

# 4 現場で応用できる 予防プログラム

大見頼一・日本鋼管病院リハビリテーション科、理学療法士

自身もACLの断裂と再建を経験し、現在は病院で理学療法士として勤務する大見氏に、ACL損傷予防プログラムの実践例についてお聞きした。

## 予防プログラム作成のきっかけ

われわれの膝前十字靭帯（ACL）損傷予防プログラムのコンセプトとしては、浦辺先生の手記された記事（文献1）がきっかけとなっています。当科でも年間100～130ほどの症例があり、また現場のアスレティックトレーナーや先生方からも「なんとかならないか」と相談を受けていたこともあって、プログラム作成を始めました。

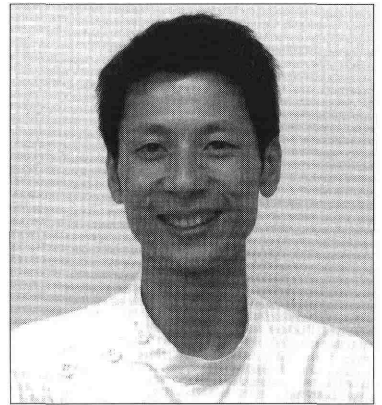
アメリカのHewettらによるプログラムを基本として、ノルウェーのOlsenらのもの、サンタモニカのPEP programを参考にして、さらに日本の現場で活用できるようにアレンジしました。その後改良を重ねていますが、まず高校の女子バスケットボールチームへ導入しています。

## 最初はジャンプ

プログラムはジャンプ・筋力強化・バランスの3種のエクササイズから構成されています。目的は、①着地動作の改善、②ハムストリングス・外転筋を中心とした筋力強化、③バランス能力の改善です。最初は、ジャンプのエクササイズを行いました。二人一組になって、ウォールジャンプ（両手を上げてジャンプする）、タックジャンプ、床にタッチしてからのスクワットジャンプ、180°ジ

ャンプなどです。着地したときに膝とつま先の方向が同じになるようにすること、着地時に股関節・膝関節を深く屈曲することがポイントです（連続ジャンプでは膝を意識するのが難しいようで、連続でのジャンプは現在プログラムから外す方向で考えています）。

重要なのは、選手が互いのパートナーの動きをチェックして、膝が内側に入っていないかを見るようにします。この予防トレーニングを導入すると、見る目が養われるのか、選手の側から練習中に「この子はケガをしそう」あるいは「危ない」と言い始めるのです。ペアにしてお互いに観察させるというのは、こうすると危ないんだということを理解させ



おおみ・よりかつ氏

るうえでよいアイデアだったと思います。

なお、着地でドンと音がする選手は、着地動作がうまくありません。足首、膝、股関節をスムーズに屈曲できると音が静かです。

立ち幅跳びもします。これは、着地した姿勢で5秒間止まります。Hewettらはこの姿勢を「アスレテ

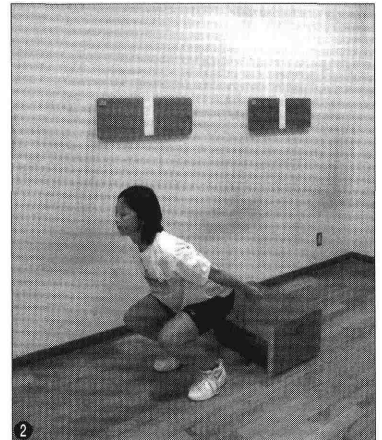
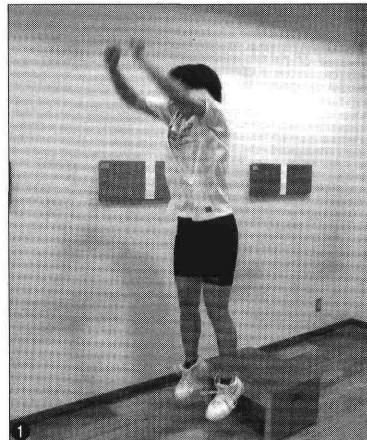


