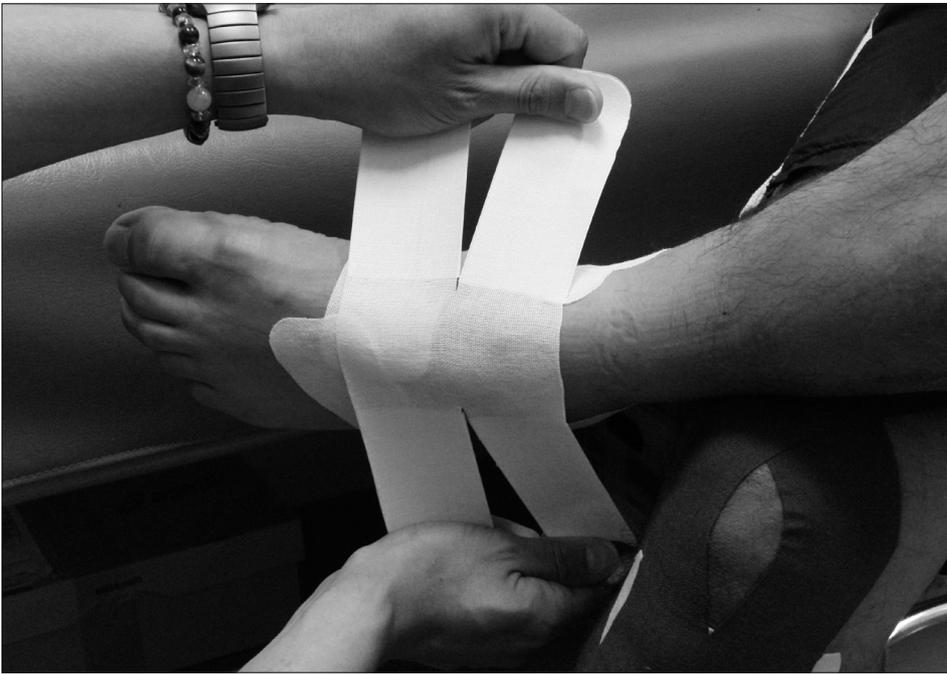


June Special

# 足関節捻挫の悪化を防ぐ

急性期の処置と対応をめぐる  
諸問題について



足関節捻挫はスポーツ現場で好発する外傷だが、その受傷後の処置が適切でないと、悪化を招き、競技復帰を遅らせることになる。CRPSという状態に陥ると治癒は長引く可能性がある。また後遺症が残存するケースも少なくない。急性期はRICE処置とされるが、早期の競技復帰につながる方法について各氏に取材した。重要なポイントがいくつかあるが、とくにアイシングして「安静」という方法については、注意が必要なようだ。文献レビューも含めて紹介する。

1 重度の足関節捻挫の受傷メカニズムとその対応 小林 匠 P.2

2 足関節捻挫後のCRPSを回避する対応 土屋潤二 P.6  
—— 治癒プロセスを阻害させる要因を考えた複合的アプローチ

3 現場での足関節捻挫への対応 緒方 勝 P.11  
—— アイシングと圧迫、その間の自動運動など

4 アイシングの有効性をめぐる文献的考察 三木真弘 P.15  
—— RICE処置は本当に有効なのか

# 1

足関節捻挫の悪化を防ぐ

## 重度の足関節捻挫の受傷メカニズムとその対応

### 小林 匠

学校法人淳心学園  
北海道千歳リハビリテーション学院  
理学療法士、博士（医療工学）

弊誌の姉妹サイトであるMMSSMで「足関節捻挫文献レビュー」（文献1-3参照）を連載中の小林先生に、足関節捻挫で重度な損傷を起こすメカニズムや治癒を長引かせない現場での対応について聞いた。

### 内反捻挫は底屈位での内がえし強制で起こる？

—今回は、足関節捻挫で重度な損傷が起こるメカニズム、あるいはなかなか治癒しない損傷の受傷メカニズムについてお聞きしたいのですが。

まず、足関節内反捻挫の受傷機転については、以前から「底屈位での内がえし強制」と言われてきましたが、実際にそれを証明した研究は長くみられなかったのが現実です。それに対して近年、5年くらい前から3次元で受傷機転を解明する研究が始められました。これらの研究では、底屈位での内がえしだけでなく、背屈位での内がえしあるいは足部の内旋が起こって内反捻挫を起こしている例があるということがわかってきています。

