

第15回九州高気圧環境医学会 抄録集

会 長 垣花 泰之(鹿児島大学 救急・集中
治療医学分野)

日 時 2014年6月7日(土)

会 場 鹿児島大学医学部 鶴陵会館

教育講演

酸素および刺激ガスセンサーとしての TRPA 1チャンネルの役割

桑木共之

鹿児島大学大学院医歯学総合研究科
統合分子生理学分野

TRPチャンネルは温度やカプサイシンを初めとする種々の化学物質等を検出するセンサーの機能も持つ。種々のTRPチャンネルについて酸素センサーとしての能力を比較定量したところ、TRPA1が最も感受性が高いことが明らかになった(Nat Chem Biol 7:701-711, 2011)。体内(血中)の酸素センサーは頸動脈小体のグロムス細胞に存在するが、鼻から取り込まれた吸気は肺に到達し血中に入るまでに三叉神経、嗅神経、気管迷走神経の受容体を刺激する可能性がある。中でも三叉神経は鼻腔内に取り込まれたガスが最初に接する感覚神経であり、しかもTRPA1が存在している。つまり、血中の酸素濃度が変化するよりもはるか前に、外界のガス環境変化を検出して警告を発する系として機能している可能性がある。この「TRPA1アラーム仮説」を検証するためにTRPA1欠損マウス(KO)と対照野生型マウス(WT)とを用いて以下の実験を行い、肯定的結論を得た(Sci Rep 3:3100, 2013)ので紹介する。

まず、忌避/近接行動を利用して酸素濃度や刺激物質の検出に寄与している可能性を調べたところ、KOはホルマリン蒸気で充満した部屋に平気で侵入した。TRPA1刺激剤であるわさび成分のAITCやタバコ煙成分のアクロレインの蒸気でも同様であった。TRPA1

阻害薬のAP18をWTの鼻腔内に投与するとKOと同様の症状が観察された。次に睡眠中のマウスにホルマリン又は低酸素を暴露して覚醒までの時間を計測した。いずれの刺激でもKOの覚醒時間は有意に延長していた。

以上の結果から、三叉神経鼻腔内領域に存在するTRPA1は、低酸素やホルマリンなどの有害ガスの検出とそれに引き続く回避行動・覚醒をトリガーする警報装置としての役割を果たしている、と結論した。

ランチョンセミナー

フィリピン台風災害と日本の国際緊急援助

富岡譲二

社会医療法人緑泉会 米盛病院

国際緊急援助は、実行主体が政府組織(GO)によるものと、非政府組織(NGO)によるものに分けられる。わが国の場合、政府としての国際緊急援助は<人的援助><物的援助><資金援助>の三つが行われるが、このうち、人的援助の実行部隊として組織されているのが国際緊急援助隊(JDR:Japan Disaster Relief Team)である。JDRの中にはレスキュー隊を中心とした<救助チーム>、医療支援を中心とした<医療チーム>、迅速評価や復興支援を行う<専門家チーム>、それに<自衛隊部隊>があり、この中では医療チームがもっとも歴史が長い。

2013年11月に発生した台風Yolandaは、フィリピンを中心に甚大な被害をもたらした。特にレイテ島では、ライフラインを含む社会インフラが甚大な被害を受けた上に、空港施設が破壊されたため、島外からの支援に大きな支障が出た。

この災害に対してわが国は、JDR医療チームをレイテ島に派遣したが、離島での災害故に、さまざまな困難に遭遇した。まず、ロジスティックス面では一次隊本隊の現地到着までには、出発から足かけ4日がかかり、水や食料・燃料の調達も困難であった。また、診療面でも、紹介できる高次医療機関がなく、さらには離島から本土への患者搬送も容易に行えない状況であった。また、慢性疾患の患者の診療継続も困難であっ

た。

わが国は6852の島嶼からなり、うち418が有人離島である。わが国とフィリピンでは災害対応のシステムが異なるが、今回のレイテ島での災害支援で得られた教訓は、離島の多い九州での災害対策の参考になると思われるため、今後への提言も含めて紹介する。また、あわせて、わが国の国際緊急援助の実態も紹介する。

特別講演Ⅰ

「イプシロンロケットに至るまで」

峯杉賢治

宇宙航空研究開発機構 宇宙科学研究所

日本の宇宙開発は1955年の東京国分寺市におけるペンシルロケットの発射実験から始まった。その後、秋田県道川に発射基地は開設されたが、ロケットが日本海を飛び越える性能を持つことが予測されたため、地元の方々の協力の元に1962年に鹿児島宇宙空間観測所（現、内之浦宇宙空間観測所）が内之浦の地に開設された。

