

November Special

スクワット動作 を診る

リハビリテーションの視点から



スクワットはトレーニングの王様とも言われ、アスリートはもとより、中高年者の健康体力づくりでも推奨されている。スポーツ医学においては、筋力向上のみならず、股関節・膝関節・足関節の動きを伴う動作として、スポーツ動作、日常生活動作につなげる、あるいは改善するために、あるいはどこかの部位に問題がないかを見るためにも用いられる。では、そのスクワット動作をどのようにみて、どのように判断して、どのように対応するのか。それをテーマに4氏に取材した。それぞれの専門や研究テーマによって、見方や対応は異なる。スクワットという一見簡単な動作だが、みるべきポイントは多い。興味の尽きないところである。さまざまな感想をお寄せいただければ幸いです。

- 1 スクワット動作に関係するとくに
内側広筋の研究について 谷埜予士次 P.4
- 2 スクワット動作を利用した姿勢補正で
起こりやすい障害予防につなげる 辻端大輔 P.10
- 3 スクワット動作の見方とそこからの
発展的トレーニング 小笠原一生 P.15
- 4 理学療法評価としてのスクワット動作の見方と
キネシオテーピング 吉田一也 P.20

1

スクワット動作を診る

スクワット動作に関係する とくに内側広筋の研究について

谷埜予士次

関西医療大学保健医療学部 臨床理学療法学教室 講師

関西医療大学の谷埜先生が、大腿四頭筋のとくに内側広筋について研究されているとのことと取材させていただいた。最終的にはスクワット動作につながるが、それ以前に内側広筋、その斜頭と長頭の違いなどについての検討を進められている。研究結果から唆されるスクワットの仕方についても聞いた。

骨盤肢位の違いによる大腿四頭筋各筋の筋電図の違い

—スクワット動作の研究というのはいつぐらいから取り組まれているのですか？

内側広筋自体を狙って研究を開始したのは2007年にこの大学に来てからです。

—もう5～6年が経っていますね。スクワット動作と大腿四頭筋のとくに内側広筋に

着目されている。

最終的にはスクワット動作にもっていきたいのですが、方法論的にスクワット動作において股・膝・足関節の運動範囲や速度を厳密に規定しないと関節モーメントの大きさが違ってきます。当然それに起因して筋活動量や筋電図の周波数などが変わってきますので、今のところはまだオープンキネティックチェーンですが、関節角度や発揮する関節モーメントを厳密にコントロールしやすいレッグエクステンションのなかで筋活動を検討して、それをスクワットに応用することを臨床で行っています。膝関節疾患の方などでは、大腿四頭筋のなかでもとくに内側広筋に注目してトレーニングされます。単純にどのようにすると内側広筋はもっともよく働くのかという興味から入っていきました。

