

一般演題 要旨

演題 1

イレウスに対する高圧 酸素療法

東京大学 胸部外科 古田昭一・佐藤富蔵
〃 中央手術部 呉 大順・高木忠信
〃 麻酔科 山村秀夫
〃 放射線科 亙理 勉
〃 保健学科 山本俊一・長谷川斐子

現在までに、各種イレウス10例に高圧酸素療法を施行した。加圧回数は19回であった。

機械的イレウス3例、機能的なもの8例(1例は術前後)。機能的なものは全例治療後排便をみたが、腹膜炎性の腸管麻痺の例では著しい効果はなかった。

機能的なイレウスのうち術後の麻痺性イレウスに対する作用機序については既に述べたので、今回は省略し、次の4つの点を強調した。

- 1) 機械的イレウスのうち、単純な屈曲性イレウス、癒着性イレウスにも有効で、その効果は麻痺性イレウスより一層劇的である点で、麻痺性イレウスとは異なった治療経過を示した。
- 2) 空気加圧は有効ではなく、圧力効果とともに矢張り酸素効果も必要である。
- 3) 高圧酸素療法中のモニターとしては小型セラミックマイクロフォンによる腸音図、特にスピーカーで腸音を聴取しながら加圧値を加減することが最も便利であると考えられる。
- 4) 新生児では胃腸管壁が非常に薄いので、減圧時消化管穿孔の危険もあるものと考えられる。

演題 2

麻痺性イレウスに対する OHP の臨床経験

東京慈恵会医科大学 綿貫外科
伊坪喜八郎・田島 恒・斎藤一夫
宮本満之・戸谷修二・小山一男
望月宣明・鶴崎隆一・伊藤善一
児玉東策・原 利章・綿貫 詰

我々は麻痺性イレウス例に対し OHP を行なって、いずれも著効を得たのでその症例について報告する。第1例は腹部外傷による腸間膜損傷及び腸管破裂の患

者で、術後血性漿液性滲出液貯溜に起因すると思われるもの。第2例は高令者で他病院で腸閉塞症の術後。第3例は虫垂切術後の糞瘻閉鎖のため廻盲部切除を行なった術後腹膜内遺残血腫によると思われる麻痺性イレウスで、いずれも 2 kg/cm^2 2時間加圧し、2~5回応用した。いずれも著明な効果をあげ、腸雑音は Chamber 外に出しても聴取しえた。直前又は直後にワゴスチグミンなど蠕動亢進剤を使用するとなお一層の効果があるようである。治療中、治療後の腸雑音を第3例について記録してみた。

治療中患者は腹部の膨満感なくなり、腹鳴を感じ、気分爽快であったという。

追加および質問

演題 1, 2

福島医大 麻酔科 奥秋 晟

One man chamber を用いた小児イレウスの治療時、加圧前充分に胃内容を吸引しておいたが、減圧時、胃内容が逆流し誤飲により、貴重な症例を失なった。

このような意識のない場合、一般状態の悪い場合には単に加圧前に吸引するばかりでなく、胃ゾンデを留置するような何らかの処置が必要と思われる。

演題 1, 2

九州労災病院 重藤 情

大型治療タンク内に医師及び看護婦が介助にはいることにしている。

- 1) 治療圧 1.5 kg/cm^2 (ゲージ圧)
- 2) 治療時間 (加圧、減圧を除く)
 - ① 30分 純酸素吸入
(特殊の減圧弁を使用)
 - ② 20分 タンク内の圧縮空気
(O_2 中毒予防)
 - ③ 30分 純酸素吸入

3) 併用療法

副交感神経興奮剤
排気

- 4) 単なる高圧下に曝露するより治療効果はよい。患者の危険が少ない。

演題 1, 2

札幌医大胸部外科 池田晃治・佐藤 諒

One-Patient-Chamber でのイレウスの治療では、加

圧中、徐々に、腸需動運動も回復してくるが、同時に嘔吐発作も現われ、これが一般全身状態の良くない症例では、しばしば誤飲の危険も生ずる。

そのような、経験はあるか。

演題 2

東京医科歯科大学衛生学 梨本一郎

2 kg/cm² 30~90 分の加圧持続時間およびその後の減圧時間が 22~44 分となっているが如何なる根拠によって採用したか。

回答

演題 2

慈恵医大 綿貫外科 小山一男

諸先輩の報告を参照に、2 kg/cm²、加圧 60 分間を原則としましたが、症例(2)のように、27 分間持続にて、減圧のやむなきに至った症例もあります。

演題 3

下腿動脈閉塞症に対する OHP の応用経験

東京慈恵会医科大学 綿貫外科

伊坪喜八郎・田島恒・宮本満之
斎藤一夫・戸谷修二・小山一男
望月宣明・伊藤善一・鶴崎隆一
児玉東策・原利章・綿貫喆

Buerger 氏病 1 例に OHP を応用してみた。この患者は A, poplitea 以下の閉塞をいうことで Endoarterektomie を施行したが再び閉塞し術前と同様の症状を呈するに至った患者で、鎮痛剤を投与しても疼痛のため睡眠もできない状態であったが、加圧中、疼痛もとれ気分爽快となり、OHP 中就眠した。また患趾の色も赤味がさし効果良好と思われたが、減圧後は直ちに前と同様激しい疼痛におそわれた。OHP Therapie をくり返すことをすすめたが、患者の希望もあり、Amputation のやむなきに至った。

演題 4

動脈閉塞に対する高気圧酸素治療の効果に関する組織化学を中心とした検討

名古屋大学 橋本外科

仁瓶正教・日比行雄・城所仁
榊原欣作・神谷喜作

組織酸素欠乏状態に起因する疾患に対し、局所 Anoxia を改善する目的で高圧酸素療法や Cytochrome-C 投与が行なわれ、その有効性が報告されている。われわれは家兎の大腿動脈にパラフィンを注入して動脈閉塞を作製し、その下肢の筋組織における Cytochrome oxidase と Succinic dehydrogenase の酵素活性の変動を中心とする組織変化に対する高圧酸素療法及び Cytochrome-C 投与の及ぼす作用を検討し、72 時間後にし殊に OHP+Cytochrome-C 群と対照群の間に、著明な不活性部の範囲の差異を認め、ヘマトキシリンエオジン染色でも組織変化の差異を認め、高圧酸素及び Cytochrome-C の組織変化の軽減に効果のあることを認めた。

追加

演題 3, 4

札幌医大 胸部外科 岩喬・池田晃治

血液循環に対する OHP 効果については、先に教室の岩らにより報告されているが(昭和 41 年 10 月 日本胸部外科学会)、この結果でも明らかな如く、純酸素を使用する場合、血流量の加圧による低下が認められる。これに対して、種々の割合の混合ガスを使用して加圧をおこなうと、血流量に対する影響も少ない。例えば、CO₂-O₂ 混合ガス; ヘリウム-O₂ 混合ガス; 等の併用は、有効であるように思われる。

演題 5

創傷治癒に及ぼす高圧酸素の影響について

東大中央手術部 呉大順・高木忠信
東大胸部外科 古田昭一・佐藤富蔵

東大麻醉科 山村秀夫
東大放射線科 亙理勉
東大保健学科 山本俊一・長谷川斐子

兎の耳より 1.5 cm 四方の皮膚片を切除し他側の耳に自家移植し切除部分は開放放置した。移植した日より 1 日 1 回 2.5 kg/cm² の酸素加圧を 1 時間 30 分 4 日間連続しておこない同時に Pc 60 万を筋注し、皮膚欠損部及び移植部分の治癒過程を観察した。スライドの左側は対照、右側は酸素加圧処置をおこなった兎である。左スライドは移植後 3 日目、右スライドは 6 日目である。この頃迄は酸素加圧処置をおこなった兎の方が一見皮膚欠損部の滲出液が少なく又創部周辺の炎症も少ない。移植皮膚片も同様で対照の方は浮腫状、炎症による赤色腫脹が著明であった。次のスライドは移植後 11 日目、左スライドにみられるように欠損部の治癒は対照の方がよい。移植皮膚片はあまり差がない。次の左スライドは 11 日目のもので、右スライドは 17 日目で対照の Kruste は完全に脱落しているが酸素加圧処置をおこなったものではまだ脱落していない。

