

## 第12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 (北海道大学病院 麻酔科)  
日 時 2018年9月16日 (日)  
会 場 札幌市産業振興センター

### 教育講演 高気圧酸素治療の基礎

長谷徹太郎

北海道大学病院 麻酔科

### 招請講演 救急の現状

藤田 智

旭川医科大学 救急医学講座

現在、どこにおいても同じように行われている心肺蘇生のやり方は、過去には個人、施設において色々なやり方が行われ、その成績も科学的論文の閾には達していなかった。1990年にポーランドのウツタイン僧院で検討されたデーターの集積方法(ウツタイン方式)によるデーターの収集が行われるようになった以降はそのデーターをもとにガイドラインが作成され、そのガイドラインに沿った方法で心肺蘇生が行われるようになった。

そのガイドラインは心停止だけではなく、外傷、内因性疾患、中毒等と多岐にわたったものである。当然、中毒の項目の中に一酸化炭素中毒も取り上げられている。ガイドライン上では一酸化炭素中毒がどのような取り上げ方がされているか、どのような治療が推奨されているかを述べその根拠となった文献を紹介する。また、人口減少が進行しているわが国において、その原因の分析がどのように行われているか。その中で今後医療はどのように変わっていくか、特に看護師、臨床工学技士、救急救命士の職業上の変化を最近始まった地域包括ケアとともに紹介したいと思う。

### 一般演題1-1

#### 診療報酬改定による2種高気圧酸素装置の現状

平子竜大<sup>1)</sup> 石川勝清<sup>1)</sup> 寒河江 磨<sup>1)</sup>  
岡本花織<sup>1)</sup> 千葉裕基<sup>1)</sup> 太田 稔<sup>1)</sup>  
森本裕二<sup>2)</sup>

1) 北海道大学病院 ME機器管理センター  
2) 北海道大学病院 麻酔科

#### 【はじめに】

平成30年度の診療報酬で高気圧酸素治療の大幅な改定が行われた。特筆される変更点として診療報酬点数の変更と、一連の治療において疾患別に治療回数制限が加えられたことが挙げられる。今回、当院2種高気圧酸素装置における診療報酬改定前後の現状を検討したので報告する。

#### 【方法】

診療報酬改定前の平成26年から平成29年までの4ヶ月間と、改定後の平成30年の同時期4ヶ月間における1ヶ月あたりの外来患者数と入院患者数および適応疾患、治療延べ回数の平均値と診療報酬額を集計し比較した。

#### 【結果】

2種高気圧酸素装置による治療を実施した外来患者数は診療報酬改定前が6.1名/月(2.0~10.0名/月)改訂後は5.0名/月、入院患者数は改定前16.6名/月(7.0~26.0名)、改定後18.3名/月、適応疾患は骨髄炎又は放射線性壊死、難治性潰瘍を伴う末梢循環障害、突発性難聴、腸閉塞を合わせ約5割であり改訂前後に共に大きな変化はなかった。治療延べ回数は改定前168.3回(118.0~221.5回/月)に対し、改定後は201.8回/月であり、療報酬額は改訂前後で4.4倍に増加した。

#### 【考察】

診療報酬改定による2種高気圧酸素治療の増益は病院経営に寄与し、高額な保守管理費用を補うことが可能と考えられる。一方、現段階では対象期間が短いため継続した検証が必要である。

## 一般演題1-2

### 当院における高気圧酸素治療の現状

三浦ひろこ 永田直樹 齊藤喜博

札幌徳洲会病院 臨床工学科

#### 【はじめに】

当院は、1999年4月からSECHRIST社製2500Bを設置し、第一種装置による高気圧酸素治療（以下HBO）を開始し、現在空気加圧による治療を行っている。今回は当院のHBOの現状について報告する。

#### 【現状】

現在ETC社製BARA-MEDとSECHRIST社製2800Jの2台体制で治療に当たっている。

リザーバーマスクは、アトム社製OX-138を使用し、酸素流量10L/minにて施行している。

2017年度の治療実績は総件数813件、うち救急症例387件、非救急症例426件である。診療科別にみると、外傷センター254件、整形外科225件、内科105件、再圧治療22件であり、全体の約半数以上が外傷センター、整形外科の患者となっている。外傷センター患者の疾患名は、再接着手術後の血管断裂を伴う末梢血管障害、難治性潰瘍を伴う末梢循環障害等であり、整形外科では脊椎神経疾患が多いのが特徴である。

