーズン後，あらかじめ用意しておいたburner painについてのアンケート用紙を全部員に渡し回答を依頼した。次に回収したアンケート用紙の回答を分析し，1. burner painの経験頻度と再発率。2. 学年別，ポジション別の発生数。3. 受傷時，相手選手のぶつかった部位と頸の肢位，及び痛みの走った上肢の左右別。4. 受傷当日の試合，練習への復帰の状況。5. 痛み，しびれ，脱力などの症状消失までの期

表－1 アンケート結果

全部員数 140名
回答者数 134名
burner painの経験者 67名（50％）
2回以上の再発者数 59名（88.1％）

	学年別発生頻度	2回以上の再発者数
1年生	46名中19名（43.4％）	16名（84.2％）
2年生	21名中 8名（38.1％）	7名（87.5％）
3年生	30名中18名（60.0％）	16名（88.9％）
4年生	37名中22名（59.5％）	20名（90.9％）
	134名中67名（50.0％）	59名（88.1％）

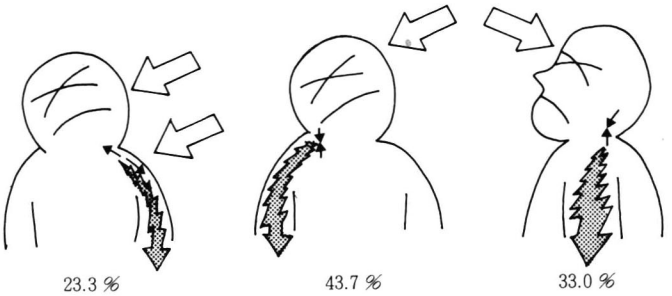
ポジション別発生数

オフェンス 30名		ディフェンス 37名	
Offensive Line	11名	Defensive Line	10名
Receiver	5名	Line Back	13名
Running Back	13名	Defensive Back	14名
Quater Back	1名		

* Shiro KOTOH, et al. 古東整形外科
** ベリタス病院 整形外科

Burner Pain in American Football Players of Kansai University

Key Words ; burner pain, brachial plexus injury, burner syndrome



図－1
〈バーナーペインをおこす肢位〉

間。6. burner pain の再発予防に対しての工夫，について検討を行った。

結　果

アンケート回答者は全部員 140 名のうち 134 名であり，burner pain 経験者は 67 名（50.0%）であった。そのうち 59 名（88.1 %）が 2 回以上の経験者であり，高い再発率を示めしていた。学年別では 3 年生と 4 年生が各々 30 名中 18 名（60.0 %），37 名中 22 名（59.5 %）と burner pain の経験者が多かった。ポジション別発生数ではディフェンス側に若干多く発生していた（表－1)。受傷時の頸の肢位，外力が加わった部位と痛んだ上肢との左右別についてはアンケート用紙に記載された回答数が 103 あり，これを分析したところ，外力の加わった部位と同側の上肢に痛みを覚えたとの回答数が 24（23.3 %），反対側が 45（43.7 %），正面よりぶつかり両側上肢，もしくは左右いずれか一方が痛んだとの回答数が 34（33.0 %）であった（図－1)。受傷当日の試合，練習への復帰の状況については，復帰できた者 52 名（77.6 %），復帰できないほどの痛みを経験した者は 15 名（22.4 %）であった。burner pain に引き続き起こった頸の運動痛と肩，上肢のしびれ，脱力などの症状の消失については，回答者 67 名のうち，2 週間以内に症状の消失した者 48 名（72.6 %），6ヵ月以内に消失した者 19 名（28.4 %）であり，6ヵ月以上症状の続いた者はいなかった。練習及び試合での再発予防については何らかの工夫をしていると答えた者が 46 名（68.7 %），工夫していないと答えた者 21 名（31.3 %）であり，各学年別においては工夫していると答えた者は 1 年生では 42.1 %と低く，4 年生では 81.8 %と高率であった。その内容はハイネックロールの装着，頸のストレッチ，頸周囲筋の強化を行っているとの回答であった。

考　察

我々のアンケートの結果からアメリカンフットボール部員の半数が burner pain を経験しており，一度 burner pain が起こるとその再発率も非常に高いことが分かった。また burner pain のため当日の試合に復帰できない者もかなりいた。burner pain に引き続き起こった頸の運動痛，及び頸神経根症状，腕神経叢の麻痺症状と考えられる肩，上肢のしびれ，脱力は 6ヵ月続いた者はいなかったが，2 週間以上続いた者が 28.4 %であり burner pain 発生後のクラブ活動に障害を来たしている選手がかなりいることが伺われた。また，2 年生のクラブ員の一人は，繰り返す burner pain のため今回の調査の後退部していた。以上の結果から，burner pain を経験したフットボール部員は，その再発を恐れてクラブ活動を続けて行く意欲が萎えてしまうことが危惧され，チームの戦力，運営においても無視できない外傷であり，再発の予防が重要であると考えられた。

次に，burner pain の生じる原因としては，腕神経叢，頸神経根に対する牽引，腕神経叢に

表－2　burner pain の生じる原因

1. 腕神経叢，神経根に対する牽引－頸椎側屈，肩の押し下げ外力による。
2. 腕神経叢に対する圧迫－鎖骨上窩への外力，鎖骨と第一肋骨間での圧迫
3. 椎間孔での神経根の impingement－頸椎の側屈，伸展による
4. 頸椎椎間板ヘルニア，頸椎症神経根症
5. 脊髄損傷

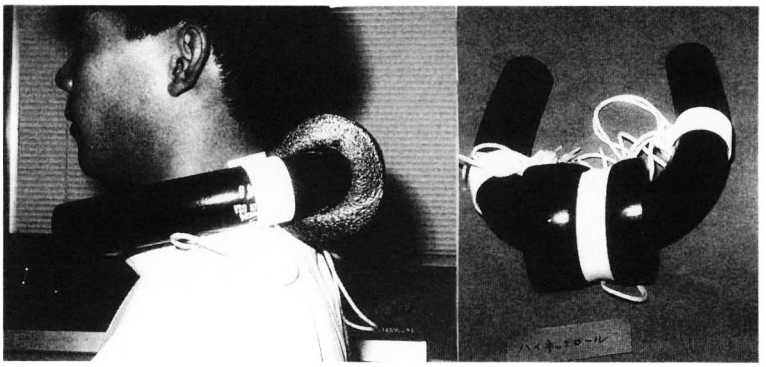
対する圧迫，椎間孔部での頸神経根の impingement，頸椎椎間板ヘルニア，頸椎症性神経根症，脊髄損傷が考えられる（表－2)。Clancy らによれば選手活動に支障を起こす，神経損傷の type は腕神経叢の上神経幹の牽引損傷によるものが多いとのことである。今回の調査はアンケートによるものであったため burner pain を原因別に正確に分類することができなかったが，腕神経叢部の損傷によると思われる回答数が全回答数 103 のうち 24（23.3％）あり，このうち 2 週間以上症状の続いた Clancy の言う axonotmesis とおもわれた回答数が 24 のうち 8 であり全回答数の 7.8％であった。Speer らによると，神経脱落症状を来たす burner pain の頻度は 5～10%であるとのことであり，我々の調査結果もほぼ同様であった。burner pain の再発予防については高学年ほど工夫している者が多く，低学年ほど少ないことがわかった。burner pain は再発率が高いという結果から，burner pain を経験した者，特に低学年の学生に対しては，頸周囲筋の強化，ストレッチは勿論のこと，肩に対する衝撃を吸収する厚めのショルダーパッドやハイネックロール，カウボーイカラーなどの頸椎の過伸展，側屈を予防する装具の積極的な装着の指導が望ましいと思われた（図－2)。

結　語

今回，関西大学アメリカンフットボール部員全員に burner pain についてのアンケートを行った。その結果 burner pain の再発率が非常に高く，burner pain の発生，再発の予防が，選手個人の問題としてクラブ活動を続けていくうえで重要であるばかりでなく，またチームの戦力の維持，及びクラブの運営上重要であると考えられた。

文　献

1) Clisman. O. D.：Lateral-flexion neck injuries in athletic competition. JAMA 192；117～119，1965.
2) 福井なおし：スポーツによる頸部神経根，腕神経叢損傷，臨床スポーツ医学 8－9；981～985，1991.
3) Clancy. W. J：Upper trunk brachial plexus injuries in contact sports. Am, Journal of Sports Medicine 5－5；209～216，1977.



図－2　burner pain 予防のためのハイネックロール

4) Maroon : Burning hands in football spinal cord injuries. JAMA ; 2049 ～ 2051, 1977.
5) Robertson. W. C. and Clancy : Uper trunk brachial plexopathy in football players. JAMA : 1480 ～ 1482, 1979.
6) Clancy. W. G. : Brachial plexus and upper extremity peripheral nerve injuries : Athletic injuries to the head, neck and face. Philadelophia, Lea & Febiger, 215 ～ 222, 1982.
7) Archambault J. L. : Brachial plexus stretch injury. J. Am, Coll, Hearth ; 256 ～ 260, 1983.
8) Torg J. S. : Athletic injuries to the head, neck and face. Mosby Year Book ; 345 ～ 350, 1991.
9) Albright J. P. : Nonfatal cervical spine injuries in interscholastic football. JAMA ; 1243 ～ 1245, 1976.
10) Speer K. P. : The Am, J. of Sports Medicine 591 ～ 594, 1990.

ラグビー選手におけるJones骨折の治療経験

高石官成* 阿部均* 福井康之*
中西芳郎* 芝田仁* 井口傑**

スポーツによる中足骨疲労骨折は比較的頻度が高い。特に第5中足骨骨幹部近位の横骨折はJones骨折として知られ，遷延治癒や偽関節を生じやすく，治療に難渋することも少なくない。今回我々はラグビー選手のJones骨折を3例経験し，そのうち2例にA-O screwを用いた観血的治療を行い，良好な結果を得たので報告する。

対　象

1986年10月から1991年12月の間に，当院スポーツ外来を受診したラグビー選手の中足骨疲労骨折は50例で，下肢疲労骨折のうちの62.5％を占めた（表1）。そのうち第5中足骨疲労骨折は6例で，3例がJones骨折であった。3例のうち保存的治療に抵抗し，X線で骨折線が開大してきた2例に対して観血的治療を行った。

表－1　下肢疲労骨折の発生部位

発症部位	症例数	割合(%)
中足骨	50	62.5
第1	1	
第2	11	
第3	23	
第4	9	
第5	6	
大腿骨	2	2.5
脛骨	23	28.7
腓骨	5	6.3

* Hironari TAKAISHI, et al.　北里研究所病院整形外科
** 慶應義塾大学医学部　整形外科

Jones fracture in rugby football players, case reports

Key Words ; Jones fracture, fifth metatarsus, A-O screw

症例1

患者：20歳，男性，高校ラグビーOB。

主訴：左足外側部痛。

現病歴：1991年7月6日，ラグビー練習中，左足外側に疼痛を感じたが，近医で骨折を否定され放置していた。しかし，症状軽快しないため，7月11日，当科初診した。

初診時所見：左足外側に圧痛および軽度の腫脹を認めた。又，縦アーチは両側とも高く，凹足であった。

図－1a　症例1.　初診時単純X線像

図－1b　初診後14週間

X線所見：単純X線像で第5中足骨骨幹部近位に骨折線がみられた（図1－a)。

Jones骨折の診断にて6週間のギプス固定と免荷を行った。なお圧痛残存したが，引退によりスポーツ活動中止したため，初診後14週間で骨癒合を得た（図1－b)。現在は歩行に際して疼痛はない。

症例2

患者：21歳，男性，大学ラグビー選手。

主訴：右足外側部痛。

現病歴：1986年11月2日，練習中に右足部を捻挫し，右足外側に痛みを感じたが，プレーを続けていた。歩行に際して疼痛がしだいに著明となり，11月14日，当科を初診した。

初診時所見：右第5中足骨基部に一致して圧痛と軽度の腫脹を認めた。

X線所見：単純X線像で横骨折と骨皮質に骨堤状の小さな仮骨がみられた（図2－a)。足底アーチのテーピングを続けたが，運動時痛および圧痛は消失せず，4週後のX線で逆に骨折線が開大してきたため（図2－b)，1986年12月18日手術を施行した。

手術所見：第5中足骨基部から，A-O malleolar screwを髄内釘として挿入し，固定した(図2－c)。

術後経過：4週間のギプス固定を行い，術後8週間で骨癒合を得た（図2－d)。足底のアーチサポートを用いて徐々に運動を許可し，術後3ヵ月でプレーに復帰した。

症例3

患者：17歳，男性，ラグビー選手。

主訴：右足外側部痛。

現病歴：1991年2月上旬，ランニング中に右足外側部痛出現。2月25日，当科初診した。

初診時所見：右足外側に圧痛および軽度の腫脹を認めた。又，縦アーチは両側とも高く，凹足であった。

X線所見：単純X線像で第5中足骨基部に横骨折がみられた（図3－a)。

プレーの禁止にて疼痛軽減したが，骨癒合はみられず，骨硬化像がさらに増強し，骨折線の開大を生じたため（図3－b)，4月18日手術

図－2a　症例2.　初診時単純X線像

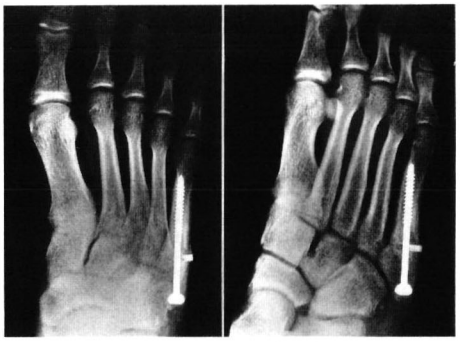
図－2b　初診後4週間

図－2c　術後単純X線像

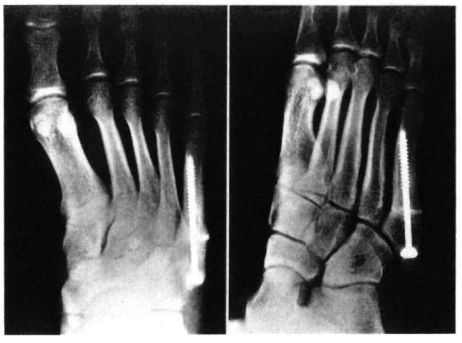
図－2d　術後8週間

図－3a　症例3.　初診時単純X線像

図－3b　初診後5週間



図－3c　術後単純X線像



図－3d　術後12週間

を施行した。

術中所見：骨折部への線維性組織の介在が著明で，明らかに遷延治癒の傾向を示したため，脛骨内側から骨移植し，A-O malleolar screwで圧迫固定した（図3－c)。

