

スポーツ選手のためのリハビリテーション研究会

## 第 25 回研修会誌

会期：平成 19 年 11 月 24 日（土）～25 日（日）

場所：新梅田研修センター

〈 後援 〉

（財）日本体育協会

（財）日本オリンピック委員会

## 第 25 回研修会の開催にあたって

本研修会も今回で 25 回を数えるようになりました。第 1 回研修会の開催から四半世紀という記念すべき研修会の大会長を拝命いたしましたことを光栄に存じます。今回の研修会は「スポーツマネジメント—トレーナーの社会的役割と外傷管理—」をテーマといたしました。このテーマは2つの小テーマに分けて、各々についてマネジメントの視点で議論を深めたいと思います。

1つめの小テーマは「社会におけるトレーナーの位置づけ」で、トレーナーの社会的な位置づけやトレーナーに関連する企業スポーツやプロスポーツのこれまでの変遷と将来について、知識の共有をはかりたいと思います。そして、これまでトレーナーとして様々なフィールドでご活躍されているトレーナーの先生方に、社会におけるトレーナーの位置づけの変遷と将来、そして職域の確保と拡大、今後の可能性について、具体的には「いかにしてトレーナーとしてご飯を食べていくか！」ということについて問題点やお考えをご提示いただき、議論を深めたいと思います。

2つめの小テーマは「トレーナーによる外傷マネジメント」で、スポーツで発生する外傷の管理方法やトレーナーとしての捉え方を共有したいと思います。また、具体的な外傷管理の方法としてのアスレティックリハビリテーションについて、さまざまな角度から実践例をご提示いただき、議論を深めていくつもりにしております。具体的には、「トレーナーとして選手の外傷管理をどのようにするか！」「いろんな職種の人とどのようにうまくやっていくか！」ということについて議論を深めていきたいと思います。

また、例年どおり 15 題もの一般演題では、会員のみなさんの日ごろの研究成果をお話いただきます。

多くの方々にとって有意義な会になることを運営委員一同が信じております。みなさまのご参加を心よりお待ちしております。

スポーツ選手のためのリハビリテーション研究会

第 25 回 研修会長 大工谷新一

## 第 25 回研修会によせて—ご挨拶—

スポーツ選手のためのリハビリテーション研究会第 25 回研修会は、大工谷研修会長の下で、「スポーツマネジメント—トレーナーの社会的役割と外傷管理—」をメインテーマとして大阪で開催される運びとなりました。特に今年度は、発足から 25 年を迎える節目で、新役員による改革の年と重なり、様々な意味で準備委員の皆様や会員各位にはご不自由をおかけしております。その中で、準備を進めて頂いた準備委員のご尽力に感謝申し上げます。

今回の研修会は、メインテーマと関連してサブテーマを設けることで、より焦点を絞った内容となっています。初日は、「社会におけるトレーナーの位置づけ」をサブテーマに早稲田大学の原田宗彦先生の特別講演と鹿倉二郎先生、村木良博先生、山本利春先生といったスポーツ現場で活躍されるトレーナーやジャーナリストの立場からトレーナーを見続けてきた清家輝文先生を迎えてのシンポジウムが企画されています。プロ、大学、高校などを問わず、現代のスポーツを取りまく社会環境とこれからのトレーナーのあり方について考える良い機会になると期待しています。

2 日目については、「トレーナーによる外傷マネジメント」をサブテーマに、トレーナーのスキルアップのための“スポーツ外傷の予防と管理”や“外傷発生から復帰までのコンディショニング管理”といった外傷のマネジメントの方法について議論を深めます。演題発表は、会員の皆様の実践活動や研究報告がなされ、川野哲英先生の教育講演は動作学から外傷マネジメントの方法を提示して頂ける貴重なご講演です。また、大阪労災病院の堀部秀二先生の特別講演や実際のスポーツ現場で活躍されている東田哲也先生、栗田興司先生、松田孝幸先生、藤野絢也先生をお招きしたシンポジウムなど聞き逃せない内容ばかりと期待が膨らみます。

当会が目指してきたことは、スポーツに関わる多くの人たちが職域を越えて情報交換し、スポーツ選手のために我々がサポートできる能力を高めることであり、主役はあくまでのスポーツ選手です。節目を迎えた当会の新たな一歩が、このような研修会であることに喜びを感じております。また、本研修会の開催に当たり、賛助会員・協賛企業のご支援や後援を賜った(財)日本体育協会、(財)日本オリンピック委員会に感謝し、多くの会員の皆様にとって意義ある 2 日間となることを祈念して開催のあいさつとさせていただきます。

スポーツ選手のためのリハビリテーション研究会代表

加賀谷善教

## 目次

---

第25回研修会の開催にあたって	1
研修会によせて—ご挨拶—	2
第25回研修会実施要項	4
プログラム	5
◆第25回研修会抄録	
＜特別講演＞	
「スポーツを取り巻く環境の変化とトレーナー」	
講師：原田宗彦 先生(早稲田大学)	11
＜シンポジウム＞	
「スポーツを取り巻く環境の変化とトレーナー」	
シンポジスト:	
鹿倉二郎 先生 (アシックス株式会社)	12
村木良博 先生 (有限会社ケアステーション)	13
山本利春 先生 (国際武道大学)	14
清家輝文 先生 (有限会社ブックハウスエイチディ)	15
＜教育講演＞	
「動作学からみた外傷マネジメント」	
講師：川野哲英 先生(FTEX Institute, 昇英会はちすばクリニック)	16
＜特別講演＞	
「スポーツ外傷における競技復帰までのマネジメント」	
講師：堀部秀二 先生 (大阪労災病院)	17
＜シンポジウム＞	
「スポーツ外傷における競技復帰までのマネジメント」	
シンポジスト：	
東田哲也 先生(ワールドラグビー部)	18
栗田興司 先生(コンディショニングクラブ PCP)	19
松田孝幸 先生((有)スポーツコンディショニングプロモーション・ジン)	20
藤野絢也 先生(同志社大学ラグビー部)	21
＜一般演題＞	24
◆本会顧問・役員	40
◆協賛企業一覧	41

## 第 25 回研修会実施要項

【会 期】平成 19 年 11 月 24 日（土）13：30 ～ 18：10

平成 19 年 11 月 25 日（日） 9：00 ～ 18：00

【会 場】新梅田研修センター

〒553-0003 大阪市福島区福島 6-22-20 TEL 06-4796-3371

【対 象】スポーツ医学に興味があり、当会の主旨に賛同するもの

【テーマ】スポーツマネジメント トレーナーの社会的役割と外傷管理—

【講演・シンポジウム】

特別講演 「スポーツを取り巻く環境の変化とトレーナー」

講師： 原田宗彦（早稲田大学）

シンポジウム 「スポーツを取り巻く環境の変化とトレーナー」

講師： 鹿倉二郎（アシックス株式会社）

講師： 村木良博（有限会社ケアステーション）

講師： 山本利春（国際武道大学）

講師： 清家輝文（有限会社ブックハウスエイチディ）

教育講演 「動作学からみた外傷マネジメント」

講師： 川野哲英（FTEX Institute, 昇英会 はちすばクリニック）

特別講演 「スポーツ外傷における競技復帰までのマネジメント」

講師： 堀部秀二（大阪労災病院）

シンポジウム 「スポーツ外傷における競技復帰までのマネジメント」

講師： 東田哲也（ワールドラグビー部）

講師： 栗田興司（コンディショニングクラブ PCP）

講師： 松田孝幸（（有）スポーツコンディショニング

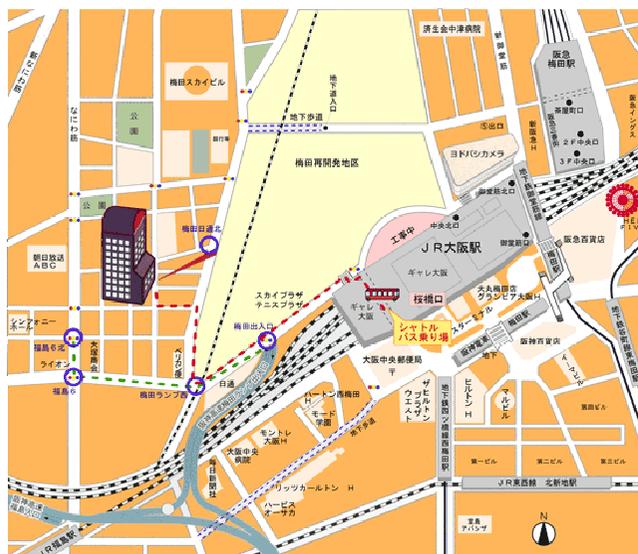
プロモーション・ジン）

講師： 藤野絢也（同志社大学ラグビー部）

【主 催】スポーツ選手のためのリハビリテーション研修会

【後 援】（財）日本体育協会（財）日本オリンピック委員会

【会場案内】JR 大阪駅から徒歩 10～15 分



## プログラム

### ●第1日目 : 11月24日(土)

13:30~13:45 開会式

13:50~15:20 特別講演「スポーツを取り巻く環境の変化とトレーナー」

講師 : 原田宗彦 (早稲田大学)

15:30~17:30 シンポジウム「スポーツを取り巻く環境の変化とトレーナー」

講師 : 鹿倉二郎 (アシックス株式会社)

講師 : 村木良博 (有限会社ケアステーション)

講師 : 山本利春 (国際武道大学)

講師 : 清家輝文 (有限会社ブックハウスエイチディ)

17:40~18:10 協賛企業プレゼンテーション

18:30~20:00 懇親会

### ●第2日目 : 11月25日(日)

9:00~12:00 一般演題発表

12:00~13:00 昼休み

13:00~14:00 教育講演「動作学からみた外傷マネジメント」

講師 : 川野哲英 (FTEX Institute, はちすばクリニック)

14:10~15:40 特別講演「スポーツ外傷における競技復帰までのマネジメント」

講師 : 堀部秀二 (大阪労災病院)

15:50~17:50 シンポジウム「スポーツ外傷における競技復帰までのマネジメント」

講師 : 東田哲也 (ワールドラグビー部)

講師 : 栗田興司 (コンディショニングクラブ PCP)

講師 : 松田孝幸 ((有) スポーツコンディショニング  
プロモーション・ジン)

講師 : 藤野絢也 (同志社大学ラグビー部)

18:00~ 閉会式・表彰式



スポーツ選手のためのリハビリテーション研究会  
第 25 回研修会誌

## 抄録目次

---

### <特別講演>

「スポーツを取り巻く環境の変化とトレーナー」

講師 : 原田宗彦 (早稲田大学) . . . . . 11

### <シンポジウム>

「スポーツを取り巻く環境の変化とトレーナー」

講師 : 鹿倉二郎 (アシックス株式会社) . . . . . 12

講師 : 村木良博 (有限会社ケアステーション) . . . . . 13

講師 : 山本利春 (国際武道大学) . . . . . 14

講師 : 清家輝文 (有限会社ブックハウスイチディ) . . . . . 15

### <教育講演>

「動作学からみた外傷マネジメント」

講師 : 川野哲英 (FTEX Institute, 昇英会 はちすばクリニック) . . . . . 16

### <特別講演>

「スポーツ外傷における競技復帰までのマネジメント」

講師 : 堀部秀二 (大阪労災病院) . . . . . 17

### <シンポジウム>

「スポーツ外傷における競技復帰までのマネジメント」

講師 : 東田哲也 (ワールドラグビー部) . . . . . 18

講師 : 栗田興司 (コンディショニングクラブ PCP) . . . . . 19

講師 : 松田孝幸 ((有) スポーツコンディショニングプロモーション・ジン) . . . 20

講師 : 藤野絢也 (同志社大学ラグビー部) . . . . . 21

<一般演題> . . . . . 24

【一般演題セッションⅠ】

- I-1 足関節内果疲労骨折の発生機序についての一考察  
～剣道の蹴り出し足に着目して～  
岡 光徳 (鶴田整形外科)
- I-2 前十字靭帯再建術後3ヶ月におけるジョギング評価と等速性脚伸展筋力および膝関節安定性との関係  
佐藤 正裕 (相模原協同病院)
- I-3 陸上長距離選手における疾走型脛骨疲労骨折の予防について  
平川 信洋 (鶴田整形外科)
- I-4 ハムストリングス肉離れ後の筋力発揮と再発予防  
中西 梨絵 (やまぎわ整形外科リハビリテーション科)
- I-5 高校サッカー部における外傷・障害発生状況  
瀧口 耕平 (神戸大学医学部附属病院)

