最近のトピックス

低出力レーザーについて

新潟大学歯学部歯科補綴学第2教室
依　田　洋　明

最近，あらゆる分野においてレーザーという言葉を耳にする。日常生活の中でさえ，レーザーは様々に形を変え使われている。医学歯学界においても広く臨床応用され，かねてから，組織の切開，凝固などに多く用いられ高出力レーザーの有用性が確認されてきた中で，1968年に Mesterらが低出力レーザーの生体賦活効果を発見し，低出力レーザーも広く研究・臨床応用されるようになってきた。また，近年，機械の開発が進み小型，軽量化が実現し，一層使い易くなり，低出力レーザーの臨床的有用性が多数，報告されるようになった。

低出力レーザーとは，数mW～数10mWの小さな出力からの低いエネルギーを利用し，その効果を期待するものである。低出力レーザーは，ソフトレーザー，コールドレーザーなどいろいろな名称で呼ばれている。

低出力レーザーの生体への作用は，従来の高出力レーザー（ハードレーザー）での組織の切開，凝固などの熱的効果はみられず，照射された組織の温度上昇がほとんどみられない非熱効果である。低出力レーザーは，創傷に照射することによって治癒促進効果や鎮痛効果を示す。これは，レーザー光の刺激作用，光化学反応を応用し障害されている組織の機能を賦活するものとされ，生体活性効果や光活性効果といわれる。しかし，その生物学的作用機序については十分解明されてるとはいえず，さらに研究がまたれるところである。Mester によれば，低出力レーザーによる生体活性効果として，

①，コラーゲンの新生，促進
②，酵素活性の亢進
③，血管再生の促進
④，血流の改善，促進
⑤，細胞分裂の活発化
⑥，生体活性物質の産生

などが，いわれている。当教室の研究においても，雑種成犬歯槽骨窩洞の化骨形成速度が速まる傾向があることが確認されている。

現在，主として使われている低出力レーザー装置は，He-Ne レーザー装置，Nd-Yag レーザー装置，半導体レーザー装置などである。

He-Neレーザーは，早くから開発されている赤色（波長0.6328μm）の可視光であり，ヘリウムとネオンを用いた気体レーザーである。出力は，数mWの装置が一般的に多く使用されている。学会，講演などでよく用いられる赤色のレーザーポインターが，これである。出力のわりには，発振管の大きさのために，装置が少し大型になってしまうのが欠点である。

Nd-Yagレーザーは，イットリウム，アルミニウム，ガーネットからなるガーネット結晶と，ネオジウムを発振源にしたものであり，近赤外光（波長1.06μm）で数W以下のものが多く使われている。大きな出力が得れるので他に比べ大型だが，冷却機構などの機械的構造が改善され，最近は比較的小型化されるようになってきた。

半導体レーザーは，現在最も多く使用されており，可視から赤外領域に及ぶ0.83μm 付近の波長を用いたものが多く，出力は，30mW付近のものが多い。半導体レーザー装置は，効率が高く小型で比較的安価である。

レーザーを臨床に応用する機械が増してくる傾向にある現在，その使用においてレーザーによる障害について忘れることはできない。その熱的効果による組織障害に対して細心の注意を払って安全対策を施さなければならない。とくに，眼球に対する視力障害は不可逆的な障害であり注意を要する。一般に低出力レーザーは非熱的なものであり，問題となる障害は，報告されていないが，レーザー光線であることには変わりなく，出力増大の傾向がみられる中で，レーザーの危険性を無視することはできない。とくに，レーザー照射時は，患者に対してはもちろん，術者も眼球に対する保護は必らず行わなければならない。

今後，生体における低出力レーザーの作用機序が詳細に解明され，レーザー機器の改発が進められ，一層，身近な医療機械として，低出力レーザーが使用されていくものと思われる。