

## 第15回日本高気圧環境・潜水医学会 関東地方会 抄録集

会 長 三浦 邦久 (江東病院)  
日 時 2015年6月20日 (土)  
会 場 静岡市産学交流センター B-nest

### 特別講演

#### 骨格筋損傷後の高気圧酸素治療が筋再生過程に与える影響 ～基礎研究から明らかになったこと～

榎本光裕<sup>1)</sup> 堀江正樹<sup>2)</sup> 小柳津卓哉<sup>1)</sup>  
下田 学<sup>1)</sup> 柳下和慶<sup>1, 3)</sup>

- 1) 東京医科歯科大学医学部附属病院 高気圧治療部  
2) 日本学術振興会特別研究員PD (筑波大学医学医療系)  
3) 東京医科歯科大学 スポーツ医歯学診療センター

我々の施設では、スポーツ外傷後の治癒促進に高気圧酸素治療 (HBO) を活用している。特に筋挫傷、捻挫に関してはHBO後に疼痛軽減を訴える選手が多い。しかし、スポーツ外傷、特に骨格筋損傷に対するHBOの効果および作用機序については未だ不明瞭なところが多い。スポーツに起因する骨格筋損傷に対するHBOの効果的な治療方法を確立するためにも、基礎研究が必要と考えている。我々は、HBOが損傷骨格筋にどのような影響を及ぼすのか動物モデルを使用して解析している。ラット骨格筋損傷モデルの一つである薬剤性前脛骨筋損傷モデルを用いた場合、損傷直後からHBOを施行することで、損傷5、15日目に再生筋線維面積が大きくなり、筋衛星細胞の増加の関与を報告している (Horie et al. J Appl Physiol 2014)。この結果からHBOが損傷早期の筋衛星細胞の増加および分化促進に影響を与えることが明らかとなった。現在は、スポーツ外傷に近い骨格筋打撲損傷モデルを作製してHBOの有効性を解析している。特に針型酸素プローブを用いた損傷筋組織内酸素濃度の計測結果から通常低下している酸素濃度が1回のHBOで顕著に上昇し、1日経過しても酸素濃度が維持されていることが明らかとなっている。これら基礎研究成果を

中心にHBOがスポーツ外傷、骨格筋損傷に与える影響について解説する。

### 教育講演

#### 第一種装置における再圧治療

清水徹郎

医療法人沖縄徳洲会 南部徳洲会病院 高気圧治療部

以前より減圧症の治療はリスクが高いため、第二種装置を用いて行われる事が前提であり、第一種装置で再圧治療を行うことは緊急避難的目的に限られるとされてきた。当院では主室4名収容可能な第二種装置と、第一種装置 (空気加圧) で高気圧酸素治療、再圧治療を行っている。第二種装置はランニングコストがかかり、特に長時間、高圧を要する再圧治療を行うことは、患者一人当たりにかかる人的・物的コストは通常の高気圧酸素治療の比ではない。さらに、第二種装置で長時間に及ぶ再圧治療を行う際には、予定されていた高気圧酸素治療を受ける他の患者の治療をストップしなければならない。季節的に変動はあるものの、減圧症は沖縄ではもはやCommon diseaseと言ってよい。当院での年間の減圧症患者は50名を超える。これらをすべて第二種装置で治療した場合、通常の高気圧酸素治療をコンスタントに実施することは不可能である。理論的には空気加圧であれば、Table5, 6といった再圧治療の基本テーブルを第一種装置で行うことはAir breakも行えるため十分可能である。I型減圧症が経過中にII型に移行して危険なことがあるため行うべきでないという従来の記述は本当なのだろうか。当院を訪れる減圧症患者のほとんどはI型減圧症であり、問題なく第一種でTable-6 (場合によっては延長型も) を施行している。絶対数は圧倒的に少ないが、脊髄型減圧症、動脈ガス塞栓症などの重症例も搬送される。この場合は緊急事態であるから、第二種装置で予定治療を中止 (もしくは第一種に振り分け) し、介助者を同室させ第二種装置で再圧治療を行っている。一律に減圧症治療は第二種装置で行われなければならないという不文律を今一度検証すべきではないかと、現場で救急医療を行うものとして考える次第である。

