

岡山スポーツ医科学研究会
平成11年12年度講演抄録集

平成13年3月31日

岡山スポーツ医科学研究会

第21回岡山スポーツ医科学研究会

期日：平成11年10月23日（土）午後4時～

場所：岡山大学医学部図書館3階講堂

〒700-8558 岡山市鹿田町2丁目5-1

研究会の内容

1. 一般発表

- 1) 急性運動時のラット肝TNF- α 発現抑制に及ぼすPGE2の影響

松崎裕美、矢野博己（川崎医療福祉大学健康体育）

- 2) II型糖尿病モデルマウスを用いた遊泳運動の効果

天岡 寛、鳥越康江（川崎医療福祉大学大学院）

矢野博己、小野寺昇（川崎医療福祉大）

- 3) 大学生の骨脆弱度に及ぼす現在および過去の生活習慣と体力の影響

二宮 啓（岡山大学教育学研究科）、鈴木久雄、高橋香代（岡山大学教育学部）

- 4) 大学生男子長距離ランナーの栄養サポートの効果

菊永茂司（ノートルダム清心女子大学食品栄養）

2. 招待講演

- 「バイオメカニクスからみた理想的投球フォーム－松坂があぶない－」

岡山労災病院整形外科部長 花川志郎 先生

第22回岡山スポーツ医科学研究会

期日：平成12年4月1日（土）午後4時～

場所：岡山大学医学部図書館3階講堂

〒700-8558 岡山市鹿田町2丁目5-1

研究会の内容

1. 一般発表

- 1) 外側コンパートメント症候群により下垂足をきたした高校野球選手の1例

寺田忠士、小西池泰三、東原信七郎、那須正義、小野勝之
(岡山日赤病院整形外科)

- 2) 肩関節鏡視下手術の実際

安藤健夫（屋島総合病院整形外科）

- 3) 手関節鏡視下手術の実際

名越 充（笠岡第一病院整形外科）

- 4) 膝前十字靭帯の鏡視下再建術の成績－骨付き膝蓋腱を用いて－

林 正典、守都義明、長野博志、今谷潤也、大淵左知子、島村安則、
伊藤達男、木波 陽（岡山済生会総合病院整形外科）

- 5) 膝前十字靭帯損傷に対する鏡視下再健術の成績－半腱様筋・薄筋腱を用いて－
高原康弘、千田益生、青木 清、古松毅之、井上 一（岡山大学整形外科）

2. 特別講演

「競技スポーツへのメディカルサポート」

岡山大学教育学部教授 高橋 香代 教授

第23回岡山スポーツ医科学研究会

期日：平成12年10月7日（土）午後1時30分～

場所：岡山県南部健康づくりセンター 岡山市平田408-1

シンポジウム 「地域における生活習慣病予防対策を語る－研究から提言へ－」

1. 概要 岡山大学医学部公衆衛生 吉良尚平

I. シンポジウム

座長：高橋香代、藤井昌史

- 1) 小太りの中年男性は要注意 岡山大学医学部公衆衛生 関 明彦
2) 内臓脂肪はなぜ悪い 岡山大学医学部第3内科 国富三絵
3) どの位の運動で効果があったか 岡山県南部健康づくりセンター 宮武伸行
4) 肥満者のための運動プログラム 岡山県南部健康づくりセンター 西河英隆
5) あなたはどちらを選びますか？－ライフスタイル派？スポーツ派？ 岡山大学教育学部保健体育 鈴木久雄
6) 地域におけるサポーターの連携 岡山市医師会理事 黒田正規

－休憩・ストレッチ実演、指導－

岡山県南部健康づくりセンター 森下明美

II. パネルディスカッション

司会：吉良尚平

- 1) 30歳から気をつけよう 岡山大学医学部第3内科 和田 淳
2) 健康づくりセンターの役割と連携 岡山県南部健康づくりセンター 藤井昌史
3) かかりつけ医の役割と連携 岡山市医師会長 田中茂人
4) 行政の役割と連携 岡山市保健所 高木寛治
5) 生活習慣改善作戦 岡山大学教育学部養護教育 高橋香代
6) 生活習慣予防のための21世紀戦略 元厚生省厚生科学課、防衛庁衛生参事官
高原亮治

急性運動時のラット肝 TNF- α 発現抑制におよぼす PGE₂ の影響

Effect of PGE₂ on mTNF- α suppression in rat liver during acute exercise

○松崎裕美, 矢野博巳

川崎医療福祉大学医療技術学部健康体育学科

Key words : LPS, Kupffer cell, RT-PCR

1.序論

急性運動時には消化管傷害が生じる可能性が報告されている。この時、門脈を介して、大腸菌由来のエンドトキシンである Lipopolysaccharide(LPS)が肝類洞内へ流入し、肝在住マクロファージである Kupffer 細胞により処理されると考えられる。また Kupffer 細胞は LPS 刺激によってサイトカインを産生することも知られている。

しかし、運動刺激によってサイトカイン産生が亢進したとの報告は見られず、なぜ矛盾が生じているのか不明である。このメカニズムには TNF- α 産生を亢進させる IFN- γ や、逆に抑制する PGE₂ の運動時の動態を明らかにすることによって説明が可能になると思われるが、これまで報告を見ない。

そこで今回、急性運動時の肝 TNF- α 産生抑制メカニズムについて検討することを目的とした。

2.方法

実験動物には、10-11 週齢の Fischer 344 系雌ラットを用いた。運動負荷は 15% 傾斜、速度 21m/min、60 分間の強制トレッドミルランニングとした。そして、安静、運動終了直後、1 時間後、3 時間後にそれぞれ麻酔下で開腹し、無菌的に肝組織を摘出した。採血は、門脈および腹部大静脈より行い、門脈血中 TNF- α 、IFN- γ 濃度は ELISA 法、腹部大静脈血中 PGE₂ 濃度は、EIA 法 を用い測定した。また、肝組織内 TNF- α mRNA 発現は、ISOGEN にて総 RNA を抽出後、RT-PCR を行った。TNF- α mRNA の PCR プライマーは、5'-ATGAGCACAGAAAGCATGATC-3'、5'-CAGAGCAATGACTCCAAA

-GTA-3'を用いた。PCRの1サイクルは、denature:94°C-30秒, annealing:61°C-30秒, extension:72°C-60秒とした。その後、PCR産物を1.5%アガロースゲルで、電気泳動を行い、得られたバンドをエチジウムプロマイドで染色し、 β -actin mRNAを対照として定量を行った。

3.結果

門脈血中 TNF- α , IFN- γ ともに検出感度以下であった。また、肝組織内 TNF- α mRNAは、安静群に対して有意な変化は見られず、むしろ運動後3時間で減少を示した。循環血中 PGE₂は運動終了直後に有意な上昇を示した。

4.考察

急性運動時に生じるエンドトキシン濃度の上昇にともない、肝在住マクロファージであるKupffer細胞は、刺激されると考えられるが、炎症性サイトカインであるTNF- α 産生は、先行研究と同様、検出されなかった。加えて肝組織内 TNF- α mRNA発現もまた有意な変化は見られず、急性運動時のラット肝 TNF- α 産生は、転写レベルで抑制されている可能性が示唆された。

この理由として、TNF- α 産生を亢進させる Th 1 細胞由来の IFN- γ が誘導されていないことが、本結果から考えられた。

しかし、IFN- γ 非存在下でも LPS 刺激によって肝に存在する Kupffer 細胞は TNF- α 産生は亢進することから、積極的な産生抑制機構が存在する可能性が考えられる。この一つとして TNF- α 産生を抑制する PGE₂ が上げられる。本研究の結果、PGE₂ 濃度は運動終了直後に有意な上昇を示しており、その結果として運動時の肝 TNF- α 発現抑制が生じたものと考えられる。

5.結論

急性運動時の門脈血中 TNF- α , IFN- γ , 肝組織内 TNF- α mRNA 発現と循環血中 PGE₂ の測定を行った結果、

門脈血中 TNF- α , IFN- γ ともに検出感度以下であった。

肝組織内 TNF- α mRNA 発現は、安静時と比較して有意な変化は見られなかった。

血中 PGE₂ 濃度は、運動終了直後に有意な上昇を示した。

以上のことから、急性運動時のラット肝 TNF- α 産生抑制は、PGE₂ により転写レベルで抑制されている可能性が示唆された。

2型糖尿病モデルマウスを用いた遊泳運動の効果

*川崎医療福祉大学大学院 健康体育学専攻

**川崎医療福祉大学 健康体育学科

○天岡 寛*、鳥越 康江*、岡崎 麻美**、矢野 博己**、小野寺 昇**

<目的>

糖尿病療法には、薬物療法、食事療法などがあり、2型糖尿病では運動療法も効果的であると言われている。しかし、2型糖尿病患者には肥満を併している者が多く、腰、膝、足関節などへ過度な負担がかかるため、陸上運動を継続的に行うことが困難である場合もある。