術後経過：4週間のギプス固定を行い，術後2ヵ月で全荷重を許可し，足底のアーチサポートを使用して，術後3ヵ月でプレーに復帰した(図3－d)。

考　察

1902年，Jones[3]は介達外力による第5中足骨基部の横骨折を報告し，以来この骨折について数多くの報告がなされている。本骨折をTorg[6]らは，X線所見や外傷の既往から，急性例・遷延治癒・偽関節の3つのタイプに分類しているが，その発生機序については明確な結論は得られていない。Jonesは隣接する第4中足骨・立方骨との間の強固な靭帯結合を，Kavanaugh[4]は足部中央外側にかかるストレスをその原因として推察している。又，Hens[1]は疲労骨折の原因について縦アーチの増強に注目しているが，自験例でも3例中2例が凹足であり，いずれの選手も内反傾向を示す走り方をしていたことから，足のalignmentと走り方によるストレスの関与が考えられた。

治療方法は，まずは保存的治療が行われるが，遷延治癒や偽関節となったものに対しては観血的治療が必要であり，手術方法としてA-O screw[4]，tension band fixation[2]，骨移植[5]，Herbert screw[6]などが行われている（表2)。今回我々は，保存的治療に抵抗し，骨折線が逆に開大した2症例にscrewを髄内釘として使用し，うち1例は骨移植を加えて骨癒合が得られ，早期のスポーツ復帰をはたすことができた。非競技者ではJones骨折を長期間保存的に治療することも可能であるが，宇佐見[7]らも述べているように，本骨折は遷延治癒や偽関節の発生率が高いため，プレーへの早期復帰が必要とされる競技者には，積極的に観血的治療を行うべきと考える。

表－2 Jones 骨折の観血的治療報告例

報告者	報告年	症例	治療
Devas	1975	18year-old	bone graft
Dameron	1975	5cases	sliding bone graft
Kavanaugh	1978	20year-old	intramedullary screw
Arangio	1983	17year-old	cross pinning
Torg	1984	9cases	inlay bonegraft
Hulkko	1985	young athlete	tension band fixation
Lehman	1987	athlete	ASIF malleolar screw
Hens	1990	soccer	trapezoid autograft
Traina	1991	basketball	Herbert screw
香田	1988	basketball	percutaneous drilling
出家	1990	soccer	A-O cortical screw
自験例	1991	rugby	A-O malleolar screw

まとめ

1. ラグビー選手の Jones 骨折を3例経験した。
2. 2例に，A-O screw を用いて骨癒合を得た。
3. プレーへの早期復帰が必要とされるスポーツ選手には積極的に観血的治療を行うべきであると考える。

文　献

1) Hens, J. et al. : Surgical treatment of Jones fractures, Arch-orthop-trauma. surg., 109 ; 277～279, 1990.
2) Hulkko, A. et al. : Diagnosis and treatment of delayed and non-union stress fractures in athletes. Annales cherurgiae et gynaecologiae., 80 ; 177～184, 1991.
3) Jones, R. : Fracture of the base of the fifth metatarsal bone by indirect violence. Ann. Surg., 35 ; 697～700, 1902.
4) Kavanaugh, J. H. et al. : The Jones fracture revisited. J. Bone & Joint Surg., 60A ; 776～782, 1978.
5) Torg, J. S. et al. : Fractures of the base of the fifth metatarsal distal to the tuberosity. J. Bone & Joint Surg., 66A ; 209～214, 1984.
6) Traina, S. M. et al. : The Herbert screw in closed reduction and internal fixation of the Jones fracture. Orthopaedic review., 20 ; 713～717, 1991.
7) 宇佐見　ほか：Jones 骨折の検討，整形外科投稿中

討　論

質問；南郷（南郷外科医院）

Jones 骨折が報告したのは acute injury の症例であり，先生の提示された chronic な症例は，治療も異なるので「疲労骨折」として別に扱うのがよいのではないか。

回答；高石（北里研究所病院）

Jones 自身の報告例とは異なるかもしれないが，acute fracture に fatigue fracture を含めたものを，Jones 骨折として理解している。

質問；菅原（横浜市立港湾病院）

先天性内反足などの第5中足骨疲労骨折では変形治癒で治るが，凹足や内反足など malalignment があるのに第5中足骨をもとのアライメントで整復すると同じような運動で再発の可能性があると思うが，そのような経験はないか，また予防に工夫をしているか。

回答；高石（北里研究所病院）

発生機序から考えると refracture の可能性は否定できないが，自験例では，今のところ，再骨折は経験していない。

質問；小黒（帝京大学整形）

発生機序とスパイクの種類（FW 用，BK 用）に関連があったかどうか，またポジションとの関連はどうか。

回答；高石（北里研究所病院）

ポジションは3症例ともバックスのプレーヤーであった。

質問；平町（猿島協同病院）

第5中足骨疲労骨折の発生機序について。

この症例の場合，走り方に内反傾向がみられたというが，私は，ラグビーというスポーツのカッティング動作の多いことが，発生の一因をしめていると思うがどうか。

回答；高石（北里研究所病院）

カッティング動作の多いポジションに認められたことから，原因の1つなのかもしれない。

質問；福島（都立府中病院）

私もJones骨折を観血的に治療した経験がありますが，内固定抜去後の脆弱化を考え骨移植と外固定のみにて行いました。

A-Oの大スクリューは日本人の第5中足骨には髄腔内占有率が大きく，抜去後の再骨折も考えなければいけないと思うのですが，抜去後どのくらいの期間からプレイを許しているのか教えていただけますでしょうか。

回答；高石（北里研究所病院）

A-Oの原法とは異なるが，骨折部への圧迫力という意味でA-O screwを選んだ。

回答；阿部（北里研究所病院整形外科）

抜釘後のリハビリとスクリューのおおきさについて。

スクリューの大きさは，もう少し小さなもので圧迫力の強いものがあれば，それが良いと思う。但し，プレイ後に破損するようでは困る。

抜釘は術後1年目に1例のみ行っているが，髄腔に対するスクリューの大きさを考えて，2ヵ月コンタクトプレイを禁止した。以後，プレイ復帰しているが特に問題はない。

（この疲労骨折は種目特異性によるものではないかという質問に対して）

2例がO脚，凹足著明であり，走り方についても特にカット時に内反傾向を示す走り方をしていた。下肢のマルアラインメントと走り方も大きく関与しているものと考える。

大学女子バレーボール選手の上肢・体幹筋力評価

坂根正孝* 福林徹* 石井朝夫*
林浩一郎* 阿武泉** 水澤克子***
福原祐三*** 高橋英幸***

はじめに

バレーボールによるオーバーユース障害のうち，腰痛・肩痛の占める割合は大きい。岡崎[1]によれば，スポーツ外来を訪れた2093例のバレーボール愛好者中，腰痛を訴えるものが328名(1.57%)と第1位であり，また，萬納寺[2]によれば，肩の外傷・障害をもって受診した女性患者の，原因種目の1位はバレーボールであり，肩を痛めて受診したバレー選手のうち，女性が54.2%を占めていたという。

今回われわれは，関東女子一部リーグに所属するチームのレギュラーアタッカー10名の肩関節・体幹運動の等速性筋力を測定し，その競技特性，腰痛，肩痛との関係について考察を加えたので報告する。

対　象

T大学女子バレーボール部Aチーム10名である。平均年齢は19.9歳であり経験年数は8.6年である。

慢性の腰痛を有するもの4名であり，その内訳は，筋・筋膜性腰痛症が3名，腰椎椎間板ヘルニアが1名であった。肩痛は3名に認められ，インピンジメント症候群が1名，肩関節痛が2名であった（表1）。

表－1　メディカルチェック

氏名	肩痛	肩Laxyty	J.Laxyty	利き手	腰痛	SLR	Valleix
A	+	−	−(3)	R	−	R 85 L 80	−
B	+	L+前方	−(2)	R	−	R 85 L 85	−
C	+	R+下方	−(2)	R	−	R 80 L 80	−
D	−	R+下方	+(4)	R	+	R 90 L 90	−
E	−	B+下方	+(5)	R	+	R 75 L 80	B+
F	−	−	−(2)	R	+	R 75 L100	−
G	−	−	−(3)	R	+	R 80 L 70	B+
H	−	L+下方	−(3)	L	−	R 90 L 90	−
I	−	−	+(7)	R	−	R120 L110	−
J	−	−	−(2)	R	−	R 90 L 90	−

SLR：数字は角度，放散痛はなし
R：右　L：左　B：両側
J.Lax.：(　)はスコア値

肩筋力の測定は，CYBEX 350を用い，内外旋は立位で肘屈曲90度，外転0度の位置で行った。足と骨盤が動かないように支持して測定し

* Masataka SAKANE et al.　筑波大学臨床医学系　整形外科
**　〃　　放射線科
*** 筑波大学　体育科学系

Torque evalustion of trunk and shoulder muscles in collegiate female volleyball players.

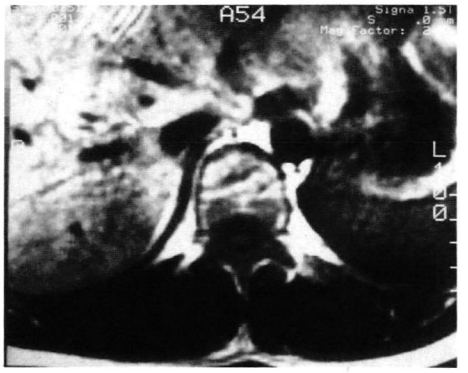
Key Words ; Isokinetic muscle poewr, Volleyball players

た。屈曲・伸展は臥位で体幹・大腿をベルトで固定し，ダイナモの軸は，矢状面に垂直で肩関節軸に一致する位置で行った。各動作を左右それぞれ60・180・240の速度で行った。ここでいう伸展とは最大挙上位からのふりおろし動作であり，スパイクを打つほうを優位側とした。

体幹は，BIODEXバックシステムを用いて，膝屈曲位における体幹の屈曲・伸展等速性筋力を60・120・180 deg/secで測定した。それぞれのピークトルク値・ピークトルク角度，また機械のはね返りによるエラーを防ぐため，80 degの位置でトルク，体重当たりの仕事量を比較した。

腰痛4名を含む6名について，腸骨稜上部（第4腰椎レベル）・剣状突起部（第9－10胸椎レベル）MRI断層像(GE社，1.5T超伝導）を撮影し，傍脊柱筋（背部，腰部）・腸腰筋の断面積をデジタイザーにて左右それぞれ計測・比較検討した（図1)。

統計検定は，Paired T検定を用いた。



図－1 傍脊柱筋 MRI断層像
剣状突起（Th 9 レベル）

表－2 肩関節周囲筋筋力

角速度	60 deg／sec		180		240	
優位／非－	優 位	非優位	優 位	非優位	優 位	非優位
屈曲ピークトルク(ft-lbs)	31.8 ＋6.5	31.4 ＋3.0	26.2 ＋3.2	26.4 ＋2.9	23.1 ＋2.9	25.6 ＋2.2
伸展（振りおろし）	48.8 ＋4.7＊	42.8 ＋5.1	39.1 ＋3.1＊	33.8 ＋3.1	35.1 ＋3.4＊	23.7 ＋2.2
内旋（平均＋SD）	31.8 ＋6.5	31.4 ＋3.0	26.2 ＋3.2	26.4 ＋2.9	23.1 ＋2.9	25.6 ＋2.2
外旋	10.9 ＋3.0	11.7 ＋2.4	8.5 ＋1.5	9.5 ＋2.4	7.8 ＋1.4	7.8 ＋1.2

枠内の数字の上段は平均値，下段は標準偏差
＊p＜0.0.5

表－3 体幹筋筋力

角速度	60 deg／sec		120		180	
Peak／Work	Pft-lbs	W %	P	W	P	W
屈曲	172.1 ＋75.0	97.4 ＋18.8	161.5 ＋72.4	88.0 ＋15.1	184.0 ＋98.1	66.3 ＋14.5
伸展	235.9 ＋36.8	210.2 ＋55.91	204.7 ＋33.1	181.5 ＋49.6	187.7 ＋28.5	147.0 ＋43.6
伸展／屈曲	1.55 ＋0.5	2.15 ＋0.3	1.47 ＋0.6	2.04 ＋0.3	1.33 ＋0.7	2.20 ＋0.3

枠内の数字の上段は平均値，下段は標準偏差
P：Peak torque (ft-lbs)
W：work／body weight(%)

結　果

肩関節屈曲・内旋・外旋筋力は，優位・非優位側間で差は認められなかった。伸展はアタック側が，有意に高値であった。また，伸展時ピークトルク角度は，180 deg/sec においてのみ有意差が認められた（表2)。

肩関節痛のない7名の外旋/内旋比は，43.3±7.79%であった。

体幹屈曲・伸展筋力は，表3に示すとおりである。腰痛・非腰痛者間の有意差はなかった。80度の位置で伸展/屈曲比を取ると，非腰痛群は全員2以上であったのに対し，腰痛群は4例中2例が2以下であった。体重当たりの仕事量の伸展屈曲比は約2であった。

背部脊柱起立筋は利き手側で有意に高値であったが，肩伸展筋力との相関は認められなかった。腰部傍脊柱筋・腸腰筋の断面積に有意差はなかった。腹直筋については，体動による影響が大きく測定不能であった。

表－4　腰背部の筋断面積

（平均値+S.D.）単位×10^2 mm^2

	利き手側	非利き手側
傍脊柱筋（Th9レベル）	15.28±2.20＊	14.05±1.90
傍脊柱筋（L4レベル）	19.20±1.84	19.03±1.10
腸腰筋	11.10±2.43	11.70±2.10

＊$p<0.05$

考　察

肩周囲筋の正常値については，Ivey ら[3]の報告によると男女とも，外旋/内旋比が2:3，内転/外転が2:1である。バレーボール選手では一般人に比べて，内旋筋・伸展筋が高値であり，利き手の外旋筋はやや低い傾向がある。外旋・内旋比は，48.3±7.8%であり，諸家の報告や同方式，自験例の男子バレー選手の値61.3±8.4と比べて有意に低い。性差についての検討は少ないが，女子選手は外旋筋群が相対的に弱いためと思われる。

肩の慢性障害を有する患者では，回旋筋群の低下が見られる。今回の調査でも，肩関節痛を有する3名のうち1名に，すべての動作で優位側に著明な筋力低下が認められた。また，この回旋筋群のインバランスそのものが二次的な障害の一因となっていると思われる。

バレーボールのアタック動作は，振り上げから最大外転・外旋位までのコック期，強い内転内旋運動でボールインパクトまでのアクセレーション期，フォロースルー期にわけられる。伸展筋力は利き手において有意に強く，背部傍脊柱筋の断面積にも有意差がみられる。振り下ろし動作・振り下ろし角度の優位・非優位間の差は，できるだけ高い位置でボールインパクトをしようとするスパイク動作の習熟と練習回数の差によると考えられる。

