

第7回日本高気圧環境・潜水医学会 北海道地方会 抄録集

会 長 森本 裕二(北海道大学医学部麻酔科)
日 時 2013年7月21日(日)
会 場 札幌市産業振興センター

教育講演1

「高気圧酸素治療の基礎」

敦賀健吉

北海道大学病院 麻酔科

抄録無し

教育講演2

「高気圧酸素治療装置への医療機器の持ち込みについて」

宇都宮精治郎

国家公務員共済組合連合会 新別府病院 診療部 臨床工学室

高気圧酸素治療(以下HBO)は、適応疾患が幅広く、集中治療領域での適応疾患もある。集中治療室では、人工呼吸器、血液浄化、補助循環などのいわゆる生命維持管理装置から輸液ポンプ、生体情報モニタリングにいたるまで多種多様な機器が使用されている。また、一般病棟、外来治療においても多くの補助装具類や治療器具類等が使用されている。しかし、HBOでは、これらの機器の使用における安全性は確立されているとは言えない。今回、HBO装置へのME機器等の持ち込みについて、安全性と問題点を中心に、文献的考察および本学会で発表してきたデータを基に、第1種装置、第2種装置について解説する。

【生体情報モニター】国内でHBO用として承認されている装置は、外部に接続する1機種のみであり、ECG、NIBP、呼吸曲線(呼吸数)が測定できる。観血的血圧測定など侵襲性の高い項目に対応した機種はなく、安全面の問題からも重症患者のモニタリングには限界

がある。

【ペースメーカー(ICDを含む)】ペースメーカー(植込型)については、文献上および自験例では、多くの機種で異常が起きないことを確認している。rate反応型では、誤動作を起こす機種があると報告されているが、現在はほとんど使用されていない。耐圧性能は、通常のHBOの使用には十分である。ICDについては、添付文書にHBOに関する注意を記載している機種があるが、使用を禁止しているわけではない。

【人工呼吸器】第1種装置専用の機種があり、承認された唯一の機器であるが、本学会・高気圧酸素治療の安全基準(平成24年11月16日最終校正)では使用を禁止しており、現在国内では販売されていない。この機種は、米国では販売されており、人工呼吸器としての性能は、いわゆる強制換気しかできないことなどに注意すべきであるが、自発呼吸のモニタリングはある程度可能である。第2種装置については、承認された機種はないが、北欧では内部に持ち込むことのできる専用機があり、日本国内での承認が期待される。

【輸液ポンプ、シリンジポンプ】いずれもHBO用として、承認された機種はなく、販売されていない。輸液ポンプは、第1種装置の外部からの接続に関して、自験例では、機種によるが、チューブなどの耐圧および流量精度は十分である。しかし、アラーム等の安全性には問題があり、耐久性に関しては検証されていない。また、第2種装置に持ち込む場合は、耐圧性能および電気的安全性が確認されていない。

【補助装具類や治療器具類等】臨床現場では、多種多様な装具、器具類が使用されている。第1種装置、第2種装置を問わずHBOでは、装具、器具そのものの耐圧性能、電気的安全性を確認することに加えてHBOによる生体側の反応による危険性も考慮しなければならない。

【結語】海外では、HBOにおいて輸液ポンプや人工呼吸器等は、かなり使用されているようである。一方、日本国内では、このような機器を使用できる状況ではなく、安易に使用することがもっとも危険である。安全性の確立された機種の開発、または輸入を期待したいが、メーカー側の事情として採算性の問題もあると思われる。HBOに適応する機種の開発には、機器管理

を担当している臨床工学技士、医師などの臨床現場、メーカーおよび輸入業者、関連学会の三者が協力し取り組む必要がある。

招請講演

「お馬さんとHBO」

荒井亜紀

株式会社 NOMADOC

抄録無し

一般演題1

潜函作業後に腹痛を主訴に発症した減圧症状の一例 -CT air像の変化-

小柳津卓哉 榎本光裕 小島泰史 柳下和慶
東京医科歯科大学医学部附属病院 高気圧治療部

【症例】

58歳男性 潜函作業員

【既往歴】

高血圧症・糖尿病

【現病歴】

平成25年5月28日、0.17MPaの潜函作業終了3時間後から両下肢痛と強い腹痛を認め近医受診した。造影CTにて門脈・両側大腿静脈にガス像を認め、減圧症の疑いにて日本赤十字社和歌山医療センターにドクターヘリにて搬送された。搬送時、意識清明・麻痺は認められなかったが、血液検査にて著明な血液濃縮を認めた。高気圧酸素治療(第1種、最大2.5気圧2時間)を施行されたところ、下肢痛は劇的に改善し、CTでのガス像も消失した。

