

症 例

Hyperventilation Syndrome の 1 症例

金 丸 敬 寺 内 芳 郎 上 条 洵
前 田 暹 清 野 誠 一

信州大学医学部麻酔学教室 (主任: 清野誠一教授)

A Case of Hyperventilation Syndrome

Kei KANEMARU, Yoshiro TERAUCHI Kiyoshi KAMIJO,
Noboru MAEDA and Sei-ichi KIYONO
The Department of Anesthesiology, Faculty of Medicine,
Shinshu University
(Director: Prof. S. KIYONO)

はじめに

Hyperventilation Syndrome (以下 H. V. S. と略する) は 1871 年 Da Costa により報告されて以後、外国では数多くの報告があるが、本邦では 1953 年、池見により紹介されて以来、かなりの症例報告が散見されるが、いまだ一般の関心は高いとはいえない。

われわれは最近、比較的短期間に反覆して発生し、H. V. S. と診断された 1 症例を経験したので報告する。

症 例

Y. M. 20 才 女性

家族歴、既往歴に特記すべきことはない。

一般検査: 理学的に全身、とくに胸部に異常所見を認めない。

諸検査成績: 赤血球数 465×10^4 , 色素量 14.3 g/dl, ヘマトクリット 40%, 白血球数 6400, 糞便および尿に異常所見なく、肝機能、血漿電解質ともに正常、非発作時のアストラップによる血液ガス分析の成績は各々の要素ともに正常値内にある (表 I)。胸部 X 線所見にも異常を認めない。

表 I 発作時血液変化

		発作時	非発作時
Na		137 mEq/L	139 mEq/L
K		4.2 "	4.8 "
Cl		99 "	82 "
Ca		4.2 "	4.0 "
Actual	pH	7.65	7.4
"	PO ₂	96.0 mmHg	82.0 mmHg
"	PCO ₂	9.7 "	45.5 "

この患者は現在までに 2 回の発作を反覆し、初回の発作は左足関節部痛に対して局所に 0.5% プロカイン 2ml を浸潤したのち、関節腔内に副腎皮質ホルモン (コルデルコートン) 10mg の注入を行った直後に、嘔気、頭部の熱感ならびに胸部痛を訴え、過呼吸をはじめ、四肢および口の周囲のしびれ感を訴えるので、局所麻酔剤による急性中毒が疑われ、麻酔医が呼ばれた。

発作開始 30 分後に、麻酔医到着時の血圧は 120/80 mmHg, 脈搏数 110 回, 呼吸数 60~80 回におよぶ胸式の過呼吸を続けていた。意識は混濁し、正確な応答が得られず、四肢にテタニー様の Carpopedal Spasmus と指尖に軽度のチアノーゼと冷感が認められた。かゝる症状が少量の局所麻酔剤中毒の刺激作用によりおこり得る場合もあることを考慮に入れながら、一方持続する過呼吸により、より高度な低 CO₂ 血症、呼吸性アルカロージスに発展することが予想されたので、先づ呼吸をゆっくりするように命じても応じないので、ラボナール 175mg (体重 45kg) をゆっくり静注したところ無呼吸となり、麻酔器でゆっくり人工呼吸を補助的に行い、就眠により一時安静が得られたが、H.V.S. の確診を得るために採血したところ再び過呼吸に移行した。しかしその程度は軽く、間欠的に無呼吸が現われるようになり、周囲の状況変化に応じて症状が弛張し、ゆっくり呼吸するように命ずるとこれに応じ、また間欠的におこる無呼吸に対して呼吸するように促がすと自発呼吸を行い、腰背部痛を訴え、徐々に応答可能となり、発作開始から約 3 時間 30 分後に漸く呼吸管理の必要がなくなった (図 1)。