—たとえばACL損傷のリハビリなどでなかなか内側広筋が回復しないということに対



たにの・よしつぐ先生

してどういうエクササイズが有効かということですか？

そうです。そうなるきっかけが、FTEXインスティテュートの川野哲英先生考案のPRTEテクニックで内側広筋の収縮が促進されるというのを強く実感しましたし、

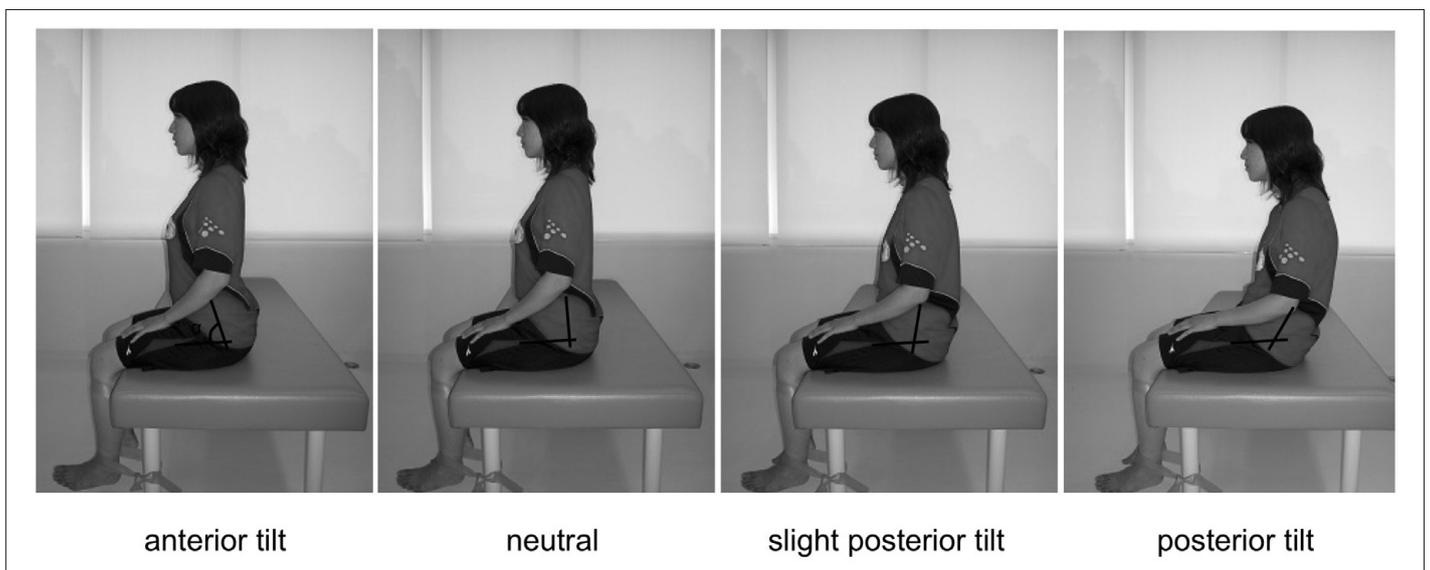


図1 実験で用いた骨盤の肢位（左から前傾、ニュートラル、やや後傾、後傾）

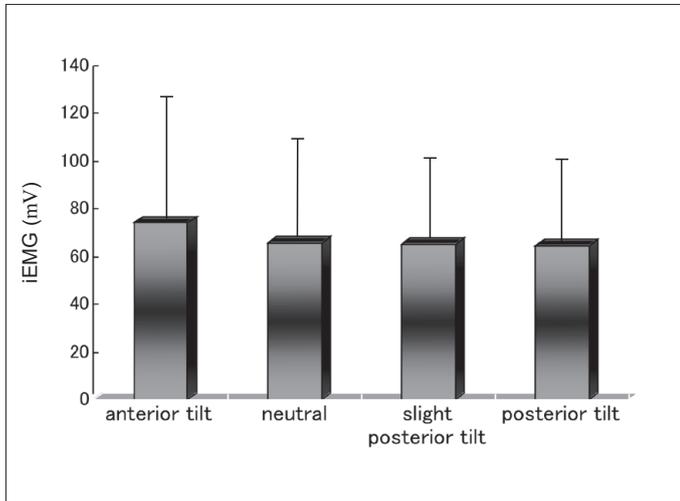


図2 RFの筋電図積分値

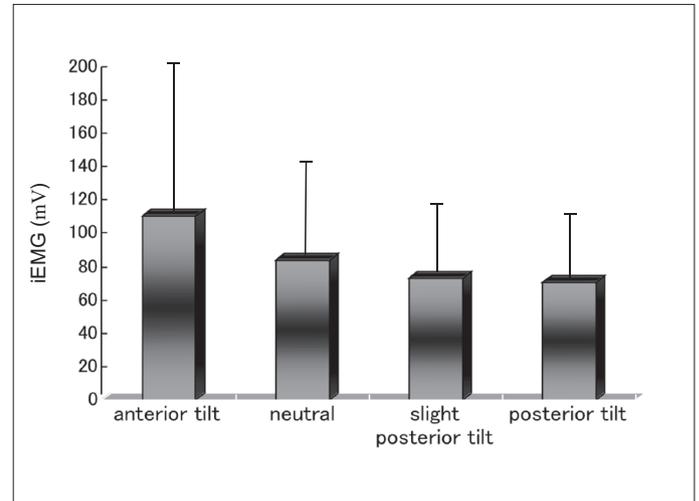


図3 VLの筋電図積分値

なぜそうなるのかというエビデンスをみつけないといけないと思ったのです。最初に行ったのが、レッグエクステンションを行うときの座位姿勢についての研究です¹⁾。よく患者さんやスポーツ選手たちが自分の理学療法の順番がくるまで、自主トレで大腿四頭筋を強化するためにレッグエクステンションをしています。あるセラピストが指導しているときは、体幹も起こして、きちんと抵抗もつけて、しっかりレッグエクステンションができていますが、とくに方法を詳細に指導していないセラピストの患者さんや、高校生などでは教科書をみてテスト勉強しながらグラッとやっている場合もあります。レッグエクステンション一つをとっても、座り方からまずどのようにするのがよいのかと考えました。

そこで、骨盤肢位の違いとレッグエクステンション中の大腿直筋 (RF)、外側広筋 (VL)、内側広筋斜頭 (VMO) の筋電図を検討しました。骨盤の肢位は、前傾、ニュートラル、やや後傾、後傾の4種類で、筋電図は各肢位において、膝屈曲 60° で等尺性収縮による膝伸展 (最大の 30% 強度) を維持させたときに記録しました (図1)。実際には、「骨盤を目一杯起こして」「垂直にして」「ちょっとグラッと」「一番グラッと」と言って被験者さんにその肢位をとってもらいました。骨盤の角度は任意に行ってもらい、その角度を測定して再

現性があるように各骨盤肢位において3回筋電図を記録しました。

—任意というのは、その人のやり方でいいということですね。

はい。図2はRFの筋電図積分値ですが、ほとんど差がありませんでした。図3はVLですが、骨盤前傾がほかよりも大きいかなという感

じなのですが、統計学的には有意差がありませんでした。しかし、VMO (図4) は、統計学的に有意差が出て、骨盤前傾では他の肢位よりもよく働く。収縮強度はみな同じなのですが、骨盤を直角 (ニュートラル) にした場合も後傾しているときよりはよく働いているという結果だったので。

骨盤肢位を変えることによってもっとも変化するのは、股関節をまたいでいるRFです。RFは下前腸骨棘から膝蓋骨についていますから、骨盤肢位の変化によって筋長変化をもろに受けます。VMO、VLは単関節筋ですので、骨盤をどうしようが筋長は本来変わらないはずですが、VMOの筋活動がこのように増えたという結果でした。