体幹筋の測定に関しては，ピークトルクの比較では，機械のはね返り等によるアーチファクトが大きく，注意が必要である。また測定動作に対する腰痛再発の恐怖感で力を出し切れていないものもいた。

具志堅[6]らによると，バレーボール選手は，他競技に比べて屈曲・伸展筋力とも比較的高い値を示している。

スパイク動作は，空中での体幹伸展からすばやく屈曲に移るだけでなく，捻りが加わったり，ややかぶり気味にとらえたボールを強引に打ったり，空中でバランスを崩して体幹伸展のまま片足で着地することも多く，腰痛を引き起こしやすい。

慢性腰痛患者の体幹筋力については種々の報告があるが，今回は数は少ないが，伸展力低下傾向が示唆された。

結　語

1）大学女子バレーボール選手10名の肩関節周囲・体幹の等速性筋力を測定した。

2）肩関節伸展筋力，肩伸展ピークトルク角度（180 deg/sec）に利き手・非利き手間で有意差が認められた。

3）諸家の報告に比べ，肩伸展・内旋筋は強く，利き手の外旋筋は弱い傾向があった。

4）体幹伸展/屈曲比は，体重あたり仕事量で

約2であり，慢性腰痛者で低下傾向があった。

5）体幹のMRI断面像を用い，傍脊柱筋・腸腰筋の断面積を比較した。背部脊柱起立筋に利き手側・非利き手側間で有意差が認められた。

文　献

1) 岡崎壮之：バレーボール選手多くにみられる外傷・障害の具体的対策，腰痛．臨床スポーツ医学6 (10)：1089～1092.
2) 萬納寺毅智：バレーボール選手多くにみられる外傷・障害の具体的対策，肩関節障害．臨床スポーツ医学6 (10)：1123～1126.
3) Frank M Ivey, Jr.：Isokinetic testing of shoulder strength ; normal value. Arch Phys Med Rehabil. 66 ; 384～386, 1985.
4) William C McMaster et al.：Isokinetic torque imbalances in the rotator cuff of the elite water polo player. Am. J. Sport Med. 19：72～75, 1991.
5) Langrana, et al：Quantitative assessment back strength using isokinetic testing. Spine 9：287～290, 1984.
6) 具志堅勉ほか：競技種目別スポーツ選手の立位体幹筋トルク値と発生角度について，体力医学39 (6)：529, 1990.

ゴルフインストラクターのスポーツ障害

田辺知宏* 小黒賢二* 竹田秀明*
鮫島康仁* 斉藤隆夫* 立石昭夫*
渡会公治**

はじめに

ゴルフは他のスポーツに較べて障害の少ないスポーツと考えられている。しかし，最近人気のあるスポーツとして老若男女の人々に親しまれ，競技人口も1500万人を越え，障害も増加すると考えられるので，我々は長期間ゴルフを行っていると考えられるゴルフのインストラクター及び，インストラクター受講者に対して，ゴルフ障害のアンケート調査を施行し，その結果と我々が経験した症例を加えて検討した。

対　象

研修会に参加したNational Golf Foundation (以下NGF) ゴルフインストラクター61名 (平均年齢43.2歳，内男性48名，女性13名) と，NGFゴルフインストラクターになるために合宿に参加していた受講者73名 (平均年齢35.8歳，内男性63名，女性10名) 計134名から，ゴルフ障害のアンケートを施行し100%の回答を得た (表1)。

表－1

対象：

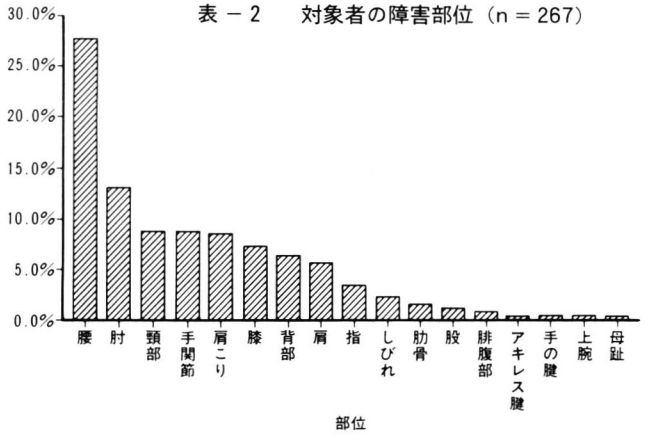
NGFゴルフインストラクター61名，平均年令43.2才(23～65才)

男性 48名，平均年令 42.5才(23～65才)
女性 13名，平均年令 46.0才(26～62才)

NGFゴルフインストラクターになるために合宿に参加していた受講者73名，平均年令35.8才(20～63才)

男性 63名，平均年令 36.6才(22～63才)
女性 10名，平均年令 30.0才(20～44才)

表－2　対象者の障害部位 (n＝267)



結　果

134名中105名267部位に障害があった。そのうち調査時障害のある者は75名140部位であった。障害部位は腰，肘，頸部，手関節が高頻度であった (表2)。

* Tomohiro TANABE et al.　帝京大学　整形外科
** 東京大学教養学部

Sports injuries of golf instructors

Key Words ; Golf injuries, Golf instructors, Overuse Synd. Aging phenomenon, Techique.

技術的には上級者であるインストラクターと，未熟ではあるが熱心に練習している受講者との比較を行った。NGF ゴルフインストラクターは平均年齢43.2歳，ゴルフ歴は平均17.4歳，インストラクター歴平均4.2年，練習は週に平均3.4回，3.5時間，フルショットを週に平均277.7球打っていた。受講者の方は平均年齢35.8歳，ゴルフ歴平均11.9年，練習は週に平均3.5回，3.1時間，フルショットは週に平均219.1球打っていた。基礎トレーニングはインストラクターでは回答がなく，受講者は25名（34.2%）が筋力トレーニング，ジョギング，ランニング，ストレッチなどをしていた（表3, 4）。

インストラクター61名中調査時障害のある者

表 − 3

NGFゴルフインストラクター61名，平均年令43.2才(23〜65才)

ゴルフ歴 ： 平均17.4年(3〜38年)

インストラクター歴 ： 平均4.2年(0〜25年)

練習量 ： 平均3.4回/週(1〜7回/週)
平均3.5時間/週(0.5〜20時間/週)
フルショット平均277.7球/週(10〜4200球/週)

表 − 4

受講者 73名， 平均年令 35.8才(20〜63才)

ゴルフ歴 ： 平均11.9年(3〜30年)

練習量 ： 平均3.5回/週(1〜7回/週)
平均3.1時間/週(0.5〜15時間/週)
フルショット平均219.1球/週(10〜1500球/週)

基礎トレーニング ： 25名(34.2%)の人がしている。

表 − 5 インストラクターの障害部位 (n=54)

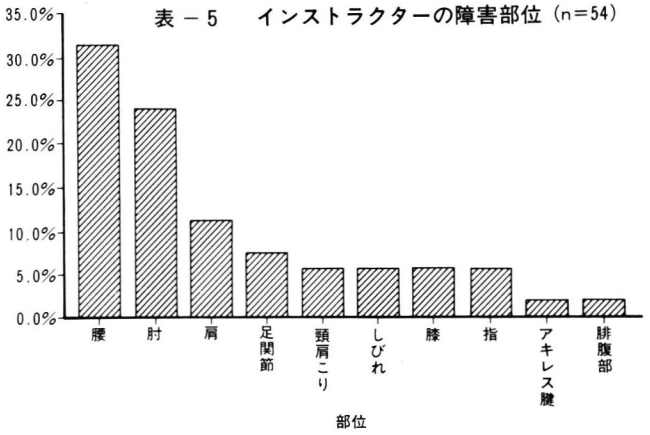
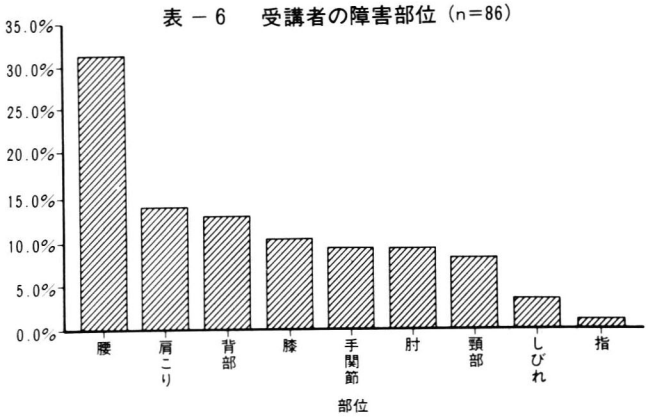


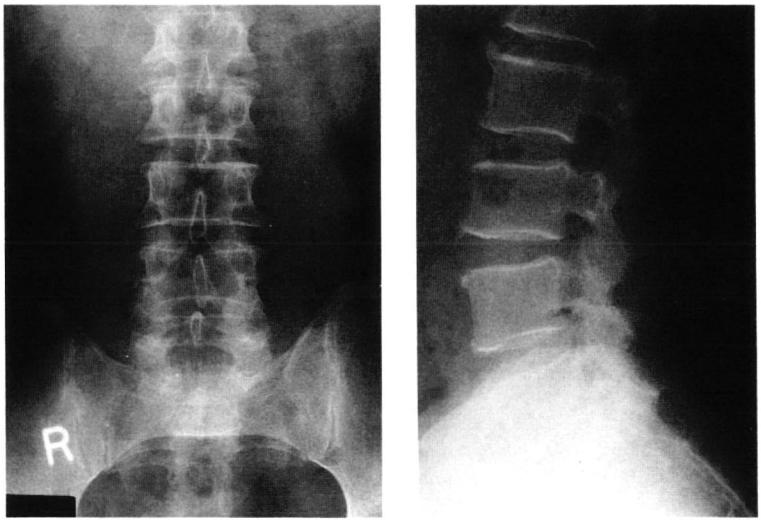
表 − 6 受講者の障害部位 (n=86)



は35名 (57.4%) 54部位で，部位は，腰17，肘13，肩6という順であった。受講者73名中調査時障害のある者は40名 (54.8%) 86部位で，部位は，腰27，肩こり12，背部11という順になった (表5，6)。

症　例

60歳，男性。ゴルフ歴35年，インストラクター歴15年。主訴は腰痛。左殿部から左下肢に異常知覚あり。可動域制限はない。左仙腸関節部のやや外側から腸骨稜にかけて圧通がある。X－Pでは軽度の変形性関節症様変化がみられる (図1)。



図－1

考　察

GOLFER'S ELBOW, GOLFER'S SHOULDER, GOLFER'S THUMB, 有鉤骨の骨折，肋骨の骨折及び，頸椎の棘突起の骨折は比較的知られているゴルフ障害である。我々のアンケート調査では肋骨骨折の既往のある者が4名であった[1) 2) 5)]。

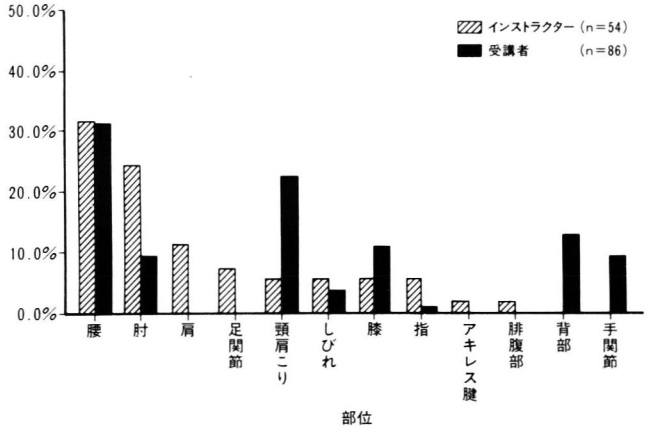
インストラクター及び，受講者は50%以上の人がゴルフ障害を経験していた。障害部位では腰がもっとも多く，これは両者に差がない。次に肘が多く，インストラクターの方に多いが，インストラクターと受講者の年齢的な違い (平均年齢で7.4年前者が高齢) や，ゴルフ歴 (平均で5.5年前者が長い) の為と考えられる。又，受講者でも，過去のゴルフ障害の報告でも，高頻度とされいる手関節がインストラクターでは少ない[2) 3) 4)]。これはNGFインストラクターが手関節にそれほど無理のこないスウィングをしているためと思われる。肘，肩，足関節に関してインストラクターの方に障害が多く，加齢現象やオーバーユーズのためとみられる。又，頸肩こり，背部の障害は頭を残してスウィングするゴルファーに多い障害であるが，受講者の方に多くみられ，技術的問題と考えられる (表7)。又，オーバーユーズを防ぐために日々の体の手入れが大切と考えられるが，基礎トレーニングを施行しているものは少なかった。

結　語

61名のインストラクターとインストラクターになるために合宿に参加していた受講者73名総計134名を対象にゴルフ障害を調べた。

対象134名のうち75名 (56.0%) 140部位が調査時に障害があり，インストラクター61名中35

表－7　インストラクターと受講者の障害部位の比較



名 (57.4%) 54部位で，受講者73名中40名 (54.8%) 86部位であった。

部位では腰，肘，頸背部，手関節が多くみられた。

インストラクターと受講者の間には障害部位に差が認められた。

使いすぎ症候群がほとんどであり，加齢現象と技術的問題が含まれるものであった。

文　献

1）古川英樹ほか：手根部機能解剖，整形災害外科，34；929～932，1991.

2）林原明郎：ゴルフによる障害，臨床スポーツ医学，Vol. 1，No. 5；524～527，1984.

3）Marty, D. : Golf injuries : They really do happen., The physician and sportsmedicine, Vol. 15, No. 7 : 190～200, 1987.

4）McCarroll, J. R. et al : Professional golfers and the price they pay., The physician and sportsmedicine, Vol. 10, No. 7 ; 64～68, 1982.

5）清水源一郎ほか：ゴルフスイングによる特発性肋骨骨折について，整形外科，12－3；217～222，1961.