写真1、2 ドロップジャンプテスト

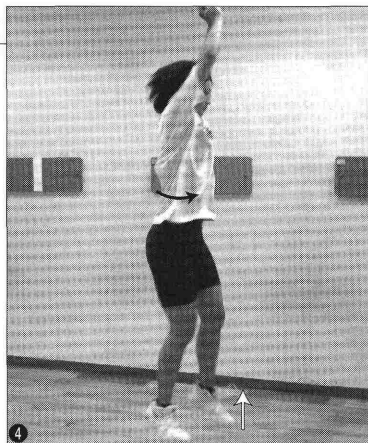
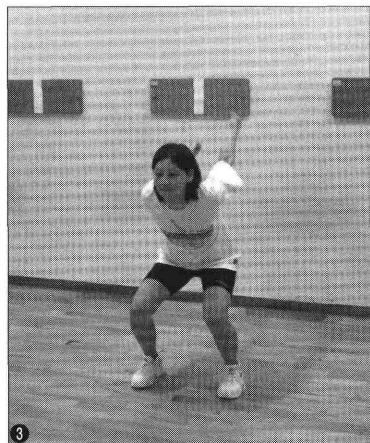


写真3～5 180°ジャンプ。飛び上がって身体を回転させる

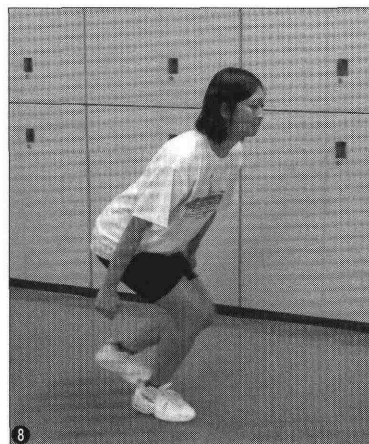
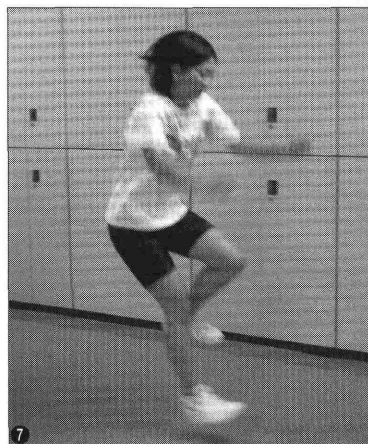
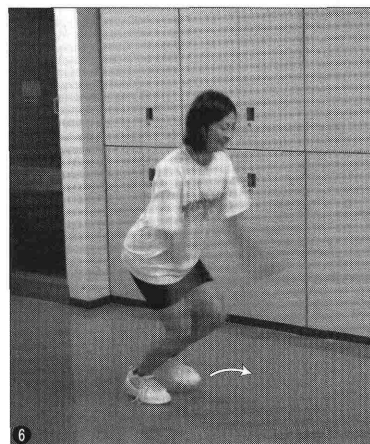


写真6～8 ワンレッグ・ホップ。数秒間、着地姿勢を保持する

ックポジション」と呼んでいるのですが、いわゆる構えの姿勢で、これを保持できるように指導します。さらにワンレッグ・ホップ(片脚でのホップ)、クロスオーバー・ホップ(斜め方向へのホップ)などを実施しています。注意しているのは、全力で跳ばず、着地姿勢をコントロールできる距離から始めることです。

### バランス、筋力トレーニング

空気を入れるタイプのバランストレーニング器具(バランスディスク)を使って、最初は両脚で立つ、次に片脚で立つ、パスやドリブルをする、というように段階的に進めていきます。

筋力トレーニングは、いわゆるロシアンハムストリングス、ゴムを用いたレッグカールをしています。

このような予防プログラムを考えたのですが、Hewettらのプログラムはジャンプ系の種目が多かったことと、強度が強いのではないかという懸念がありました。実施した高校では、すでにコンディショニングコーチが入っているため、ベースとなるトレーニングが行われており、基礎的な体力があったのですが、一般的な高校生チームでは難しいのではないかと思います。