教育講演

減圧障害に対する治療ガイドラインの作成について

—初期対応としての簡易診断のための情報シート（問診票）の提案—

鈴木信哉

亀田総合病院 救命救急科

昨秋の日本高気圧環境・潜水医学会のシンポジウムにおいて、我が国の実態に合わせた潜水現場と治療施設及び治療施設同士の連携を踏まえた治療ガイドラインの構築が必要であるという認識のもと意見が交わされ、以下の点を治療ガイドラインに盛り込み、検討することとなった。

①減圧障害が発症した場所において緊急搬送あるいは救急再圧の必要性が判断できる重症度を含めた簡易診断と、医療施設に収容された後の適切な診断と重症度分類を行うとする、2段階の治療ガイドラインを検討する。②潜水後から発症までの時間を重症度に反映させる。③自覚的神経症状については軽症の分類とする。④時間経過による症状変化には注意が必要であり、特に重症の脊髄型減圧症に繋がる可能性を持つ大理石斑や腰部の帯状痛は横断性脊髄症状と同程度の緊急を要する症状と位置づける。⑤緊急度と状況を勘案して第1種装置の利用が考慮される。その場合の装置は、空気加圧と酸素加圧のタイプ別に検討する。

この検討事項のうち、第1項目の重症度を含めた簡易診断をいかにするかであるが、減圧障害の診断については一般に受け入れられる定まった基準はなく、CTやMRI検査などでの評価は限定的であり、その他にも診断に決定的な検査はない。そのため、(1)潜水と発症のタイミング、(2)症状や所見、(3)不活性ガス(空気の場合窒素)の負荷状況により、総括して判断されているのが現状であり、その過程は診断経験のある医師(専門医)でなければ難しいことが少なくない。そこで、診断に必要な情報を専門医のもとに送り判断を得るのが最良の方法の一つとなるが、限られた通信手段

で迅速に情報を送るには、情報内容は必要最小限に留めなければならない。発症現場から再圧治療が可能な専門の医療機関へ送る情報シート(問診票)を作成したので提示する。

ランチョンセミナー

急性一酸化炭素中毒による遅発性脳症に  
高圧酸素療法は有効か？

吉井 仁

静岡済生会総合病院 神経内科

遅発性低酸素白質脳症(DPHL: Delayed posthypoxic leukoencephalopathy)は低酸素血症による意識障害から一旦回復した数日から数週間後に意識障害、大脳高次機能障害、パーキンソン症状、精神症状などの重篤な神経症状が出現し大脳半球に広範な白質病変が認められるまれな疾患である。

救急医療などで遭遇する低酸素性脳症が単相性の経過を示すのに対し、DPHLは2相性の経過を示すことから、新たな神経疾患の合併が疑われ治療されることも少なくない。

DPHLの原因として一酸化炭素中毒における遅発性脳症が知られているが一酸化炭素中毒だけでなくアルコールやコカイン、ヘロインなどの麻薬によっても同様の症状が引き起こされる。

一酸化炭素中毒による中枢神経病変は鉄の分布(部位では淡蒼球、赤核、黒質、被殻などであり細胞レベルではオリゴデンドログリア(白質))に一致し、加齢に伴い鉄の含有量は増加する。

一酸化炭素中毒による脳組織障害は二次的の血流障害、細胞毒性、NO、免疫学的機序などの関与が考えられているが実験動物による研究では急性一酸化炭素中毒によるオリゴデンドログリアの生存半減期は数日でその後約2週間で細胞死に至ることからこの期間がDPHLにおける意識清明期に相当すると考えられる。

以上よりオリゴデンドログリアが細胞死に陥った状態では高圧酸素療法、ステロイドパルス、IVIG、血漿交換等は無効でDPHL出現時のごく初期にのみ治療の窓が開いているものと予想される。

