
第24回九州高気圧環境医学会

日時 2024年7月27日(土)

会場 鹿児島県医師会館

特別講演

水素治療で何ができるか？

前原博樹

琉球大学病院

水素の特徴として、分子量が小さく拡散速度が非常に大きいいため、高分子の間を通り抜け、細孔・薄膜などを容易に透過することができる。生体成分に対しては水溶性、脂溶性を問わずに拡散することから、あらゆる臓器とそれを構成する細胞の中まで容易にすばやく到達することができ、人体へ様々な作用を及ぼすことが報告されています。

これまで水素水や水素風呂、水素タブレットなど様々な水素の摂取方法が示されてきたが、最近では水素ガスとして鼻粘膜や上気道、肺の粘膜より体内に取り込むことが有効と考えられています。

水素の多面的効果として虚血再灌流障害の改善、神経変性症の改善、抗がん剤の副作用軽減、外科的手術侵襲の軽減、糖尿病や脂質異常症・動脈硬化の改善、炎症疾患の改善、神経変性疾患の改善、緑内障の改善、放射線障害の改善、運動の疲労改善などが報告されている。

がんに対する効能については分子標的薬との併用による相乗効果や化学療法の副作用軽減効果が期待され多くのがん種で治療と併用される可能性が示唆される。また、年齢や合併症のため積極的治療ができない患者さんにおいても明らかな副作用がない水素は長期投与が可能であり、延命効果も十分期待される。

動物実験においては筋力増強さらに運動能力改善効果が報告されており、現代社会を悩ますロコモティブシンドロームの改善や健康寿命延伸に大きく貢献する可能性がある。

また最近ではコロナ後遺症に対する効果も示されており、コロナ罹患後の体力低下や諸症状を改善すると報告されています。

急速な超高齢化社会が進む日本において、ロコモティブシンドロームの改善や健康寿命延伸が課題となっている。運動機能を改善することが予想される水素は明らかな副作用がなく、安全に体内に取り込むことができるため、1つ

の救済となる可能性がある。

今後有効とされる領域を広げ人類の健康さらには多くの疾病の治療薬として適応を広げていくものと思われる。

ランチョンセミナー

八重山諸島における救急医療の現状と課題 (高圧酸素治療を要した事例を含めて)

竹島茂人

沖縄県立八重山病院

八重山諸島は、沖縄県で最も西南部に位置する二次医療圏である。住民登録されている人口は、約5万6千人であるが、リゾートバイトや観光客等が常時約1万人いると言われている。石垣島は八重山諸島の中心的存在で、一次離島とも呼ばれ、県立八重山病院が置かれている。竹富島、黒島、西表島、波照間島、小浜島、与那国島は、二次離島とも呼ばれ、診療所が置かれている。二次離島からの急患搬送は、緊急時には海上保安庁のヘリが用いられ(年間約70例)、それ以外はフェリーを用いて搬送される。当院で対応困難な患者は、那覇に駐屯する陸上自衛隊第15ヘリ隊により、約410km離れた那覇へ搬送される(年間約50例)。

石垣消防の救急隊は、消防本部に2隊、川平出張所と伊原間出張所に各1隊ずつが配置されている。二次離島には、公的救急隊は存在せず、消防団がプレホスピタルを担っている。

八重山諸島を訪れる観光客(年間約120万人)の多くは、マリンスポーツを楽しむが、水難事故による心肺停止症例は、八重山諸島のみで年間10例前後が発生。シュノーケリングそしてダイビング中の事故が多いが、リゾートホテルのプールでも発生している。

当院には、八重山諸島唯一の高圧酸素治療装置(シングルチャンバー)が置かれている。使用症例は、2019年度:21例、2020年度:11例、2021年度:10例、2022年度:15例、2023年度11例であった。68例中、ダイビング等による減圧症は、33例(48.5%)で、重篤な減圧症は脊髄梗塞を起こした1例のみである。

海でのレジャー中の水難事故では、海から陸に揚げるのに20~30分。さらに当院への陸路搬送に20~30分を要してしまう。一昨年の夏から「海」と「溺水」のキーワードがある際は、当院から救急医を港まで派遣している。が、ROSC症例は認めるものの社会復帰例は認めていない。

シンポジウム

当院における減圧症患者の再圧治療について

濱洲穂積¹⁾ 大野拓真¹⁾ 淵脇浩之¹⁾ 早崎裕登¹⁾
佐潟芳久¹⁾ 垣花泰之²⁾

〔1) 鹿児島大学病院 医療技術部 臨床工学部門〕
〔2) 鹿児島大学病院 救命救急センター〕

【はじめに】

鹿児島県は、南北に600km、島数は605を数え、非常に広範囲な医療圏を有している。また第Ⅱ種装置を有していない熊本県からも搬送されるケースもある。今回、当院における減圧症患者の再圧治療について後視的に調査した。