【一般演題 セッションⅡ】

- II-1 投球時痛を訴える高校野球投手へのフォーム改善アプローチ  
～ワインドアップ期に着目して～  
梶原 健一 (やまぎわ整形外科リハビリテーション科)
- II-2 投球時の骨盤および脊柱アライメントの違いによる肩関節の運動の変化  
井尻 朋人 (広島大学大学院保健学研究科)
- II-3 肩関節肢位の違いが肩関節内外旋角度の動的再現性に及ぼす影響  
福岡ゆかり (藤田整形外科スポーツクリニック)
- II-4 腹筋群の等尺性収縮と棘上筋の筋活動との関係  
山口 良美 (岸和田盈進会病院)
- II-5 成長期内側型野球肘の治療経過とその問題点  
秀島 聖尚 (鶴田整形外科)

【一般演題 セッションⅢ】

- III-1 鼻緒付きシューズ着用時の下肢筋活動  
市木 育敏 (広島大学大学院保健学研究科)
- III-2 後足部アラインメントとカーブレイズ時における底屈筋の筋活動の関係  
野村 有里 (岸和田盈進会病院)
- III-3 Leg heel angle とアーチ高が片脚立位時の下腿筋の筋活動に及ぼす影響  
藤原 正史 (岸和田盈進会病院)
- III-4 Shin Splint の発生要因に関する一考察  
江里口さやか (鶴田整形外科)
- III-5 自転車エルゴメーターを用いた最大無酸素パワー評価に体重に対する相対負荷を用いた測定方法の検討  
相馬 寛人 (京都学際研究所附属病院)



## 「スポーツを取り巻く環境の変化とトレーナー」

早稲田大学スポーツ科学学術院教授 原 田 宗 彦

過去四半世紀の間に、スポーツを取り巻く環境は大きく変化した。その最たるものが、スポーツのビジネス化である。かつてスポーツはアマチュアリズムが支配的で、「スポーツ」と「ビジネス」は水と油のように相容れない概念であった。しかし 1974 年、IOC はアマチュア規則の改正に取り組み、IF の規則範囲内で金銭の授受ができるようになった。それから 10 年、1984 年のロス五輪では、放送権料、ライセンス、企業スポンサーといったスポーツビジネスの仕組みが完成し、この大会をきっかけにメガ・スポーツイベントがもたらす果実に注目が集まるようになった。

メガ・スポーツイベントに代表される「見るスポーツ」がビジネス化される一方、「するスポーツ」の民営化も大きく進展した。かつてスポーツは、学校体育と社会体育の枠組みの中で行われ、隙間産業としてボウリングやバッティングセンターがある種のファッズ（一時的流行）として人気を博した程度であった。しかし、公共サービスとしてのスポーツは、健康や新しいライフスタイルを求める消費者欲求を満たすことはできず、その欲求は沸点に達していた。それゆえ、70 年代後半にアメリカからフィットネスが到来するや否や、消費者はそれを新しいライフスタイル商品として採用し、全国的なブーム現象が起きた。

トレーナーという職種が登場したのも、フィットネス産業の成長と密接に関係している。80 年代後半には、毎年 200 店舗が新規オープンする時期があり、フィットネスクラブが必要とするトレーナーの数は急増した。さらに、トップスポーツのプロ化や事業化も、トレーナーの需要増を生んだ要因のひとつである。現在は、トレーナーの質的向上を目指した資格化が進むとともに、スポーツを支える不可欠な専門職としての地位を確立した。しかしながら、トレーナーの市場はまだ成長余力を残しているとはいえ、不確定な要素が多く、解決すべき課題は多く残されている。トレーナーという市場がこれからも成長を続けるには、変化するスポーツの環境の中で、新たな価値創造に取り組み、それを市場に届けていく不断の経営努力が不可欠である。

## スポーツを取り巻く環境の変化とトレーナー —我が国におけるアスレティックトレーナーの歴史と現状—

アシックス株式会社 鹿倉 二郎

我が国においてトレーナー活動が開始されたのは恐らくプロ野球の草創期にあたる1930年代であろうと推測される。1961年にはプロ野球トレーナー協会が設立されている。しかしながら、トレーナーあるいはアスレティックトレーナーという職業とその役割が広く知られるようになったのは、個人的にはテーピングの本格的普及が始まった1975年であろうと推測している。この年、テーピングテープの輸入販売を開始したソニー企業(株)が当時NATA副会長であったマラクレア氏を招聘し、講習会を開催した。翌年には同氏とNATA会長のジョージ氏が来日し、6日間にわたるアスレティックトレーニング講習会が行われた。また、同年アメリカンフットボール専門誌“TOUCHDOWN”にトレーナー入門という連載は開始された。それまで特定の手技によりスポーツ選手の疲労回復、コンディショニングを行っていた“トレーナー”が主流であったが、この頃から外傷予防、応急処置、アスレティックリハビリテーション、コンディショニングなど多様な分野にまたがる知識、技術を駆使し、スポーツ選手の健康管理を行う“アスレティックトレーナー”が注目を集めるに至った。

1977年から数年間、インターハイ、国体などの競技会においてスポーツ用品メーカーによる“テーピングサービスコーナー”が設置され、後にこれが“トレーナーサービスコーナー”へと変化し、1990年台一部のスポーツではここで活動する人たちが核となってトレーナーが組織化された。そして1994年にはスポーツドクターの協力を得て、(財)日本体育協会によるアスレティックトレーナー養成事業が開始され、現在に至っている。現在、同協会公認アスレティックトレーナーは約1,000名に達している。

## スポーツを取り巻く環境の変化とトレーナー

ケアステーション 村木良博

わが国のスポーツ界におけるトレーナーの認知度や必要性は、過去 20 年間で大きな変貌を遂げてきた。とくに日体協公認アスレティックトレーナー養成制度が制定されてからは、ATの教育環境は飛躍的に拡大し、アスレティックトレーナーをめざす人が急速に増大しているが、社会的な地位の確立や職業化には、まだ道は険しい。

私がトレーナーをめざしたきっかけは、学生時代アメリカンフットボールに没頭していたころ、フットボールの専門誌に紹介されていた「テーピング」に興味を持ち、トレーナーの存在を知ったことである。テーピングやトレーナーに関する情報はその頃、日本には全くといっていいほどなかった。大学4年のときに、実際にアメリカでトレーナーの仕事を見る機会があり、トレーナーを将来の職業として強く意識するようになった。

たまたまテーピングの技術者を探していたスポーツメーカーに就職し活動を開始。主にテーピングの技術普及が目的であったが、「トレーナーズルーム」を社内に設置し、選手のコンディショニングのサービスを開始、企業トレーナー活動が始まった。

それとともにメーカーのサービスの限界を感じ、日本陸連にトレーナー部会を発足し、日本バスケットボール協会のトレーナー部会にもかかわった。現在は日本テニス協会の医事委員会にトレーナー部会を立ち上げている。

我々がトレーナーを志した頃、情報は何もなかった。今は情報が山ほど目の前に置かれている。スポーツチームに専属トレーナーがいることは珍しくなくなったが、職業としての確立はまだ出来ていない。年々トレーナーは増加の一途をたどる傾向にあるが、裏返せば、これからはトレーナーの行動、言動の一つ一つに真価が問われる時代が始まる。

## スポーツを取り巻く環境の変化とトレーナー

国際武道大学体育学部スポーツトレーナー学科 山本利春

現在、スポーツ現場におけるアスレティックトレーナー（以下 AT）のニーズは非常に高い。しかしながら AT の仕事は職業として確立されているわけではない。にもかかわらず、学生をはじめとする AT 志望者は年々増加している。近年、体育・スポーツ系の大学や専門学校においてスポーツ関連のトレーナー養成課程の新設が相次ぎ、スポーツに関わる仕事をしたいと願う多くの若者が、その門をたたいている。それらの教育機関の多くは、AT、すなわちスポーツ選手を対象としたトレーナーの養成を主眼に置いているが、現実には AT として生計を立てていくことは非常に難しく、受け皿としての就職先も限られているのが現状である。以前は AT 志望者の「どのような勉強をすればよいか?」「どこで学ばよいか?」といった声を聞くことの方が多かったが、最近では日本体育協会の AT 養成カリキュラムの存在や関連情報も豊富になり、AT 教育システムの問題よりも教育を受けたあとの職域の乏しさに悩まされることの方が多くなっている。また、資格取得のための教育は受けても、スポーツ現場でスポーツ選手の医科学サポートを遂行するための実践的な能力を身に付けていない AT が多いのも事実である。日本における AT を取り巻く社会環境の変化に伴い、AT の役割も長い歴史の中で大きく推移してきた。社会環境が変わろうとも、変わらないものは何か?それは「どのようなトレーナーが現場から求められているのか?」の答えに他ならない。これまでの AT の道のりを振り返りながら、本当に必要なトレーナーの本質はなんであるのかについて、トレーナー教育に 20 余年関わってきた立場から述べてみたい。

## スポーツを取り巻く環境の変化とトレーナー

結局、「トレーナー問題」とは何なのか？  
——問題を解決する「当事者」は誰？

月刊スポーツメディスン編集人 清家輝文

「トレーナー」は、1979年月刊トレーニング・ジャーナル（TJ）創刊以来、編集上の大きなテーマであった。本会は25年前に設立されたが、それ以前の1981年から約2年、当時のトレーナーが日本体育協会の一室に集まり、継続された会議体が母体となっている。いわば「トレーナー協会」的未來像を描いていた組織だったといえよう。

以来、TJ誌上でトレーナー問題は何度も記事にし、1998年にはSportsmedicine Quarterly (No.23)で100ページ以上にわたる「トレーナー」の特集号をまとめた。約30人の方に2カ月をかけ取材した結果である。私としては、「トレーナー問題」については、これをまとめたことで一応の節目と考えた。

というのは、すでに平成6年（1994年）日本体育協会公認アスレティックトレーナー制度が発足していたが、この問題は当面そう大きく発展しないと感じられたからである。98年の同誌で、私はトレーナー問題を以下の8点にまとめた。

1)資格が一定でない。2)トレーナーの業務が一定でない。3)トレーナーの概念が一定でない。4)統括団体がない。5)実習・研修機関がない。6)「職」としての受け皿が小さく、職業として確立されていない。7)若者のトレーナー志望者が多い。8)誰がこの問題を解決するのか。

このほとんどは、ほぼ10年経った現在も未解決のままである。なぜか。それは結局8)に挙げた、誰がこの問題解決するのか、つまり、その「当事者」がいないからではないか。しかし、その構造を理解すると、解決あるいは今後の新たな方向が見えてくると思う。スポーツ医療システム、ひいては医療、またスポーツのあり方にかかわる問題だと考える。本会の使命も含め、みなさんと議論したい。

[参考文献]

特集「トレーナー」, Sportsmedicine Quarterly, No.23, 1998

## 動作学からみた外傷マネジメント

FTEX Institute 代表, はちすばクリニック 副院長 川野 哲 英

外傷の発生機転には多くの要因があり、大別すると個体要因、環境要因、トレーニング要因に分かれる。これらが相俟って身体構造の限界を超えて破綻が起こり外傷に至る。

動作学とは身体がある目的に対する運動についての分析と解釈をするものであり、さらにそれを外傷発生の分析や身体動作の向上を目的とすれば、動作を通して身体の効率を安全と能力向上に役立たせるということになる。

身体にかかるストレスを物理学的にみれば圧迫、伸張、捻れ、曲げ、剪断等となるが、地球上の運動であればまず重力に抗しているということから、立位での体幹、下肢は常に長軸上に圧迫力が加わり、ぶら下がっている上肢では常に牽引力が加わっている。

身体の運動は全てこの重力との関係を受けており、立位での下肢にX脚があれば膝関節の内側では開大の力が大きくなり、このことは上位の股関節に内転や内旋の運動を誘発しており、制御するためには大腿骨の長軸を重心方向に合わせるか、拮抗筋の収縮による制御の助けを借りることになる。前者はあらかじめ股関節外転外旋位を取ることであり、後者は外転筋と外旋筋を収縮させると言うことになる。現実的にX脚の人が股関節外旋によるToe-Outの状態の歩行が多く、反対のO脚のタイプの人では股関節内旋によるToe-inがみられる。これらの補正にみられるような修正が果たしてどのような意味があるかを考えることが本講演で私に科せられた内容であろう。