## 一般演題 I-1

### 当院における突発性難聴治療の現状

杉山健一 武林 悟 伴昭 宏 安原智洋

静岡済生会総合病院 耳鼻咽喉科

感音難聴の多くは未だに有効な治療法が確立されていないが、発症早期の突発性難聴をはじめとする急性感音難聴は完治しうる感音難聴である。日常臨床の現場においてはその鑑別は極めて重要である。

しかし急性難聴に対する治療は難しい。難聴の原因、病態が不明なため治療方法が手探りである。我々は経験的に少なくない頻度で自然治癒する症例に遭遇する。自然治癒する症例が少なくないことが、各治療方法の有効性の判断を難しくさせている。これまでに突発性難聴に有効であると報告された治療方法は沢山ある。これらのデータには少なくない自然治癒症例が含まれていることを念頭に置いて判断しなければならない。

今回、我々は2010年1月から2014年12月までに当科を受診した急性感音難聴と診断された症例を対象とした。発症から30日以内の症例を対象とし10歳未満は今回の検討から除外した。当院での治療は、ステロイド+PGE1点滴(ステロイド漸減10日間)、高気圧酸素療法を行っている。

今回は、1)初診時聴力と予後、2)年齢と予後、3)眩暈と予後、4)合併症(糖尿病、心血管障害)と予後について検討し報告する。

## 一般演題 I-2

### 高気圧酸素治療における各種マスクに関するアンケート調査

宮本聡子<sup>1)</sup> 大久保淳<sup>1)</sup> 前田卓馬<sup>1)</sup>

小柳津卓哉<sup>2)</sup> 小島泰史<sup>2)</sup> 榎本光裕<sup>2)</sup>

柳下和慶<sup>2)</sup>

1) 東京医科歯科大学医学部附属病院 MEセンター  
2) 同 高気圧治療部

#### 【はじめに】

吸入酸素濃度の規定要因として、

マスクの種類やフィッティングなどが挙げられる。以前われわれは、マスク酸素流量の上昇に伴い経皮的酸素分圧( $tcpO_2$ )が上昇することを報告したが、その際の $tcpO_2$ は酸素流量30L/minで800mmHg程度であった。これは他の報告よりも低値であったため、それを機にリザーバマスクをinspiron社製オキシジェンリーインワン型(男性:成人用大, 女性:成人用小)からインターサージカル社製の高濃度エコ酸素マスク(男女:同一サイズ)に変更し、酸素流量も15L/minから20L/minに増量した。

#### 【目的】

変更前後でマスクに関するアンケートを施行したので報告する

#### 【方法】

2015年2月19日~4月8日に当院で治療した患者42名において、変更前後で両方のマスクを使用した31名(男性15名, 女性16名:平均年齢 $57.6 \pm 19.8$ 歳)を対象に、治療中のマスクに関するアンケート調査を行った。調査項目は、顔への密着性、ゴムの締め付けによる痛み、呼吸のしやすさをVASにて評価した。さらに性別やBMIによる評価を実施した。なお、変更前の酸素流量は15L/min, 変更後は20L/minで行った。

#### 【結果】

マスクの変更により、密着性の良さはVASにて平均で5.8→7.8点と改善したが、ゴムの痛さは2.6→2.4点とほぼ変化はなかった。呼吸のしやすさは5.8→7.6点と改善した。密着性が改善された割合は、男性

66.7%, 女性81.3%, 呼吸のしやすさが改善した割合は男性46.7%, 女性75%と女性が多かったが, ゴムの痛みが増した割合は男性が46.7%, 女性25%と男性が多かった。密着性と呼吸のしやすさはBMI18.5未満の群では4.0→8.9点, 2.9→8.7点と大きく改善した。

**【考察】**

変更後のマスクは顔と接する周囲をラバーで囲う設計であり, さらに鼻背部はラバーが折りたたまれた形状であるために個人差による鼻背の高さも補え, 密着性が改善したと思われる。また, 変更後に呼吸のしやすさが改善したことは, 酸素流量20L/minへの増量によるものと考えられ, 15L/minでは供給不足であった可能性が示唆された。

