

## High-Intensity LASER Therapy (パルス照射による高強度レーザー療法)

### これまでのレーザー療法と High-Intensity LASER Therapy

主なレーザー療法機器には、高出力のレーザー光による不可逆的な組織変性(炭化, 焼却, 蒸散, 血液凝固, 蛋白変性)作用を利用した外科的処置に用いられる高反応レベルレーザーと、光活性化作用と呼ばれる可逆的の反応を利用する低反応レベルレーザーがあります。理学療法領域では低反応レベルレーザー(出力 100mW程度)が主に用いられてきました。しかし近年、高出力のレーザー光をパルス照射し組織変性を起こさずに治療可能な機種が実用化されました。(現在、明確な定義はありませんが)このようなレーザー療法はパルス照射による高強度レーザー療法(High-Intensity LASER Therapy; HILT)と呼ばれ、効果が報告されつつあります。

### High-Intensity LASER Therapy の実際

前述のように現状ではHILTの明確な基準や定義はありません。Santamotoら<sup>1)</sup>は、最大出力 1kW、波長 1064nm、単刺激の最大エネルギー150mJのレーザー光をパルス幅 150msec 未満で照射し、平均出力 6Wで治療し、佐伯ら<sup>2)</sup>は 10Wのレーザー光を照射 20msec、休止 180msec のパルス照射、平均出力 1Wで使用しています。どちらも連続照射で用いれば組織の不可逆的変性を生じる強度ですが、パルス照射によりそのリスクを回避することで、高出力による優れた組織深達性が利用可能となりました。なお、HILTによる細胞レベルの光化学作用も期待されますが、今のところ明らかなエビデンスはありません。

### 高強度であることのメリット・デメリット

レーザー療法をはじめとする光線療法の組織深達性は、一般にその出力(強度)に依存します。つまり、高強度のレーザー療法は深達性が高く、より深部の組織まで光が到達します。しかし、出力が高まれば熱傷などのリスクも高くなるため、理学療法領域ではこれまで 100mW~1000mW程度のレーザー療法機器が使用されてきました。HILTは、パルス照射によりレーザー光の総エネルギー量をコントロールすることでリスクを軽減し、且つ深達性という光線療法にとって非常に重要な要素を手に入れたこととなります。

### High-Intensity LASER Therapy の効果

Santamotoら<sup>1)</sup>は、肩峰下インピンジメント症候群患者を無作為に 2 群に分け、HILT(HILT 群)と超音波療法(Ultrasound Therapy, US群)を施行した結果、HILT群の疼痛、関節運動、筋力がUS群に比して有意に改善したと述べています。佐伯ら<sup>2)</sup>は、筋・関節由来の慢性疼痛患者に対し 10Wパルスレーザー照射を施行し、二重盲検法にてその効果を検証した結果、照射群の有効率が 79%、非照射群の有効率が 46.6%であったと述べ、本治療法の有用性を報告しています。

### 注意点

HILTは最大強度が高いため、組織状態によっては総エネルギー量が小さくても、また短時間照射でも細胞レベルで副反応を示すことも否定できません。特に治療開始早期や感覚障害、循環障害のある患者には注意が必要です。またSantamotoら<sup>1)</sup>の報告ではUS群と比較していますが、どちらが有用ということではありません。HILTの優れた深達性を利用して深部組織の循環改善や異常な神経伝導の抑制、損傷組織の再生などを目的とするのか、低出力レーザーによって温熱刺激を与えずに浅層に生じた組織損傷の回復や疼痛緩和を図るのかなどを適切に見極めることが重要です。理学療法士が利用できるのは可逆的の反応を利用する機種であり、不可逆的作用を用いる機種は理学療法の治療手段にはなりません。理学療法士が利用可能な機種が増加することは望ましいですが、その使用や運用に対する知識や技術はこれまで以上に求められています。

【参考文献】1) Santamoto A, et al: Short-term effects of high-intensity laser therapy versus ultrasound therapy in the treatment of people with subacromial impingement syndrome: a randomized clinical trial. *Phys Ther* 89(7), 643-52, 2009

2) 佐伯 茂, 他: 10Wパルスレーザー治療器(メディレーザーソフトパルス 10:MLD-1006)の疼痛患者への応用. *ペインクリニック* 28(5), 690-98, 2007

平成 22 年 12 月 14 日作成 高崎健康福祉大学 保健医療学部 理学療法学科 理学療法士 竹内伸行