本講演ではデモンストレーションを重視して、主に上肢動作について述べる。

上肢は躯幹、胸郭から鎖骨、肩甲骨を介して上腕骨へとつながり(肩甲上腕関節)、さらに上腕骨は尺骨、橈骨と肘関節をつくり、尺骨と橈骨は骨間膜により連結するが上位の腕橈関節で回旋運動(回内一回外)をもたらす。末梢では手根骨と手関節を形成し、橈骨は舟状骨、月状骨と直接形成するが、尺骨は浮いた状態となり半月を介在している。これが橈屈に対し尺屈の可動域が大きい理由である。手根骨の近位列は筋の停止を持たず、遠位列または中手骨底部への停止が多く、以上のことが複雑な手の動きを可能にしている。運動学的に考えると肩関節(外転一内転、屈曲一伸展、外旋一内旋)、肘関節(屈曲一伸展)、前腕(回内一回外)、手関節(背屈一掌屈、橈屈、尺屈)の各運動があり、これらが組み合わせで多くの複雑な動作を可能にしている。これらの組み合わせの中にあるアライメントの変化と筋活動、さらに関節のメカニズムを加えて分析することが大切である。

代表的動作は押す、引く、持つ、投げる等があるが、多くは下肢、躯幹の運動を伴う全身の連結運動であり、より高質化するスポーツではこの要素が大きくなる。これらは目的によりイメージの中で企画化され実行される。しかし初心者ではこのイメージの企画の貧困はもとより、実行段階での身体操作性の低さから外傷を起こす危険性が高い。また上位レベルの選手でも緊張や疲労やなどで同様の状況を起こす危険性がある。外傷の発生状況を動作学的にみると、主として初動動作と運動方向の切りかえ時に発生が多く、非合理的な関節連鎖パターンを取ることが多く、この点を最も注目して修正する必要がある。本講演では上肢における関節連鎖メカニズムと動作の関係について特に外傷発生や予防の観点に焦点を当てて述べる予定である。

## スポーツ外傷における競技復帰までのマネジメント

大阪労災病院 スポーツ整形外科 堀部 秀二

最近の医療は、EBM（科学的根拠に基づいた医療）ということで、あやふやな経験や直感に頼らず、科学的根拠に基づいて患者の診断や治療を行うようになってきたが、スポーツ傷害においては様々な曖昧さが存在している。①レントゲンで異常がない場合が多いため、正確な診断がつきにくい事、②自然治癒や症状が軽減する場合があります、治療がいい加減になりやすい事、などがスポーツ傷害の診断・治療の面で科学的根拠の欠落もたらしている一因である。更に、医療関係者や一部の患者を情報源として、テレビやインターネット上で容易に医療知識が獲得できる便利な時代になってきたが、その知識は曖昧で、医療はすべての人に当てはまるとは言えないため、氾濫する医学・医療情報によりスポーツ選手が翻弄されることも少なくない。また、スポーツ傷害は比較的新しい分野で、“100%治したい、早く治したい”と希望しているスポーツ選手が多いため、選手は常に新しい診断・治療法の創出が求められてきた。学会・論文上で新しい知識が正しいかどうかの検証が十分されないまま、世界同時に情報として流れているが、それをどう判断・選択し、医療現場に生かすかは重要である。更に新しい医療知識を一般人にどう伝えるかについても様々な問題を抱えている。アスレチックトレーナーは選手と関わる時間が医師以上に多くなっており、自然と医療情報を選手から求められるようになる。ここでは、私が関わっているチームを通して、アスレチックトレーナーの役割、などについて述べる。

## スポーツ外傷における競技復帰までのマネジメント —社会人ラグビーチームのメディカルサポート体制—

ワールドラグビー部ゼネラルマネージャー 東田 哲也

トップウェストAリーグに所属するワールドラグビー部でのメディカルサポート体制について紹介する。

ワールドラグビー部の創部は『グループ社員が心をひとつにして熱く燃えられるもの』との趣旨から部員16名からスタートした。その趣旨からグループ社員の結束力を高める役割がラグビー部にはある。企業スポーツには広告塔のほかこのような役割が少なからずある。さらにワールドラグビー部は子供のためのラグビースクール指導など地域貢献事業を積極的に行っている。昨シーズンにトップリーグから降格したが、このような活動は継続して行っており、地域や会社におけるワールドラグビー部の存在価値を高める努力をしている。

メディカルチームはチームドクターとトレーナーにより構成されている。とくにトレーナーは、怪我をした選手のリハビリテーションを監督、コーチ、ドクターの連携をとる中心的存在であり、かつリハビリテーションのマネジメントも行う役割がある。また外傷予防やコンディショニング指導にも積極的に関わり、選手のフィジカル面やメンタル面が最適な状態に維持、改善していく役割も担っている。トレーナーは全てのチームメンバーと連絡を取り情報共有する中心人物であることが望ましい。

## スポーツ外傷における競技復帰までのマネジメント —スポーツ選手のリコンディショニングにおける加圧トレーニングの活用—

フィジカル コンディショニング プロダクション 栗田 興 司

加圧トレーニングは従来のレジスタンストレーニングと比較して、きわめて低負荷(20~40% 1RM)で、筋肥大や筋力向上、筋パワー、筋持久力の向上をもたらすことが数々の先行研究により実証されている。またその効果は、高負荷レジスタンストレーニング(80%1RM)と比較して、負荷設定が半分以下の低負荷であるにもかかわらず、両者は同程度の筋活動レベルを伴い、成長ホルモンをはじめとした成長因子などの分泌レベルに関しては、低負荷加圧トレーニングは高負荷トレーニングの2倍程度であることが確認されている。

実際われわれのトレーニング指導現場においても、加圧トレーニングを導入することにより筋肥大・筋力向上の効果は驚くべき成果を得ている。低負荷であるがゆえに、筋や腱、関節などに対するメカニカルストレスが非常に少なく、スポーツ障害に対するリコンディショニングにおいても非常に有用であると考え積極的に取り組んでいる。また低負荷であることから、トレーニング後のリカバリーが高強度のレジスタンストレーニングと比較して非常に速やかに短時間であるという特徴をもつため、トレーニング頻度を高めることが可能であり、短期間(1~2週間)で集中的に筋肥大や筋力向上などのトレーニング効果を高められるという利点がある。実際我々は、2週間で24回のトレーニングセッションを実施するという超高頻度トレーニングを実施し(1日に2回:2週間連続)、その結果、通常のリジスタンストレーニングでは、8~10週間分に相当するであろう筋肥大や筋力向上効果を得ることができている。スポーツ選手のリコンディショニングにおいて短期間で集中的に筋機能の効果を高められるというのは非常に魅力的である。

当方で2001年より取り組んでいる加圧トレーニングを活用したリコンディショニング、短期集中トレーニングの活用法やその効果を紹介したい。

## スポーツ外傷における競技復帰までのマネジメント —競技復帰までの具体的な取り組み—

スポーツコンディショニングプロモーション・JIN 松田孝幸

(はじめに)

12年間勤めた病院のリハビリテーション科を飛び出し、プロのアスレティックトレーナーで生計を立てるようになって早くも14年がたちました。病院時代より数倍の仕事量をこなしながらも決して生活が安定してゆくわけでもなく、それどころか私の周りではスポーツチーム自体がどんどん減っています。一見人気が出てきたように見えるトレーナー業ですが、安定した職域ということを目指せば見えない対岸に向けて必死に泳いでゆく心境の日々は延々と続いています。そんななか、つい先日ふと入った電話の向こうから、「せっかくここまで育てていただいたのに期待に添える成績が出せなくて申し訳ありませんでした」とことわりの言葉が聞こえてきました。先に行われたラグビーワールドカップに出場したかつての教え子(?)からの挨拶でした。そういえば数年前はケガからなかなか復帰できず、もう競技をやめようかという相談までしていたっけと思い出し、がんばっている彼らの姿こそが私のエネルギー源だと改めて思いかえました。

(競技復帰の最低条件)

私の会社のシステムは、チームと業務契約を交わし所属選手の健康管理、外傷マネジメント、ならびに体力向上マネジメントを行っていますが、実際に医療が必要な選手は後方支援病院で医療を受けており、この連携によって安全かつ効率よい復帰を目指しています。しかし現実にはまだまだ医療と現場の間には大きなギャップが存在しています。現在は現場の担当トレーナーが医療機関とスポーツ現場を行き来し、選手の競技復帰を支えています。徐々にこのギャップを縮める医療機関側からのアプローチも始まり、システム化されようとしています。現在目指している理想システムを含め安全かつ効率よい競技復帰の方法を考えてみたいと思います。

## ■シンポジウム

# スポーツ外傷から競技復帰までのマネジメント －医療現場と競技現場における両方の視点から－

同志社大学ラグビー部, やまぎわ整形外科 トレーナー 藤野 絢也

### 1. はじめに

ケガをしたスポーツ選手やチームスタッフがトレーナーに求めていることは何だろうか？医療機関とスポーツ現場ではどのように違うのか？チームによってニーズは大きく異なる。アスリハがメインなのか、ストレングスがメインなのか、はたまたコンディショニングがメインなのか……。トレーナーは現場のニーズをしっかりと捉えて活動していかなければならない。いずれにせよフィジカル面の専門家として、監督、コーチと情報交換を密にし、チームと選手のかけ橋となる重要な仕事である。

### 2. 医療機関とスポーツ現場での内容、連携、それぞれの目標

医療機関では、診断、治療方針の決定、日常生活動作獲得までのリハビリテーションなどが一般的である。しかし医療機関で行える内容とスポーツの競技復帰に必要な内容とは大きな差があり、十分に行えていないケースも多い。当院でもスペースや人員の問題などで、コンタクトやステップなどのより専門的な動きの指導に苦労している。当院では復帰までのプロセスを明確にし、競技に戻るまでサポートするようにしている。また競技復帰への恐怖心、不安や焦りなどに対し安心感を与え、ケガの期間をプラスに変え、心を向かせてあげるような指導を心がけている。

スポーツ現場では、より競技的要素を取り入れたトレーニングやリハビリテーションを行い、いち早く競技復帰出来るようにプログラミングし、安全で効率的なフォームやスキルの指導も行っている。医療現場では見られない実際の競技動作の改善や専門的持久力向上を進め 120%で競技に戻すことと再発予防を目指している。医療現場とスポーツ現場の連携はチームドクター、フィジカルコーチ、学生トレーナーと綿密に連絡をとり、リハビリテーションを進めている。

しかしチームにトレーナーが居ないことが多いため、競技復帰のための専門的なスキルや体力の向上は選手まかせになっていることも少なくない。スポーツに携わる医療機関は、その辺りまでサポートすべきであると考え。またチームにトレーナーが居る場合は選手の現状や復帰までのプランを話し合い、医療機関とチームの架け橋となることが、大切なのではないだろうか。

## 一般演題抄録

# 足関節内果疲労骨折の発生機序についての一考察 ～剣道の蹴り出し足に着目して～

○岡 光徳(柔道整復師)<sup>1)</sup>・岡本 龍児(PT)<sup>1)</sup>・高原 信二(PT)<sup>1)</sup>・小松 智(PT)<sup>1)</sup>・平川 信洋(PT)<sup>1)</sup>  
青柳 孝彦(MD)<sup>1)</sup>・北川 範仁(MD)<sup>1)</sup>・笠原 貴紀(MD)<sup>1)</sup>・可徳 三博(MD)<sup>1)</sup>・鶴田 敏幸(MD)<sup>1)</sup>

1) 医療法人友和会 鶴田整形外科

Key words: 足関節内果疲労骨折・剣道・蹴り出し足

【はじめに】下肢疲労骨折では脛骨疲労骨折が多く発生し、その中で足関節内果疲労骨折(以下内果疲労骨折)は比較的稀とされている。我々は平成18年1月から平成19年5月までに内果疲労骨折7例7骨折を経験した。Minkらの分類にて骨折のタイプ分類を行い、Linear type 5例、Globular type 2例であった。競技種目は、剣道2例、バスケットボール2例、サッカー・バレーボール・野球1例であった。その中で剣道は、左右の異なる足さばきの反復動作が特徴的である。今回は2例とも左足(蹴り出し足)に発生していることに着目し、その発生機序について考察したので報告する。

## 【症例紹介】

### 症例①

17歳。高校2年生男子。剣道歴8年。平成18年10月左足関節靭帯損傷、平成19年3月より左足関節内果部疼痛発生するも競技継続、5月に疼痛増強し練習困難となり、当院受診、左内果疲労骨折(Linear type)と診断される。