【対象および方法】

2019年1月から2023年12月までに減圧症に対して、HBOT (US Navy T6) と施行した8症例 (脊髄型: 5症例, 脳型: 2症例, 内耳型: 1症例), 全ての症例が男性で職業潜水であった。治療予後評価は、治癒, 著明改善, 改善あり, 不変, 悪化とした。また重症度評価として、減圧症の神経学的重症度スケール: dick's scale と神経症状を示す減圧障害の重症指数: boussuges' scale, ヘンプルマン暴露指数を用いて、治癒 (治癒群) とそれ以外 (非治癒群) に分類し、それぞれ比較した。

【結果】

治療予後評価は、治癒4件 (50%), 著明改善1件 (12.5%), 改善3件 (37.5%) であった。またdick's scale (中央値) は、治癒群: 3.5, 非治癒群: 6.0であり、有意差は認められなかった。boussuges' scale (中央値) は、治癒群: 5.75, 非治癒群: 18.0であり、非治癒群で有意に高値であった。ヘンプルマン暴露指数 (中央値) は、治癒群: 99.5, 非治癒群: 165.5であり、非治癒群で有意に高値であった。

【考察および結論】

今回の症例では脊髄型が62.5%と多く、膀胱直腸障害を反映するboussuges' scaleが高値を示した。また非治癒群はすべて脊髄型であり、dick's scale: 6以上, boussuges' scale: 15以上, ヘンプルマン暴露指数: 140以上を示した。このような症例においては、UPTDに応じてUS Navy T6 Extensionの選択を検討する必要があると考えられた。

シンポジウム

熊本県における減圧症治療体制

桑原 謙¹⁾ 米村和憲²⁾ 東田真澄²⁾

〔1) 熊本赤十字病院 病院前救急診療科〕
〔2) 熊本赤十字病院 臨床工学課〕

熊本県は天草地方を代表とする西側を海に囲まれた地形をしている。また、風光明媚な天草地方ではレジャーダイビングも盛んに行われている。ということは、重症度を問わず一定数の減圧症が発生している事が予想される。

しかし熊本県にはHBO所有施設間の情報交換を行う緊急連絡網は存在しない。よって、減圧症が発生しても各医療機関で個別の対応を行なっている可能性がある。ただし、県内には第二種装置を保有している医療機関は存在せず、減圧症治療の詳細は不明である。そこでこの度、県内の減圧症発生状況と治療体制を確認する目的で、県下のHBO保有施設に技士会の連絡網を頼りに減圧症治療体制に関するアンケート調査を行った。アンケートの結果はシンポジウムで発表する予定であるが、このような試みは非常に興味深いものとする。

重症減圧症は緊急度も高く、日中であれば消防よりドクターヘリの要請が入り、フライトドクターが現場で対応している。熊本県ドクターヘリのデータベースには減圧症症例も記録されており、今回は熊本県ドクターヘリ運航開始後の減圧症症例総数と搬送先と搬送手段についてもピックアップし紹介する。現状では県内に第二種装置を保有していないことから、他県への紹介搬送を考慮する必要があり、また慣れない減圧症症例に対する医療介入も、フライトドクターへの教育体制を整える必要がある。

本シンポジウムが、今後の九州圏内における減圧症治療体制の整備に少しでも寄与できれば幸いである。

シンポジウム

再圧治療最前線

～沖縄県における直近5年間の減圧症の治療状況～

向畑恭子¹⁾ 赤嶺史郎¹⁾ 清水徹郎²⁾

〔1) 医療法人徳洲会 南部徳洲会病院〕
〔2) 医療法人徳洲会 南部徳洲会病院 高気圧酸素治療部〕

観光立県であり、マリレジャーが盛んな沖縄県では減圧障害の発症も多いとされ、24時間365日、速やかに再圧治療を実施することが求められている。今回、沖縄県の日本高気圧潜水医学会認定施設である、琉球大学医学部付属

病院（以下：琉大）と当院における直近5年間（2019年4月～2023年3月）の減圧症データを集計したので報告する。

総治療件数では、琉大にコロナ禍の影響と思われる増減が見られるが、当院はあまり変化がなかった。その中で再圧治療は、琉大：57件（2020年、2021年は0件）当院：220件の合計：277件となっており、両施設ともに現在はコロナ禍以前の状況へ戻っている。プロトコールはUS Navy Table-6：167件（60%）、同Table-5：67件（24%）、同Table-6 Full Extension：12件（4%）、その他：31件（11%）だった。潜水目的ではファンダイバーがおよそ5割を占め、残りをプロダイバーと漁師が2分していた。また、74%が発症翌日まで（24時間以内）に再圧治療が開始されていた。

