

一般演題9-3

HBO施行時におけるマスク酸素流量変化に伴う経皮酸素分圧動態

宮本聡子<sup>1)</sup> 大久保 淳<sup>1)</sup> 岡崎史紘<sup>1)</sup>

前田卓馬<sup>1)</sup> 荒井慎吾<sup>1)</sup> 小柳津卓哉<sup>2)</sup>

小島泰史<sup>2)</sup> 榎本光裕<sup>2)</sup> 柳下和慶<sup>2)</sup>

- 1) 東京医科歯科大学医学部附属病院 MEセンター
- 2) 東京医科歯科大学医学部附属病院 高気圧治療部

【はじめに】高気圧酸素治療(HBO)において経皮的酸素分圧(tcpO<sub>2</sub>)の測定は難治性皮膚潰瘍治療などに有用であるが<sup>1)</sup>, HBO中のtcpO<sub>2</sub>動態については報告が少ない。以前我々の研究で治療圧力別にtcpO<sub>2</sub>を測定したところ, 2.0ATAに比べ2.5ATAにおいてtcpO<sub>2</sub>が高値であった<sup>2)</sup>。しかし治療圧力は約380mm Hgの差にも関わらず, tcpO<sub>2</sub>の差は100mm Hg以下となり, その要因として吸入酸素濃度(FiO<sub>2</sub>)が低い可能性を報告した。その研究を踏まえ, 今回は酸素流量の違いによるtcpO<sub>2</sub>の動態について検討した。

【目的】HBO中の酸素流量の違いによるtcpO<sub>2</sub>動態について検討する。

【方法】当院の第2種高気圧治療装置(中村鐵工所社製)を用いてボランティア健康者5名を実験圧力別に2.0ATA群(2.0群)と2.5ATA群(2.5群)に分け, マスクの酸素流量を変化させた際のtcpO<sub>2</sub>を測定した。両群は各流量下での平均値と, 大気圧下でroom airを吸入した際の値を1.0とした時の増加比を算出して比較した。

2.0群は被験者3名(男性2名, 女性1名, 平均年齢30.7±5.6歳)に対し, 両前腕腹側の2ヶ所を測定した。2.0ATAに加圧後, リザーバーマスクを着用して酸素流量を10, 15, 20L/minと10分毎に変化させ, これを再度繰り返して測定した。2.5群は被験者2名(男性1名, 女性1名, 平均年齢29.5±0.7歳)に対し, 両前腕と両足背の4ヶ所を測定した。2.5ATAに加圧後, リザーバーマスクを着用して酸素流量を15, 20, 30L/minと10分毎に変化させ, 10分間のair break後に再びマスクを着用し30, 20, 15L/minと酸素流量を変えて測定した。

なお, tcpO<sub>2</sub>の測定はラジオメータ社製の経皮血液ガスモニタ TCM400を用いて座位にて行い, リザーバーマスクはInspiron社製オキシジェンマスクスリーインワン型を使用した。

【結果】前腕におけるtcpO<sub>2</sub>の平均値は, 2.0群では酸素流量10, 15, 20L/minで, 各々389.1 mmHg, 448.6mmHg, 532.1mmHg, 2.5群前腕では流量15, 20, 30L/minで, 各々604.7mmHg, 733.4mmHg, 800.0mmHg, 下肢では各々475.1mmHg, 581.2mmHg, 627.3mmHgであり, 両群すべての部位において酸素流量の増減に伴いtcpO<sub>2</sub>が増減した(図1)。増加比は2.0群の酸素流量20L/minと2.5群の15L/minは約9.0倍と同程度であった(図2)。部位別ではtcpO<sub>2</sub>値および増加比は前腕に比べ両足背の方が低い値を示した。(図3)

【考察】尾前は1ATAに比べ2ATA時はtcpO<sub>2</sub>が高値であることを報告している<sup>3)</sup>。本研究も環境圧力が高いほどtcpO<sub>2</sub>は高値になり同様の結果であった。しかしtcpO<sub>2</sub>が理論値よりも低値であったことはFiO<sub>2</sub>, 肺胞でのガス交換, 末梢での酸素拡散など様々な要因が挙げられるが, 対象が健康者であったことや酸素流量の上昇でtcpO<sub>2</sub>も上昇したことから, FiO<sub>2</sub>による影響が大きいと考えられる。FiO<sub>2</sub>が低値となる要因としては, 使用したマスクが被験者個々にフィットしていない可能性があり, マスクの種類や患者の体格によって吸入酸素濃度は容易に変化してしまうため, 選別は適格かつ慎重に行う必要があり今後さらなる検討が必要である。