グラススキー外傷の検討

杉本憲一* 原田育生* 根本理*
新名正由*

目 的

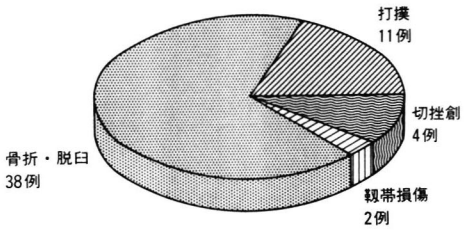
グラススキーはキャタピラ構造をしたグラススキー板で人工芝の上を滑走するもので，シーズンオフにも行えるという利点から愛好者が増加している。これにともない，グラススキー外傷者も増加の傾向にあるが，その実態に関しては不明である。そこで我々は，グラススキー外傷者の実態を調査し，受傷原因とその対策について検討を加えたので報告する。

対 象

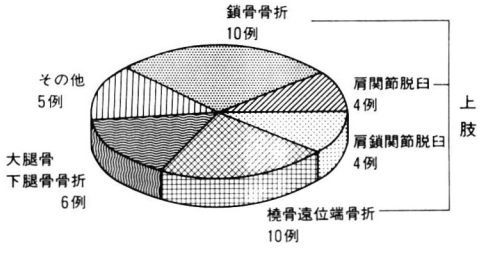
平成元年4月から平成3年10月までの3シーズン中のグラススキー外傷者54名を対象とした。年齢は16歳から59歳（平均26.5歳）で，男性40名，女性14名であった。

結 果

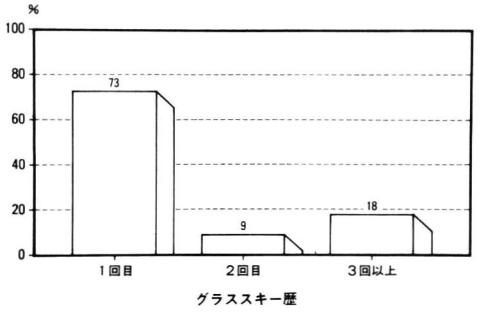
外傷の種類は，骨折・脱臼38例，打撲11例，切挫創4例，靭帯損傷2例であり，骨折，脱臼が70％と多かった。骨折・脱臼の内訳は鎖骨骨折10例，肩関節脱臼4例，肩鎖関節脱臼4例，橈骨遠位端骨折10例，大腿骨転子下骨折3例，下腿骨骨折3例であり，上肢の受傷が74％と多い。肩鎖関節脱臼，鎖骨骨折は肩の打撲，肩関節脱臼は転倒時の肩関節の外転外旋強制，下肢の骨折は全例螺旋骨折であり，スキーと同様の回旋力の強制によるものであった。受傷者のグラススキー歴を調査すると，初回が73%，2回9％，3回以上が18%であり，まったくの初心者が受傷することが多かった。受傷原因は全例転倒によるものであり，転倒時の発生はターンした時44%，停止時44%，滑り出し時12%に発生しており，ターンや，停止動作時がほとんどであった。



図－1 外傷の種類



図－2 骨折・脱臼の内訳

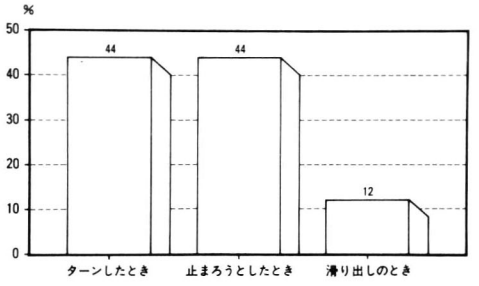


図－3 グラススキー歴による受傷者の割合

* Kenichi SUGIMOTO et al. 防衛医科大学校整形外科

Injuries in grass skiing

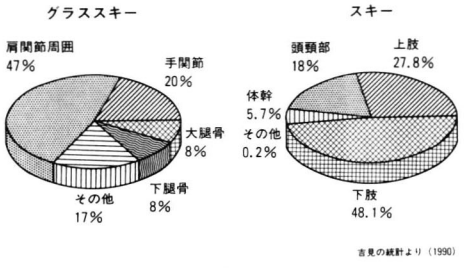
Key Words ; grass ski



図－4　受傷原因（転倒）

考　察

スキー外傷の報告は数多くあるが，グラススキーに関するまとまった報告はない。スキー外傷は吉見らの報告によると下肢の外傷が多く，なかでも膝の捻挫が最も多い。一方，グラススキーでは上肢の外傷が多く，この違いはグラススキー板の構造上の特徴と，人工芝の影響があると考えられる。



図－5　受傷部位

グラススキー板はキャタピラの回転により移動するため，スキー板とは異なり横滑りができないので急停止は困難である。回転動作も谷足にしっかりと荷重し，山足を小刻みにステップして行う必要があり，その点スキー以上に正確な片側荷重が要求される。したがってグラススキーの構造的特徴を理解せずにスキーと同様と考えて滑ると，十分減速できずに転倒する危険性が極めて高い。外傷の発生が初回に集中しているのもこの理由によるものと推測される。

又，人工芝は野球場にも使われているナイロン製で，衝撃防止用に約 2 cm のゴム製のクッションがその下に張られているが，その下は鉄板であり，雪に比べて衝撃吸収力がはるかに弱く転倒による外力の伝達も大きい。以上の検討からグラススキー外傷の対策として以下のようなことが考えられる。

1．スキーとの構造上の違いを十分理解して，スキーの経験者も初心者と同様に基礎技術を十分マスターしてから，ステップアップしていくこと。
2．転倒に際しては，臀部から着地するようにし，手をつかないように心がける。
3．肩パットの入った衣服を着用する。
4．設備では，人工芝のクッションをより厚くして転倒，衝突時の衝撃を弱める等の対策が強く望まれる。

以上，人工芝におけるグラススキー外傷の実態を調査し，受傷機転及び予防法について若干の知見を得たので報告した。

結　語

グラススキー外傷は上肢，特に肩関節周辺の骨折が多い。このため，初心者は転倒時十分な注意が必要である。

文　献

1）吉見知久ほか：スキー外傷の実態と発生要因，整形外科スポーツ医学会誌，9；163～167，1990.
2）藤巻悦夫：スキー外傷，臨床スポーツ医学，1；504～518，1984.

発育期のスポーツ傷害防止のための整形外科的メディカルチェック

— 第一報：体格・柔軟性の変化と傷害既往の関係 —

鳥居　俊[*,****] 中嶋寛之[**,****] 小野寺昇[***,****]
松本高明[*]

緒　言

スポーツ傷害の予防を目的としたメディカルチェックは，ラグビーやアメリカンフットボールのような傷害の多発する種目，あるいは実業団・大学などのレベルの高いチームを中心に選手の健康管理の一環として確立されてきている。一方，発育期の中学・高校生による学校スポーツに対してはそのような健康管理が充分には行われておらず，野球やサッカーなど種目を限定して関心の高いスポーツ医による検診が施行されているにすぎない。

今回の調査は，学校保健会のスポーツ傷害予防対策委員会の活動の一つで，発育期の同一集団を経年的に追跡調査し，体格や柔軟性の変化とスポーツ傷害の発生との関係について知見を得るとともに傷害発生の予防策を模索するために行ったメディカルチェックである。ここでは初回の調査の結果について報告する。

対象と方法

首都圏の2つの中学校のバスケットボール部所属の1，2年生部員，男女合計69名，某高校陸上競技部所属の1，2年生部員，男女合計32名を対象とした（表1）。

表－1　対　　象

中学校バスケットボール部員		
1年生	男子24名	女子16名
2年生	男子14名	女子15名
高校陸上競技部員		
1年生	男子 9名	女子 7名
2年生	男子 8名	女子 8名

調査・測定項目は身長・体重と過去1年間の身長の変化量，中嶋らの方法[3]による全身7関節の弛緩性（各部位1点，片側のみ陽性の場合は0.5点として合計－図1），腸腰筋・傍脊柱筋・大腿屈筋・大腿四頭筋・下腿三頭筋の柔軟性はKiblerら[2]の方法に準じて測定を行い（図2），入部後の検診までの間の発育期特有の筋・腱傷害，骨端炎，腰痛症などの傷害発生との関連を調べた。なお被験者には本調査の目的並びに傷害予防の意義について説明し，同意を得た上で検診を行った。

統計学的検定にはStudentのt-検定及びWilcoxonの順位和検定を用いた。

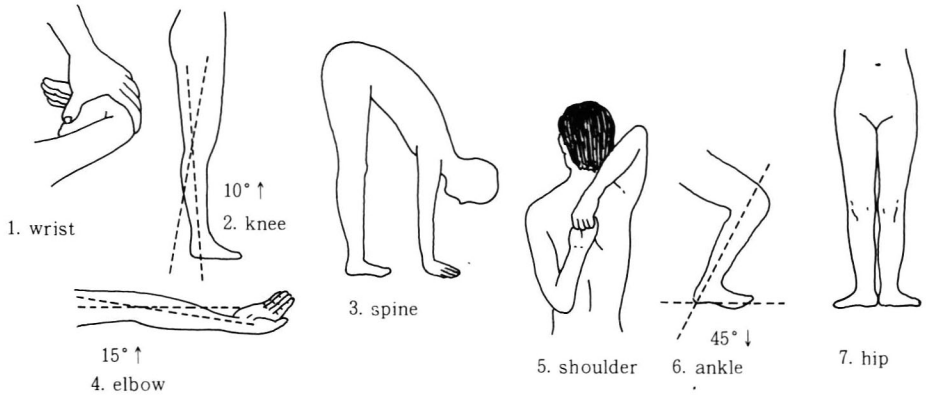
結　果

(1) 学年別の身長・体重－男子は中1と中2の間で身長10 cm，体重9 kgの増大があり，その後は変化が小さくなる。女子は中1と中2の間に身長4 cm，体重2 kgの差があるが，その後

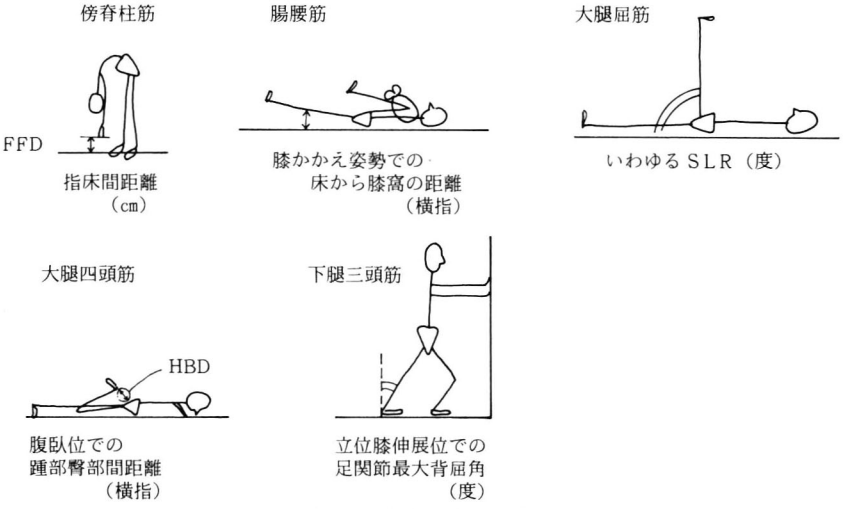
* Suguru TORII, et al.　東京大学　整形外科
** 東京大学　教養学部
*** 川崎医療福祉大学
**** 学校保健会スポーツ傷害予防対策委員会

Orthopedic check-up for prevention of athletic injury in adolescence-relationship between the change of physique , tightness and the incidence of injury

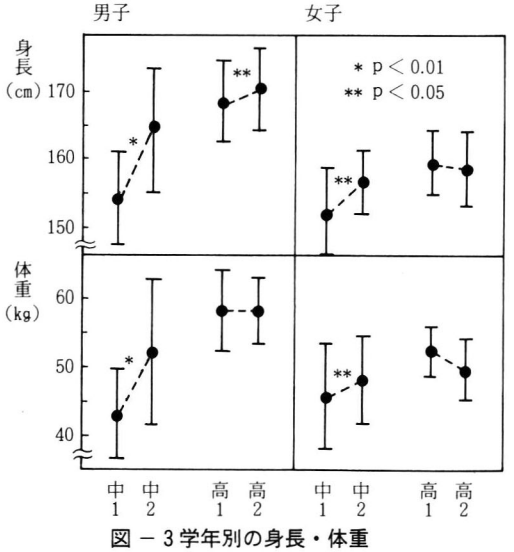
Key Words ; adolescency, athletic injury, joint laxity, muscle tightness



図－1　関節弛緩性（looseness test）



図－2　筋柔軟性の評価



図－3学年別の身長・体重

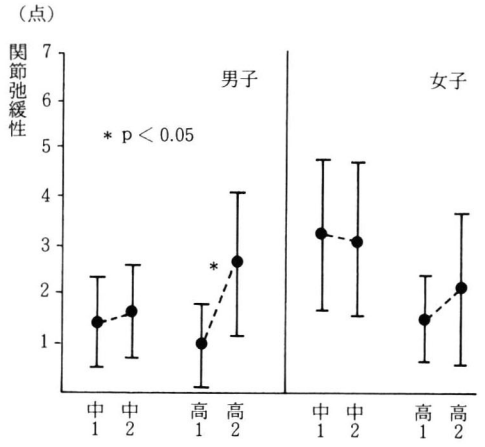
の変化は非常に小さい（図3）。

(2)　学年別の関節弛緩性－男女とも中1と中2の間に差はないが，男子の高1と高2の間には有意差があり，高2で増大している。なお男女ともに中学と高校の差には種目の違いも原因として考えられる（図4）。

(3)　学年別の筋柔軟性－男子では各測定値とも中1に比べ中2で，あるいは高2に比べ高1で低値という傾向が見られたが，女子では学年間の差に一定の傾向はなかった（図5）。

(4)　スポーツ傷害の既往（表2）

発育期特有と思われる傷害は中学生では全体の2～3割に見られたが，高校2年では過半数



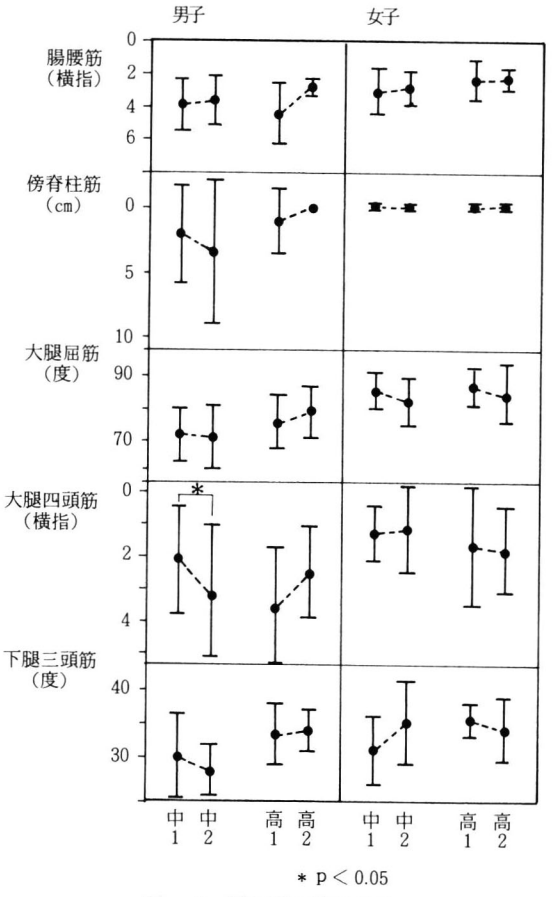
図－4　学年別の関節弛緩性

に既往があった。中学生では膝周辺やアキレス腱の腱炎，オスグッド病，シンスプリントなどが大部分を占めるが，高校生では疲労骨折，腰痛症などが加わり，腱炎は減少している。

