

## ● 考 案

## 第1種高気圧酸素治療中の直接動脈圧測定を試み

米井昭智\* 山崎巧晴\*\* 金谷浩行\*\*

第1種高気圧酸素治療中に直接動脈圧測定する方法を考案した。ディスポードランスデューサーを高気圧装置の外に置き、圧ラインを患者動脈に挿入されたカテーテルに接続し、校正ラインを高気圧装置の中に解放した。HBO中の血圧は、圧ラインと校正ラインの圧差と考えられ、血圧監視装置に表示した。

蘇生後脳症患者3例に使用し、忠実に測定することが出来たことから、臨床的に有用と思われる。

キーワード：直接動脈圧測定，第1種高気圧酸素治療

### Direct blood pressure monitoring during hyperbaric oxygen therapy with monoplace system.

Akitomo Yonei\*, M, D. Yoshiharu Yamasaki\*\*, Hiroyuki Kanatani\*\*

\*Department of Anesthesiology Kurashiki Central Hospital, \*\*Department of medical engineering Kurashiki Central Hospital

We applied an arterial pressure monitoring system to hyperbaric oxygen (HBO) therapy for one-man chamber. Disposable transducer was placed outside the chamber. Patient's line was connected to patient's radial artery through the chamber wall, and on the other hand, chamber's line was opened in the chamber. Blood pressure during HBO was displayed in the monitoring system as patient's line pressure minus chamber's line pressure. We can handily use this system in three comatose patients resuscitated from cardiac arrest.

**Keywords :** \_\_\_\_\_

direct blood pressure  
hyperbaric oxygen therapy in monoplace system

## はじめに

重症患者の高気圧酸素治療(HBO)には観血的血圧測定が必要ながあるが、様々な理由から実際に使用されているのは第2種装置であることが多い。今回、われわれは第1種装置で直接動脈圧測定する方法を考案し、良好な結果を得たので報告する。

## 方 法

対象は人口呼吸中の成人蘇生後脳症3例である。

第1種高気圧酸素治療装置にはSechrist社製Model 2500B、心電図と観血的血圧モニターにはフクダ電子製DS3300、トランスデューサーにはOhmeda社製DTX PLUSを使用した。HBO用非観血式血圧計CAS社製オシロメイトModel 1630を使用し、HBO中の直接動脈圧と間接血圧を比較した。図1に直接動脈圧測定の概要を示す。まず圧ラインを用いて、チャンパー内の患者の橈骨動脈に留置したカテーテルとチャンパー外のトランスデューサーを接続する。次に校正用チューブをチャンパー内に解放する。校正用チューブは通常は大気に解放されるが、チャンパーを加圧したときに生体にとってのゼロ点も加圧されるよう、チャンパー内圧をトランスデューサーに伝える。つまりモニター上の血圧とは圧ラインと校正