—背屈位での内がえしでの受傷もあるということ、底屈位に比べるとそれは少ないということ？

ケースレポートのレベルでしか出てきていないのですが、もっとも新しい研究（文献4）では、プロテニスの大会中での足関節捻挫受傷シーンのビデオ画像に骨モデルをマッピングさせて解析したものが5例報告されていて、それによると、20°以上の

底屈位での受傷が2例、10°以内の軽度底屈位での受傷が1例、40°以上の背屈位での受傷が1例でした。それ以外の文献（文献5, 6）をみても、最大内反の瞬間は、底屈位と背屈位が半々であり、著者らの結論としては、ジャンプ着地のように、空中から足を接地したときに捻挫する場合は底屈位での受傷が多いとされています。

—バレーボールでスパイクして着地時に他人の足の上に乗って起こした捻挫のように。

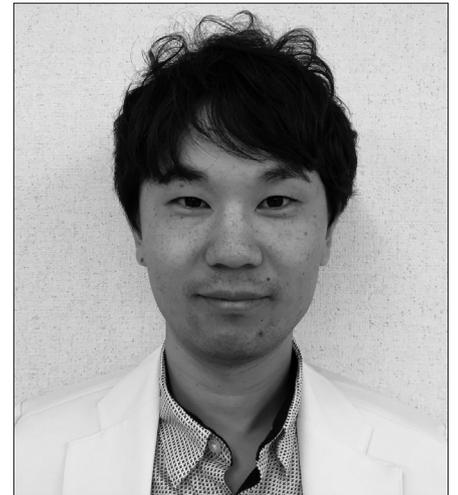
—そうです。バスケットボールでのリバウンドでも同じようなことが起こります。一方、テニスなどの競技でストップ動作やサイドカッティングのような動きで失敗して足関節を捻挫するような場合は、どちらかと言うと背屈位で受傷することが多いと考えられています。

—地面に足がついているときは、どちらかと言うと背屈位での受傷が多いと想像される。

おそらくそのとき足関節は内反するのですが、底屈位だけでなく背屈位でもそれは生じると考えられます。私は個人的に空中から足を着地する際の受傷タイプをOKCタイプ（底屈位）、地面に足がついている際の受傷タイプをCKCタイプ（背屈位）と分類しています。となると、背屈位での内反や内旋では脛腓関節が離開するようなストレスがかかり、前脛腓靭帯損傷の合併が起こる可能性は十分あります。

—背屈位での受傷のほうが重度になりやすい？

脛腓靭帯に限って言えばそういうことになります。ただ、重症例の多くでは合併症が問題になり、前距腓靭帯、踵腓靭帯以外の靭帯や腱の損傷が起こっている場合、一



こばやし・たくみ先生

般的な治療の流れに乗ってこないというか、治癒過程で苦労することが多いと言えます。

—急性期、受傷後48時間はRICE処置とされていますが、それだけでは回復しにくい？

その段階では治療の流れに乗っていますが、復帰の段階で可動域が回復してこなかったり、荷重時痛がいつまで経っても消失しないという例の場合に、よくみると、たとえば距骨下関節の不安定性が残っていたり、踵立方関節の不安定性が生じている例が多いと経験的には言えます。

### 足関節の不安定性

—それは靭帯が伸びたり、断裂して、関節の緩みが生じている？

おそらくそうだと思います。距骨下関節については、距骨と踵骨の間の骨間距踵靭帯や踵靭帯の損傷が考えられます。その受傷メカニズムは生体では十分に解明されていないのですが、屍体を用いた研究では、

骨間距踵靭帯が断裂すると、距骨下関節だけでなく距腿関節も内反が大きくなることが示されていて、それを考えると、受傷時に足関節の内反が強く生じた場合は骨間距踵靭帯の損傷を伴い、距骨下関節の不安定性も同時に生じている可能性があります。——ひとつの靭帯が損傷するだけでなく、複数の靭帯の損傷が同時に生じている。治療としては簡単ではない。

距骨下関節の不安定性について言うと、ACL 損傷とは異なり、足関節捻挫では MRI を撮ることは少ないため、X 線写真だけではよくわからずに見逃されることがあります。また、前方引き出しテストや内反ストレステストのような距骨下関節の不安定性を評価できる徒手検査も十分に確立されていないので、評価も難しく、見逃されやすいと言えます。