女性や体格の小さい患者は, マスクの形状により密着性や呼吸のしやすさは左右されやすいため, マスクの選定には十分に注意を払う必要があると考えられる。

**【結語】**

マスクの変更により密着性, 呼吸のしやすさに改善がみられた

一般演題I-3

高濃度マスクと経鼻カニューラ併用療法に関する検討

大久保淳<sup>1)</sup> 倉島直樹<sup>1)</sup> 山本基希<sup>1)</sup>  
 中野英美子<sup>1)</sup> 前田卓馬<sup>1)</sup> 宮本聡子<sup>1)</sup>  
 小柳津卓哉<sup>2)</sup> 榎本光裕<sup>2)</sup> 柳下和慶<sup>2)</sup>

1) 東京医科歯科大学医学部附属病院 MEセンター  
 2) 同 高気圧治療部

**【背景】**

高気圧酸素治療は, 2絶対気圧 (atmosphere absolute; ATA) 以上の高気圧環境下で100%酸素を投与し, 血中溶解型酸素を増加させ, 極めて高い動脈血酸素分圧によって効果を得る治療方法である。HBOにおいて吸入酸素濃度の値は重要であるが, マスクを使用した吸入酸素濃度と経皮酸素分圧に言及した報告は少なく, 健常ボランティアでの計測報告がないのが現状である。

**【目的】**

HBO中における, 高濃度 (リザーバー) マスク時と, 高濃度マスクにカニューラ併用時におけるtcpO2を測定し, 併用療法の有用性について明らかにする。

**【方法】**

HBOは第2種装置を使用し, 治療圧力2.5ATAとした。高濃度マスク単独 (単独群) と高濃度マスクに経鼻カニューラ5L/min (併用群) において, マスク酸素流量を10, 15, 20, 25, 30L/minと変更し施行した。ボランティア健常人男性3名, 平均年齢32.3歳における, 左上肢のtcpO2を経皮血液ガスモニタTCM400 (ラジオメーター社製) を用いて測定し検討した。尚酸素マスクは高濃度エコ酸素マスク (インターサージカル社製) を使用した。

**【結果】**

tcpO2は両群共に酸素流量が多いほど高値になっていた。しかしマスク酸素流量10L/minでは併用群, 15~25L/minでは単独群で高値であり, 30L/minでは同等であった。また1名ではマスクの一方弁に不具合が生じていたため, すべてのマスク酸素流量で, 併用群が高値であった。

**【結語】**

マスク酸素流量を10L/minで使用する場合やマスクがうまく合わないカラー固定患者などの併用療法は有用である可能性がある。

一般演題I-4

癌治療に於ける高気圧酸素治療の役割その5

吉田泰行<sup>1)</sup> 中田瑛浩<sup>2)</sup> 井出里香<sup>3)</sup>  
 長谷川慶華<sup>4)</sup> 星野隆久<sup>5)</sup>

1) 威風会栗山中央病院 耳鼻咽喉科・健康管理課  
 2) 威風会栗山中央病院 泌尿器科  
 3) 東京都立大塚病院 耳鼻咽喉科  
 4) はせがわクリニック  
 5) 前セントマーガレット病院 臨床工学科

固形癌に於いてはその無秩序な増殖により癌自身の微小環境に血流の不均衡が生じ, その一部は酸素・栄養素の供給が不足して壊死に陥る事になる。これ

を避ける為、癌細胞は自身の低酸素を乗り切るべく低酸素誘導因子 (HIF) を動員して新生血管を自分自身に向けて生じせしめこの血流不足を解消しようとしている。又その新生血管を利用して酸素の豊富な新天地獲得を目論見転移して行くと言われている。我々高気圧酸素治療に携わる者は、この高酸素を用いて癌治療に役立つところを目指しているが未だ模索中である。

細胞がエネルギーを得る為の代謝には、好氣的解糖、嫌氣的解糖、五炭糖側復路等有るが、癌細胞は効率の悪い嫌氣的解糖にそのエネルギーを依存している。これはその微小環境が嫌氣的である事と一致するがその実現の為には大量の血流を要するため矛盾する点も有りこれからの解明が待たれる。この点について高気圧酸素の観点から考察を試みる。