1970年、4回にもわたる失敗を乗り越え、L（ラムダ）-4Sロケット5号機は日本初の人工衛星「おおすみ」を軌道に投入することに成功した。その後、数々の科学衛星を内之浦から打ち上げながら固体燃料ロケット技術を磨いてきた。その日本独自の技術の集大成がM-V（ミューファイブ）ロケットである。1997年の初号機と翌年の次号機の打上に連続して成功し、前途洋々と思えたが、2000年、M-Vロケット4号機は上昇途中で姿勢制御能力を失い、衛星を軌道に入れられなかった。すぐさま多くの技術者が原因究明に向けて投入され、自身の設計の妥当性を自問自答する日々を繰り返した。一方、5号機では小惑星探査機「はやぶさ」を打ち上げるためにロケットの能力増強が必要であった。したがって、能力増強の開発と失敗の原因究明・対策を並行して行わざるを得ない状況であったが、皆の力を結集することにより、2002年に5号機は無事「はやぶさ」の軌道投入に成功した。

2006年にM-Vロケットは運用を終了し、技術者たちは「宇宙を身近にするロケット」をコンセプトにして、イ

プシロンロケット開発に取り組んだ。従来のロケットは打上能力の増強に力点が置かれていたが、イプシロンでは、点検作業の短縮や地上設備のコンパクト化も同時に考慮された。特に、ロケット自身が点検作業を行う智能化を図ったことにより、従来100人程度であった打上作業を数人で行えるようになった。そして、2013年9月14日、イプシロンロケットは天空に駆け上がっていった。

本講演では自身の開発体験を中心に内之浦から旅立ったロケットの物語を概説する。

特別講演Ⅱ

重症下肢虚血（CLI）に伴う難治性創傷に対する第2種高気圧酸素治療装置を用いた先進集学的治療

宮本正章

日本医科大学付属病院 再生医療科

私共は、全国から紹介される治療抵抗性末梢動脈疾患（PAD）や糖尿病による重症下肢虚血（critical limb ischemia: CLI）で前医にて患肢大切断或いは治療法が無いと診断された最重症の潰瘍・壊疽症例に対して、2002年より自己骨髄細胞による血管再生治療（先進医療承認）、マゴットセラピー、東京都下でも3台しか稼働していない第2種高気圧酸素治療装置によるHBO、DDS徐放化b-FGF（塩基性繊維芽細胞増殖因子）による血管再生治療（2007年内閣府スーパー特区採択課題）、低出力体外衝撃波治療（先進医療申請予定）等を用いて独自の集学的先端治療法を開発し、良好な長期予後を得てきた。さらに慢性難治性潰瘍・壊疽の治療法決定には不可避な骨髄炎の有無、その範囲を正確に定量的に評価するために、骨髄炎の炎症活動性の定量的評価と局在診断を可能とした核医学とSPECT-CTの融合画像構築による新しい骨髄炎定量的診断法を開発し、この方法により骨髄炎に対するHBOの有用性を定量的に検討している。

HBOは第2種装置（羽生田鉄工製パナコンS1000型）を用い、実施直前までにリポPGE110 μ gの点滴静注後、空気加圧2.8ATA下純酸素吸入で施行した。

2002年1月～2011年7月までの期間にHBO治療を施行した難治性潰瘍・壊疽症例230例で2006年以降急増し、血管再生医療併用例は全体の54.3% (125/230)を占める。難治性潰瘍・壊疽の原因別では血行循環障害(閉塞性動脈硬化症, バージャー病, 大動脈炎症候群など), 自己免疫疾患(強皮症, SLE, レイノー病, 混合性結合組織病, 関節リウマチ, 結節性多発性動脈炎など), 糖尿病, その他に分類される。HBOを5回以上施行症例で潰瘍・壊疽が治癒または改善が認められた症例を有効とし, HBOと血管再生医療との併用例は90.3% (121/134)が有効であり, 高い有効率が得られた。

難治性潰瘍・壊疽の治療に際しHBOと血管再生療法やDDS徐放化b-FGF蛋白治療, マゴットセラピー等との併用療法は, 1. 感染制御 2. 創傷治癒促進 3. 血流改善が期待出来, 創部の創傷治癒が促進され, その結果入院期間が短縮し高い治癒効果が得られた。また患肢温存率も9割近くと高率であり, 自立歩行での退院が可能となり, 高いQOLが維持され, その生存率も改善されている。