——徒手による検査で、これくらいの数値だとどうだということはまだ確立されていない。

そうです。提案されているテスト法もあるのですが（文献7）、それがどの程度の正確性をもって距骨下関節の不安定性を評価できるかはまだはっきりしていません。——徒手検査では、関節の動きを徒手で感覚的にみて判断していて、正確にどこがどれくらい動いていると測定してはいない？

そういうことはほとんど行われていないと思います。先ほど述べた距骨下関節の不安定性を評価するテスト（Medial subtalar glide test）は、距骨を固定して踵骨を内方にグライドさせる手法なのですが（図1）、実際に数値を計測することは困難であるため、エンドフィールを評価します。そのため、検査者の感覚に頼る部分が多くなってしまいます。このテスト自体の感度や特異度もまだはっきりわかっていないのが現状です。

足関節内反捻挫受傷者の MRI 画像を評価した文献（文献8）をみると、足関節内反捻挫の約5割（15/24例）には距骨下関節の靭帯損傷がみられるという結果も示されているので、潜在的には距骨下関節の不

安定性はかなりの例にみられる可能性が高いと思われます。ただし、それが臨床上問題になって、どの程度復帰を遅らせる要因になっているかはわかりませんが。

——先生の専門としては、足関節捻挫の受傷機転の解析？

専門としては、いわゆる捻挫グセがある足（慢性足関節不安定症）のキネマティクスの三次元解析をやってきました。

——足関節捻挫の後遺症は不安定性も含め問題になりますが、不安定性というのはどのようなになっている？

慢性足関節不安定症とは、靭帯損傷による構造的な不安定性と筋力や神経筋機能の低下などの機能的な不安定性の組み合わせによって生じる病態とされます。私が行った研究の結果では、捻挫を繰り返している足では三次元的にみると、距腿関節だけでなく、距骨下関節にも異常なキネマティクスが観察されたり、脛腓関節にも異常なアライメントが生じているというか、腓骨のずれがみられました（文献9, 10）。距腿関節だけでなく、その上の脛腓関節やその下の距骨下関節にも異常なアライメント、キネマティクスが生じています。そう考えると、捻挫によって距腿関節だけの不安定性が生じているのではなく、その上下の関節にも何かしら影響を及ぼして不安定性が起きている。捻挫グセがあり、主観的にも不安定性をもっている人は距腿関節以外の関節にも何らかの問題があることが多く、それが不安定性を生んでいる一因ではないかと考察しています。

——捻挫グセは不安定性が大きな要因のひとつになっている？

そうだと思います。

——本人はあまりわからない？

臨床的には、本人は不安定性を自覚していないこともありますが、テープを巻かな



図1 Medial subtalar glide test

距骨下関節中間位にて、片方の手で距骨を固定してもう一方の手で踵骨を内方へグライドさせ、その際の不安定性とエンドフィールを確認する。

いと不安でプレーできないという選手も多く経験します。近年発表された慢性足関節不安定症の定義では（文献11）、自覚的な不安定性をアンケートによって調査することが推奨されていますので、研究などを行う際にはアンケート調査を実施して、自覚的に不安定性を有していることを確認する必要があります。

——不安定性に対しては、テープで補強、サポートするしかない？

構造的な不安定性に対する保存療法としては、そういうことになります。もちろんアライメントのコントロールは必須ですが。また、機能的な不安定性に対しては、足関節周囲筋のトレーニングやバランストレーニングによって改善する例もあります。

## 受傷後は足部・足関節をよいアライメントにして荷重

——手術療法は靭帯の再建？

再建術を行う場合もあります。距腿関節では再建術が施行されることが多いと思いますが、脛腓間であれば固定術が行われませんが。

私がつい最近経験した患者さんは、捻挫後に現在リハビリを行っているけれど、通常の治療過程をたどらない、つまり、荷重位での背屈時痛がなかなか消えずに困っているとお願いされて診たのですが、確かに背屈していくと痛みを訴えるのですが、痛みの箇所が距腿関節ではなく、立方骨付近