\*倉敷中央病院麻酔科

\*\*倉敷中央病院医療機器課

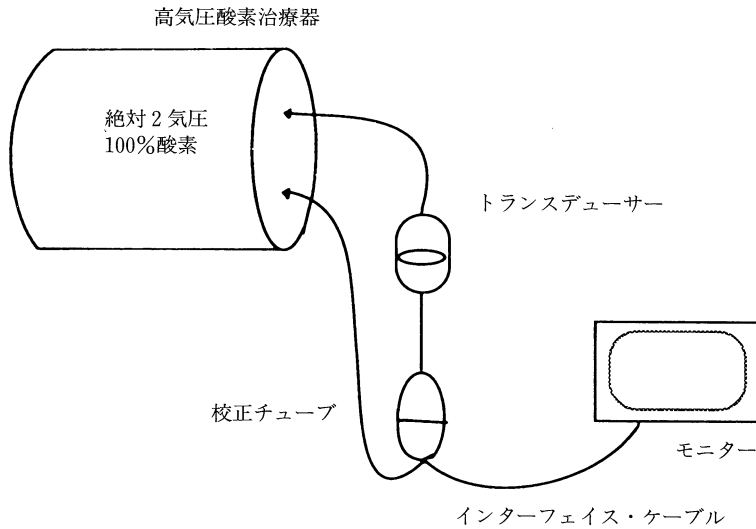


図1 圧測定ラインの接続

トランスデューサー，自家製のアダプター；患者の橈骨動脈につながる圧ライン，チャンバーにつながる校正ラインを示す

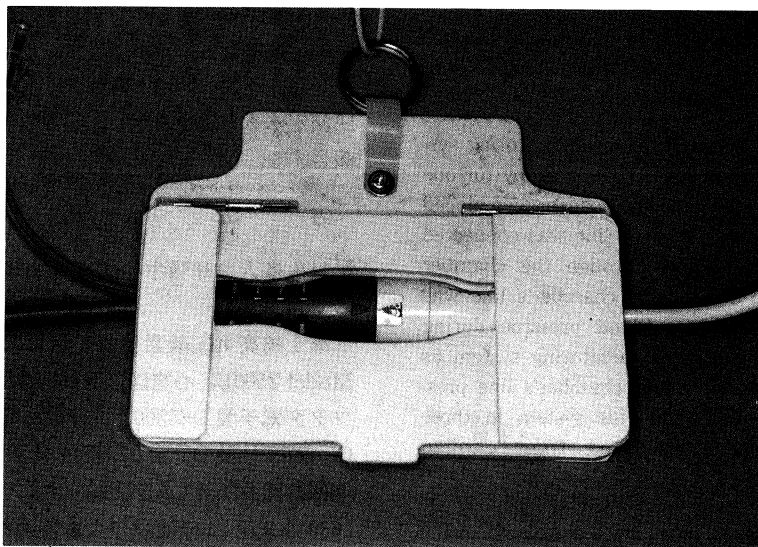


図2 自家製のアダプター

用ラインの圧差を意味する。校正ラインを通じてタンク圧の負荷がかかるトランスデューサーとインターフェースケーブルの接続部には、圧負荷によるゆるみを防止するアダプターを作成した（図2）。

高気圧酸素治療は絶対2気圧下で60分間行っ

た。血圧測定は大気圧1.0から1.2, 1.4, 1.6, 1.8と絶対2気圧まで加圧時に行なった。臨床応用する前に、圧ラインと校正ラインをタンクに接続して解放した状態で、タンク圧を絶対2気圧まで上昇させたときゼロ点が変わらないことを確認した。実際の測定は、直接圧と間接圧を3症例合わ