本年度4月から7月の総件数は383件。診療報酬改定前後で比べると、月平均件数約25%増加傾向にある。

再圧治療については、軽度の筋肉痛、関節痛を訴える患者を受け入れ、主にテーブル5にて治療している。

#### 【考察・まとめ】

空気加圧によるHBOは酸素加圧に比べると火災のリスクが少ない利点はあるが、患者個々の一回吸気量が異なる、リザーバーマスクから生じるリーク等、口元の酸素濃度を統一できないといった問題点がある。また減圧症に関しては、ほとんどが外来患者で、自己判断で治療を中断してしまうケースもある。これらの対策を今後検討していきたい。

## 一般演題1-3

### 当院の高気圧酸素治療の現状について

加藤晃典<sup>1)</sup> 平井 誠<sup>1)</sup> 小川 駿<sup>1)</sup>

遠藤汐梨<sup>1)</sup> 村田純一<sup>2)</sup> 齋藤久寿<sup>2)</sup>

1) 札幌麻生脳神経外科病院 臨床工学科  
2) 札幌麻生脳神経外科病院 脳神経外科

#### 【はじめに】

当院は脳神経外科病院として脳・脊髄の疾患を中心に高気圧酸素治療（以下HBO）を施行している。

今回は2005年から2017年までの当院の現状を報告する。

#### 【背景】

当院では第一種高気圧酸素治療装置6台所有し365日体制で治療を行っている。

#### 【現状】

2005年から2014年の平均患者数は642人(±9.8%)であったが、2015年から減少に転じ2017年の患者数は393人となり38.8%減少した。

#### 【考察】

開院より脳血管障害の急性期症例が中心のHBOであったが、2006年から年々減少している。その一方で脊髄神経疾患の症例に対し積極的に施行した経過もあり、2014年の脊髄神経疾患の患者数は過去最大となった。また新たな医師の赴任の際に積極的なHBOへの理解を求めて評価が高まったこともあり患者数を維持できた。

しかし2015年から手術適応の脊髄神経疾患が増えたことによりHBO適応患者数が減少し、さらに脳血管障害の患者数が減少した結果、2017年は調査期間内で最低の患者数となった。

そのような中、2018年4月の診療報酬改定に伴い病院全体の治療方針の再確認を実施した。その際、脳血管障害に対する積極的なHBOの施行を医師に依頼した結果、脳血管障害の患者数が増加に転じた。

#### 【結語】

開院より積極的なHBOを施行してきたが、2015年から適応患者数が減少した。

診療報酬改定が契機となり患者数の増加が見込まれるが、当部署でもこれまで以上の働きかけが重要である。

\*\*\*\*\*  
**一般演題1-4**

**高気圧酸素治療の現状について  
 ~ユーザーにおける運用状況~**

石曾根清一

エア・ウォーター株式会社 医療カンパニー  
 地域医療事業部 医療機器部

弊社は今年、アクリル製高気圧酸素治療装置の取扱開始から30年を迎えた。簡単に高気圧酸素の歴史を遡ってみると、国内で初めて高気圧酸素治療装置が設置されたのが50余年前、社会保険診療報酬点数表に初めて高気圧酸素治療が掲載されたのが40年前である。

このような長い歴史の中で弊社では決して忘れられない、忘れてはいけない事柄がある。

**【1996年2月21日 15:05】**

日本国内で起きた最後の高気圧酸素治療装置による死亡事故の発生である。様々な要因が絡み合ってきたこの不運な事故は弊社取扱の装置で発生した。

弊社では二度と同様の事故が発生しないことを願って、同年より毎年肌寒くなりカイロの持込等のリスクが高まる秋口から納入先施設を訪問し、実際に携わる方と顔を合わせ、安全使用に関する啓蒙活動を行っている。

昨年は10月より開始したが、ただ単に啓蒙活動を行うのみならず“私たちのお客様がどのように装置と関わっているのか”を更に知ることを目的に、20年間続いた既存のフォーマットを大きく変更し、顧客の実態調査を実施した。

調査対象は、弊社取扱装置が現在設置されている施設とし、稼働・未稼働の状況は問わず、全てを対象とした。ただし、使用できない状態で設置されている装置は除外した。

調査項目は、稼働回数、救急・非救急比率、処方が多い診療科(複数回答可)、処方の多い適応疾患(複

数回答可)、生体モニターの有無と使用頻度、加圧方法等を調査した。

今回はこの調査から見えてくる、弊社ユーザーの装置との関わり方について分析した結果を報告する。

\*\*\*\*\*  
**一般演題2-1**

**高気圧酸素治療中・低血糖を回避させるための検討**

千葉義夫 鈴木裕之 井門雄志 木村成暁  
 山口和政 野村美歩 倉重昂也 鈴木慶宏  
 芳賀友太郎 德里和歌乃 岡田昂太  
 宮山恵里花 染谷彩子

社会福祉法人仁生社 江戸川病院 ME室

**【目的】**

平成28年、厚生労働省の発表によると「糖尿病を強く疑われる者は推定1,000万人と推定される」と発表された。

当院でも糖尿病の患者数は増加傾向にあり、2017年度高気圧酸素治療の患者様で既往に糖尿病を患っている割合は36%でした。

昨年度、高気圧酸素直後に低血糖になっていた患者様を数例経験した。

当院では、糖尿病の既往のある患者様は原則食後の時間帯に施行しており、よく精査したところ、患者様・看護師・MEそれぞれが認識不足である事が判明した。高気圧酸素治療中の低血糖を回避させるための検討・対策の経験を報告する。