# 2

足関節捻挫の悪化を防ぐ

## 足関節捻挫後のCRPSを回避する対応

—— 治療プロセスを阻害させる要因を考えた複合的アプローチ

### 土屋潤二

オランダ理学療法士、オランダ徒手療法士  
一般社団法人 日本オランダ徒手療法協会  
代表理事

土屋氏は、筑波大学でトレーニング学を修めたあと同大学大学院修了。ケルンスポーツ大学留学、オランダで理学療法士と徒手療法士の資格取得。フィエノールト、名古屋グランパス、横浜F・マリノスなどでメディカルスタッフを務め、現在はフリーランスでフィジカルとメンタルの両面から多彩な活動を行っている。本誌165号特集「根幹からのアプローチ」の「4：ぶれない診断と治療の根幹をなすもの」にも登場していただいた。ここではオランダのサッカークラブでの経験も踏まえ、足関節捻挫受傷後の対応について、とくにCRPS（英：Complex regional pain syndrome、複合性局所疼痛症候群）と呼ばれる症状を回避するアプローチについて語っていただいた。

### 足関節捻挫の急性期はRICE処置だけでよいか

日本では一般的に足関節捻挫については、受傷直後から24～72時間はRICE処置が勧められています。後述するように、ヨーロッパでは長時間のアイシングはあまり行われていません。アイシングによって自律神経は、それ以上局所が悪化しないよう循環を抑えるように反応しますので、その局所周辺は虚血状態となります。それは通常より発痛物質がたまりやすい状態を意味するので、局所周囲は栄養不足になり、ひどい場合には、筋が萎縮し骨が脆くなり骨粗鬆症になることさえあります。

他方で、場合によっては、固有感覚受容器機能の低下も生じていますし、正常な自律神経機能が失われるケースでは、治療やトレーニングを行ってもタンパク再合成などの細胞活性がみられないという状態になるリスクを抱えています。

足関節捻挫には総合的に対応していかなければいけないのですが、受傷直後の急性期にRICE処置だけでよいのか、そこから考える必要があると思います。三木氏が文献レビューをされるということで、詳しくはそちら(P.15)を参照していただければよいのですが、RICEのI、つまりIcing（アイシング）は痛みを軽減する効果以外はエビデンスがありません。それ以外の点については、健康な軟部組織も冷やしてしまうことで、虚血を進めてしまい、場合によってはCRPS（カコミ欄参照）を誘発している可能性があります。

—— オランダのサッカーチームについておられたとき、選手が足関節捻挫でピッチから出されたときの対応は？

受傷直後は、自分で足関節が動かせるか、受動的に動かした場合どうか、プレーに要求される質的/量的な負荷に対して耐えられるかどうか…など、どの組織がどれくらい損傷されたのかをチェックします。そしてその損傷の程度によって、プレー続行可能か否かをまず判断します。プレー続行不能の場合は、ロッカールームに移動し、何をしているかと言うと、そこではとくに専門的なことはしていません。なぜなら、ケガに対しての処置は、ケガをした組織を把握し、その程度がどれくらいなのかかわからないと的確にはできないからです。とくに運動直後は、精神的な興奮や局所の高い



つちや・じゅんじ先生

体温により安静時とは違った“痛み”の感覚ですので、そこから局所の損傷の程度を推測していくのは時に非常に難しい。また、損傷程度により変わってくる出血がどれくらいかは、最終的に、時間が経過してみないとわかりません。そういった理由で、多くの人が望む“画像検査”は判断が非常に難しい受傷直後では、検査を行ってもあまり意味がない。損傷部位から発痛物質が出て、炎症が生じるという過程がはじまった1日おいてから精密検査をすることが多いです。

その場では大雑把ですがスクリーニングをして、強い痛みを訴える状況下では10～20分のみアイシングをします。それから、目の前でどんどん腫れが進行するような状態でなければ、その後のアイシングはしないで固定のみの処置をします。

### 痛みがなければ積極的に動かす

—— そこから医療機関受診？

医療機関を受診する場合もありますが、

## ■オランダでの足関節捻挫後のリハビリテーション例

固有受容器のトレーニングや水中エクササイズの一例。



- ①反射により日常生活での肌への極弱い持続的な刺激（置き鍼、キネシオテープ、微弱電流など）でリンパによる間質液排出を狙える。
- ②フィードバックによる神経筋の調整力を狙った固有受容器のトレーニング例。
- ③動的アライメントの修正を認知させながらの片脚スクワット。
- ④腿引き上げ動作時に、支持脚の股関節伸展および脊椎伸展、引き上げ脚内転、足関節背屈…など一連の機能的な運動連鎖改善トレーニング。
- ⑤フィードフォワードにおける神経筋の調整力を狙った固有受容器のトレーニング例。
- ⑥受傷直後の急性期でも、痛みがでない範囲で圧迫（＝水圧）の環境下で動かすことで筋肉のポンプ作用や軟部組織自体のスポンジ効果により炎症により滞っている損傷部位＋局所周囲の間質液の対流改善を狙える

