

論文審査の結果の要旨

氏名：福本雅文

博士の専攻分野の名称：博士（歯学）

論文題名：星状神経節への低出力半導体レーザー照射による頬部血流と表面温の変化

審査委員：（主査） 教授 小宮正道
（副査） 教授 三枝禎
教授 渋谷鑛
教授 牧山康秀

星状神経節ブロック（Stellate ganglion block : SGB）は頸部の交感神経節の星状神経節およびその周囲に局所麻酔薬を注入することにより、支配領域である頭頸部、顔面、上肢、上胸部の末梢循環改善をはかる神経ブロック療法として用いられている。歯科領域では末梢性顔面神経麻痺、帯状疱疹後神経痛、咀嚼筋痛、歯科治療後の感覚異常などが適応となっている。SGBは、交感神経遮断作用効果が主たる作用機序でありブロック側顔面の血流が増加し、眼瞼下垂や結膜充血いわゆるホルネル徴候が出現し数時間持続する。しかし、嘔声や腕神経叢ブロックの発生や心停止発症の報告もあり、合併症に注意が必要で施行には熟練が必要である。また抗血栓薬内服の患者、人工透析の患者では施行に制約がある。

近年、非侵襲的で痛みを伴わない低出力レーザー光（Low level laser : LLL）による生体組織への光刺激作用の治療法（Low level laser therapy : LLLT）が注目されている。LLLTは特に疼痛治療で用いられており、鎮痛作用は熱作用ではなく光作用によるとの報告や、炎症で増加した神経活動を抑制すると報告等がある。臨床報告でも疼痛治療の効果が認められている。疼痛治療以外ではLLLの星状神経節照射（Stellate ganglion irradiation: SGR）が、SGBと同様に皮膚温上昇効果があったとの報告もある。

本研究では、LLLのSGRの効果についてヒトでの顔面皮膚血流量および皮膚温の観察から検討を加えた。

本研究は、日本大学松戸歯学部倫理委員会の承認（EC:09-033号）を得て行った。対象は研究に承諾の得られた健康成人男子ボランティア21名とした。LLLは半導体レーザー機器のLumix2®（ウェイブレンクス社製）を用いて、波長は904~910nm、最大出力45W、平均出力0.3W、照射時間30分、総エネルギー486Jの条件で照射した（SGR群）。照射部位は右側第6頸椎横突起で行った。血流量（ml/min/100g）はレーザーミューテック®（アドバンス社製レーザー血流計）を、頬部表面温（°C）はコアテンプ®（テルモ社製）を用いて共に左右頬部皮膚（咬筋中央部）を測定した。

血流量は照射前5分間の平均値をbaselineとし、照射開始~5分、5~10分、10~15分、15~20分、20~25分および25~30分でそれぞれ5分間の平均値を照射側と非照射側で測定した。5分間のデータの収集、解析はPowerLab®（ADInstruments社製）を用いて1/100secで行った。頬部表面温は照射前をbaselineとし、照射後5分、10分、15分、20分、25分および30分の値を照射側と非照射側（対側）で測定した。Controlは同ボランティアで、照射部位にアタッチメントを接触させるのみで同条件下血流量、頬部表面温を測定した（control群）。SGRとcontrolの測定は7日以上を空けておこなった。

統計学的検討は、二元配置分散分析で、post-hoc検定としてDunnnettの検定を使用した。危険率5%をもって有意差ありとした。

また、LLLのSGRおよびSGB治療にインフォームドコンセントを得た口腔・顔面領域に疾患のある患者6症例で同様の観察を行った。うち3症例においてはLLLのSGR後にSGBを行った。SGBは第6頸椎横突起に1%メピバカイン6mlの投与で行い、神経ブロック針はプレックスフィックス®0.5mm×22mm（ビー・ブラウンエースクラップ社製）を使用した。

その結果、以下の成果が得られた。

1. 血流量の変化について

SGR群はcontrol群に対して有意な血流の増加が認められた（ $p < 0.05$ ）。群内比較の結果、SGR群ではbaselineと比較し10~15分、15~20分、20~25分および25~30分で有意（ $p < 0.05$ ）な血流の増加が認め

られた。群間比較では、10～15分、15～20分、20～25分および25～30分でSGR群がcontrol群に比べ、有意な血流の増加が認められた ($p < 0.05$)。SGR非照射側では有意な血流変化は認められなかった。

2. 頬部表面温の変化について

SGR群はcontrol群に対して有意な頬部表面温の増加が認められた ($p < 0.05$)。群内比較の結果、SGR群ではbaselineと比較し15分後、20分後、25分後および30分後で有意な頬部表面温の上昇が認められた ($p < 0.05$)。群間比較では、15分後、20分後、25分後および30分後でSGR群がcontrol群に比べ、有意な頬部表面温の上昇が認められた ($p < 0.05$)。SGR非照射側では有意な頬部表面温の変化は認められなかった。

3. 患者症例

患者症例では、LLLのSGRの30分間照射は、6名中3名で照射側の頬部血流の増加を認めた。LLLのSGRに効果のなかった患者を含めた3名にSGBを続けると、治療側の血流の増加と表面温の上昇を認めた。頬部表面温の上昇は、その血流量の増加に関連していることが示唆された。

以上の結果から、LLLのSGRは交感神経の抑制を介して頬部血流を増加させることが考えられた。また、頬部表面温の上昇効果は、LLLの温熱効果ではなく血流増加効果によるものと考えられた。

本研究は、低出力レーザー光の星状神経節照射はSGBと比較すると効果が弱いものの、非侵襲的であり、SGBを避ける必要のある患者などでは有効で臨床応用が高いことが期待され、歯科臨床診療に大きく貢献するものと考えられる。

よって本論文は、博士（歯学）の学位を授与されるに値するものと認められる。

以 上

令和2年3月19日