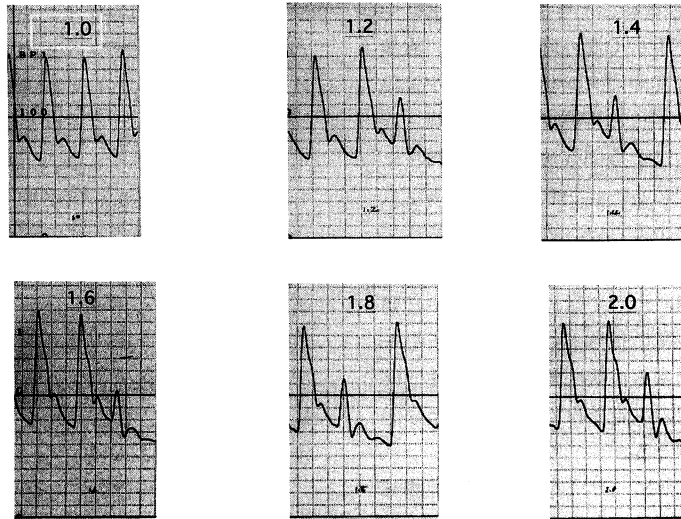


図3 加圧時の血圧波形

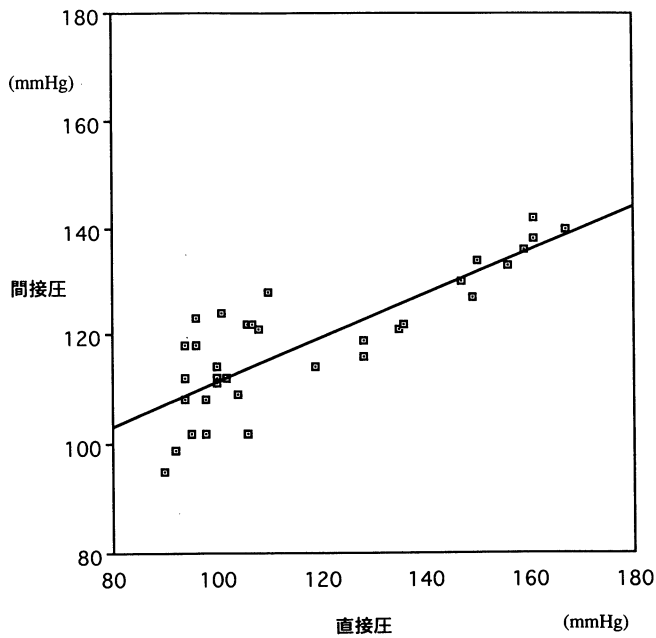


図4 絶対2気圧時の収縮期血圧の比較

せて37点で比較した。

**結 果**

3例とも直接動脈圧を測定することが出来た。  
図3に1症例の加圧時の圧波形を、図4に収縮期

圧の直接圧と間接圧の比較を示す。

**考 察**

重症患者の観血的血圧測定は、日常的な医療行為である<sup>1)</sup>。今回の報告で、第1種装置使用中でも

観血的血圧測定が出来ることを示した。HBO 中の直接圧と間接圧が等しくない理由として、直接圧の長い圧ラインのためにダンピング係数が変化し血圧が異なって示された可能性<sup>2)3)</sup>と、市販されているマンシェットによる間接血圧計の信頼性に問題がある可能性がある。しかし今回の37測定点はすべて絶対2気圧下で行い、ダンピング係数が生体の血圧によって変化する可能性は少ない。直接圧と間接圧の解離については、更に検討が必要である。しかし間接圧に比べ、連続的に血圧をモニターすることが出来る直接圧測定の優位性は揺るがない。直接圧での測定値は臨床的には充分信頼のおけるものとする。

米国ではトランスデューサーを装置の中に持ち込んでケーブルを装置外に出す方法を用いることが多い<sup>4)</sup>。純酸素で加圧する第1種装置内で静電気などから火花が発生すると爆発事故が起こる可能性がある。観血的血圧測定の原理は圧の変化をトランスデューサー内のブリッジ回路によって電流に変換することである。血圧測定時の電流は微少なため、爆発を引き起こすことはないと思われるが、多少でも爆発の危険を避けるため、われわれはタンクの外にトランスデューサーを置く方法を考案した。

しかし、タンクの外にトランスデューサーを置くと、圧ラインとは別にタンク内の圧を導出する校正用ラインを用意する必要が生じる。またタン

ク外で高圧がかかるラインを接続するため、われわれが考案したアダプターの様なものを用いて接続には十分配慮する必要がある。

蘇生後脳症のような重症患者の HBO 治療を第1種装置で行うときには人工呼吸と昇圧薬の投与をタンク壁を通して行う必要があり煩雑であったが、直接動脈圧を測定するとなると更に複雑になる。また重症患者を窓越しに治療するために、呼吸循環のトラブルにすぐに対処できないという欠点もある。しかし蘇生後脳症に HBO を行い劇的な効果を得た経験もあるため、第1種装置でも直接動脈圧を測りながら治療するのは充分臨床的意味があると考ええる。

最後に、第1種高気圧装置で直接動脈圧測定を行う装置を考案し、臨床的に有用であることが判明した。

#### 【参 考 文 献】

- 1) 武下浩, 左利厚生, 岡本潔: 術中麻酔管理の進歩, 外科治療 39: 40-47, 1978
- 2) O'Rourke MF, Yaginuma T: Wave reflections and the arterial pulse. Arch Intern Med 144: 366-371, 1984
- 3) Kasjet hWK, Kussmaul WG, German VF: Systolic pressure amplification in pedal arteries in children. Crit Care Med 11: 286-289, 1983
- 4) Ohmeda co. (USA) からの私信。