### アライメントが改善する可能性

予防プログラムの実施によってACL損傷発生率は下がるというエビデンスは出ていますが、それによってどんな身体因子が変化したかは統一した見解はなされていません。われわれは今回の予防プログラム導入によって、アライメントの変化、す

なわち着地時に膝の屈曲角度が増加するかどうか、また前額面での膝の外反角度が減少するかどうかを明らかにしようと考えました。

三次元動作解析を使用して、10週間のプログラム前後でDrop-Jump-Testを実施し、着地時の最大膝屈曲角度、両股関節間の距離と両膝の距離の割合(ニー・ヒップ比)を出し、トゥーアウト角の3つを指標として取り入れ、さらに筋力、ジャンプ力を計測しました。ジャンプ力を測定したのは、この予防プログラムによってACL損傷予防のほかにジャンプ力向上が明らかになれば導入の動機づけになると考えたからです。

10週間のプログラムを実施した結果、knee-in群(アライメントが悪かった群)では統計的に有意な改善がみられました(7名の平均でニ



写真9～10 クロスオーバーホップ。斜め方向へホップする

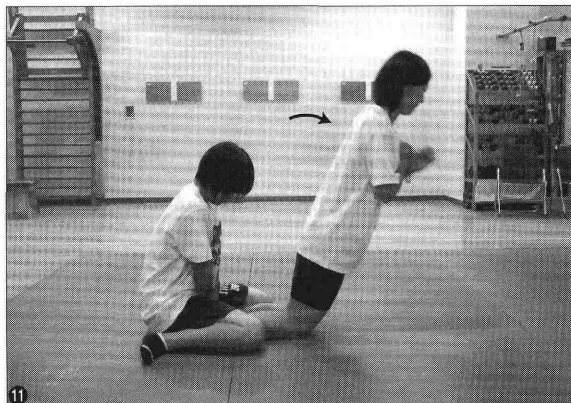


写真11 ロシアンハムストリング。最初は無理せず身体を倒す

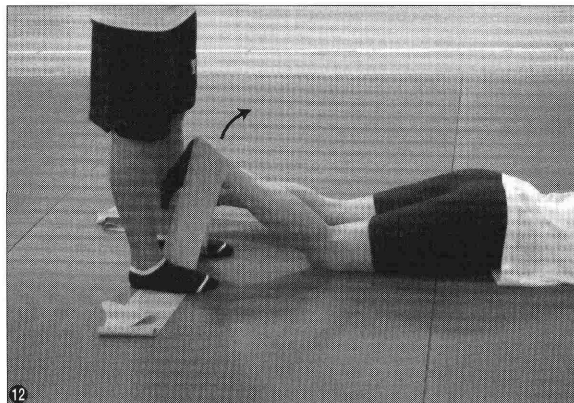


写真12 レッグカール。パートナーは立ってゴムを踏むとよい

ー・ヒップ比51%が62%に)。ハムストリングスの筋力は有意に増加し、立ち幅跳び、立ち二段跳びも伸びていました。跳び方が上手になっている印象がありました。

ACL損傷の発生に関しては、1年間で49名がプログラムを継続したのですが、残念ながら2名のACL損傷が出てしまいました。ただし、これは接触型損傷です。われわれが介入する前の過去3年間は、138名の中で6名の非接触型ACL損傷が出ており、今のところは非接触型ACL損傷の減少という成果が出ているのではないかと思います。ただし今後、長期の経過観察と母集団の拡大が必要だと考えております。ひとつ面白いなと思ったのは、コンディショニングコーチの方からシンスプリントがとも減っていると聞いたことです。要因としては、第1に着地動作がう

まくなったことによって、衝撃吸収ができるようになったこと、第2に過回内が軽減したことが考えられます。

### プログラムの改良

さらに、プログラムに改良を加えました。台の上に1人が立ってボールを持ち、それをジャンプして両手で取り、リバウンドキャッチの要領で着地するというものです。バスケットボールのチームなので、ボールを使ったほうが反応がよいこと、着地時の受傷例が多いこと、着地動作を改善させようということで、このようなトレーニングを始めました。これは大学生チームに導入しました。