一方、水中では浮力の作用によって関節にかかる衝撃が軽減され、かつ水の粘性抵抗によつて適度な運動負荷が期待できる。また、水圧による循環系への負担軽減からも、2型糖尿病患者における運動として水中運動はより効果的であると考えられる。

そこで本研究において、2型糖尿病モデルマウスを用いた遊泳運動によって1)糖尿病患者の全身持久力、2)糖尿病の病態、3)糖尿病性腎症、4)糖尿病性肥満の改善が期待されるかについて検討を行つた。

<方法>

(実験1)

実験動物として2型糖尿病モデルマウスである6週齢のC57BL/KsJ-db/db雄性マウス12匹を用いた。

実験条件は、12匹を安静群5匹、遊泳運動群7匹に分け、遊泳運動群には、水温36°C、水深13cmの水槽を用いて1時間の遊泳運動を1週間に5日、6週間負荷した。

測定項目は、各臓器重量は湿重量を測定した。最大酸素摂取量は開回路式とレッドミルを用いた速度漸増法にて測定した。空腹時血糖値は、グルコースオキシターゼ法を用いて、血漿インスリン濃度は、EIA法を用いて、脾臓ラングルハンス島面積は組織切片を作成後、HE染色を行い、ポイントカウント法を用いて測定した。腎糸球体基底膜は、透過型電子顕微鏡を用いて腎糸球体基底膜厚を上皮細胞の足突起底部と内皮細胞の距離から測定した。

(実験2)

実験動物として2型糖尿病モデルマウスである4週齢のC57BL/KsJ-db/db雄マウス9匹を用いた。

実験条件は、同条件での予備飼育後、安静群4匹、遊泳運動群5匹に分け、遊泳運動群には疲労困憊となるまで急性遊泳運動を負荷した。

測定項目は、副睾丸脂肪組織は湿重量を測定後、副睾丸脂肪組織タンパク濃度は、Bradford法を、血漿TNF- α 濃度は、ELISA法を用いて測定した。睾丸脂肪組織TNF- α のmRNA発現は、RT-PCR法を用いて解析した。

<結果>

最大酸素摂取量は、安静群が $62.8 \pm 6.6 \text{ ml/kg/min}$ 、遊泳運動群が $77.6 \pm 7.2 \text{ ml/kg/min}$ で 6 週間の遊泳運動によって有意に高値を示した。長指伸筋の毛細血管密度は、安静群が $488 \pm 85 \text{ mm}^2$ 、遊泳運動群が $684 \pm 127 \text{ mm}^2$ であった。空腹時血糖値は、安静群が $568 \pm 178 \text{ mg/dl}$ 、遊泳運動群が $384 \pm 71 \text{ mg/dl}$ で遊泳運動群において有意に低値を示した。血漿インスリン濃度は、安静群で $30.2 \pm 7.8 \mu\text{U/ml}$ 、遊泳運動群で $23.7 \pm 12.9 \mu\text{U/ml}$ であった。ランゲルハンス島面積は、安静群で $0.120 \pm 0.093 \text{ mm}^2$ 、遊泳運動群で $0.051 \pm 0.020 \text{ mm}^2$ で遊泳運動群において有意に低値を示した。腎糸球体基底膜厚は、遊泳運動群において有意に肥厚が抑制された。また、体重あたりの副睾丸脂肪組織重量で、遊泳運動群において有意な低値を示した。

急性遊泳運動によって脂肪重量の有意な低下が観察され、血漿 TNF- α 濃度は、遊泳運動群に検出された ($8.3 \pm 16.3 \text{ pg/ml}$) が、両群間に有意な差は見られなかった。また、副睾丸脂肪組織 TNF- α mRNA は両群に発現がみられた。

<考察>

6 週間の遊泳運動は、最大酸素摂取量が有意に亢進し、骨格筋の毛細血管密度も増加したことから、全身持久力の向上に効果的である可能性が示唆された。

血糖値が有意に低値を示し、臍臓ランゲルハンス島の肥大抑制が観察されたことから糖尿病のそのものの改善にも効果的である可能性が示唆された。また、腎糸球体基底膜の肥厚抑制は、糖尿病性腎症の改善を示唆し、脂肪組織の減少は糖尿病性肥満の改善に効果的である可能性が示唆された。

また、遊泳運動で見られる脂肪細胞の減少に炎症性サイトカインである TNF- α の関与の可能性については今後さらに検討していく必要があると思われる。

<結論>

2 型糖尿病モデルマウスを用いた遊泳運動によって 1) 糖尿病患者の全身持久力、2) 糖尿病の病態、3) 糖尿病性腎症、4) 糖尿病性肥満の改善の可能性が示唆された。

このことから、遊泳運動は 2 型糖尿病改善のための運動療法として効果的であると考えられる。

Key words : C57BL/Ks-J-db/db, Swimming, 2 型糖尿病, TNF- α

大学生の骨脆弱度に及ぼす現在および過去の生活習慣と体力の影響

二宮 啓（岡山大学教育学研究科）、鈴木久雄、高橋香代（岡山大学教育学部）

はじめに

骨密度は 60.70%が遺伝支配であり、残りの 30.40%が生活習慣に規定され、遺伝的要因の影響が高い割合を示す。骨粗鬆症の予防を考えるとき、遺伝的因子は日常生活のなかで改善できないため、生活習慣の改善による骨量の増加や維持が期待される。そこで、本研究は大学生を対象に骨の状態を超音波法により測定し、その骨脆弱度と体力、小学校期から現在までの生活習慣との関連を分析し、成長期の望ましい生活習慣を検討することを目的とする。

方法

- 1) 対象：大学生男子 155 名(平均年齢 18.7 歳)、女子 254 名(同 18.3 歳) を対象とした。
- 2) 骨脆弱度測定：SoundScan2000Compact (Myriad Ultrasound Systems Ltd., Israel) を用いて、右脛骨中位の皮質骨超音波伝播速度(SOS : Speed of Sound)を測定した。
- 3) 体力測定：文部省新体力テスト(12-19 歳)により握力、上体起こし、長座体前屈、反復横とび、20m シャトルラン、50m 走、立ち幅跳び、ハンドボール投げを測定した。
- 4) アンケート調査：小学、中学、高校期、現在のスポーツ活動状況、乳製品摂取状況、嗜好品摂取状況、ダイエット経験等を質問紙により調査し、体力テスト添付の生活習慣アンケートも併せて実施した。

結果

被験者の SOS の平均値は男子 $3998 \pm 91 \text{ m/sec}$ 、女子 $4035 \pm 96 \text{ m/sec}$ であった。

生活習慣と SOS の関連は女子の小学校期の乳製品によるカルシウム摂取量と SOS に有意な正の相関($r=0.144, p=0.037$)が認められ、女子の中学校期のスポーツ活動量と SOS に有意な正の相関($r=0.143, p=0.035$)が認められた。生活習慣について、その他の項目とは有意な関連は認められなかった。

SOS を「高群」、「中群」、「低群」の 3 群に分け、体力テスト測定値に差がないか検討した結果、男子においては 50m 走、女子においてはハンドボール投げにおいて有意な差が認められた(表 1)。また、体力テストの各測定項目をその得点により「高群」、「中群」、「低群」の 3 群に分け、SOS の差を検討した結果、男子においては上体起こし、50m 走、女子においてはハンドボール投げに有意な差が認められた(表 2)。二通りの分析の結果、共通して SOS との関連が認められたのは男子の 50m 走と女子のハンドボール投げであった。