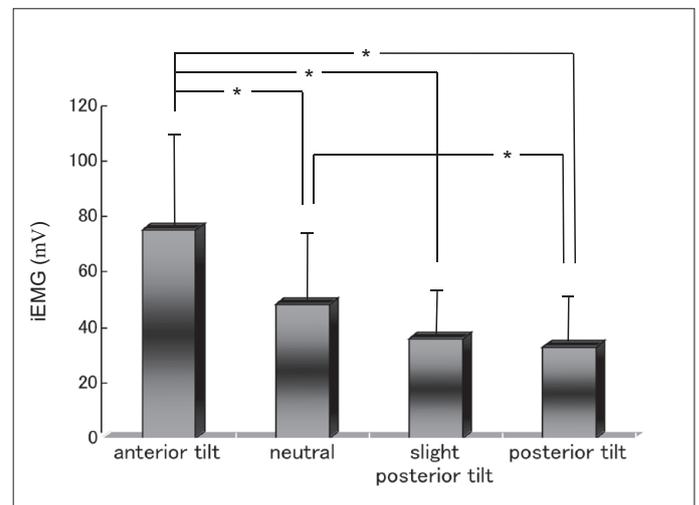


図4 VMOの筋電図積分値

—内側広筋が骨盤を起こしたときによく働いているのはなぜなのか。

1つには、RFは骨盤を後傾位にするほど筋長が長くなるので、筋肉の静止張力を利用して筋力を維持しやすくなる。一方、骨盤を起こしていくと、RFの筋長が短くなりますから、筋力として発揮しにくくなる分、単関節筋が同じターゲットの力を出すためにより活動したと考えました。では、なぜVLには有意な結果が出ず、VMOの筋活動に有意な変化が出たのか。それは膝蓋骨の安定化に非常に関係していると思いました。VMO以外は収縮すると膝蓋骨を外側に偏位させる力をもっていますので、ほかの筋肉が膝蓋骨という滑車を介して効率よく脛骨粗面に牽引力を伝達するために

2

スクワット動作を診る

スクワット動作を利用した姿勢補正で 起こりやすい障害の予防につなげる

辻端大輔

シダックス・スポーツアンドカルチャー株式会社
CULTURE WORKS フィットネス部門
トレーナー・理学療法士・鍼灸師

効果的なスクワット動作を行ってもらうためにみるべきポイントは、スクワットそのものではなく、姿勢の癖。普段の姿勢から、スクワットを行ったときに出る身体の代償動作を見抜くことが、障害予防としてのスクワット動作には必要。逆説的だが、まずは障害が起こりやすい部分を姿勢から読み解く。その姿勢を直すために、スクワット動作を利用するというほうが、とくに障害予防を目的とした場合は効果的なのだ。神奈川県脳神経外科クリニック リハビリテーション科や国立スポーツ科学センターでの勤務経験を持ち、現在、東京・渋谷のフィットネスクラブ「CULTURE WORKS」でトレーナーを務める辻端大輔氏に、起こりやすい姿勢の癖と、それに伴う身体の代償動作、そして正常なスクワット動作について話を聞いた。

スクワットを行う前に姿勢を診て 過負荷の部位を見抜く

——トレーニングとしても、リハビリとしてもスクワット動作を指導されてきたと思いますが、率直にどこを中心にみるのでしょうか。

みているポイントは、私がとても大切にしている教科書そのものなのですが、まず、スクワットというのは、下肢の屈曲・伸展、体幹の前傾・後傾の動作の組み合わせです。下肢が屈曲すると同時に体幹が前傾して、しゃがむ状態になる。

その状態から立ち上がるときに、体幹は後傾していきながら、膝、股関節は伸展方

向に動く。そのときにポイントになるのが、膝の回転の中心軸と股関節の回転の中心軸に対して、上体の位置がどのような位置関係になっているのか、ということです。その力がかかる下肢の場所は、上体の位置によって変わります。

簡単に言えば、膝の位置と重心の位置が遠くなると、大腿四頭筋を中心とした太ももの前面に負荷がかかります（写真1）。逆に膝の位置と重心の位置が近いと、ハムストリングスや下腿三頭筋に負荷がかかりやすくなります（写真2）。ですから、スクワット中の重心の位置をみれば、下肢のどの筋肉に刺激が入っているかがわかります。

——基本的には、重心の位置で下肢のどこに刺激が入っているかをみるのですね。

それだけではありません。私はどちらかと言うと、効果的な下肢のトレーニングをするために障害が出ないスクワット動作を指導するというよりも、もともとの普段の姿勢から膝や腰に障害が出ているのはいいか、それがスクワット動作自体に影響しているのではないかと考えます。

たとえば、下肢に障害が出やすい姿勢で生活していて、その状態でスクワットをすると、その障害が大きくなる可能性が高い。そう考えると、スクワット動作自体に問題があるのではなくて、もとの姿勢に問題があります。その姿勢を下肢に負荷がかからない正常な状態に戻してあげるために、スクワットを利用するのです。

——障害が出にくい姿勢に矯正するために、スクワットを利用するのですか？

そうですね、トレーニングというよりも、動作改善としてのスクワット、というイメージです。ですから、「スクワットを診る」



つじはた・だいすげ先生

といったときには、スクワットの動作自体はもちろんですが、それ以前にまずは姿勢を診ることが大切なのです。

たとえば膝の前面が痛い人、アキレス腱を痛めやすい人というのは「立っているときにこういう姿勢になっていますよ」と教えてあげます。なぜかという、立っているだけでも負担がかかっているのに、そのままの姿勢でスクワット動作をすると、さらにその部分に負荷がかかって痛みが酷くなってしまいますから。そうすると、スクワットのやり方という問題ではなくなりますが、普段から負荷がかかっている部分に、スクワットをすることでさらに負荷をかけると、障害を助長させるだけになってしまいますから。

——スクワットをする前に、まず障害が起こりやすい姿勢かどうかを見極めるわけですね。

私が診てきたなかで、よくみる姿勢は3つです。ひとつが『骨盤後傾姿勢』。名前のとおり骨盤が後傾するに伴って、重心が



写真1



写真2

後方にある姿勢の人です(写真3)。次に『骨盤前方移動』。骨盤後傾と似ているのですが、骨盤が後傾しながら前方に出ている、上体は後ろに倒れている状態(写真4)。そして『骨盤前傾姿勢』です。骨盤後傾とは真逆で、骨盤が前傾していて重心が前にある姿勢です(写真5)。とくによく目にする姿勢が、骨盤後傾と前方偏位、つまり猫背の状態ですね。