痛み止め服用だけの場合もあります。日本と異なるのは、その場で血液凝固抑制のためのクリームを塗布することがよくあります。血液が凝固するとCRPS発生の一因になりますので、ヘパリン類似物質でいくつか軟膏があり、ケロイドなどの治療に用いられるものですが、皮膚からの出血がなければ、それを十分塗布します。内出血が固まらないようにするためです。

受傷後24～72時間は炎症が生じピークを迎える状態です。CRPSの引き金となるのは痛みです。痛みがなければ、受傷後24時間以内でも運動してもよい。アメリカもそうですが、オランダでは冷やしながらかいたり、日常生活ではどんどん歩かせたり、局所は動かさなくても足指が動か

せるのなら、積極的に動かすようにします。局所の組織破壊が起こっているかどうか判明しない場合は物理療法機器を受傷部位に用いることはしませんが、その場合でも、遠位あるいは近位での物理療法で循環をよくするように努めます。

——RICE処置のRはRestで「安静」ですが。

オランダで言う「安静」の指す意味は、“安静＝日常生活動作は行ってよい”というものです。「動かしてはいけない」となると、日本で言われる「安静」と同じ意味になりますが、オランダではむしろ日常生活動作を行うことで組織でのスポンジ効果により循環をよくしたり、筋のポンプ作用でたまった老廃物などの物質を除去したりするので、痛みのない範囲の日常運動は勧める

のが「安静」です。

——動かしていないと治りが遅くなるというのは経験的にもわかる。

ただし、もちろん程度によります。昨年、オランダ徒手療法協会で整形外科の先生を招き、講演をしていただいたときには、「足関節の距骨傾斜角が10°以上ある“重度の靭帯損傷”では、ギプス固定を2週間行い、完全に動かさないようにするほうが、治癒が早い」とのことでした。現場では、損傷の程度を正確に把握するのは不可能ですが、ではリスクをとらないで動かさないようにしたほうがよいのかと言うと、動かさないほうが患部に物質が滞り、それが汚しき金になって起こる二次的な症状を引き起こす可能性が出てきます。さらには、体内環

# 3

足関節捻挫の悪化を防ぐ

## 現場での足関節捻挫への対応 — アイシングと圧迫、その間の自動運動など

### 緒方 勝

株式会社ケッツトレーナー  
ケッツ鍼灸接骨院高田馬場  
柔道整復師

実際に足関節捻挫が頻発する現場であるバレーボールで活動している緒方トレーナーに、日頃行っている足関節捻挫への対応について聞いた。足関節捻挫はその人その人で違う点があり、今も試行錯誤という点がこの問題の難しさを語っているだろう。よくある冷やしすぎ、固定しすぎの問題も含め、語っていただいた。

#### まずはアイシングと圧迫

— 男子バレーボールの現場で足関節捻挫はよく起こる？

はい、男女問わずよく起こります。

— 受傷後その程度はすぐにわかる？

見た目と経験則である程度判断がつくところはあります。

あとは実際の受傷現場に居合わせていると自分の目で見た情報もありますから、そこはより判断がつきやすいですね。

— 重度だというのはどこでわかる？

受傷直後に腫れが生じる場合です。受傷してコートから出して、シューズやソックスを脱がせたときに、すでにある程度腫れていると重度の可能性があると判断します。

— それほど早く腫れが生じるということは靭帯か何か損傷しているという判断の目安になる。反対に、立てる歩けるという場合もあると思いますが、トレーナーの対応はどう違う？

トレーナーの対応としては変わらないと

思います。基本的にはアイシングと圧迫になります。あとはテーピングや装具による対応です。時間がたたないとはっきりしないということもあります。今は立てるし歩けるけれど、1～2日経って腫れや内出血が生じ歩くことが辛くなるといった状態もあります。