当院の詳細データでは、沖縄本島在住者：6割、本島以外の短期滞在者：4割であり、特に観光客は休日に来県しているため、減圧障害は休日の発症も多い。さらに、昼間に潜って夜間に来院するケースが多く、再圧治療は必然的に深夜帯の対応となり、当日の高気圧酸素治療担当者と夜勤者という臨床工学技士間での連携が重要である。その他、重症度による第1種と第2種装置の使い分け、長時間装置を占有する再圧治療と通常高気圧酸素治療の予約時間調整、オペレーターへの指導・教育等も必要で、治療体制を維持するためには再圧治療施設間での情報共有も必須である。

今後も減圧障害の第一選択である再圧治療に積極的に取り組み、「減圧障害の完治」を沖縄から発信していきたい。また、再圧治療が可能な施設は全国的に少ないからこそ、各施設との「顔の見える」関係性の構築に向け、情報共有が図れるよう努めていきたい。

シンポジウム

当院における減圧症の治療状況

田村裕昭 川島眞之 川島眞人 高尾勝浩
山口 喬 宮田健司

川島整形外科病院

当院では1981年開院以来、減圧症の治療や減圧性骨壊死の検診や治療に努めてきた。2023年12月までの減圧症治療について検討を加え、治療状況を検討した。

急性減圧症治療症例数は625例で、男性609例、女性165例、年齢は14歳から78歳（平均37.5歳）であり、30歳台をピークに40台から20台までの青壮年が大半を占めている。

潜水目的は漁業514例（82.2%）、レジャー37例（5.1%）、工事32例（5.1%）で、潜水漁民が多くを占めている。潜水方法は、スキューバ510例（81.6%）、フーカ45例（7.2%）、ヘルメット30例（4.8%）であった。

急性減圧症で来院した潜水士の活動地区分布別症例数は、佐賀県唐津地区が252例（40.3%）、蒲江などの大分県南地区170例（27.2%）、長崎県36例（5.8%）、佐賀県有明海周辺22例（3.5%）、沖縄18例（2.9%）が多くを占めていた。

病型は、ベンズ469例（69.9%）、脊髄型101例（15.1%）脳型74例（11.0%）、メニエール型19例（4.6%）、チョークス18例（1.7%）などであった。

病型別の治療回数では、ベンズ2から8回（平均2.5回）、メニエール型7から31回（平均19.0回）、脊髄型4から33回（平均14.3回）、脳型2から17回（平均9.5回）であった。治療は、原則としてアメリカ海軍の治療テーブルを使用した。

治療成績は、ベンズは、良317例（99.1%）、可3例（0.9%）、脊髄型は、良30例（76.9%）可7例（17.9%）、不可2例（5.1%）、脳型は、良21例（80.8%）、可5例（19.2%）、メニエール型は、良16例（84.2%）、可3例（15.8%）、チョークスは、良10例（50%）、可10例（50%）であった。

日本における減圧性骨壊死の原因解明の検診の舞台となった有明海に面した佐賀県大浦地区では、ヘルメット潜水でのタイラギ貝の採取が行われてきたが、近年は乱獲による資源の減少あるいは潮受け堤防の設置による環境の変化などの影響から、急性減圧症の治療例も1995年以後来院がなくなっている。減圧性骨壊死は、潜水深度が深いほど、潜水経験年数が増すほど発症頻度が高くなる傾向にあり、ベンズ経験者に骨壊死発症の関連が深いことが知られている。したがって、ベンズが発症したときは、早期の再圧治療を行って骨壊死の発生を予防することが重要と思われる。

パネルディスカッション

九州高気圧環境医学会による1年間の施行症例アンケート調査の結果

阪本雄一郎

佐賀大学救急医学

【背景】

高気圧酸素療法の有効性は様々な疾患で報告されているが、急性期の救急搬送先選定において高気圧酸素療法の可否が搬送先選定等において十分活用されているかは不明である。地域のメディカルコントロール協議会等への情報共有として施設ごとの高気圧酸素療法のそれぞれの対象疾患の施行件数などを確認し地域へフィードバックし治療法の適応は施設における可否を共有することは重要であると考えられる。

【方法】

九州高気圧環境医学会は81の関連施設に対しアンケート

トを送付し、51施設から回答を得た。うち4施設からは施行例が1年間に無しとの回答であった。高気圧酸素療法を各施設が施行した1年間の年間症例及び全治療回数を確認した。

【結果】

回答が得られた施設の中で施行回数が最多の施設は戸畑共立病院であり年間5,712回であり続いて関門医療センター2,268回、南部徳洲会病院2,081回であった。県別で見ると福岡県13,632回、熊本県4,913回、大分県4,902回、沖縄県4,547回、山口県3,529回、鹿児島県3,114回、佐賀県2,986回、宮崎県332回、長崎県78回であった。それぞれの内訳として空気塞栓症、減圧症、軟部組織感染症、特発性難聴、熱傷、CO中毒、顔面神経麻痺、脳梗塞、脊髄損傷、スポーツ外傷などそれぞれの適応疾患における施設ごとの件数も確認できている。