一般演題I-1 (口演)

第1種高気圧酸素治療装置におけるカプノメータを使用した呼吸モニタリングの方法

三代英紀¹⁾ 村田聡樹¹⁾ 前田優香¹⁾
石田朋行¹⁾ 三浦昇¹⁾ 藤野唯依加¹⁾
井上 健²⁾

[1) 国立病院機構 福岡医療センター ME機器技術センター]
[2) 同 外科]

【はじめに】

第1種高気圧酸素治療装置(以下, HBO装置)にて呼吸モニターとして使用される, 胸郭インピーダンス法による呼吸モニタリングは安静時の信頼性は高いが, 患者の体動による影響を受け易く, 呼吸モニタリングに苦慮する場合がある。そこで, カプノメータを併用することで, 安定した呼吸モニタリングを行うことが出来たので紹介する。

【方法】

第1種HBO装置(SECHRIST 2800J)を用いたHBO下にて, サイドストリーム方式のカプノメータCapnostream 20P(COVIDIEN)と患者に装着した非挿管用の呼気サンプリングチューブ(スマートカプラインプラス:COVIDIEN)を使用して呼吸モニタリングを行った。HBO中はモニタリングチューブがHBO装置の扉を貫通する必要があり, HBO装置外部にあるカプノメータとHBO装置内部にあるサンプリングチューブとを接続するのに輸液用パススルーを利用した。また, パススルーを介して, 直接接続すると気圧差が作り出す圧力によってカプノメータを圧力破損してしまうので, パススルーとカプノメータとの間に三方活栓と微量酸素流量計を組み込むことで圧力破損の防止とカプノメータが必要とする呼気サンプリング流量(50ml/分)を安全に作り出すことができた。

【結果】

カプノメータを使用して, HBO治療中における患者の呼吸ガス中のCO₂濃度波形(カプノグラフ)を安定的に表示することができた。これにより, 呼吸のリズムや浅深をモニタリングすることができた。しかし, カプノグラフから得られる呼気終末二酸化炭素濃度(ETCO₂)は予測される予想値よりも低めに表示されたことで, ETCO₂を指標とした呼吸の評価は今後の課題となった。

【まとめ】

HBO中にカプノメータによる呼吸モニタリングを行うことを選択肢として持つことは, HBO患者で低換気が予測される場合, 胸郭インピーダンス法による呼吸モニタリングと併用することで, 安定した呼吸モニタリングが可能となり有用であると考えられる。

一般演題I-2 (口演)

人工呼吸器管理下に高気圧酸素療法を行った両側下腿の開放骨折および広範囲挫創の4歳男児例

寺田晋作¹⁾ 柳元孝介¹⁾ 中村健太郎¹⁾
 古別府裕明¹⁾ 二木貴弘¹⁾ 谷口淳一郎¹⁾
 濱洲穂積²⁾ 山口桂司¹⁾ 安田智嗣¹⁾
 垣花泰之¹⁾

1) 鹿児島大学病院 救急集中治療部
 2) 同 臨床技術部 臨床工学部門

4歳男児。外で遊んでいた際にフォークリフトと壁の間に両側下腿を挟まれて受傷した。ドクターヘリが発動し、到着時出血性ショックのために輸液負荷、輸血を行われながら搬送された。病院到着後直ちに手術室へ搬入され、下腿開放骨折および下腿広範囲挫創に対して、脛腓骨の外固定、創部洗浄および自己皮膚による軟部組織の被覆を行われた。足関節以下に外傷はなく足背動脈を触知するため血管修復は行われなかった。術後は創部の鎮痛と鎮静のために気管挿管、人工呼吸管理を行われた。人工呼吸下で創部に対する高気圧酸素療法が必要と判断され受傷3日目に当科へ搬送された。入院時、両側下腿の皮膚は一部壊死していた。前医の抗菌薬を継続し高気圧酸素療法を1日2回行った。皮膚の壊死は徐々に広がったが、膿汁排泄や悪臭などの所見はなく、デブリードマンは行わず、受傷10日目まで人工呼吸下で高気圧酸素療法を継続した。抜管後も高気圧酸素療法を継続し、合計21回行われた後に外科的なフォローの目的で前医へ転送された。紹介元で皮膚のデブリードマンを行われたが皮下の軟部組織に感染や壊死の所見はなく人工真皮で被覆された。本症例は両側下腿の広範囲挫創とショックを伴う外傷から高気圧酸素療法の適応と考えられた。幼児例のため鎮痛、鎮静の観点から人工呼吸管理が不可欠であり、人工呼吸器などの医療機器を使用しながら高気圧酸素療法を行った。医療機器の故障や誤作動に十分注意する必要があるため、集中治療医1名が毎回同伴した。高気圧環

