

マルホ皮膚科セミナー

2010年2月4日放送

第25回日本臨床皮膚科医会総会① 教育講演2より

「レーザー治療が有効な疾患とその治療効果」

帝京大学 皮膚科 教授
渡辺 晋一

皮膚科におけるレーザー治療には、特定の色素を有する細胞・組織を光によって選択的に破壊する selective photothermolysis と、レーザーの有する熱エネルギーによって非特異的な変性・壊死をきたす治療法があります。前者はメラニンが増加するアザや、血管腫の治療に利用され、光脱毛も selective photothermolysis を応用したものです。後者には、炭酸ガスレーザーのようにレーザーメスとして組織の焼灼を目指すものと、レーザーによる真皮組織の非特異的な熱傷害を利用した皮膚の若返りがあります。

皮膚科におけるレーザー療法の分類

- Selective photothermolysis: 色を持っている細胞・組織の選択的破壊
 - 色素病変の治療
 - 血管腫の治療
 - レーザー(光)脱毛
- 非特異的熱傷害
 - Skin rejuvenation(皮膚の若返り): 真皮組織の非特異的な熱傷害により真皮の再生を促す
 - Ablative laserによるskin resurfacing
 - Non-ablative laser 療法
 - Fractional laserによる skin resurfacing
 - レーザーメス(炭酸ガスレーザーなど)
 - 小腫瘍の焼灼

新しいレーザー治療の原理は、①目的とする色素に到達し、特異的に吸収される波長、②目的とする細胞・組織の熱緩和時間よりも短い照射時間、③目的とする細胞・組織を破壊するのに十分な照射エネルギーの3条件を満たす光を照射すれば、色を持っている細胞あるいは組織を選択的に破壊し、瘢痕なく治療できるというものです。

メラニンなどの色素が真皮に増加している病変ではパルス幅がナノ秒のQスイッチレーザーでないと治療効果はありません。太田母斑のような dermal melanocytosis では、Qスイッチレーザー照射を繰り返せば瘢痕を残すことなく色を薄くすることができます。色素性母



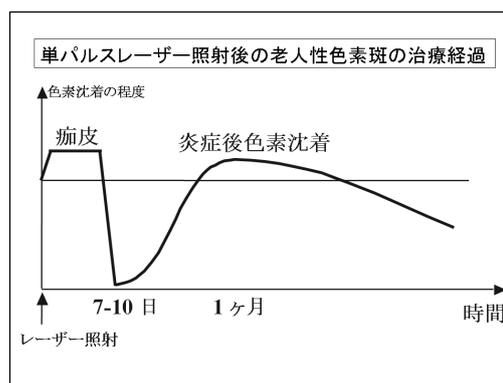
斑、青色母斑もQスイッチレーザー治療によって確実に色調は薄くなりますが、母斑細胞の数が多いと多数の治療回数を要します。そこで、このような場合は、パルス幅がマイクロ秒やミリ秒のロングパルスレーザーを使用すると、治療回数を減らすことができます。しかし癬痕などの副作用も見られるようになります。また盛り上がっている色素性母斑はQスイッチレーザーにより色を薄くすることはできますが、メラニン含有量が少ない母斑細胞はそのまま残り、扁平化することはあまりありません。そのため盛り上がった色素性母斑は、外科的に切除した方がよいかもしれません。

メラニンが表皮内に増加している basal pigmentation では、休止期のメラノサイトはメラニン色素を有していないため、休止期のメラノサイトが存在する色素病変にレーザーを照射しても、メラノサイトはあまり傷害を受けず、主に表皮基底細胞が熱変性をうけます。従って、レーザー照射後確かに色素病変がなくなりますが、欠損した表皮を補うために表皮は再生し、その際に照射野に残存したメラノサイトが活性化され、色がかえって濃くなります。これが炎症後色素沈着です。

一方、レーザー照射時に照射部位のメラノサイトが活動期にあれば、メラノサイトは破壊され、脱色素斑となります。このように、basal pigmentation に対するレーザー治療の反応は、メラノサイトが休止期か活動期かによって異なります。従って、Qスイッチレーザーを用いても、色素病変のメラノサイトを均一に、しかもまわりの皮膚色と同じ程度に減少させることは容易ではありません。

さらに通常の炎症後色素沈着は自然に消失するので、治療を行う必要はありません。もし、炎症後色素沈着が1年以上も残っている場合は、メラニンが真皮に滴落した組織学的色素失調を疑わなければなりません。この場合は、Qスイッチレーザー治療が有効です。

老人性色素斑はメラノサイトの異常というよりは、光老化による表皮ケラチノサイトの異常であるため、レーザー照射によりメラニンを有している病的ケラチノサイトを除去すれば、正常表皮が再生し、一過性の炎症後色素沈着後に消失します。従って、Qスイッチレーザーでなくても、パルス幅がマイクロ秒やミリ秒のロングパルスレーザー、あるいは液体窒素療法、ケミカルピーリングや高濃度のレチノイドの外用によるピーリング療法でも表皮だけを選択的に除去すれば治療は可能です。しかし、ロングパルスレーザーやピーリング療法では、癬痕を残さず表皮のみを選択的に破壊する事が困難です。つまり、液体窒素療法では圧抵時間やその強さ、ケミカルピーリングでは薬剤濃度、pH、塗布時間などによって、表皮細胞の傷害の程度が異なり、治療の程度が軽いと、病変の表層が除去されるだけで、治療効果がなく、真皮の方まで傷害が及ぶと癬痕となります。