発作時の血液検査所見は非発作時に較べて明らかな pH の上昇と PaCO₂ の極端な低下が認められる以外

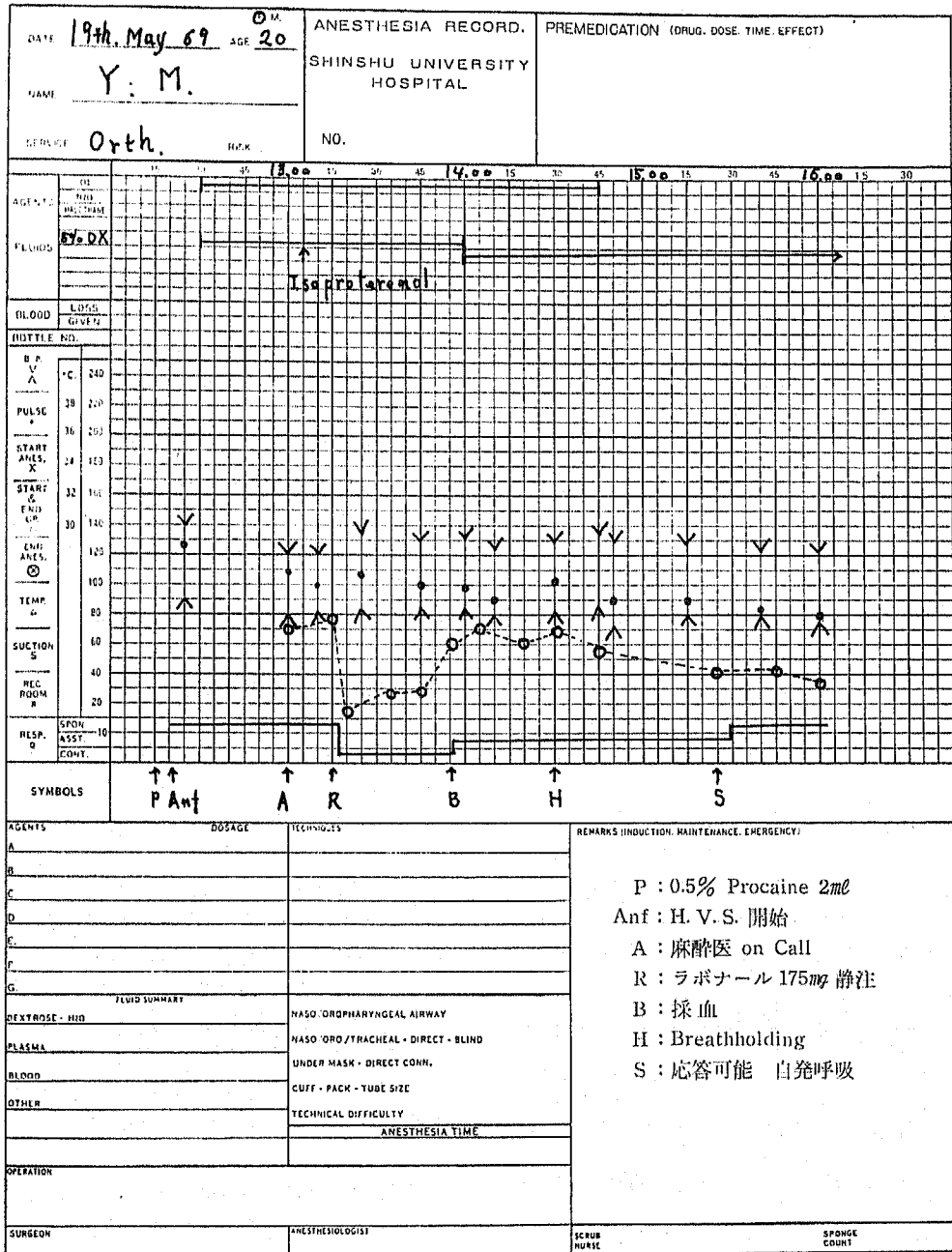


図 1.