5月29日には腹痛の改善を認め、追加の高気圧酸素治療が行われた。退院後、本人希望にて5月31日当院を受診した。

【治療経過】

本院来院時、血液検査上は改善傾向にあり、自覚症状にも乏しかったが、診察上軽度のふらつきを認めため、高気圧酸素治療 US Navy table 6を2回、追

加加療した。ふらつきの改善を確認し、高気圧酸素治療を終了とした。

【考察】

本症例は腹痛が主訴の減圧症状であり、激しい腹痛とCTでの血管内の著明なガス像を考慮すると、血管内脱水による血液濃縮を基盤とし、血管内airにより主に腸管の循環不全をきたし、虚血症状を呈したと推察される。通常、ガス像を伴う減圧症状にはtable 6が推奨されるが、本症例においては2時間の高気圧酸素治療で良好な結果を得ることができた。しかしながら、ふらつき症状についてはtable 6後に改善を認めた。

以上より、著明なガス像を呈する症例もしくは重篤な減圧症状に対しては、なによりも迅速な再圧治療が有効であることが示されたものの、最終的な症状の改善にはtable 6の必要性も示唆された。

【連絡先】

113-8510 東京都文京区湯島1-5-45

東京医科歯科大学高気圧治療部 小柳津 卓哉
oyaizu.orth@tmd.ac.jp

一般演題2

当院の透析患者様に対する高気圧酸素治療の安全管理

千葉義夫 鈴木裕之 井門雄志 辻 大輔
大木美帆 木村成暁 山口和政 藤ノ木萌
野村美歩 平林孝一

社会福祉法人仁生社江戸川病院ME室

【目的】

透析患者様を高気圧酸素治療を施行するにあたり、血液検査は必須項目になる。今回我々は透析患者様を高気圧酸素治療直前の血液データのカリウム値が5.5と高値を示した透析患者様を施行した経験をしたものの、通常高値を示したカリウム値は第1種装置で高気圧酸素治療はあまり経験をしたくない。今後の対応についてME室で検討した内容について報告する。

【考察】

57歳男性、主訴右足切断部の痛み

2012年4月に右足切断部の痛み出現し近医受診、

右足切断部潰瘍確認，当院紹介され診察，HBO依頼される。既往歴は30歳高血圧，37歳脳梗塞，42歳糖尿病45歳腎不全，46歳不整脈，52歳狭心症，53歳左足切断，54歳右足切断診察時の採血結果はKが5.5と高値であった。最終透析日を確認すると，前日の夜間透析を予定通り4時間施行していた。

【まとめ】

HBOの施行の有無は当院では高気圧酸素専門医が在籍していないため，すべて主治医にて高気圧酸素治療施行の判断を行っている。そのため，主治医が高気圧酸素治療の知識が十二分でない状況下のため，我々MEが高気圧酸素のメリット，デメリットを各主治医に施行するか否かの判断する材料を提供している。そのため，当院のME室はHBOに対してリスク評価の出来る技士を目指している。

一般演題3

透析症例の重症虚血肢に対する高気圧酸素療法の経験

松井 傑 佐々木孝治 坂入隆人 駒木 亨
山本有平¹⁾ 池田正起¹⁾ 村尾尚規¹⁾
山尾 健¹⁾ 堀内勝己²⁾ 内山英祐³⁾

- | |
|--------------------------------|
| 1) 医療法人桑園中央病院 北海道大学医学部
形成外科 |
| 2) 市立札幌病院 形成外科 |

重症虚血肢 (Critical Limb Ischemia以後CLI) を有する透析症例は

- #1 高率に重要臓器の血管病変を合併する。
- #2 高度の動脈石灰化を認める。
- #3 足部小動脈閉塞，微小循環障害を伴う血流不良がある。
- #4 易感染性により創傷治癒が遷延する 等の臨床的特徴が有る。

透析症例のCLI有病率は40%，下肢大切断術後の1年生存率50%との報告も有り極めて予後不良である。救肢が救命の鍵と云っても過言ではない。当院では昨年7月よりCLI症例の救肢目的に高気圧酸素治療装置を導入し治療を行なっている。経験症例の経緯について写真供覧を中心に報告したい。