肝斑に対するレーザー治療は、レーザー照射後1、2週間で色が消失しますが、その後すぐに炎症後色素沈着が生じ、レーザー治療1ヶ月後にはかえって色が濃くなります。その後数ヶ月から半年で、元の色調に戻りますが、どのレーザー装置あるいはIPLでも治療効果はありません。

血管腫には波長 577 から 590nm 、パルス幅 450 マイクロ秒の色素レーザーなどが使用されますが、すべての血管腫に効果があるわけではありません。皮膚深部に存在する血管腫はレーザー光が到達しないので、無効です。

単純性血管腫では、上眼瞼に生じた血管腫は、眼圧を亢進し、視力障害をきたすことがあるので、できるだけ早期に治療を行うべき



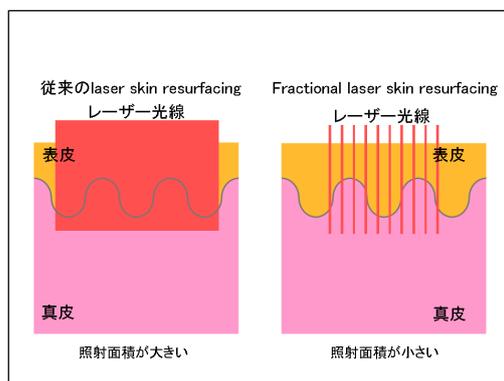
です。また、顔面や頭部の単純性血管腫は成人になると真皮から皮下脂肪組織にかけて血管の増殖がみられ、レーザー治療の効きが悪くなるため、早期のレーザー治療が必要です。いずれにせよ、すべての症例にレーザーが有効というわけではなく、四肢、特に下肢のものは有効率が低いようです。従って、それ以上効果が見られない場合は、さらなるレーザー治療を行うべきではありません。

イチゴ状血管腫は自然退縮する傾向にあるため、全例治療する必要はありません。しかし生後1年以内では眼を数日被うだけで弱視を来すことがあり、また耳、鼻、口唇などに生じた場合は、潰瘍化し、皮膚欠損となることがあるので、この場合は治療が必要です。ただしこの時の治療は、ステロイド投与です。レーザー治療は退縮期であれば、早く退縮させますが、無治療部も自然に消褪するため数年すると未治療部位との差は認められなくなります。むしろ何回もレーザー治療を繰り返していると、治療部位の瘢痕が目立つようになります。

最近レーザーによる皮膚の若返りが行われています。これはレーザーのような強い光によって変性した真皮上層を除去・剥離し、その後新たに真皮を再生させることによって皮膚の若返りをはかる治療法です。この方法は laser skin resurfacing と呼ばれますが、我々黄色人種ではケロイド状瘢痕となることが多く、お勧めできません。

そこで最近ではレーザー照射と同時に皮膚表面を冷却装置で冷やし、表皮の傷害をできるだけ少なくするレーザーが開発されました。これは nonablative laser と呼ばれ、ミリ秒のパルス幅のレーザーが用いられています。パルス幅が長いと瘢痕形成をきたすため、照射エネルギーを下げざるを得ず、その結果皮膚の若返り効果はそれほどではありません。

次に登場したのが肉眼では見えないような小さな点で皮膚を削る fractional laser です。このレーザーは特にニキビ痕などの点状の陥凹病変の治療には、ヒアルロン酸などの注入療法がほとんど効果ないため、第一選択となっています。ただし何回も治療を繰り返さないと治療効果ははっきりしません。



古くから使用されているレーザーメスはレーザー光線の熱作用により、組織を焼灼するものです。代表的な機種に炭酸ガスレーザーがありますが、他のレーザーも連続照射であれば、レーザーメスとして使用することができます。しかし可視光線領域の光は波長が長いと皮膚深部にも熱が到達するため、予想以上に深い部位の壊死を生ずる可能性があるため、注意が必要です。

現在、発売されているレーザー装置は数多く存在しますが、レーザーの種類が同じであってもパルス幅が異なれば、適応疾患は異なり、また副作用の程度も異なります。つまり、レーザー治療の適応疾患は機種で決まるのではなく、レーザー光の波長とパルス幅で決定されます。そしてレーザー治療で失敗しないためには、正しい診断を下すことです。正しい診断さえつけば、どのパルス幅と波長を有するレーザーを使用すればよいか、またそのレーザーの治療効果、副作用を予測することができます。

レーザー光のパルス幅と波長による適応疾患の目安

パルス幅(照射時間)	波長 (nm)	適応	副作用
ナノ秒 (10^{-9} : nsec)	630nm以上	すべての色素病変*	癜痕形成-
	630nm未満	表皮内の色素病変*	癜痕形成-
マイクロ秒 (10^{-6} : μ sec)	630nm以上	表皮内の色素病変* 抜毛~脱毛	癜痕形成+ 癜痕形成+
	630nm未満 585nm前後	表皮内の色素病変* 血管種特に単純性血管種	癜痕形成+ 癜痕形成+
ミリ秒 (10^{-3} : msec)	630nm以上	表皮内の色素病変* 脱毛 Skin rejuvenation	癜痕形成++ 癜痕形成++ 癜痕形成++
	630nm未満 585nm前後	表皮内の色素病変* 太い血管からなる血管種 Skin rejuvenation	癜痕形成++ 癜痕形成++ 癜痕形成++
秒 (sec)		小腫瘍の焼灼	癜痕形成+++

色素病変*: 肝斑を除く色素病変