それぞれ障害が起こりやすい部分があります。最初にスクワット動作で、膝と重心の位置が遠いと大腿四頭筋に負荷がかかると説明しました。それは立っている状態でも同じことが言えて、重心が後ろにある『骨盤後傾』の人は常に大腿四頭筋が引っ張られている状態なので、膝蓋骨が大腿骨に押しつけられてしまいます。そのため、膝前面の障害につながりやすいのです。

次の『骨盤前傾』は、重心が前方にあるので、ハムストリングス、下腿三頭筋に負荷がかかり続けている状態になります。さらに、腰椎が伸展位にあって筋が常に緊張しているので、腰痛の原因になることもあります。

さらに、『骨盤前方移動』は、上体が後方にあるので大腿前面に負荷がかかります。また、骨盤が前に移動しているため、下腿三頭筋が引っ張られ続け、アキレス腱炎にもなりやすいです。腰椎は、屈曲位のため腰にも負荷が大きくて腰痛も起こしやすいのです。

姿勢が下肢に与える影響は、こうするとわかりやすいです。真っ直ぐなきれいな姿勢のときに、足の付け根あたりの太ももの前面や外側を軽く触ってみてください。そのまま猫背になると、触っている部分が緊張するのがわかると思います。

——猫背にした瞬間に、太ももの前面がピンと張る感じがわかります。意識していませんでしたが、猫背の姿勢だと常に太ももの前面に負荷がかかる状態だったのですね。

そういう姿勢の人だと、ただ普通に生活をしているだけで大腿四頭筋が張って膝前面に負荷がかかっているのに、そこからさらにスクワットをすると、膝蓋骨が大腿骨にこすりつけられて膝に障害が出やすくな

ります。

——水泳選手には、骨盤前方移動の人が多くですね。私も気を抜くと骨盤前方移動の姿勢になっていることが多いです。

猫背で、骨盤が前に出ている姿勢は、水泳選手の特徴かもしれませんね。腰痛も膝痛も水泳選手に多い障害ですから、姿勢からきているとも言えるかもしれません。

——まず見抜くべきポイントは、姿勢だったのですね。

最初に姿勢を診ますし、主訴があればそこに問題点があるわけで、そこを中心にみていきます。それは、姿勢に現れますし、スクワット動作にも現れる。そうすれば、どのようにすればその障害が予防できるのか、効果的な運動としてのスクワット動作を教えられるのかがわかります。

注意すべきは腰椎・股関節の運動方向と現在位置を見分けること

——ということは、姿勢によって負荷がかかっている場所とは反対側に刺激を与えるようなスクワットをしたほうがよいのでしょうか。

そのほうが効果的な場合もあります。骨盤後傾で、大腿前面に主訴があり、上体が後方へ偏位している場合には、膝と重心の位置を近くするようなスクワットができる

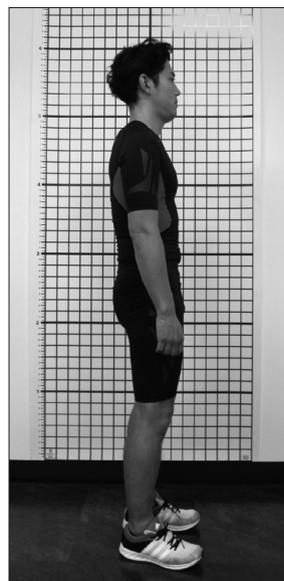


写真3

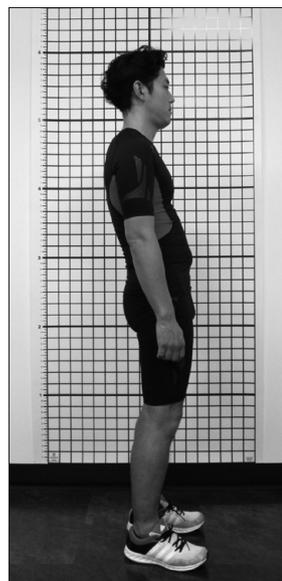


写真4

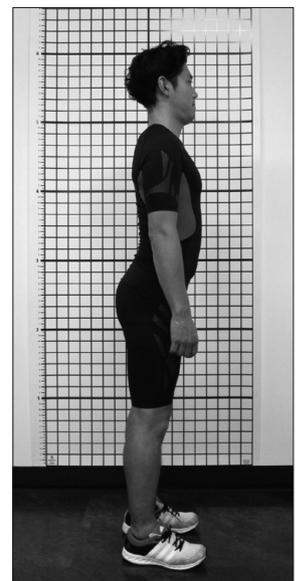


写真5

3

スクワット動作を診る

スクワット動作の見方とそこからの発展的トレーニング

小笠原一生

武庫川女子大学 健康・スポーツ科学部
講師

本誌 108 号特集「体幹と股関節」で、「下肢の外傷予防と体幹と股関節の関係」というタイトルで取材させていただいた小笠原先生に、スクワット動作をどう捉えるかを聞いた。108 号でも紹介したが、先生自身が前十字靭帯損傷を三度経験されていて、外傷予防にも関心を寄せておられ、スポーツ科学者の立場から、スクワットへの取り組みを語っていただいた。

ACL とスクワット

— 今日、先生がスクワット動作をどのようにみられるかをお聞きしたいのですが。

私の考えるスクワットは、特別に新しいことではなく、またごくシンプルです。リハビリや動きを覚えていく過程でのスクワットの捉え方にはいくつかありますが、筋力を向上させるという筋力トレーニング主体の一般的な考え方と、股関節、膝、足関節の協調を生むための協調性トレーニングという、大きく 2 点に絞られるかと思えます。とくに前十字靭帯 (ACL) を考えると、ACL は構造上、脛骨のプラトー上にある丸い大腿骨が矢状方向へ逸脱しないよう動きを制限しています。下腿が前傾すれば前傾するほど、プラトーの面が前方に傾いていくので剪断力が強くなります。そこでうまく体幹を後ろに残しておいて、それでも後ろに倒れないように股関節をしっかり屈曲させて、股関節、膝、足関節の角度的な協調がうまくいってはいはじめて脛骨プ