(5)　スポーツ傷害と身長，関節弛緩性の関係

身長変化の著明な中学生で身長を横軸，関節弛緩性と縦軸として分布状況を見た（図6-1)。男女とも身長と関節弛緩性との間に相関はなく，傷害既往は身長の小さい選手に多い傾向が見られた。

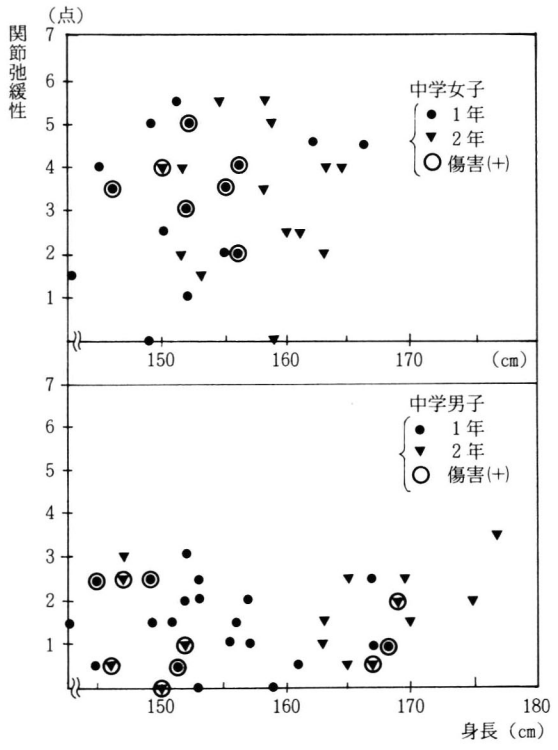
同様に年間の身長の変化量を横軸として検討したが（図6-2)，身長の変化量と関節弛緩性，傷害の既往の間に明らかな関係は認められなかった。



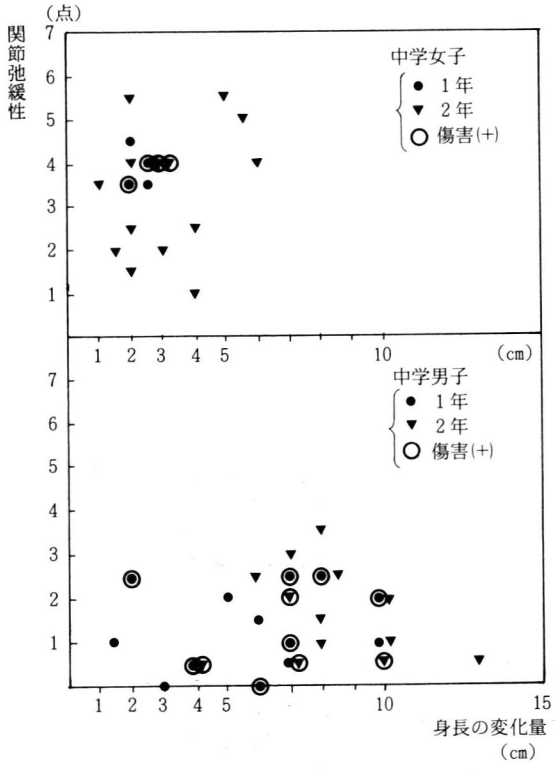
図－5　学年別の筋柔軟性

表－2　障害既往の内容

	中1	人数	中1	人数	高1	人数	高1	人数
男子	アキレス腱炎	2	アキレス腱炎	2	腰痛症	1	シンスプリント	2
	膝蓋靭帯炎	2	大腿四頭筋腱炎	1	二分膝蓋骨	1	腰痛症	1
	オスグッド病	1	膝蓋靭帯炎	1			足部痛	1
	大腿四頭筋腱炎	1	オスグッド病	1			脛骨疲労骨折	1
			踵骨痛	1				
女子	足底痛	2	膝蓋靭帯炎	2	腓腹筋痛	3	シンスプリント	2
	大腿直筋腱炎	1	シンスプリント	1	オスグッド病	1	腰痛症	1
	大腿四頭筋腱炎	1	足背痛	1	脛骨疲労骨折	1	足底筋膜炎	1
	シンスプリント	1					膝蓋靭帯炎	1
							踵骨痛	1



図－6－1　身長と関節弛緩性



図－6－2　年間の身長変化と関節弛緩性

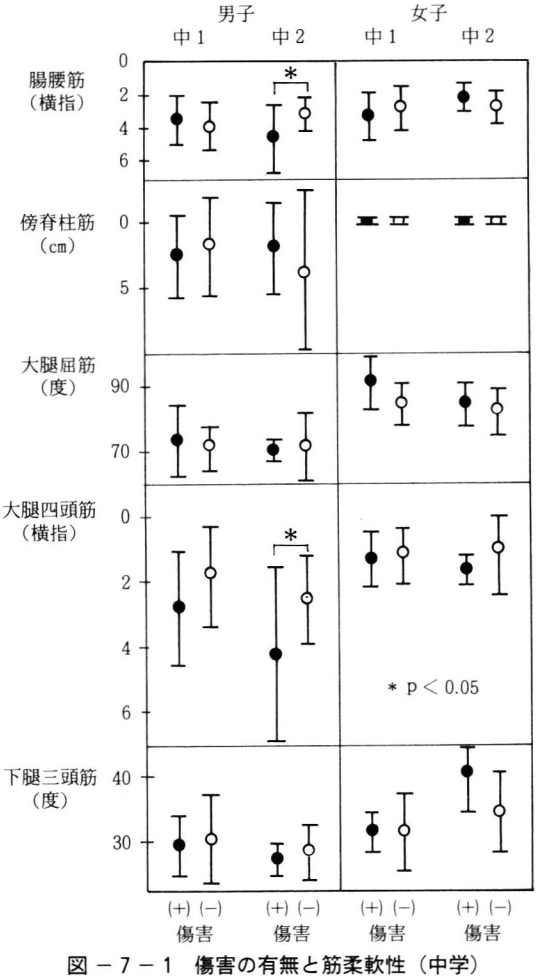
(6)　スポーツ傷害と筋柔軟性の関係
(図7－1, 2)

中2男子では傍脊柱筋を除き他は傷害既往を有する群で低値であり，特に腸腰筋と大腿四頭筋では有意差を認めた。中1男子，中1，中2女子では明らかな差が見られなかった。

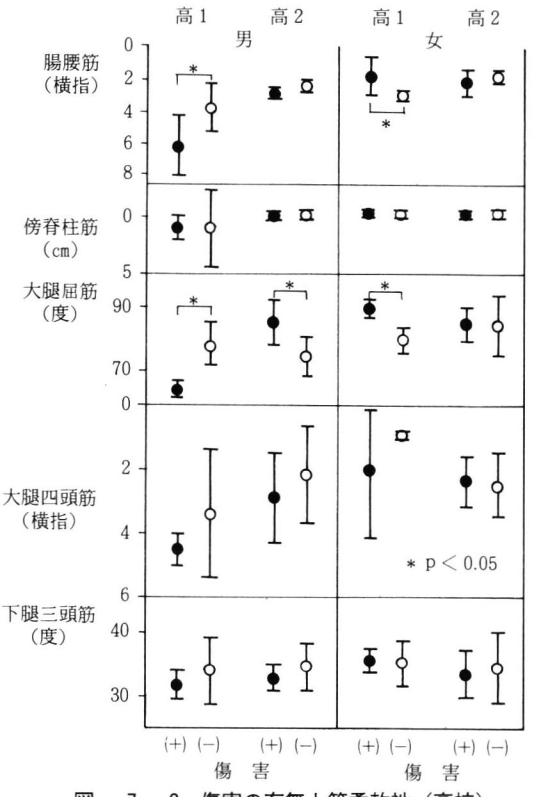
高校生では，高1男子で腸腰筋，大腿屈筋は傷害既往を有する群で低かったが，高2男子の傍脊柱筋，高1女子の腸腰筋，傍脊柱筋では逆に傷害既往を有する群で高値であった。

考　察

スポーツ傷害の発生と柔軟性、関節弛緩性の関係についての詳細な調査－特に prospective



図－7－1　傷害の有無と筋柔軟性（中学）



図－7－2 傷害の有無と筋柔軟性（高校）

な調査－は少ない。成人と異なり，発育期の選手では，発育に従って柔軟性や関節弛緩性が変化するため cross-sectional な調査では傷害発生との関連を正確には見出せない。

年齢と関節弛緩性の関係について，Beighton ら[1]は5項目の検討で，加齢に従う関節弛緩性の低下を報告している。しかしこの調査も cross-sectional な調査であり，さらに発育期を細かな年代区分で検討していないため，発育との関連を評価することはできない。

今回の調査対象は発育期の学校スポーツの選手であり，練習量は常識的な範囲であった。検討した項目は，最近のメディカルチェックでは多用される全身7部位の関節弛緩性と5ヵ所の筋柔軟性である。初回の調査であったため，測定された柔軟性や関節弛緩性の数値が選手本来の特徴を示すものか，傷害既往の影響を受けているのか，区別するのは困難と思われた。

発育と柔軟性の関係については，身長の年間変化量が最も大きい時期の後の数年間，柔軟性は低値を示す傾向が見られた。この時期に一致して傷害が頻発しているか否か，については今後の調査結果を待って議論したい。

なお傷害既往に関係する因子として，体格（身長）の小さい事が見出され，発育の遅い選手が発育の進んだ大きな選手と同一のトレーニングを行う影響かと考えられた。また柔軟性に関しては，中2男子のように傷害既往を有する群で多くの項目が低値を示す学年もあったが全体として因果関係を結論づけるには到らなかった。

結　語

① 中学生・高校生運動部員の体格，関節弛緩性，筋柔軟性を測定し，学年間の比較，傷害既往との関係の検討を行った。

② 男子では中1から中2に体格の著しい変化が見られた。

③ 体格の変化に伴い，筋柔軟性は中2から高1にかけて低値となり，高2では関節弛緩性とともに増大傾向がみられた。

④ 傷害発生と関連する因子として，体格が小さいこと以外に今回の cross-sectional な調査では見出せなかった。

文　献

1) Beighton, P. H. et al. : Articular mobility in an african population. Ann. Rheum. Dis. 32 ; 413～418, 1973.

2) Kibler, W. E. et al. : A musculoskeletal approach to the preparticipation physical examination. Am. J. Sports Med. 17 ; 525～531, 1989.

3) 中嶋寛之ほか：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.

中学生のスポーツ障害の現状
— アンケート調査から —

佐藤雅人* 石倉正義* 伊藤益英*
布袋屋浩*

はじめに

中学生のスポーツ障害（外傷を含む）はどのくらいの頻度で，どんな種類のものが，どのようなスポーツ種目に関連して発生しているかを，浦和市内のスポーツ活動がさかんな中学校の協力によって，アンケート調査したのでその結果について報告する。

調査対象

人数は1年生から3年生まで，合計845名である。それぞれの運動部のレベルはかなり高く，特にサッカー部は全国制覇を成し遂げたほどである。調査時期は平成3年7月であった。

結　果

障害を経験している生徒は3年生になると多くなり，特に3年生の男子では半数近くの生徒が何らかの障害を受けた経験をしている。女子は若干低く平均43.8%の生徒が何らかの訴えをしている（表1）。

受傷スポーツの種類では圧倒的に多いのがバスケットボールで40件（18.2%），次にバレーボール，サッカーがともに31件（14.1%）だった（表2）。

障害部位で圧倒的に多いのが足関節・膝・腰・指で，頭部・眼・耳の部位は非常に少ないという結果だった（表3）。

表－1　障害を経験している生徒

	男	女	計
1年	16/138 (11.6%)	11/117 (9.4%)	27/255 (10.6%)
2年	37/149 (24.8%)	21/133 (15.8%)	58/282 (20.6%)
3年	76/155 (49.0%)	59/153 (38.6%)	136/308 (43.8%)
計	129/442 (29.2%)	91/403 (22.6%)	220/845 (26.0%)

表－2　受傷スポーツの種類（体育の授業を含む）

バスケット	40件	(18.2%)
バレーボール	31	(14.1%)
サッカー	31	(14.1%)
テニス	30	(13.6%)
陸　上	26	(11.8%)
野　球	19	(8.6%)
剣　道	11	(5.0%)
ソフトボール	10	(4.5%)
柔　道	8	(3.6%)
新体操	5	(2.3%)
卓　球	2	(0.9%)
ハンドボール	2	(0.9%)
空　手	1	(0.5%)
水　泳	1	(0.5%)
スケート	1	(0.5%)

次に障害部位とスポーツの関連性についてみると，肩については，陸上・テニスが上位をしめている。肘は野球が圧倒的にトップである。手関節，指はボールを使用するスポーツに多くみられ，やはりバスケット・バレーボールが上位を独占している。腰は陸上，野球に多く，膝の障害は，バスケットボールが1位をしめている。それから足関節は，バスケット・バレーボール・サッカー・陸上の順で，バスケットボール

* Masato SATO, et al.　埼玉県立小児医療センター　整形外科

The present condition of sports injury in junior high school

Key Words ; Sports injuries, Junior high school pupiles, Investigation by an Opinionaire

表－3 障害部位 (全障害部位 267)

足関節	59	(22.1 %)
膝	43	(16.1 %)
腰	36	(13.5 %)
指	35	(13.1 %)
肩	17	(6.4 %)
肘	17	(6.4 %)
手関節	13	(4.9 %)
股関節	7	(2.6 %)
下腿	7	(2.6 %)
足	5	(1.9 %)
趾	5	(1.9 %)
大腿	3	(1.1 %)
鎖骨	2	(0.7 %)
上腕	2	(0.7 %)
前腕	1	(0.4 %)
肋骨	1	(0.4 %)
頭部	1	(0.4 %)
頸部	1	(0.4 %)
眼	1	(0.4 %)
耳	1	(0.4 %)

は足関節でもトップを示していた(表4)。

考察

受傷の多いスポーツ種目は，人と人との激突の多いスポーツがやはり上位になっている。この傾向は原田らの調査[2]とほぼ同様である。調査ではバスケットボールが一番多かった。この種目そのものも外傷をうけやすいスポーツであるが，さらに体育館の床の問題や靴の問題等も含めて対策を考えなければならないだろう。