\*\*\*\*\*  
**一般演題2-2**

**多数CO中毒患者が発生した災害時のHBOT施行経験**

今田英利<sup>1)</sup> 奥田正穂<sup>1)</sup> 瀧 健治<sup>2)</sup>

1) 札幌東徳洲会病院 ME室  
 2) 札幌東徳洲会病院 救急センター

**【はじめに】**

札幌市厚別区にある弁当工場でガス漏れ事故が発

生し、当院に44名の受傷者が搬送された。この時のCO中毒患者にHBOTをどのように施行すべきか苦慮したので報告する。

#### 【背景】

2018年6月21日20時30分頃ガス漏れ事故が発生した。救急医が初動隊としてドクターカーで出動した。受傷者多数により当院への搬入要請を行い、トリアージスペースの確保や、採血や諸検査の準備、院外待機者の呼出など、院内で受け入れ体制を構築した。CEの役割としては、救急医と受傷者のHBOT施行の必要性を検討し、重症者3名のHBOTを施行した。

#### 【問題点】

- ・ 事故発生の報告は受けているが、漠然とした情報のみである。
- ・ 搬入人数が不明であったため、重症度やHBOT施行人数が不明であった。
- ・ 1種装置1台のため施行人数によっては優先順位の決定が必要であった。

#### 【今後の対策】

災害時における原因と搬送先の選択について指針が必要である。

地域災害拠点病院にはHBOT治療装置の保有が不明であり、地域内での情報の共有が必要である。

災害マニュアルにHBOTに関する記載が必要である。

#### 【まとめ】

今回の災害では、COHb値が10%以上や症状を呈する患者は少なく、44名の搬入人数の割には、大きなトラブルは発生することなく終えることができた。しかし、今後より大きなCO中毒の災害が発生した際には、もっと組織的な対策が必要と思われた。今後は多人数のCO中毒患者が発生した災害時に、多施設との連携をいかにとるかマニュアルの作成が必要と考えられた。

## 一般演題2-3

### TEVAR術後の対麻痺に対する高気圧酸素治療

南谷克明<sup>1)</sup> 宗万孝次<sup>1)</sup> 藤田 智<sup>2)</sup>

〔1) 旭川医科大学病院 診療技術部  
〔2) 旭川医科大学病院 臨床工学技術部門 救急部〕

#### 【はじめに】

胸部大動脈瘤に対する治療の一つとして、ステントグラフト内挿術(以下、TEVAR)がある。また、その重篤な合併症として脊髄梗塞などによる対麻痺があり、発生すると運動障害や排尿障害などをきたし、患者のQOLに重大な影響を与える。そのため、合併症が発生した場合には早期の治療が望まれる。今回、当院で発生したTEVAR術後の対麻痺に対して、高気圧酸素治療(以下、HBO)を実施したので、その症例と考察を交えて報告する。

#### 【症例1】

84歳、男性。2年前に弓部大動脈瘤に対してTEVAR実施。20XX年6月10日に急に両下肢が動かなくなり、救急要請。脊髄梗塞による対麻痺として入院。14日よりHBO開始し、計15回実施。運動機能の改善見られ、リハビリのため他院転院。

#### 【症例2】

78歳、男性。20XX年4月27日に胸部大動脈瘤に対してTEVAR実施。術後より下肢の動きがなく、対麻痺の診断となる。脳脊髄液ドレナージを実施し、5月2日よりHBO開始。計22回実施。MMT3程度まで改善見られ、リハビリのため他院転院。

#### 【症例3】

71歳、男性。20XX年8月16日に胸部大動脈瘤に対してTEVAR実施。同日術後より、下肢が動きづらいつの訴えあり、対麻痺の診断となる。17日より高気圧酸素治療開始し、運動機能改善が見られている。

#### 【考察】

対麻痺に対する治療としては、脳脊髄液ドレナージ、ステロイド等の投与に加えて、リハビリなども並行して行われる。複合的な治療となるため、HBOがどの程度



効果を発揮できたのかは不明ではある。しかし、HBOによる脊髄障害の運動機能等改善については、良好な報告をしている施設もあり、今回、運動機能が改善したことは、HBOの治療効果が期待できると言える。