### 症例②

15歳。中学3年生女子。平成17年4月左第2中足骨疲労骨折、7月左シンスプリント既往有、平成18年3月に左足関節内果部疼痛発生し、左内果疲労骨折(Linear type)と診断される。

【評価】初期時両者に、左足関節内果部圧痛・腫脹・熱感が認められた。内反ストレス・前方引出シテストでは両者とも不安定性は認めなかった。Static Alignmentでは、Relax PositionにてToe out傾向を認め、外反母趾がみられた。Dynamic Alignmentでは、スクワット時に体幹前傾・骨盤後傾し、両側前足部回内・指かみがみられた。疼痛側への荷重は不十分で、下腿前傾角度に制限がみられた。また、カーフレイズではToe break時に第4・5趾荷重であった。片脚スクワットでは、両側ともに前足部回内し、アーチの低下・Knee in Toe out傾向を示した。更に、疼痛側は後足部中間位より回内位に急激に落ち込んでいた。

【考察】内果疲労骨折の発生機序としては、①荷

重時に内果先端を側方に押し広げる圧力②Heel contact 時の距骨内側角の内果突き上げ③踏み切り時の足関節過背屈運動④ランニング時の足部回内とそれにとまなう下腿の内旋時に内果にかかる回旋ストレスなど、様々な見解がある<sup>1)</sup>。しかし、これまでに底屈位での発生機序に関しての報告は知り得る限りない。水野は、底屈位では踵骨が回外位となり距骨下関節は開大しており不安定な状態にある<sup>2)</sup>と述べている。剣道の蹴り出し足は常に底屈位にあり不安定な状態を強いられる。今回の症例は、疼痛側である蹴り出し足が、常に足関節底屈内反位を呈していた。これは足部・足関節の重要な機能であるクロスサポートメカニズムの破綻によるものと考えられる。そして足関節底屈内反位の状態で蹴り出し動作を繰り返すことで、距骨が内果を突き上げる形となり発生していると考えた。さらに後足部の機能的不安定性から、第4・5趾でのToe breakをもたらし、症状を助長したものと考えた。以上のことから、今回の症例における内果疲労骨折の発生機序は、①クロスサポートメカニズムの破綻②底屈内反位での繰り返す蹴り出し動作③後足部の機能的不安定性から起こる第4・5趾でのToe breakが考えられた。

## 【文献】

- 1) 今井 立史:脛骨内果疲労骨折について。山梨医学第24巻:184-190, 1996.
- 2) 水野 耕作:足関節・足部の機能障害と運動学。関節可動域障害 その評価と理学療法・作業療法(嶋田智明, 金子翼編), 79-90. メディカルプレス, 1998.

# 前十字靭帯再建術後 3 ヶ月におけるジョギング評価と等速性脚伸展筋力および膝関節安定性との関係

○佐藤 正裕<sup>1)</sup>・加賀谷 善教<sup>2)</sup>

1)相模原協同病院リハビリテーション室 2)昭和大学保健医療学部理学療法学科

Key words: 前十字靭帯再建術後・ジョギング・等速性脚伸展筋力

【目的】前十字靭帯(以下 ACL)再建術後の競技復帰基準として等速性膝周囲筋力や膝関節安定性の利用が一般化しているが、比較的早期から開始されるジョギングの開始指標は一般化しておらず、当院でも 3 ヶ月を経過した時点で開始していたのが現状である。ペダル駆動型筋力測定器は自転車駆動が許可された時期から安全に筋力測定が可能であり、加えて脚伸展筋力は膝周囲筋力との相関が高く、膝伸展筋力よりパフォーマンスとの相関が高いことが報告されている。そこで今回は術後の安全なジョギング導入につながる指標を定める一助とすることを目的として、ジョギング開始時における疼痛や不安感と等速性脚伸展筋力および膝関節安定性との関係を検討した。

【方法】対象は当院にて ACL 再建術を施行し、本研究の参加に同意した 63 名(男性 27 名、女性 36 名)とした。平均術後期間は  $13.1 \pm 0.8$  週だった。ジョギングはトレッドミル(酒井医療社製)上で行い、速度は 6~9km/h、走行距離は 1~2km とした。ジョギング後に疼痛と不安感を 10cm の Visual Analog Scale で評価した。脚伸展筋力は StrengthErgo.240(三菱電機社製)を用いた等速性筋力測定(回転数 60rpm)とし、患側および健側ピークトルクの体重比と患健比を算出した。膝関節安定性は術後 3 ヶ月で評価し得た 32 名(男性 13 名、女性 19 名)を対象とし、Knee lax(Index社製)を用いて脛骨前方移動量を測定し、健側値から患側値を引いた患健差(以下 ATT)を算出した。また主治医が N テストを評価した。疼痛、不安感と脚伸展筋力、膝関節安定性との関係は Spearman 順位相関検定を用いた( $P < 0.05$ )。

【結果】ジョギングの平均速度 8.3km/h、平均距離 1797m だった。疼痛は  $1.4 \pm 1.5$ cm、不安感は  $2.7 \pm 2.0$ cm、脚伸展筋力は患側  $2.04 \pm 0.37$ Nm/kg、健側  $2.37 \pm 0.37$ Nm/kg、患健比  $0.87 \pm 0.09$  だった。ATT は  $1.3 \pm 2.9$ mm、N テストは 32 名中陽性 2 名、陰性 30 名だった。各項目間の相関関係を表 1

に示す。疼痛、不安感は脚伸展筋力の患健比、患側体重比に有意な相関を認めたが、ATT および N テストとは有意差を認めなかった。

【考察】浅野ら<sup>1)</sup>はスポーツ活動時に怖さを訴える症例で KT-1000 患健差、pivot shift test 陽性率が有意に高かったと報告している。今回の結果ではジョギング時の疼痛、不安感と膝関節安定性に相関を認めず、脚伸展筋力と有意な相関を認めた。谷埜ら<sup>2)</sup>は走行動作での脛骨剪断力の総和はいずれも後方に作用していたと報告し、またジョギング動作では膝関節の前額面上の運動が少ないことから、前方および回旋不安定性による影響は少ないことが示唆される。よって ACL 再建術後のジョギング開始基準に関して、脚伸展筋力の回復による判断が妥当と考えられた。

表 1. 疼痛、不安感と脚伸展筋力および膝関節安定性との相関関係

	疼痛		不安感	
	$\rho$ 値	P 値	$\rho$ 値	P 値
患健比	-0.479	$P < 0.001$	-0.502	$P < 0.0001$
患側体重比	-0.294	$P < 0.05$	-0.358	$P < 0.01$
健側体重比	-0.206	ns	-0.217	ns
ATT	0.007	ns	0.005	ns
N テスト	0.071	ns	0.106	ns

ns: no significant

## 【文献】

1. 浅野浩司ほか: 前十字靭帯再建術後のスポーツ活動時における怖さの検討. 臨床整形外科 39: 297-301, 2004
2. 谷埜予士次ほか: 走速度およびストライドの変化が膝関節への力学的負荷に及ぼす影響. 体力科学 53:167-182, 2004

# 陸上長距離選手における疾走型脛骨疲労骨折の予防について

○平川 信洋(PT)<sup>1)</sup>・岡 光徳(PT)<sup>1)</sup>・岡本 龍児(PT)<sup>1)</sup>・中野 達也(PT)<sup>1)</sup>・吉岡 茜(PT)<sup>1)</sup>  
小松 智(PT)<sup>1)</sup>・青柳 孝彦(MD)<sup>1)</sup>・北川 範仁(MD)<sup>1)</sup>・笠原 貴紀(MD)<sup>1)</sup>・可徳 三博(MD)<sup>1)</sup>  
鶴田 敏幸(MD)<sup>1)</sup>

1)医療法人友和会 鶴田整形外科

Key words: 陸上長距離・疾走型脛骨疲労骨折の発生要因・予防対策

【はじめに】我々は、脛骨後内側部の疼痛を主訴として来院した陸上長距離選手に対し、①腫張・熱感等の臨床所見、②単純レントゲンでの異常像(骨膜肥厚、仮骨形成、骨折線の有無、もしくは左右差)③MRI 所見の 3 点から、総合的に判断し疲労骨折と診断している。これは、陸上選手に多く、脛骨上1/3 と下1/3 に好発するとされ、一旦疲労骨折を発症すると競技継続が難しく予防の重要性が指摘されている。今回その疾走型脛骨疲労骨折の予防対策を目的にその発生状況を調査した。

【対象】対象は、2001 年 2 月～2007 年 5 月迄の 6 年 3 ヶ月の間に疾走型脛骨疲労骨折と診断された陸上長距離選手 39 名(男性 26 名、女性 13 名)、45 骨折(男性 31 骨折、女性 14 骨折)、中学生以下 10 名、高校 1 年 24 名、2 年 6 名、3 年 4 名、大学生以上 1 名、平均年齢 15.4 歳、である。

【調査方法】対象者の発生学年、時期、左右差、練習量などについて調査した。また、疲労骨折の発生部位を単純 X-P 像から脛骨全長を測定し、次に脛骨下端部～骨折部位迄の長さを%で求め分布を調べた。

【結果】学年では、高校 1 年生が 53%と圧倒的に多かった。さらに複数回骨折 5 名 11 骨折の内 4 名 8 骨折が高校 1 年次に発生していた。時期は 4～5 月と 8～12 月の二峰性を示した。骨折の部位は上 1/3 が 12 例 27%、下 1/3 が 6 例 13%、中 1/3 が 27 例 60%であった。

【考察】今回の結果から、1. 「高校 1 年という時期」、2. 高校総体と高校駅伝に向けての練習量と質が増大する時期、3. 「個体要因の関与」の 3 点が考えられた。1・2 に関しては、①成長期の脆弱性、②中学部活動終了時～高校部活動再開時迄の Detraining の影響が、3 に関しては、同一チームで同じ環境・トレーニングを実施しても、疲労骨折をきたす選手とそうでない選手が存在することにより、何らかの個体要因の影響が考えられた。上記のことから、今後予防対策として、1 および 2 に対しては、①②に対応した一貫指導と個体差を考慮した

トレーニング量・質の設定、3 に対しては、アライメントも含めた個々に応じたきめ細かいチェックが必要と考える。また、その発生メカニズムに関して、杉浦や武藤らは上 1/3 では脛骨の前額面での内反、矢状面での前彎という特徴的骨形態に荷重ストレスが加わり、圧縮応力の集中から発生すると報告している。また、下 1/3 では後足部回内によるねじりモーメントが繰り返し負荷され脛骨下端部から約 30%付近に発生すると坂巻の報告から、骨に対する圧縮・捻れストレスを一因に挙げている。一方、従来の見解とは異なり 60%と圧倒的に多かった中 1/3 の発症については、Michael や清水らの報告から、①バイオメカニカルな実験から荷重ストレスが関与した報告は少なく、筋牽引ストレスに関する報告が多くみられること、②長指屈筋、後脛骨筋、ヒラメ筋の付着部が発生部位と一致し、Knee-in Toe-out や後足部回内など好ましくない動作により牽引ストレスが助長し発生すると述べていることの 2 点から、筋の牽引ストレスの関与も否定できない。今回は、骨に対する圧縮・捻れストレスなのか、筋の牽引ストレスなのかという問題は論じ得ないが、どちらにしろ体幹筋力低下など体幹軸の崩れによる下行性運動連鎖の問題への対応、Knee-in Toe-out や後足部回内による動的マルアライメントに惹起される上行性運動連鎖の問題への対応がポイントであり、今後詳細な検討が必要と考える。

【文献】

- 1) 杉浦保夫: スポーツ選手の疲労骨折(過労性骨障害). 整形外科 30:675-682, 1979.
- 2) 武藤芳輝・他: 成長期のスポーツに伴う疲労骨折の予防と対策. 日整会誌, 73:S881, 1999.
- 3) 坂巻清司・他: 捻りモーメントを受ける脛骨の疲労骨折発生位置の推定, 臨床スポーツ医学. 13, 1996.
- 4) Michael RH et al: The soleus syndrome. A cause of medial tibial stress. Am J Sports Med, 13 : 87-94, 1985.