SOS と関連のあった男子の 50m 走、女子のハンドボール投げは全ての学校期のスポーツ活動量と有意な正の相関が認められた。

考察

本研究では SOS とスポーツ活動量との関連は、女子の中学校期のスポーツ活動量にわずかに

相関が認められたが、その他の学校期でのスポーツ活動量とは相関は認められなかった。しかししながら、SOS に与える体力の影響を検討した結果、男子の 50m 走、女子のハンドボール投げの男女 1 項目のみが関連することが明らかになった。50m 走のような走動作と歩行動作を比較すると、基本的には同じ筋が使われるが、走動作のスタート時には加速動作のため大きな筋力が発揮される。また歩行における衝撃度は体重の 1.1~1.5 倍であるのに対して、毎分 200m の走運動が 3~4 倍、走り幅跳びなどジャンプ運動では身体への衝撃力は 10 倍近くとの報告もある。Burr らは体重の 1.5 倍を超える負荷が四肢に加わると腰椎の骨のモーリングが亢進されるという仮説を提唱しており、骨への刺激としては歩行ではやや不足であり、スポーツ活動における走動作の刺激が必要とされる。また、ハンドボール投げにおける投動作は上肢末端の速度を上げる動作であり、日常生活においてほとんど必要とされないため、投動作の習得にはスポーツ活動が欠かせない。ボールを用いたスポーツ、ラケットを用いたスポーツには投動作やそれに近い動作が含まれるもののがほとんどであり、子どもの頃そして各学校期のスポーツ活動がハンドボール投げに貢献していると思われる。

このように、体力は運動刺激によって高められるものであるため、単に男子の 50m 走と女子のハンドボール投げの能力が直接骨へ影響を及ぼしているのではなく、過去のスポーツ活動による骨への刺激による効果が示唆される。このことは体力測定項目での相関が男子の 50m 走では長座体前屈を除く全ての項目、女子のハンドボール投げでは全ての項目で認められていること、また、男子の 50m 走と女子のハンドボール投げが小学校期から大学期まで全てのスポーツ活動量との相関が認められている本研究のデータによっても裏付けられている。

表 1 3 段階の SOS と体力項目との関連

	男子	女子
握力	F=0.242	F=0.956
上体起こし	F=1.418	F=0.624
長座体前屈	F=0.980	F=1.575
反復横跳び	F=1.994	F=0.506
20m シャトルラン	F=2.863	F=2.022
50m 走	F=3.329* 高-低*, 中-低*	F=0.965
立ち幅跳び	F=0.522	F=0.190
ハンドボール投げ	F=0.551	F=3.172* 高-低*, 中-低*

F : F 値, * : p < 0.05, ** : p < 0.01

表 2 3 段階の体力の項目と SOS との関連

	男子	女子
握力	F=0.914	F=1.423
上体起こし	F=3.096* 高-中*	F=2.890
長座体前屈	F=2.283	F=0.455
反復横跳び	F=2.431	F=1.304
20m シャトルラン	F=1.567	F=0.152
50m 走	F=4.149* 高-低**, 中-低**	F=0.651
立ち幅跳び	F=1.800	F=0.392
ハンドボール投げ	F=0.558	F=3.227* 高-低*, 中-低*

F : F 値, * : p < 0.05, ** : p < 0.01

「松坂が危ない」

岡山労災病院 整形外科 花川志郎

1. はじめに-迷った時に戻るバイオケニックスからみたフォームの原則について述べる。現在肩関節の疾患は、ベネット病変、SLAP、肩関節疎部損傷、動搖肩などあり、関節鏡が発達して診断病名が一気に増えた。それぞれに対し、治療が行われるが、結果は必ずしも良くない。。よい投手になるには総合的な面、すなわち体力、運動能力、精神力など多くの要因が関係している。今回、投球の際の上肢の動きにしぼって述べる。
2. 肩関節の特性-肩関節は ball and socket jointといわれるが、多軸関節で人体の中で最も可動域の大きな関節である。あらゆる方向に動くが、その分安定性は悪い。肩関節は人体中最も不安定である。
3. 肘関節の一定した位置- 手指の安定した動きは、肩、肘の安定なくしてはできない。実際の投球で肘関節が止まるとということはないが、教える時の基本は、肘関節が3次元の空間の一点に止まると考えるとよい。この一点が常に同じであることが安定した投球となる。肘関節が止まるという感覚はバレーボールのスパイク時の方が理解しやすいかもしれない（ただしバレーボールのスパイク〈叩く〉と投球〈投げる〉とは異なる）。

4. ボールのリリースポイント (Fig. 1)

- a. ゼロポジション- 橋本はボールのリリースポイントはゼロポジションである報告した。SAHAはゼロポジションを肩胛骨-上腕骨の軸がその周囲の主要な筋肉群の軸と一致する肢位と述べた。この肢位は四足動物が速く走る時、肩関節に回旋がかからず（安定している）、前足に安定性を持たせるための肢位である。SAHAはゼロポジションの角度は馬で外転165度、前45度(Fig. 2)、橋本は人で外転100～130度上と述べている。前方45度ということは、肘関節が顔よりも前ということになる。ボールを長く持てと教えるが、これは肘関節ができるだけ前方に位置した状態を表現している。ゼロポジションはスポーツの分野でみると、野球の投球、テニスのスマッシュ、バレーボールでのアタックなどではこの肢位がとられている（動作によりすこし異なる）。

- b. スカプラーブレーン- 肩胛骨は胸郭に対して、約30度傾斜している。上腕骨がこれに一直線上にならぶには、両腕を真横にあげた位置から30度前にある。このブレーンが最も骨性に安定している(Fig. 3)。これより腕が後へくれば、肩関節は不安定になる。外傷性肩関節脱臼の99%は前方であることからも分かるように、肩関節は前方に弱点がある。投球の際、ボールのリリースポイントがゼロポジションであると、肘関節から先の手指に安定性を与え、安心して手指を鋭く振り抜くことができる。土台が常に安定していかなければ、けっしてコントロールのよいスピードボールは投げられない。肩関節はいわば大砲の砲台で、これが安定していかなければ弾は不正確である。投手は常にゼロポジション

（肩関節100～130度拳上、肘関節45度前方）を意識して投球練習をしなければならない。指導の際、肘関節がさがっている、球離れが早い、ボールを長くもてとか分かり難い言葉で指導するのではなく、ゼロポジションで球を離せと指導するのが理解しやすい。次に考えることはいかにして、このゼロポジションに、上肢を楽に鋭くもつくるか、ということである。

5. 肩、肘を楽に拳上する方法

a. インピングメント症候群と矯正外旋

Blochは上腕骨の大結節は肩峰の後下方へ逃げ、摩擦を避ける運動方向を持っていると述べ、これを矯正外旋と呼び、これが拳上に際しての生理的運動であると考えた。肩関節を内旋したままでは90度あたりで上腕骨大結節と肩峰が衝突しそれ以上肩関節は外転でき

ない。ここで痛みが発生すると、インピングメント症候群(Fig. 4)である。

b. コッキングということ

投球相はwind-up相→cocking相 (early cocking→late cocking)→acceleration相→follow-through相とながれる。このコックというのはバイオメカニックスから考えると、肘関節を90度に曲げ手を天に向かって立てる、即ち肩関節を外旋するということである(Fig. 5)。肘関節を曲げることにより、肩関節に楽に外旋をかけることができる。そうすれば、先程述べた、矯正外旋が楽に行なわれ、肘関節が肩関節のラインよりも高く挙上できる。

c. 肘関節を楽に挙げるもう一つの方法

肘関節を楽に挙げる方法は両手を広げた180度の面よりも前で上肢を挙上することである。上肢の力の弱い人に腕を挙上しなさいと命じると、骨性に安定しているスカプラープレーンで上肢を挙上する。理解し易いのは、バレーボールのスパイクである。スパイクは高い位置でボールを叩くという動作で、野球の投球以上に肘関節が高く挙がることが要求される。バレーボールのスパイクの一連の動作をみると、上肢を前方から挙上している。

d. 体をよじること（肩をいれる）ことの利点

投球の際、肩をいれなさい、とか肩を開くな、と教える。肩をいれる動作の利点は、一つは捻りによる力の発現が考えられる。もう一つは、両肩の回旋で、投げる上肢を両肩関節を結ぶ180度の線よりも前で挙げることができる(Fig 6)。

肘関節を楽に挙上するには ①両肩関節を回し、投げる上肢を180度よりも前で挙げる。②肘関節は90度に曲げ外旋（コック）する、である。

6. 胸を張る時期

ワインドアップ相から胸を張りすぎて、肘関節が挙上しない投手が多い。ジョープはlate cockingの時、スカプラープレーンの位置で肩関節に最大外旋をかけること（胸を張ること）が肩関節の傷害を起こさないと述べている。実際の投球では難しいが、少なくとも胸を張るのは、肘関節が挙上した後に行なわなければならない。

7. バレーボールのスパイクと野球の投げると言う動作の違い

スパイクは肘を高い位置におきボールを下へたたく。投球を教えるときは、空中の一点に肘関節が位置することは教えるが、実際には振り抜いて、右投手なら体幹の左側にくるようになる。