反対に腫れも内出血も生じないということもあり、そこはしっかりその患部の状態を見極めていくことが大事です。

— プレー続行か否かという判断は？

本人の自覚症状が大きな要素になります。また受傷直後に立ち上がれたり、体重がかけられるかどうか等もみます。

— 「できます」と言われたら、やらせる。

その選手の意見や意思、自分で患部を見たり触った情報も加味し、現場であればチームドクターとも協議のうえ、監督と話をし、やるかやらせないかの最終判断をします。

— その場合の処置は？

プレー続行の場合は、テーピングです。内反捻挫であれば、内反と底屈を制動します。底屈で痛みが生じることも多いので制動しますが、背屈はある程度許容します。あとは選手がどういうテーピングを要望するかにもより、テーピングを選手の感覚に合わせられるように、また自分で考える必要なテープを入れながら、テーピングをアジャストします。

— 大事なゲームであれば、そういうこともある。

すぐに無理だと思えばすぐコートから出しますし、大丈夫そうであれば必要な処置をし、その後コートに戻します。またそれで実際の動きプレーをみて、監督含め無理



おがた・まさるトレーナー

だなど判断した場合はもちろんコートから出ることになります。

— 大事なゲームはなんとかこなせなければ、そのあと問題になるということはある？

やはり、無理してやったためにということはありません。選手の自覚症状や意思、あとはそのときのチームの状況や監督の考えもありますし、いろいろな状況がありますので、こればかりは難しい問題でもありますし、悩ましいところでもあります。

— 外国人監督と日本人監督とその判断で差はある？

私は実際に外国人の監督と一緒に仕事したことがありませんので、そのへんはわかりませんが、ただ本当にいろいろなバックボーン、要素が関わってきますから、捻挫をした場合、その程度にもよりますので、その選手を出す出さないの判断は難しいと思います。

— 受傷後、悪化していくというのはどういうケース？

無理をさせてしまった場合、損傷の程度

## ●アイシング



①アイスパックを患部に当てる



②バンデージで圧迫しつつアイスパックを固定する



③完成



④外したときには、底屈背屈を痛みのない範囲で行う

にもよりますが長引くケースもあります。

痛みがなかなか引かない、運動後に頻回に腫れが生じたり可動域制限が生じることもあります。また治療方法やテーピング等が合っていないというところもあるかもしれません。

### — その場合の対応は？

治療の見直しや対応はもちろんですが、リハビリテーションで徐々に動かしていく。今は、早期にリハビリテーションで積極的に動かしていったほうが可動域の確保もできるし、腫れも引いてくると感じています。初期のリハビリテーションは、非荷重で底屈背屈の自動運動を行います。その場合、なるべく背臥位で心臓より足を高い位置にして行います。また背臥位で壁にスライドボードを足で動かし、底屈背屈を促したりします。早い場合は2週間くらいで

復帰するケースもありますが、4週間以上かかるケースもあります。

### — 4週間たっても背屈時の痛みがあるというような場合は？

思うように効果が上がらないといったケースもあります。原因としては、治療計画が悪かったのか復帰に向けてのプロトコルが悪かったのか。あとはテーピングが合っていないのか。さまざまあると思いますが、それらを十分精査して違うやり方に変えていくことになるでしょう。

### 重度な場合

#### — 重度な例、ソックスを脱いだらすでに腫れているという場合の処置は？

その場合もやはりまずはアイシングと圧迫です。圧迫はU字パッドとバンデージなどで行います。アイシングはアイスパッ

クあるいは氷水が循環する専用装置も使います。専用装置は冷却と同時に圧迫も可能なので、現場にあればそれを用います。専用装置は凍傷の心配もなく、われわれとしては管理しやすいという利点があります。

アイスパックを用いてのアイシングは写真のように、一般的に行われている方法ですが、伸縮性バンデージで巻いていき外したときに、できるだけ底屈背屈の自動運動も痛みのない範囲内で行っていきます。アイシングしたあと圧迫を行います。そのときに微弱電流治療器を装着してバンデージを巻くことも行います (P.13の写真参照)。

#### — アイシングと圧迫の時間は？

私がついて1日中行うこともあります。熱感の引き具合にもよりますが、2～3日続けることもあります。アイシングと圧迫

## 4

アイシングの有効性をめぐる  
文献的考察

## — RICE 処置は本当に有効なのか

## 三木貴弘

理学療法士

アイシングをはじめとする RICE 処置は足関節捻挫のみならず外傷全般で広く実施されている。しかし、近年その有効性に疑問を投げかける文献が続いている。土屋氏 (P.6) の話にもあるとおり、欧米では「48 時間の RICE 処置」は「常識」とはなっていないようである。文献的にどうなのか、三木氏にその役割を担っていただいた。