境下で人工呼吸器の分時換気量と回路リーク量の増加、また呼気終末二酸化炭素分圧の上昇を認めたが、バイタルや吸気時の胸郭の広がりに変化はなく、治療中に行った血液ガス分析でも二酸化炭素の貯留や低下は認めなかったことから患児への実害はなかったと判断した。高気圧酸素療法中に医療機器を使用する際は安全性の評価が不可欠であることを再認識した。

一般演題I-3 (口演)

高気圧酸素治療下での人工呼吸器の使用特性についての検討

濱洲穂積 早崎裕登 中島高博 溝口将平
 谷口賢二郎

鹿児島大学病院 臨床技術部 臨床工学部門

【目的】

高気圧酸素治療(以下HBO)の安全基準に「装置内で使用される機械及び器具は、高気圧酸素環境下で所定の機能と安全性を備え、かつ、気圧変動に対応できる精度が保証されていなければならない。」と記載されている。当院では、重症患者に対してHBOの必要性が多く、HBO施行時の人工呼吸器の使用特性について検討した。

【方法】

人工呼吸器は、HAMILTONC-1とLTV1000でテストラングを用いて測定した。

人工呼吸器の設定は、換気モード:SIMV(従圧)、呼吸数:12回、吸気圧19cmH₂O、PEEP:4cmH₂O、FIO₂:1.0に設定した。大気圧下と2.0ATA下の条件で表示値について検討した人工呼吸器の動作状況を比較した。

【結果】

HAMILTONC-1は、一回換気量:213.2±21mlから274.9±28ml、分時換気量:2.59±0.21ℓ/minから2.88±0.6ℓ/minであった。HBO施行中テクニカルアラームが2分毎に発生した。

LTV1000は、一回換気量:877.7±35.3mlから1050.8±28.1ml、分時換気量:10.47±0.42ℓ/minから12.46±0.34ℓ/minであった。アラームの発生は無

かった。

2機種とも最高気道内圧とPEEPについては、ほぼ一定であった。

【まとめ】

HBO施行時に人工呼吸器を使用し加圧されると一回換気量と分時換気量が増加した。

一般演題Ⅰ-4 (口演)

高気圧酸素療法 (HBOT) 時の血圧変動に 高血圧症が及ぼす影響の検証

平古場一徳¹⁾ 福崎 誠¹⁾ 吉田浩二²⁾

1) 長崎労災病院	臨床工学部
2) 同	麻酔科

【目的】

高気圧酸素療法 (HBOT) は高い気圧環境下で酸素投与を行うため生理機能に様々な影響を及ぼす。特に治療中血圧への影響は重症患者管理において重要である。前回HBOT時の血圧変動の後ろ向き調査で脳疾患患者の治療中血圧が非脳疾患群に比し有意に上昇した結果となった。今回、脳疾患患者の多くが合併する高血圧症が治療前中後の収縮期血圧に及ぼす影響について前向きに検証を行った。

【対象/方法】

2012年12月～2013年8月までにHBOTを実施した患者56例 (男性37例, 女性19例, 66.8±17.2歳) 396回 (高血圧31例182回, 非高血圧25例214回) で、脳塞栓8例, 脳浮腫2例, 創感染14例, 脊髄神経疾患21例, 脊髄損傷8例, 腸閉塞2例, 末梢循環障害1例を対象とした。装置はSECHRIST2800J, 血圧計オシロメイト1630[®]を使用し, 加圧10分, 2気圧60分, 減圧10分の行程で実施した。調査方法は血圧を加圧前・2気圧時・減圧後・帰室1時間後に測定し収縮期血圧変動の推移を前向きに調査した。統計学的分析はMANOVAを使用しP<0.05を有意とした。

【結果】

非脳疾患での高血圧群23例147回では加圧前は127±16mmHgで2気圧時-1.6%低下, 減圧後7.1%上昇, 帰室時-5.5%低下した。脳疾患で高血圧群8

症例35回では加圧前は154±26mmHgで2気圧時1.3%上昇, 減圧後8.4%上昇, 帰室後-1.3%低下したが非脳疾患の高血圧群に比して有意な変化は認めなかった。非脳疾患での非高血圧群22例196回では加圧前は119±17mmHgで2気圧時変化なし, 減圧後5.9%上昇, 帰室時-4.2%低下した。脳疾患で非高血圧群3症例18回では加圧前は139±18mmHgで2気圧時5.0%上昇, 減圧後12.2%上昇, 帰室後-15.1%低下し, 非脳疾患での非高血圧群と比して有意な血圧変化を認めた。非脳疾患において高血圧群と非高血圧群では有意差は認めなかった。

