

キセノン光の星状神経節近傍照射に伴う脳血流動態変化に関する検討

学籍番号 08M2420 氏名 吉田 舞

1. 研究目的

キセノン (Xe) 光の星状神経節 (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得る手法である。しかし、Xe光のSG近傍照射により交感神経活動が抑制された状態、すなわちXe光のSG近傍照射実施中や実施直後での起立時における脳血流動態への影響については十分に検討されていない。以上から本研究の目的は、Xe光のSG近傍照射に伴う脳血流変化、さらに起立時の脳血流に及ぼす影響について検討することとした。

2. 対象と方法

【対象】 同意の得られた若年健常者29例 (女性15例, 男性14例, 年齢 21.1 ± 2.3 歳)

【介入】 2つの実験について、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。

<実験1> 15分間の安静背臥位保持 (馴化) 終了後、同一肢位にて両側のSG近傍へXe光照射 (Xe-LISG) を10分間行う。その後すばやく立ち上がり2分間立位を保持する。

<実験2> 馴化終了後、Xe-LISGを伴わない安静背臥位保持 (コントロール) を10分間継続する。その後すばやく立ち上がり2分間立位を保持する。

【評価】 自律神経活動動態と脳血流動態に関する測定及び分析を行った。

①心拍変動データ: スポーツ心拍計 (RS800, Polar) を用いて連続測定した。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、副交感神経活動の指標である高周波成分(HF)と交感神経活動の指標である低周波成分(LF)とHFの比(LF/HF)を求めた。

②上肢皮膚温: Xe-LISG及びコントロール実施中に放射温度計(Fluke-572, Fluke)を用いて皮膚温を2分毎に測定した。測定部位は左右の第三指手掌側の遠位指節間関節中央部とした。

③脳血流動態: 総ヘモグロビン量(total-Hb)に注目し、光イメージング脳機能測定装置(OEG-16, Spectratech)を用いて前額部にて連続測定した。

【統計】 ①…HF及びLF/HFをWilcoxonの符号付順位検定により検討した。②…各実験ともに初回測定値を基準値として、その後2分毎に測定された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。③…各実験ともに馴化中のtotal-Hb値を基準として、Xe-LISG及びコントロール実施中、立位保持中のtotal-Hb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での有意水準は5%未満とした。

3. 結果

HF及びLF/HFについては、明らかな変化を認めなかった。上肢皮膚温では、コントロール開始6分以降での有意な低下を認め、Xe-LISG実施中では明らかな変化を認めず概ね一定に保たれていた。Total-Hbについては、実験2では基準値と比較してコントロール実施中での明らかな変化を認めなかったが、その後の立位保持中では基準値と比較して有意な増加を認めた。一方、実験1では基準値と比較してXe-LISG実施中だけでなくその後の立位保持中においても明らかな変化を認めなかった。

4. 考察とまとめ

本研究では、Xe-LISGに伴うHF及びLF/HFの明らかな変化を認めなかったものの、上肢皮膚温が概ね一定に保たれていたことから、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、total-Hbの低下は脳血流量の低下を反映するため、本研究結果はXe-LISG実施中には脳血流動態への明らかな影響を認めないものの、Xe-LISG実施直後の起立により脳血流量が低下する可能性を示唆している。先行研究では、Xe-LISG実施直後の立位保持中にXe-LISGに伴う交感神経活動の抑制を背景とした収縮期血圧の低下が指摘されており、本研究でもこのような背景に基づきXe-LISG実施直後の立位保持中に脳灌流圧が低下した結果、脳血流量の低下が生じた可能性が考えられる。