#### 【まとめ】

TEVAR術後の対麻痺に対してHBOを実施することで、治療効果が期待できる。

### 一般演題2-4

#### 骨格筋圧挫損傷後の筋張力回復における高気圧酸素治療の至適適応条件を探る

小柳津卓哉<sup>1,2)</sup> 山本尚輝<sup>2,3)</sup> 榎本光裕<sup>2)</sup>  
堀江正樹<sup>3)</sup> 大川 淳<sup>2)</sup> 柳下和慶<sup>3,4)</sup>

- |                                 |
|---------------------------------|
| 1) 済生会川口総合病院 整形外科               |
| 2) 東京医科歯科大学大学院 医歯学総合研究科 整形外科学分野 |
| 3) 東京医科歯科大学医学部附属病院 高気圧治療部       |
| 4) 東京医科歯科大学 スポーツ医歯学診療センター       |

#### 【目的】

骨格筋圧挫損に対して高気圧酸素治療 (HBO) は筋再生過程を促進することが明らかとなってきている。一方、臨床現場においては骨格筋圧挫損傷に対し早期治療が有効であると考えられるが、HBOの至適適応条件を検討した報告は認めない。今回我々は骨格筋圧挫損傷ラットを用いてHBOの至適適応時期を検討するため、HBOの適応時期を変化させた群を作製し、損傷7日後における筋張力を生理学的に測定し比較・検討した。

#### 【方法】

10週齢Wistarラット、右後肢に重錘を落下させ下腿底屈筋群を圧挫損傷させ骨格筋圧挫損傷ラットモデルを作成した。NT群、HBO群 (5回施行)、損傷直後にHBOを1回施行した群 (D0-HBO群)、損傷3日後に1回施行した群 (D3-HBO群)、1.3ATA空気加圧を5回施行した群 (1.3ATA 群) の5群にわけ、損傷7日後において筋張力を測定し比較・検討した (n=6)。筋張力測定は、単収縮である強収縮 (twitch) と1秒間の最大収縮 (tetanic) を同一個体の患側・健側で測定し患健比を定量した。

#### 【結果】

twitchにおいてNT群と比較しHBO群とD0-HBO群で有意に患健比が改善していた (NT群:0.79±0.12, HBO群:1.10±0.04, D0-HBO群:1.05±0.08, p<0.01) が、Tetanicにおいては同様の傾向にはあったが有意差には至らなかった。

#### 【考察】

有意差をもって改善した群に共通する点は、損傷直後に1回HBOを施行している点であり、臨床的な印象と矛盾しない結果となった。早期のHBOの適応が重要な因子である可能性が高いと考えられた。また、1.3ATAでは早期から5回施行したとしても有意な改善は認められなかった。

#### 【結語】

筋張力の回復にはHBOの早期適応が必要と考えられる。

### 一般演題2-5

#### 長時間の一酸化炭素暴露で意識障害がある症例における遅発性脳症の発症は10回を限度とする高気圧酸素治療で抑えられるか？

鈴木信哉

亀田総合病院 救命救急科

一酸化炭素 (CO) で引き起こされる障害はCOヘモグロビン (COHb) 形成とヘモグロビンの酸素解離曲線の左方移動による低酸素が原因とされてきたが、近年は低酸素以外のCOによる免疫・炎症性メカニズムが注目されてきており、細胞接着分子が関与した好中球の活性化などにより心臓血管系や中枢神経系に炎症が惹起され遅発性脳症となる可能性が示されている。大気圧下の高濃度酸素投与では好中球の活性化を防ぐことはできず、臨床的にも遅発性脳症の発症を減らせないが、高気圧酸素治療 (HBO) では急性期の病態改善に加えて遅発性脳症の予防効果が期待されている。一過性あるいは遷延性の意識障害と長時間のCO曝露があった場合には遅発性脳症の発症を防ぐため積極的な高気圧酸素治療が推奨され、当院では来院後24時間以内に3回のHBO (2.8ATA・90分×1,

2.4ATA・90分×2) 後も継続して最低10回のHBOを基本としている。遅発性脳症が36回のHBOで抑えられた20歳代男性症例 (JCSⅢ-300, 心筋障害, 練炭20時間暴露), 10回のHBO終了後に発症した70歳代女性症例 (JCSⅡ-30, 炭火1週間断続的暴露) 及び23回目のHBO継続中に発症した40歳代男性症例 (JCSⅢ-200, 練炭7時間暴露) を提示する。

**【結語】**

一酸化炭素中毒では症例に応じたHBOとなるが、2018年4月に保険診療報酬改定で示された10回を限度とするHBOでは、重症例において遅発性脳症の発症を抑えることは困難である。