一般演題4

第1種装置 NHC-230型 (中村鐵工所製) の安全管理向上を目指して ～フルハイビジョンカメラを利用した観察強化～

櫻庭直達¹⁾ 廣瀬孝則¹⁾ 斎藤友久²⁾

- | |
|------------------------------------|
| 1) 独立行政法人労働者健康福祉機構
釧路労災病院 臨床工学部 |
| 2) 独立行政法人労働者健康福祉機構
釧路労災病院 麻酔科 |

【背景】

当院の高気圧酸素治療装置 (以下装置) の患体外装はステンレス鋼製である為，観察窓は計7箇所の固定配置となっている。監視・観察では観察窓を使用するが，観察窓からの視野幅が狭く，照明設備がないなど，個々の観察窓へ移動しながら懐中電灯や小型無影灯を使用する目視観察であった為，治療上大きな問題点となっていた。その為，装置の観察窓の外側からフルハイビジョンカメラ (以下，カメラ) を設置することにより，カメラの有効性が得られ患者様の安全性向上に繋がったので報告する。

【方法】

設置方法は，装置患体の観察窓から1台のみカメラを，計7箇所の外側より設置可能とした。

【結果・考察】

今回，カメラを使用して，画質仕様がよくなる事から，目視下より鮮明度が良好となり，装置内の視野範囲が広がった。ズーム機能を使用すると，細部の観察や耳抜きの確認・指導なども更に対応可能となった。又，録画記録も可能な事から，通常観察やトラブル時などの教育面でもフィードバックに有用であり，体動や緊急トラブルなども早期に確認対応できる。その他，撮影・録画記録に関しては，治療同意書の一部に追加改定した。又，撮影による説明も技士全員が統一説明できるようマニュアルも作成した。今回，装置1台に付きカメラを1台設置し，十分な目視効果が得られたと思われた。

【結語】

カメラ設置により，オペレーター側での問題点改善

と患者様の安全性向上が得られ、当院の第1種装置での、カメラ使用は有効であった。

一般演題5

肝障害に対する高気圧酸素治療

南谷克明¹⁾ 本間祐平¹⁾ 半澤紗妃¹⁾
 延藤優太¹⁾ 山口紗季¹⁾ 佐藤貴彦¹⁾
 下斗米諒¹⁾ 天内雅人¹⁾ 本吉宣也¹⁾
 山崎大輔¹⁾ 成田孝行¹⁾ 宗万孝次¹⁾
 谷口雅彦²⁾ 藤田 智³⁾

- 1) 旭川医科大学病院診療技術部臨床工学技術部門
 2) 旭川医科大学病院 第二外科
 3) 旭川医科大学病院 救急部

【はじめに】

高気圧酸素治療（以下、HBO）は、高圧環境下にて体内に酸素を多く取り込む治療であり、その作用機序から多くの疾患に対して用いられている。今回、当院にて外傷性肝損傷に対する肝切除術後に、肝障害が遷延し、HBOを実施した症例を経験したので、報告する。

【症例】

43歳男性。事故により外傷性肝損傷にて当院救急搬送。同日、出血性ショックにて肝動脈塞栓術実施するが、胆管損傷を伴う腹膜炎のため第4病日に肝前区域切除術を実施。その後、胆管後区域枝からの難治性胆汁瘻のため、第50病日に残肝後区域切除術を実施した。術後よりT-Bilが上昇傾向となり肝障害が遷延したため、ステロイド投与、抗菌薬の投与に加えて第82病日からHBO開始となった。HBOには川崎エンジニアリング社製、第2種装置を使用し、治療工程は2気圧、60分とした。

【経過】

HBO開始前13.0mg/dlまで上昇したT-Bilは、治療開始後から徐々に低下し、HBO開始7日目で11.1mg/dlとなり、開始1ヶ月後には3.1mg/dlまで低下した。また、AST, ALT, ALP, γ GTPにおいても開始後から徐々に低下しており、肝機能の改善がみられている。

【考察】

肝障害に対するHBOに関しては、明確な適応基準

がないものの、術後肝不全へのHBOの実施による肝機能の改善が報告されている。しかし、その関連について具体的に解明されているわけではなく、肝障害に対し必須となる治療とは言えない。

今回、術後のT-Bil遷延を主体とした肝障害の原因は、外傷性肝損傷に伴う虚血障害によるものと考え、肝組織への酸素供給の改善、感染制御を目的としてHBOを併用し、上記の如く病態の改善効果を得た。

