

【 シンポジウム 】

第1種高気圧酸素治療装置における治療技術の継承 ～私はここを伝えたい～

春田良雄¹⁾, 野堀耕佑¹⁾, 杉浦 真²⁾, 中島義仁³⁾
公立陶生病院 臨床工学部¹⁾, 耳鼻咽喉科²⁾, 循環器内科³⁾

【要約】

第1種高気圧酸素治療装置は一人用の酸素治療装置であり当院では2000年に新規の設置を行いました。高気圧酸素治療装置を設置する4年前の1996年2月には、山梨県で第1種高気圧酸素治療装置の火災爆発事故¹⁾が発生し安全な治療技術・操作を求められ細心の注意を払って導入を行いました。日本高気圧環境・潜水医学会(当学会)や高気圧酸素治療安全協会の啓発により、火災爆発事故から25年経過した現在も大きな事故は発生していません。2018年に診療報酬の改訂²⁾によって点数の大幅な増額により当病院収益は増加しました。それにより、新規設置もあり日本での高気圧酸素治療装置は新規の増加傾向に転じましたが、安全を担保できない安易な設置は危険と考えます。また、高気圧酸素治療装置を操作する臨床工学技士養成校の実習施設に具備すべき設備基準から高気圧酸素治療装置が無くなり、臨床実習において学生に必ず実施させる行為及び必ず見学させる行為³⁾から除外されましたので、治療技術の継承が困難となり、大きな問題となりました。そこで、次世代への治療技術及び安全意識の継承は病院内で行う必要があります。特殊な環境下での治療、酸素の支燃性など安全に関しての知識、技術の継承が今後必要と考えます。

キーワード

安全対策, 装置爆発事故, 診療報酬改定, 院内教育

【Symposium】

I want to pass on this technology to you. Inheritance of treatment technology in monoplace hyperbaric oxygen chamber.

Yoshio Haruta¹⁾, Kohsuke Nobori¹⁾, Makoto Sugiura²⁾, Yoshihito Nakashima³⁾

1) Department of Clinical Engineering, Tosei General Hospital

2) Department of Otorhinolaryngology, Tosei General Hospital

3) Department of Cardiology, Tosei General Hospital

keywords

safety management, HBO chambers explosion accident, medical fee revision, in-hospital education

【高気圧酸素治療導入経緯】

当院は愛知県と岐阜県の境にある自治体病院です。高気圧酸素治療(hyperbaric oxygen therapy: HBOT)を開始したのは今から約20年前の2001年でした。焼き物の町瀬戸市ならではの陶芸作家一家4人が一酸化炭素中毒になり救急搬送されました。しかし、その当時は高気圧酸素治療装置がなかったため、

余儀なく名古屋市内の病院に転院搬送となりました。そこで、管理自治体からの要請で高気圧酸素治療装置の導入になりました。

高気圧酸素治療装置を導入したものの、院内でのHBOTを理解した医師、臨床工学技士は不在であり、安全に稼動するための知識の習得に苦慮していました。そこで、名古屋大学医学部付属病院の高気圧

酸素治療部から高橋英世教授、西山博司技師に講演依頼し、知識と技術を伝授して頂きながら当院でのHBOTの幕開けとなりました。

【開設までの経過】

2001年4月にHBOTの運用が始まりましたが、当院が開設する前の1996年に山梨県の医療機関で高気圧酸素治療装置のタンク火災爆発(図1・2)⁴⁾というセンセーショナルな事故が発生し、HBOTの初心者であった私には装置の運転を躊躇するような気持ちでした。当院ではその事故の影響を受け、高気圧酸素治療装置の事故を起こさないをスローガンに掲げて管理体制を整えてきました。

今後、配下の職員に継承したいのはHBOTの安全性です。従って当院のHBOTに使用する専用衣、タオル、シーツ、タオルケットはすべて安全協会の推奨品を購入して使用してきました。さらに、念には念を入れて下着も着用しないで専用衣に更衣していただき、静電気の発生予防に努めました。

【開設後の経過】

HBOTを開始して治療件数を重ねていくと、多種多様な患者に対応することになりました。そこに、発生した問題が、処置に使用しているガーゼの処理や医療材料の持ち込みに関することでした。講演会で見聞していても、いざ治療を行う時になるとタンク内に入れて良いものか、何かで覆うべきかと細かなことが分から

ず、当学会の技術部会の皆様知識・技術具体的な対処法や安全に対する考え方をお聞きしながら治療を行ってきました。この時に他施設とのネットワークが必要であると考えました。