受傷部位はアンケート調査では足関節がトップ[1]であり，医療機関を受診するのは圧倒的に膝が多い点[2]は興味深い。足関節の障害は軽くみる傾向があるようである。

受傷部位とスポーツの種類との関連性をみてみると，バスケット，バレーボールの膝，野球の肘，陸上の腰，下腿，足関節というように障害の部位と種目には密接な関係があるので，指導する時にはそのスポーツの特性や障害につい

表－4 障害部位とスポーツの種類

〔肩・17人〕		テニス	1 (7.7 %)	〔膝・43人〕	
陸上	4 (23.5 %)	〔指・35人〕		バスケット	8 (18.6 %)
テニス	4 (23.5 %)	バスケット	12 (34.3 %)	サッカー	8 (18.6 %)
バレーボール	3 (17.6 %)	バレーボール	8 (22.9 %)	テニス	6 (14.0 %)
柔道	2 (11.8 %)	ハンドボール	3 (8.6 %)	陸上	5 (11.6 %)
ソフトボール	2 (11.8 %)	ソフトボール	2 (5.7 %)	バレーボール	4 (9.3 %)
バスケット	1 (5.9 %)	剣道	2 (5.7 %)	柔道	2 (4.7 %)
剣道	1 (5.9 %)	野球	1 (2.9 %)	野球	2 (4.7 %)
〔肘・17人〕		柔道	1 (2.9 %)	剣道	2 (4.7 %)
野球	7 (41.2 %)	卓球	1 (2.9 %)	新体操	1 (2.3 %)
テニス	3 (17.6 %)	テニス	1 (2.9 %)	卓球	1 (2.3 %)
サッカー	2 (11.8 %)	新体操	1 (2.9 %)	空手	1 (2.3 %)
バスケット	1 (5.9 %)	〔腰・36人〕		ソフトボール	1 (2.3 %)
陸上	1 (5.9 %)	陸上	10 (27.8 %)	〔足関節・59人〕	
体操	1 (5.9 %)	野球	6 (16.7 %)	バスケット	15 (25.4 %)
ソフトボール	1 (5.9 %)	サッカー	4 (11.1 %)	バレーボール	11 (18.6 %)
剣道	1 (5.9 %)	バスケット	4 (11.1 %)	サッカー	10 (16.9 %)
〔手関節・13人〕		バレーボール	2 (5.6 %)	陸上	10 (16.9 %)
バスケット	5 (38.5 %)	ソフトボール	2 (5.6 %)	テニス	7 (11.9 %)
バレーボール	5 (38.5 %)	剣道	2 (5.6 %)	野球	3 (5.1 %)
剣道	1 (7.7 %)	体操	1 (2.8 %)	剣道	2 (3.4 %)
サッカー	1 (7.7 %)	柔道	1 (2.8 %)		

ての十分に知識が必要であると思われる[3]。

つぎに，1日の練習時間が2時間未満か，2時間以上であるかに分けてデータをとってみると，部位によって多少違うが，上肢については，2時間未満と以上での差はなかった。ところが腰についてみると，2時間以上の場合には2倍に増加している。練習時間が長いと腰に負担がくるようである。下肢の膝・足関節についても長時間の練習によって訴えが出てくることが多いことがわかった。一方，週の練習回数が3回以下なのか，4回以上なのかをとってみると，これは明らかに週4回以上練習している生徒の訴えが多いということがはっきりわかった。週4回以上の中には週6～7回という数もみられた(表5)。どうしてこのような差が出るのかを考えてみると，やはり疲労の回復が十分ではないからと思われる。疲れを癒す，疲労を回復してまた練習するという時間がない。そうすると，どうしても過労が重なり，いろいろな訴えが出てくると考えられる。とくに腰の場合だと，1日2時間行うとかなり訴えが多くなるが，週4回以上だとさらに増えて86%にもなっている。つまり，練習時間が長くて，練習日数が多ければ多いほど腰が痛いという訴えが多くなってくる。膝にも同じことがいえる。このデータからいえるのは，できれば週の間に1回ぐらいの休みがあって日曜日も休むというようなスケジュールでやっていくと，こういう訴えは少なくなるのではないかということである。高尾[3]も同様なことを報告しており，若年期の練習は1日2時間以内とし，1週間に少なくとも1日以上の休養日が必要であると述べている。

アンケート調査でも，スポーツが過度に行われると訴えが多いという事実が出ており，学生，指導者，医師の密接な連絡機構の設立が望まれる。

表－5　障害（部位）と1日の練習時間，週の練習回数

1日の練習時間

	肩	肘	手関節	指
2時間未満	10 (58.8%)	7 (41.2%)	8 (61.5%)	13 (37.1%)
2時間以上	7 (41.2%)	10 (58.8%)	5 (38.5%)	21 (60.6%)
不　明	0	0	0	1
計	17	17	13	35
	腰	膝	足関節	
2時間未満	12 (33.3%)	14 (32.6%)	23 (39.0%)	
2時間以上	24 (66.7%)	24 (66.7%)	36 (61.0%)	
不　明	0	0	0	
計	36	43	59	

週の練習回数

	肩	肘	手関節	指
3回以下	6 (35.3%)	4 (23.5%)	4 (30.8%)	5 (14.3%)
4回以上	11 (64.7%)	13 (76.5%)	9 (69.2%)	29 (82.9%)
不　明	0	0	0	1
計	17	17	13	35
	腰	膝	足関節	
3回以下	5 (13.9%)	5 (11.6%)	12 (20.3%)	
4回以上	31 (86.1%)	38 (88.4%)	47 (79.7%)	
不　明	0	0	0	
計	36	43	59	

★1日2時間以上，週4日以上

肩	肘	手関節	指	腰	膝	足関節
41.2%	58.8%	29.4%	60.0%	63.9%	67.4%	59.3%

文　献

1）渡会公治：若年層競技スポーツの実態―アンケート調査による―，臨床スポーツ医学 4；735～741，1987.
2）原田征行：青森県における若年層スポーツ外傷・障害の調査結果と課題，臨床スポーツ医学 4；757～760，1987.
3）高尾良英：中学，高校の運動部活動による外傷・障害について，臨床スポーツ医学 4；773～778，1987.

慢性関節リウマチ患者のスポーツ，レクリェーション活動とQOL

平川和男* 岡本連三* 三ッ木直人*
酒井直隆* 高木敏貴* 伊藤淳*
鈴木邦夫* 三谷雄一* 腰野富久*

はじめに

慢性関節リウマチ（以下ＲＡ）患者は，四肢の関節障害のため活動範囲が制限され，ADLおよびQuality of Lifeに大きな障害を余儀なくされている。今回われわれは，一般的には困難とされているＲＡ患者のスポーツ，レクリエーション活動への参加状況を非手術例について調査したのでＱＯＬとの関連を含めて報告する。

対象と方法

横浜市立大学整形外科リウマチクリニックに通院中の患者85名を対象とした。内訳は男性7名，女性78名。平均年齢は58.3歳。これを60歳未満42名，平均年齢49.5歳。60歳以上43名，平均66.8歳に分けて検討を行った。

結　果

両群とも散歩，旅行，ドライブ，ハイキング，サイクリングなどいわゆるレクリエーションと言われる種目への参加が大部分を占めた。その他，水泳，体操，ゴルフ，卓球，ゲートボールなどの比較的運動量の少ない種目への参加が目立った。若年者と高齢者の間には大きな差異は

表－1

A：RA患者のスポーツ，レクリエーション種目

	60歳未満	60歳以上	計
散　歩	31	29	60
旅　行	23	17	40
ドライブ	13	7	20
ハイキング	10	6	16
サイクリング	11	2	13
水　泳	6	4	10
体操（ヨガ、ストレッチ）	5	3	8
ゲートボール	2	4	6
釣　り	2	3	5
ゴルフ	1	3	4
卓　球	3	0	3
ジョギング	2	1	3
マラソン	1	0	1
バドミントン	1	0	1
ボーリング	1	0	1
何もしていない	4	7	11

B：Class分類とスポーツ，レクリエーション

	Class Ⅰ	Class Ⅱ	Class Ⅲ
散　歩	13	42	5
旅　行	12	24	4
ドライブ	5	12	3
ハイキング	5	10	1
サイクリング	4	7	2
水　泳	3	5	2
体操（ヨガ、ストレッチ）	1	5	2
ゲートボール	2	4	0
釣　り	2	2	1
ゴルフ	1	2	0
卓　球	1	2	0
ジョギング	0	3	0
マラソン	0	2	0
バドミントン	0	1	0
ボーリング	0	1	0

* Kazuo HIRAKAWA et al.　横浜市立大学整形外科

Sports, recreation activities and QOL in rheumatoid petients

Key Words ; rheumatoid arthritis, sports, recreation, quality of life

認められなかった（表1A）。

これらをRA class別に分類すると，ClassⅡで参加しているものが多く，運動量の多いと思われる種目のではClasⅡの者がほとんどであった。ClassⅢでの参加の割合はやはり低くADLとの関連が認められた（表1B）。

症例 1

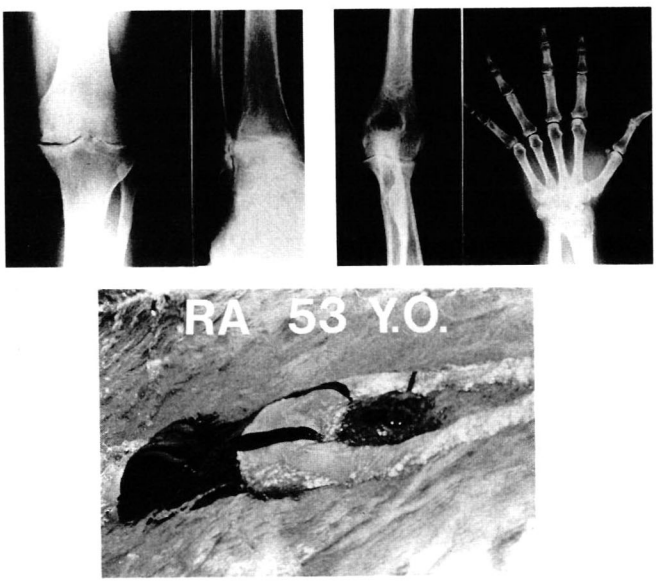
53歳女性。40歳時にRAの診断を受け，初診時Stage 2，ClassⅡであった。経過観察中，一時ClassⅢとなり，CRPも8.0 mg/dℓ，ESR 120 mm/h台となったが，現在CRPは0.8，SER一時間値27 mm/hとよくコントロールされている。膝単純X－Pでは関節裂隙は狭小化しておりStage 3であった（図1A）。手関節，足関節はStage 4と進行している（図1B）。しかし，水泳を趣味として，週3回水泳教室に通っている（図1C）。

今回調査した85名について，60歳以上と60歳以下に分けてCRP，ESRを比較検討した。CRPはClassⅡ，ClassⅢで年齢差による有意差を認め，ESRではClassⅠ，ClassⅢで有意差を認めた。又，CRPはClassⅠで2点台，ClassⅡの60歳未満の群で2点台と良くコントロールされており，ESRではClassⅢの71.8を除けば，コントロール良好であった（表2A）。

表2Bは，比較的運動量の多いスポーツでのコントロールに注目してみた結果である。水泳以外CRPは1.0以下でありESRも30以下に抑えられており，かなりよくコントロールされた群であることが分かった。

症例 2

68歳女性。51歳時にRAの診断を受け，初診時Stage 1，ClassⅡであった。現在，CRP 2.9，ESR 72 mg/hとコントロールやや不良である。単純X－Pでは膝関節Stage 2，足関節Stage 1。手関節，肘関節Stage 1～2と骨破壊は強くなく，週3回，1時間程度のゲートボールを楽しんでいる（図2）。



A‖B
C

図－1（症例1）

A：膝関節はStage 3，足関節はSteage 4と進行している。
B：肘関節はStage 1，手関節はStage 4である。
C：水泳を趣味とし，週3回1時間程度の教室へ通っている。

表－2

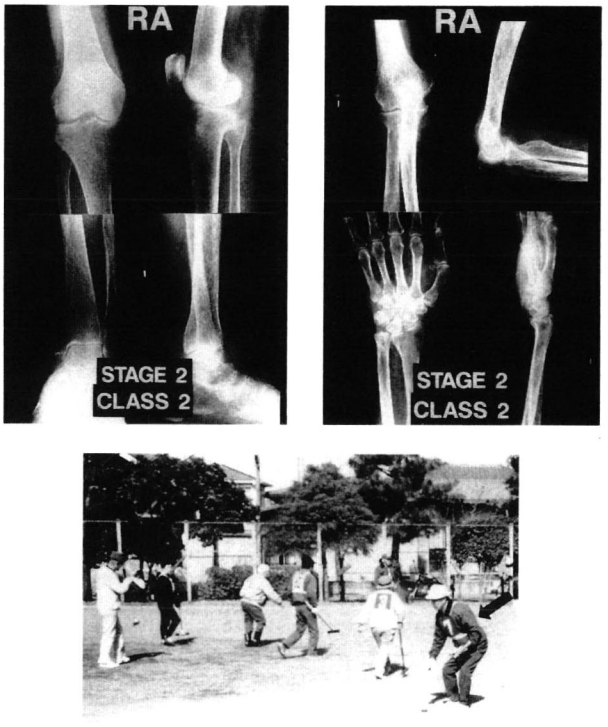
A：コントロールの範囲

		Class Ⅰ	Class Ⅱ	Class Ⅲ
CRP	60歳未満	2.1±2.86	2.4±3.97 ＊	2.6±2.79 ＊
	60歳以上	2.0±1.51	3.2±3.83	6.9±7.91
ESP	60歳未満	31.5±19.6 ＊	39.1±25.8	57.4±31.1 ＊
	60歳以上	59.0±16.7	49.2±28.8	71.8±33.6
Hb	60歳未満	11.9±1.41	11.8±1.17	11.4±1.31
	60歳以上	11.1±1.43	11.6±1.61	10.6±1.99

＊P＜0.01

B：比較的運動量の多いスポーツでのコントロール

	CRP	ESR	Hb
水　泳（10例）	1.24±1.1	41.6±17.6	12.1±1.39
ゴルフ（3例）	0.93±0.7	26.0±13.9	13.9±2.33
卓　球（3例）	0.26±0.2	17.3±4.5	13.1±0.39
バドミントン(1例)	0.6	20	12.6
マラソン（1例）	0.6	20	12.8