【考察/結語】

高血圧群と非高血圧群の両群間において有意な変化は認めなかったが, 高血圧症を伴わない脳疾患では非脳疾患に比し有意な血圧変化を認めた。今回の結果からHBOTにおいて高血圧症は脳疾患・非脳疾患ともに差はないが, 脳疾患患者では高血圧症の既往に関係なく血圧変動が大きいと示唆される。

一般演題Ⅱ-1 (口演)

慢性経過の脊髄型減圧症に対し高気圧酸素 治療が著効した1例

川田慎一¹⁾ 米満幸一郎¹⁾ 盛本真司¹⁾

小村 寛¹⁾ 改元敏行¹⁾ 尾崎修一¹⁾

宿利原亜希²⁾ 有村敏明³⁾ 山口俊一郎³⁾

濱崎順一郎³⁾

1) 鹿児島市医師会病院	高気圧酸素治療室
2) 同	看護部
3) 同	麻酔科

【はじめに】

高気圧酸素治療 (以下HBOT) の減圧症に対する治療効果は, 発症後, 時間経過と共に低減すると言われているが, 急性期を過ぎた脊髄型減圧症に対するHBOTの治療成績についての報告は少ない。今回我々は, 発症1年以上を経過していてもHBOTにより, 劇的に症状の改善を認めた症例を経験したので報告する。【症例】47歳, 男性【職業】作業潜水士【現病歴】1年程前から倦怠感と左頸部～左肩の違和感と痛み,

左上肢の知覚低下が出現。整形外科を受診し頸部MRI検査を施行したが、異常は認めなかった。来院2か月前から、症状残存のまま毎日潜水作業を行っていたが、症状が増悪したため当院受診となった。来院時所見は耳鳴、左上肢の感覚障害、左第1指、第2指の指先の知覚低下を認めた。

【治療経過】

脊髄型減圧症を疑い、Table6を実施した。加圧途中で指先の感覚低下は改善を認めたが、左頸部～左肩にかけての痛みには変化がなかった。治療終了後、倦怠感は消失したが痛みや知覚低下は減圧に伴い再出現した。頸部MRI検査では、左側優位な椎間孔の狭小化を認めるが、頸髄に異常信号は認めなかった。加圧治療中は症状改善を認めるため、以降14回目までTable6を実施、15回目から18回目までは2ATAを施行した。症状は徐々に改善し、18回目終了時点では頸部から肩や指先にかけての痛み・違和感は完全に消失した。

【考察】

本症例は再圧治療中に臨床症状が改善することや、症状消失後のMRI所見が初診時と変化がないことなどより、脊髄型減圧症と思われるが、長期間放置されてきた。発症から長期間経過していても、常に慢性経過の減圧障害を念頭に置き、潜水歴を含む詳細な病歴を聴取し、再圧治療を施行することが重要と思われる。

一般演題Ⅱ-2 (口演)

間歇型一酸化炭素中毒に対し高気圧酸素治療が著効したにも拘らずその後症状悪化した稀な症例

三谷昌光 八木博司

特定医療法人 八木厚生会 八木病院

【目的】

間歇型一酸化炭素 (CO) 中毒に対して高気圧酸素治療 (HBOT) を行い著明に症状改善し自宅退院したが、その後徐々に高次脳機能障害悪化し、パーキンソン症候群の症状も進んだ稀な症例を経験したので

報告する。

【材料と方法】

HBOTは多人数用の第2種高気圧酸素治療装置KH0301 (川崎エンジニアリング社製) を使用した。治療圧は2, 2.5, 2.8ATAのいずれかで、治療時間は60分とした。CT装置はマルチスライスCT装置Aquilion-64列システム (東芝製) を、MRI装置については当初0.5T Flexart MRT-50GP (東芝製) を、後には1.5T Excelart Vantage Pro (東芝製) を使用した。知能検査は改訂長谷川式簡易知能評価スケール (HDS-R)、ウェクスラー成人知能検査 (WAIS-J) を使用した。

