

[最近のトピックス]

歯科での低出力パルス超音波治療法の応用について

建部 廣明

北海道医療大学 歯学部 口腔構造・機能発育学系 組織学分野

LIPUS治療法は物理療法の一種で、骨折部に物理刺激を与えることにより骨や軟骨修復を促進させる方法として、1983年にDuarteによって報告された¹⁾。LIPUSによる新生骨形成促進の詳細なメカニズムは未だに明らかになっていないが、LIPUSによって物理刺激が加えられた細胞は活性化することが知られており、培養骨芽細胞へLIPUS照射を行うと、骨芽細胞および、前骨芽細胞の分化、増殖を促進させることが報告されている²⁾。また骨折部に30mW/cm²の強さでLIPUS照射すると骨折治癒が促進することが動物実験で示されている³⁾。LIPUSの振動周波数は低値であるほど、到達距離が長くなり高値であれば到達距離が短い。臨床では、皮膚から骨折部までの深さに応じて1～3 MHzの振動周波数が設定されている。LIPUSの到達距離は、照射される組織ごとに吸収係数や超音波の反射の程度が異なる。

本邦では、LIPUS治療の有効性が評価され2006年から整形外科の骨折患者に対して適用可能となった。使用方法はLIPUS照射プローブを骨折部皮膚上に置き、ゲルを介して毎日15分間照射することにより、非侵襲的且つ、簡便に骨折治癒を促進することができる。最近では歯科治療にLIPUS治療法が応用されている。口腔インプラント手術後に、インプラント体埋入部にLIPUS照射を行うとインプラント体周囲の新生骨組織形成が促進することが報告されている⁴⁾。LIPUSはインプラント手術だけではなく、骨増生術にも応用されている。骨増生術の1つである上顎洞底挙上術は、上顎洞底粘膜を挙上後、歯槽骨と挙上した上顎洞底粘膜との間にできたスペースに自家骨や人工骨を填入することにより上顎臼歯部の骨幅を確保する術式である。我々は実験動物を用いて上顎洞底挙上術後にLIPUS照射を適用し、術部の新生骨組織形成促進を認めることを報告した⁵⁾。上顎洞底挙上術後のLIPUS照射による新生骨形成促進は明らかになったが、骨増生部位は幅があるためLIPUS到達距離の違いにより新生骨形成促進効果にも差があることが考えられる。そこで、LIPUS到達距離と新生骨形成との関係を明らかにするためLIPUS照射距離を変化させ、新生骨形成促進作用

がどのように変化するかについて培養細胞を用いて比較、検討した。その結果、LIPUS照射プローブから培養細胞までの距離の違いにより新生骨形成促進作用が異なることが明らかとなった。今後は、症例に応じた適切なLIPUS照射条件やLIPUSの新生骨形成促進のメカニズムを明らかにすることが重要であると考えられる。

参考文献

- 1) Duarte L.R. Arch Orthop Trauma Surg. **101**: 153–159, 1983
- 2) Kokubu et al.. Biochem Biophys Res Commun. 256: 284–287, 1999
- 3) Wang, S.J. et al.. J orthop Res. 12: 40–47, 1994
- 4) Liu Q. et al.. Br J Oral Maxillofac Surg. 50: 244–250, 2011
- 5) Takebe H et al.. Clin Oral Implants Res. 25: 735–741, 2014