A | B
C

図－2（症例2）

A：膝，足関節ともに，関節裂隙の狭小化と骨浸触像を認める。
B：肘関節では関節裂隙の狭小化を認め，手関節には bone erosion を認める。
C：週3回，1時間程度のゲートボールを楽しんでいる。（右端の女性）

考　察

QOL という言葉について叫ばれて久しいが，前田によれば QOL は以下の4つから成るという[4]。1. 社会的役割の遂行。2. 個人の生理的状態。3. 個人の感情的状態，知的能力。4. 生活に対する満足感である。これらがうまくかみ合うことにより QOL の獲得ができるという。以上4つを満たし，より良い QOL を獲得するためには，移動の自立が重要なポイントであると考える。移動が自由に行えるということは肉体

的にも精神的にも満足感が得られることになる。

RA患者の問題点は数多い。1. 多関節にわたる運動機能障害と疼痛。2. 骨萎縮と筋力低下。3. 貧血による体力の減退。4. 寛解と増悪を繰り返すため一定の活動を定期的に行うことが難しい。5. 他臓器障害を起こすなどか挙げられる。

今回の調査結果をふまえ，スポーツ，レクリエーション活動への参加を勧めて良いコントロールの範囲を考えた。1. CRP 2.0 mg/dℓ 以下。2. ESR 50 mm/h 以下。3. 貧血のないこと。4. 活動性の滑膜炎のないこと。5. 徒手筋力検査でG以上の筋力を有すること。6. 心臓，腎臓，肺など，全身合併症をもたぬことである（表3)。

表－3　スポーツ，レクリエーションを勧めてよい指針

1．CPR　2.0 mg/dℓ 以下
2．ESR　50mm/h 以下
3．明らかな貧血症状なし（Hb 11.0 g/dℓ 以上）
4．著明な滑膜炎症状なし
5．徒手筋力G以上（特に下肢）
6．心臓，腎臓，肺など全身に合併症をもたない

以上の条件を満たした上でRA患者に適したスポーツ，レクリエーションを考えた。無理をせず，痛みが起これば中止するということを考えた上で以下の4項目を挙げたい。

1．散歩，旅行，ハイキングなど，これは1日1000から2000歩程度で時間にして約1時間程度。
2．水泳。これは関節に大きな負担をかけない泳ぎ方が望ましい。
3．自転車，サイクリング1日1時間程度。
4．ゲートボールは1日1時間程度である（表4)。

表－4　RA患者に適したスポーツ，レクリエーション

1．散歩，旅行（1日1000～2000歩，1時間程度）
2．水泳（バタ足，水中歩行）
3．自転車，サイクリング（1日1時間程度）
4．ゲートボール（1日1時間程度）

まとめ

1．慢性関節リウマチ患者のスポーツ，レクリエーションへの参加状況を調査，検討した。
2．散歩，旅行，サイクリングなど比較的軽い運動量のものが大部分を占めた。
3．高齢者と若年者の間に大きな差異は認められなかった。
4．精神的，肉体的によりQOLを獲得するため，RA患者にも適切な指導が必要であると考えた。

文　献

1．浅井富明ほか：手術療法からみた慢性関節リウマチにおけるQOL評価の必要性，リウマチ '91, 193～198, 1998.
2．Fries JF : Measuring the quality of life in relation to arthritis therapy., Postgrad Med., Spec No. 3 ; 49～56, 1983.
3．川合真一ほか：慢性関節リウマチ患者の Quality of Life 測定の試み，リウマチ，31 (5) 502～510, 1991.
4．前田　晃：慢性関節リウマチのQOL評価リウマチ，31 (1) ; 1～3, 1991.
5．日本リウマチ友の会：リウマチ白書 151 ; 8, 1990.
6．大国真彦：医療と患者のQOL.，リウマチ，31 (4) ; 373, 1991.

社会人野球選手の投球動作解析

麻生伸一* 常岡秀行* 高井信朗*
河野茂* 北浦俊哉* 平澤泰介*
畠中泰彦** 山際哲夫***

はじめに

野球の投球動作解析に関しては，解析装置の普及により，その報告が散見されるようになってきた。第17回日本整形外科スポーツ医学会では共同演者の河野が上肢の動きを中心とした三次元的投球動作解析について報告した。今回，全国社会人野球大会に出場する一流レベルチームの投手７名の三次元的投球動作解析を行い，上肢に加えて重心や下肢の動きについても検討を加えたので報告する。

方　法

全国大会に地区代表として出場するチームの投手７名（右投げ５名，左投げ２名）を対象に，MAGNAVOX 社製ビデオカメラを用いて２方向から撮影した録画テープをもとに，両上下肢の合計18関節をマーキングして stick figure を作成し，三次元動作解析装置（Ariel Performance Analysis System）でデジタル化し分析した。linear すなわち基準点からの位置変化と，速度，加速度について検討した。さらに投球動作撮影時にスピードガン（Sharp 社製 PH−10 GI）を用いて各投球の球速を同時に記録し投球動作と球速の関連について検討を加えた。

表－１　平均球速と主な関節と重心の最高速度

速度 / 投手	平均球速 km/h (m/sec)	右手 m/sec	右肩	左膝	左足	重心
A 右	141.0 (39.17)	23.97	5.82	4.43	6.49	3.26
B 右	131.0 (36.39)	19.84	3.87	4.00	8.03	2.53
C 右	136.0 (37.78)	15.08	4.23	4.12	5.14	2.55
D 右	131.3 (36.47)	18.80	4.55	5.02	8.45	2.91
E 右	132.8 (36.89)	24.83	6.49	4.00	8.03	2.53
F 左	140.7 (39.08)	19.33	7.56	3.47	5.37	2.64
G 左	133.4 (37.06)	22.43	6.19	3.92	6.77	2.30

（注）左投げ投手では各関節の表示は左右逆となる。

* Shinichi ASO et al.　京都府立医科大学　整形外科
** 同附属病院　リハビリテーション部
*** 京都教育大学　体育学科

Biomechanical Analysis of baseball pitching
Key Words ; Pitching, Computerized biomechanical analysis

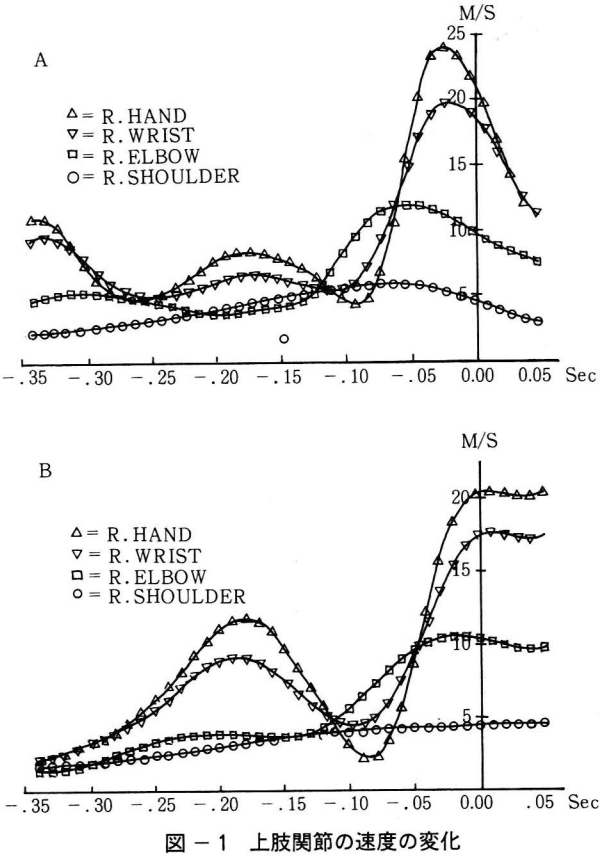
結　果

投手７人全員の直球の平均球速と主な関節と重心の最高速度を表１に示す（表1)。球速と上肢の各関節の最高速度には関連がある傾向が見られたが，個人差があり，統計学的有意差は認

めなかった。また，球速と下肢の関節の最高速度との間には，さらに個人によってバラつきがあった。平均球速が141.0 km/h と最も速かった投手Aと，平均球速が131.0 km/h と最も遅かった投手Bを比較すると，左足を除いて他の関節，重心の最高速度は投手Aが上回っていた。

投手AとBについてさらに詳細に比較してみる。ワインドアップの頂点からボールリリースまで，右手がボールを持っている時間と距離について見ると，投手Aは1.02秒，2.62 mであるのに対し，投手Bは0.77秒，2.18mであった。投手AはBよりも，より長い時間，より長い距離ボールを持っていることを示している。

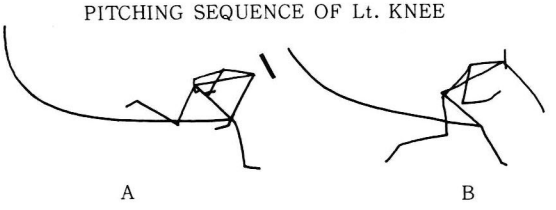
投手AとBの上肢各関節の速度をグラフに示す(図1)。横軸にリリースポイントを0とした時間経過，縦軸に速度をとっている。投手Aの各関節の速度は肩，肘，手関節，手と順に時間差を持ちながら段階的にピークを迎え，その後の減速も急である。投手Bは各関節速度のピークがリリースポイント近くに集中し，段階的移動が見られない。



図－1　上肢関節の速度の変化

投手Aの右手の加速度の最高値は604.7m/S²で，投手Bは520.4m/S²であった。これは，図1の右手の速度のピークへの立ちあがりの差を示している。

次に下肢，重心についてみると，図2は，投手AとBを三塁側から見たstick figureで，ピッチャーズプレートから本塁方向への左膝の動きを示している。投手Aの左膝はワインドアップの最高点から急速に下降し，その後は本塁方向に地面とほぼ平行に移動しているのがわかる。これに対して投手Bの左膝は緩徐に下降し，地面と平行に移動していない。重心のstick figure上の移動を見ても同様の動きを示していた。

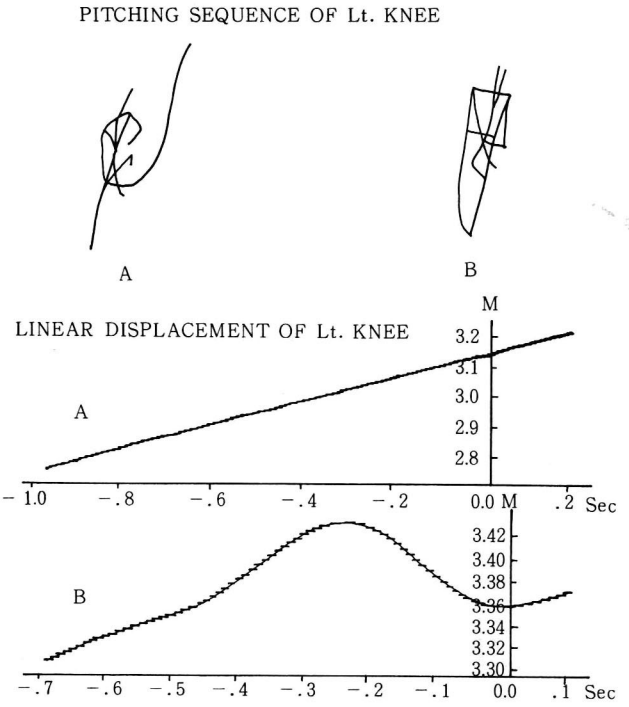


図－2　三塁側から見た左膝の動き

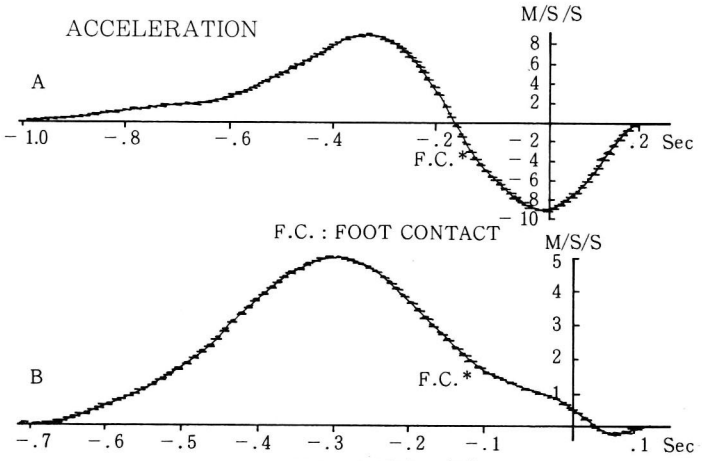
左膝の動きを本塁方向から見ると投手Aの左膝はフットコンタクト後止まっているか，あるいはわずかに三塁方向へ動いている(図3)。投手Bの左膝はフットコンタクト後一塁方向へ流れているのがわかる。図3の下段は，投手AとBの左膝の位置移動について見たものである。縦軸は三塁方向への移動を示し，横軸は時間経過であるが，投手Bの左膝がフットコンタクト後，一塁方向に流れていることを示している。

投手A とBの重心の加速度の変化を時間経過の中で調べると，投手Aの重心はフットコンタクト直前に，その加速度が正から負になり，つまりトップスピードに達し，その後減速しているのに対し，投手Bの重心はフットコンタクト後も加速し続けている(図4)。

以上の結果は，A，B以外の他の投手でも球速の速い投手と遅い投手の間に同様の傾向が見



図－3　本塁方向から見た左膝の動きと位置移動



図－4　重心の加速度の変化

られた。

考　察

吉福は，スピードボールを投げるには，より大きい力を，長時間，長い距離加え，しかも投げの動作の最後に大きな力を出すことが必要であると述べている[1]。今回のデータでも右手の動き，ボールを持つ時間，加速度の違いがこれを示していた。

第17回日本整形外科スポーツ医学会で，われわは上肢の whiplike action（鞭のような上肢のしなり動作）について報告した[2]。今回の結果でも，最も速い球を投げた投手の whiplike action が球速の遅かった投手に比べてより効

果的である，ということが示された。

今回は，このwhiplike actionとの関連で，重心，下肢の動きについて検討を加えた。左膝の一塁方向への流れについては，これまで投球指導の際にはよく言われてきたことだが，今回，stick figureとグラフ両方に明確に描出することができた。また，重心の加速度の推移の違いにも着目すべきであろう。左膝が流れるために，投手Bの重心はフットコンタクト後も加速し続けているものと考えられる。

要約すると，右投げ投手では，ワインドアップからフットコンタクトまでは，より効率的な直進運動を行いながら加速して行き，フットコンタクト後は，左膝を固定し重心の本塁方向への動きを止め，直進運動のエネルギーを無駄なく，右肩，右肘，右手に順々に回転運動として伝えて行くのが理想的な投球フォームであり，より速い球を投げる投球動作である，ということが言えよう。左膝が流れ，重心も加速を続けるというフォームは，直進運動のエネルギーを効率良く回転運動に伝えられない，と言える。

しかし，このwhiplike actionについてよく見ると，特に上肢関節速度のピークの時間のズレは，関節周囲筋の伸張後の収縮，すなわち伸張性収縮を意味していると考えられ，理想的なフォームとは言え，overuseの際には，筋や筋腱移行部に障害を起こすことにつながるであろう。個人の筋のelasticityや，伸張性の筋力の違いに留意して，個人にあった投球プランを作るのが肝要である，と考える。

まとめ

1．三次元動作解析装置を用いて社会人野球選手7名の投球動作解析を行った。

2．より速い球を投げるには，ワインドアップからフットコンタクトまで下肢の効率的な直進運動を行い，フットコンタクト後左膝を固定し，エネルギーを上肢の回転運動に変換して上肢のwhiplike actionを使っていくことが必要である。

文　献

1）吉福康郎：投げる—物体にパワーを注入する，J. J. Sport Sci., 1－2；85～90, 1982.