〔私見〕あえて私が松坂投手のコーチならば①バックスウィングをもっと楽に前方から小さく②そうすればゼロポジションにまで肘ができる。いまのままでは肩を壊し、血行障害ができるおそれがある。今ひとつ、もっと走ってねばりのある下半身を保つべし、である。

参考文献

Jobe,F.W. et al: The Shoulder in Sports. Rockwood and Matsen,The Shoulder.1214-1238, WB Saunder,Philadelphia,1998

Milch,H.:Dislocation and fracture-dislocation of shoulders.J. Bone Joint Surg.31(A),173-180,1949

Saha,A.K.:Mechanism of Shoulder Movement and a Plea for the Recognition of "Zero Position" of Glenohumeral Joint. Clin. Orthop. 173,3-10,1983

橋本 淳 信原克哉：投球障害肩のバイオメカニクス.MB Orthop.11,1-9,1998

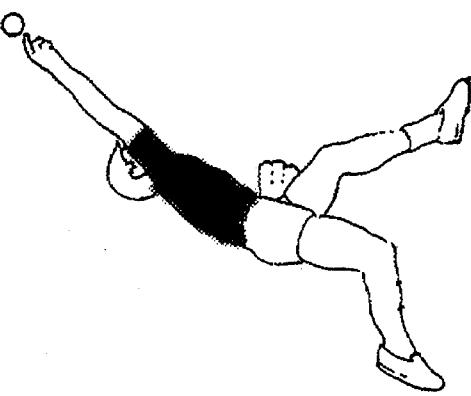


Fig.1 リリースポイント



Fig.2 ゼロポジション

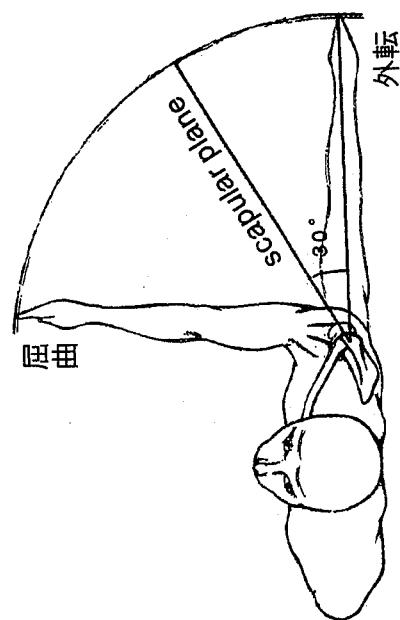


Fig.3 スカプラーープラン

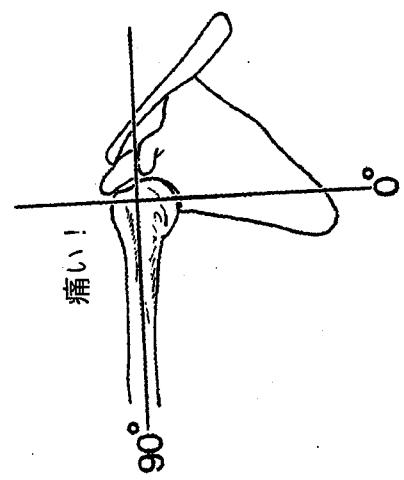


Fig.4 インビンシメント症候群

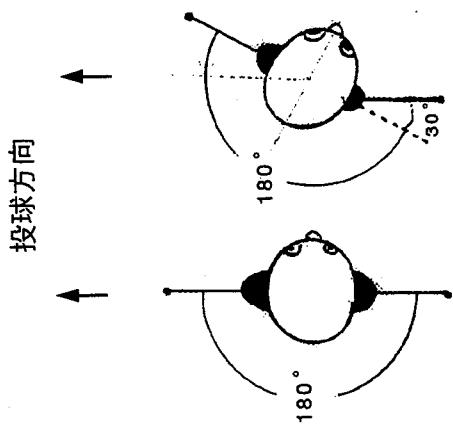


Fig. 6 両肩の回旋効果

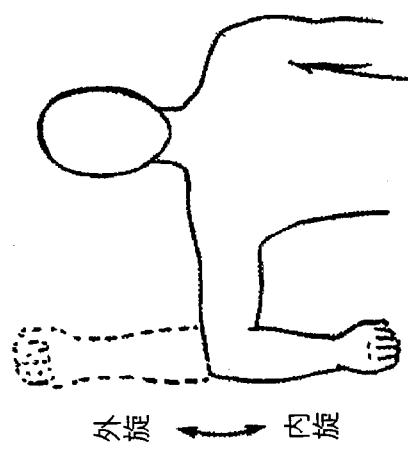


Fig. 5 肩関節の内旋、外旋（コッキング）

外側コンパートメント症候群により 下垂足をきたした高校野球選手の1例

岡山赤十字病院整形外科
寺田 忠司 小西池泰三 東原信七郎
那須 正義 小野 勝之

外側コンパートメント症候群により下垂足をきたした高校野球選手の1例を経験したので報告する。

症例：17歳、男性。

兵庫県大会でベスト8、昨年は準優勝の名門高校野球部のキャプテン、キャッチャーで4番。

主訴：右足関節背屈困難。

現病歴：1998年5月17日、野球の練習試合中に右下腿外側部痛が出現。その後も疼痛は持続したが、練習は続けていた。

4日後近医整形外科を受診し、肉ばなれといわれ、経過観察するが、翌日から右足関節背屈困難となった。その後もキャッチャーとして練習は続けていた。

練習試合を観戦していた看護婦に右足の異常を指摘され、発症18日後に当科受診となった。

現症：初診時既に下垂足の状態であった。徒手筋力テストでは、前脛骨筋および長拇指伸筋は0、長拇指屈筋は5であった。浅腓骨神経領域に知覚低下を認め、また外側コンパートメント中央部に圧痛を認めた。

画像所見：MRIで長腓骨筋、短腓骨筋間に上下びまん性に、血腫と思われるT1 high, T2 severe high signalを認めた。

筋電図所見：長腓骨筋、前脛骨筋でM波反応なく、fibrillationを認めた。筋電図所見では、長腓骨筋、前脛骨筋がともに脱神経所見を示していることから、総腓骨神経レベルでの神経障害が疑われた。

手術所見：筋電図では腓骨頭部でのentrapment neuropathyも疑わされることから、発症19日後で麻痺も完成していたが、腓骨神経の神経剥離術を行った。

腓骨頭部から遠位へ剥離をすすめたが,神経を圧迫している所見は認めず,また腓骨筋の挫滅も認めない。

術中のコンパートメントの圧測定では,前方および外側コンパートメントとともに6mmHgであったため筋膜切開は行わなかった。

術後3ヵ月で下垂足は改善し,野球に復帰した。

考 察

sheridan(1976)は,下腿のコンパートメント症候群のうち,外側コンパートメント症候群の発生頻度を22%と報告している。

コンパートメント症候群は,骨折,打撲などの外傷後に出現することが多く,発熱,熱感,筋肉の硬結,激しい自発痛,罹患筋の他動運動時の強い痛みなどの急性症状を呈する急性型と,ランニングなどのスポーツ活動により症状が出現し,安静で消失する慢性型に分けられる。

スポーツによる前方コンパートメント症候群の報告は多数あるが,外側コンパートメント症候群の報告は少なく,いずれも慢性の経過とたどっており,本症例のように,症状が出現してから約5日後に下垂足をきたすような,亜急性の経過をたどった例の報告は,我々が渉猟し得た範囲では認めない。

本症例が下垂足をきたした病態として,慢性コンパートメント症候群に,頻回な下肢の屈曲伸展をくり返すキャッチャーとしての動作,姿勢の負荷が加わり,症状をさらに増悪させ,総腓骨神経レベルでの障害を生じ,下垂足をきたしたと考えられた。

まとめ

1. 亜急性の経過をたどった外側コンパートメント症候群の1例を経験した。
2. 運動選手およびその指導者には,本疾患への理解が必要と思われた。

肩関節鏡視下手術の実際

屋島総合病院 整形外科
安藤 健夫

肩関節は人体の中で最も可動域に富む関節である。肩関節は、腱板、筋肉など多くの軟部組織に支持され、円滑な運動が行われている。この肩関節に対し、近年関節鏡視下手術が行われ、手術侵襲が少なく、早期からのリハビリテーションが行え、より早くスポーツに復帰できるようになった。

