

1

靱帯を知る

靱帯の役割を構造とともに理解する

壇 順司

帝京大学 福岡医療技術学部 理学療法学科

靱帯の役割

靱帯の役割として一般的には骨と骨をつなぐ役割が知られています。私は、これに加えて靱帯は関節を形成する、ということを目指したいと思います。骨同士だけで関節をつくることはできません。靱帯があることで関節が形成され、関節を補強することができます。

もう1つ、機能的な話になりますが、靱帯には関節を求心位に保つ、適切な位置にするという役割もあります。患者さんによっては関節が緩い人、ずれている人もいて、それは靱帯の役割が損なわれているために求心位に持っていくことができないということになります。これら2つが靱帯の役割としては大きいのではないかと思います。

関節内・外の靱帯

靱帯には、関節の外側にあるものと、関節内にあるものがあります。

関節内の靱帯は、関節の安定性の役割を担っていると考えられます。関節内にある靱帯は身体の中にそれほどたくさんあるわけではありません。たとえば膝関節には有名な関節内靱帯が2つ存在し、前十字靱帯（ACL）と後十字靱帯（PCL）と呼ばれています。膝関節には、ほかの関節と比較して骨性の安定性がないため、何か補強する構造が必要となります。膝関節にはかなり体重がかかってくることも、関節内靱帯の存在する理由です。ほかにも、身体の中

中には股関節の内部に大腿骨頭靱帯というのがあります。この靱帯には閉鎖動脈の寛骨臼枝が通っていますので、どちらかというと骨栄養の役割を担っています。関節の安定性や保護作用はないかと考えられます。

肩関節については、肩甲骨上腕関節内には靱帯はありません。この部位の特徴としては関節包と靱帯が合体しているような関節包性靱帯があります。さらに腱板筋が付着していて、安定性を確保しています。肩は自由度が高い関節ですから、骨性の安定性が少ない関節ですが、関節内に靱帯はないのかなと思います。

それぞれの関節の形や荷重のかかり方などにより、そこでの靱帯の機能もそれぞれです。肩関節にしても、肘関節にしても、靱帯だけが単独であるわけではありません。骨の形状、つまり関節が深かったり浅かったりしますが、それに応じて可動性が大きいところと小さいところがあり、靱帯もこれに合わせて配置されているような印象を受けます。

靱帯損傷の影響

先ほど述べたように、靱帯というのは関節を形成し、安定させる働きを持っていますので、靱帯を損傷すると関節形成がうまくいかなくなります。足関節の靱帯に損傷が起これると慢性足関節不安定症、いわゆる「捻挫ぐせ」となります。ケガを繰り返してしまうこととなります。靱帯損傷が生じたときには、医師の診断および治療方針により、手術を経てリハビリテーションとなるか、あるいは保存療法となるかなどが決まります。

靱帯は部位によって果たす役割が異なり



壇 順司（だん・じゅんじ）

ますので、損傷した靱帯が腱を固定する靱帯であったら（例：指の輪状靱帯）、その靱帯がなくなっても、力発揮に対してはあまり変化がないということになります。すなわち、靱帯損傷によって大きな問題が発生するかどうかは、その部位や機能によって決まり、常に深刻な問題になるかということ、そうでもなさそうなのです。もちろんその靱帯が本来果たしていた機能が果たせなくなるということはありません。

一番の問題は、ほったらかして病院にいかないというケースです。そのような方々は自分たちで判断して競技を再開してしまいます。そういうケースをどのように把握するか、あるいはその中に我々が入り込んでいっていち早くみつける努力が、いろいろなところで行われています。医師らによる野球肘検診なども行われており、早期発見、早期治療を目指した取り組みが各地で進められています。

筋も使わないと萎縮し不可逆的に変性化していきます。靱帯も同様です。靱帯断裂が起こると、そのまま自然につながるこ

はなく、徐々に吸収されてなくなってしまいます。そのため、超音波で靭帯があるはずのところを観察して、そこに靭帯がない、ということもときどきあります。解剖でも、膝関節の靭帯がなくなっていたり、変性が生じてパサパサになっている靭帯を見ることがあります。やはり、早めに治療へとつなげることが重要です。

捻挫など靭帯損傷は、筋のケガや骨折などと異なり、多少痛いかもしれませんが動かしてしまおうという特徴があります。筋を損傷すると動かすたびに痛かったりします。靭帯、とくに足関節については動かせてしまう分、軽視されがちです。指導者も選手も「捻挫ぐらい」と思ってしまいがちで、しっかりと治療されなければならないということは、もう少し知られていかないといけません。