次のスライドは移植皮膚片の皮内の ²⁴Na クリアランスである。3 日目では対照に比して高圧酸素で処置した兎の方がクリアランス時間が早い。対照はまだ Vascularization が全くおこなわれていないと考えられる。11 日目になると対照と高圧酸素で処置した兎との間に Na²⁴ クリアランスの差は全くない。

以上より高圧酸素で処置した兎の方が創部の滲出液が少なく炎症などの組織反応もあまりみられない。従って創傷をうけた直後より一週間位の間は高圧酸素で処置した方が Wunde の状態がよいようにみえる。

しかし 10 日目たつと痂皮脱落は対照の方が早く酸素加圧処置をおこなったものはおくれる。移植皮膚片のつき具合は初期には酸素加圧処置をおこなった方がよく 10 日目以後では差がない。以上の事実より次のようなことが推定される。初期において高圧酸素加圧処置をした兎の方が創部の状態がよくみえるのは高圧酸素加圧により組織反応が抑制されるためでこの結果滲出液が減少し皮膚移植の場合には滲出液が少ないことが移植皮膚片の Vascularization を促進するものと思われる。しかし、皮膚欠損部の修復過程では対照の方がよい。これは高圧酸素が組織に対して Gift として作用し治癒過程を抑制したものと考えられる。従って高圧酸素の創傷治癒に対する応用は広範な創傷の場合、例えば大量の滲出液による二次的障害を防禦するのに有効であろうと思われる。

質問

演題 5

大阪大学麻醉科 吉川 清

創傷治癒に Cysteine, Methionine のような SH 化合物が必要とされていますが、OHP による—SH の酸化(—S—S—S)のため治癒が延長される可能性について如何お考えですか。

演題 6

熱傷に対する高気圧酸素治療の実験的研究

名古屋大学 橋本外科

日比行雄・仁瓶正教・城所 仁
榊原欣作・神谷喜作

高気圧酸素環境の医学的応用については、種々基礎的及び臨床的研究が行なわれている。我々は創傷治癒に対する高気圧酸素環境の影響についての検討の一環として火傷(熱傷)の治癒機転に及ぼす影響を実験的に検討した。

家兎背部に同一条件で作製した火傷の治癒経過についてみると対照(放置)群は痂皮脱落ならびに創縮少がかなり遅延して治癒迄約 6 週間を要するに対し 1 日 1 回 4 atm. abs. の加圧を 3 週間行なった群は略 4 週間で完全に治癒し得た。

なお組織及び Microangiography によって治癒経過及び状態の検討を行なった。

追加

演題 6

札幌医大 胸部外科 池田晃治・和田寿郎

火傷に対する OHP 療法では、局所的に有利に作用することは勿論であるが、火傷が体表面積の 50% 以上に及ぶ場合に、特に著効を示すと思われる。

即ち、OHP により体液損失を予防し、感染に対する抵抗を高め、従来の火傷に対する治療が主に 50% 受傷面までであったのに対して、この療法の特にすぐれている点と思う。

回答

演題 6

名大 橋本外科 日比行雄

火傷に対しての時間は現実には1時間を行なったのみであるので、今後2~3時間の検討を行なってみたいと思います。

演題 7

末梢循環に及ぼす高圧酸素の影響について

東大中央手術部 吳 大順・高木 忠信
東大胸部外科 古田 昭一・佐藤 富蔵
東大麻酔科 山村 秀夫
東大放射線科 亙 理 勉
東大保健学科 山本 俊一・長谷川 斐子

高圧酸素の末梢循環に対する影響についてプレティスモグラフィ、 Na^{24} 皮内クリアランス、及び RISA による Dilution method により心拍出量、出現時間、再循環時間の変動を調べ本年10月の胸部外科学会総会に発表しましたが簡単に内容を紹介致します。

左スライドはプレティスモグラムであります。脈波の波高が著明に減少しています。

右スライドは兎の耳の皮内に Na^{24} を皮内注射し直ちに加圧しそのクリアランスをみたもので加圧しない対照を別におき同時記録したもので半減時間は明らかに加圧により延長致しております。次のスライドは半対数表上にクリアランス曲線を plot したものであります。一番上が対照をおいた Case で残りは一匹の兎で大気中と加圧中の皮内 Na^{24} クリアランスをみたものであります。右スライドに示しますように半減時間は著明に延長しております。

次に RISA による Dilution Curve であります。装置はスライドにみられる通りであります。犬の大動脈及び大動脈静脈にテフロンチューブを挿入し両者をタンク外のコイル部分を有するテフロンチューブに接続して A-V Shunt を作りました。測定はタンク外の静脈側三方活栓より4気圧の圧差をもってビニール製高圧注入装置をもって RISA を注入すると同時に生食水で Flash し直ちに A-V Shunt を開きコイル部分にコリメーターをあて計数記録しました。

左スライドは 3 kg/cm^2 30分間酸素加圧したのちの稀釈曲線であり心拍出量は加圧前より20%減少しております。右スライドはその稀釈曲線を trace したもので

ですが出現時間、再循環時間は短縮しております。次のスライドは他の例の稀釈曲線を半対数表上に記録したものでありますが加圧前、 3 kg/cm^2 加圧30分後、及び減圧後の心拍出量の比は $1:0.8:1.08$ であります。出現時間及び再循環時間は前者と同様の傾向がみられました。循環血液量については一定した傾向はみられませんでした。大きな変動はありませんでした。

以上より末梢循環はかなり抑制されることがわかります。また出現時間の短縮は肺組織における A-V Shunt を予想させるものであり、また再循環時間の短縮は他の臓器の A-V Shunt を予想させるものであります。

臨床例で 2 kg 4時間加圧した Case の静脈血 PO_2 がかなり上昇しているのもこの予想を裏づけるものと思います。目的論的な考察をすれば生体組織は心拍出量の減少、A-V Shunt が開くという二重の防禦機構により酸素中毒よりのがれようとしていると考えられます。

質問および追加

演題 7

東医歯大 衛生学 梨本 一郎

1) 加圧中の Chamber より tubing もしくは lock より血液を外に出すと発泡 O_2 や CO_2 が血液中より出て、もはや正しい O_2 分圧、 CO_2 分圧の測定はできないといっているがこの点はどうですか。

2) 古田先生の発言に追加：われわれが高圧室内で O_2 吸入をさせてラジオメーター社微量血液ガス分析装置（直接型）を用いて測定した例では2気圧で Pao_2 は 1380 mmHg を示しており、演題7) よりはるかに高い値を示しています。また、空気呼吸時キャピラリー法による耳朶採血で1気圧の Pao_2 は約 100 mmHg 、2気圧で 225 mmHg を示した2気圧式で採血した sample を1気圧まで減圧したときは 150 mmHg と低下した。一方、 Paco_2 は余り変化しなかった。こうした結果からみて少なくとも高圧下の Pao_2 に関しては、その点で直ちに測定しなければ正しい値が得られないと考える。

回答

演題 7

東大中央手術部 吳 大順

問題にしているのは静脈血 Po_2 でありまして動脈血 Po_2 は今回は問題にしていません。

高圧酸素治療の経験

大阪大学整形外科 水野祥太郎・小沢泰郎
松本有薫・北脇哲雄

昨年暮以来、四肢の末梢動脈閉塞症や細菌感染創など約30症例に対し高圧酸素治療を行なっているが、その経験について述べる。

嫌気性菌感染症に対する高圧酸素治療

東京大学中央手術部 吳大順・高木忠信
〃 胸部外科 古田昭一・佐藤富蔵
〃 麻酔科 山村秀夫
〃 放射線科 亙理勉
〃 保健学科 山本俊一・長谷川斐子

動物を用いて嫌気性菌感染症に対する高圧酸素治療実験を行なった。

Cl. novyi 菌体を試験管内および生体内で加圧すればかなりの効果があるが、同菌の毒素に対しては全く無効であった。しかし、抗毒素により毒素を中和すれば高圧酸素の効果が現われてくる。