【まとめ】

虚血性変化を主体とする肝障害に対してHBOは有用である。

一般演題6

第1種装置の保守点検と機器安全性 ～HBO装置保守点検基準の実際～

小林靖司 先生

エア・ウォーター株式会社 医療カンパニー医療機器部

高気圧酸素治療装置は薬事法の分類で、高度管理医療機器（クラスⅢ）、特定保守管理医療機器、設置管理医療機器の категорияに置かれており、不具合が生じた場合には、人体へ対して比較的高いリスクが考えられる。従って、設置から保守点検においても製造販売業者にて適切な作業標準が定められている。一方、医療法においても、医療機器に係る安全管理の為の体制確保と係る措置が規定されており、医療機器保守点検計画の策定と保守点検実施等が必要となっている。

又、高気圧酸素治療装置の保守点検の基準としては、日本高気圧環境・潜水医学会が規定する「高気圧酸素治療の安全基準」でも定期的検査項目として具体的に明記されている。

今回、セクリスト2800J (R)における定期保守点検の内容を紹介するとともに、医療機関の「医療機器安全管理責任者」や「臨床工学技士」との保守管理の連携を計り、より安全で効果的な保守管理の実施を目指して報告する。

一般演題7

二種装置における制御不能な酸素濃度の上昇を経験して

今田英利 石川勝清 太田 稔 遠田麻美
竹内千尋 岡本花織 佐々木亮 前野 幹
千葉裕基 平子竜大 加藤伸彦

北海道大学病院 ME機器管理センター

【はじめに】

高気圧酸素治療 (HBO) は支燃性の気体を用いた密室での治療であり、火災や装置爆発を誘発し人命に危害を及ぼす危険性が高いため、酸素濃度の管理は極めて重要となる。今回、HBO中に制御不能な酸素濃度上昇を経験したので報告する。

【事象】

始業前点検において「人工空気製造装置異常」の警報がありCE (Cold Evaporator) の窒素量が減少していることを把握し3部治療予定のHBOを開始した。HBOの1部が終了し、2部治療を開始してから45分経過時に、エア・ウォーター社の遠隔監視装置が「人工空気製造装置異常ブレンダー異常」の警報を受信したため、異常確認の電話連絡があったが、装置の監視計器に異常値を認めないため治療を継続し問題なく終了した。3部治療を開始7分 (0.55g/cm²) 経過時に「酸素濃度高」の警報とともにHBO室内の酸素濃度が急激に上昇するため室内換気を増量したが、酸素濃度の上昇 (最高33%) は続いた。HBOの加圧を停止させると同時に手動による緊急減圧を約7分かけて実施し合併症なく患者を装置から避難させた。故障点検ではHBO装置本体に異常を認めず、病院建物外の大規模な除雪を実施した結果、CEの配管接続部からの窒素漏れと、外気の寒暖差による減圧弁シートの劣化を認め交換し改善した。

【おわりに】

HBO中の制御不能な酸素濃度の上昇に対し手動による緊急減圧にて患者の安全を確保した。第二種装置の保守管理は装置のみならずシステム全体の点検が重要であり、また緊急時に備えた日常の定期的なトレ

ーニングが必要不可欠である。

一般演題8

導入時から現在まで高気圧酸素治療装置の定期点検時に発見された故障・不具合について

山寺康文 城宝貴志 三浦ゆかり 川崎博生

社会医療法人 禎心会病院 臨床工学科

日本高気圧環境・潜水医学会の高気圧酸素治療の安全基準では、圧力計や安全弁、各種計測器の調整など毎年1回の定期点検を実施することとなっている。

当院では、平成2年に導入した川崎エンジニアリング社製KHO-201Cが1台稼働している。

高気圧酸素治療は平成19年5月までは2台で運用しており脳神経外科での使用が多数ではあったが、現在は形成外科や他の医療施設からの紹介等、治療件数は年々減少傾向にある。

本装置は導入後23年が経過しているが治療前後の日常点検の他に、高気圧酸素治療の安全基準に則り毎年1回業者へ依頼し、当科臨床工学技士立会いのもと2名から3名で半日をかけて定期点検を実施して安全性を確保している。

今回、平成3年度から平成24年度までに実施した定期点検時に提出されている定期点検報告書からどのような点検が実施されているか、また点検を実施し発見された故障や不具合についてどのような事象があったのか報告する。