

# キセノン光の星状神経節近傍照射に伴う 上肢骨格筋血流動態に関する検討

学籍番号 09M2420

氏名 前田貴哉

## 1. 研究目的

キセノン(以下,Xe)光の星状神経節(以下,SG)近傍照射は非侵襲的に交感神経活動の抑制と副交感神経活動の相対的な亢進を引き起こしうる方法である。しかし,Xe光のSG近傍照射に伴うこのような自律神経活動の変化が,SGを発した交感神経節後線維が分布する上肢骨格筋血流動態にどのような影響を及ぼすかについては解明されていない。以上から本研究の目的は,Xe光のSG近傍照射が上肢骨格筋血流動態に与える影響について検討することとした。

## 2. 対象と方法

**【対象】**若年健常者16例(男性9例,女性7例,年齢 $20.9 \pm 0.9$ 歳)を対象とし,以下の2つの実験を実施順序をランダムとして1日以上の間隔を空け実施した。**【介入方法】**〈実験1〉対象者は15分間の安静背臥位保持(以下,馴化)終了後,同一肢位にて両側のSG近傍へXe光照射(以下,Xe-LISG)を10分間受ける。

〈実験2〉対象者は馴化終了後,Xe-LISGを伴わない安静背臥位保持(以下,コントロール)を10分間継続する。

**【測定及び分析項目】**自律神経活動の指標には心拍変動データと手指皮膚温を採用した。心拍変動データは,各実験の馴化開始からXe-LISG及びコントロール終了までの間,心拍計(RS800,Polar)を用いて連続測定した。その後,各実験の馴化終了時とXe-LISG及びコントロール終了時の心拍変動データを周波数解析し,交感神経活動の指標である,低周波成分(以下,LF)と高周波成分(以下,HF)の比(以下,LF/HF)と副交感神経活動の指標であるHFを求めた。その上で,Xe-LISG及びコントロール前後でのLF/HF及びHFをWilcoxonの符号付順位和検定を用いて検討した。手指皮膚温は測定部位を左右の第3指手掌側の遠位指節間関節中央部とし,Xe-LISG及びコントロール実施中に放射温度計(Fluke-572,Fluke)を用いて2分毎に測定した。その上で各実験とも初回測定値を基準値とし,その後2分毎に測定された手指皮膚温の基準値からの経時的変化をDunnettの検定を用いて検討した。上肢骨格筋血流量の指標には酸化ヘモグロビン量(以下,oxy-Hb)を採用し,各実験の馴化開始からXe-LISG及びコントロール終了までの間,近赤外線分光分析装置(OEG-16,Spectratech)を用いて左右の上腕二頭筋,上腕三頭筋の筋腹中央部で連続測定した。その上で各実験とも馴化終了前2分間のoxy-Hbの平均値を基準値とし,Xe-LISG及びコントロール実施中のoxy-Hbの2分毎(0~2分,2~4分,4~6分,6~8分,8~10分)の平均値の基準値からの経時的変化をDunnettの検定を用いて検討した。全ての統計学的検定の有意水準は5%未満とした。

## 3. 結果

LF/HF及びHFについては,Xe-LISG及びコントロール前後での明かな変化を認めなかった。手指皮膚温については,コントロール実施中ではコントロール開始4分以降での有意な低下を認めたものの,Xe-LISG実施中では明かな変化を認めず概ね一定に保たれていた。oxy-Hbについては,上腕二頭筋及び上腕三頭筋ともにコントロール実施中での明かな変化を認めなかったものの,Xe-LISG実施中では上腕二頭筋では0~2分以降,上腕三頭筋では2~4分以降での有意な増加を認めた。

## 4. 考察とまとめ

本研究では,Xe-LISGに伴うHF及びLF/HFの明かな変化を認めなかったが,Xe-LISG実施中では手指皮膚温が概ね一定に保たれていた。このことから,Xe-LISGにより交感神経活動が抑制された結果,上肢の末梢血管拡張が生じ末梢循環が促進された可能性が考えられる。一方,oxy-Hbの増加は血流量の増加を反映するため,本研究結果はXe-LISGが上肢骨格筋血流量を増加させる可能性を示唆している。交感神経の作用には $\alpha$ 作用と $\beta$ 作用があり,前者は皮膚や骨格筋に分布する細動脈を収縮させることで血流量を減少させる。このことから,Xe-LISGは交感神経の作用の内,特に $\alpha$ 作用を主体的に抑制し得る可能性を示唆していると考えられる。本研究結果はXe-LISGが上肢骨格筋血流量を増加させ得る可能性を示しているが,これは各種筋性疼痛に対するXe-LISGの適用の可能性や,先行研究のような筋力トレーニングへの応用といった可能性を支持するものであり,今後の発展性や臨床への波及効果などの観点から意義深いと考える。