破傷風菌に対する高圧酸素の治療効果は、Cl. novyi におけるよりも劣ることが室を用いての実験からわかった。

質問

演題 9

東京医科歯科大学 中央手術部 古橋正吉

①Contamination の問題は高圧酸素室にはないであろうか。もしあるとするならばその対策方法をご教示願いたい。

②Anaerobie. B に対しては絶対に Contamination はおこらないと考えてよろしいか。

③新鮮火傷などの曝露時など種々の感染の機会が起こる危険もあるがこの点いかがですか。

④高圧室内の消毒方法はどんな方法がよろしいか。

演題 9

東京大学保健学科 山本俊一

①高圧酸素下で好気性菌の発育が促進されるということはないので、特にその感染に留意する必要はないと思うが、むしろ頻回加圧による生体抵抗力の低下に対処することが問題である。

演題 10

嫌気性菌感染症に対する OHP の経験

東京慈恵会医科大学 綿貫外科

伊坪喜八郎・田島恒・斎藤一夫
宮本満之・戸谷修二・小山一男
望月宣明・伊藤善一・児玉東策
鶴崎隆一・原利章・綿貫詰

我々は嫌気性菌感染症の内、ガス壊疽3例、破傷風1例に OHP を応用したのでその結果を報告する。ガス壊疽3例はいずれも交通外傷によるもので2例は下腿複雑骨折からの感染と考えられ、ショック状態で来院し、抗ショック療法、抗毒素血清、抗生剤を投与後直ちに大腿骨中央部より切断、切断後 OHP を施行した。第3例は下腿の挫創で筋膜損傷を伴っている。これも約48時間後に完全なショック状態で来院した。この例は抗ショック療法などを行なった後、皮膚及び筋肉に切開創を加えたのみにて OHP を行なって、一応無菌状態となしえたと思われたが膝部より下は壊死より回復せず、約1週間後切断の止むなきに至った。

破傷風1例は onset time 短かく、初期より危険を予想されたが、高熱を發し、心搏弱くなり、いよいよ治療に窮したため OHP を施行してみたが、効なく死亡した。

追加

演題 9, 10

札幌医大胸部外科 池田晃治・西村進

広汎熱傷に対する OHP 療法の治験より、われわれは開放療法を試みてきたが、一般に感染は問題にならないようであったが、ただ乾燥受傷面に Fungi の発育をみた。無害と考えられ放置されていたが、最近では紫外線照射を試みている。

即ち、嫌気性菌のみならず、好気性菌もある程度発育が抑制されることが考えられ、当然、実験的にはすでに証明されている事実でもある。

演題 9, 10

名古屋大学 橋本外科 榊原 欣作

教室でも、あらたに開発された小型加圧装置を使用し、高気圧酸素環境の細菌増殖に及ぼす影響を検討しているが、b, col., stap. dūreūs などの好気性菌及びいわゆる通性嫌気性菌においても、4 絶対気圧 37°C 24 時間加圧の環境下では、著明な増殖の抑制効果が見られたので報告する。

演題 11

高圧酸素療法、特にその臨床応用について

札幌医科大学 胸部外科

池田 晃治・安 喰 弘・岩 喬
和田 寿郎

昭和38年、本格的な高圧酸素療法のために、One-Patient-Chamber を作成し、臨床応用を始めて以来、およそ4年を経過、その間、約300例、800回に及ぶ純酸素による3気圧加圧を試みてきた。

その間、3回の炭鉱ガス爆発被爆症例に対する世界でも例をみない OHP Chamber 現地搬入による治療、次いで重症熱症々例に対する、この療法の応用をはじめとして臨床例は多岐にわたっている。

今回は、これら臨床例を中心として、その効果について検討すると共に、最近、札幌医大病院地下に設置された大型高圧酸素手術室について報告する。この手術室は純酸素のみで加圧することも可能で、極く近い将来、これを用いて手術が予定されている。

質問

演 題 11

東大中央手術部 呉 大 順

1) 私達は古い心筋硬塞には高圧酸素療法はきかないと考えている。新しい心筋硬塞でショック状態のような急性危険状態の脱却には非常に効果を発揮する。従ってその適応はこのような Case に限定されていると考えている。適応を選んでいるとのことですが適応決定の基準について教えて下さい。

2) 心筋硬塞に対する高圧酸素治療で効果のあったものの20%とおっしゃいましたが、自覚的症狀の軽快したものが、外科的手術成績が聞きもしましたのでおしえて下さい。

演題 12

冠不全患者に対する高圧酸素療法の経験

東京大学 胸部外科 古田昭一・佐藤富蔵
" 中央手術部 呉 大順・高木忠信
" 麻 酔 科 山村秀夫
" 放射線科 亘理 勉
" 保健学科 山本俊一・長谷川斐子

現在まで3例の経験しかないが、狭心症例で、胸痛発作の頻発している症例に試みたが、治療後激しい発作があり、狭心症に対する適応に疑問をもち、その後施行していない。

心筋硬塞によるショック状態におちいった2例に実施し著効をおさめることが出来た。

左冠状動脈回旋枝分岐部の結紮実験結果からも初期の心室細動、心電図の悪化は防止することが出来るが、そのまま加圧を続けると心電図は再び悪化する。

問題点として

1) 広範囲の心筋硬塞では高圧酸素療法も無力であろうと考えられる。心筋は他の組織(脳など)に比し2倍以上の酸素を要し、そのほか、糖、脂酸などエネルギー代謝に必要な物質の供給面を十分考慮する必要がある。

2) 減圧時、減圧直後心室細動発生の危険があるので、その適応はかなり狭いもので、慎重でなければならない。

追加

演 題 12

岩手医大 金谷外科 石川 育成

一 脳外科疾患に対する臨床応用 一

高血圧性脳出血の術後 rehabrlitation は高気圧治療をおこなっているが、特に麻痺、感情面、言語などに改善がみられ、脳波でも病巣を中心とした徐波が改善する。

また外傷後遺症の多くのものに症状と脳波の改善をみている。

質問

演題 12

東医歯大 衛生 大岩弘典

1) OHP の適応の中で心筋硬塞症例を用いる場合
呈示された例はショックを併発例といわれますが、この場合 OHP の適応の問題はそのどちらに向けられたとみるべきでしょうか。なお心筋硬塞例での OHP の効果をどの位とお考えになられておられますか。

2) 減圧時、心細動を併発した例についてはその減圧との関係は如何なるものとお考えになられますか。

回答

演題 12

東大 胸部外科 古田昭一

1. 心筋硬塞によるショックは

一つの悪循環と考えている。高圧酸素療法の効果としてこの悪循環を断つことが出来なければ、時としては減圧の用い方では危険状態になるかもしれないと考えている。

2. 減圧中心室細動を起こすかもしれないということは、減圧時の急峻な PO_2 勾配が、その原因ではないかと考えている。

提案

演題 12

九州労災病院 重藤 脩

圧力測定、湿度、温度に関する高圧下の JIS 規格を定めなければならぬ。

例えばブルトン管は非常に狂いやすく、お互にデータを持ちよって検討するとき、混乱するかと思う。そこで水銀圧力計を使用したか否か明記する。等。

演題 13

先天性心疾患の外科に対する高圧酸素の応用

九州大学医学部井口外科 八木博司
Children's Hospital Medical Center in
Boston, U. S. A. W. F. Bernhard, M. D.

ボストン小児病院に於ける高圧酸素下、先天性心疾

患の手術症例は、1965年9月までに132例を数え、その大部分は1才以下で、生後1週目以内に14例が手術をうけている。

新生児、乳児のチアノーゼの強い先天性心疾患に根治手術を行なうことは危険度が高いので、姑息的手術を行ない延命効果をはかっているが、大動脈、肺動脈等の弁性狭窄に対しては inflow occlusion にて valvulotomy を行なっている。

手術成績は姑息的手術群で80% ($\frac{85}{106}$)、根治的手術群で85% ($\frac{22}{26}$) に生存例を得ており、この成績は高圧酸素使用前の成績、130例中70例の生存と比較して明らかな差を認める。特に高圧酸素使用群で、術中 anoxia による心停止を全く認めなかったこと、及び大動脈転位症の姑息手術 (A. S. D. creation) に85%の生存例を得たことは注目に値する。また acidosis に対して Tris-buffer が著効を奏することを述べ、先天性心疾患の治療にあたって acidosis 是正の重要性を強調する。

追加

演題 13

九大 井口外科 八木博司

タンクの中で手術を出来るような大きなタンクは費用が非常に高く、米国でも僅か13の施設が、これを持っているに過ぎない。従って、それぞれの施設で独自の領域の疾患について検討を加えているようである。

演題 14

出血性 Shock に対する OHP の効果 (実験的考察)