## 一般演題Ⅱ-1

### 重症脊髄型減圧症 11例の検討

石山純三 岩崎正重 青島千洋 畠山尚登  
静岡済生会総合病院 脳神経外科

#### 【目的】

当院はダイビングスポットとして人気の高い伊豆西海岸に近い為、急性期の減圧症を治療する機会が少なくない。当院において過去11年間に減圧症または減圧症疑いとして再圧治療を行った167例中、脊髄型(疑いを含む)と診断されたものは73例あったが、四肢の知覚障害を主訴とする軽症例が大半を占め、中等度以上の両側性上下肢運動麻痺乃至膀胱直腸障害を呈する重症例は11例のみであった。

11例の内訳は男性10名女性1名、平均年齢50.5歳で、レジャーダイバー2名、職業潜水士+インストラクター7名、ケーソン作業員2名であった。これらは脊髄型減圧症非重症例62例の男女比(男47:女15)や平均年齢(35.7歳)、レジャーダイバーの比率(87%)と異なる傾向であった。総潜水回数(タンク数)を指標に比較すると、500本未満が非重症例では3分の2を占めるのに対し重症例では1名のみであった。重症例は全例減圧暴露から48時間以内に再圧治療を開始しているが、4時間以内に開始できたのは1例のみで、

他県からの搬送2例と誤診で搬送が遅れた1例は24時間以上経過していた。8例で脊髄MRIを検査し3例で脊髄実質の異常信号を確認したが、この3例には脊柱管狭窄所見の併存が見られている。再圧治療の効果は全例で認められたが、完治は6例のみで、24時間以上経過の3例を含む4例は何らかの障害を残した。1例は初回治療により改善したが完治に至らず翌日転院したため評価できていない。

症例数が少ないため信頼性は不十分であるが、重症脊髄型減圧症は中高年ベテランダイバーに多く見られ、頸髄レベルでの発症と重症化に頸部脊柱管狭窄症が影響している可能性も否定できない。また減圧暴露から再圧治療開始までの時間が機能予後を左右すると考えられた。

## 一般演題Ⅱ-2

### 内耳型減圧症の2症例

横谷知世<sup>1)</sup> 石山純三<sup>2)</sup> 岩崎正重<sup>2)</sup>  
宇田憲司<sup>2)</sup> 青島千洋<sup>2)</sup> 畠山尚登<sup>2)</sup>

1) 静岡済生会総合病院 救命救急科  
2) 同 脳神経外科

当院において過去11年間に減圧症または減圧症疑いとして再圧治療を行った167例中、めまいの訴えのあった症例は11例あったが、発症時に明らかな聴力低下を認め、再圧治療にて速やかに改善を得たことで内耳型減圧症と確定診断したものは2例であった。症例1は48歳男性、レジャーダイビング終了後30分で回転性めまい、続いて強い耳鳴と両側性の聴力低下を発症、ドクターヘリにて当院へ搬送された。めまい、嘔吐、耳鳴が持続しており、大声で呼びかけても全く聞こえない状態であった。外耳道と鼓膜には異常所見無く、腹部CTにて肝内門脈に多数のガス像を認めた。発症2時間後に再圧治療を開始し、治療中に聴力は正常に回復し耳鳴も消失、めまい軽減、翌日も再圧治療を行い、めまい消失し無症状で退院した。

症例2は61歳職業潜水士の男性、潜水作業後にめまいと左聴力低下を自覚し近医耳鼻科受診、聴力検査で左聴力の低下を認め外リンパ瘻と診断され帰宅。

数時間後に両下肢の異常感を自覚し救急車にて当院へ搬送となった。左聴力低下とめまい持続，右下肢に知覚低下あり，運動麻痺なく歩行は可能だが尿閉あり。内耳型+脊髄型減圧症の診断にて発症16時間後から再圧治療を開始，終了時左聴力は回復しめまいも消失，右下肢知覚低下は改善したが，排尿障害が残存した。再圧治療を計9回行い膀胱機能の改善を確認し退院した。