【考察】

それぞれの地域でどのような疾患に対して年間何件の高気圧酸素療法が行われているかの結果は地域ごと施設ごとに特徴があった。このようなデータを九州高気圧環境医学会として地域のメディカルコントロール協議会等と共有することは消防機関との適応疾患の共有及びそれぞれの地域における高気圧酸素療法の可否の確認が可能であり救急搬送も含めた急性期対応の一助になると考えられた。

パネルディスカッション

高気圧酸素療法の普及に向けて —当院における救肢医療の補助療法としての高気圧酸素治療—

吉川厚重¹⁾ 山下裕也²⁾ 西本英史³⁾ 野田慎之介⁴⁾
濱田倫朗⁴⁾ 宮地春香⁴⁾ 宮尾良和⁴⁾ 米村佳代⁴⁾
水口卓也⁴⁾ 池田雄紀⁴⁾ 森永美希⁴⁾

- 1) 熊本リハビリテーション病院 形成外科
- 2) 熊本リハビリテーション病院 血管外科
- 3) 熊本リハビリテーション病院 内科（透析）
- 4) 熊本リハビリテーション病院 臨床工学科

当院は高機能のリハビリテーションを提供する医療機関として県内外に知られ、地域医療に貢献している。整形外科・リハビリテーション科など16診療科を有する創立50周年を迎えた中規模の医療施設である。

高気圧酸素療法は2004年1月に第一種治療装置1台を導入し、さらに同年8月に2台目を追加導入した。現在年間平均2,000回前後の治療を行っており、増える高気圧酸素治療対象患者に対し今年度3台目の装置導入を予定している。この対象患者の増加は下肢虚血患者の増加による。

その背景としては文献的には生活様式の変化 食の欧米化 糖尿病患者の増加 高齢化社会を迎えた現状などがあるとされている。このことは日常の外来診療においても下肢動脈硬化症患者の増加を強く感じている。

この状況を踏まえ当院では、10年前にくまもと下肢救済センターを設立した。これは、下肢動脈疾患の診断・治療・リハビリと一連の治療を各部門が連携して集学的に行う県内唯一の下肢救済センターである。下肢動脈疾患の患者は種々の合併症を有しており循環器内科 代謝内科 腎臓内科（透析）などの各診療科で評価・治療を行っている。平行して血管外科で血行再建を行い、血流を確保したうえで形成外科的な皮膚移植 皮弁形成 切断手術など下肢病変の治療を行っている。

一方、センター化したことにより、近隣の医療機関や透析施設からの紹介が増加し、この患者増が安定的な高気圧酸素治療対象患者確保につながっていると思われる。

近年、下肢救済関連の学会誌に高気圧酸素療法が補助療法としての記載が散見されるようになってきているが、その有用性の認識が十分ではなく、この治療で救える下肢があるにも関わらず救われていないのが現状であると思われる。

今回、治療開始から過去20年間の治療実績を振り返り、現状・稼働状況を報告するとともに、当院下肢救済センターの紹介を行う。

パネルディスカッション

当院における第1種高気圧酸素治療装置運用の現状

齋藤謙一¹⁾ 久保憲由¹⁾ 稲 麗華¹⁾ 平田朋彦¹⁾
宮之原修²⁾

- 1) 公益社団法人昭和会 いまきいれ総合病院 診療支援部 臨床工学課
- 2) 公益社団法人昭和会 いまきいれ総合病院 脳外科

当院は鹿児島市の中心部からほど近い高麗町にある350床の急性期総合病院である。開院以来80年超の歴史を有し2021年に現在地にて診療を行っている。高気圧酸素治療（以下HBO）は1999年6月に第1種装置1台導入し2006年に2台目を導入し以来2024年3月までの25年間に5,052名の患者に対して58,752回の治療を実施している。当院における2020年から過去4年間におけるHBO実施診療科は整形外科65%、頭頸部・耳鼻咽喉科20%、その他16診療科で15%である。適応疾患では、脊髄神経疾患56%、突発性難聴18%、骨髄炎または放射線障害13%、その他13%である。

今回当院におけるHBO施工症例における頸椎頸髄損傷、

脊椎感染、突発性難聴についてDPCコード分析および、頸椎損傷症例において入院時および退院時のFrankel分類Frankel分類（脊髄損傷重症度を評価する指標）、FIM（Functional Independence Measure：機能的自立度評価）、MRC（Medical Research Council scoring）スケールによる筋力評価を行ったので報告する。

パネルディスカッション

琉球大学病院における高気圧酸素治療状況と新設移転後の将来展望

砂川昌秀¹⁾ 上江洲安之¹⁾ 吉田拓将¹⁾ 亀山沙矢香²⁾
前原博樹³⁾ 梅村武寛^{3,4)}

- | |
|------------------------|
| 1) 琉球大学病院 医療技術部 臨床工学部門 |
| 2) 琉球大学病院 看護部 |
| 3) 琉球大学病院 高気圧治療部 |
| 4) 琉球大学病院 救急部 |