東京慈恵会医科大学 綿貫外科

伊坪喜八郎・田島 恒・宮本満之
斎藤一夫・戸谷修二・望月宣明
小山一男・児玉東策・鶴崎隆一
伊藤善一・原 利章・綿貫 詰

出血性 Shock に OHP が効果があるであろうということはいわれているが、我々もこの問題を実験的に考察してみた。OHP 群では対照群に比し静脈血の PO_2 も高く、より正常に近い値を示し、乳酸等の嫌気性解糖物も少なく、pH も対照群より正常に近い値を示し、一応その効果を示しているが必ずしも充分のものとはいえず、乳酸なども低いとはいっても正常値か

らみれば数倍に増加している。血流量の減少度はむしろ OHP 群の方が高かった。また Ht はいずれも減少するが、OHP 群の方が減少率が少なく、出血後の循環血漿量の recover は OHP 群の方が悪いのではないかと想像された。このように出血性 Shock に対する OHP の効果には限度があり、Hemoglobin の絶体量の不足を OHP で cover するためには循環血漿量を代用血漿その他で増加させる必要があると考えられる。

質問

演題 14

東大 胸部外科 吉竹 毅

①Control と OHP の間に乳酸、焦性ブドウ酸の差があるが、X. L に直すと同じ程度ではないでしょうか。

②OHP の解除後、なお長時間の経過を追った場合、両者の差は如何でしょうか。

③Shock は Oligemie Shock か、Normovelemic Shock の Oligemie Stage でしょうか。

演題 15

脳血に対して 90~110/kg の脳血と書いてありますが、その血液の中にはリンゲル等を含んだ合計の量でしょうか。

回答

演題 14

慈恵医大 1 外 斎藤 一夫

- 1) 乳酸および焦性ブドウ酸は減圧後30分迄しか測定しなかった。
- 2) ショックは脱血ショックである。
- 3) Chamber 外で採血し、ガス分析を行なった。

演題 15

高気圧環境下における脱血ショックの実験的研究

名古屋大学 橋本外科

神原欣作・森 澄・神原文作
鷲津卓爾・高橋英世

高気圧酸素環境 (OUP) の特に外科領域における応

用を目的とし、教室では各種の実験を数年来行なってきたが、特に脱血—Ringer 氏液置換実験について述べる。実験は雑種成犬を使用して行なった。Thyami-ral 20 mg/kg 腹腔内注入麻酔に、第 1 群では動脈より平均 74.7 ml/kg の脱血を行ない、また第 2 群では静脈より平均 101.5 ml/kg を脱血、いずれも脱血とほぼ同様の速さで Ringer 氏液を注入した。第 1 群では 4 atm. abs に、第 2 群では 3 atm. abs に、いずれも純酸素による10分間の加圧を行なった。減圧は規定以上に緩徐に行なったが、両群共に減圧後再輸血を行ない、特に第 2 群では脱血置換後 Ht が 10% と極度に低下したにも拘らず OHP 下に安定した状態を得、全例を生存させた。同条件下で加圧をおこなわない対照例は死亡した。実験中、この経過を血圧、脈拍、呼吸、ECG、EEG、血液ガス動態等により検討したが、いずれも OHP 外置群では著明な改善効果をうらづけている。

演題 16

出血性ショックに対する代用血液と高圧酸素療法の応用

慶応大学 外科 (赤倉)

中村嘉三・三富利夫・橋本敏夫
川野辰夫

出血性ショックに対する高圧酸素療法の応用としてわれわれは代用血液による Volume Replacement と高圧下酸素投与の併用につき検討を加えた。血圧 30 mmHg の脱血性ショック 2 時間維持後、低分子デキストランによる等量還液を行なった。ショック後の還液により血圧の回復は良好 (約 80%) であるが、中心静脈圧は著しい高値をとった。

実験成績は 6~12 時間でみると全例生存したが 24 時間以上になると死亡が増加し、長期生存が得られなかった。OHP 直後では PH 及び Buffer Base の回復は良好であるが、 PO_2 、 PCO_2 は減圧直後既に低値を示し、以後持続的に下降した。EKG 上特に著変は認めないが、股動脈流量は一過性に高流量を示した。デキストラン注入後高圧室内では血圧、呼吸数は安定した態度をとり、循環血液量の 50% 程度の出血性ショックに対するデキストラン及び高圧室による早期治療は充分その効果を期待出来るものと考えられる。

追加 _____

演題 14, 15, 16

札幌医大 胸部外科 池田晃治・田中信行

出血性ショック、代用血液に対する OHP 利用の実験的経験についてはすでに一昨年以來、教室の鎌田らにより発表されているが、OHP ではショックの改善は著しいが、減圧と同時にふたたびショックに入ることもある。

このことはショックのみを対象として、OHP 療法をおこなう場合には、加圧中に何等かの処置を行なうことも残された問題であると思う。

演題 17 _____

特発性腎出血の高圧 酸素療法

東京大学 泌尿器科

高安久雄・米瀬泰行・郷路 勉

特発性腎出血とプラスミン系、アセチルコリンコリンエステラーゼ系、セロトニン系などについては、既に、我々はそれらの機序について考察しそれぞれの治験例によりプラスミン型、アセチルコリン型、セロトニン型腎出血と仮称して報告した。阻血状態ないし低酸素血症時にプラスミン活性の上昇のみられることから本疾患に高圧酸素療法をこころみた。

まだ症例は少ないが高圧酸素療法を1~7回で止血し得たものが9例中6例にみとめられた。この際尿中プラスミノーゲン活性物質も低下を示したことは作用機序としても興味深いところである。

質問 _____

演題 17

札幌医大 胸部外科 池田晃治・小松作蔵

加圧時間、減圧時間に、多くの時間を費すといわゆる有効治療時間は短くなり、またそれだけ O₂ 中毒性の発現も考えられてくる。特に純酸素を用いる時は、減圧時間は短かくとも良いだろうし、加減圧時間もより短縮しても認むべき障害はわれわれの経験よりない。

それとも何か特別の意味のため、例えば疾患の有する特異性のため、加圧、減圧に時間をかけたのか。

回答 _____

演題 17

加圧及び減圧に長時間をかけているのはその際の合併症をさけるためである。

追加 _____

演題 17, 18

札幌医大 胸部外科 和田寿郎

臨床的適応の決定について——われわれは本邦においては初めて OHP の臨床応用を開始してから約 900 回に及ぶ臨床治験を有しているが、その適応の決定には①既に欧米で OHP の効果の確められている疾患。②高圧酸素（高気圧と異なる）環境が極めて有効であろうと理論的に推測し得る疾患乃至は疾患のある状態。③極めて重篤乃至は末期症状で他に治療法なく予後の極めて不良と考えられるもの。

などの3点に絞って行なって来ている。OHP 治療の適応決定に対し殊に各位の慎重な態度を望みたい。

演題 18 _____

アレルギー性疾患の高圧 酸素治療

東大 中央手術部 呉 大順・高木忠信
東大 胸部外科 古田昭一・佐藤富蔵
東大 麻酔科 山村秀夫
東大 放射線科 亘理 勉
東大 保健学科 山本俊一・長谷川斐子

アレルギー性疾患に対する高圧酸素治療を思いつきましたのは、ある文献に放射線障害と酸素中毒の類似性についての記載を読んだ時のことでありまして抗体産生に何らかの影響を及ぼすに違いないと思ったからであります。一応臨床例でアレルギー性疾患の治療をおこなう一方、同種皮膚移植、馬血清アルブミンに対する抗体産生を Immunelectrophoresis でしらべてみました。アレルギー性疾患に対する治療では効果のみとめましたが、同種皮膚移植、Immunelectrophoresis による抗体産生の検討では全く効果のみとめませんでした。従って動機は以上の如くであります。現在どうして効果があるのか不明であります。

スライド左に示す症例に治療をおこない気管支喘息では4例中2例、慢性蕁麻疹では2例中2例、慢性蕁麻疹とアレルギー性鼻炎の合併症1例に効果を認めて

おります。

そのうちの2例についてみますと右スライドの左側は気管支喘息の症例ですが昭和20年頃に発病し、治療開始時数年は特に季節的な変動はなく夏にやや軽い程度でありました。考え得る気管支喘息に対する治療はすべて受けております。右側は慢性蕁麻疹+鼻炎の症例で両者が交互にあらわれる型で発病は昭和38年の夏であります。治療条件は他の Case と同じく 2.0~2.4 kg/cm² 1時間、5~7日間に1回おこない3回~5回治療後に症状の軽快を認めております。これは腎出血(特発性)の場合と同様の経過でございます。