# ハムストリングス肉離れ後の筋力発揮と再発予防

○中西 梨絵<sup>1)</sup>・吉村 直樹<sup>1)</sup>

1)やまぎわ整形外科リハビリテーション科

**Key words:**ハムストリングス肉離れ・筋力発揮・競技復帰

【目的】ハムストリングス肉離れは、再発例が多い。Agre は再発が多い原因の一つとして、不完全な治癒での復帰を挙げている。また西村らは肉離れを生じる選手では膝関節屈曲筋力の低下を示唆している。本研究の目的は、肉離れを有した運動選手の膝屈曲筋力の発揮とその回復を定量的に評価し、再発予防と早期競技復帰に必要なハムストリングスの機能を明らかにすることである。

【対象】症例は、ハムストリングス肉離れ後超音波画像により筋の修復が確認された男子学生2名である。症例Aは、年齢20歳、ラグビー選手、症例Bは、年齢22歳、ラクロス選手である。

【方法】2 症例共に競技復帰開始時において、膝関節屈曲筋力を測定した。測定には、FITROdyne PREMIUM(フィットロニック社)を使用し、レッグカール10回(A:17kg B:11kg)を1分のレストを挟み、健側患側各3セットずつ実施し、1回毎の求心性収縮時のMaxPower(W)(以下MP)、出力からMPまでの時間(ms)、FITROdyne ケーブルの長さ(cm)、MaxForce(N)(以下MF)を計測した。それぞれの数値をTukeyの多重比較法、t検定を用いて評価した。

【結果】Aの健側多重比較では、1セット目と比較し、2セット目3セット目で数値の向上を認めた。患側では、全ての測定項目において有意な差はみられなかった。また3セット目MFでは健側と比較し、有意に低値を示した( $p < 0.05$ )。Bの健側多重比較では、セット数を重ねるごとに数値の向上を認めた。患側MPは、1セット3セット間、2セット3セット間で有意に低値を示した( $p < 0.05$ )。患側の出力からMPまでの時間は、1セット3セット間、2セット3セット間で有意に延長した( $p < 0.05$ )。また健側との比較では、患側3セット目は全ての測定項目において有意に低値を示した( $p < 0.05$ )。

【考察】Aでは、3セット目MFが健側より低値を示していたことから、筋持久力の低下が考えられ、競技時間とともに徐々に筋力発揮が困難になることが予想された。ラグビーという競技時間の長いコンタクトスポーツでは、筋疲労した状態での高い出

力が必要となることから、筋持久力の低下は再発の危険性があると考えられる。Bでは患側3セット目のMPの低下、出力からMPまでの時間の延長に加え、健側との比較においては全項目で有意差があった。これは、筋持久力の低下と瞬発的な筋力が低下していると考えられる。またケーブルの長さの減少から、膝関節深屈曲域での筋力の低下が示唆された。また、浅屈曲域での力の発揮にも時間を要していたため、再発の危険性が高いと考えられた。本測定による筋機能の定量的評価は、個々の問題点を明確にし、弱点への重点的な強化につなげることができる。全体的な動きへのアプローチと低下した筋機能への重点的なアプローチは、競技復帰後の再発を防止することができると思われる。

	A	1セット	2セット	3セット	
MP (W)		健側291.3 患側332.1	344.9 331.0	337.7 321.3	
MPまでの時間(ms)		健側265.0 患側213.3	216.3 238.6	218.0 228.3	
ケーブル長さ(cm)		健側119.1 患側123.7	125.8 116.6	123.7 122.8	
MF (N)		健側300.1 患側318.0	323.6 320.1	321.3 308.1	*)
	B	1セット	2セット	3セット	
MP (W)		健側132.0 患側164.9	180.9 164.0	194.4 138.6	*)
MPまでの時間(ms)		健側337.1 患側230.0	246.7 247.1	216.0 365.7	*)
ケーブル長さ(cm)		健側87.0 患側107.0	108.1 100.3	121.0 97.0	*)
MF (N)		健側171.2 患側196.9	203.8 195.8	248.5 177.3	*)

# 高校サッカー部における外傷・障害発生状況

○瀧口 耕平<sup>1)</sup>・伊藤 浩充<sup>2)</sup>

1)神戸大学医学部附属病院リハビリテーション部 2)神戸大学医学部保健学科

Key words: サッカー・高校・スポーツ傷害

【はじめに】サッカーは接触プレーを伴いボールを奪い合うという競技特性上、接触プレーによる傷害が多い。Kristian Høyらも同様の報告をしている。一方、非接触プレーによる傷害については、まとまった調査報告があまりない。そこで、非接触プレーによる傷害発生状況を調査し、傷害発生予防に役立てていく必要がある。我々は、1994年から某高校サッカー部にてトレーナー活動を行っている。今回、1998～2005年の8年間のトレーナー活動にて対応した傷害について報告し、高校サッカーにおける傷害状況について考察する。

【対象と方法】某高校サッカー部である。傷害調査は、週2回の頻度で同校練習場にて行った。また、調査と共に選手の評価と必要な対症法の指導及び医療機関受診の依頼等を行った。その内容の記録については、PCソフトファイルメーカーで分類・整理できるように個別ファイルとして入力し、データを蓄積した。また、対外試合や国内外遠征、全国大会に帯同し、上記と同様に対応した。

【結果】8年間で合計3071件の記録があった。その内訳は外傷54%、障害29%、不明14%、その他3%であった。傷害発生状況の学年による違いは1年生22%、2年生42%、3年生36%と2、3年生に多い傾向であった。また、学年内の発生状況をみると、1年生では外傷49%、障害30%、不明19%、その他2%、2年生では外傷53%、障害30%、不明13%、その他4%、3年生では外傷59%、障害27%、不明12%、その他2%となり、上位学年ほど外傷の占める割合が高くなる傾向にあった。発生部位別にみると上肢7%、下肢80%、頭頸部3%、体幹10%と圧倒的に下肢が多く、学年による違いはなかった。

さて、外傷に着目してその発生状況をみると、接触プレーによるものが60%、非接触プレーが37%であり、学年による違いはなかった。この非接触プレーによる外傷状況をみると、キックミスやトラップミス等のボールコントロールミスが32%、ジャンプ着地時やジャンプ踏み切り時等のジャンプ関連動作が23%、スライディング12%、方向転換時10%、不良ステップ7%であった。

【考察】高校サッカーにおける外傷・障害発生状況

について、高橋らは外傷71%・障害29%、岩崎らは外傷61%・障害39%、山藤らは外傷74.6%と報告している。これら多くの報告は練習の休止を必要とする程の重傷例のみを調査対象とし、また、調査頻度が2～3回/月と少ない。今回の我々の調査は、十分とは言えないが、軽症な傷害も含めており、しかも、調査頻度も過去の報告より多く行っているため、より現場活動時の対象を反映したものであると考える。また、河野やNilssonらは練習や試合を含め、プレー1000時間あたりの外傷・障害発生率を報告している。今後は試合スケジュールや選手個々の試合出場時間などを調査し、傷害発生との関連を検討する必要があると考える。

次に、上位学年ほど外傷の占める割合が高くなることについて、山藤らはジュニアユース(中学年代)に比べユース(高校年代)の方が外傷の割合が高く、その要因として、身体発達に伴う「骨格・筋力・スピード」の増加、コンタクトプレーの激しさ、コンタクトプレーの重要性の違いなどをあげ、接触プレー・非接触プレーの両方の関係性を指摘している。我々の報告では、外傷発生状況の接触・非接触プレーの割合は学年による違いが見られなかった。非接触プレーによる外傷の発生を考えると、山藤らが指摘した身体発達に伴う「骨格・筋力・スピード」の成長・発達・増加が原因とすれば、それらをパフォーマンスに結びつけるスキル面が十分なレベルに達していないままプレーを行うため、外傷を生じていると考える。したがって、予防的観点で考えると、特にボールコントロールやジャンプ、スライディングのスキルアップを目指したトレーニングを行うことが必要であり、しかも、これらは個々の身体的な特徴が関与しているので、個別の対応が望まれる。

# 投球時痛を訴える高校野球投手へのフォーム改善アプローチ ～ ワインドアップ期に着目して ～

○梶原 健一<sup>1)</sup>・吉村 直樹<sup>1)</sup>

1)やまぎわ整形外科リハビリテーション科

Key Words: ワインドアップ・呼吸・捻り動作

【はじめに】投球バランスが崩れている選手は障害のリスクが高くなるといわれている。我々は、投球障害のリハビリテーションにおいて、フォーム修正が重要な要素であると考えている。今回は、ワインドアップ期での投球バランスの崩れを修正することで、投球時の左肩関節痛が軽減した例を経験したので報告する。

【症例紹介】症例は、大阪府立 T 高等学校硬式野球部の 2 年生（左投げ左打ち 身長 185cm67kg 投球頻度週 1~3 投球 30~100 前後球種:ストレート、カーブ、スライダー 競技暦軟式 3 年 硬式 2 年の経歴をもつ選手である。

【既往歴】右シンスプリント(高校 1 年生春)

【診断名】左上腕二頭筋長頭腱炎・左不安定肩

【現病歴】H18 年 11 月 24 日の投球終了後に左上腕二頭筋長頭腱付近に痛みを訴える。安静にしていたが痛みの変化がなく H18 年 12 月 4 日に当院を受診した。

【初期評価】

腫脹:肩峰下(+)

圧痛:肩峰下、上腕二頭筋長頭腱(LHB)、棘下筋、小円筋、棘上筋停止部

筋スパズム:棘下筋、小円筋、LHB、小胸筋、大胸筋

ROM:ER-2<sup>nd</sup> 100°、IR-2<sup>nd</sup> 30°(ストレッチ痛)、Flex165°(LHB・肩峰下 Pain+)

その他:胸郭回旋・胸椎伸展制限

動作:左上肢挙上時胸郭伸展性低下、左肩関節屈曲にて胸椎右 Sift(肩甲骨上角にてクリックあり)、Jog/Walking にて肩峰下 Pain(+)

スペシャルテスト: AAT(-) Sulcus(+)  
1,5FD ISP・SSP 筋力低下(-)ペインフルアーク 110° 付近にて肩峰下に疼痛あり

【投球フォームの問題点】

I セットポジションにおける両肩甲骨挙上、胸椎屈曲

II ワインドアップ期での支持脚の Toe out と前足部荷重⇒身体の開き、クロスステップ

III テイクバック時の左肩関節伸展動作の増加と胸椎、胸郭の可動性の低下⇒トップポジションの低下

【治療方針】

- ・ 胸郭、胸椎、肩甲帯の可動性向上
- ・ 支持脚の安定
- ・ 投球フォーム改善

【考察】本症例はワインドアップ時の支持脚が Toe out となり前足部荷重となっていた。この結果、身体の開きが早期に現れ、リリースポイントが後方に残る形をとっていた。さらにテイクバック時の左肩関節伸展増加と、胸椎、胸郭の可動性低下によりトップポジションの低下が認められた。これらにより、後期コッキングから加速期にて、肩関節前上方のストレスが増加し、投球時痛につながったものと考えられた。

リハビリテーションでは、胸郭、胸椎、肩甲帯の可動性改善と支持脚の安定性向上を中心に行った。

投球フォームでは、投球開始前のセットポジションにて深呼吸させ、胸郭、肩甲帯周囲筋の過度な緊張を取り、胸椎を伸展し肩甲帯の挙上を抑えた。また支持脚をプレートと平行に置き重心をやや後方に移行したことで、身体の開きが改善されるとともに、クロスステップも修正された。さらにワインドアップの捻り動作を抑えることにより、テイクバック時の左肩関節伸展が減少し、トップポジションが上がった。

投球フォームの改善により、H19 年 3 月には、週 2 回(30~100 球)の投球が可能となった。本症例を通して投球フォームの崩れが投球前の入りやワインドアップ期から始まる場合があることを認識できた。

# 投球時の骨盤および脊柱アライメントの違いによる 肩関節の運動の変化

○井尻 朋人<sup>1)</sup>・宮下 浩二<sup>1)</sup>・浦辺 幸夫<sup>1)</sup>・藤川 博樹<sup>1)</sup>・武本 有紀子<sup>1)</sup>

1)広島大学大学院保健学研究科

Key words: 投球動作・体幹アライメント・肩関節

【目的】 肩関節外転角度が低下したいわゆる「肘下がり」の投球動作や過度な肩関節外旋運動を伴う投球動作は投球障害の一要因である。そのため、投球障害の予防やリハビリテーションではこれらを誘発する要因を明らかにする必要がある。投球動作は全身の連鎖を利用しており、骨盤や脊柱の運動が肩関節に与える影響も大きいと考えられる。また、投球動作は一連の動作であり、早期コッキング期の運動が後期コッキング期や加速期の運動に影響を与える。この研究の目的は早期コッキング期の骨盤および脊柱アライメントの変化により後期コッキング期、加速期の肩関節の運動に違いが生じるか調べることとした。

