

シンポジウムS2-1

下腿正常例における高気圧酸素治療前後での下腿腫脹変化の各種定量的検討

柳下和慶¹⁾ 加藤 剛²⁾ 結城 新¹⁾
 外川誠一郎¹⁾ 小島泰史¹⁾ 岡崎史紘¹⁾
 椎塚詰仁³⁾ 鈴木直子³⁾ 山本和雄³⁾
 眞野喜洋¹⁾

- | |
|--------------------------|
| 1) 東京医科歯科大学医学部附属病院高気圧治療部 |
| 2) 東京医科歯科大学整形外科 |
| 3) (株)オルトメディコ スポーツ医学研究部門 |

【目的】高気圧酸素治療 (HBO) はコンパートメント症候群や足関節捻挫、靭帯損傷等の軟部組織外傷において、特に急性期での腫脹軽減や疼痛軽減に有効性がある¹⁻³⁾。血管透過性の改善や血管抵抗の減少による末梢循環の改善等による効果と考えられている。高気圧酸素環境下では、末梢への動脈血流量が20%程度減少する一方、末梢からの静脈血流量には変化がないとの報告もあり、健常組織でも腫脹減少を生じる可能性がある。今回、健常人を対象としたHBO前後の下腿以下の腫脹変化を複数の定量的評価法によって行った。

【対象・方法】突発性難聴、放射線性出血性膀胱炎・腸炎、腰部脊柱管狭窄症等を現疾患とするHBO患者14名を対象とした。下腿肉離れ1例の患肢1肢を除いた原則両側を測定し27下腿を対象とした。平均年齢46.0歳 (20～83歳)。男性13例、女性1例。身長168.0±6.9cm、体重66.4±10.3kg。HBOは2.5気圧60分とし、HBO前後における下腿周径、下腿三頭筋の筋硬度、電気的インピーダンス法 (BI法)、超音波装置でのElastography[®]法による下腿三頭筋の硬度、および足関節体積について測定を行い、HBO前後の変化率を検討した。下腿周径は最大周径を3回計測し平均した。筋硬度はPEK-1 (井元製作所製) にて測定し、下腿最大周径レベルでの下腿三頭筋を5回計測し平均した。BI法は仰臥位4肢誘導12電極法 (Physion MD社製) にて測定し、今回は下肢の抵抗値を検討した。水分量減少にて抵抗値が上昇すると解釈された。Elastography[®]法はEUB-7500[®] (日立メディコ社製) を用い、下腿最大周径レベルでの下腿

三頭筋の表層から2cmを測定した。低値で硬く高値で柔らかいと解釈された。足関節体積は、Volumetric edema gaugeを用い、足底から16.5cmまでの体積を測定した。

【結果】HBO前・後の各測定値はそれぞれ、下腿周径で36.8±2.2・36.5±2.2cm、筋硬度で51.1±4.2・49.7±4.7points、BI法で187.1±20.2・195.2±21.4Ω、Elastography[®]法で0.80±0.42・0.92±0.30points、足関節体積で1408.0±137.6・1416.5±132.8cm³であった。各測定値の変化率は、下腿周径で0.99±0.01% (p<0.001)、筋硬度で0.97±0.06% (p<0.05)、BI法で0.96±0.03% (p<0.001)、Elastography[®]法で0.92±0.50% (NS) だった。以上の測定においてHBO後には腫脹が減少したと解釈できた。しかしながら足関節体積の測定では、0.59%の増加 (NS) であった。

【考察】足関節測定以外、健常下腿においてHBO前後では腫脹が減少することが、今回の定量的測定法での共通した結果であった。動脈血中酸素濃度上昇による動脈血流量の減少や、ATP活性上昇による血管外組織からの水分移行の促進等が考えられた。足関節測定については軟部組織を多く含まなかったことが体積減少を認めなかった理由とも考えられたが、測定誤差範囲とも解釈できた。

【参考文献】

- 1) Skyhar MJ et al. Hyperbaric oxygen reduces edema and necrosis of skeletal muscle in compartment syndrome associated with hemorrhagic hypotension. J Bone Joint Surg, 68-A : 1218-24, 1986.
- 2) Strauss MB et al. J Orthop Res. Delayed use of hyperbaric oxygen for treatment of a model anterior compartment syndrome. J Orthop Res. 4 (1) : 108-11, 1986.
- 3) 柳下和慶ほか. 足関節捻挫に対する高気圧酸素療法の有効性. 日整スポーツ会誌. 27 (4) : 351-5, 2008.