昭和39年に治療をおこなったのでありますが前者は、その後1年半にわたり対症療法をほとんど中止致しましたが、昭和40年夏より再び軽度の発作をみております。しかし対症療法の密度に非常に少なく内服薬のみで軽快しております。後者は再発をみておりません。その他の症例では慢性蕁麻疹で1年後位に再発しましたのがあります。

現在、臨床用タンクの使用が改造中で不能ですので再治療、または症例を重ねることは出来ません。

なお、始め1週間に1回の治療をおこなっていましたが、その後泌尿器科の特発性腎出血の症例の plasminogen activator の変動を参考にしまして5日に1回の治療をおこなうようにしております。

質問

演題 18

慶大内科 横山 哲朗

報告された症例を臨床的な適応と考えておられるか。

OHP は、これら疾患に危険をもたらす可能性もあり、これら疾患の治療に OHP は firstchoice ではないと思う。

演題 18

東医歯大 衛生 大岩 弘典

先程、横山先生のご発言について私の方の経験から申し上げます。私どもの研究。1~6 atm. abs. での Ventilatory dynamico はこの演題で用いられた2.5気圧では(この場合 O₂ ですが air と似たものと考えて) FEV1.0 については大きな変動を示さなくても M.V.V. は大きな変化を示し、 $\frac{1}{\sqrt{\text{density}}}$ に比例して大きく、減少致しました。確かに inatia の働く部は大きく変動するので横山先生のいわれるように asthma の患者のように Hyperpnea の起こっているものには苦痛であ

り危険を及ぼすと考えます。

回答

演題 18

東大中央手術部 吳 大順

①横山先生に:

気管支喘息の患者が特に他の患者に比べて危険であったということはない。5日乃至1週間に1回 2.5 kg 1時間の酸素加圧で危険があるとは思えない。気道抵抗が増加した時に客観的に患者にどのような症状がおこるかお教え願いたい。

②和田先生に:

私共も安全性については細心の注意を払っている。同時に適応の拡大ということに注意を向け、安全と思われる範囲でいろいろ試みている。適応の確定したもののみにおこなってはいは進歩がない。

演題 19

高压低温下心臓保存の研究

東京女子医大 心臓血圧研究所

藤村 光夫・新井 達太・千葉 智世
山口 繁・藤倉 一郎・三浦 勇
小船井 良夫・和田 汪

私達は心臓保存に高压装置を使用し、平圧下心臓保存との比較検討を行なった。

平圧下で保存温度、保存時間及び保存液を種々変えて検討した結果、0℃~4℃の血漿を用いると24時間保存群までが心搏動再開を示し、頸部移植による長期生存は7時間保存群のものまでであった。今回は保存温度を1℃~4℃、保存液をヘパリン、プロカイン加10% LMWD と一定にし、純酸素高压の摘出心臓保存に与える影響を検討した。

平圧下1℃48時間保存群では心室細動のみしかみられなかったが、2.4~3 kg/cm² 加圧群では48時間保存でも良好な心搏動再開が得られた。摘出心重量の保存前と加温後の変化は、48時間保存群でも平圧下より高压下低温保存の方が増加率は少なかった。

組織学的検索によると、48時間保存群では高压下保存に比べて平圧下保存は心筋変性が強度であった。今後更に長時間保存を検討中である。

質問

演題 19

九大 井口外科 八木博司

保存臓器の重量と保存液の量との量的関係は如何?

演題 19

名大 第1外科 弥政洋太郎

保存心臓の蘇生の際、心拍動再開までにどの位時間を要するか。この間、左心系への coronary の return ために左心の over-distension はおこらないか。

回答

演題 19

東京女子医大心研 藤村光夫

①保存液として使用される量は50cc~200ccの冠灌流量と他はガーゼにひたして Herg を包むものだけである。

②心蘇生の方法の問題について:

心搏動が再開される時間はだいたい4分ぐらいである。

心搏動が再開される前までは左室の overdistension に注意し、心マッサージを行ない、充分な Contraction が出るまで補助してやり、充分な Contraction が出れば左室の overdistension はおこらない。

演題 20

高気圧酸素下における臓器保存の検討

— 肺保存について —

徳島大学 第二外科

井上権治・原田邦彦・岡崎邦泰
渡辺恒明・田中通博・長野貴忠
六田暉朗・黒上和義・谷忠

高圧酸素室における肺保存の効果を、4℃冷却を対照として判定し、これに2,3の基礎的実験を加えて報告した。

高圧酸素室における組織への酸素滲透性を見るために高圧酸素下に静脈血を静置すると、3気圧、1時間では1.5mm、6時間で4mmの厚さが動脈血化され、5気圧では、6時間で5mmの厚さであった。次いで

肺内に静脈血を充満し、同様に高圧酸素下で保存すると、表層より5mm前後の深部ではPO₂は100mmHgとなり、10mm前後では60mmHgと殆んど静脈血のままであった。

次にこれら保存肺について灌流実験を行なってみると、高圧酸素群は対照群に比べて水腫発生率が高率で、灌流量は減少し、血管抵抗の増大が著明であった。

同種移植にても、この傾向は変化がみられなかった。

質問

演題 20

東京医歯大中央手術部 古橋正吉

①肺表面、および肺内PO₂の測定法はどのようにして行なったか。

②高圧室内の酸素分圧の影響はどうか。

③肺内PO₂の測定は Microelectrode でないとすると、いわば血液を「しぼり出し」て測定したわけですね。

回答

演題 20

徳島大2第外科 黒上和義

①Box内のPO₂は測定していませんが、Box内は充分に酸素で洗い、空気を追い出した後に加圧しました。

②38℃ astrup 装置にて測定した。

追加

第2部

東京医科歯科大学医学部衛生学教室

梨本一郎

OHPの効果をみるためには、吸気PO₂を知るべきだという慶応の横山先生と全く同感です。

もし換気なしでO₂でChamberの加圧を行なうと、O₂濃度は60%となるから全圧によって推定されるよりも室内のPO₂は低くなる筈である。従って、2.4kg/cm²—2.5kg/cm²に酸素加圧してかなり長時間滞在してもO₂中毒を生じないというのはPO₂が実際にそれ程高くなっていないためではないか。

演題 21

吉田肉腫担癌ラットの網内系機能に及ぼす高気圧酸素環境の影響

名古屋大学 橋本外科

岡田達郎・服部竜夫・森 澄
長田卓二・浅野多一・武市 瞭
紀藤 毅

OHP が癌自体に影響を及ぼすのか、宿主の抵抗性に影響を与えるのか、また抗癌剤の効果を増強させるのか、まだ判然としない。腹水型吉田肉腫ラットを使用し、OHP の担癌宿主に及ぼす影響について、Halpern の Carbon Clearance 法を使用して検討した。

正常ラットでは、OHP 3 絶対気圧、30 分処置が、3 絶対気、2 時間及び 2 絶対気圧、30 分処置に比較し、最も網内系機能亢進を認めた。吉田肉腫担癌ラットでは、腫瘍の発育がある程度進んだ時期には影響を及ぼさない。腫瘍移植後初期には網内系機能を亢進させる。担癌宿主の網内系機能を OHP は亢進させ、宿主の抵抗性を一時的に亢進させる一因子となるものと推察する。

演題 22

高圧酸素下マウスにおける放射線感受性

京都大学医学部放射線医学教室

福田 正・田中敬正・吐師正知

Radiosensitizer としての酸素は酸素効果として Dr. Grey 以来放射線生物学の分野で広範な研究がなされ、臨床面でも Charchill-Davidson が Hyperbaric Chamber を使った高圧酸素下放射線治療がはじめられてから、漸次各地においても実施されてきた。われわれもその基礎的実験として、高圧酸素タンク内にて、 γ 線照射後の正常および腫瘍移植 (Ehrlich ascites tumor) マウスの放射線感受性の変化を追求した。