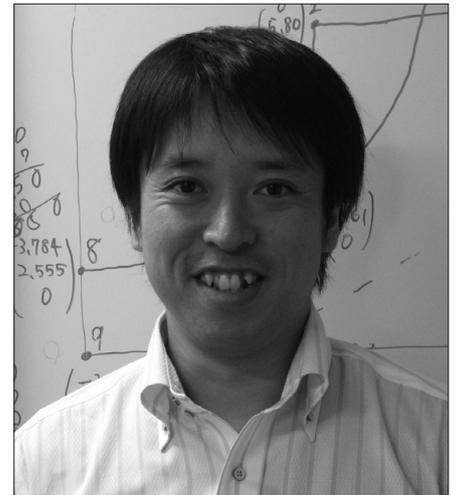
ラトーが水平に保たれ、膝に負担のないスクワットができると考えています。

これはとくに足関節の背屈に制限がある人、あるいは股関節を屈曲する感覚がない人は、スクワット動作では体幹がアップライトのまま膝だけを屈曲させていきます。これは女性に多い傾向で、スクワット動作も写真 1 のようになってしまいます。スクワットは大腿四頭筋の筋力トレーニングという考えがあり、膝の曲げ伸ばしだという感覚があればあるほど、こういう方たちは股関節を使わずに膝だけで曲げていく傾向があります。こういうスクワット動作は、前述の剪断力の関係で ACL のリハビリテーションとしては好ましくありません。私がスクワット動作で気をつけているポイントは、股関節を屈曲し、お尻を突き出すようにして、背中を反って、膝、股関節、足関節の協調を出しながら、徐々に下げていくということです。

これは筋力トレーニングという面もあるのですが、どちらかと言うと関節間協調を生み出すようなことを意識させることを第一において行っています。

大腿四頭筋と殿筋・ハムストリングスの協調

「スクワットをやってみて」と言う経験のない人は、先ほどの膝だけを曲げる写真 1 (次頁) のようになることが多く、足関節の背屈が出ない人はかかどが浮いてしまって写真 2 のようになってしまいます。これが狙いのトレーニングならばいいのですが、ACL を考えると先述したように好ましい動作とは言えません。求めたいのは、股関節を折り込み、お尻を出して下げてい



おがさわら・いっせい先生

くという意識です (写真 3)。この動きが出せるかどうか重要なポイントになります。脛骨の傾きが地面から真っ直ぐにキープされていると、おのずと脛骨プラトーは水平を保ちます (写真 4、P.17)。このようにしておいて、その上に球状の大腿骨を乗せる。もし股関節を屈曲せず膝だけ曲げてスクワットをした場合、膝がつま先よりも前に行き、脛骨プラトーが前方に傾斜してしまう (写真 2)。このような ACL に剪断力が働きうる動きを出したくないので、プラトーを水平にして腰を下ろしていく。そういうことを意識しています。

この動作を覚えてもらうために、大学院のときに、ホームセンターで 50 cm × 50 cm くらいの透明の板を購入してきて、下に台を付けて立つようにし、選手の前方につま先が台に当たるように置いて、膝がこのボードに当たらないようにスクワットさせるようなことも行っていました (写真 5、ただしボードではなくカゴで代用)。

— つまり、膝がつま先より前に出ないよう



写真1



写真2



写真3

にする。

そうです。股関節をうまく屈曲できない人は膝を曲げてしまうので、膝がボードにぶつかってしまいます。ボードに膝をぶつけないようにお尻を下げるという動作を習得してくると、膝の位置を変えずに、写真3のようなスクワットができるようになります。膝と股関節、殿部が同時に動いてくると、膝の前後の位置を変えずに殿部を落とせて、体幹の動きもしっかり安定してできます。実際にやってみるとわかりますが、この動きでは大腿四頭筋ではなくて、殿部やハムストリングスに負荷がかかります。大腿部前面の大腿四頭筋と後ろのハムストリングスの筋力の比はACLでは重要視されています。前面が強すぎると、下腿を前方に出してしまってACLに負担がかかるので、これを防ぐために、殿部、ハムストリングスと前面の膝伸筋群を協調させながら、正しい姿勢をクセづける。そういった意図で今のようなアプローチを行っています。

——それはACLに対する余計なストレスをかけないでいかにして、リズムよくコーディネーションよく鍛えるかということ。そこから逸脱するとACLにはよくない。

そう思って行っています。ACLに負担をかけないというのが1つのポイントで、術後の両脚荷重は許されているけれど、オープンキネティックチェーンでの膝の曲

げ伸ばしは許されていない時期には、今のようなスクワットで一番下に下げたところでスタティックに保持する。つまり関節運動を伴わないアイソメトリックなトレーニングなのですが、このときにACLの負担を最小化して、かつ筋肉の負荷を最大化しようと思えば、やはり今のような膝を前方に出さない(股関節がしっかり屈曲できた)肢位をつくるのが大事だと思います。

股関節の動き

もう1つ私が協調したいのは、股関節の動きをつくっていくことです。股関節を屈曲していくときに、ただ股関節を折るににするのではなくて、視線を一定に保ち、体重心を一定に保つと、腰部の伸展や骨盤の動き、骨盤から上の動きを協調させなければいけない。股関節を屈曲し、骨盤を前傾させて、お尻をやや突き出した形にする。そして上半身のバランスをとって行っていく。つまり、骨盤帯の動きと膝の動きの協調をスムーズに出していくことを狙っています。これはACLの負担を減らす観点からのみならず、コアの動きの器用さとか、また、将来の競技復帰に向けたさらに複雑な動きの獲得のための下地をつくる狙いがあり、このあたりの動きは早い段階でしておきたいポイントです。