ゴムチューブを用いた股関節外転筋のトレーニングも行います。これは支持脚の外転筋を強化することが目的です。着地時に外転筋が働くと、

股関節の内転を防ぎ、膝が内側に入らないようになると思われるので、荷重がある状態でいかに外転筋を活動させるかということを目的としたトレーニングです。これは再建術後のリハビリテーションとしても使っています。外転筋がうまく働かないと、トレンデレンブルク徴候（片脚で体重を支えるときに、支持脚と反対側の骨盤が下がる）が出たり、knee-inがみられたりします。

スタビライゼーションのような形でエルボーアウトニー（側臥位になり、片方の前腕部と片方の下腿で体重を支え、腰を持ち上げる）も組み込んでいます。これも同様で、支持脚の外転筋と腹斜筋の活動を目的としたものです。

このほか、シザースジャンプを取り入れました。非常に悩むところではあるのですが、神経-筋機能の向

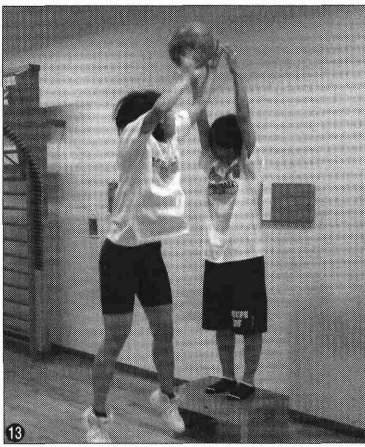


写真13~14 リバウンドキャッチ

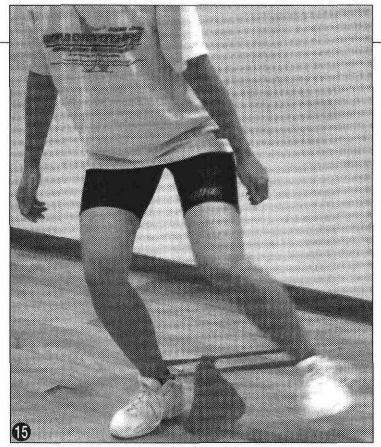
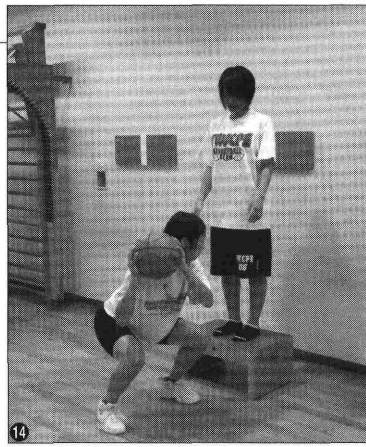


写真15 立位外転

上にはプライオメトリックが有効とされています。しかし、それも入れて、ジャンプ着地のプログラムも入れて、となるとプログラムがどんどん肥大化してしまいます。トレーニングの時間は限られていますし、いかに削ってシンプルかつ重要な種目をさせるかが重要になります。

トレーニングを日常的にしていなくてもチームでも、意欲を持ってやってもらえるプログラムにするにはどうすればよいか、その観点で、短時間で行えるようなものにまとめました。トレーナーがいるところであれば、ある程度体力面でも高いことが多いので、レベルを2段階以上に分けたほうが現場としては受け入れやすいかなと思っています。

### ウォーミングアップに組み込む

今のところ、この予防プログラムはウォーミングアップの一環として練習の最初に行っています。ジョギングとストレッチが終わったらこのプログラムに入ります。すべてストップウォッチで管理し、二人一組なので、30秒ごとに1種目を交代します。トータルで15分程度になります。大学のチームでは4名の学生トレーナーが管理しますので、非常にやりやすい面があります。現場では、誰が予防プログラムを実施し、その内容をチェックするのがキー

ポイントになります。測定も行う関係で、導入時に、われわれスタッフ6~7名が教えるにきました。このチームを「ACLプロジェクト」と呼んでいます。まず「膝のケガを予防するために」という講義をします。ACL損傷時の動画をみせるとリ