方法：dd 系マウスを 3 気圧酸素吸入下で全身照射を行なった場合、30 日生存率、末梢白血球数の変動、骨髄変化等を常気圧下照射の場合と比較した。また、移植 Ehrlich ascites tumor の mitotic index, reproductive capacity を 3 気圧酸素下と空気下での照射において比較した。

結果：正常マウスの生存率を比較するに、高圧酸素下照射群では、early death が対象に比べて多いこと、血液系では骨髄機能において多少増感効果を認められた。

Ehrlich ascites tumor においては、100~300 R 照射後、mitotic index で差が認められないが、500~1,000 R の照射では mitotic delay において差が認められ、Reproductive Capacity においてはかなりの増感効果があった。

演題 23

高酸素分圧と放射線感受性 (1)

腫瘍細胞に対する放射線照射における酸素効果の機序に関する実験的研究

東大 中央手術部 吳 大順・高木忠信
〃 胸部外科 古田昭一・佐藤富蔵
〃 麻酔科 山村秀夫
〃 放射線科 亘理 勉
〃 保健学科 山本俊一・長谷川斐子

一般に酸素分圧の高い状態において生体組織の放射線感受性は増加すると考えられている。しかるに我々はマウスに対する放射線照射において酸素加圧が放射線傷害に対し Protective に作用することを認めた。

そこで酸素分圧が非常に高い状態において組織代謝が抑制されるという事実を前提として 2~3 の実験をおこない放射線感受性における酸素効果の機序について考察したので報告する。

健常なマウスを大気中及び 2 kg, 4 kg/cm² の酸素加圧下に Co⁶⁰ により 800 r 照射し、その生存率をみた。4 週間目の生存率をみると大気中で照射したものは 33%、2 kg 加圧群は 66.6%、4 kg 加圧群では 56.7% で明らかに酸素加圧群の生存率が高い。2 kg 加圧群の方が 4 kg 加圧群より生存率が高いのは酸素加圧自体の生体への影響ができたものと考えられる。

しかし全体的にみると酸素加圧が放射線照射により生ずる傷害に対して保護的に作用していると考えられる。

次に Ratte の大腿部皮下に AH-130 腹水肝癌を移植し固形腫瘍を作り、右スライドにみられるような操作で腹腔内に Tritium で Label した Thymidine を 300 μ C 注入、酸素加圧をおこなったものとおこなわなかった対照にわけ屠殺、腫瘍組織、肝臓、腎臓、小

腸などの凍結標本を作った。これらの標本をストリッピング法により microradioautogram を作製した。

スライドにみられるのは小腸で左が対照、右が加圧したものである。細胞の核内への Thymidine の取込みはあまり差がない。

次のスライドは腫瘍組織であるが左が対照、右が加圧したものである。酸素加圧をおこなった方が取り込みが多い。これより腫瘍組織では酸素加圧により、DNA 合成が高まっていると考えられる。即ち小腸では代謝があまり変わらないのに腫瘍組織では高まっている。

酸素分圧が非常に高い状態では組織代謝は抑制されるということは一般にみとめられている。従って高圧酸素下では正常組織の酸素分圧は上昇し代謝は抑制され放射線感受性が低下するのに反し、腫瘍組織においては元来 Anoxic な状態にあり酸素加圧によっても酸素分圧は極端に上昇せず、従って Anoxic な状態が改善され代謝が高まり、この高まった状態で放射線感受性が増すものと考えられる。

演題 24

高酸素分圧と放射線感受性 (2)

高圧酸素下での腫瘍細胞に対する放射線感受性の検討

東京大学 胸部外科 古田昭一・佐藤富蔵
〃 中央手術部 呉大順・高木忠信
〃 放射線科 亘理勉
〃 麻酔科 山村秀夫
〃 保健学科 山本俊一・長谷川斐子
〃 医学部 日野茂男

実験腫瘍を用い、高酸素分圧下の放射線感受性の問題を 3 H-Thymidine の転入率より検討して次の結果を得た。

1) in vitro での AH 130, in vivo での Erhlich 腫瘍ともに、腫瘍細胞の DNA への 3 H-thymidine の転入率は、高酸素分圧下では 120~130% に増加したが、空気加圧では増加しなかった。

2) 放射線増感性に関しては、in vitro の実験では放射線 4000 R で対照は 79% であるのに比し、高酸素分圧下、絶対 4 気圧下で 60% と僅かに低下するに過ぎないが、in vivo では 1000 R 単独照射で 50% と減少した。絶対 2 気圧、4 気圧と加圧するに従い、40%、20% と著しく低下した。

放射線照射時の酸素効果は in vitro よりも in vivo

でより明瞭に現われることは興味ある事実である。

追加

演題 23

高気圧酸素環境の吉田肉腫細胞世代時間におよぼす影響

名古屋大学 橋本外科

長田卓二・服部竜夫・森 澄
浅野多一・武市 暁・岡田達郎
紀藤 毅・榊原欣作

我々は腹水型吉田肉腫移植呑竜ラットにたいして高気圧酸素環境絶対気圧 30 分 1 回および 3 回群に 3 H-Thymidine を 10 μ C 投与し、担癌体への高気圧酸素環境の影響を世代時間を視察することによって追求した。

すなわち世代時間は対照群では 17.4 時間、OHP 1 回群では 21.4 時間、OHP 3 回群では 22.8 時間となり対照に比して約 5 時間の延長が認められた。また細胞周期は G₂ 期が対照群 3 時間にたいして OHP 1 回群では 4.2 時間、OHP 3 回群では 5.9 時となり対照群に比してほぼ 2 倍の延長が観察された。S 期、G₁ 期、M 期の有意の延長、短縮は視察されなかった。

演題 24

名古屋大学 橋本外科

浅野多一・服部竜夫・森 澄
武市 暁・岡田達郎・長田卓二
紀藤 毅

OHP の細胞レベルにおける影響を解析する目的で HeLa と FL 細胞を用い増殖におよぼす影響を検討した。

実験方法：単層培養 YLE, LH 培養液(10% 仔牛血清)を使用。OHP (3 atm, abs), OAP (大気圧, 純酸素) AAP (大気圧, 空気) の 3 群を観察の対象とし、AAP を対照群とし、OHP, OAP 処置時間は 1, 6, 12, 24 時間の 4 群とし、24 時間毎に 6 日間細胞数を測定。細胞数測定には核数計算と Viable cell count を用いた。

実験結果：HeLa, FL 共実験群では lag Phase の延長を認め Maximum size も低く、処置時間の延長はこれをつよめる。24 時間処置で OAP 群は増殖するが OHP 群は増殖がみられない。HeLa と FL との間に多少の相異があるので、更に Viable cell count を行なうと、HeLa は終始対照群に比して dead cell の高率を示すのに対して FL は 3 日後より順次下降を示

した。

むすび：酸素に対する感受性の問題だけでなく加圧による差を認め、また、HeLa と FL との間には Cell strain による差があると考える。

演題 21—24

慶大内科 横山哲朗

細胞分裂への放射後あるいは抗がん剤の効果は、分裂中期、後期のはじめに強くみとめられる。OHP と放射後あるいは抗がん剤併用の効果は、この分裂後期的に的確に併用すべきである。なお OHP の効果を評価するには組織、あるいは細胞単位での PO_2 を知る必要があり、われわれが行ないつつある実験成績より考えても大変むづかしい問題と思う。その成績は次の機会に発表したい。

演題 25

皮下移植吉田肉腫の 大気中及び高圧酸素下 における組織内酸素分圧

慈恵医大 放射線科

黒田良和・丹生屋公一郎・中原一臣

目的：悪性腫瘍の高圧酸素下の放射線治療の基礎研究として、大気中及び高圧酸素下における皮下移植吉田肉腫の組織内酸素分圧を測定した。

方法：雄性ドンリウ系ラットの下腿外側に吉田肉腫を皮下移植した。組織内酸素分圧の測定はマイクロ電極による Beckman の生理学的ガス分析計を使用した。病理組織学的には H. E. 染色及びマッソン染色を施行した。

結果：腫瘍の中心部の PO_2 は腫瘍底部より低く、腫瘍内の PO_2 は細胞密度よりも血管分布に影響される。高圧酸素下(4気圧)では中心部の PO_2 は、5~20 mmHg から 30~110 mmHg に腫瘍底部では 60~100 mmHg から 800~1300 mmHg に迄上昇した。