膝関節の前十字靭帯損傷であれば、その場ではスポーツができたとしても、その後腫れや膝崩れの症状が出て歩行困難となるため、医療機関を受診することになり、そこまで軽視されないのではないかと思います。

機能解剖と靭帯

一般的に解剖学を学ぶときには骨と筋が中心となり、筋が骨のどこに付着しているか、そして筋の作用と関節運動、筋の神経支配などを覚えていくこととなります。ここでは靭帯のことがなかなか出てこないのですが、機能解剖において靭帯も大切な役割を果たしています。つまり、どのような関節運動が起こるかというところに靭帯の意義があります。関節を求心位に保ち、屈曲や伸展、内旋や外旋がきちんと起こるには関節の安定性が必要になります。こういう関節の形の場合には、ここにこういう靭帯がある、というところまで学んでいくことが機能解剖であると思います。

古い話ですが、1950年代の研究¹⁾で体幹を前屈していくと一定のところまでそれ以上前屈しなくなります。これはハムストリングスが突っ張って前屈しなくなるケース

もありますが、そうでない場合には、一定のところまでは背筋が力を発揮しているのですが、それ以上は背筋による制動ではなく靭帯が関節の動きを止めるということがわかりました。つまり筋による制動から、靭帯による制動へという住み分けが起こっていることがわかったのです。これは屈曲弛緩現象 (flexion-relaxation phenomenon) と呼ばれています。

理学療法の世界でも、腰痛がある人についてはこの現象が消失し、常に筋が働いている状態になり、筋から靭帯への役割の移行が起こらない、つまり動的安定機構から静的安定機構へ切り替えが薄れていることが指摘されています。

靭帯と筋、骨との関係について、興味深い一例を挙げましたが、こうしたことが靭帯を学ぶうえで得られる知識ではないかと思えます。

機能解剖でも、たとえば関節があり筋が走行している図はよく目にします。しかし、骨と腱、靭帯と腱が密接に接している状態が通常です。関節を求心位に保つうえでは、靭帯と腱の共同作用があるようだと考えられます。とくに足関節の場合には、外側と内側に踵腓靭帯、三角靭帯があります。踵腓靭帯は踵骨と腓骨、三角靭帯は脛骨と踵骨 (距骨、舟状骨) を結んでいます。この結んでいるところを滑車のようにして腱が走っています。筋が収縮して腱が引っ張られると、靭帯が中に入り込むような形になり、結果として関節が求心位に保たれるということになります。

さらに股関節において、腸骨大腿靭帯という靭帯があります。これは非常に強い靭帯で、その上に腸腰筋が接していますが、大腰筋と腸骨筋では靭帯への接し方が異なります。ここも恥骨の恥骨櫛付近を滑車にして後方に曲がっていくのですが、大腰筋ではその下に大きな滑液包があり、靭帯や骨から浮いている形になります。一方、腸骨筋では滑液包がなく、靭帯などと隣り合う形になります。したがって大腰筋では滑走をするのですが、腸骨筋では滑走しませ

ん。

股関節を屈曲するとき、「前が詰まる」と感じる症状が起こるときがあります。おそらく、腸骨筋の柔軟性が下がっているとつぶれたりして詰まり感が出てくることになり、大腰筋は滑走することから柔軟性がそれほど影響しないのではないかと考えられます。このような違いをきちんと捉えて、腸骨筋に対するアプローチをすると、意外と症状がすっきり解消することがあります。靭帯と筋との関係について、どのような構造になっているかがわかると、このようなこともわかるということなのです。

このような相互作用がありますので、単に筋が骨を引っ張って安定するとか、靭帯があるから関節が安定するといった単純な話ではなく、「筋の収縮が起きることで靭帯が押し込まれて骨が安定する」のようなことが起こります。

このような図式が見えてくれば、求心位に保つという靭帯の役割についてもより理解が進むと思います。靭帯の存在する場所を観察すると、骨の不安定なところを補う役割を担うように感じられます。また、関節の可動域に応じて靭帯にも余裕があるところと、可動性が少ないところでは靭帯の厚みがあつたりするように感じます。見れば見るほど不思議だと思いますし、精巧にできていると思います。そういったことを考えるうえでは、骨と筋だけでなく、靭帯についての知識も身につける必要があると感じます。

足関節における腱と靭帯の相互作用

図1をお示しします。これは足関節の前額断となります。脛骨と腓骨、距骨、踵骨があります。三角靭帯、踵腓靭帯は、思ったよりも斜め方向 (内側尾方) に走行してしており、弓なりにになっているのがわかると思います。外側に長短腓骨筋腱が、内側に後脛骨筋と長趾屈筋がこれらの靭帯のすぐ外側にあります。筋が収縮すると、腱が内側へと圧迫する方向へ働き、靭帯の