足背でのtcpO<sub>2</sub>が前腕より低値であったことは, 赤血球

内から組織までの酸素輸送過程が溶解型酸素の拡散が主であるため<sup>4)</sup>, 末梢に到達するまでに各組織で酸素が消費されたことが理由と考えられる。また, 拡散は毛細血管の流れにも関与しているため, 座位による血流の減少が影響した可能性もあり, 末梢循環障害の治療には体勢による血流の影響も考慮する必要がある。

【結語】2.0ATA, 2.5ATAの環境下においてリザーバーマスクの酸素流量の増加によりtcpO<sub>2</sub>は上昇した。

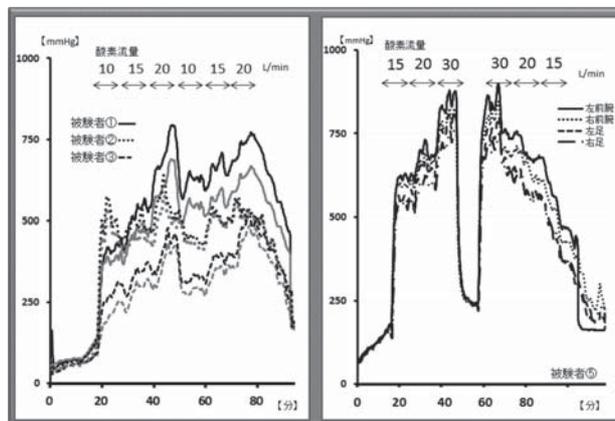


図1 2.0群(左)と2.5群(右)のtcpO<sub>2</sub>動態

	2.0 ATA群 [tcpO <sub>2</sub> 値(比率)] n=3	2.5 ATA群 [tcpO <sub>2</sub> 値(比率)] n=2
大気圧 (空気吸入)	58.8±8.55 (1.0)	67.3±4.99 (1.0)
10 L/min	389.1±99.57 (6.6)	
15 L/min	448.6±102.44 (7.6)	604.7±33.37 (9.0)
20 L/min	532.1±117.49 (9.0)	733.4±64.67 (10.9)
30 L/min		800.0±41.36 (11.9)

図2 両前腕におけるtcpO<sub>2</sub>の変化

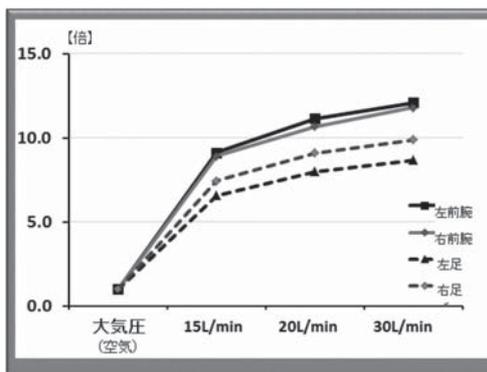


図3 両前腕と両足背の増加比

【参考文献】

- 1) Thomas Zgonis : A Retrospective Study of Patients With Diabetes Mellitus After Partial Foot Amputation and Hyperbaric Oxygen Treatment. THE JOURNAL OF FOOT & ANKLE SURGERY 2005; 44 (4) : 276-280.
- 2) 大久保淳ら:高気圧酸素治療中の経皮酸素分圧の動態.日本高気圧環境・潜水医学会 関東地方会誌 2014;14 (1) : 17.
- 3) Tsuyoshi O : Effects of High Atmospheric Pressure and Oxygen on Middle Cerebral Blood Flow Velocity in Humans Measured by Transcranial Doppler. Stroke 1998 ; 29 : 94-97.
- 4) 谷下一夫 : 生体における物質移動.日本バイオレオロジー学会誌1991 ; 5 (3) : 103-113.