質問

演題 25

慶大内科 横山哲朗

a-V difference をデータから推定されると思うが、検討されたことがおありですか。これから腫瘍組成の

O_2 消費と関連して重要な問題を示唆していると思うか。

第3部 まとめ

第3部 司会 服部竜夫

1) OHP によって DNA への 3H . Thymidine の取り込みがふえ、これは組織酸素分圧の低い腫瘍組織の PO_2 が OHP によってたかめられ、DNA 合成が亢進され、従ってそのような状態での放射線照射は必然的に放射線感受性が增強されるとする(演題 23)の考え方には少しく異論がある。私共のデータでは OHP によって DNA への Thymidine のとり込みは対照と余り有意の差はなく、むしろ減少気味のデータを得ております。

2) 放射線感受性を增強する腫瘍組織内の PO_2 は高ければ高い程良いというのではなく、いわゆる至適 PO_2 が存在しよう。これを満たす加圧条件はどれ位がよろしいか、25席の研究から考えても、3~4 絶対気圧で良いように思います。

3) 現在、すでに OHP の放射線感受性の增強という面では臨床に応用されているが、それ以外に高圧酸素環境そのものが実験腫瘍において腫瘍細胞自体にあるいは担癌宿主に、制癌剤の効果增強に何らかの影響を及ぼしているという研究が発表されたが、手術、放射線あるいは制癌剤治療が、なお癌根治に道遠き感がある現在、腫瘍の存在する環境を変えることも何らかの手掛りを生むものと期待する。

OHP の悪性腫瘍に対する臨床応用の適応が果たしているのか、否かは、今後の問題でありましょうが、いずれにしても、なお、今後一層慎重な基礎的データの集積が行なわれることをお願いして、私の司会を終わります。

演題 26

ガス中毒に対する高圧 酸素療法について

東京大学 胸部外科 古田昭一・佐藤富蔵
〃 中央手術部 呉大順・高木忠信
〃 麻酔科 山村秀夫
〃 放射線科 互理勉
〃 保健学科 山本俊一・長谷川斐子

都市ガス中毒は9例に実施した。7例まで自殺を企図したもので、来院時総て意識不明であった。全例こ

れを治癒せしめることが出来た。

治療条件は絶対3気圧、1時間と決めているが、動物実験の成績よりも、絶対2気圧でも十分であると考えている。

一酸化炭素の定量は Conway cell を用いた微量拡散法によったが、やや時間を要する欠点があった。動物実験では一酸化炭素吸入前のヘマトクリット値に比して、CO-Hb 飽和度が最高になった時期に226%の上昇があり、この補正が必要である。

高圧酸素療法中でも、従来の呼吸、循環機能面の維持が非常に大切である。

演題 27

CO中毒に対するOHP の応用経験

東京慈恵会医科大学 綿貫外科

伊坪喜八郎・田島 恒・斎藤 一夫
宮本満之・戸谷修二・小山一男
望月宣明・児玉東策・鶴崎隆一
伊藤善一・原 利章・綿貫 詰

我々はCO中毒4例、CO中毒後遺症1例にOHPを適用したので報告する。2例は軽症であり、頭重、頭痛、嘔気を訴えるのみであったがOHP 2kg/cm²90分にて全く気分爽快となり、即日帰宅したものである。1例は中毒症で、事故発生後2時間で来院、Amnesiaあり、反射も鈍で、意識も嗜眠状のもので、OHP後、気分意識共良好になり、2日間入院した。次の1例は家族3人の内唯一人のみ生存し意識全くなく、病的反射著明な患者であったがOHP中既に意識がもどり、命令に対して応ずるようになり、終了後は氏名、年令等答えられるようになったが全く正常とはいえず、傾眠状であった。しかし、その後の治療で脳波も正常となった。CO中毒後遺症の1例は船槽の爆発事故発生後1週間して送られたもので来院時すでに脳軟化症状を呈していた。OHP連日5日間治療したが全く反応しなかった。その後の治療により光及び音に対して反応するようになったが肺炎のため死亡した。

追加

演題 27

慶大内科 横山哲朗

加圧、減圧時間は危険のない範囲で速やかに行なっ

た方がよい。必要ならば鼓膜穿刺を行なう。

長時間、高圧下で純O₂を吸入させるときは無気肺胞を多くつくる危険のあることをとくに指摘したい。

演題 27 に対する追加発見に対して

CO中毒後遺症の患者に対し、OHP療法を行ないましたが、只今報告しましたように、気管切開、長い間のO₂テント療法等より考え、O₂中毒の1症状のAtelectaseも当然起こっていたと思っています。

演題 28

O₂中毒に関する実験的 研究

慶応義塾大学医学部 笹本内科

笹本 浩・横山 哲朗・中山 英明
太田 保世

高圧酸素加の臨床応用に際し大きな障害であるO₂中毒の問題を実験的に検討した。

本研究にWistar系ラット約400頭を使用、小動物用高圧酸素室をO₂ポンプで直接加圧し、1~8気圧でのO₂中毒発生を観察した。

Subcutaneous gas pocketを用いて高圧酸素加中の組織平均ガス分圧を測定しO₂中毒とそのO₂、CO₂分圧との関連を検討した。また、O₂中毒の予防に有効とされるTHAMを腹腔内に投与したラットにつき同様の観察を行なった。

以上の実験から以下のような結果を得た。

1. 100% O₂ 2気圧2時間ではO₂中毒はおこらないが、3気圧では45%に発症し、4気圧になると死亡例が出現する。
2. O₂中毒の原因については、CO₂蓄積の問題よりも組織平均O₂分圧の上昇が重視される。
3. THAMはO₂中毒の発現を抑制するが、高圧酸素加の意味をも相殺し、予防法としては悲観的である。
4. 高圧酸素加の応用は、2気圧2時間、3気圧30分が限度である。

質問

演題 29

東大中央手術部 呉 大順

急激な加圧は不愉快であり、患者の訴えをききながらゆっくり加圧している。

マウスの実験では 3 kg/cm^2 の酸素加圧を 2 時間位おこなったものの (死亡したマウスを含めて) 肺の組織標本を作って観察したが, Atelectase の所見は認めていない。

CO 中毒の治療は, 動物実験の結果より大部分 1 時間で充分であり加圧, 減圧時間を含めてもそう長い時間にはならない。

一体 Atelectase をおこすのはどれ位の加圧によるか。

演題 29

高圧下酸素療法 (OHP) に関する基礎的研究

東北大学麻酔学教室 佐藤憲太郎・岩月賢一

(1) 呼吸への影響……ペントバルビタール麻酔犬に OHP (3 気圧) 30 分の負荷により, 呼吸数の減少, 分時換気量増加, 静脈血 PCO_2 増加, 静脈血 pH 低下がみられ, OHP (4 気圧) を負荷した麻酔犬では肺の congestion, atelectasis がみとめられた。

(2) 循環への影響……セコバルビタール麻酔犬に OHP (3 気圧) を負荷したところ, 動脈圧上昇, 徐脈を認め, また無麻酔犬では痙攣脳波出現に伴い不整脈を認められた。

(3) 中枢神経への影響……OHP を無麻酔犬に負荷したところ, 4 気圧では平均 21 分で全身痙攣をきたしたが, 3 気圧, 2 気圧でも時間を長くすると全身痙攣をきたした。脳波では, てんかん様の高振幅律動棘波を示した。status epilepticus で死亡した一例では, 大脳皮質神経細胞に高度の退行変性がみられた。

(4) CO 中毒における HbCO 解離速度は, 大気圧 O_2 吸入群, 5% CO_2 吸入群などに比し, OHP (2 気圧) 群が最も速やかであった。

演題 30

酸素中毒による全身痙攣 発現に対する GABA, GOBAB の抑制効果

大阪大学 麻酔学教室 吉川 清
〃 整形外科学教室 北脇 哲雄

高圧酸素下において, 酸素の中枢神経系に対する毒性として, 全身痙攣がある。この作用機序については

未だ不明であるが, glutamate decarboxylase が, 高圧酸素により障害され, 脳内 GABA の減少が認められる。GABA の減少に対して, 予め GABA を投与した場合, 抗痙攣作用のあることは wood らにより報告された。本実験は GABA の誘導体である GOBAB (γ -hydroxy β -amino butyric acid) を投与したダイコクネズミ, マウスについて, 高圧酸素下における全身痙攣発現に対する効果を GABA と比較検討した。

