

シンポジウム SY4-4

未来に向けた安全対策の1提案

廣谷暢子

亀田総合病院 ME室 高気圧酸素治療担当

【はじめに】

「高気圧酸素治療（HBO）における安全対策と管理」については、学会が開催される度にプログラムとして発表され議論されています。HBOの安全性が重要視されたのは、1967年の第1種HBO装置（酸素加圧）事故を始めとして5回の事故が契機となり、HBOの安全基準が制定されました。しかし、1989年、1992年、1996年と短期間で起きた事故の原因がカイロ持込という初歩的なミスで生じました。最も衝撃的だったのが1996年の爆発事故で5名の死傷者を出すという傷ましい事故をリアルタイムに経験したことであります。これを教訓に学会も安全教育を優先事業とし専門医・専門技師の認定や教育集会等を毎年開催しており、参加者も増加し功を奏していました。

HBO装置による国内事故5例

発生前<ago>	場所	装置別	原因	転帰
1967(S42)年<57>	岐阜市	第1種 (酸素加圧)	桐灰カイロ	患者1名死亡
1969(S44)年<55>	東京都	第2種 (酸素加圧)	電気ショート	患者2名 医師2名死亡
1989(H01)年<35>	福島市	第1種 (酸素加圧)	白金カイロ	患者1名死亡
1992(H04)年<32>	茨城県	第1種 (酸素加圧)	白金カイロ	患者1名死亡
1996(H08)年<28>	山梨県	第1種 (酸素加圧)	使い捨てカイロ	患者1名、他2名死亡

※全て酸素加圧で起きた事故 ※生存者：0

【過去の事故から】

「HBO火災の成因と排除、原因」何度も何度も、聞いている事項がありますが、HBOで火災を生じさせないためには、HBO装置の中に燃焼3要素（燃えるもの・燃やすもの・発火源）と言われているものを絶対に持ち込まないことになります。発火源は過去の事故を検証しても明らかで、保温のためのカイロが1番の原因となっています。持ち込み物の点検は確認を怠らないと共に、発火源を排除するしかありません。各施設でチェック方法を工夫していると思いますが、時代と共に持ち込み物品も変化していると考えられるため、チェックリストは改訂して行く事も必要であると考えます。

【安全に関して】

安全についての重要事項である持込物品の確認は、基本的にHBO装置を稼働させる技士が、視診（眼で見て観察）・問診（声掛けによって確認）・触診（治療衣の中も手探り確認）を実施することです。しかし、それらに対して規定はあいまいな明記しかされておらず、学習するための教材は高気圧酸素治療安全協会から出版されている「絵で見るやさしい安全基準」位しかありません。

内容に関しては、技士が必要としている事例（通常治療における確認の持ち込み物品、等）が少なく、また、各施設の技士からの疑問を反映させての改訂は成されていない現状がある様に思われます。その中で、技士は、事故原因となった保温カイロのメカニズムを勉強しながら、鉄粉探知に試行錯誤で金属探知機を応用して効果を上



げています。（操作上、使用方法に難があり、誤動作も多く生じているので、試行錯誤している施設も、まだ多いと言われています。）

過去のHBO事故で、遭遇して生還した患者さんは1人もいませんでした。また、治療に従事していた技士は業務上過失致死罪に問われる可能性が高い事を、肝に銘じておかなければならないでしょう。

その矢先の2024年1月15日に第1種装置を設置している施設で装置内へカイロを持込ませるという事例が発生しました。学会より厳重な注意喚起として会員に向けて「…治療時の装置内への物品持込の確認、患者への適切な説明を厳重に行い、事故予防に最善を尽くしていただくよう…」という勧告がなされました。今回の事故は、大事に至らなかったようですが、原因はヒューマンエラーと思われました。

また、2024年6月19日付で、報道されたつけ爪による火傷は、瞬間接着剤「シアノアクリレート系樹脂」の揮発性に問題があったといわれています。HBOでも、マニキュア・ジェルネイル・つけ爪等を持ち込み物品として賛否が何度も問われてきました。今後はどのような判断とすれば良いのかを、学会の見解を示して頂きたいと思います。

【次世代みんなに望む事（発想の転換・柔軟な発想）】

今回の提案は、1、「基準改定案の策定：医師と医療スタッフのタスクシフト」安全基準の装置の使用及び管理に「専門医」と記載されており、専門医が不在な施設では成立しない事項ですが、各施設で関係各所と連携を取れば、これまで以上の信頼関係が樹立されていくと考えます。各施設でHBO規定書等を作成して行けば、更に密接な業務進行が可能となると考えます。また、安全基準の改定時に検討項目にして頂きたいと思います。2、「医療AIを活用」現場で生じたインシデント・アクシデント報告を蓄積処理し、安全管理・治療計画・治療評価立案等の完成が出来ることによって、未来のシステム、サポートロボットも夢ではなくなる可能性があると考えます。導入することによって、業務を劇的に効率化できます。さらに、ミスがあってもいけない医療現場において、ヒューマンエラーを減らすことに一翼を担ってくると考えます。3、「鉄粉探知からホットスポット探索へ」金属探知機の限界を知ってほしいことです。鉄の酸化反応で生じる熱に注目し、熱の見える化でカイロを探索することです。金属探知機から熱を感知するサーモグラフィーカメラを応用した新しいデバイスを提言したいと思います。既に一部の技士から実用に向けた検討が始まっています。



金属の時期探知



サーモグラフィーカメラ

【熱い声援として】

医療AIが進歩して行く事で、医療の発展は凄まじいものになっていくでしょう。HBOの世界もどのように変革していくか楽しみです。

安全対策の基本は変化ないと思いますが、古い世代が思いつかなかった、新しい提案・検証は継続してくれることを期待します。

参考文献

- ・2024年4月改訂 高気圧酸素治療安全協会「安全基準」
- ・2010年日本臨床工学技士会「基本業務指針」
- ・2000年日本高気圧環境医学会雑誌「高気圧酸素治療装置事故原因報告書」
- ・2024年厚生労働省「医師の働き方改革概要」PDF