アリティを持って取り組んでもらえるようです。どのような動きで受傷するのかを理解させることがポイントです。筋力測定を行い、フォームをチェックしながら、選手本人とパートナーに「膝が内側に入る動作に気をつけて」と教えるようにしています。評価の際に撮影(片脚着地動作やシングルレッグスクワットなど)して、フィードバックをするのですが、その際、計測値と目標値の差や、チーム平均との差をグラフや表を使って出すこと、個々の選手に合わせたコメントを一枚にまとめて返すようにしています。

選手をケガから守るには、選手自身の意識をいかに高めるかです。大学生では「私の動きはどうか」と聞いてきますので、非常に反応がよいと思います。

まとめますと、大学チームではまず筋力測定と撮影を行い、学生トレ

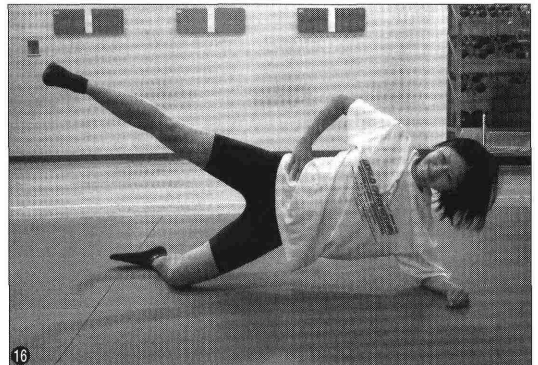


写真16 エルボーアウトニー

ナーに予防プログラムを教えるから現場で指導しました。その後、選手個人にフィードバックを戻して講義を行いました。トレーニング効果を見るために、今年10~11月に再測定を行う予定です。

### サーキットトレーニングのように

プログラムをどのタイミングで、どのように実施させるかが重要だと考えています。大学では学生トレーナーが管理してくれますが、高校のチームでは生徒が中心になります。そこでサーキット形式にしました。ジャンプ、バランスディスク、立ち幅跳び、ロシアンハムストリングスと外転トレーニングの4つのステーションをつかって回すことで、20分弱で終わります。

パッケージ化することによって、「補強運動だから」と、練習内容や時間の都合で実施したり、しなかつ

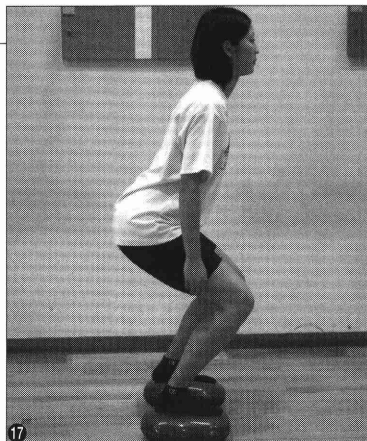


写真17 バランスディスク上でのスクワット

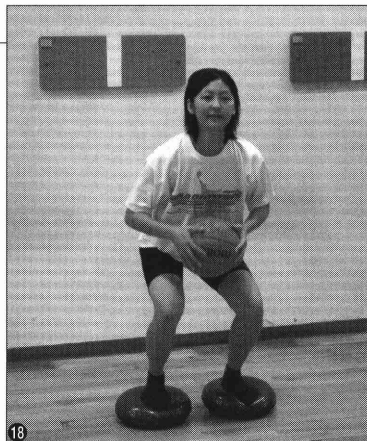


写真18~19 ダブルレッグ・バランス&パス

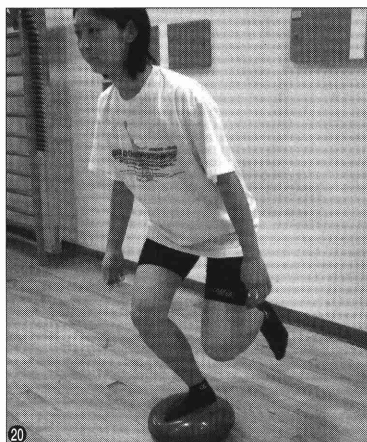
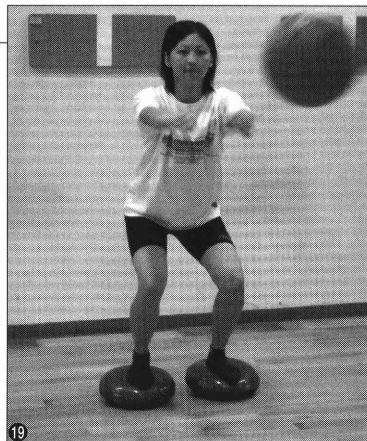


