

一般演題 7 O7-04

高気圧酸素治療下における局所陰圧閉鎖療法の
実施可能性に関する実験的研究

○山下隼斗¹⁾ 桜沢貴俊¹⁾ 大久保淳¹⁾ 小澤裕介¹⁾
出牛雅也¹⁾ 干川祐樹¹⁾ 平澤幸太郎¹⁾ 藤巻愛子¹⁾
倉島直樹¹⁾ 小柳津卓哉²⁾ 柳下和慶²⁾

〔1〕 東京科学大学病院 ME センター
〔2〕 東京科学大学病院 高気圧治療部

【背景】

近年、高齢化や糖尿病等の増加に伴い、包括的高度慢性下肢虚血 (CLTI) 患者が増加傾向となっている。CLTI 治療の第一選択は血行再建術となるが、不適応または不応答となるケースも多く、高気圧酸素治療 (HBO) や局所陰圧閉鎖療法 (NPWT) 等の補助療法の積極的な導入が望まれる^{1,2)}。しかし、NPWT は内部電源を有する電気駆動の専用装置を用いるため、HBO 装置内での使用に関する安全性が担保されていない。さらに、NPWT 装置による陰圧が2時間以上中断されると感染リスクが高まるため、実質的に HBO との同時併用が難しい状況にある。

【目的】

第2種 HBO 装置内に設置されている非電気駆動のサクシオン用吸引器 (吸引器) を活用し、HBO 中に NPWT が実施可能か、フォーム材のサイズや目標吸引圧を変更して実験的に検討をした。

【吸引システムの構成】

創部を密閉している NPWT 用フォームの連結チューブと、吸引器のサクシオン用コネクティングチューブを、三方活栓と異径継手にて接続させた (図1)。

【測定条件および方法】

測定条件は、HBO 装置に第2種装置 (中村鐵工所社製) を用い、治療圧力は2.5ATA とした。フォームサイズ (3M 社製 V.A.C. グラニューフォームドレッシングキット) は S・M・L の3種類とした。目標吸引圧は、異なる4人が各々、10.0kPa (75mmHg) もしくは16.7kPa (125mmHg) に設定した。吸引圧の調整方法は、患者監視用モニターに吸引器の圧力計を表示させ、目標値になるまで HBO 装置外の吸引配管を開放させた。評価方法は、上記の各組み合わせにおいてフォームにかかる実測圧を測定し (n=4)、目標値との乖離率等を算出した。なお、圧力測定部位は、システム全体の圧力損失を考慮し、パットチューブの創部側遠位部・フォーム直前とした (図2)。結果は Mean ± SD とし、S・M・L の順に表記した。

【結果】

各目標吸引圧での実測値は、10.0kPa 設定: 10.2 ± 0.5kPa (77.3 ± 3.4mmHg)・10.3 ± 0.7kPa (77.2 ± 5.0mmHg)・10.3 ± 0.7kPa (73.0 ± 5.1mmHg)、16.7kPa 設定: 16.7 ± 0.5kPa (125.1 ± 3.7mmHg)・16.8 ± 0.3kPa (126.3 ± 2.2mmHg)・16.7 ± 0.1kPa (125 ± 0.7mmHg) であり、フォームサイズに依らず、実測圧は目標吸引圧と同程度 (乖離率3%以内) となった。また、フォームサイズによる差異は認めなかった (図3)。

【考察】

創傷治療において、NPWT と HBO を併用した治療 (HBO 中は NPWT 装置は外す) の有用性が報告されている³⁾。HBO は線維芽細胞を活性化させて組織修復過程を促進させる効果と感染制御効果の相乗効果で、創傷治療を促進させる⁴⁾。一方、NPWT は創傷の収縮、肉芽形成の促進、滲出液の排出、浮腫軽減などの効果があり、創傷治療を促進させる⁵⁾。そのため、HBO 下においても NPWT を継続することで更なる相乗的な治療効果が期待できる。また、NPWT の吸引圧は創部の場所や治療目標によって設定されるため⁶⁾、適切な吸引圧をかけることが重要となる。本検討では、目標吸引圧と実測圧が同程度であったことから、

HBO 下でも目標吸引圧を設定した NPWT が実施できると考えられた。

【結語】

高気圧環境下においても、作製した吸引システムと非電気駆動のサクシオン用吸引器を活用することで、NPWT 装置 (電気駆動) を使用せずに目標の吸引圧に調整することが可能であった。

参考文献

- 1) Gen Takagi. et al: Effectiveness of Repetitive Hyperbaric Oxygen Therapy for Chronic Limb-Threatening Ischemia. Journal of Nippon Medical School 2024 ; 91 : 66-73.
- 2) Kyoichi Matsuzaki. et al: Negative-pressure wound therapy for diabetic ischemic foot wounds in hemodialysis patients. European Journal of Plastic Surgery 2016 ; 39 : 353-358.
- 3) Windy E Cole: Use of Multiple Adjunctive Negative Pressure Wound Therapy Modalities to Manage Diabetic Lower-Extremity Wounds. Eplasty 2016 ; 20 : e34.
- 4) Supaporn Opasanon MD. et al: Clinical Effectiveness of Hyperbaric Oxygen Therapy in Complex Wounds. Journal of the American College of Clinical Wound Specialists 2014 ; 6 : 9-13.
- 5) Mohamed S.A. Shehata. et al: Effectiveness of Negative Pressure Wound Therapy in Patients With Challenging Wounds: A Systematic Review and Meta-analysis. Wounds 2022 ; 334 : 126-134.
- 6) 素輪善弘. 他: 当科における局所陰圧閉鎖療法を用いた40症例の検討. 京府医大誌 2011 ; 120 : 243-251.

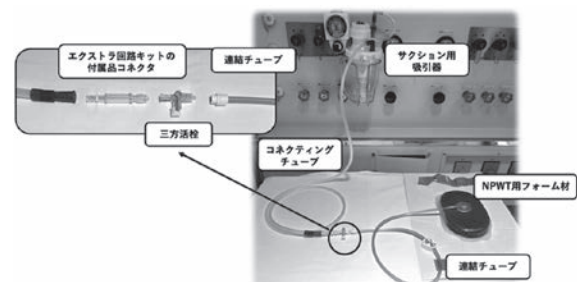


図1: 吸引システムの構成

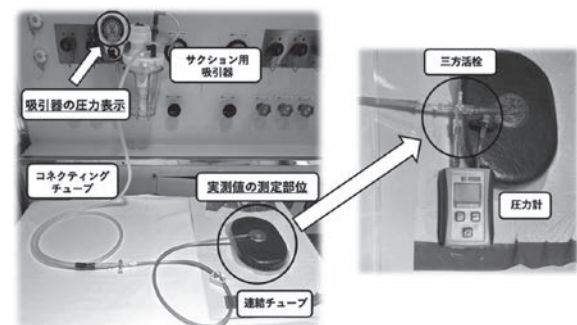


図2: 実測圧の測定部位

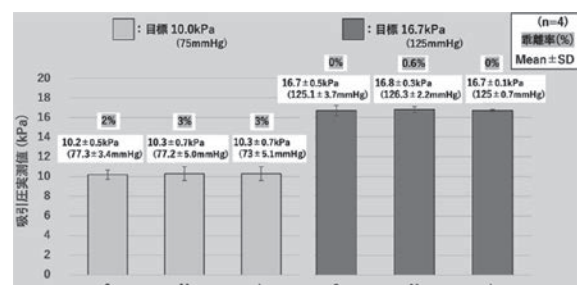


図3: 各目標吸引圧における平均実測値と乖離率