【症例】

45歳、女性。これまで3回の練炭自殺未遂と、数回の大量薬物内服癡があった。今回の練炭自殺に対し救急病院にて入院の上酸素吸入治療がなされ、回復したので自宅退院となった。この時点で頭部MRI検査では両淡蒼球病変が検出されていた。中毒より3週間後に間歇型発症し、その6日後より当院紹介入院となりHBOTを開始した。開始当初は症状進行するも、HBOTを続けその後は快方へ向かった。HBOTは100回施行し、身体活動には問題なくなった。9ヶ月間の入院治療の後自宅退院した。HDS-Rは0点より退院前には20点へ、その後通院加療により27点まで回復していた。しかし、その後14点まで悪化した。それと共にパーキンソン症候群も目立ってきて、特にすくみ足著明となった。食事以外は介助を要するようになった。

【結論】

CO中毒に対する初期対応、長期フォローアップの重要性を痛感した。

一般演題Ⅱ-3 (口演)

脊髄神経疾患に対する高気圧酸素治療

宮田健司 川島真人 田村裕昭 川島真之
永芳郁文 本山達男 古江幸博 尾川貴洋
高尾勝浩 山口 喬

社会医療法人 玄真堂 川島整形外科病院

脊髄損傷を除く慢性期の脊髄神経疾患では保存療法が主体とされ、プロスタグランジンE1 (PGE1) などの薬物療法や、ブロック療法、装具療法、理学療法などが行われるが、当院では加えて高気圧酸素治療 (HBOT) を行っている。慢性期の脊髄神経疾患に対してHBOTの効果は、神経の低酸素状態を改善し、周辺組織の浮腫を軽減し神経の周辺組織の炎症を沈静化することで症状の改善が期待されている。今回、脊髄神経疾患に対しHBOTの効果を検討するため調査を行った。

調査対象は、2012年9月～2014年3月の間に頸髄症と腰部脊柱管狭窄症または椎間板ヘルニアと診断され当院に入院した33例である。方法は、中村鐵工所製の第2種高気圧治療装置を用いてHBOT (2絶対気圧で60分間の純酸素吸入を1日1回) を行った。評価は、頸髄症あるいは腰痛疾患日本整形外科治療成績判定基準(JOAスコア)、VAS、徒手筋力テスト(MMT)、SLRテストを用いて、HBOT開始前と退院時またはHBOT終了時に行った。28例 (84.8%) に改善が見られたが、ブロック療法の併用例も多くHBOT単独例はほとんどなかった。

最近は入院期間の短縮やDPCの影響もあり、脊髄神経疾患に対してHBOTが単独で行われることはほとんどないが、補助的治療として有効な手段の一つとして考えられ、文献的考察を加え報告する。

一般演題Ⅱ-4 (口演)

細胞増殖マーカーを用いた腎虚血再灌流障害の形態学的影響

右田平八¹⁾ 近藤照義¹⁾ 吉武重徳¹⁾
中村太郎²⁾

1) 九州保健福祉大学 保健科学部臨床工学科
2) 恵愛会 大分中村病院 整形外科

【目的】

免疫染色に用いられるKi-67は増殖性細胞の核小体および核分裂期の細胞増殖マーカーである。HBOが虚血/再灌流 (I/R) 障害に対して抑制傾向に働くことが報告されているが、腎臓組織の分化・再生を形態学的に報告したものは少ない。我々は実験動物モデルを作製し、腎I/R後に施行したHBOが細胞組織の修復過程でのKi-67陽性染色発現率に影響するか検討したので報告する。

【対象および方法】

SD系ラットを用い、麻酔下で右腎摘出後に左腎動脈を30分間クランプした後に開放し、再灌流1時間後、24時間毎にHBO (2.5ATA, 60min) を行い、2日後、7日後に標本を作製した。形態学的観察には光学顕微鏡下でKi67蛍光免疫染色とDAPI染色を組合せた標本の有糸分裂期 (M期) 細胞のみをカウントした。コントロールにはSham ratを用いた。本実験は学内動物実験委員会の承認を得て実施した。尚、本研究について他者との利益相反はない。

【結果】

ShamのM期発現個体数は20倍視野下でのCortex平均0.5、髄質外層外帯 (OSOM) は0.4であった。発現率はShamを基準にしてHBO (-) 群は2日後Cortex:3.8%、OSOM:5.2%に対してHBO (+) 群はそれぞれ35.4%、2.6%であり、7日後のHBO (-) 群は13.0%、1.5%であり、HBO (+) 群は25.0%、19.0%であった。また、形態学的観察では、HBO (-) 群は広範な間質の浮腫、尿細管の膨化と空洞化、および上皮細胞の脱落が観察された。