内耳型減圧症の診断・治療について検討するとともに，ダイビングとめまいとの関係についても考察を加える。

## 一般演題Ⅱ-3

### 静岡県伊東市でのダイビング事故の傾向

野澤 徹<sup>1, 2)</sup> 村田清臣<sup>2, 3)</sup> 荻部 徹<sup>2, 3)</sup>  
西村 周<sup>2)</sup> 加藤 強<sup>4)</sup>

- 1) 水中科学研究所
- 2) 特定非営利活動法人・潜水医学情報ネットワーク
- 3) 認定特定非営利活動法人・アンダーウォータースキルアップアカデミー
- 4) 伊豆海洋公園ダイビングセンター

平成20年から平成26年までの伊豆海洋公園での事故および，平成26年の伊東市におけるダイビングスポットでの事故の情報を得たので報告する。

平成20年から平成26年までの7年間の伊豆海洋公園でのダイビング事故は17件で年平均2.4件であった。平成20年と平成22年はそれぞれ1件ずつで，その他の年は3件ずつである。ここで集計された事故は海洋公園ダイビングセンターから救急車等の支援を要請したものに限る。

事故発生の曜日は土曜(5件)と日曜(6件)が多く，月曜，水曜，金曜はそれぞれ2件で火曜，木曜は0件であった。また，事故の発生時間は，午前・午後とほぼ半々で，それぞれ9件と8件である。男女別では，男性8件，女性5件，不明4件でやや男性優位であり，これは，DAN JAPNの事故分析とも一致する。

年代別では，20代1件，30代3件，40代7件，50代5件，60代1件で，中高年に多くの事故者が偏っていることが分かる。伊豆海洋公園はダイビングショップのツアーが多いという特長を持つダイビングスポットであるた

め，事故のうち12件はショップツアーおよび講習であり，ダイバーがバディ同士で潜る，いわゆる「セルフダイビング」の形態は4件しかない(不明が1件)。発生時の海況は，おおむね良好(14件)で，雨(1件)，潜水注意(うねり等のため)の際の事故は2件に過ぎない。

原因別に見ると(重複あり)，溺れ9件，エア切れ3件，めまい2件，減圧症(疑いを含む)3件，肺破裂(疑い)1件，怪我2件，不明2件であった。減圧症と肺破裂の疑い，エア切れで減圧症の疑い，めまいで減圧症などが重複の主なものである。また，怪我はエントリー(入水)・エキジット(出水)時に，波にあおられて岩にぶつかったり，他の人にぶつかったりしたものである。また，海洋公園のこの間のダイブ数(タンク数)は，プールでの使用，インストラクターの使用分も含めて約39万本である。単純に計算すると，事故発生率は，約2万3000回(本)に1回の割合となる。

この他，平成26年に伊東市にある他の3箇所のダイビングスポットで4件あり，1件は漂流，1件は過呼吸，1件は講習中の海水誤飲，1件はロストによるパニックであった。

## 一般演題Ⅱ-4

### 脳塞栓症に対する高気圧酸素療法は効果がないのか？ 1症例を経験して

和田孝次郎<sup>1)</sup> 市川直紀<sup>2)</sup>

- 1) 防衛医科大学校 脳神経外科
- 2) 原田病院 臨床検査課 高気圧酸素治療室

70歳男性 心原性脳塞栓症の既往あり，抗凝固薬を内服している。脳神経外科手術後7日目に両眼のかすみを訴える。MRIにて右後大脳動脈領域に梗塞所見を認め，視野検査では左同名半盲を呈していた。術後11日目より高気圧酸素療法(2気圧90分)開始，計21回治療を行った。視野視力検査を経時的に施行，視野視力ともに軽度ではあるが改善を認めた。

脳塞栓症に対する高気圧酸素療法は保険適応ではあるものの効果については明らかでなく，2014コクランデータベースにおいても効果は不明とされている。その原因の一つとして脳梗塞の病態が多様であり，その

