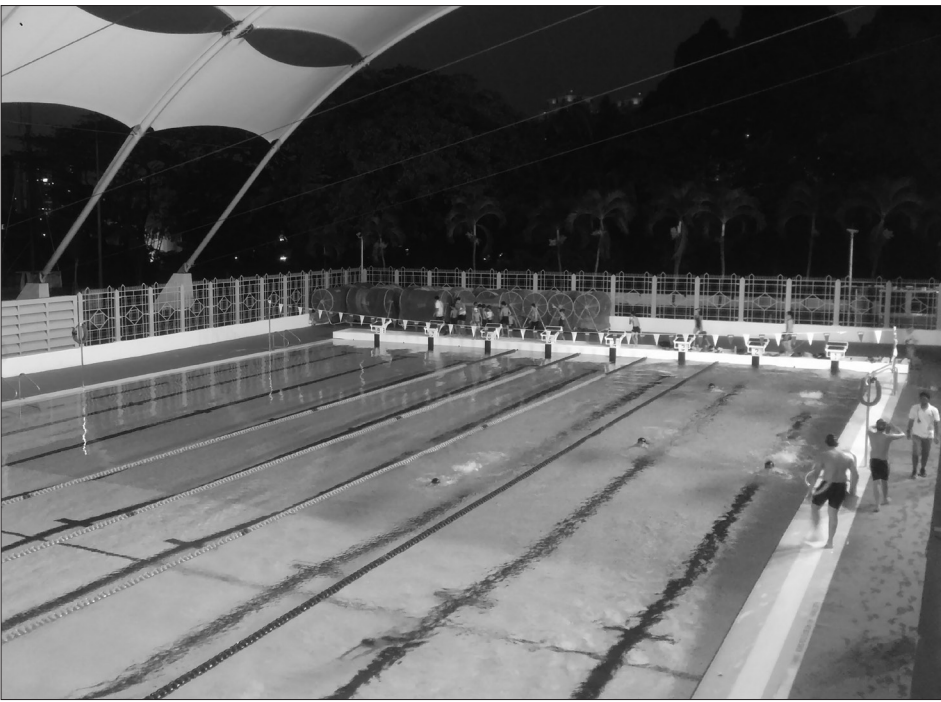


July Special

水泳選手にかかる負荷



水中動作は陸上での動作と異なり、浮力や粘性抵抗が大きく関係する。ケガも慢性障害が多い。そういった特徴を考慮してコンディショニングを行う必要がある。寺田氏は、柔軟性に重点を置いて、セルフチェックできる形でアプローチを行っている。選手とは、自身の水泳経験も活かしたコミュニケーションを心掛けているという。大久保氏には、水中での筋電図測定で見えてくることをご紹介いただいた。トップ選手と一般選手の姿勢の違いは興味深い。また、お二方ともサポートにあたり心理要因にも着目されている。

- 1 水泳の競技特性から考えるコンディショニングサポート 寺田貴一 P.2
- 2 水中運動および水泳における医科学的サポート 大久保 雄 P.6

水泳の競技特性から考える コンディショニングサポート

寺田貴一

医療法人庸愛会 富田町病院リハビリテーション課、理学療法士

トレーナーとしての活動

私自身が競泳をしていて、競技引退後は水泳選手も含めてスポーツ選手を支えていきたいと思って理学療法士の道に進みました。以前勤めていた静岡のクリニックでは、外来で来られた方のコンディショニングも含めて治療とリハビリテーションに携わっていたので、水泳に限らずさまざまな種目の選手に関わる機会がありました。中にはインターハイ常連校の高校生も来てくれました。そこから大阪に転職するにあたって、また水泳に関わりたと思っていたときにトレーナーを募集していたのが現在も関わらせていただいている関西大学北陽高等学校でした。今年で8年目になりますが、チームではシーズン中に帯同したり、オフシーズンには学校での練習に伺いトレーニングを指導したりしています。

また、社会人選手のパーソナルトレーナーとしてもサポートしており、トレーニングとケアを行っています。勤務先の病院は一般の方が多くスポーツ傷害の方は少ない病院なので、私自身は病院での仕事は高齢者や一般の方のリハビリに従事し、休日を使ってチーム帯同やパーソナルセッションを行うといった割り切った形で関わらせて頂いています。