## 投稿規定

- 投稿は共著者を含め本会会員に限る。
- 投稿原稿は、高気圧環境医学の進歩に寄与する内容で、独創性のある最新の研究とし、他誌に発表されたことのないものに限る。
- 投稿原稿の採否、掲載の形態、掲載順は編集委員会が決定する。採否の審査に査読制を採用する。
- 投稿原稿は原則として、写真、図表、文献を含め、原著はB5判400字詰横書き原稿用紙25枚（刷り上り6頁）、症例報告は15枚（刷り上り4頁）以内とする。ワードプロセッサ使用の場合も、B5判用紙横書き20字×20行とする。
- 原著、症例報告には、ダブルスペース200語以内（題名、著者名、所属施設名を含む）の英文抄録およびその邦訳をつける。
- 短縮表題（ランニングヘッド）は25字以内とし、日本語および英語のキーワードそれぞれ5語以内と別紙に一括記載する。
- 原稿は現代かなづかいを使用したわかりやすい口語体とする。英文抄録および原稿、引用文献中の原語はすべてタイプライターあるいはワードプロセッサを使用する。
- 引用文献は20編以内とし、本文に引用された順に番号を付し、末尾に一括して示す。  
雑誌の場合は、全著者名、論文題名、巻：頁一頁、西暦年号の順に記載する。  
単行本は、全著者名：論文題名、全編者名、書名、発行地、出版所名、西暦年号、引用頁一頁、の順に記載する。外国文献の略号はIndex Medicusに従う。
- 数字はアラビア数字とし、度量衡の単位は、m, cm, mm, ml, l, kg, g, mgなどを用いる。圧力の単位は、気圧にkg/cm<sup>2</sup>あるいはATAを用い、分圧にはTorrを用いてもよい。
- 図、表、写真（モノクローム）はそのまま製版できる鮮明なものに限る。原稿には挿入箇所を赤インクにて明記する。図、表、写真は写真サイズのキャビネ判相当の大きさとし、1枚挿入ごとに本文から400字減ずるものとする。
- 規定外の投稿原稿に関しては下記の実費を著者から徴収する。
  - 1) 超過頁分の印刷費
  - 2) 図版、表の版下代
  - 3) カラー掲載費
- 別刷はすべて有料とし、料金は下記のとおりとする。（但し、著者校正時の注文に限る）

投稿原稿別刷定価表 (単位円)

部数 \ 頁数	1~2	3~4	5~8	9~12	13~16
50部まで	7,000	14,100	17,700	22,500	30,300
100部まで	7,500	16,200	20,400	26,700	36,300
150部まで	11,000	18,300	23,100	30,900	42,300
200部まで	11,500	20,400	25,800	35,100	48,300
250部まで	13,000	22,500	28,500	39,300	54,300
300部まで	14,500	24,600	31,200	43,500	60,000
400部まで	16,000	28,800	36,600	51,900	72,000
500部まで	17,500	33,000	42,000	60,000	84,000

- 著者の校正は1回とする。
- 本投稿規定は編集委員会の議を経て改正することができる。
- 投稿原稿はコピーを2部（図表もコピー可）を添えて正副3通を書留便にて下記宛に送付する。  
〒466 名古屋市昭和区鶴舞町65  
名古屋大学病院高気圧治療部内  
日本高気圧環境医学会事務所  
☎052(741)2111 内線2385, 2386

## 編集顧問

岩 喬 梨 本 一 郎 榊 原 欣 作 藤 田 達 士  
杉 本 侃 伊 坪 喜 八 郎 池 田 玉 治

## 編集委員 (五十音順, \*印委員長)

猪 口 貞 樹 太 田 保 世\* 川 島 真 人 木 谷 泰 治  
金 徳 栄 後 藤 与 四 之 澤 田 祐 介 高 橋 英 世  
玉 谷 青 史 眞 野 喜 洋 毛 利 元 彦 湯 佐 祚 子