効果判定の統一や標準化が難しいことが考えられる。今回、後頭葉の梗塞であったため視野視力検査による客観的な評価が可能となったことより、効果判定が容易となったと考える。今後同様の症例について検討を重ねることで高気圧酸素療法の効果についての評価が可能となる可能性があると考えられる。

## 一般演題Ⅱ-5

### ヘリウムガス吸引による脳空気塞栓症の1例

土居 浩 山川功太 長崎弘和 望月由武人  
吉田陽一

東京都保健医療公社 荏原病院 脳神経外科

#### 【はじめに】

欧米では数例の報告があるが本邦では報告がなく危険性に関しても喚起がなされていなかったと思われる、今回経験した症例を報告する。

症例:12歳女児

既往歴:熱性けいれんの既往はあり

現病歴:平成27年1月28日、ある番組の企画で変声のための市販のヘリウムガス缶の吸入直後、意識消失し昏倒。すぐに全身けいれん。蘇生しながら救命センター搬送。

#### 【経過】

来院時、気胸および縦隔気腫を認め、頭CTでは明確な所見は認めなかった。またCT上airを示す所見を脳内には認めなかった。痙攣のコントロールをしながら1月29日MRI施行するも所見を得られなかった。左半身優位の四肢麻痺あるが、意識レベルはJCSで100から200であった。2月2日のMRI diffusionにて、脳内に多発の高信号を認め、空気塞栓を疑われ、当院転院。気胸は改善していたが、当初は米海軍5表による再圧治療施行したところ左片麻痺の改善傾向を認め、この時点で空気塞栓の確診を得た。そこで経過を見ながらT6の再圧治療を4回施行、2月10日頃より徐々に意識レベルは改善。その後はT1の通常の高気圧酸素治療をしながらリハビリ施行し、意識レベルは完全に改善。右片麻痺はすぐに改善し、左片麻痺も遅れて改善した。当初視力視野障害も著明であったがそれも

改善し、若干の高次脳機能障害は残存するも3月10日独歩退院。

#### 【考案】

今までの報告はヘリウム100%のガスボンベによる報告が多いが、市販の変声のためのヘリウムガス缶でも、吸入圧が高い場合上記の症例のような現象が起こることからも使用の危険性の啓蒙も必要と思われた。

## 一般演題Ⅲ-1

### 高圧環境下における搬送用呼吸器の駆動状態

山本素希<sup>1)</sup> 前田卓馬<sup>1)</sup> 大久保淳<sup>1)</sup>  
宮本聡子<sup>1)</sup> 倉島直樹<sup>1)</sup> 小柳津卓哉<sup>2)</sup>  
榎本光裕<sup>2)</sup> 柳下和慶<sup>2)</sup>

1) 東京医科歯科大学医学部附属病院 MEセンター  
2) 東京医科歯科大学医学部附属病院 高気圧治療部

#### 【目的】

一酸化炭素中毒などの急性期での高気圧酸素治療(HBO)では、気管挿管下での治療が必要な場合もある。しかしHBO装置内で許可された人工呼吸器は日本で発売されていない為、医師による用手換気で施行されていることが現状である。今回、電源を必要としないガス駆動の搬送用人工呼吸器であるパラパック(200DMRI:smiths medical社製)を用いて高圧環境下での駆動状況について検討したので報告する。

#### 【方法】

パラパックを大気圧下に一回換気量(TV)500ml、換気回数(回数)12回/分と設定した。第二種高気圧酸素治療装置内に設置し、加圧前の大気圧時(加圧前)、加圧後の0.15MPa時(高気圧下)、減圧後の大気圧時(減圧後)の3点において、換気回数36回達成時の経過時間及び、換気量を呼吸計(RM121 Respirometer:Ohmeda社製)を用いて、各々3回測定し検討した。なお、呼吸計の精度測定も、3点においてスパイロメーターのキャリブレーション用3.0Lシリンジを使用し合わせて施行した。