【背景・目的】

琉球大学病院（当院）の高気圧酸素治療（HBO）は、1973年に診療開始され、現在使用の第2種治療装置は約40年経過している。診療報酬改定や新型コロナウイルス感染症（COVID-19）対策による診療体制は、当院におけるHBO件数や患者動態に変化が見られた。2025年1月の病院移転時には、入院、外来の治療装置を分けた感染対策とHBO件数の増加時や減圧症など別途治療に対応可能な事から第2種治療装置2台の導入が検討された。しかしながら予算規模が大きく、13人用装置を先行導入し、将来的に中規模装置が設置可能な建屋設計とした。HBOの必要経費や年間治療件数の変化を比較し、今後の診療体制や将来展望を報告する。

【方法】

当院のHBO装置は、第1種装置2基、14人用の第2種装置1台により運用されている。診療報酬の改定前2016年度から改定後の2019年度、COVID-19対策が行われた2020年度から、HBO件数に回復傾向が見られる2023年度にて比較した。

【結果】

約5,000件を超えるHBO件数は、診療報酬改定により減少し、急性末梢血管障害は9割近く減少していた。治療患者数は、突発性難聴など外来患者に減少が見られ、入院患者の紹介数が増加していた。2020年度からのCOVID-19拡大は、HBO件数が著しく減少し、2021年度の外来HBO件数は、診療制限もあり0件であった。2023年度の外来HBO件数は、感染対策の緩和もあり、COVID-19対応前の75%まで回復している。HBOによる医療収入は、診療報酬

改定により増加となるが、COVID-19対応による医療制限は、HBO件数や患者数も減少し、第2種装置の費用対効果に影響を与えた。

【考察】

第2種HBO装置の導入は、整備など維持費用が問題となるが、重症患者や多人数の治療対応に有効であり、診療報酬改定後の医療収入に増加も見られた。COVID-19蔓延時は、人数制限や換気量増量などの対策により、HBOが起因となる患者間感染は見られず、治療を維持できた。将来構想の第2種装置2台運用は、入院、外来のHBOを分けた感染対策や点検修理時の休診軽減に有効と考える。

安全管理研修会

HBOの事故報告（日本・海外の事例編）

右田平八

九州医療科学大学 生命医科学部

高気圧酸素治療（HBO）の歴史は、第1回高気圧環境医学研究会が名古屋大学教授橋本義雄先生の下に開催されたのが、昭和41年（1966年）11月1日で今から58年の歴史を持つ治療である。先人たちの努力と研究によって、多くの疾患に適応されて効果をあげHBOのエビデンスも構築されている。HBO装置の操作は当初、看護師が医師の指導の下に行い、昭和64年（1989年）に第一回臨床工学技士国家試験が行われて、医学と工学を兼ね備えた職種としてHBO装置操作に臨床工学技士も加わった。しかし、この間にHBO装置で5回の火災、爆発事故が起き、HBO装置内で治療中の患者さん全てが死亡するという事故が起きた。事故（火災）に遭遇して生還した患者さんは一人も居ない（死亡する）ことからHBO装置事故を起こすと操作者は殺人罪で起訴される可能性が高い。非常に緊張した安全管理と装置操作が強いられた特殊な治療でもある。事故の原因は、装置内へ火種が持込まれ、高压下の酸素の支燃性と相まって爆発的燃焼を来した。HBO開始前には厳重なポディチェックを行っているはずであるが、本年1月15日に関東の病院でHBO装置内へ「使いすてかいろ」が持込まれて一大事になるところであった。幸いにも早期に対応できたので、1996年の山梨厚生病院HBO装置大爆発事故の繰り返しにならなくて安堵された。現在では、見える火種（火のついたカイロ）は排除され易くても見えない火種（着衣内部にはったカイロ、リチウムイオン電池製品等）の確実な排除に問題を残している。山梨の事故から28年、大きな事故もなく経過しているが、ニアミスのヒヤリハットは現場で起きていると推測される。第24回九州高気圧環境医学会・鹿児島大会長の久木田一朗先生から

お許し頂き、HBO 研修会「高気圧酸素治療の安全管理（初心者向け研修会）」で HBO 装置事故報告（日本・海外の事例編）の機会を頂いたので、本邦と海外の HBO 装置事故について報告する。

安全管理研修会 HBO の安全管理の実際

灘吉進也

社会医療法人共愛会 戸畑共立病院 臨床工学科

高気圧酸素治療（HBO）において、1996 年の山梨県で発生した火災爆発事故から 28 年が経過している。この事故から学び、国内では一連の安全対策が講じられ、火災爆発事故は発生していない。しかし、2024 年 2 月に日本高気圧潜水医学会より「カイロ持ち込みに関する厳重な注意喚起」が公表された。幸い大事には至らなかったが、この事例は氷山の一角に過ぎず、他にも HBO に関連したインシデントが潜在している可能性がある。