【考察】

I/R障害は血液還流が速やかに改善することで比較的予後は良好と考えられてきたが、再灌流後の低酸素組織の障害が不可逆性に進行することが示唆されている。組織学的には虚血により急速に組織構造が破壊され、尿細管の線維化が誘導され細胞死へと至るが、早期のHBO施行が間質浮腫や尿細管の膨化や細胞脱落を抑制することが確認された。特に近位尿細管S³セグメントの保護効果によって残存した細胞核の脱分化・増殖がHBO（一）群よりも有意に行われていることから、I/R障害の細胞修復と再生にHBOが有用であると考えられた。

【結語】

HBO施行がI/R障害を抑制して組織細胞の増殖を来すことがKi-67発現細胞の観察によって確認された。

~~~~~

### 一般演題Ⅲ-1（口演）

#### 飯塚病院 高気圧酸素治療室における現状報告と今後の課題

久留嶋貴至 上村健斗 松本淳一 清水重光  
小峠博揮

飯塚病院 臨床工学部

**【はじめに】**

当院は福岡県飯塚市を中心に地域医療支援病院として筑豊圏全域を対象に医療を提供している。今回、当院リニューアルに伴い、高気圧酸素治療室の引越しと20年ぶりの治療機器更新を行なったため、過去の治療データを集計し、現状の報告と今後の課題をまとめ報告する。

**【方法】**

年度別治療件数、年度別導入患者数、治療件数上位診療科別、患者所在地別に過去10年の治療データを集計した。

**【結果】**

年度別治療件数、年度別導入患者数ともに減少傾向にある。適応疾患としては非救急的適応患者のほが8割と多い。治療件数が多い診療科としては次の

4科である。耳鼻咽喉科は適応の9割が突発性難聴である。歯科口腔外科は骨髄炎。救急的適応としては外科でのイレウスが多い。脳神経外科は2006年より治療件数が0となっている。患者は飯塚市内だけでなく、筑豊圏全域より来院されている。

**【考察】**

全体的な治療件数が減少傾向にある中で、脳神経外科に関しては日本神経治療学会の脳卒中ガイドライン策定により治療件数は0件に至った。技師としても医師側へもっと多くの情報を提供していく必要があったのではないかと考える。他科の医師においても適応疾患に関しての認識が浅い部分も多く、院内での高気圧酸素治療のアピールが必要であると痛感した。

**【今後の課題】**

高気圧酸素治療の適応患者を見逃さないために以下のような取り組みを実施する。各診療科への回診時に技師が参加する。救命救急センターへのミーティング等への参加。紙面や訪問により院内外へ高気圧酸素治療の広報。また当院で治療経験が少ない疾患への理解を深めるために、他施設との積極的な交流や情報交換を行い、当院での治療に反映させていきたい。

~~~~~

一般演題Ⅲ-2（口演）

地域医療における高気圧酸素治療の実際

馬場悠介

薩摩郡医師会病院

【はじめに】

当院は鹿児島県北部の内陸地域の薩摩郡さつま町に位置し、人口約23,000人のさつま町で唯一24時間救急受け入れ体制をとっている、150床の開放型病院である。平成6年より第一種高気圧酸素治療装置を用いて高気圧酸素治療を行っており、地域医療で高度医療を展開する中、専任医師の指示のもとME1名と看護師の協力体制で実施している高気圧酸素治療状況を報告する。

【治療状況】

HBOの治療回数は過去3年間で総数2153回、その

うち救急適応が879回、非救急適応が1274回と約4割が救急適応である。過去3年間の患者数は、総数249名で主な疾患は、突発性難聴106名、脳塞栓62名、腸閉塞30名、脳梗塞26名、顔面神経麻痺7名、末梢循環障害7名、化膿性骨髄炎5名、一酸化炭素中毒2名であった。導入から近隣医療機関で実習を受けた看護師が主体となり操作、管理を行っていたが、平成23年より臨床工学技士1名が入職し主に操作、管理を行っている。

【問題点】

年間約300日、HBOの治療日がある為、臨床工学技士1名のみで全ての治療を行うことが出来ず、交代要員としてHBO操作可能な看護師を9名担当者とし、治療日300日の約4分の3を臨床工学技士、残りの4分の1を看護師が看護業務と兼務で治療を行っている。その為看護師不足の中、年間約75日看護師のHBO業務への負担があることと、久しぶりに操作することになり不安を感じてしまう問題点が生じた。

