

長引く痛みへの新しいアプローチ

- 体外衝撃波治療のエキスパートに聞く -

Vol. 2

高橋 謙二 先生

船橋整形外科病院 スポーツ医学・関節センター 下肢部門 部長

近年、新聞やテレビの健康番組などでよく取り上げられている体外衝撃波治療—

体外衝撃波治療とは、音波の一種である「衝撃波」を体内の組織に伝達することで、疼痛改善や組織修復を促す治療法です。日本ではまだ聞き慣れない治療法ではあるものの、海外では1980年代にドイツで開発されて以降、筋肉や腱、骨などいわゆる運動器系の障害に対する新しい非侵襲的な治療法として、広く医療現場で用いられてきたようです。本邦においては2008年に医療機器として承認が下り、2012年より難治性足底腱膜症に対する保険診療が可能となりました。この体外衝撃波治療法はスポーツ障害に用いられることが多いことから、各種競技の国際大会でメディカルサポート機器として設置されたり、さらには、チームで導入しているという例も少なくありません。

とは言え、「衝撃波」という単語だけ聞くと「身体に使用して大丈夫なのか？痛くないのか？」と不安に思われる方も多くいらっしゃるのではないのでしょうか。そのような方のために実際の医療現場で体外衝撃波治療をおこなわれている先生方にお話をうかがいました。

全4回シリーズでお届けしていきます。

体外衝撃波治療の基本情報は右のQRコードよりご確認くださいませ。

第2回目の今回は、船橋整形外科の高橋謙二先生にお話をうかがいました。



高橋 謙二 先生

医療法人社団紺整会 船橋整形外科病院 スポーツ医学・関節センター 下肢部門 部長

1992年徳島大学医学部を卒業後、千葉大学整形外科へ入局。同大学で体外衝撃波の研究をされる西須孝先生と出会い、様々な基礎研究に携わられる。2003年には体外衝撃波開発の地であるドイツのミュンヘン大学に留学。現在は船橋整形外科病院スポーツ医学・関節センターのスポーツ下肢部門部長として主に膝・足関節のスポーツ障害を治療するほか、2021年からは千葉大学医学部臨床教授も務められている。日本ラグビー・リーグワン所属の浦安D-Rocksのチームドクターを務められるなど、スポーツ現場におけるプロアスリートの治療経験も豊富である。

■資格等

平成11年～ 日本整形外科学会専門医
平成15年 医学博士号取得（千葉大学）
平成16年～ 日本スポーツ協会公認スポーツドクター
平成28年～ Pre Hospital Immediate Care in Sports Level3
令和3年～ 千葉大学医学部臨床教授

■スポーツ・競技関係の活動

浦安D-Rocksチームドクター



■体外衝撃波治療との出会い

高橋先生と体外衝撃波治療との出会いはいつ頃で、どのようなものだったのでしょうか？

まず、私が医師2年目の時の3年上のオーベン（研修医を指導する医師、上級医師のこと）であった西須孝先生に、体外衝撃波を腫瘍の治療に応用する研究があることを聞きました。その2年後に再会したときに衝撃波による旺盛な骨形成を誘導する研究をされていることを聞き、その画像を見せていただき大変興味深かったことを覚えています。当時、まだ国内では誰も注目してなかった治療であり、それを熱心にひとりで研究されていた西須先生の人柄にひかれ一緒に研究をさせていただくことになりました。

■千葉大学における基礎研究について

高橋先生が千葉大学でおこなわれていた研究とはどのようなものだったのでしょうか？

西須先生と同様に、骨形成に関する基礎研究を行いました。入局当時には、現筑波大学整形外科の教授をされております山崎正志先生が中心となり骨折の修復過程に関して遺伝子解析する研究を主導されていたため、その手法を教えていただき衝撃波の骨形成過程に関する遺伝子解析を行いました。

また私が大学に戻った1998年はドイツでは既に偽関節のほか足底腱膜症や石灰沈着性腱板炎など腱・腱附着部症に対する疼痛治療が広まりつつあった時期でした。私も大学でも治験を行っておりましたが、患者さまの衝撃波を照射した皮膚の知覚が鈍くなることを実感しておりました。

その後、現千葉大学整形外科教授で、当時ペインの研究をされておりました大鳥精司先生との共同研究により、ラット足底に照射した後に皮下神経終末の破壊と再生が起こることが明らかになりました。以後、衝撃波治療の除痛機序の解明に関する研究として、高橋憲正先生の研究へと続いていきました。

■体外衝撃波治療の組織学的作用

体外衝撃波治療をおこなうことで、実際に私達の身体の組織にどのような作用が起こるのでしょうか？

衝撃波を照射すると焦点部では最も高いエネルギーに曝され組織や細胞の破壊が起こりますが、その衝撃波はその周辺へ減衰しながら伝わり、それを至適な力学的刺激として感知した細胞により組織修復が促されます（機械的シグナル伝達；Mechanotransduction）。