#### 【結果】

加圧前、高気圧下、減圧後において、換気量の

平均値は、各々 $17.3 \pm 0.22L$ ,  $8.01 \pm 0.12L$ ,  $17.3 \pm 0.01L$ であり、高気圧下では $53.8 \pm 0.7\%$ 低下していた。換気にかかった時間は各々2分59秒25±0分00秒37, 1分55秒07±0分00秒02, 2分59秒01±0分00秒01であり高気圧下では呼吸時間の短縮がみられた。また、呼吸計の精度は、各々 $3.01 \pm 0.01L$ ,  $3.00 \pm 0.01L$ ,  $3.00 \pm 0.01L$ であり誤差は見られなかった。

**【考察】**

パラパックは圧制御のため、大気圧下で設定したまま高圧下で使用することによって、換気回数や換気量が変化したと考えられた。

**【結語】**

パラパックの第二種装置内での使用にあたっては、加減圧時は用手換気で施行し、プラトー圧に達した時点で回数やTVの設定を行う必要がある。

一般演題Ⅲ-2

**当院における植込み型デバイス使用患者に対する高気圧酸素治療の対応**

寺田直正 高橋亮子 伊藤浩一 徳留大剛  
 佐々木健 廣谷暢子 安藤 敬  
 独立行政法人労働者健康福祉機構  
 横浜労災病院 臨床工学部

**【はじめに】**

高気圧酸素治療（以下HBO）は様々な疾患に対して行われており、ペースメーカーや植込み型除細動器等の植込み型デバイス（以下デバイス）使用患者に対しても施行されている。近年、禁忌であったデバイス使用患者へのMRI撮像において条件付きMRI対応デバイスが運用され、明確な治療指針のもと積極的に使用されている。しかしデバイス使用患者へのHBOについては明確な治療指針が示されていない。今回、HBO室においてデバイス使用患者への治療について手順書を作成、運用し、若干の知見を得たので報告する。

**【依頼時対応】**

デバイスメーカー（5社）に各種デバイス使用患者へのHBOの可否、耐用圧力等について問い合わせた結果、メーカー、機種によって耐用圧力が異なっており、1社で

は全機種禁忌であった。また時間が制限される機種もあった。デバイス症例に対しては、通常の患者情報に加えHBO施行可能なデバイスであることを担当医と確認し、治療開始とした。

**【治療時対応】**

デバイスチェックは初回治療前後および最終治療後に行い、デバイスの状態を確認する。治療中は心電図モニタを装着し、心電図の確認および記録を行う。さらに治療中に患者が異常を訴えた場合、心電図異常があった場合はその都度デバイスチェックを行い、また治療中に患者急変等の異常があった場合には治療を中断し、担当医に対応を求めることとした。

**【まとめ】**

デバイス使用患者へのHBOにおいて治療の可否、治療中の対応について明確な指針が示されていなかったが、手順書を作成することで容易に安全な治療が可能となった。また治療中の患者急変時対応について、事前に医師に確認をとることで柔軟な対応ができると考える。

一般演題Ⅲ-3

**新人臨床工学技士2名への高気圧酸素治療業務教育プログラムについて**

桑園茂徳 村松敏朗 村上真宏 渡邊哲史  
 羽田野直樹 飯田雅孝 福田栄一  
 静岡済生会総合病院 臨床工学科 臨床工學室

当院は昭和55年3月に高気圧酸素治療（以下HBO）室を立ち上げ、現在川崎エンジニアリング社製のKHO-300型の第2種装置で年間運転回数1,079回、新患180名、延べ治療患者数2,600名の治療を行なっている。耳鼻科、眼科、脳神経外科、神経内科、整形外科、形成外科、歯科口腔外科、泌尿器科など様々な診療科より治療依頼があり、24時間、365日依頼があれば、さまざまな状態の患者様の治療をおこなっている。近年ペースメーカー植込み患者様やストレッチャーや車いすで治療を受ける患者様が年々増加傾向にある。

HBOに従事している7名の臨床工学技士の業務経験年数は5年～35年と幅広く、一定のレベル以上で