に殆んど異常所見を認めず(表I)。上述の諸症状と併せて H. V. S. と診断された。

2回目の発作は初回発作から4ヶ月後、歯科で局所麻酔下に抜歯を行ったのち、補足的に歯齦の縫合を始めたところ、急に不安感におそわれ、胸内苦悶を訴え、過呼吸をはじめ、初回と同様な諸症状を呈した。

早速麻酔医が呼ばれたが、今回は前回発作の既往症があり、更に予め行った各種使用薬剤の過敏症テストもすべて陰性であったので、直ちに H. V. S. と診断され、呼吸性アルカローシス、低 CO₂ 血症に対してバッグによる呼気中 CO₂ の再呼吸法と、さらに麻酔器の CO₂ 吸収装置を off にした再呼吸法が追加される

など、本症候群に対する積極的な治療法が早期から試みられ、比較的短時間内に症状の改善が得られた。

考 按

H. V. S. は発作性の過呼吸と、これに伴う諸臓器の機能障害を示す症候群で、過呼吸症候群、または過換気症候群と呼ばれる。

統計学的に Rice は一般内科外来患者の 10.7%, McKell は腸胃外科患者の 5.8%, Yu は心臓検査に回された患者の 6%, 安藤らは内科外来患者において 115 例の H. V. S. を報告しており、さらにこれらの報告によれば発生年齢も 10才台から 40才台と幅広い年齢層にわたっており、とくに若い人、女性に多いようである¹⁾。また、われわれの症例のように同一人に発作を反覆する傾向がみられるなど、H. V. S. の発生頻度は意外に高いにも拘らず、いまだ一般の H. V. S. に対する認識は高いとはいえず、この症候群は一見重篤かつ劇的な症状を示す故に、むしろ薬物中毒や、心臓疾患、てんかん、テタニー、喘息、脳腫瘍の疑いなどの器質的疾患として取扱われている場合が多い。

われわれの症例も初回発作の初期には局所麻酔剤中毒の疑いの下に管理されており、その例に洩れない。こゝに実地診療上たゞちに必要な症状、鑑別診断ならびに治療について反省の余地がある。

症 状 発作時の症状 (表Ⅱ)²⁾

一般に正常人でも強制的に過呼吸させると数分後には、動脈血中 PaCO₂ の低下と pH の上昇を来し、この症候群と似た症状を呈するようになるが、その程度は軽く、H. V. S. 患者にみられるような不安感を伴った

表Ⅱ 発作時の症状

1. 精神症状：不安感、恐怖感
2. 呼吸症状：吸気性呼吸困難、窒息感
3. 末梢神経血管症状：
 - 神経症状：四肢のしびれ感、口の周囲や脳幹のしびれ感
 - 血管症状：末梢動静脈収縮、冷感、蒼白、爪床部のチアノーゼ
4. 筋肉症状：筋肉の攣縮、典型的なテタニー型の Carpopedal Spasmus, 全身筋肉の硬直感
5. 心臓系症状：心悸亢進、胸部絞扼感、心拍数増加、胸膈
6. 中枢性症状：頭ぼけ、目まい感、耳鳴り、頭痛、注意力集中減退、意識混濁、意識喪失
7. 消化器系症状：口渇、下痢、腹部膨満、食欲不振、腹痛、嘔吐、悪心、暖気
8. 全身症状：疲労、脱力感

劇的な症状が出現しないところから³⁾、Saltzmann, 安藤らは H. V. S. の発現は単なる血液ガスの変動、とくに呼吸性アルカローシスのみでは解釈できず、不安、その他の心理的要因と、血液ガスの変動に対する身体的過敏性が背景にあることを重視している。また、かゝる患者は種々のストレスに過呼吸で反応しやすい習慣を有しており、非発作時すでに PaCO₂ の低下と pH の上昇が認められる症例もあり⁴⁾、一般に注射、外傷、手術、その他の痛み、刺激性食品摂取、温冷刺激、身体的激動ならびに心理的、肉体的に悪い環境などにさらされた際に、これが外的誘因として作用して発作性に過呼吸が誘起されやすい。