アイシング。スポーツをしたことのある人で、いや、日常生活をしているなかでも多くの人一度は経験したことがあるのではないだろうか。受傷した後に、「動かないで冷やして圧迫して心臓より高い位置に足を置いておいて」と指示された人、指示した人も多いはずである。とくに冷やすこと、「アイシング」に関しては、一般の方でも広く普及されている概念である。

いわゆる RICE 処置 (注: RICE とは Rest, ice, compression and elevation の頭文字をとったもの) は 1978 年に Dr.Gabe Mirkin が発表して以来、長きにわたって急性期のマネジメントとして広く使われており、今では世界的に通じる言葉である。

しかし現在、欧米を中心に新しい考え方が出てきている。アイシングを含む「RICE 処置は本当に有効なのか？」というものである。

今回、世界の RICE 処置に対して、とくにアイシングに対しての考え方はどうなっているのか、最新の論文を引用しながらみていきたい。

## アイシングを含む RICE 処置の意味

まず前提として知っていなければならないこととして、アイシングを含む RICE 処置はどのような目的で行われているか、ということである。

答えは「炎症を抑えるため」である。炎症を抑える目的で RICE 処置を行うことが多く、炎症を最小限に抑えることが早期競技復帰へ向けて重要なことだと考えられていた。

RICE 処置という言葉は 1978 年に Dr.Gabe Mirkin が “The Sports medicine Book “(1981 年、ブックハウス HD 社より『ザ・スポーツメディスン・ブック』として刊行) という書籍のなかで提唱したものである。

RICE とは Rise, Ice, Compression and Elevation の頭文字をとったものであり、それぞれ休息 (安静)、冷却、圧迫、挙上、という意味である。当時、書籍のなかで Dr.Mirkin は、「アスリートにとって必須なもの」という紹介をしている。しかしながら、彼は「RICE 処置は回復を助けるのではなく、遅らせるものかもしれない」ということを 2014 年に自身のホームページ内で述べている (<http://drmirkin.com/fitness/why-ice-delays-recovery.htm>)。つまり、RICE 処置を提唱した人物が RICE 処置 (正しくはそのなかの安静とアイシング) は間違っていた、と述べているのだ。

「DrMirkin.com」というサイトのなかの “Why Ice Delays Recovery (なぜアイシングは回復を遅らせるのか)” という記事を読んでみてほしい。

アイシングに関して、「必須である」と



こういう状態を避けるために

いう意見も数多く存在するが、今回は反対側の意見を見てみたいと思う。どちらが正しいか、ということはこのスペースだけで結論づけるのは難しく、このような論文も数多く存在する、という目線で読んでいただけたら幸いである。

## 組織修復には炎症反応が必要

まず理解しなければならないのは「炎症症状は悪いことではない」ということである。組織修復過程において、炎症は必須である。もしわれわれが激しいスポーツやトレーニングをして、筋肉をはじめとする組織にダメージが起こった場合、われわれの体は受傷箇所を回復するために炎症細胞をダメージを受けた組織に送ることになる。

具体的に少し説明すると、われわれがケガをしたあと、マクロファージが IGF-1 (Insulin-like growth factor) と呼ばれるホルモンをダメージを受けた組織に送る。この IGF-1 は筋肉や靭帯を修復するのに必須のものであり、それによって損傷され

た組織が回復していく。

ここで炎症反応の過程をすべて記載することは当然できないので、より詳細を知りたい方は、英語であれば、American Journal of Physiology, Regulatory, Integrative and Comparative Physiology Published 1 February 2005にある“*Inflammatory processes in muscle injury and repair*”という論文を、日本語であれば、三輪書店より発行されている『*ペインリハビリテーション*』という書籍がおすすめです。

話を戻して、理解すべき大事なことは、炎症反応というのは組織が回復するのに必須なものであり、決して炎症反応を邪魔してはいけないのである。

RICE処置を提唱したDr. Mirkinは「アイス(Ice)処理をすることにより、このIGF-1を放出するのを遅らせてしまい、結果的に回復が遅れることとなる」と前述したサイト内で述べている。