写真20 シングルレッグ・バランス

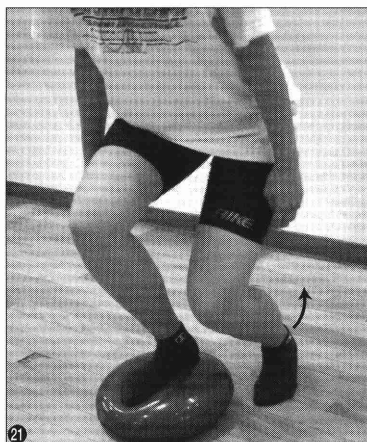


写真21 最初は低い姿勢で膝を曲げた状態から、後ろの足を上げる

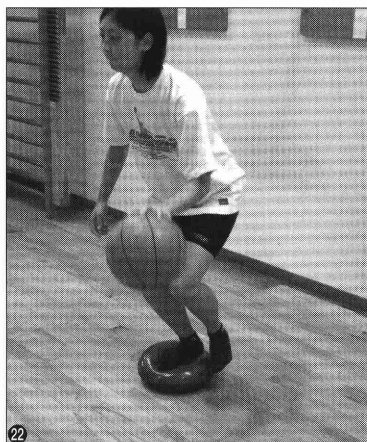


写真22 慣れてきたらドリブル動作をする

たりするのは避けたいと思ったのです。種目の選択や組み合わせについては、今後改良を重ねていこうと思います。そうすることで、練習時間の全体の組み立ての中でフィットするようになります。

## マニュアルを作成

高校のチームでは、手製のマニュアルを配布してやってもらうようにしています。海外では予防プログラムとビデオまたはDVDを配布し、それを実施してもらうということも多いそうですが、われわれも臨床の仕事を持っているので、なかなかスポーツの現場に出ることができないので、将来的にはそういった形でやってもらうことを考えています。

## 受傷経験が予防への動機づけ

現在は、ACL再建術の成績が非常に良い状態です。実績のある病院で手術を受けて、きちんとプログラムされたリハビリテーションを受ければおそらく9割以上が復帰できると思います。現場としては、そこでいかに「断裂させないか」ということになると思います。私は左右両方のACL断裂を経験していますが、2回目の断裂時に落ち込みました。そもそも病院に行く前にできることはないかというのが、動機づけになっています。

理学療法士は病院で悪くなった患者さんを数多く見えています。そうすると悪くなりそうな人がわかるのです。たとえば、日頃問題なくプレー

できている選手でも、シングルレッグスクワットをするとトレンデレンブルク徴候が出るといったことが見れば「危ないよ」と指摘することができます。

アスレティックトレーナー、あるいはストレングスコーチの方々も、フォームをきちんと観察されているので見てわかるケースが多いと思いますが、理学療法士は基本的にはマンツーマンで動きを見ているので、「動きを見る」能力が高いと思います。それを活かしたい。そういう意味で、理学療法士が能力を発揮できる分野としてスポーツ外傷・障害の予防、ACL損傷予防というのがあり得るのかなと思っています。

ただし、スポーツの現場に出てい

る理学療法士はまだ少ない印象です。私はストレングスコーチを志して活動していたので現場に慣れています。が、「ACLプロジェクト」のメンバーで行くと、なかなか慣れない理学療法士も多いのです。普段は1対1で仕事をする事が多く、最初は選手の数に圧倒されてしましますが、すぐに慣れてくるものです。