過呼吸の型には 2 つあり、われわれの症例のように 1 分間 40~50 回以上、ときには 130 回位におよぶ、浅い、あえぐ様な、若い人に多くみられる Tachypnea Type のものと、老人、肥満体の患者では 1 分間に 25~30 回位の非常に深い腹式呼吸の型のものが多い。

患者は、充分な換気をしているにも拘らず呼吸困難、窒息感を訴え、種々の症状の発現とあいまって増大する不安感から、より過呼吸をくりかえす悪循環で症状を更に発展させる。

鑑別診断

すでに上述した如く、この症候群は一見重篤かつ劇的な症状を示すので、この症候群について熟知していなければ医師も家族も重大な器質的疾患と考え、誤診を犯しやすく、診療施設において、とくに起りやすく鑑別すべき疾患は、1. 喘息発作、2. 心疾患、3. 気胸、4. 脳血管障害、5. 局所麻酔剤、造影剤、抗生物質、その他薬剤による Toxic reaction、6. 高位脊髄麻酔、7. 低カルシウム性テタニーである。

これらの疾患は放置しておくことと生命に危険をおよぼす故に、つねにこれらの疾患を念頭におき、万全の準備を行いながら、最後に生命に危険のない H. V. S. の診断をつけるように努めることが肝要である。

治 療

予防法：H. V. S. の治療に当って先づ念頭におくべきことは、この症候群が精神の緊張状態、不安などの心理的要因を発火点として、これにより誘発された過呼吸を導火線として、上述の如き諸臓器に多彩な症状を展開することから、精神の緊張状態、不安感を惹起するような状況が予想される場合、例えば診断的操作、手術、麻酔などについて、予め患者によく説明し、患者に不安感を与えないようにする。神経質の患者には精神安定剤、その他の前投薬により精神の鎮静を計り、不安感を除去してやることが予防の第 1 歩である。

発作を反覆する患者に対しては非発作時に発作を過呼吸テストで誘発させてから、呼吸をとめるか、バッグ内で呼吸させることによって劇的に発作の消退することを体験させ、その機構を説明し、発作がおこっても安全であるという自信を与えてやることにより全治をみる場合もあるので根治的治療法として試みる価値があるものと考えられる。

治療法：上述の予防処置によっても発作がおこったならば、一般に H. V. S. 患者には神経症的傾向が強いものが多く、かゝる患者は暗示にかゝりやすいので、発作の早期に患者に生命の危険のないことをよく説明して暗示療法を試みる。

暗示療法によっても発作を止めることができなければ、過呼吸によって招来される低 CO₂ 血症ならびに呼吸性アルカロージスを予防するために、呼吸を止めさせるなり、ゆっくりリズムをとってやりながら呼吸させ、できるかぎり体内より CO₂ の放出を抑制するように努める。

このような Breathholding が不可能で症状が増強する場合には、すでに低 CO₂ 血症が存在するので、次のような PaCO₂ の上昇法を行うべきである。

1. バックを顔にあて、患者の呼吸中の CO₂ を再呼吸させる。

2. 麻酔がある場合には、CO₂ 吸収装置をとりのぞいた循環回路を使用し、CO₂ の再呼吸をさせる。

3. CO₂ ポンプがある場合には、吸気中に 5% CO₂ を加え、5 分間与えながら過換気をつづける。

3. の方法は最も合理的で的確であり、この方法によれば、PaCO₂ の増加率は始めの 1 分以内に正常値の 75% に戻るといわれている⁹⁾。

以上の処置が円滑にはかどらない場合には、ラボナールのような超速効性のバルビタール剤を徐々に静注し、一旦睡眠させると発作は止まるといわれている。しかし、バルビタール剤を与えると呼吸中枢の抑制が低 CO₂ 血症と相乗して強まり、応答があるにも拘らず無呼吸を起すことがあり注意を要する。われわれの症例も初回発作の際、この無呼吸に悩まされた。