水泳に関わっていて難しいと思う部分は、試合でのレースが一発勝負なので、体のコンディショニングを整えていたとしてもメンタル面の影響も大きく受けてしまうことです。どれだけベストコンディションで

試合に臨んだとしても、直前に心身が緊張してしまうと本人が持っている力を十分に発揮することができなくなる難しさがあります。関わる中で身体的なケアだけでなく、ケア中はどのような話をしてあげたほうがよいかを考え、本人のモチベーションが高い状態でケアを終わらせ、本人をレース場に送り出してあげるかが重要です。

コーチングやメンタルの領域になる部分もありますが、選手と関わり、コンディショニングを整える限りは選手が自信を持った状態でレースに送り出してあげたいと常に考えています。レース後に次に向けて本人の感覚のずれをどう修正するか、予選と決勝の間であれば限られた時間の中で修正しなければならないので、そうしたプレッシャーや難しさは感じています。

私も常に選手と一緒に戦っている気持ちですし、そうありたいと思っているので普段の練習を見に行ったり、社会人の選手とは一緒に泳いだりもして、本人がどういう性格なのか、どういう考え方、見方をしているのか、本人のこだわりを共有し、今すべきことにフォーカスできるようにしています。

そのためには、実際に一緒に過ごして自分の目で見ないとわからない部分もあるので、できる限りそういう時間をとるようにしています。

水泳に多いケガ

水泳はコンタクトスポーツではないので外傷性のケガは少なく、基本的には慢性的な障害が多いです。ただ慢性的な痛みというのは、結果である患部だけに特化するのではなく、原因となる根本的な部分の治療やトレーニングが必要なので、そういった



寺田貴一（てらだ・きいち）先生

方向に進められるようにしています。

多く見られるのは肩と腰ですが、最近はドライランドと呼ぶ陸上でのトレーニングが注目されてから下肢の障害が多くなってきました。原因としては、水泳は非荷重下でのスポーツであるため、荷重関節へのストレスに弱いことと、ランニングなど陸上での運動が得意ではない選手もあり、身体の使い方の問題や荷重関節を酷使するような運動を苦手としていることが考えられます。

そのため、水泳の練習ではなく 陸上でのトレーニングで膝や足関節、足部の障害を発症してしまいますし、学生では体育の授業での受傷もあります。とくに冬季の体育の授業では持久走をすることが多いので、足底筋膜炎やシンスプリントになる選手が増えます。

水泳に限って言えば、やはり肩と腰の慢性障害が多くなります。水泳選手を見てきて特徴的な出来事としては、カーター兆候がすべて陽性になる、いわゆる、全身性関節弛緩症である選手が多く、日常生活で平



写真1



写真2

坦な道を歩いているだけで足関節を捻挫することがありました。

また全身性関節弛緩症であるのにもかかわらず、straight leg raising test (SLR) が60°くらいしか上がらないといった選手が多いので、筋肉の柔軟性を高めていなければ本来のパフォーマンスが発揮できないと伝えています。やはりパフォーマンスが高い選手は柔軟性が非常に高いです。サポートする高校はリレーでインターハイ入賞する成績を収めました。そのレギュラー選手は、平均的に柔軟性が高かったです。反対にレギュラーになれていない選手は柔軟性が低いので、柔軟性を見るとそのチームの力がわかるというところもあります。これは他の種目でも言えるので、チームスポーツでもチーム全体の柔軟性と成績は比例するのではないかと思います。

柔軟性の重要性

こうした問題も含めて、私が選手を見る際に重点を置いているのが柔軟性で、柔軟性と筋出力には相関関係があると考えています。基本的に筋出力は筋断面積に比例すると言われていますが、実際に測定すると筋断面積に比例した数値が出る選手はかなり少なかったからです。筋量があるのに筋出力が出ていないというのは、筋出力に抑制がかかっていると考えていて、その原因は柔軟性にあると考えています。

これはストレッチをするだけで、ある程

度の筋出力の回復が見込めるので、まずはそういった形で筋出力を改善させ、筋量との相関がとれるようになれば、今度はパンプアップさせていくようなレジスタントトレーニングに切り替えていくようにしています。抑制がかかっている状態で負荷をかけたとしても本人の全力とはどうしてもかけ離れた筋出力となります。実際に負荷をかけても筋量・筋出力が伸びてこない場合にはそういう原因もあるかと思うので、まずは筋量に見合った筋出力を目指し、ストレッチや有酸素運動を中心にコンディショニングを行っていきます。見た目には筋力があるように見えても、使えていない選手はかなり多いです。