学会の安全基準に基づいた安全対策が講じられているが、それだけでは事故を完全に防止することはできない。医療安全管理においては、インシデントやアクシデントの事例収集が不可欠であり、これらは再発防止のために報告・収集され、分析と対策の立案、実施、評価につなげられる。分析方法には根本原因分析（RCA）などを用い、事故の原因を深掘りし、効果的な対策を実施することが重要である。

代表的な対策として、ダブルチェック、5S（整理、整頓、清潔、清掃、しつけ）、指差し呼称、タイムアウトなどがある。これらの対策は現場の実情を踏まえ、根拠に基づいて講じることが求められる。本会では、安全な HBO を提供するために、HBO の安全管理の実際について報告する。

第 24 回九州高気圧環境医学会高気圧管理研修会の機会を利用して、「私的 HBO 業界の課題」について最後に述べたい。それは、学会に「入会しない」「参加しない」、いわゆる非アクティブユーザーへの啓発方法の課題である。情報収集方法も世代間で大きく異なり、特に若年層は「テレビよりネット動画」「新聞よりネットニュース」「検索エンジンより SNS」を利用する傾向が顕著である。

私の提案としては、Zoom や YouTube などを活用した無料配信の検討が必要である。より手軽に HBO の情報を収集でき、HBO 安全管理のリテラシーを高める手段として有効と考えられる。

安全管理研修会 高気圧酸素治療実施時の注意点

堂籠 博

九州高気圧環境医学会会員

高気圧酸素治療（HBO）実施時の注意点について、その概説を試みる。限られた時間でもあり、演者が重要と考える内容に重点を置きながらお話ししたい。

HBO は専用の装置を使用して閉鎖空間で実施される治療であり、その実施では高気圧環境下と高濃度の酸素が供給される状況となる。その特殊性が故に、その対応に苦慮する場面にも遭遇する。同時に、その対応には十分なコンセンサスが得られていないと感じる点もある。これらについて、私見を加えながら、医師の立場から考慮すべき各項目を取り上げた。具体的には、以下の内容である。

1. 期待される HBO の効果の内容やその度合い
2. HBO の重要度・優先度
3. HBO を受ける患者・家族の意向
4. 担当医の考え
5. 実施する施設の状況

これらの各項目を総合的に勘案して HBO 実施の有無や条件・回数等を考慮する。

確固たる対応が難しい事柄発生の可能性も HBO に関しては認められる。その為、上記の各点を十分に考慮しながら、各施設で協議して、HBO 実施体制を整えていくことも重要なポイントの一つと考える。

一般演題

Infrared Thermal Imaging Camera を用いた着衣内部の保温カイロの検出

○谷口響志朗¹⁾ 右田平八^{1,2)} 渡辺 渡^{1,2)} 福元広行¹⁾
吉武重徳²⁾

- | |
|---------------------------|
| 1) 九州医療科学大学 生命医科学部 生命医科学科 |
| 2) 九州医療科学大学大学院 保健医療学研究科 |

【はじめに】

高気圧酸素治療（HBO）装置内に持込まれた保温カイロが高気圧酸素下では、異常高温となって火災爆発の原因となることが 1996 年 2 月に発生した山梨厚生病院事故で解明された。しかし、保温カイロの検出には治療前の患者さんへの問いかけ、ボディチェック（衣類の確認）に加えて金属探知機を用いたチェック以外に有効な探知方法がないのが現状である。そこで、COVID-19 で一般的となった温度感知カメラに注目し、赤外線がジェットとモバイル

カメラと連動させて感知するデバイス (Infrared Thermal Imaging Camera : ITI カメラ) が有用であるか検証した。

【対象および方法】

大気圧下で被験者の着衣内部に貼付した保温カイロを対象に、モバイルカメラに市販の非接触型 Thermal Imaging Device を取付けて用いた。被験者の着衣内部に貼付した保温カイロが酸化鉄作用で発熱し、その時の温度上昇を ITI カメラで撮影し、画像の温度分布測定と限界値を測定した。解像能は高性能赤外線熱画像装置 (NEC 三栄社製) と同時比較した。また、保温カイロの酸化触媒では、温度上昇を経時的に測定した。

【結果】

大気圧下での ITI カメラ測定は、着衣内部の保温カイロ最高温 50℃ を検出し、比較カメラと ± 2℃ であった。熱画像解像度 80×60 [4,800 pixel] (比較カメラ : 320×240 [76,800 pixel])、温度感知は環境温 ~ 110℃ 程度の範囲で検出が可能であった。保温カイロは大気下で酸素暴露すると 15 分で 90℃ まで上昇した。

【考察】

保温カイロ (酸化鉄) の検出に Metal Detector が用いられるが、環境要因に影響されるので局所の検出は困難である。しかし、ITI カメラは着衣に接触することなく保温カイロの検出が可能であることから、ボディチェックに加えて季節を問わず保温カイロの検出に有用であり、容易に着衣の温度分布を確認でき、保温カイロの位置の特定や異常温度の素早い検出に役立つと期待された。