当院で行われている手術手技の実際について、症例を供覧する。

症例1（肩腱板損傷）

29才、男性、競輪選手（S1クラス）

- H8.10.16 競輪競技中、他車と接触し落車し左肩を受傷。受傷肢位は不明。
近医整形外科にて、外傷性肩関節脱臼の診断にて徒手整復を受ける。
3週間三角巾固定の後、リハビリを開始するも挙上困難であった。
精査、治療目的にて紹介される。
- H8.11.19 初診。主訴は左肩痛、挙上困難。自動挙上は、30°。
他動挙上は痛みの為、90°。Apprehension test陽性。
三角筋に筋収縮あり。知覚障害なし。神経麻痺認めず。
- H8.11.21 Arthrography-MRI（関節造影後MRⅠ）
(1%キシロカイン20ml+コントラスト10ml+Gad 0.3mlの内、15ml注入する。)
診断：Rotator Cuff injury（腱板損傷）、SLAP lesion（上方関節唇損傷）
(type II)、Bankart lesion（前方関節唇損傷）
- H8.11.29 Arthroscopy（関節鏡）施行。
治療：Rotator Cuff repair（腱板縫合）、SLAP and Bankart lesion
repair（Caspari法による関節唇縫合）
- <手術手技供覧><Video> (Fig. 1)
- <後療法> 術後から2週 三角巾 + 腋窩枕固定
2週から、 Active、Passive-ROM ex. (自動他動訓練)
4週にて、 Active-elevation (自動挙上) .120°可能となる。
6週で、 競輪復帰する。
2ヵ月で、 優勝！！できた。

症例2（肩上方関節唇損傷）

24才、男性、サッカー選手

- H8.11.24 サッカー試合中、右手をつき転倒。右肩痛を訴える。
岡山労災病院受診。X-P異常なしと言われる。
- H8.11.25 当院受診。右肩挙上困難。Active-elevation (自動挙上) 30°
- H8.12.2 MRⅠ施行。
診断：SLAP lesion（上方関節唇損傷）(type II)
- H8.12.28 Arthroscopy（関節鏡）施行。
治療：Caspari法による関節唇縫合(2-0 PDSⅡ 3針)
- <手術手技供覧><Video>
- <後療法> 術後から3週 三角巾 + 腋窩枕固定。
3週から、 Passive-ROM ex. (他動訓練)

6週から、 Active、Passive-ROM ex. (自動他動訓練)
 6週時、 Active-elevation (自動拳上) 130°、退院となる。
 3ヵ月にて、 スポーツ復帰。

症例3 (Loose Shoulder)

18才、男性、野球投手
 H 8. 6. 13 右肩投球時痛にて初診。投手をしているが、徐々に症状増悪する。
 H 11. 2. 19 再来。右肩痛の為、内野手をしているが、墨間が投げれない。
 H 11. 2. 19 再診時、可動域制限なし。Impinge sign (-)
 Posterior Gleno-Humeral Jointに痛み、圧痛あり。
 前、下方への不安定性あり
 H 11. 3. 4 再診時、Arthrography-MRI (関節造影後MRI)
 診断: Post.& Inf.ballooning(+)、
 Post.labrum tear (後方関節唇損傷) (+)
 H 11. 3. 8 Arthroscopy (関節鏡) 施行。
 治療: Shrinkage (電気メスを用いた関節包収縮)
 Post.labrum repair (後方関節唇縫合)
 <手術手技供覧><Video> (Fig. 2)
 <後療法> 術後から2週 三角巾 + 腋窩枕固定。
 2週から、 Passive-ROM ex. (他動訓練)
 4週から、 Active、Passive-ROM ex. (自動他動訓練)
 6週時、 Active-elevation (自動拳上).full、退院となる。
 3ヵ月で、 投球開始。投手として投球可能となる。

Fig. 1.

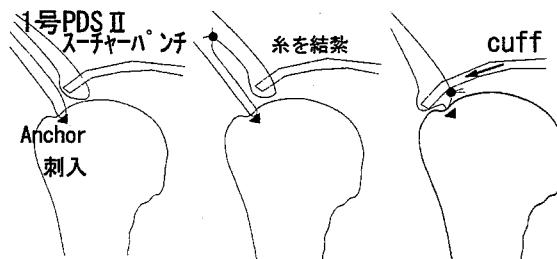
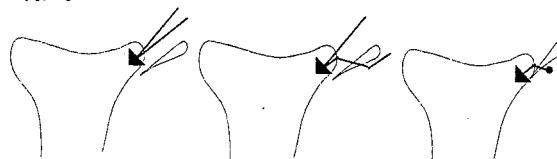


Fig. 2.

(inside-in)

Anchorに
エチボンド0号
をつけて
刺入。
Ideal suture grasper
にて、関節唇に
通す。
関節唇を
整復
糸を結紮



膝前十字韌帯の鏡視下再建術の成績 —骨付き膝蓋腱を用いて—

岡山済生会総合病院整形外科

林 正典 守都義明 長野博志 今谷潤也
大淵左知子 島村安則 伊藤達男 木浪 陽

近年、スポーツが盛んとなって、膝前十字韌帯（以下ACL）損傷に遭遇する機会が多くなり、また、受傷後もスポーツの継続を望む症例が多く、ACL再建術も増加している。現在、当院で行っている骨付き膝蓋腱を用いた鏡視下ACL再建術とその臨床成績について報告する。

<対象および方法>

対象は1996年1月より鏡視下ACL再建術を行い術後1年以上経過観察が可能であった46例46膝で、陳旧例が10例あった。男性33例・女性13例、年齢は16～44歳（平均25.8歳）であり、36例がスポーツによる受傷であった。術後経過期間は12～46ヶ月（平均25ヶ月）であった。合併損傷としては外側半月板損傷33例、内側半月板損傷8例、内側側副韌帯（以下MCL）損傷12例、後十字韌帯損傷3例、軟骨損傷18例であり、ACL単独損傷は5例のみであった。手術は初期の炎症症状が治まり関節可動域（以下ROM）が十分獲得できてから行った。半月板損傷については原則として保存的修復法または部分切除で対応し、MCL損傷についても保存的治療とした。術式は中央1/3を採取した骨付き膝蓋腱を使い、鏡視下にリンバテック社製ACL再建用ガイドシステムを用いて行った。後療法は術後3日目よりCPM、術後10日目よりDonjoy社製ACL用braceを伸展制限をつけて装着し、部分荷重、筋力訓練を行い、術後4週より全荷重とした。大腿四頭筋訓練は角度制限を設けて慎重に行い、また、術直後より1日3回自己他動的に完全伸展を確認するように指導した。ランニングは術後4ヶ月より、スポーツ復帰は早くても術後6ヶ月以降とした。術後成績の他覚的評価にはLachman test、N-test、KT2000による膝20°屈曲位での201bs負荷時の前方移動量患健側差、ROMおよび大腿周囲径（以下COT）患健側差を用い、自覚的評価にはLysholm score、スポーツ復帰、手術に対する満足度を用いた。

<結果>

保存的に治療したMCLおよび半月板は全例が治癒または改善していた。他覚的評価ではLachman testが3例、N-testが2例に陽性であり、31例に施行したKT2000による患健側差は 1.1 ± 2.2 mmであった。ROMについては2例に5°の伸展制限、3例に5°の屈曲制限を認めた。また、COTの患健側差1cm以上が26例(57%)、2.5 cm以上が11例(24%)であった。自覚的評価では調査できた31例のLysholm scoreは 95.6 ± 4.5 点であり、その減点項目としてはCOTの減少が15例(48%)と多かった。スポーツ復帰については術前にスポーツを行っていた42例中、完全復帰が31例(74%)、制限付き復帰が8例(19%)であった。手術に対する満足度は満足が43例(93%)であった。

<考察および結語>

ACL再建術の臨床成績を検討する際に、ROM、安定性および筋力について評価し、また合併損傷についても考慮する必要がある。ROMについては、2例に5°の伸展制限、3例に5°の