## アイシングは血流を遮る

The Journal of Strength and Conditioning Researchで2013年に発表された論文、*Topical cooling (icing) delays recovery from eccentric exercise-induced muscle damage*によると、マクロファージをはじめとする物質は「血液」を通して受傷箇所へ送られる。つまり速い回復には血流増加が必要となるが、冷却することにより血流が減少することになる。それは回復を阻害し、慢性痛や再受傷の可能性を高めてしまう。

また、“Cold-induced vasoconstriction may persist long after cooling ends: an evaluation of multiple cryotherapy units” (*Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, published online Feb 23, 2014)という論文によると、アイシングをすることにより、血流が滞り、炎症反応、疼痛反応を起こす物質が受傷した箇所へ留まることになってしまう(アイシングをすることで血管を収縮させ、血流が悪くなるため)、と述べられている。さらに、一度

血管が収縮してしまうと再び拡張するには数時間かかり、その間に血液が遮られ回復が大幅に遅れてしまう、ということも併せて報告されている。

## 神経へのダメージ

さらに残念なことに、アイシングは回復を阻害するだけではなく、悪化させてしまうかもしれない、という研究が報告されている。Malone T, Engelhardt D, Kirkpatrick J, Bassett Fらによる *Nerve injury in athletes caused by cryotherapy*. (*J Athl Train*. 1992; 27(3) : 235-237) という論文である。

この論文では長期間(30分以上)アイシングを行ったことによって、神経へのダメージが残存してしまった、いくつかのケースを紹介している。もちろんすべてのケースでアイシング=神経ダメージ、となるわけではないが、アイシングによって症状が悪化してしまうケースも存在していることが報告されている。Drez D, Faust DC, Evans JP.らによる“*Cryotherapy and nerve palsy*.” (*American Journal of Sports Medicine*. 1981; 9: 256-257)においてもアイシングによって神経麻痺を起こしてしまったケースを紹介している。

## 靭帯へのダメージ

アイシングは神経だけではなく、筋肉や靭帯をはじめとする組織へのダメージにもつながる可能性が報告されている。筋組織が普段良好な血液供給を得ている一方で、靭帯は血液供給が少ないことで知られている。受傷後、靭帯は水分とグリコサミノグリカン(靭帯の構造を維持するのに必要な糖質)を失うとされている。その結果、コラーゲンの退化や靭帯の量の低下が起こる。つまり靭帯の強度が低下する。

捻挫とは「靭帯損傷」ということであるから、捻挫という名の靭帯損傷が起こった場合、重要なことは靭帯の回復である(当たり前だが)。過度なアイシングは前述したように靭帯への血液供給を阻害してしま

う。そして靭帯にとって、血液供給が遮られることは死活問題なのである。

## 筋組織へのダメージ

また、2007年のThe Journal of PhysiologyでJames G. Tidballが発表した論文、“*Macrophages promote muscle membrane repair and muscle fibre growth and regeneration during modified muscle loading in mice in vivo*”内で、マクロファージは筋膜と筋組織の回復を助ける、それゆえに冷却処理(アイシング)は筋損傷の回復を遅らせることになる、と述べている。冷却処理をすることによって人間が本来もっている回復過程を妨げてしまう。

## アイシングはリンパ液排出(Lymphatic Drainage)を邪魔してしまう

リンパの流れ、血流をよくすることは、不純物質が含まれている血液を流し、新鮮な血液を受傷部分に送り回復を促進することから重要なことである。

しかしながら、アイシングはそのリンパ液の流れを阻害している可能性があることが1986年のThe Use of Cryotherapy in Sports Injuries (*Sports Medicine*, Vol. 3. pp. 398-414)という論文で明らかになっている。

この論文によると、アイシングをすることによって、浮腫の流れが阻害され、回復の阻害、さらなる疼痛を助長することになる、と述べている。

The American Journal of PhysiologyにPatrick J. Doughertyらが2008年に発表した“*Calcium sensitivity and cooperativity of permeabilized rat mesenteric lymphatics*”という論文のなかで、リンパの流れの重要性とリンパの流れに寄与する組織について述べられている。この論文によると理想的なリンパの流れにはポンプ作用による筋組織の収縮が一つの重要な要因である、と述べられており、それにより新鮮な血液や栄養分を受傷箇所