【方法】 対象は大学野球選手11名とした。次の2条件の投球動作を三次元解析した。指示を与えない普段通りの投球(通常投球)、ステップ足接地まで体幹の力を抜いた投球(円背投球)の2条件とした(図1)。投球の位相を前期コッキング期からなる投球動作前半と後期コッキング期および加速期からなる投球動作後半に分け、それぞれ100%に標準化した。両条件間の骨盤後傾角、胸椎後彎角、肩関節外転角、肩関節外旋角を比較した。

【結果】 骨盤後傾角、胸椎後彎角は投球動作前半で円背投球が通常投球より有意に大きく( $p < 0.01$ )、円背投球は通常投球より骨盤後傾、胸椎後彎位で投球されていた。投球動作後半の肩関節外転角は常に円背投球が通常投球より小さく( $p < 0.01$ )、「肘下がり」となっていた。一方、肩関節外旋角は通常投球と円背投球で有意な差はみられなかった。

【考察】 早期コッキング期に体幹の力を抜いた投球動作では「肘下がり」となっており、投球障害につながる可能性が示された。体幹の力を抜いた投球動作で肩関節外転角度が減少した理由として、体幹筋の活動が不十分なことにより円背姿勢となり、肩甲骨上方回旋角度が減少し、外転角度も減少した可能性がある。また外旋角

度に関して、肩関節外転 90 度位から外転角度が低下するにつれて外旋可動域は減少する(Ferrari,1990)。本研究において、円背投球は通常投球より小さい外転角度で通常投球と同様の外旋角度を伴い投球していた。このことは、より小さい外旋可動域にもかかわらず通常投球と同様の外旋角度が生じていたことを示しており、投球障害を引き起こす可能性が考えられた。以上のことより、体幹の力を抜いた円背での投球動作は投球障害の一要因となることが示唆された。



図1 通常投球(左)と円背投球(右)の比較

# 肩関節肢位の違いが肩関節内外旋角度の動的再現性に及ぼす影響

○福岡 ゆかり<sup>1)</sup>・古川 裕之<sup>1)</sup>・藤田 健司<sup>1)</sup>・伊藤 浩充<sup>2)</sup>  
1)藤田整形外科スポーツクリニック 2)神戸大学医学部保健学科

Key Words: 肩関節・位置・再現性

【目的】投球時、肩関節には非常に大きな力がかかる。この力を制御し、安定させるための機構を靭帯・関節唇・筋が担っている。肩関節の制御機構の実際の動作中でのはたらきを明らかにするため、健常人における肩関節内外旋角度の再現性を肢位を変化させて測定した。

【対象】被験者は肩関節に整形外科的、神経学的疾患のない健常者 15 名(男性 6 名、女性 9 名)。全員が右利きであり、年齢、身長、体重の平均±標準偏差はそれぞれ 24.9±3.5 歳、163.9±7.4cm、53.9±7.5kg であった。今回、被験者は全員初めての測定であり、実験の趣旨と方法について十分な説明を行った後、同意のもとで測定を行った。

【方法】3次元動作解析装置(3-SPACE Isotrak, Polhemus Navigation Systems, U.S.A.)と測定肢位を保つために磁場の影響を受けない専用の台を用い、体幹の固定と肘関節屈曲 90° 位で器具固定を行った。測定肢位は肩関節内外転 0° (以下 1st)、外転 90° (以下 2nd)の2肢位とした。内外旋中間位の測定開始肢位から、検者が他動的に動かした外旋 30° 及び内旋 30° の位置を被験者に記憶させ、他動的に開始肢位に戻した後、記憶した内旋・外旋の位置を再現させた。測定はメトロノームを用い、「角速度 60° /s」「180° /s」のスピードで各 10 秒間反復させ、その角度を測定した。測定中はホワイトノイズにて外部からの雑音を遮断し、閉眼にて3セットずつ行った。測定後、各条件ごとに再現角度の誤差の全体平均値を算出し、これを速度・運動別に 1st・2nd の肢位の違いについて比較、分析を行った。なお、統計処理は表計算ソフト(Microsoft Excel®, Microsoft Corporation, Redmond, U.S.A.)を用い、検定はWilcoxon符号付順位と検定にて有意水準は 5%未満(p<.05)とした。

【結果】角速度 60° /s での外旋及び内旋、180° /s での外旋において、2nd で 1st よりも誤差が有意に大きかった。180° /s での内旋では 2nd で 1st よりも誤差が大きかったが、有意差は

なかった。

【考察】本研究における結果では、ほとんどの条件にて 1st よりも 2nd において再現角度の誤差が大きかった。この原因として肩関節の制御機構の物理的な特性と、固有知覚受容器の肢位による感度の違いが考えられる。

制御機構の特性としては、肩関節後部には靭帯が存在しないため物理的に内旋方向へは制御が弱いと考えられる。

内旋方向への安定性を補っているのは棘上筋、棘下筋、小円筋、三角筋後部線維である。投球時、肩関節最大内旋の力を制御するのはこれら後方の筋群であるが、最適なコントロールのためには固有知覚受容器によるフィードバックが重要である。筋・靭帯に存在する固有知覚受容器は最終可動域付近にて正確であると言われており、1st・2nd での可動域を考慮すると、肢位による固有知覚受容器の感度の違いが再現角度に影響を及ぼしていると考えられる。

アマチュアの野球選手では、プロの選手と比較すると2倍の筋活動が起こっていると報告されている。これをフォーム不良により過剰な筋活動を必要としていると考え、肩関節位置の再現が不良な場合においても過剰あるいは誤った筋活動を行うことが予測され、肩関節障害の一因になるのではないかと考えられる。

【まとめ】今回の研究により、2nd では 1st と比較し動的な再現性が低下していることが明らかとなり、このことが投球障害の一因となる可能性が示唆された。今後は、筋制御と固有知覚との関連性を解明する必要がある。また今回は投球動作を想定し、1st・2nd での測定としたが、靭帯がもっともゆるむとされる外転 45° および屈曲・伸展を加えた肢位での測定、また肩関節位置の再現のエクササイズに関する研究を行い、障害の予防に役立てたい。

# 腹筋群の等尺性収縮と棘上筋の筋活動との関係

○山口 良美<sup>1)</sup>・山内 仁<sup>1)</sup>・大工谷 新一<sup>1)</sup>

1)岸和田盈進会病院リハビリテーション部

**Key words:** 棘上筋・腹筋群等尺性収縮・筋電図

【目的】臨床において、肩関節疾患患者で棘上筋の機能不全を呈する症例を経験する。その場合、立位での肩関節運動時には、腰椎が前彎し、腹筋群の筋活動の低下が観察される。そこで今回、腹筋群の等尺性収縮と棘上筋の筋活動との関係について表面筋電図を用いて検討した。

【対象】特にスポーツ習慣がなく、整形外科的、神経学的に問題のない健常女性7人の利き手側上肢7肢とした。平均年齢は 24.7±1.5(23~27)歳であった。

【方法】運動課題は、立位で1kg のダンベルを把持した肩関節内旋位での肩関節外転0°、15°、30°、60°の3秒間保持とした。表面筋電図の記録は筋電図 MyoSystem1400 を用い、棘上筋、三角筋中部、僧帽筋上部、僧帽筋中部、腹直筋、両内外腹斜筋重層部の活動を記録した。得られた波形より中央1秒間の筋電図積分値(以下 IEMG)を算出した。得られた値を静止立位における同筋の IEMG で除して筋電図積分値相対値(以下%IEMG)を求め、腹筋群の収縮有り無しで比較検討した。統計学的検討には対応のある t 検定をおこなった。有意水準は5%未満とした。

【結果】棘上筋の%IEMG は、肩関節外転 15°での腹筋群の等尺性収縮有りで有意に高値を示した(P<0.05)。同様に、肩関節外転 30°では1名を除いて増加傾向を示し、60°では全被験者で増加傾向を認めた。また僧帽筋中部の%IEMG は、腹筋群の等尺性収縮有りで全角度で増加傾向を認めた。

【考察】腹筋群の等尺性収縮によって棘上筋の%IEMG が高値を示した要因としては以下のことが考えられた。まず、腹筋群の等尺性収縮により腰部の前彎が減少し、体幹の支持性が高くなった。この姿勢の変化により、僧帽筋中部の筋活動が高まり、肩関節外転運動における肩甲胸郭関節が安定し、棘上筋の筋活動が発揮しやすくなったと考えられた。肩関節外転では初期に棘上筋が緊張し、上腕骨骨頭を引き込んだ後、三角筋が効率よく働くといわれている<sup>1)</sup>。このことから、腹筋群収縮有りの肩関節外転 15°では棘上筋による上腕骨

骨頭が安定し、その後の外転 30°、60°の肢位での棘上筋の筋活動にも影響を及ぼしたと考えられた。

【まとめ】腹筋群の等尺性収縮により体幹及び肩甲帯が安定したことによって、棘上筋の活動をひきだすことが可能になったと考えられた。

よって、臨床において棘上筋の機能を評価する際には、腹筋群の等尺性収縮についても着目する必要性が示唆された。

【文献】

- 1) Neumann DA(Edit.): Kinesiology of the musculoskeletal system. Foundations for physical rehabilitation. pp121-122, Mosby, 2002.

# 成長期内側型野球肘の治療経過とその問題点

○秀島 聖尚(PT)<sup>1)</sup>・中野 達也(PT)<sup>1)</sup>・弥富 雅信(PT)<sup>1)</sup>・高原 信二(PT)<sup>1)</sup>・小松 智(PT)<sup>1)</sup>  
平川 信洋(PT)<sup>1)</sup>・青柳 孝彦(MD)<sup>1)</sup>・北川 範仁(MD)<sup>1)</sup>・笠原 貴紀(MD)<sup>1)</sup>・可徳 三博(MD)<sup>1)</sup>  
鶴田 敏幸(MD)<sup>1)</sup>

1) 医療法人友和会 鶴田整形外科

Key words: 成長期野球肘・骨癒合・再発予防

【目的】成長期の野球肘においては、骨端線の問題、骨の脆弱性に伴う問題が大きく、投球再開・競技復帰の判断が大変難しい。そこで当院における骨的变化と復帰までの過程にみられた問題点を調査し、今後の治療方針およびその内容を再考するべく検討したので報告したい。

【対象】対象は2002年6月から2007年5月までに内側型野球肘と診断された15歳以下の野球選手293名295肘で、平均年齢は12.1歳、平均経過観察期間は22.2ヶ月であった。全例保存的加療を行なった。

【方法】まず初診時の単純X線撮影にて骨变化の有る群(A)と無い群(B)に分類し、A群の骨癒合経過「骨癒合群を(+)群、骨癒合していない群を(-)群」、また両群の競技復帰までの期間、並びに肘関節の関節可動域・スポーツ能力(日整会)について検討した。

【結果】結果、A群は295肘中199肘(67.5%)で、骨癒合確認ができなかったものが115肘で、骨癒合を待たずにチーム事情等で投球再開していた。骨癒合を認めた群は83肘で、その平均骨癒合期間は4.8ヶ月であった。また骨癒合後再発した例(骨癒合後3ヶ月で再発)が1名にみられ、骨癒合が得られればその後の競技過程において再発するケースは少ないといえた。肘関節可動域においてはA群骨癒合(+)群で133.7°→134.2°、A群骨癒合(-)群で132.3°→135.5°、B群では133.1°→135.3°の改善、復帰期間はA群骨癒合(+)群で6.1ヶ月、B群で1.8ヶ月、スポーツ能力はA群骨癒合(+)群で4.5点、A群骨癒合(-)群で3.7点、B群では4.2点の改善を認めた。

【考察】成長期の野球肘において、骨变化を有する場合の投球禁止を含めた対処の重要性は極めて高い。しかし医療者側と患者、保護者、指導者と十分コミュニケーションをとっているにもかかわらず、障害を有したまま競技を継続している症例の割合が当院では115/295肘(39%)と高い。さらに高校まで同様の障害が続発したケースも多く、将来的なパフ

フォーマンスへの影響も問題として考える必要がある。障害を有したまま競技を継続することにどんなリスクをはらんでいるか、十分に現場に浸透しているかは疑問である。今後の治療において、医療者側が医療機関や現場でどう対処し、また障害予防にどう取り組んで行くべきかを考えなければならない。