屈曲制限を認めたが、他は全例制限無く、正座可能であった。術後3ヵ月はbraceで伸展制限をつけ、筋力訓練も角度制限を設けて行っているが、術後早期より1日3回、自己他動的に完全伸展が可能であることを確認するようにして拘縮を予防してきたことが有効であったと思われた。安定性については、KT2000による患健側差は 1.1 ± 2.2 mmであり満足できるものであったが、+8.8 mm・+5.0 mmと2例の高値例があり Lachman test, N-testも陽性であった(図1)。2例の高値例は健側にも反張膝を認める症例であり、関節弛緩があれば注意が必要と思われた。筋力についてはCOTで評価したが、46例中26例に1 cm以上の患健側差を認め、うち11例が2.5 cm以上であった(図2)。これら11例中6例(55%)に軟骨損傷を合併しており、9例(82%)は術後経過期間が15ヵ月以下であった。軟骨損傷の合併が筋力回復を妨げ、また、十分な筋力回復には1年以上を要すると思われた。自覚的にはLysholm score、スポーツ復帰、満足度とも比較的良好であった。Lysholm scoreで90点以下が6例あったが、軟骨損傷の合併が4例(67%)、2.5 cm以上のCOTの患健側差を認めるものが4例(67%)と多く、スポーツ復帰も制限付きとなっていた。安定性については極端に不安定でなければLysholm score、スポーツ復帰に影響していなかった。また、MCL損傷は保存的治療で全例、スポーツ復帰に支障を来たさない程度まで治癒していた。半月板切除はスポーツ復帰の妨げとはなっていなかったが、これは大半が影響の少ない外側半月板であったことと、広範囲切除を余儀なくされた症例がほとんどなかっただためと思われた(表1)。スポーツ選手のACL再建術で良好な成績を得るために、術前に高度の軟骨損傷・半月板損傷および筋力低下をきたさないために受傷後早期に再建を行うべきであると考えられた。骨付き膝蓋腱を用いて、臨床成績は良好であったが、膝立ちなどで軽度の痛み、違和感を訴える症例があり、膝蓋骨低位、大腿四頭筋力も含めて膝蓋腱採取による影響を今後、検討する必要があると思われた。

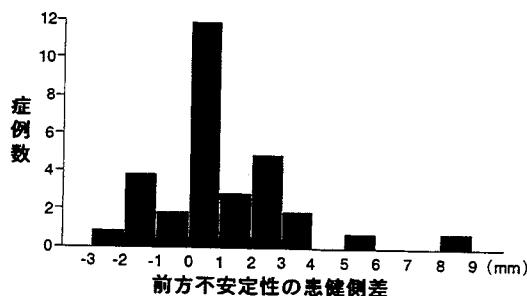


図1 術後前方不安定性の分布
(KT2000による患健側差, N=31)

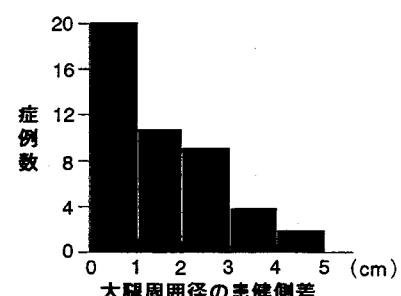


図2 術後大腿周囲径の患健側差 (N=46)

表1 合併症と臨床成績の関係

- ・臨床成績に不利となる因子
 - 軟骨損傷
 - 筋力低下 (COTの減少)
- ・臨床成績に関連しない因子
 - MCL損傷
 - 半月板損傷 (広範囲切除を除く)

膝前十字韌帯損傷に対する鏡視下再建術の成績

—半腱様筋・薄筋腱を用いて—

岡山大学整形外科学教室

高原康弘 千田益生 青木 清 吉松毅之 井上 一

膝前十字韌帯損傷はスポーツ外傷の中で頻度が高く、放置したままスポーツ活動を続けると高頻度に半月板損傷を合併することや将来的に変形性関節症をきたす事がわかっており、若年者で今後もスポーツ活動を続ける場合は再建術が適応となる。現在我々が行っている移植腱に半腱様筋・薄筋腱を用いた鏡視下前十字韌帯再建術はこれまでの方法に比べ最小侵襲であり、当科における膝前十字韌帯再建術の成績を述べる。

対象および方法

対象は 1996 年 8 月以降、当科で前十字再建術を施行した男性 8 例、女性 5 例の計 13 例である。手術時年齢は平均 22.5 歳 (18-32 歳)、経過観察期間は平均 11.8 ヶ月 (3-26 ヶ月) であった。合併損傷は外側半月板損傷が 5 膝、外側・内側半月板損傷が 3 膝であり、これらに対しては 5 膝で半月板部分切除術、3 膝で半月板縫合術を加えている。

手術方法としては、関節鏡視下に合併損傷の確認後、脛骨結節内側に約 3cm の皮切を加えた後、半腱様筋を採取した。移植腱は 3 重または 4 重折りとし長さ 60mm 以上・直径 7mm 以上となるように作成するが半腱様筋のみで足りない場合は薄筋腱を追加して採取した。移植腱は脛骨側の骨孔より大腿骨側の骨孔を通し、大腿骨側はエンドボタンで、脛骨側はポストスクリューに固定している。

後療法は術後 1 週間膝 30° 屈曲位で固定後伸展制限を設けて可動域訓練を開始し、術後 3 週間で部分荷重歩行訓練、術後 6 週間で全体重負荷歩行とした。スポーツ復帰は術後 3 ヶ月よりジョギング開始、本格的なスポーツ復帰は術後 8-10 ヶ月程度を目標とした。

臨床評価には Lysholm Knee Scoring Scale¹⁾を、活動評価には Tegner Activity Score¹⁾を、また前方動搖性の評価には KT-Arthrometer による患健側差を術前および最終調査時で比較した。

結果

Lysholm Knee Scoring Scale は術前平均 69 点 (61-81 点) が最終調査時 91 点 (86-100 点) に改善していた。Tegner Activity Score は受傷前活動度が最終調査時も保

たれていたものが13例中9例（8から最終調査時8が1例、7から7が4例、6から6が4例）、活動度が低下したものが13例中4例（7から5および7から6へ落ちたものがそれぞれ2例ずつ）であった。またKT-Arthrometerによる前方動搖性の患健側差は術前平均6.7mm（3-15mm）が最終調査時1.8mm（0-3mm）に改善していた。

考察

前十字靱帯再建術の予後を決定する因子として患者の選択・合併損傷の有無・手術時期・術前の準備・手術方法・術後リハビリテーションなど²⁾様々な要因がある。その中でも特に手術手技に関しては正確な骨孔位置の作成、移植腱の選択、移植腱の固定方法など様々な問題点がある。今回示した半腱様筋を移植腱に使用する方法は、膝蓋腱を使用する方法と比較し腱採取による影響が少ない。膝蓋腱を使用した場合は、膝蓋骨周囲の疼痛や大腿四頭筋筋力の低下その他膝蓋大腿関節障害などの問題も報告されている。また、移植腱の初期強度についても半腱様筋を多重折り使用した場合は十分な強度が得られる。更に脛骨側のみの一皮切でできることなどを考えあわせると、より低侵襲であり前十字靱帯再建術の方法として考慮されるべきである。

まとめ

- 1 当科における半腱様筋・薄筋腱を使用した前十字靱帯再建術の成績を報告した。
- 2 臨床評価および前方動搖性に関して満足いく結果が得られ低侵襲な手術方法である

参考文献

- 1) Tegner, Y. and Lysholm, J., Rating System in the Evaluation of Knee Ligament Injuries. Clin. Orthop. 198, 43-49. 1985.
- 2) Jaureguido, J. W. and Paulos, L. E., Why Graft Fail.Rating Clin. Orthop. 325, 25-41. 1996.

膝前十字靱帯に対する鏡視下再建術の成績 —半腱様筋・薄筋腱を用いて—

岡山大学整形外科
高原康弘 千田益生 青木 清
古松毅之 井上 一

前十字靱帯損傷とは

病歴、受傷機転
接触型・非接触型、膝外反・下腿外旋
理学所見
著名な関節血腫、前方不安定性
放置したままスポーツ活動を続けた場合
高頻度の半月板合併損傷
二次性変形性関節症



前十字靱帯損傷の診断

病歴
理学所見
関節血腫、不安定性テスト
画像診断 MRI
KT arthrometer など



MRI T1強調画像

半腱様筋・薄筋腱を用いた再建術の術式

関節鏡視下手術
関節鏡による検査
移植腱の採取
関節内の処置
骨孔の作成
グラフトの作成
靱帯再建



移植腱の採取

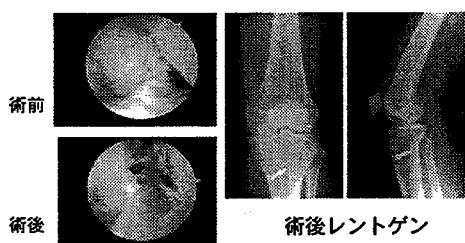


半腱様筋を採取
長さ60mm以上、直径7mm以上に
なるよう3つまたは4つ折り
太さが足りない場合は薄筋腱を
追加

後療法

術翌日より免荷歩行可
術後1週間 膝軽度屈曲位で固定
その後膝装具により伸展制限をつけて
可動域訓練開始
術後3週間 部分体重負荷歩行開始
術後6週 全体重負荷、全可動域
術後3, 4ヶ月 ジョギング開始
術後8から10ヶ月 本格的スポーツ復帰
(術後4ヶ月は膝装具を使用)