たとえば高齢者の下肢筋力テストとしても行われる立ち上がりテストでは、Weight Bearing Index (WBI) といわれる数値と相関があり、選手にも実施しています。アスリートであれば0 cm から10 cm の台から片足で立ち上がりができますが、筋ボリュームがあるのに立てないという選手が見受けられます。この場合にも基本的には抑制がかかっている状態なので、まずは筋肉量に見合った筋出力が出せるような形のトレーニングやコンディショニングを行っていきます。

近年、水泳界ではアメリカのトレーニングが注目されていてパワー系のトレーニングを取り入れる選手が増えているのですが、その引き換えに柔軟性が失われている

選手がかなり増えているので、障害の有無にかかわらず柔軟性のテストは重点を置いて行うようにしています。

選手を見る際には関節可動域 (ROM) を測ることもありますが、柔軟性に関しては選手自身が自覚できないと意味がないので、第三者の客観的な指数となる ROM よりも、セルフでチェックできるような柔軟性テストを中心に行っています。その中で一番自覚しやすいのは、点数化してしまうことです。点数をしっかりと示し、本人が今どれくらいの柔軟性かということを常に理解してもらえるようにしています。

Functional movement screen (FMS) のようなチェック方法もありますが、私は四肢と体幹を前面、後面、胸部などブロックに分けてチェックしています。たとえば下肢では、ハムストリングスの柔軟性を測定する SLR テストや大腿四頭筋の柔軟性を測定する heel buttock distance (HBD) テスト、トーマステストなどを行っていて、それ以外の項目に関しては腹筋力のクラウスウェーバーテストや、水泳のストリームラインを組んで一定のリズムでゆりかごのように揺れるゆりかごテストなど11項目を見ます。その中でも左右差を比べる項目については片側ずつチェックし、両側できてクリアとしています。身体は弱い部分に合わせて動くので、両側ができなければその人は身体を正しく使えていないと考えているからです。

2

水泳選手にかかる負荷

水中運動および水泳における 医科学的サポート

大久保 雄

埼玉医科大学 保健医療学部、理学療法士

水中運動の筋電図

今回は水泳選手におけるスポーツ医科学的な視点から、いくつかのトピックを紹介します。まず、私のサポート経験としては、一時的に飛込競技に関わっていましたが、継続的に競泳種目などに関わってきたわけではないことをご了承いただければと思います。

昔から水中での筋電図を用いた研究は行われてきましたが、電極部分からリード線までの全体にわたって防水加工が必要でした。最近では、技術の進歩により、電極部分だけを防水すればよいとなったり、防水加工すらしなくてもよい製品が出てきました。これにより、水中運動での筋電図が取りやすくなったという進歩がありました。

私も、水中歩行などの水中運動の効果を一般的なリハビリテーションへ応用できるような研究を行っています。それでは、私たちが陸上で動作を行うときに、水中で動作を行うときに、どのような違いがあるのでしょうか。2014年の水泳水中学会で発表したデータを示します(図1)。

水中歩行時の計測データとなります。股関節屈曲の程度が大きい、大腿での歩行です。下肢と体幹部で筋電図をとっています。陸上歩行の筋電図と比較すると、活動量は全体的に陸上のほうが高くなります。もともとヒトの身体は重力を受けており、筋は重力に抗して働くという特性があることから、このような結果となります。一方、水中では浮力を受け筋の抗重力作用が小さく

なるのに対し、脚を振り出すときに水の粘性抵抗を受けることから、筋力トレーニングにもなり得るのではないかと指摘する研究者もいます。我々が今回用いたプールは水深1.3mと比較的深かったことが影響したためか、荷重している部分については、浮力を受けることにより、活動量が低下したということだったと考えています。もし粘性抵抗を利用してトレーニング効果を期待するのであれば、もう少しやり方を工夫しないとどちらがよいかを結論づけることができないということになります。粘性抵抗については空中よりも水中のほうが圧倒的に大きいですし、重力に関しては陸上のほうが大きくなるということになります。以上から、水中運動を効果的に行う場合、浮力による免荷作用と水の粘性による抵抗増加作用のバランスを考えて運動方法を考えることが重要です。