【結語】

簡易的な ITI カメラは着衣内部の保温カイロの検出に有用であった。

一般演題

Excel マクロ記述に ChatGPT を利用した高気圧酸素治療管理システムの構築

○池田雄紀¹⁾ 宮尾良和¹⁾ 野田慎之介¹⁾ 濱田倫朗¹⁾
吉川厚重²⁾

- | |
|--------------------------------------|
| 1) 社会医療法人 令和会 熊本リハビリテーション病院
臨床工学部 |
| 2) 社会医療法人 令和会 熊本リハビリテーション病院
形成外科 |

【目的】

高気圧酸素治療安全基準には必要事項の記録が定められている。これに対し導入された電子カルテシステムによっては情報の抽出が難しく、別途データベースソフトによる情報管理が必要な場合がある。そこで、ChatGPT を活用し

たマクロ記述を一般に普及している Excel に加え、高気圧酸素治療情報を効率的に管理するシステムを構築する。

【方法】

アプリケーションは Microsoft Excel 2013 と ChatGPT3.5 を用いる。Excel の操作過程を記録するマクロ機能と、その自動化における変数処理に ChatGPT を活用して一連の自動処理マクロを作成しボタン登録する。

Excel の治療枠一覧では日付ごとに患者名と時間枠、回数を管理している。一方、患者情報一覧には患者番号、氏名、年齢、性別、適応疾患、開始日、終了日、治療回数、主治医等が入力されているが、治療枠一覧との紐づけはできていない。ChatGPT を活用したマクロ記述により患者名をキーワードに情報を紐づけ、安全基準の必要事項を網羅した患者管理台帳を作成する。

【結果・考察】

記述したマクロをボタン登録することで、治療枠一覧から治療日の患者名を業務日誌に転写する。患者名をキーワードに患者情報一覧から必要な項目を転写させることで、業務日誌作成時の入力作業効率化が図れた。

マクロ記述においては繰り返しの作業を適正に動作させるために、何度も確認する必要がある。そこで ChatGPT に必要な手順を適切に入力することで、必要動作のマクロ記述時間を短縮しマクロ作成の効率化が図れた。関数設定やマクロ記述には若干の Excel 操作の知識が必要であるが、これも ChatGPT を活用することで克服可能である。高気圧酸素治療の情報管理は、一般的な表計算ソフトである Excel で十分に行えると考えられた。

【結語】

Excel の高気圧酸素治療情報管理に ChatGPT を活用することでマクロ記述が簡便になり、高気圧酸素治療の安全基準に即した管理システムを構築できた。

一般演題

アンケート調査から見た高気圧酸素治療における看護師の役割 ～突発性難聴患者との関わりを通して～

○亀山沙矢香 前原博樹 梅村武寛 砂川昌秀
上江洲安之 吉田拓将

琉球大学病院

【背景と目的】

当院における高気圧酸素療法 (以下 HBO) を受ける患者は、病態に応じて身体的、精神的不安などから苦痛を伴っていることが多い。高気圧療法部の看護として、患者の不安や身体的苦痛を確認し、苦痛緩和に向けたポジショニング

グ、閉鎖的空間や耳抜きに不安がある患者には治療中付き添うなど、身体的・心理的苦痛を軽減する介入をしている。

2022～2023年度、当院 HBO を受ける突発性難聴患者において、苦痛を0～5段階で評価するフェイススケール（以下 FS）と純音聴力検査（以下 PTA）の治療効果を確認したところ、FSは改善したが PTA は不変又は悪化した患者群（以下 FS 改善 PTA 非改善群）を認め、相反する結果となった。今回、FS 改善 PTA 非改善群へ FS と治療への思いについてアンケート調査を実施し、看護師の役割について検討したので報告を行う。

【対象と方法】

2022～2023年度において治療前後のアンケート回答が得られた突発性難聴患者 61 人中、FS 改善 PTA 非改善群 8 人（13%）を対象とし治療前後の FS を評価し t 検定を行い、HBO 前後の身体的苦痛緩和の効果を図る。また、アンケートは HBO 終了後の苦痛緩和の要因について自由記載とし、FS とアンケートの結果の関連要因を検討した。

【結果】

FS 改善 PTA 非改善群は FS 平均値 2.9 点から 1.2 点へ有意に改善した。患者の感想として「長い治療になるけれど看護師さんの声掛けで前向きに治療を受ける事ができた」「不安だったけれど看護師さんが側にいてくれて安心して治療ができた」などがあつた。

【考察】

HBO を連日継続していく為には、身体的・心理的苦痛を緩和する働きかけが大切であると考ええる。HBO 看護師として、意図したコミュニケーションによって信頼関係を構築し苦痛への介入を図ることは、身体的・心理的苦痛を緩和に有効で、患者のエンパワーメントを引き出すことに繋がると考える。課題として、PTA 非改善の患者に対しては、患者の心理的サポートを継続するため多職種間で連携を図ることである。