# 鼻緒付きシューズ着用時の下肢筋活動

○市木 育敏<sup>1)</sup> 浦辺 幸夫<sup>1)</sup> 田中 浩介<sup>1)</sup> 野田 優希<sup>1)</sup>

1)広島大学大学院保健学研究科

Key words: 鼻緒付きシューズ・下肢筋活動量・表面筋電図

【目的】鼻緒付きシューズは、足袋と同じように第1趾と第2趾の間にしきりがついたシューズであり、株式会社アーバンナワチによって開発されたものである。このシューズは靴内部での足の移動および横ブレ防止、鼻緒を使うことによる接地力および歩行時の蹴りだし力の向上などを目的としている。本研究は、鼻緒の付いていないシューズ(以下、普通シューズ)と鼻緒付きシューズ着用時の2条件間で、課題動作中の下肢筋活動量を比較した。これによって、鼻緒付きシューズの有用性を検討することを目的とした。

【対象】対象は下肢に特別な既往のない健康成人男女各3名、計6名(身長162.3±10.8cm、体重57.3±9.0kg、年齢25.0±3.5歳)である。

【方法】筋活動の測定にはPersonal-EMG(追坂電子機器製)を用いた。表面筋電図の導出筋は前脛骨筋(TA)、短腓骨筋(PB)、腓腹筋内側頭(GM)、長母趾伸筋(EHL)、長母趾屈筋(FHL)の5筋とした。電極はPerotto(1981)らの方法を参考に電極(blue sensor: Ambu A/S)を対象の左下肢に貼布した。課題動作はカーフレイズ、ストップ動作、サイドステップの3種類とした。各動作を普通シューズ着用時と鼻緒付きシューズ着用時で5回ずつ行った。得られた生波形データをRMSに変換し、その平均筋活動量を求めた。課題動作時の各筋の活動量は、最大等尺性収縮時のRMSを100%として相対化し、%MVCとして比較に用いた。普通シューズと鼻緒付きシューズ、両群間の統計学的検討にはMann-Whitney's U-testを用い危険率5%未満を有意とした。

【結果】図に課題動作の一例として、ストップ動作時の筋活動量を示す。3種類の課題において、鼻緒付きシューズの方が、各筋の活動量が減少する傾向を示した。3種類の動作中、カーフレイズでは、特に短腓骨筋の活動量の減少が大きかった(p=0.33)。また、ストップ動作とサイドステップでは、長母趾屈筋の活動量の減少が大きかった(p=0.34, p=0.15)。しかし、いずれも有意差を認めるまでには至らなかった。

【考察】鼻緒付きシューズ着用時の方が、筋活動量が減少する傾向を示したことから、鼻緒により、足趾の位置が安定することで動作の効率が良くなり筋活動が減少したのではないかと推察した。鼻緒付きシューズを着用してカーフレイズを行った際の筋活動の減少は、鼻緒に接触することにより、側方への不安定性が減少したためと考える。特に、側方移動の制御に働く短腓骨筋において、最も筋活動量が減少したと考えた。また、鼻緒付きシューズを着用してストップ動作およびサイドステップを行った際の筋活動の減少は、靴内部での足部の移動が制限されることによるものと考えた。これらの動作時に、鼻緒に足趾が接触することで、シューズ内で足の位置を保つために足趾を把持する必要性が少なくなり、特に長母趾屈筋の活動量が減少したと思われる。今回の研究で得られた筋活動量の減少傾向は、効率的な運動能力の向上につながるのではないかと考えた。今回は対象数が6名であり、筋活動量の標準偏差が大きいことから結果を断言するには至らなかったが、今後対象を増やすことで差が明らかになると予測している。

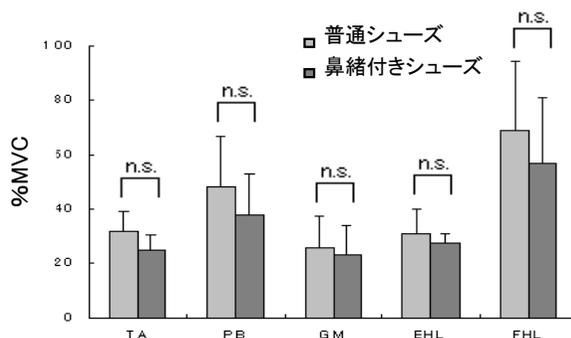


図 ストップ動作時の筋活動量 (n=6)

# 後足部アラインメントとカーフレイズ時における 底屈筋の筋活動の関係

○野村 有里<sup>1)</sup>・山内 仁<sup>1)</sup>・大工谷 新一<sup>1)</sup>

1)岸和田盈進会病院リハビリテーション部

Key words:後足部・表面筋電図・カーフレイズ

【目的】後足部のアラインメントは、ジャンプやランニングなど着地に関連するスポーツ障害の発生に関係している。本研究では、非荷重位と荷重位での後足部アラインメントと片脚カーフレイズ保持中の下腿筋活動について表面筋電図により検討した。

【対象と方法】整形外科的に問題ない健常者25名(男性16名、女性9名、平均年齢24.9±3.8歳)の両下肢50肢を対象とした。

第一に、後足部アラインメントとして Leg-Heel Angle(下腿長軸と踵骨長軸のなす角:以下LHA)を計測し、対象を群分けした。まず、非荷重位で最大内反位と最大外反位のLHAを計測し、Seibel(1996)による中間位を同定した。次に自然立位でのLHAを計測して中間位との差を算出し、平均値と標準偏差を求めた。平均値の1標準偏差内のものを中間群、内反方向に1標準偏差以上のものを内反群、外反方向のものを外反群とした。

第二に、片脚カーフレイズ肢位3秒間保持を運動課題とした筋電図を、同側の後脛骨筋(TP)、ヒラメ筋(SOL)、腓腹筋内側頭(Gas-M)・腓腹筋外側頭(Gas-L)の4筋から3回記録した。荷重点は第2・3趾間とし、足指の屈曲運動が入らないように注意した。得た波形から各筋の筋電図積分値(IEMG)を求め、3回の平均値を算出した。IEMG平均値を自然立位保持における同筋のIEMGで正規化し%IEMGを求め、後足部アラインメントの群の違いにおける各筋の筋活動を比較検討した。統計学的検討には、一元配置分散分析とBonferroniの多重比較検定を用いた。

【結果】対象における後足部アラインメントは、内反群7肢、外反群7肢、中間群36肢に分類できた。全ての群が7肢となるように中間群から無作為に7肢を抽出した。次に各群における%IEMGの結果を以下に示す。TPでは外反群1.23で内反群2.95よりも有意に低い値を示した( $p=0.00025$ )。Gas-Mでは内反群21.11で中間

群7.70・外反群9.55よりも有意に高値を呈した( $p=0.012$ ,  $p=0.015$ )。SOLとGas-Lでは3群間に有意差は認められなかった。

【考察】外反群のTPが内反群と比較して%IEMGが有意に低い値であったこと、Gas-Mが内反群で中間群・外反群より有意に高値を示したことの理由として以下の要因が考えられる。外反群ではTPは伸張位にあり、片脚カーフレイズ肢位保持における活動張力が発揮しにくい状態であったことである。また、片脚カーフレイズ保持における後足部内反が、中足部の剛性を高め足部の可動性が制限されることから、課題の肢位をとるために多くの筋活動を要したことが挙げられる。最後に、内反群では足関節底屈運動時に小趾側への荷重となりやすいが、今回荷重点を第2・3趾間に合わせたために外反モーメントが生じ、その制動のためにTPとGas-Mが働いた可能性がある。

本研究より、立位での後足部アラインメントが内反傾向にある場合、ジャンプやランニングなど着地に関連する動作ではTPやGas-Mの筋活動量が大きくなり、それらの過用や障害が生じやすいものと示唆された。

# Leg heel angle とアーチ高が片脚立位時の 下腿筋の筋活動に及ぼす影響

○藤原 正史<sup>1)</sup>・山内 仁<sup>1)</sup>・大工谷 新一<sup>1)</sup>  
1)岸和田盈進会病院リハビリテーション部

Key words: Leg heel angle・内側縦アーチ・片脚立位

【はじめに】足部のアラインメント変化は、下腿の筋活動に影響を及ぼすと考えられる。本研究では、片脚立位時の後足部アラインメント、内側縦アーチ高の変化を計測し、片脚立位時の下腿筋の筋活動について検討した。

【対象】対象は健常成人12名24肢(男性20肢、女性4肢、平均年齢22.7±1.0歳)であった。

【方法】対象の分類は立位と片脚立位において、下腿踵骨角 Leg heel angle (以下 LHA) を計測し、立位時の LHA が 10° 以上外反位を呈する8肢を外反群、0~10° 外反位を呈する16肢を正常群とした。アーチ高は、載距突起下縁、舟状骨結節、第1中足骨底をマークし、足部内側からデジタルカメラで撮影した。そして、立位と片脚立位の床面と各骨指標との距離を計測し、その差を変化量とした。表面筋電図の記録は myosystem1400 を用い、片脚立位5秒間保持中の前脛骨筋、後脛骨筋、ヒラメ筋、長腓骨筋の筋電図を記録した。3回の片脚立位保持における各筋の筋電図積分値(以下 IEMG)を平均し、各筋の代表値とした。各筋の代表値を静止立位時の同名筋の IEMG で正規化し、片脚立位時における各筋の IEMG 相対値(以下 %IEMG)を算出した。統計学的検討は、対応のない t 検定を用い、危険率 5% を有意水準とした。

【結果】立位の LHA 平均値は 8.0±2.9° であった。アーチ高の変化量の平均値は、正常群では、載距突起高 1.8mm、舟状骨高 1.8mm、第1中足骨高 0.5mm であった。また外反群では、載距突起高 3.0mm、舟状骨高 3.6mm、第1中足骨高 2.6mm であった。正常群と比較して外反群のアーチ高では、舟状骨、第1中足骨で有意(p<0.05)に挙上を認めた。片脚立位時の各筋の %IEMG の平均値は、正常群では前脛骨筋 4.1、後脛骨筋 2.7、ヒラメ筋 2.2、長腓骨筋 7.3 であった。外反群では前脛骨筋 3.2、後脛骨筋 2.7、ヒラメ筋 2.7、長腓骨筋 6.5 であった。正常群と外反群の %IEMG の比較では、有意な差は認められなかった。しかし、今回計測した外反群で、筋

活動の特徴から2つのパターンに分け、LHA の変化とアーチ高の変化をあわせて以下に考察する。

【考察】まず1つ目は、片脚立位で LHA がさらに外反し、載距突起高、舟状骨高が挙上するもの(n=3)があった。これらの対象では、長腓骨筋の %IEMG が高値を示していた。このことから LHA 外反は長腓骨筋が関与し、載距突起高、舟状骨高の挙上では前脛骨筋や後脛骨筋よりも長腓骨筋の影響が大きかったと考えられた。また、長腓骨筋の活動は荷重位における足部内側挙上にも、関与している可能性が示唆された。2つ目は、片脚立位で LHA が不変で、載距突起高、舟状骨高が挙上するもの(n=5)があった。これらの対象では、全ての筋の %IEMG が、外反群の各筋の %IEMG の平均値よりも小さかった。このことは、片脚立位により足部の支持が内側よりも、比較的剛性の高い外側での支持となるため、各筋に対する負荷よりも、構築学的な負荷が足部に加わる可能性があると考えられた。以上のことから、片脚立位保持には下腿の筋活動の大小のみでなく、LHA の変化やアーチ高の変化によって生じる筋活動の変化にも、着目する必要があると考えられた。

# Shin Splint の発生要因に関する一考察

○江里口 さやか(PT)<sup>1)</sup>・小野寺 久美(PT)<sup>1)</sup>・村中 進(PT)<sup>1)</sup>・古賀 寿記(PT)<sup>1)</sup>・坂元 大海(PT)<sup>1)</sup>  
 高原 信二(PT)<sup>1)</sup>・小松 智(PT)<sup>1)</sup>・平川 信洋(PT)<sup>1)</sup>・青柳 孝彦(MD)<sup>1)</sup>・北川 範仁(MD)<sup>1)</sup>  
 笠原 貴紀(MD)<sup>1)</sup>・可徳 三博(MD)<sup>1)</sup>・鶴田 敏幸(MD)<sup>1)</sup>