股関節を大きく動かすのは、トレーニングの側面に加えて、ハムストリングスのストレッチングも兼ねています。とくに高齢者ではこのように大きく動かすことは陸上では不可能なことが多いです。水中と陸上では環境が異なっており、リハビリテーションの現場では、水中環境をうまく活用すると非常に創造的な環境になってきます。

荷重制限がかかっている段階では、陸上では難しくても水中で歩行運動やトレーニングを行うことも可能になります。実際には多くはないのですが、充実している施設では水中歩行用のプールが備わっているところがあります。そのような施設では、荷重制限がかかっている時期や手術後間もないタイミングで、歩行リハビリテーションを開始することもできます。また、水中環



大久保 雄(おおくぼ・ゆう)先生

境は、重力に抗するときに痛みが出るときや、荷重したときに痛みが出て異常歩行が出てしまうという場合にも有用です。異常歩行を繰り返していると、姿勢や筋活動も悪いサイクルに入ってしまいます。そういった悪循環を断ち切るためにも、水中環境で荷重時の痛みを取り除き正常な歩行をしましょう、という点で役に立つと思います。

水泳選手の腰痛

先ほどの実験結果からも推測されるように、水泳選手が泳いでいるとき、ほぼ荷重を受けることはありません。重力に由来する、下肢にかかるストレスはほとんどありません。急性の傷害を除いて、平泳ぎの選手で膝が痛いという選手はいますが、それ以外ではほとんどが肩と腰に問題が発生します。肩と腰では半々といったところでしょうか。肩については大きく動かすこと(可動性)によって痛みが起こることが多いです。

腰については過剰に伸展することで痛み

†試技間の主効果(陸上有意に大きい), $p<0.05$

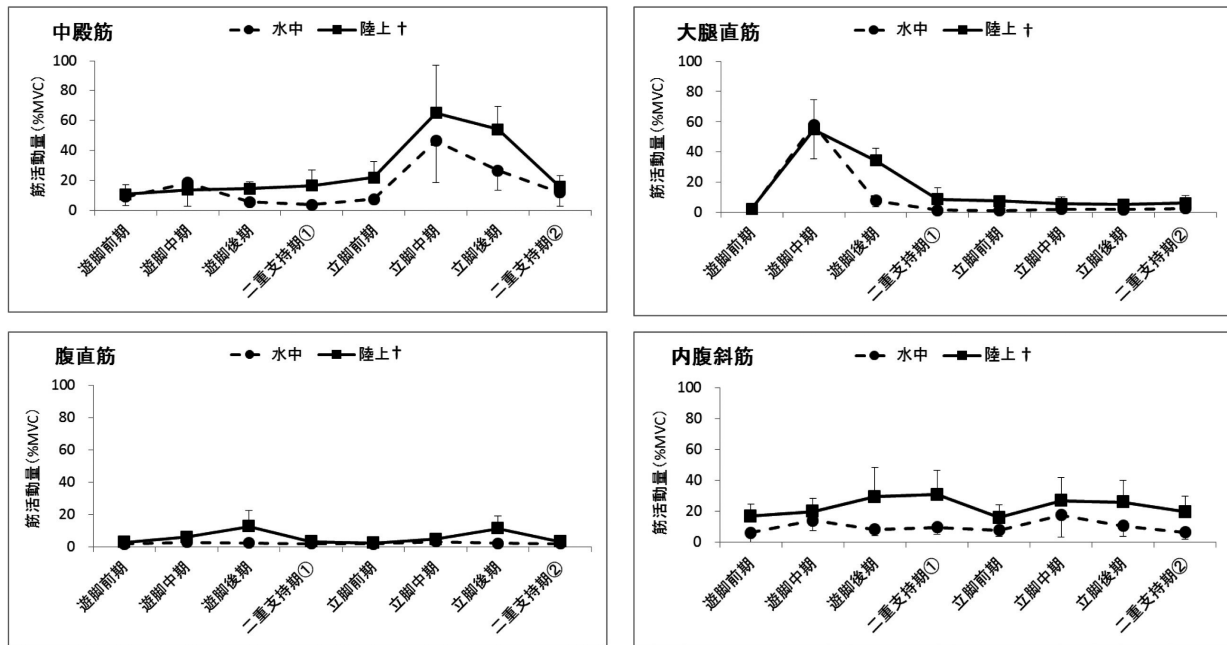


図1 陸上および水中大股歩行時の筋活動

が起こることがあります。腰椎が過剰に伸展し、その際に椎間関節に痛みが出るというケースが多いように思います。成長期に繰り返し負荷がかかることで、腰椎分離症(疲労骨折)へと進んでしまうこともあります。