22歳 女性 左前十字靭帯再建術後



対象

1996年8月以降当科で前十字靭帯再建術を施行した

男性8膝、女性5膝	合計 13膝
手術時平均年齢	22.5歳 (18-32歳)
術後平均観察期間	11.8ヶ月 (3-26ヶ月)
合併損傷	
外側半月板損傷	5膝
内側・外側半月板損傷	3膝
(半月板部分切除術 5膝、縫合術 3膝)	

評価方法

- 臨床評価 Lysholm Knee Scoring Scale
- 活動評価 Tegner Activity Score
- 前方動搖性 KT-Arthrometer
下腿前方移動量の患健側差

Lysholm Knee Scoring Scale

Limp	5 points
Support	5 points
Locking	15 points
Instability	25 points
Pain	25 points
Swelling	10 points
Stair Climbing	10 points
Squatting	5 points

Clin.Orthop 1985 Lysholm

Tegner Activity Score

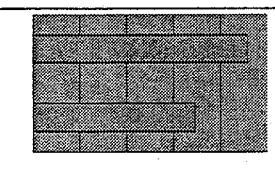
10 Competitive	international elite
9 Competitive	soccer, ice hockey
8 Competitive	skiing, athletics
7 Competitive	tennis, basketball etc.
Recreational	soccer, hockey
6 Recreational	tennis, skiing, basketball
5 Work	heavy labor
Recreational	jogging
4 Work	moderately heavy worker

Clin.Orthop 1985 Tegner

結果

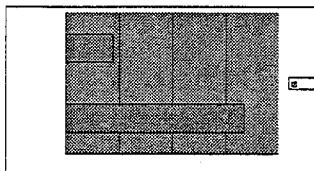
Lysholm score

術前平均 69点 (61-81点)
最終調査時 91.6点 (86-100点)



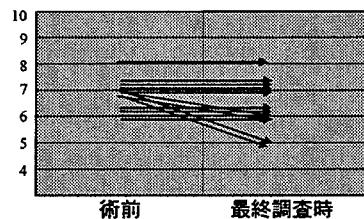
結果

KT-arthrometer による患健側差
術前平均 6.7mm点 (3-15mm)
最終調査時 1.8mm (0-3mm)



結果

Tegner activity score



考察

移植腱の選択

膝蓋腱

半腱様筋・薄筋腱

腸脛靱帯

大腿四頭筋腱



Golden Standard ?

Graft selection

1 Initial Mechanical Property

- Healing Response
- Morbidity Resulting from the Loss of the Graft Tissue

半腱様筋・薄筋腱では

多重束であれば十分な初期強度

骨と移植腱が全周性に接触

脛骨側のみの皮切であり手術侵襲が少ない

膝蓋腱と比較し腱採取の影響が小さい

まとめ

半腱様筋・薄筋腱を用いた前十字靱帯再建術の成績を報告した

臨床評価、前方動搖性に関して満足のいく結果を得られ、より低侵襲な手術法と考える



競技スポーツのメディカルサポート

岡山大学教育学部 高橋 香代

スポーツ障害の予防など安全にスポーツを実施するためのメディカルチェックだけでなく、積極的に競技スポーツを支援するメディカルサポートについて、岡山県の現状を踏まえた上で、具体的な実践を述べたい。特に国体代表選手への栄養サポートの成果と、天満屋女子陸上競技部へのサポートについて具体的に報告する。

1. 岡山県におけるメディカルサポートの現状と要望

日本体育協会スポーツ医科学調査研究事業として、平成8年度第51回国体秋季大会（広島大会）参加選手を対象に、医科学サポートに対するアンケート調査が実施された。岡山県代表選手304名が実際に受けた医科学サポートは、けがや痛みに対するサポートが最も頻度が高く30%余りの結果であった。体力づくり、栄養面、心理面、体調、科学的技術指導に対するサポートを受けた選手は15%から10%程度であった。以上の医科学サポートに対する要望は、図1のように行がや痛み、体力づくり、体調、栄養面、心理面など60%を超えていた。今後岡山国体にむけて、医科学サポートの充実が望まれる。

2. 国体代表選手への栄養サポート

平成8年度に、第51回国体代表選手263名を対象にスポーツ栄養に関する認識や食習慣と、栄養診断プログラムソフトを用いた栄養調査を実施した。競技力の向上には食生活も重要と97%の選手が認識し、エネルギー源としての糖質の役割、貧血予防、水分補給、ビタミン・ミネラルの重要性についても知識は9割以上の選手は持っていた。しかし三食きちんと食べているのは成年選手で59%、少年選手で76%です。栄養バランスに留意している選手は6-7割、毎日野菜を摂っている選手が8割前後で、知っていることを食生活に反映している選手の頻度は低い。実際栄養バランスに気をつけている選手や、野菜や牛乳を毎日摂っている選手は栄養摂取が良い結果を得ており、知っているだけに終わらない一步進めた食生活の具体的な指導が必要といえた。平成10年度に岡山県南部健康づくりセンターを利用した第53回国体代表選手少年55名の調査結果では、全体的にはエネルギー摂取量が少ない一方で、砂糖・菓子・嗜好飲料の摂取が多く、タンパク質やミネラル・ビタミンが不足していた。8位までの上位入賞男子選手では、その他の選手と比べると充足率が高い結果（図2）で、競技レベルが上がると共に栄養摂取が良くなっていた。

さらに平成11年度に、高校ボート競技チームを対象に3回の栄養指導を実施した。第1回栄養調査（平成10年8月）では、激しい運動量の割にエネルギー摂取量・糖質が不足している一方で、砂糖・菓子・嗜好飲料が所要量の5倍を超える過剰摂取であった。疲労回復が速い選手は、回復が遅い選手よりしっかり栄養摂取（図3）をしており、まず砂糖・菓子類を減らすこととご飯やパンなど穀類を十分に摂るように指導した。第2回の栄養調査（平成11年2月）では、穀類が必要量を満たしエネルギー・糖質が大幅に増加（図4）し、砂糖・菓子類は約3倍まで減少した。そこでミネラル・ビタミン類の焦点を当てて、大豆・大豆製品、野菜類、芋類、小魚・海草類を意識して摂るように指導した。