——ケガの回復、リハビリテーションだけでなく、次の段階であるパフォーマンス向上

につなげていくことを考える。

そうです。そこは非常に重要視しています。私の恩師である白木仁先生が得意としているトレーニングのひとつにマットトレーニングがあります。体幹を固定させておいて、股関節の屈曲、伸展、外転、内転、外旋、内旋を組み合わせた動きをマットの上で行って股関節の動きを出していく。プロゴルファーにもプロ野球選手にも、まずこの動きを始めに行ってもらって、この動きがスムーズかどうか、どれだけ体幹が止まるかをチェックしてから次の運動を組み立てるということを白木先生はやっておられました。

——体幹を固定して股関節を外転したり、外旋したりする。

シンクロナイズドスイミングの選手は水中で姿勢を安定させて、股関節の動きをダイナミックに出していかなければいけません。水中では、支えるものが何もないにもかかわらず、体幹を固めながら、下肢をダイナミックに動かさなくてはなりません。このこと自体が非常に難しい運動です。白木先生は、体幹を止めて下肢を動かすというような表現をされたのですが、その真意は、重い下肢の動きをキャンセルするように、体幹は逆の動きをカウンターする点にあります。脚を速く動かそうとすると、その反作用で必ず体幹部も動いてしまいます。この反動による体幹のムダな動きを

Sedentary な生活をしています、ただ股関節、骨盤周囲の器用さというの一度獲得すると今でも残っています。自分でもビックリしているのですが、スキーは全然やったことがなかったのですが、大学のスキー実習のときでも、あまりこけずに済みました。

——スキーは股関節を使いますからね。

股関節まわりの筋力は落ちますが、動かすコツ、感覚は結構残っているので腰痛予防にも機能するのかなと思っています。能力を筋力だけに求めなくて、協調とか器用さという概念で捉えていってあげると、筋力は落ちるけれども巧緻性、巧みさという

部分は残る。職人さんの手の技ではないですが、衰えは筋量や筋力とは異なるものと思いますので、そのあたりは非常におもしろいと思います。それをスクワットに代表される荷重動作を通して考察を深めることは非常に興味深いと考えています。

——ありがとうございました。

4

スクワット動作を診る

理学療法評価としてのスクワット動作の見方とキネシオテーピング

吉田一也

人間総合科学大学保健医療学部リハビリテーション学科理学療法専攻 助教
SPT ラボ 代表
理学療法士 リハビリテーション学修士
キネシオテーピング指導員

アスリートのパフォーマンス向上を目的としたセラピスト対象の勉強会や研究活動を行う「SPT ラボ」の代表を務め、またキネシオテーピング療法に関する講習会なども数々行っている吉田先生に、理学療法士からみたスクワット動作についてうかがった。

評価としてのスクワット動作

——まずはスクワット動作をどのように捉えているか教えてください。

吉田：はい、まずスクワット動作は下肢の筋力強化だったり、下肢と体幹の協調性向上のためのトレーニングとして行われることが主であり、実際に腹筋や背筋がバランスよく活動したり、大腿四頭筋とハムストリングスが同時に収縮したり、荷重位でさまざまな筋が協調する動作でもあります。ですから、荷重位で動作したときに、下肢

を中心とした各パーツのアライメントがどうなっているのかという評価、また下肢から体幹の協調性のレベル、特徴を評価するのに非常に向いている動作だと思います。

そんなスクワット動作を評価として利用する際には、まずスクワット動作を自然にさせてみて、そのなかで、ここが使えていない、ここが緊張しているなどを評価し、そこからさらに個別の筋や関節の評価に向かっていく、そうした最初の評価として有用性が高いでしょう。荷重位での下肢の運動のなかでは、ある程度負荷が強い運動でもありますので、機能不全があるとそれが現れやすい、という評価上のメリットもスクワット動作にはあると思います。

たとえば前十字靭帯などの膝の靭帯損傷によって膝がうまく使えない人、また股関節や足関節になんらかの機能不全がある人の場合、とくにスクワット動作を評価する意味が出てくると思います。まずはスクワットをさせてみることで、ある程度、この辺が問題じゃないか、機能不全があるんじゃないだろうかというポイントを見つけ出すことができます。そこからさらに詳細



よしだ・かずや先生

な評価として可動域を測ってみたり、筋力を個別に評価するとか、そういった使い方としてスクワットは適していると思います。また、同じスクワット動作でも、ちょっと手を加えて、足部に少し厚みのある紙を入れたりして不安定な状態をつくるとどうなるか、などと、同じスクワット動作をするなかで、さらに評価を深めるという方法もあるでしょう。

スクワット動作における基礎知識を知っておく

吉田：そうした評価する前提として、当たり前のことですが、スクワットをしたときに、どこの筋肉がどれくらい活動するというのは知っておかなければなりません。それに関しては、さまざまな文献で述べられているのですが、たとえば骨盤前後傾の角度規定が少し違うだけで筋活動の結果が違ったりもするので、改めて自分で筋電図を取ってみました。今回は膝の屈曲角度は60°として、さまざまなアライメントでスクワット動作をしてみました。