【高気圧酸素治療装置設置台数】

高気圧酸素治療装置の設置台数は、診療報酬が低く毎年減少傾向にあったが、2018年の診療報酬改定でHBOTが大幅に増額された後はわずかですが、高気圧酸素治療安全協会に登録された第1種高気圧酸素治療装置の設置台数は全国で増加しています(図3)。高気圧酸素治療装置の増加に伴い、新規導入施設では治療に関してのボディチェックの重要性や操作手順など知識や技術を習得する場が無く、安全な治療方法の継承をどのように行うかが問題になると考えます。

高気圧酸素治療装置を稼動している施設での診療報酬改訂後の治療件数について、当院では突発性難聴の治療件数の増加に伴い治療件数も増加しました。しかし、新型コロナウイルスの感染拡大に伴い患者の受診控えが起こり、治療件数は減少に転じました(図4)。

【臨床工学技士養成校へのHBOTの継承】

高気圧酸素治療装置を操作する臨床工学技士の養成校での教育は、座学および実習施設の設備に高気圧酸素治療装置があることとなっていますが、現状で



図1：山梨県で発生した高気圧酸素治療装置火災爆発事故(1996年)



図2：1996年当時の事故を報道した新聞

は高気圧酸素治療装置の操作経験がない教員による講義や高気圧酸素治療装置のない施設で実習が行われ、高気圧酸素治療装置を見たことも触ったこともない臨床工学技士が誕生しています。そこで、当院では養成校と連携をはかり当学会に所属している技師の医療機関に学生を割り振り、HBOTの実習を行っています。実習ではHBOTについての基本的な説明や注意点、操作方法、学生がタンクに入り体験加圧を行うことで少しでもHBOTを理解してもらいます。しかし、養成校では、2023年に新カリキュラムの適用が決定され改訂が行われることになり、臨床工学技士の実習施設の設備基準から高気圧酸素治療装置が削除されてしまいました(表1)。これは、今後、卒業してくる臨床工学技士はHBOTについての知識が少なくなる事が予想され、HBOTに携わる臨床工学技士の卒後研修が課題と考えます。

【HBOTの院内教育】

HBOTの院内での教育システムはラダー教育⁵⁾を導入して、入職後3~7年の技士にはHBOT業務全般の始業・終業点検、患者ボディチェック、治療装置操作、入職8年~12年の技士には高気圧酸素治療のスケジュール管理を行っています(表2)。HBOTの教育評価には評価表(表3)を使用して、評価者本人の自己評価と指導者の評価を行い、双方の評価が到達点に達していれば、一人で業務を行うことを許可してい

表1. 臨床工学技士養成所臨地実習施設基準(案)

臨床工学技士養成所指定規則
第4条第11項
前号の実習施設として利用する病院は、実習用設備として【別表第二】に掲げる設備を有するものであること

【別表第二】
【現行】

人工呼吸器、高気圧酸素治療装置、人工心肺装置、補助循環装置、ペースメーカー、除細動器、血液透析装置、集中治療室

【変更】

人工呼吸器、人工心肺装置、補助循環装置、ペースメーカー、除細動器、血液浄化装置、輸液ポンプ、手術用エネルギーデバイス

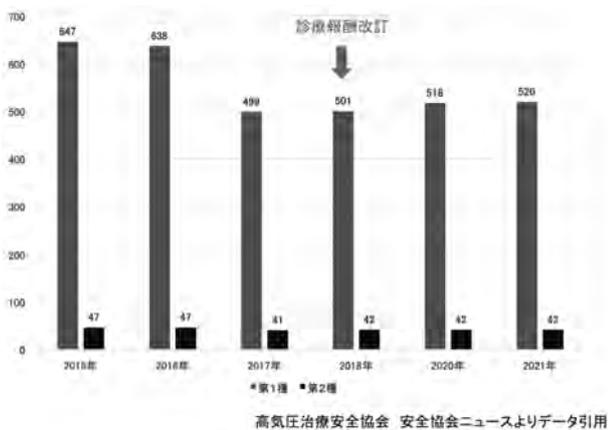


図3: 高気圧酸素治療装置設置数推移

表2. 公立陶生病院 臨床工学部ラダーレベル表

臨床工学部	ラダーレベル (取付した場合に相当するレベル)
線源・シリンドリカル点検 SCD点検 メタ点検 HFNC点検 NPPV点検	I
ME業務定期点検 機務対応 HBO業務全般 RFA実用	II
HBOスケジュール管理 定期点検スケジュール管理	III
研修業務 機務管理・経理業務	IV