かゝる無呼吸の際、先行した過呼吸により、盛んに O₂ 摂取が行われ、体内に十分な O₂-store がある如く錯覚して呼吸管理がおおざりになりやすい。しかし Sullivan らは過換気後には PaO₂ は自発呼吸がある場合でも空気のみを吸入していると低下していることを認め、これを Posthyperventilation hypoxia と呼んでいる⁷⁾。また過換気により PaCO₂ が低下すると脳血流が減少し⁸⁾、更に呼吸性アルカロージスにより O₂ 解離曲線が左方に移動し、組織におけるヘモグロ

ビンからの O₂ 解離が妨げられるところから脳実質への O₂ 供給が不足する可能性があり。一過性の意識障害はこれによって説明されよう。

一般には過換気により脳圧は一旦低下するが¹⁰⁾、長時間にわたり高度の低 CO₂ 血症、呼吸性アルカロージスが持続すると、かえって脳圧が上昇することが実験的に認められている¹⁰⁾。これは脳実質の Hypoxia により Blood brain barrier に破綻を来し¹¹⁾、二次的に脳実質に浮腫が生じた結果であろうと考えられる。このことは臨床的にも麻酔下ではあるが、術中過換気により PaCO₂ が 25mmHg 以下に低下した症例では、術後の光の刺激に対する大脳の反応時間の延長が認められ、その程度は目を追って回復するものの、術後 6 日目になっても対照群に比して明らかな差を認めていることから¹²⁾、脳実質に一時的な機能的変化のみならず、回復に時間を要する組織学的変化も加味されていることをうかがい知ることができよう。われわれの症例も初回発作の際には、早期に適切な処置が円滑に行われなかったため、3 時間以上にわたる呼吸管理を要し、殆んど症状が改善された後も 2~3 日にわたって頭痛、頭重、意識水準の低下が残されており、かゝる際の Hypoxia は脳実質に対しては想像以上に強い影響を遺すものであることに注目すべきであろう。

従って、H. V. S. の管理上留意すべき点として、H. V. S. の症状が強く、長時間にわたって持続する場合には PaCO₂ の上昇を計ると同時に充分高濃度の O₂ を補給してやるのが肝要であろう。

おわりに

われわれは、20才、女性の局所麻酔剤の注射後と、4ヶ月後に抜歯後に反覆発生した H. V. S. の 1 例を報告した。手術室、その他局所麻酔剤注射後には、この症候群の診断困難なることを反省すると共に、実地上たゞちに必要なる症状、鑑別診断ならびに治療について再検討した。

参考文献

- 1) 安藤一也・他：日本医事新報，2219：14，昭41. 11.
- 2) 久保田行男・他：麻酔，17：1061，1968.
- 3) Saltzman, H. A., et al. : New Engl. J. Med., 268：1431，1963.
- 4) Okel, B. B., et al. : Arch. Int. Med., 108：757，1961.
- 5) 近藤寿郎・他：日本胸部臨床，15：636，昭41. 9.
- 6) Ivanov, S. D., et al. : Brit. J. Anaesth., 41：

- 28, 1969.
- 7) Sullivan, S. F., et al. : *Anesthesiology*, 29 : 981, 1968.
- 8) Reivich, M. : *Am. J. Physiol.*, 206 : 25, 1964.
- 9) Marrubini, M. B., et al. : *Brit. J. Anaesth.*, 36 : 415, 1964.
- 10) Ueyama, H., et al. : *Anesth & Analg.*, 42 : 581, 1963.
- 11) Roth, D. A., et al. : *Anesth & Analg.*, 48 : 755, 1970.
- 12) Wollmann, S. B., et al. : *Brit. J. Anaesth.*, 40 : 920, 1968.

(昭和44年12月15日 受付)