一方、難治性の腱症や偽関節の病変では局所の異常な神経線維や血管が増生し正常な治癒過程を妨げています。このような病変に対し衝撃波を照射することで、神経線維の破壊や細胞への刺激により炎症が鎮静化し即時的な疼痛緩和がえられます。それと同時に治癒機転が働きやすい環境となり、機械的シグナル伝達を介して間葉系幹細胞より骨や腱などへの分化や、細胞増殖、遊走を促し、最終的に血管新生とともに組織修復を誘導します。

■患者さんへの説明で心がけていること

「衝撃波」を当てると聞いて「怖い」「痛くないの？」「悪い影響はないの？」と心配になる患者さんも多くいらっしゃると思います。その場合、高橋先生はどのような説明をされていらっしゃいますか？

治療する前に、まず以下のように説明します。

- ・ 痛いところに弱い衝撃波から始め、徐々に我慢できるエネルギーまであげていきます。しばらくして疼痛緩和が得られれば更に強くしていきます。
- ・ 一番大事なことは、普段痛いところに当たっていることです。普段と違う痛みであれば遠慮なくおしえてください。
- ・ 基本的には重篤な合併症はありませんが、発赤や内出血がみられることはあります。これは経過で改善します。
- ・ 我慢しすぎてより強く当てることで治療後に痛みの一時的な悪化がみられることがありますが、これも経過で徐々に緩和します。

ステロイド注射を頻回にしており腱の脆弱性が疑われる患者さんに対しては、痛みが改善されても急に走ったりしないように説明します。

■集束型体外衝撃波（F-SW）と拡散型圧力波（R-PW）の違い

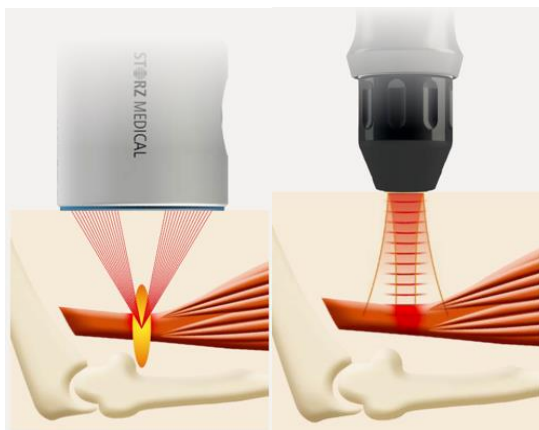
現在日本国内で使用されている衝撃波には集束型体外衝撃波（以下F-SW）と拡散型圧力波（以下、R-PW）がありますが、高橋先生はこれらの違いをどのように捉えていらっしゃいますか？

F-SWは局所的な難治性病変に対する疼痛緩和や組織修復を促す目的に行います。特に偽関節や疲労骨折などの骨症に対して有効性が高いと思います*。R-PWでもある程度浅い病変に対してF-SWと同様に疼痛緩和や組織修復の効果を得られますが、F-SWよりは劣りますので治療回数を多くする必要があります。

しかし、R-PWはF-SWと異なり筋に作用します。筋緊張緩和、筋膜や腱の滑走性の改善、癒着の改善など運動器の機能改善に大変有効であります。また肉離れなどの筋損傷にも有効であるとの報告が見られます。今後、理学療法において必須の併用すべき物理療法になっていくと言っても過言ではないと思います。

このようにF-SWとR-PWの適応にちがいがあがあるため、F-SWによる局所治療と理学療法としてのR-PWの併用療法がより有効性を高める方法になると思います。

*本邦では集束型体外衝撃波は難治性足底腱膜症でのみ薬事承認されています



集束型体外衝撃波（左）と拡散型圧力波（右）のエネルギー到達イメージ

■印象深い症例

集束型体外衝撃波治療（F-SW）を実施した中で印象深い症例がございましたら共有いただけますでしょうか？

オリンピックの有力候補選手の足底腱膜症で、最終選考が約3~4ヶ月後の状況で走れなくなった選手がおりました。圧痛はつよく、治療は1回だけ低エネルギーで照射を行ったところ余計に痛みが強くなりその後1ヶ月間全く走れなくなってしまいました。しかしその後徐々に痛みは緩和し選考レースに間に合って代表に選ばれました。

通常、せいぜい1週間くらいの痛みの増強の持続は経験しますが1ヶ月走れなかった時にはさすがに焦り、すごく責任を感じたことを覚えております。しかし、結果的にF-SWの治療効果が時間をかけて現れたものと思います。こういう場合、次のF-SWを慌ててするのではなく、待つのも選択肢としてよいと思います。



足底腱膜症の治療

「衝撃波」という目に見えないものが私たちのからだの組織や細胞にどのような作用を引き起こすのか—日本国内でもそれを解明するためのさまざまな基礎研究が長い年月をかけておこなわれ、そこに多くの先生方が携わられていたのですね。このような裏付けがあることで患者様も安心してこの治療を受けることができるのだと思います。

高橋謙二先生、この度は誠にありがとうございました！