2）河野茂ほか：三次元動作解析装置を用いた投球動作分析，日本整形外科スポーツ医学会誌，11；297～300, 1992.

討　論

質問；大森（新潟大）

下肢の重心はどのようにして決定したか？

回答；麻生（京都府立医大）

APASの中に，欧米人の体型をベースにした重心を決めるソフトが組み込まれていますので，それを使って重心を決めました。各個人の正確な重心を示しているか，ということについては問題があると思います。しかし，今回の対象の体格は身長175 cm以上，体重70 kg以上ですので，欧米人の体型と大きな差異はないと考えられます。

質問；小山（小山整形外科病院）

上・下肢のモーションアナライシスについてはよく判ったが，腰の移動については検討されましたか？

回答；麻生（京都府立医大）

今回は，「膝の流れ」について解析してみたのですが，「腰のキレ」については有意なデータが得られませんでした。今後，科学的に解明していきたい，と考えています。

質問；吉川（滋賀医大）

①解析はどの程度のスピード（コマ数/秒）でされておられるか。

②三次元解析と言われるが，スティックピクチャーやX軸，Y軸方向への速度成分を分析するだけでは二次元解析である。三次元的に調べて初めて判明したような事実があればお教え下さい。

③2被検者のフォームの違いを詳細に調べて，球速の違いと比較されておられるが，どこが良くて球速が速いのか，またコントロールの良し悪しとフォームの違いについて何かあればお教え下さい。

回答；麻生（京都府立医大）

①我々のビデオは1秒間に30コマ解析できます。

②もちろん三次元を総合したグラフも検討したのですが，今回は視覚的によくわかるように一方向の成分にしぼって供覧したスライドもあります。

③今回は球速との関係を中心に報告しましたが，確かにピッチングについては，コントロールなどの他の要素が重要です。

小児スポーツ外傷(骨折)の予防としての平衡機能訓練

武田和夫* 古賀良生* 五十嵐秀一*
杉本英夫*** 山崎健*** 竹内玲子***

はじめに

我々は1981年と90年度の2回，新潟市における小中学生の骨折についての調査をおこなった。中学3年生を対象とした骨折の既往に関するアンケート調査で既往者の割合が81年度12.6％から90年度15.5％へと増加していること，さらに75年から89年の災害報告書の調査で骨折件数が経年的に増加していることより，小児骨折の増加が強く推察されることを報告した[1]。

小児骨折の増加についてはいくつかの要因が推察される。我々の調査でもスポーツ活動中の受傷が81年度28.4％から90年度38.6％へと増加しており，スポーツ活動の活発化が骨折増加の一要因としてあげられた。

また81年度の調査で，骨折と平衡機能の関係に注目し，骨折の既往が2回以上ある67名に対しアニマ社製gravicorderを用い重心動揺面積を測定し，同年齢の正常値に比べこれが大きいことを認め報告した[2]。

そこで今回は，平衡機能訓練が骨折及びスポーツ外傷の予防に有用と考え，この訓練の効果について検討したので報告する。

対象及び方法

1990年春より91年秋にかけて，新潟市内の小学校1校中学校1校の協力を得て調査をおこなった。小学校は3年生3クラスを訓練群，3クラスを対照群，同様に中学校は2年生2クラスを訓練群，2クラスを対照群とした。

訓練群に対しては平衡機能訓練として，ジャンプと着地時の静止を主体とし，これに各種の回旋を加えた7つのパターンからなる運動（表1）を，週2回の体育の時間に約10分間かけておこなわせた。

表－1 平衡機能訓練プログラム

1．両足で3回ジャンプ、3回目は大きくジャンプ両足で着地。
2．両足で3回ジャンプ、3回目はしゃがみこみからジャンプ。
3．両足で3回ジャンプ、3回目は片足で着地。
4．両足でジャンプ、90度回転して両足で着地。4回行い360度回転。
5．両足でジャンプ、180度回転して両足で着地。2回行い360度回転。
6．両足でジャンプ、360度回転して両足で着地。
7．各姿勢1秒静止しながらのバービーテスト。

1～6の項目では着地後2秒間静止する。

訓練群に各項目を5から10セット週2回体育の時間に約10分間かけ行わせた。

訓練開始前および1年半後の2回，アニマ社製gravicorderを用い，開眼起立時における重心動揺面積を20秒間測定した。

結果

2回とも測定を行えた者は小学生では男子訓練群39名対照群36名，女子訓練群31名対照群38名，計144名であった。中学生では男子訓練群27名対照群29名，女子訓練群36名対照群33名，計125名であった。

男女別小中学校別に各群の測定値（S. D.

* Kazuo TAKEDA, et al. 新潟大学医学部整形外科
** 新潟大学医学部耳鼻咽喉科
*** 新潟大学教育学部保健体育科

The effect of balance training to prevent sports injuries

Key Woards ; fracture of children, prevention from injuries, balance training, gravicorder

area）を，訓練前と訓練開始1年半後，及び訓練群と対照群で比較検討した。訓練開始前には全ての群で訓練群と対照群に差を認めなかった。

小学生男子では訓練群において，重心動揺面積が訓練前89.85から1年半後66.16と有意に減少を認めた。しかし対象群ではこのような訓練前後での差は認めなかった。また1年半後の訓練群と対照群の関係にも差を認めなかった。一方小学生女子では，訓練群，対照群ともに訓練前後関係に差を認めなかったが，1年半後の訓練群と対照群の関係で，訓練群が49.55と対照群72.15に比べ有意に低値を示した（表2）。

中学生では男女ともに，訓練前と訓練後の関係，及び1年半後の訓練群と対照群の関係で，いずれも有意差を認めなかった（表3）。

表－2　重心動揺面積（S.D.ARER）　開眼　20秒

	小学生男子		小学生女子	
	訓練群 n=39	対照群 n=36	訓練群 n=31	対照群 n=38
訓練前	89.85	82.43	60.00	65.31
1.5年後	66.16	70.36	49.55	72.15

① 男子において訓練群では1.5年後に有意に減少（p=0.05）
② 女子において1.5年後に訓練群は対照群に比べ有意に低値（p=0.01）

表－3　重心動揺面積（S.D.ARER）　開眼　20秒

	中学生男子		中学生女子	
	訓練群 n=27	対照群 n=29	訓練群 n=36	対照群 n=33
訓練前	68.23	57.45	56.27	63.66
1.5年後	60.04	79.47	71.14	67.46

訓練前と訓練後の測定値及び訓練群と対照群の間に男女とも有意差を認めない。

考　察

一般に平衡機能の発達は小学生前半までにピークをむかえ，中学入学時にはほぼ成人と同程度になると言われている。成長にともなう平衡機能の変化について，小島らはこれを重心動揺面積で評価し，年齢が増すにつれ減少し17歳で成人レベルになると[3]，平林らは重心動揺面積が9～12歳で急激に減少し12～15歳でほぼ成人レベルに達するとしている[4]。

今回の結果で小学生のみに平衡機能訓練による効果を認めたことは，中学生ではすでに平衡機能が成人レベルに達しており，このためわずかなトレーニングではその効果が現れないが，平衡機能発達段階にある小学生ではこの効果が現れたものと推察する。

しかし小学生において，10分程度の運動を週2回1年半行う程度のトレーニングにより訓練群と対照群に差を認めたことは，現在の子供たちの日常生活のなかで平衡機能を発達させる機会が充分ではないことを懸念させる。

近年，学童の体格の向上に対し，平衡機能の発達が伴っていないことが指摘されている。スポーツを好まない者や転倒しやすい者に平衡機能異常の出現率が高いとの報告や[5]，市街地と郊外地との生活環境の違いが小学生の平衡機能に差をもたらしているとの報告もある[6]。生活環境の変化に伴い子供の遊びの内容も変化してきており，平衡機能が発達するための十分な刺激が日常生活のなかで不足していると思われる。

スポーツの低年齢化が進んでいる現況において，学童期では平衡機能がまだ未熟であること，しかしこの時期こそ平衡機能を充分に発達させる必要があり，日常生活での不足を補うための指導，環境づくりが有意義であると思われる。

まとめ

1）小児スポーツ外傷（骨折）の予防を目的とし平衡機能訓練をおこなった。

2）重心動揺面積で訓練の効果を評価した。小学生においては訓練の効果が認められた。

3）日常生活のなかで平衡機能を発達させる機会が充分ではないことが懸念された。日常生活での不足を補うための平衡機能の発達を促す指導，環境つくりが有意義であると思われる。

調査実施にあたり協力いただいた新潟市教育委員会，東山の下小学校，寄居中学校の諸先生及

びアニマ社の木下さんに深謝いたします。

文　献

1) 武田和夫ほか：新潟市における学童生徒の骨折に関する調査，日本整形外科スポーツ医学会誌，11；275～278，1992.
2) 古賀良生ほか：新潟市における学童・生徒の骨折に関する分析，整災外，26；347～354，1983.
3) 小島幸枝ほか：小児の身体平衡の発達について，耳鼻臨床，73；865～871，1980.
4) 平林千春ほか：小児の発育に伴う重心動揺の定量的変動，Equil. Res, 44；252～256，1985.
5) 徳増厚二ほか：神奈川県における児童および生徒の平衡機能の調査（第4報），日耳鼻，84；24～39，1981.
6) 荒木元秋ほか：神奈川県における児童および生徒の平衡機能の調査（第1報），日耳鼻，81；797～803，1978.

あ と が き

第18回日本整形外科スポーツ医学会は1992年5月21・22日の両日，軽井沢プリンスホテルで開催された。口演会場2会場，展示会場1会場で，発表演題数161題（口演発表91題，展示発表70題）と特別講演2題であった。主題は2題，シンポジウムも2題であり，その四つのテーマはそれぞれ以下の如くであった。

主題1：「プール飛び込みによる頸髄損傷」
主題2：「新鮮足関節外側靱帯損傷後のスポーツ復帰」
シンポジウム1：「股関節骨切り術後の sports activity の現状と限界」
シンポジウム2：「ACL損傷に対する運動療法とスポーツ活動」

いずれも現在の整形外科スポーツ医学の抱える重要な問題であり，夫々の座長の司会のもと有意義な発表・討論が行われた。

特別講演はアメリカから2人の先生をお招きし，以下のテーマであった。

特別講演1：Diagnosis and treatment of soft tiseue lesions about the athlete's elbow with emphasis on unusual nerve and vascular compression lesions.
Frank. H. Bassett Ⅲ

特別講演2：Diagnosis and nonoperative treatment of acute posterior cruciate ligament injury.
John A. Bergfeld

今回の学会は学術集会と同時にスポーツ実践も併せもつ主旨で当地で開催したため，第1日目は学術集会，第2日目はスポーツ実践とした。そのため，第1日目は朝7時に開始し，夕方7時から軽食をとり，ワインを飲みながら展示討論を行い，これが終了したのは9時少し前であった。約14時間にも及ぶ学術集会にも拘わらず，最後まで熱心な討論が行われた。翌第2日目は快晴に恵まれ，ゴルフ，テニス，サイクリング，乗馬の各種目につき，会員同志が和やかに各スポーツを楽しみ，スポーツ実践単位を取得した。

今回の第18回本学会の論文が掲載された第12巻会誌が完成致しました。例年本学会が行われる7月の会期をやむを得ず5月に変更し，会員の皆様方に多大なご迷惑をおかけしたことをお詫び致します。それにも拘わらず500名を越える諸先生方のご参加を頂き，盛会裡に学会を終了することが出来ました。これは一重に会員諸兄はじめ関係者各位のご協力の賜と深謝申し上げます。

東　　博彦

日本整形外科スポーツ医学会

Emeritus member
Bernard R. Cahill
Wolf-Dieter Montag
W. Pförringer
George A Snook

名誉会員

青木虎吉　池田亀夫
河野左宙　榊田喜三郎
鈴木良平　高岸直人
津山直一　鞆田幸徳
鳥山貞宣　廣畑和志

幹　事

秋本毅　東博彦　阿曽沼要　有馬亨
井形高明　生田義和　石井清一　市川宣恭
井上一　今井望　今給黎篤弘　上崎典雄
大久保衛　大畠襄　岡崎壮之　加藤哲也
城所靖郎　栗山節郎　黒木良克　黒坂昌弘
黒沢尚　古賀良生　腰野富久　小山由喜
左海伸夫　阪本桂造　酒匂崇　佐々木鉄人
史野根生　霜礼次郎　白井康正　新名正由
須川勲　菅原誠　杉浦保夫　高尾良英
高倉義典　高沢晴夫　高槻先歩　竹下満
竹田毅　田島寶　田島直也　立花陽明
田渕健一　土屋正光　冨永積生　中嶋寛之
丹羽滋郎　乗松敏晴　乗松尋道　初山泰弘
林浩一郎　原田征行　平澤泰介　廣橋賢次
福田眞輔　福林徹　藤巻悦夫　星川吉光
増島篤　松井宣夫　松崎昭夫　圓尾宗司
萬納寺毅智　宮永豊　武藤芳照　茂手木三男
守屋秀繁　矢部裕　山本龍二　横江清司
吉松俊一　龍順之助　若野紘一　渡辺好博
渡會公治

運営委員

東博彦　井形高明
市川宣恭　石井清一
高澤晴夫　田島直也
中嶋寛之　原田征行
守屋秀繁

(アイウエオ順)

日本整形外科スポーツ医学会誌（第12巻）
Japanese Journal of Orthopaedic Sports Medicine

平成5年5月1日 発行
編集発行　日本整形外科スポーツ医学会
事務局　横浜市立港湾病院内
〒231　横浜市中区新山下3－2－3
TEL・FAX　045－625－0744
印刷所　四谷印刷株式会社
〒160　東京都新宿区四谷4－2
TEL　03－3351－1453