海外で高い評価を受けているプログラムを、いかに日本でうまく受け入れられるようなものにしていくかが今後の課題だと思っています。もちろん、この予防プログラムが病院での再受傷予防プログラムにつながってきます。いろいろな立場の人に協力していただき、改良を加えていき、それがスポーツや医療の現場で広がることによって、少しでもACL損傷の発生率が下がり、これに付随

して足関節の捻挫などのさまざまなトラブルが減ると嬉しいと思います。  
(浅野将志)

【謝辞】

今回の予防プログラム作成および実施にあたっては、実施させていただいた高校・大学チームの監督、大学生トレーナーの方々、日本鋼管病院副院長の栗山節郎氏、リハビリテーション科スタッフの長妻香織、尹成祚、栗原智久ほか、佐々木病院の前田慎太郎氏、浅野晴子氏、中澤加代子氏、青葉さわい病院の宮本謙司氏ほかスタッフの皆様、広瀬院の田村耕一郎氏など理学療法士の有志の方々、コンディショニングコーチの北本文男、西垂水紀世美の両氏、スポーツセラピー森の森秀夫氏ほかスタッフの皆様の協力によるところが大きく、この場を借りて感謝したいと思います。

なお、ご意見などありましたら下記へお願いします。

yoriohmi1118@m2.gyao.ne.jp

【参考文献】

- 1) 浦辺幸夫、膝前十字靭帯 (ACL) 損傷を予防するプログラムに関する考察、月刊スポーツメディスンNo.74、ブックハウス・エイチディ、2005.
- 2) Hewett,T.E.et al. :The effect of neuromuscular training on the incidence of knee injury in female athletes.A prospective study.Am.J.Sports Med.27(6):699-706, 1999.
- 3) Mandellbaum,B.R.et al.:Effectiveness of a neuromuscular and proprioceptive training program in preventing anterior cruciate ligament injuries in female athletes.2-year follow-up.Am.J.Sports Med.33(7):1003-1010,2005.
- 4) Myklebust,G.R.et al.:Prevention of anterior cruciate ligament injuries in female team handball players:A prospective intervention study over three seasons.Clin.J.Sport Med. 13(2):71-78,2003.
- 5) Noyes,F.R.et al.:The drop-jump screening test.Difference in lower limb control by gender and effect of neuromuscular training in female athletes. Am.J.Sports Med.33(2):197-207,2005.

### マッサージチェア MASSAGE CHAIR

■ スチール製(初級者用)

税込価格 **¥27,000**

- サイズ:高さ82×幅50cm
- 重量:17kg
- 収納時:51×117×32cm
- 椅子高さ(110~120cm)調節機能あり
- カラー:黒

■ 木製(WOODEN)

税込価格 **¥21,000**

- サイズ:高さ123×幅53cm
- 重量:10kg
- 椅子高さ(43.5~51.5cm)5段階調節機能あり
- カラー:黒

■ スチール製(上級者用)

税込価格 **¥34,500**

- サイズ:高さ82×幅51cm
- 重量:17kg
- 収納時:51×117×32cm
- 椅子高さ(110~120cm)調節機能あり
- カラー:青

### マッサージテーブル MASSAGE TABLE

■ 初級者用

税込価格 **¥27,900**

- サイズ:幅70×長さ195×高さ68~85cm
- 重量:16.5kg
- 高さ調節機能あり
- キャリーバッグ付き
- テーブルカバー付き
- カラー:青

■ 中級者用

税込価格 **¥38,500**

- サイズ:幅70×長さ195×高さ68~85cm
- 重量:18.5kg
- フェイスクッション高さ調節機能あり
- キャリーバッグ付き
- テーブルカバー付き
- カラー:青

■ 上級者用

税込価格 **¥49,500**

- サイズ:幅78×長さ186×高さ55~72cm
- 重量:14.8kg
- フェイスクッション高さ調節機能あり
- キャリーバッグ付き
- カラー:濃紺

インターネットでもカンタンご注文！  
随時更新！特価企画は見逃さない！多数商品取り揃えます。

オンラインカタログは  
<http://www.lindsp.com/>

リンドバグトレーディング  
Lindobag