まずは上半身垂直位でのスクワットですが、これはおもに下肢前面の筋肉である大腿四頭筋、前脛骨筋を使っていました。そこから上半身を前屈した状態（骨盤前傾位）でスクワットすると大殿筋の活動が高まりました。これはスクワットを自然にさせたときに骨盤前傾が強い人は大殿筋の活動比重が高いということを示しています。上半身を後屈した状態（骨盤後傾位）でスクワット動作をすると、体幹の前面の筋肉である腹直筋などの活動が高まりました。膝を内側に入れたいいわゆる内股にした状態（Knee-in）でスクワットさせると、大腿四頭筋のなかでも内側広筋の活動が高まりました。変形性膝関節症の方に多い、かに股の状態（Knee-out）で行うとハムストリングスと前脛骨筋が高まりました。

ほかにもさまざまなアライメントで行った結果、基本的には多くの文献に書かれていることと大差はありませんでした。しかし、本題とはややそれますが、やはり実際に筋電図を取ってみたことで、知識や理解が深まり、よりスクワット動作の評価が正確に行えることを実感しました。臨床の場では、一症例ごとに筋電図を取ったりすることは、なかなか難しいですが、筋電図は取らずとも自分で実際さまざまな姿勢でスクワット動作をやってみて、どの姿勢だとかどの筋をどのくらい使うということをやったことがある、知っているのと知らないのとでは、やはり評価の正確さが変わる

と感じました。

矢状面、前額面から詳細に評価

——そうした知識を持ったうえで、実際にどうみていく？

吉田：スクワット時の筋活動をまず知識として知ったうえで、スクワット動作をやらせてみて、どういうパターンでやるのか、どこを優位に使っているのか、使っていないところはどこかということを観察していきます。そして、それはなぜなのかと考えて、たとえば足関節が硬いからだとか、体幹筋に問題があるだとか、原因にたどりついたりします。

——具体的には？

吉田：具体的な評価流れとしては、前額面、矢状面から、それぞれアライメント、運動連鎖、関節の回旋具合、左右差、優位に使っている筋、上手く活動できていない筋、代償動作などを見つけ出していきます。

私個人としては、まずは矢状面から、骨盤の傾斜角度や身体重心の位置、さらにどこの筋を選択的に使うのかなど全体的な体の使い方のパターンをざっくり診ます。ですが、矢状面からだけだと股関節や膝関節などの細かな回旋度合いはわかりません。そこで続いて前額面から、それらや左右差などをみていきます。歩行動作などではわからない細かな協調性もスクワットなら正確にみることができますし、もちろんスクワットをやる前から、歩行などにおいて特徴的な動作を見つけていれば、その評価の続きとしてスクワット動作を行うということもあります。

——たとえば、どういう症状の人にどう評価する？

吉田：たとえば前十字靭帯損傷からもうすぐ復帰という人がいたとしますと、荷重していったときに脛骨の前方への動揺性をチェックする必要があります。そのために両脚スクワットだけではなく片脚スクワットをしてもらい、ハムストリングスの同時収縮の具合を診たり、運動連鎖などをチェックしますよね。もしハムストリング

スが働いていないようであれば、バランスが崩れすぎない程度に骨盤を前傾させ重心の位置を前にした状態でスクワットさせてみて、結果、ハムストリングスの活動が高まるか、高まらないか、高まらないならその原因はどこなのかを、効果判定していきます。それから前額面では膝が内側に入っていないなども確認していきます。

——スクワット動作で痛みが出る場合は？

吉田：たとえば変形性膝関節症で、荷重すると膝が痛いという人が来たとします。その場合は、まずは普通にスクワット動作をやってもらいます。それで痛みが出たとして、骨盤、大腿、下腿の回旋や連鎖を診ます。変形性膝関節症の人の多くは骨盤が後傾し、大腿が内旋、下腿が外旋することによって、膝の内側にストレスがかかって痛みが出たり、変形している人が多いので、もしそうなっていたら、たとえば骨盤を前傾させるよう誘導し、もう一度スクワットさせてみて、痛みが減るかどうかチェックしていきます。下肢からの運動連鎖を考えると、距骨下関節の回内を誘導することで下腿を内旋させることも有用なチェック方法かもしれません。

スクワット評価とキネシオテーピング療法

——そうした評価にキネシオテープを使う？

吉田：一般的に「キネシオテーピング」というと治療の一手技として行われているイメージが強いでしょうが、実は、評価としての使い道としても、素晴らしい効果を発揮すると私は考えています。貼った後すぐに即時的な効果が期待できるので、スクワットで評価した内容を検証するためにキネシオテープを使う、そういう使い方に非常に向いています。もちろん貼っている間は持続的な効果も期待できます。

——しかし、そもそも貼るのにテクニックが必要そうですが？

吉田：部位によっては、たとえば中殿筋や腓腹筋などの比較的大きな筋では、筋自体を包み込むように貼る貼り方もあります

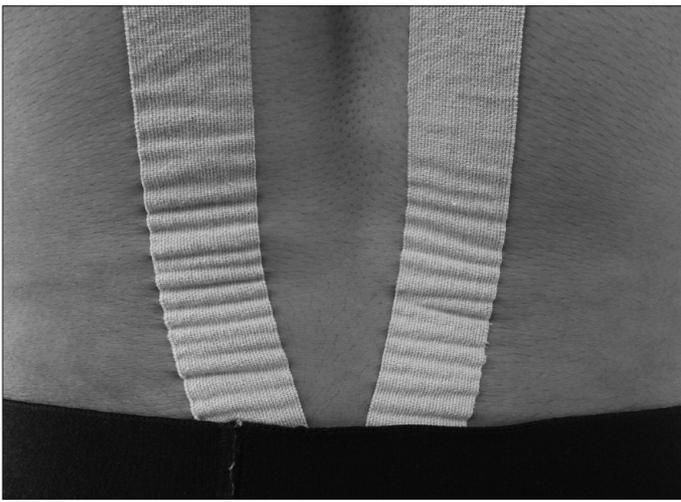


図1 キネシオテープ貼付後にできる腰部の皺

が、筋の起始部と停止部がテープの貼り始めと貼り終わりになるような形の貼り方が基本になっています。ですから、大体の解剖がわかっていれば、深い専門な知識がなくとも、誰でも比較的簡単に貼れるものと考えてよいでしょう。ある程度の筋の形状を理解していれば、それほど難しい技術は必要ありません。