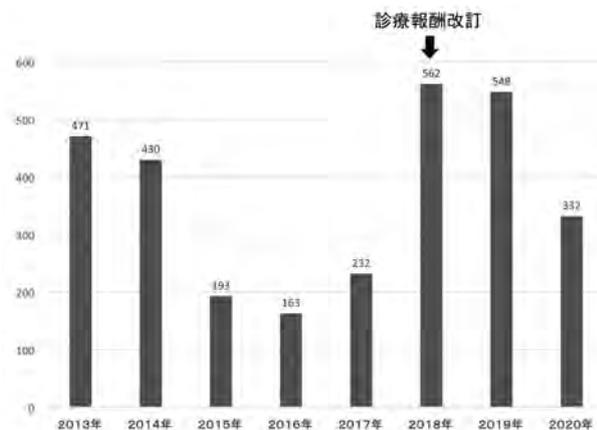


図4: 公立陶生病院での年度別高気圧酸素治療件数

表3. 公立陶生病院臨床工学部業務教育評価表

実習科目	評価者	自己評価	指導者評価	到達点	評価	到達点															
実習科目	評価者	自己評価	指導者評価	到達点	評価	到達点															
HBO導入説明	医師/技師	○	野村	○	野村	△	野村														
HBO業務(結露点検)	医師/技師	○	野村	○	野村	△	野村														
HBO業務(メタ点検)	医師/技師	△	野村	△	野村	△	野村	△	野村	△	野村	△	野村	△	野村	△	野村	△	野村	△	野村
HBO業務(HFNC)	医師/技師	△	野村	△	野村	△	野村	△	野村	△	野村	△	野村	△	野村	△	野村	△	野村	△	野村
HBO業務(血液透析)	医師/技師	△	野村	△	野村	△	野村	△	野村	△	野村	△	野村	△	野村	△	野村	△	野村	△	野村
HBO業務(人工心肺)	医師/技師	△	野村	△	野村	△	野村	△	野村	△	野村	△	野村	△	野村	△	野村	△	野村	△	野村
HBO業務(ペースメーカー)	医師/技師	△	野村	△	野村	△	野村	△	野村	△	野村	△	野村	△	野村	△	野村	△	野村	△	野村
HBO業務(除細動器)	医師/技師	△	野村	△	野村	△	野村	△	野村	△	野村	△	野村	△	野村	△	野村	△	野村	△	野村
HBO業務(輸液ポンプ)	医師/技師	△	野村	△	野村	△	野村	△	野村	△	野村	△	野村	△	野村	△	野村	△	野村	△	野村

評価	到達点
○	十分に理解している
△	基本的に理解できている
△	理解が足りない
×	理解できていない

ます。院内教育の中で、一番重要と考えるのは、高気圧酸素治療の基礎知識の習得と考えます。養成校での教育は不十分であり、院内で再度教育します。その内容は当学会員の先生から継承した知識や技術であり、高気圧酸素治療装置の事故の写真や酸素中毒の動画を見せることでHBOTの危険性や特殊な環境下を理解させることが重要です。また、患者への治療スケジュールの配慮や訴えを傾聴することの重要性が理解出来るように工夫しています。

【まとめ】

最後に、HBOTの治療技術の継承は、従事する臨床工学技士や看護師の養成校の教育では十分とはいえません。そこで、院内で配下の職員に継続的に行う事が重要です。また、学会等で基礎知識を習得できる講習会等の開催が必要と思われます。

高気圧酸素治療装置の事故は山梨の事故から四半世紀起こっていませんが、HBOTに携わる医療スタッフは若い人が多く過去の高気圧酸素治療装置の事故を知らないスタッフもいることから、HBOTの安全教

育をしっかりと行い、安全対策を怠ると事故に繋がる意識を常に持たせるような技術の継承を行いたいと考えます。

本論文の執筆に際して、報告すべき利益相反(COI)事項はありません。

参考文献

- 1) 日本高気圧環境医学会事故調査委員会, 山梨厚生病院 高気圧酸素治療装置爆発事故原因調査報告書: 日本高気圧環境医学会雑誌 1999;34:149-160
- 2) J027 高気圧酸素治療 (1日につき). In: 杉本恵申 (編) . 診療点数早見表. 東京: 医学通信社. 2021: P630
- 3) 臨床工学技士学校養成所カリキュラム等改善検討会 報告書: <https://www.mhlw.go.jp/content/10803000/000776745.pdf> (accessed Feb 18,2022)
- 4) 日本高気圧環境潜水医学会元事務局 西山博司先生より提供
- 5) 看護師のクリニカルラダー (日本看護協会版): 公益社団法人日本看護協会: <https://www.nurse.or.jp/nursing/education/jissen/index.html> (accessed Feb 18,2022)