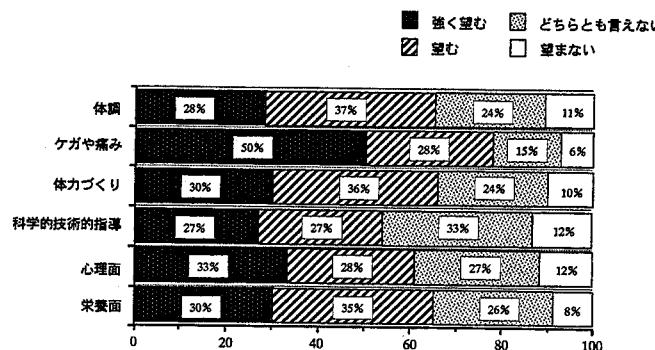


図1 岡山県選手の医科学サポートの要望

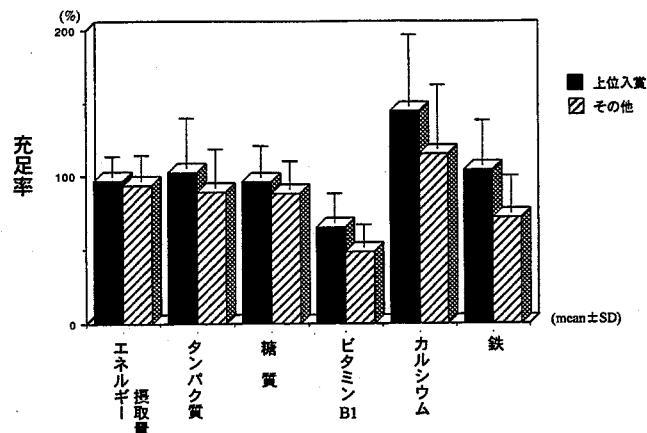


図2 上位入賞者とその他の選手の充足率比較

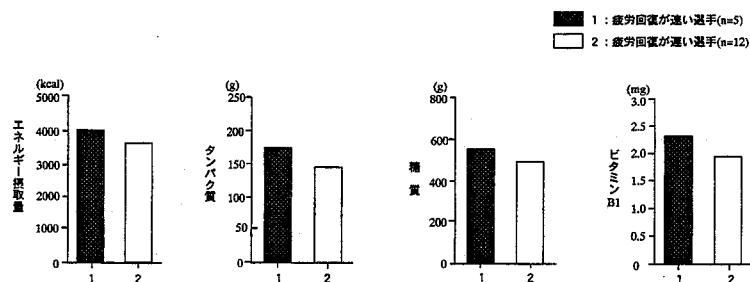


図3 疲労回復と栄養摂取量との関連

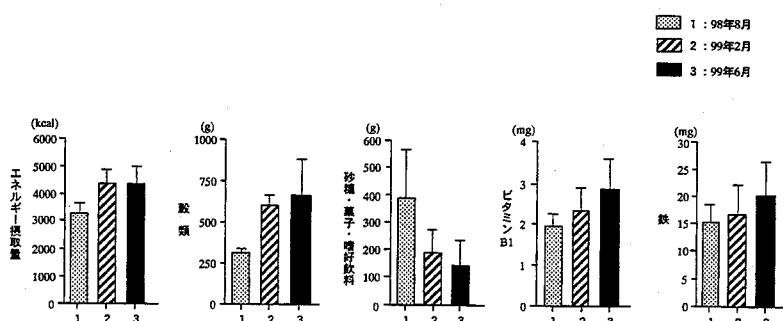


図4 継続的栄養指導の効果

第3回栄養調査（平成11年6月）では、砂糖・菓子類が2倍まで減少し、野菜類、芋類、小魚・海草類が増加したことで鉄とビタミン類が増えた。

このボート競技チームは全国のトップレベルで、エネルギー摂取量の不足していた時には、体重が不足していたが平成11年度には前年に比べ5Kg以上体重を増加できた。このようなチームごとの継続的サポートは、種目の特性も考慮でき非常に効果的といえる。

3. 天満屋女子陸上競技部へのメディカルサポート

天満屋女子陸上競技部には、平成4年の発足前から教え子が創部メンバーとして入部したことをきっかけに、チームドクターとして関わってきた。定期的なメディカルチェックや、スポーツ貧血予防のための栄養指導などから関わりはじめた。夏期や走り込みの時期によく貧血になっていた選手も2年位たつと、自己管理ができるようになっていった。トレッドミルを用いた乳酸耐性テストをして、科学的トレーニングメニューに役立てるつもりが、結果は武富豊監督のたてたトレーニングメニューが科学的であることを証明したこともあった。整形外科的サポートは、医学部付属病院長井上一整形外科教授、千田益生リハビリテーション部助教授が担当した。千田助教授は、スポーツ障害の治療だけでなく、障害を予防する視点で日頃から関わりを持っている。

また女子長距離選手は、長時間の運動刺激や、無月経の影響で骨量の減少を招くことが多い。図5に女子長距離選手の2年間にわたる脊椎骨密度の変化を示したが、無月経になった選手は骨密度が急激に減少している。図6にDXA法で測定した腰椎骨密度と、超音波法で測定したけい骨骨音速度の結果を示した。疲労骨折をおこした選手は、腰椎骨密度もけい骨骨音速度も低くなっていた。骨量減少への対策は、定期的な骨のメディカルチェックを行いながら、十分な栄養摂取、摂食障害への早期対応、無月経にはホルモン補充などを行っている。

以上競技スポーツへのメディカルサポートについて述べたが、実践においては選手、指導者を支援する立場であることをよく認識しておきたい。

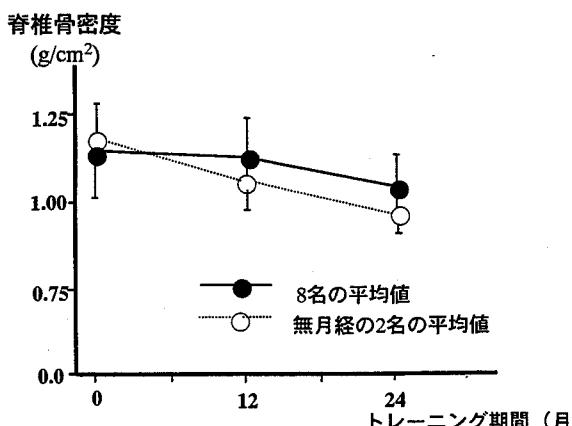


図5 無月経選手の脊椎骨密度の変化

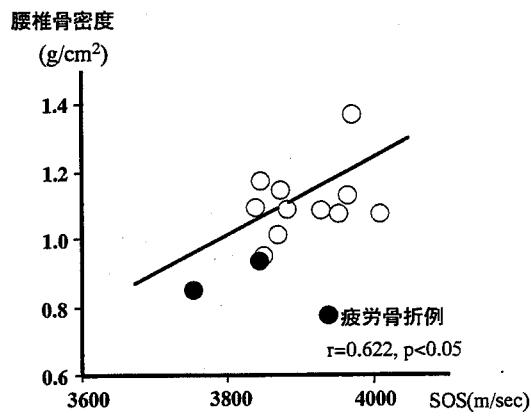


図6 女子長距離選手の腰椎骨密度と脛骨SOS

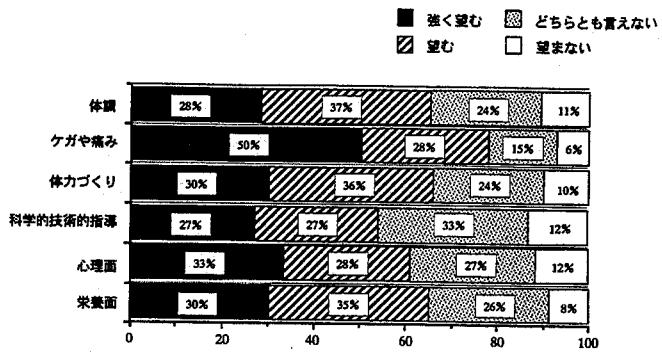


図1 岡山県選手の医科学サポートの要望

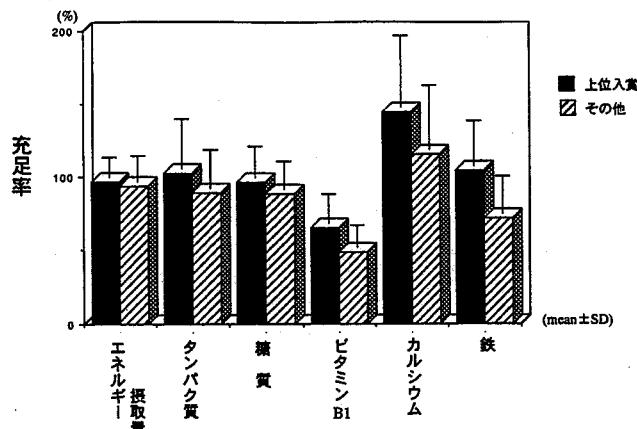


図2 上位入賞者とその他の選手の充足率比較

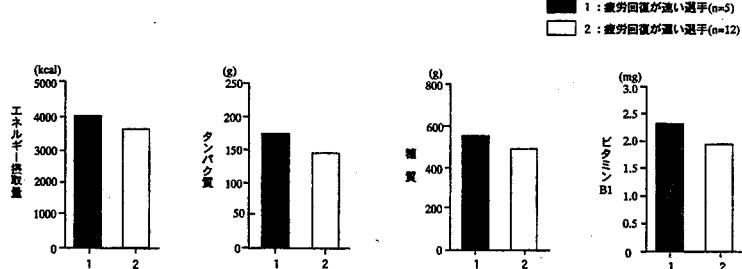


図3 疲労回復と栄養摂取量との関連

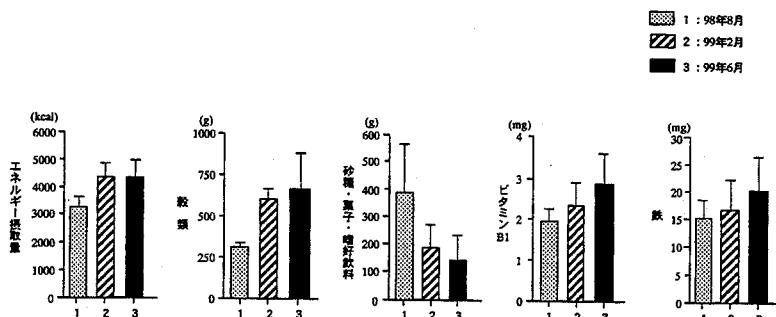


図4 継続的栄養指導の効果