1)医療法人友和会 鶴田整形外科

Key words: Shin splint・Type 分類・片脚スクワット

【はじめに】Shin splint は、一般的に「運動に伴う下腿遠位内側部の疼痛と圧痛を主訴とする」とされている。当院では「様々な要因から筋の牽引ストレス等により、骨膜炎や疼痛が脛骨内側に生じる症候群」という考えから、Medial tibial stress syndrome(以下 MTSS)として捉えている。また、これまでの MTSS の発生要因に関する報告は、扁平足や回内足などの足部マールアライメントが関与する、とされるものがほとんどである。これまでに我々は、股関節可動性と MTSS との関連性や、MTSS の発生要因を下行性の運動連鎖より考えていく試みを行ってきた。そこで今回、MTSS の発生要因を明らかにするため、足部や体幹・骨盤帯のアライメントに着目し、分析したので、若干の考察を加え報告する。

【対象】当院にて平成 19 年 1 月～平成 19 年 7 月までの期間に MTSS と診断されたスポーツ競技者 45 名 63 肢(右 11 肢, 左 16 肢, 両側 36 肢), を対象とした。

【方法】理学療法評価では、Static Alignment(以下 SA)では片脚立位を用いて、Dynamic Alignment(以下 DA)では、片脚スクワットを用いて、足部、体幹・骨盤帯の評価を実施した。これらの結果を、Trendelenburg-Type, Duchenne-Type, Imbalance-Type, Normal-Type に分類し評価した。さらに、得られた SA と DA の結果から、Type I (足部因子 Type), Type II (体幹・骨盤帯因子 Type), Type III (足部 + 体幹・骨盤帯因子 Type), Type IV (他因子 Type) の 4 つに分類した。

【結果】DA の評価を基に Type 分類を行った結果、表 1 に示すように、Type I・II・IV は少ない傾向にあり、Type III が他に比べ多い結果となった。

【考察】評価結果より、分類した 4 つの Type の中で特に多く見られた Type III に対して以下に考察する。

まず、Duchenne 肢位をとることは、体幹の立

脚側への側屈・立脚側膝の外反・距骨下関節の外反・前足部の外転回内傾向となり、重心線は内側へ移行し、その際の下腿へのストレスは内側への伸張ストレス、また、脛骨近位部では外旋方向へ、遠位部では内旋のねじれのストレスが生じることになる。足部に関しては、回内傾向が強まることで、長趾屈筋・長母趾屈筋・後脛骨筋などの過伸張ならびに遠心性収縮負荷が原因で、脛骨の骨膜への機械ストレスが加わり疼痛が生じる。

次に、Trendelenburg 肢位に関しては、Duchenne 肢位と逆の現象が連鎖的に起こり、重心線は外側へ移行し、その際の下腿へのストレスは、内側に圧縮ストレスが生じると考える。また、M.S 時には外側荷重・足部回外での接地となるが、Take off(以下 T.O)時に移行する際には、回内傾向が助長されると考えられ、この際にも前述したような筋の過伸張や、遠心性収縮負荷が加わることになり MTSS が生じると考える。以上のことから MTSS の発生要因は、足部からの上行性運動連鎖の問題、体幹・骨盤帯からの下行性運動連鎖の問題の両者が関与して発生すると考える。

表 1 Type 分類

障害側	右側		左側		両側	
	右	左	右	左	右	左
合計人数	11		16		18	
DA-Type	右	左	右	左	右	左
I (足部因子)	0	0	6	0	4	5
	0.0%	0.0%	37.5%	0.0%	22.2%	27.8%
II (体幹・骨盤帯因子)	1	2	3	4	3	4
	9.1%	18.2%	18.8%	25.0%	16.7%	22.2%
III (I+II 因子)	6	6	6	8	8	7
	54.5%	54.5%	37.5%	50.0%	44.4%	38.9%
IV (他因子)	4	3	1	3	3	2
	36.4%	27.3%	6.3%	18.8%	16.7%	11.1%

# 自転車エルゴメーターを用いた最大無酸素パワー評価に 体重に対する相対負荷を用いた測定方法の検討

○相馬 寛人<sup>1)</sup>・吉田 昌平<sup>1)</sup>・守田 武志<sup>2)</sup>・原 邦夫<sup>3)</sup>

1)京都学際研究所附属病院 2)同 臨床検査科 3)社会保険京都病院 整形外科

key word: 自転車エルゴメーター・最大無酸素パワー・測定方法

【背景】一般的に、最大無酸素パワー(MAnP)の測定には自転車エルゴメーターPower Max VIIの無酸素パワーテストが用いられている。しかし、この方法は MAnP と至適負荷(OL)のみの評価にすぎず、各測定負荷の能力評価は行われていない。

【目的】今回我々は一般的な測定方法(C 法)と体重に対する相対負荷を測定負荷とした我々の測定方法(Y 法)を比較し、妥当性と有用性について検討することを目的とした。

【対象】膝前十字再建術後 6 ヶ月の男子競技選手 10 名(年齢 19.6±2.0 歳、身長 175.7±5.2cm、体重 75.9±11.5 kg)とした。

【方法】MAnP の測定は C 法、Y 法共に Power Max VII を使用し、3 段階の測定負荷で 10 秒間の全力ペダリングを 2 分間の休憩を挟んで実施した。測定で得られたピーク回転数とピークパワー(PP)より、中村らの方法<sup>1)</sup>を用いて負荷-PP 曲線を求め、MAnP と OL を算出した。C 法は無酸素パワーテストの負荷設定を使用し、低負荷は被験者の体重、中・高負荷は回転数に応じて設定された(表 1)。Y 法は全ての測定負荷に被験者の体重に対する相対負荷を使用し、低・中・高負荷の順に体重の 5、7.5、12.5%とした。測定で得られた体重あたりの MAnP (MAnP/BW)、OL(OL/BW)、各負荷の PP(PP/BW)、測定負荷について、C 法と Y 法の比較を行った。

【結果】MAnP/BW は C 法 14.8w/kg、Y 法 14.9w/kg、OL/BW は C 法 13.0%、Y 法 12.8%で、共に有意差はなかった(表 2)。また、各負荷の PP/BW、測定負荷においても有意差はなかった(表 2)。

【考察】これまで、競技選手の MAnP/BW は 12.0~15.0w/kg 程度<sup>2,3)</sup>、OL/BW は 12.0%以上<sup>4)</sup>であると報告されており、今回の Y 法の測定値も同程度の値をとり、C 法との比較においても各評価項目の全てで有意差はなかった。このため、Y 法が MAnP の評価において妥当であると考えられた。しかしながら、深代は高負荷・低回転で得られる MAnP はペダル踏力を脚伸展筋力として評価しているにすぎず、より高速の運動を要

求されるような競技では、低負荷・高回転での評価の必要性を指摘している<sup>5)</sup>が、負荷設定については言及していない。これに対して、我々は過去に低負荷(5%)・高回転で得られるパワーが脚屈曲筋力と関係し、スプリントにおける疾走期の評価指標となりうると指摘しており、低負荷の設定について言及している<sup>6)</sup>。したがって、詳細に低負荷の設定を行った Y 法は MAnP のみならず、低負荷のパワーの評価を可能とし、ペダリングの特異性を多角的に評価できる有用な測定方法であると考えた。

表1 無酸素パワーテストの負荷設定 文献2) 一部改変

体重	低負荷	低負荷での最高回転数	中負荷での最高回転数	次負荷の増加
80kg以上	5kp	180rpm以上	150rpm以上	+3kp
60kg以上	4kp	150rpm以上	130rpm以上	+2kp
60kg未満	3kp	150rpm未満	130rpm未満	+1kp

表2 結果

		C法	Y法
MAnP	(watts)	1114.1±142.6	1116.7±169.8
MAnP/BW	(watts/kg)	14.8±1.4	14.9±2.2
OL	(kp)	9.9±1.6	9.6±1.4
OL/BW	(%)	13.0±1.0	12.8±1.7
PP/BW	低負荷	10.0±1.1	9.3±0.7
	中負荷	13.5±2.0	12.3±1.2
	高負荷	14.5±1.5	14.6±2.3
測定負荷	低負荷	4.3±0.5	3.8±0.6
	中負荷	6.8±0.6	5.7±0.9
	高負荷	9.4±0.8	9.5±1.4

## 【文献】

- 1)中村好男ら 無酸素パワーの自転車エルゴメーターによる測定法 J.J.Sports Sci.3:834-839.1984.
- 2)寺島徹ら 大学生の体力特性及び運動実施状況. 鈴鹿医療科学大学紀要. 12 号. 123-134. 2005.
- 3)道向良ら 最大無酸素パワーの種目別特性、及び LBMVO<sub>2</sub>max、O<sub>2</sub>dept.max. 体力科学. 41:780.1992.
- 4)McArdle WDら Exercise physiology: Energy, Nutrition, and Human Performance. 5<sup>th</sup> Edition, Lippincott Williams & Wilkins. 183, 226, 2001.
- 5) 深代千之 無酸素性パワーの測定と評価法 スポーツ医・科学 4(2):25-34. 1990.
- 6) 吉田昌平ら 30m スプリントパフォーマンスとパワー発揮特性および等速性単関節筋力の関係. 体力科学.52:61.2003.

## 役員

### ●顧問

黒田善雄（東京大学名誉教授）  
中嶋寛之（横浜市スポーツ医科学センター長）  
城所靖郎（城所整形外科院長）  
黒澤 尚（順天堂大学医学部教授）

### ●相談役

福林 徹（早稲田大学スポーツ科学学術院教授）  
星川吉光（聖路加国際病院整形外科部長）  
深谷 茂（深谷整形外科院長）  
横江清司（財団法人 スポーツ医・科学研究所所長）  
坂西英夫（医療法人 坂西整形外科院長）  
河野一郎（筑波大学大学院人間総合科学研究科 スポーツ医学専攻教授）  
坂本静男（早稲田大学スポーツ科学学術院教授）

### ●参与

清水一三雄（スワロースピードスケーティングクラブ）  
戸松哲男（株式会社 エスエスケイ）  
村井貞夫（多摩リハビリテーション学院）

### ●会長

川野哲英（はちすばクリニック エフテックス・インスティテュート）

### ●代表

加賀谷善教（昭和大学保健医療学部理学療法学科）

### ●副代表

日野邦彦（帝京大学福岡医療技術学部）

### ●理事

浦辺幸夫（広島大学大学院保健学研究科）  
伊藤浩充（神戸大学医学部保健学科理学療法専攻）  
板倉尚子（日本女子体育大学健康管理センター）

### ●監事

紺野正紀（都立竹台高等学校）  
村木良博（有限会社 ケア ステーション）

スポーツ選手のためのリハビリテーション研究会  
第25回研修会協賛企業一覧（五十音順）

伊藤超短波株式会社	〒113-0001 東京都文京区白山1-23-15 TEL 03-3812-1216
インターリハ株式会社	〒114-0016 東京都北区上中里2-25-2 TEL 03-5902-5677
三進興産株式会社	〒104-0041 東京都中央区新富1丁目 12番10号 TEL 03-5540-9881
清水メディカル株式会社	〒811-1323 福岡県福岡市南区弥永5丁目 26-3 TEL 092-571-2993
有限会社トータル・ケア・システム	〒124-0024 東京都葛飾区新小岩1-22-11 TEL 03-3656-7787
ニチバン株式会社	〒112-8663 東京都文京区関口2丁目 3番3号 TEL 03-5978-5632
日東メディカル株式会社	〒141-0032 東京都品川区大崎1-11-2 イーストタワー10F TEL 03-5740-2193
有限会社ブックハウス HD	〒164-8604 東京都中野区弥生町1-30-17 TEL 03-3372-6251
三菱エンジニアリング株式会社	〒102-0073 東京都千代田区九段北1-13-5 日本地所第一ビル TEL 03-3288-1729

スポーツ選手のためのリハビリテーション研究会  
＜第25回研修会 運営委員会＞

研修会長	大工谷新一	(岸和田盈進会病院)
準備委員長	山内 仁	(岸和田盈進会病院)
企画・渉外部	熊崎 大輔	(岸和田盈進会病院)
	高崎 恭輔	(関西医療大学)
運営部	高木 綾一	(喜馬病院)
	高田 あや	(跡部鍼灸院)
	福島 綾子	(跡部鍼灸院)
	山口 剛司	(寝屋川ひかり病院)



---

スポーツ選手のためのリハビリテーション研究会  
第 25 回研修会会誌

発行日 2007年 11 月 3 日

発行スポーツ選手のためのリハビリテーション研究会  
〒734-8551

広島県広島市南区霞 1-2-3

広島大学大学院保健学研究科 浦辺研究室内

TEL 082-257-5405 FAX 082-257-5405

E-Mail sporeha@hiroshima-u.ac.jp

無断転載を禁じます。

---