重要なのは「皮膚をたわませる」こと

——貼り方のポイントは？

吉田：貼り方のポイントとしては、テープ自体は結構伸び縮みするのですが、そのテープはあまり引っ張らず、皮膚を引っ張った状態で貼る、ということです。たとえば、ハムストリングスに貼りたい場合でしたら、ハムストリングスが伸びる状態にして貼ります。たとえばアキレス腱伸ばしをしたり、体幹を前屈した状態にして、大腿背部の皮膚を張った状態、つまり皮膚の遊びがない状態で、そっと皮膚の上に軽く引っ張ったテープをのせてあげるといった感じの貼り方が正しいです。テープはほとんど引っ張らず、伸張率0から10%で貼ることが推奨されています。

——なぜ、そのような貼り方を？

吉田：それはキネシオテーピング療法の考え方、目的とも関わる話になります。

キネシオテーピングは、一般的には「筋力アップ」とか、「関節運動の動きの補助」といった効果を発揮すると考えられているかもしれませんが、実際は筋ではなく、皮膚や筋膜にアプローチして、という

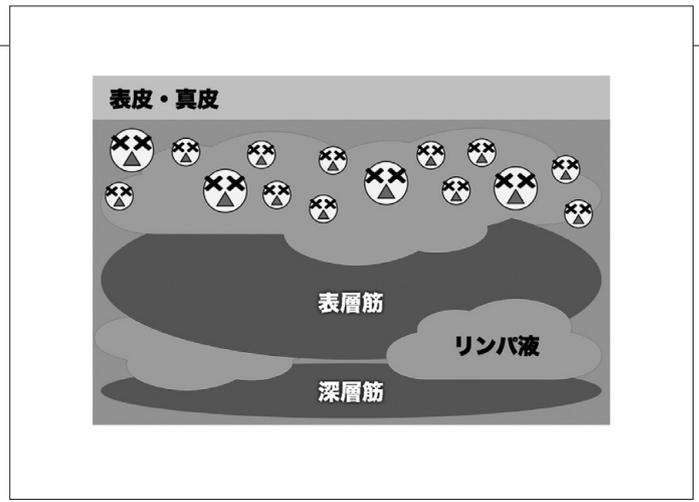


図2 テープ貼付前イメージ図

考え方に基づいた治療手法なのです。ですから、皮膚を引っ張った状態でテープを貼ることでテープの伸縮性を利用して皮膚をたわませて持ち上げることが重要になります(図1)。——なぜ、皮膚をたわませる？

吉田：図2にまとめましたが、痛みがあつたり、動きが悪

かったり、筋力が発揮できないといった、機能的になんらかの障害がある状態というのは、簡単に言ってしまうと、皮膚、皮下組織、筋肉という各組織間の滑走が上手くできない状態だと言うことができます。たとえばなんらかの原因で皮下組織に水が溜まっていると筋が十分に滑走できませんし、どこかに血が溜まっても、皮膚が張ってしまったら、正常に動けません。また筋が肥大してパンパンになっても皮膚が突っ張ってしまい、本来の機能を発揮できなくなります。この状態を解消してあげようというのが、キネシオテーピングの原理なのです(図3)。

本来の筋機能を発揮させるのがキネシオテーピング

——つまり、テープを貼ることで、低下していた機能がもとに戻る？

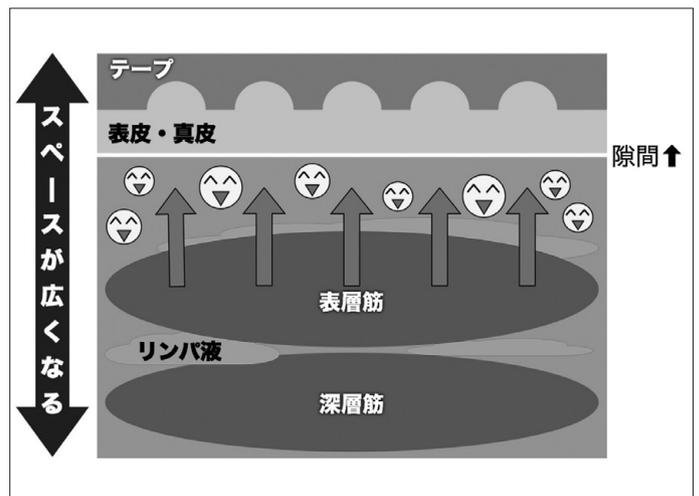


図3 テープ貼付後イメージ図

吉田：はい。テープを貼ることによって、皮膚をたわませて、各組織間が自由に滑走できる状態をつくります。結果として、本来もっている筋力を十分発揮できる状態にしてあげる、それがキネシオテーピング療法の本来の目的と効果になります。

皮膚を突っ張らせず、皮膚がたわんでいる状態でテープを貼ると、テープと皮膚の間に隙間ができてしまいますよね。そうすると、テープが十分に皮膚をたわませることができません。ですから、そうした隙間ができないように、皮膚が突っ張った状態で貼るんです。

一般的には、キネシオテープは、筋力が弱い所に貼り、筋肉の代わりにし、筋力をアップさせるものという印象が強いかもしれませんが、そうではなく、テープを貼ることで各組織間の空間を正常化させて本来もっている機能を最大限引き出すというこ