【対策】

勤務調整と担当日把握のために、前もって年度初めに日曜・祭日の年間HBO運転当番表を作成し、HBO担当者全員に配っている。操作に不安を感じる場合は担当日の前に時間を合わせ、臨床工学技士と実機を使って操作練習を行っている。

【考察及び結語】

当院のような看護師不足の病院では、HBO業務を臨床工学技士に任せることは有用であるが、まだ負担がある為、臨床工学技士を1名増員し対応する予定である。

**一般演題Ⅲ-3 (口演)
琉球大学病院での「高気圧医学」**

合志清隆

琉球大学病院 高気圧治療部

琉球大学病院での2013年の高気圧酸素治療件数は約6,500件であり、前年に比べると減少傾向にある。この理由は医療スタッフの変更に伴い手術件数の低下や当該治療への医療者の認識の低さと判断しており、この1年間の治療結果を紹介する予定である。さらに、

医師の流動化が大きい大学病院では、若い医師への認識を如何に進めるかが課題のようである。また、当院の高気圧治療部で進めている活動について紹介すると以下ようになる。

- 1) がん放射線治療との併用では、脳腫瘍を中心として少数ながら他のがんで併用治療の推進、
- 2) 脳腫瘍を中心とした多施設共同の臨床試験の計画、
- 3) 救急疾患での米軍病院を含めた他施設との連携、
- 4) 沖縄県の潜水事故に対する救急医療ネットワークの構築、
- 5) 県内のダイビングインストラクターの労働環境と事故の疫学調査、
- 6) 圧気土木(ケーソン)作業での事故対策の受け入れと拠点化、
- 7) 高気圧酸素を中心とした再生医療の推進、
- 8) 国外との連携と研修受け入れ、などである。以上を並行して進めている状況で、最大の課題は医師不足である。

~~~~~  
**一般演題Ⅲ-4 (口演)  
第1種高気圧酸素治療装置内の清拭方法による清浄度の比較検討**

齋藤謙一<sup>1)</sup> 外口健太郎<sup>1)</sup> 野上将弘<sup>1)</sup>  
久保憲由<sup>1)</sup> 牟禮 洋<sup>2)</sup>

〔1) 公益財団法人昭和会 今給黎総合病院 臨床工学部  
2) 同 同 外科〕

**【はじめに】**

第1種HBO装置はノンクリティカル機器として清掃と消毒について清拭清掃、低水準消毒が推奨されている。しかし狭い密閉空間において感染源をもつ患者からの水平感染が危惧されるが、これまで装置の清掃評価に関する報告はみられない。今回我々は、対象表面から汚れや微生物類を物理的に除去することが期待できる医療機器向け清拭クロス(東レ株式会社製 Toraysee<sup>®</sup>)と当院のこれまでの清拭法について、清浄度評価に用いられるATP+AMP測定を用いて清拭後の清浄度について比較検討を行ったので報告する。

**【対象および方法】**

1日の治療終了後にドア内面金属部、アクリル内面、マットレス表面についてそれぞれ測定部位(100cm<sup>2</sup>)を決め清拭前と清拭後同一箇所のATP+AMP測定をキ

ッコーマンバイオケミファ株式会社製「ルシパックPen」および、清浄度計測装置（ルミテスターPD-20）を用いて行った。清拭方法は当院従来法として、金属部、アクリルは、布による水拭き+空拭き。マットは不織布に両性界面活性剤を含浸させた環境クロスによる清拭をおこなった。Toraysee<sup>®</sup>は、それぞれ3箇所についてToraysee<sup>®</sup>を水で湿らせ清拭をおこなった。

#### 【結果】

ATP+AMP値は、水拭き+空拭きおよびToraysee<sup>®</sup>での清拭後アクリル部分で有意 ( $p < 0.05$ ) に低下した。金属部分では、Toraysee<sup>®</sup>で有意差が認められたが水拭き+空拭きでは有意差は認められなかった。マットではToraysee<sup>®</sup>で有意差が認められ、環境クロスでは有意差は認められなかった。

#### 【考察】

ATP, AMPの存在は、そこに生物あるいは生物由来の生産物が存在することになることから、清掃後はATP, AMP値を低下させる必要がある。HBO装置は金属、アクリル、マットなど表面構造が異なる部品で構成されることから、マイクロファイバーを使った構造により対象の表面構造にかかわらず拭き取ることができるToraysee<sup>®</sup>での清拭が有効であると示唆された。