これについては飛び込み種目も同様です。入水時にまっすぐなポジションがとれなかったり、過剰な伸展位のまま着水してしまう場合があります、これにより伸展型腰痛になるというデータが出ています。さらに高飛び込みの場合は入水時に400kg重もの衝撃が加わると言われています。この衝撃を身体で受け止めることになりますので、急性的に痛みを生じるケースがあります。

このような伸展ストレスに対処する方法として、腰椎を伸展するのではなく、胸椎や股関節での伸展を用いることを促します。つまり、腰椎を反らさないような体幹を固めるエクササイズに加え、隣接している胸の部分の反るようなストレッチをしていくことが、基本的なリハビリテーションとなります。

水中姿勢

泳ぎが上手な選手は、水中での姿勢をう

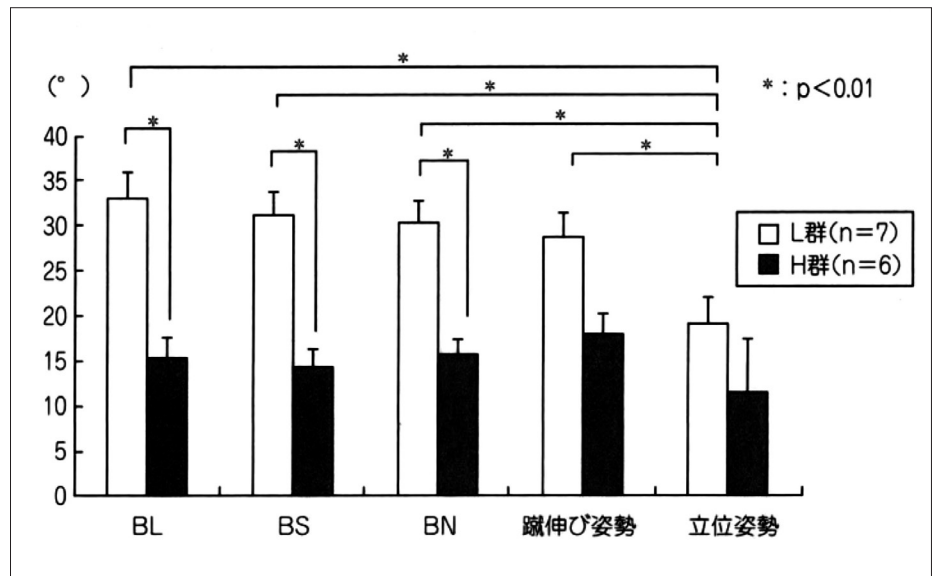


図2 泳動作中の腰部伸展角度

L群: Low-level 群, H群: High-level 群

BL: ビート板大バタ足, BS: ビート板小バタ足, BN: ビート板なしバタ足

まくつくることができます。実際に泳いでいるときの腰部の伸展角度を上級者と初心者と比較したデータがあり、初心者の腰部伸展角度が有意に大きかったという結果が出ています(図2)。伸展した姿勢で泳ぐと、水の抵抗を受けながら泳ぐことになり、タイムも遅くなることがこの実験結果にも表れています。実際の実験現場を見ていて、初心者の腰の動きはブレが大きかったのに対し、上級者は腰が動いていないことが私

のような素人目にもわかりました。

一流の水泳選手が、このようなきれいな水中姿勢(ストリームライン)を保持できるのは、小さい頃から競技を続け、水の抵抗を受けないストリームラインが頭の中に構築されているのだと思います。水の抵抗をなるべく受けたくないような姿勢を幼少期から繰り返し覚えさせることで、いつしか無意識にできるようになっているのではないかと思います。