一般演題

関節損傷を伴うスポーツ外傷に高気圧酸素治療を行い早期にスポーツ復帰を果たした 4 例

○前原博樹¹⁾ 亀山沙矢香²⁾ 砂川昌秀³⁾ 上江洲安之³⁾
吉田拓将³⁾ 梅村武寛⁴⁾

- | |
|-----------------|
| 1) 琉球大学病院 |
| 2) 琉球大学病院 看護部 |
| 3) 琉球大学病院 臨床工学室 |
| 4) 琉球大学病院 救急部 |

【目的】

これまで肉離れなどの軟部組織損傷に対して高気圧酸素

治療（HBO）の有用性の報告は散見されるが、関節損傷においては報告を認めない。今回我々はスポーツにより受傷した関節損傷に対して HBO 環境下で行う可動域訓練を中心としたリハビリテーション（HBO-reha）を行い早期のスポーツ復帰を達成した 4 症例を経験したので報告する。

【症例】

症例 1：17 歳女性。肩関節唇損傷、バスケットボールの試合中に左肩水平外旋位を強制され受傷。左肩の腫脹と疼痛を認め挙上 30 度と関節可動域制限を認めた。受傷後 3 日目より HBO-reha を計 10 回施行した。受傷後 12 日目に左肩可動域制限が消失し対人練習参加、受傷より 4 週間には大会で最多得点を記録した。

症例 2：26 歳男性。肩関節不安定症、3 ヶ月前にウェイトリフティングの試合中に受傷、肩関節挙上不能および疼痛持続。HBO-reha を開始し初回より可動域制限は消失した。HBO-reha を計 6 回行ない競技復帰し 1 カ月後には国内の大会で優勝を果たした。

症例 3：46 歳女性。右環指 PIP 関節脱臼、バスケットプレー中に受傷され患指の腫脹と可動域制限を認めた。3 回の HBO-reha にて可動域の改善を認め受傷後 4 日目に試合出場を果たした。

症例 4：30 歳男性。足関節三角靭帯損傷、バスケットボール試合中に受傷、足関節痛および腫脹のためプレー不能となり数週間の安静を指示されたが、計 3 回の HBO-reha を行い受傷後 6 日目には試合復帰を果たした。

【考察】

スポーツ外傷による関節損傷では関節内血腫や関節の腫脹、靭帯や関節包などの軟部組織の損傷や浮腫が起こり、関節運動の中心が偏移する場合には関節痛とともに関節可動域制限が生じると考えられる。HBO-reha を行うことで、関節内血腫の消退や軟部組織の浮腫が改善し関節の求心位が得られ、速やかな症状改善へと繋がったと考えられた。

一般演題

下肢難治性皮膚潰瘍に対する高気圧酸素治療

○宮田健司 川畷真人 川畷真之 田村裕昭
山口 喬 高尾勝浩

社会医療法人 玄真堂 川畷整形外科病院

難治性皮膚潰瘍の原因としては血行障害や糖尿病、外傷、褥瘡など様々であるが、好発部位は血行状態が不良になり易い下肢が多い。難治性皮膚潰瘍に対する当院の治療方針として、まず創洗浄やデブリドマンによる壊死組織や不活性組織の除去、創部の湿潤環境を保持しながら、必要に応じ感受性のある抗菌薬を用いて感染の鎮静を図ると

もに、早期から高気圧酸素治療（HBO）を開始している。今回、下肢の難治性皮膚潰瘍に対して治療成績を調査したので報告する。

対象は1981年6月から2023年12月までに下肢難治性皮膚潰瘍と診断され、重症軟部組織感染症を除いた412例で、平均年齢は68.2歳であった。部位は足部212例（45.4%）、足趾107例（22.9%）、下腿96例（20.5%）、膝12例（2.6%）、下肢29例（6.2%）、大腿11例（2.4%）で、両側や複数の部位に発現しているケースも少なくなかった。HBOは中村鐵工所製の第2種高気圧治療装置を用いて2絶対気圧下で60分間の純酸素吸入を1日1回、治癒または治療終了まで行った。

治療成績は切断なく治癒したもの261例（63.3%）、切断なく改善はあるものの転院等で当院の治療を終了したもの74例（18.0%）、改善は乏しいものの切断には至らず、処置を継続したもの23例（5.6%）、切断後に良好となったもの39例（9.5%）、切断後に改善はあるものの転院等で当院での治療を終了したもの5例（1.2%）、切断後も経過不良や全身状態の悪化による転院・死亡したもの10例（2.4%）であった。

HBOの創傷治癒促進作用や静菌作用、白血球の貪食能亢進は難治性皮膚潰瘍に対し、有効と考えられる。また、難治性皮膚潰瘍は血行障害や糖尿病、感染の状態により重篤化するものもあり、切断を余儀なくされるケースもあるが、切断率の減少や切断部位の限局化、切断後の創傷治癒にも有効と考えている。