演題 31

臨床例における酸素中 毒, 特に Paul Bert 効 果の経験とその対策

東京大学 胸部外科 古田昭一・佐藤富蔵
〃 中央手術部 呉 大順・高木忠信
〃 麻酔科 山村秀夫
〃 放射線科 亘理 勉
〃 保健学科 山本俊一・長谷川斐子

高圧酸素療法には相反する二つの面がある。細胞, および生体が, 低酸素状態にあれば, 高酸素分圧は生体に有利に作用するであろうし, また, 正常状態にあるならば, 著しい過酸素状態は, 生命維持という面で, 負の効果を示す。これが酸素中毒と呼ばれるもので, 人間では特徴的な症状としてテンカン様の痙攣発作をみる。これが Paul Bert 効果である。

65例 221 回の加圧中, 全身痙攣をみたものは 3 例である。いずれも, 低酸素状態にない症例で, その加圧値は 2.5 kg/cm^2 以上で, その値に達して 5~11 分で発作をみている。

2 kg/cm^2 乃至 2 kg/cm^2 以下にかなり急速に減圧することにより, 痙攣発作を止めることが出来た。

都市ガス中毒の 1 例で, 絶対 4 気圧に 3 時間半加圧しても痙攣発作をみない例もあり, 全身状態が痙攣発作には第一の条件であると考えられた。

対策としては 2.5 kg/cm^2 以上に加圧しないことであろう。

演題 32

減圧病及び空気栓塞症に 対する高圧酸素療法

東京大学 胸部外科 古田昭一・佐藤富蔵

- 〃 中央手術部 吳 大順・高木忠信
- 〃 麻酔科 山村秀夫
- 〃 放射線科 亙理 勉
- 〃 保健学科 山本俊一・長谷川斐子

軽症の減圧病の2例を経験した。

第1例 24才，男，マリンランド作業員。

10 m の深さに潜水し，7 m の air station より急に浮上したところ意識を消失した。しかし，5~6分後に回復したが，激しい頭痛と左上肢のシビレ感があった。

第2例 22才，潜水夫。

50 m の湖底に転落した自動車を引き上げるため潜水した。初回は5分潜水，30分かかって浮上した。1時間半後再び潜水35分湖底で作業したのち，1時間かかって浮上したが，5分後右肩に疼痛があるため，再び15 m に45分潜水した。しかし疼痛がとれないために来院した。

治療：

酸素加圧で， $2.0 \text{ kg/cm}^2 \sim 2.5 \text{ kg/cm}^2$ 加圧，1~2時間で症状は全く消失し，20~30分かけて減圧したが，再加圧療法も，組織損傷，局所の Anoxia があるものと予想されるので，高圧酸素療法が有効であろうと考える。

演題 33

高圧曝露と Bone lesion

—特に潜水土の慢性
減圧症について—

九州労災病院

重藤 脩・太田良実・松永 等
松本道太郎

昭和39年より昭和41年まで西日本在住の高気圧作業従事者（主としてタイラギ採取潜水土）に対して4回の現地実態調査（延474名）を行なった。その結果，従来あまり問題視されてなかった慢性減圧症としての Bone lesion を多数みとめた。例えば，有明海周辺の潜水土189名中131名（69.3%）にしれ線上何らかの病変をみとめた。

面接調査（高圧滞在時間，作業深度，減圧方法）と症状調査及びレ線直接撮影（正面像）の所見を比較検討し，今回は筋・関節症状（Bends）と Bone lesion について以下の諸点に関して報告する。

1. 高圧環境及び減圧方法
2. 年齢及び経験年数別発生率

3. 好発部位とその程度

追加および質問

演題 33

東京医歯大衛生学教室 梨本一郎

われわれの結果でも，潜水作業員，潜水夫にも20%に Bone lesion をみている。OHP に参加する医師も年に一度は Bone Xray を撮影した方がよい。

演題 32

症例2は潜水病であるか。

水深10 m 以内では如何に長時間滞在し，その後急速に減圧しても decompression sickness にならない。その事実より J. S. Haldane の理論により減圧表が作製されている。この点は如何であるか。

従来よりある再圧治療表と変った Table をつくった根拠は何か。

U. S. Navy では純 O_2 吸入は 1.8 kg/cm^2 ゲージ圧に制限している。

われわれは吸気 PO_2 の測定を行なうため，Beckman 社 777 の改良を行ない，2,000~3,000 mmHg に達する high PO_2 の測定を高圧室内で行なっている。

回答

演題 32

東京大学胸部外科 古田昭一

気管支喘息，特発性腎出血に対しては酸素の中毒作用に治療効果があるのではないかと考えていまして，やや高い加圧値を用いている。

低酸素状態でない症例では， 3.0 kg/cm^2 以下に限るべきだと考えている。

演題 34

術後空気塞栓症に対する 高気圧酸素治療の実験的 研究

名古屋大学 橋本外科

高橋英世・Ricardo Koike・榊原欣作
東海交通災害コントロールセンター

小西信一郎

高気圧環境 (OHP) の臨床応用を目的とする実験から、右心系及び左心系の術後空気塞栓症治療に関する基礎的実験の結果を報告する。雑種成犬を使用し左心系では大腿動脈より左心内へカテーテルを挿入し、0.3~0.5 ml/kg の空気を、一方、右心系では頸静脈より右心内へ挿入されたカテーテルから 3 ml/kg 前後の空気を各々注入して実験的に左右両系の空気塞栓症を作製した。空気注入後ただちに、3 atm. abs. 10 分間の純酸素加压を行ない、その減圧は規定以上に緩徐に行なった。実験中、呼吸、血圧、脈拍、脳波、心電図及び血液ガス動態の諸値について記録検討を行なったが、左右両系共に OHP 治療を行なった群と無処置の対照群との差異を病理組織的に検討するため、実験後の経日的な剖検を行ない比較した。右心系では特に肺領域に、左心系では特に心、脳に著変を認めたが、いずれも臨床的には OHP 処置群に著しい改善効果を見たのが、他の諸データと共に OHP 治療の有効なることを示すものと思われる。

第 4 部 ま と め

第 4 部 司 会 高 木 忠 信

総括：時間が既に超過しておりますので簡単に申し述べます。

I. 演題 26~27 は炭鉱爆発、事故等において遭遇する我々に身近な問題であります。治療法は、先ず酸素供給と充分な換気、加えるに高圧酸素療法があれば、重症例における救命の範囲をひろげうる可能性あることを示したと言えましょう。本年の外科学会総会において名大橋本教授の示された高圧室を備えた救急自動

車は利するところ大なるものがあると考えます。東大中央手術部でも工学部渡辺教授との共同研究において、2 年来伸縮性のある高圧室作製を研究してまいりましたが、漸く第 1 号が出来上り、本日会場に展示致しました。ご覧願いたく存じます。今後、なお、透明性その他種々改良してゆきたく考えております。

II. 演題 28~31 は高圧酸素療法と表裏をなす重要な研究課題であります。これについては後のシンポジウムでお話があると思しますので簡単に、二の点にふれてみます。組織の酸素分圧測定値の信頼性については、現段階では異論の入りこむ余地がありますが、一応測定或は推定された値及び臨床症状を参考してみると、高圧酸素室内の気圧と患者の該室内滞留時間について大体の見当が得られたと思います。また実験的に高圧酸素中毒に対し Protector 類として予め薬剤を使用することが述べられ、殊に GABA, GOBAB の作用機序について、演者は、これらは脳神経細胞内にははいりこまないようであるというご意見でしたが、Blood Brain Barrier の点からしても高分子のアミノ酸の場合、Liquor 内に直接投与される場合を除いては経口的あるいは皮下その他の注射では、余程大量でないと脳細胞に直接効力を発揮しにくいと思います。

高圧酸素中毒の問題は今後とも臨床的レベル、各臓器の細胞組織レベル及び組織の代謝レベルから引続き検討されることが必要であると考えます。

III. 演題 32~34 においては空気塞栓症に効果的であること及び特殊職業にみられる骨破壊像が示されました。この場合、空気塞栓症に高圧酸素が高圧空気より勝るや否やは単に物理学的問題とも考えられますが、今後の研究を必要とすると考えます。

時間の関係上、以上で第 4 部の総括と致します。