

●症例報告

Micro Air Embolism が疑われた 1 例

後藤與四之* 小林 浩* 荒木隆一郎*
江田文雄* 梨本 一郎*

27歳の技術者に最終高気圧作業の翌日に胸部痛と頭痛が発生した。次の日彼は某病院の医師から皮下気腫兼縦隔気腫と診断されたが特別な治療は受けなかった。彼の症状は7カ月にわたって続いた。彼は最終作業後の減圧時に強い咳をしたり、息を止めたりはしなかったため、彼の症状は mucus により終末細気管枝に閉塞が起こり、その結果肺の微小部分が損傷し、そして micro-air embolism に到ったものと推測された。

キーワード：高気圧作業，縦隔気腫，肺破裂，エア・エンボリズム

Micro Air Embolism occurred in a compressed air work—A case report—

Yoshiyuki Gotoh*, Koh Kobayashi*, Ryuichiro Araki*, Fumio Eda*, Ichiro Nashimoto*

*Department of Hygiene, Saitama Medical School

Chest pain and headache occurred in a 27 year-old engineer, one day after his last compressed air work. He was made a diagnosis as subcutaneous and mediastinal emphysema by a physician of a hospital on the next day but he took no medical treatment. His symptoms lasted over 7 months. Since he stated that he had no action of breath-hold or strong cough during the decompression of the final work, his symptoms might be attributable to the rupture of minor part of lung and micro-air embolism caused by blockling of a terminal bronchiole by mucus.

Keywords :

Compressed air work
Mediastinal emphysema
Burst lung
Air-embolism

息を止めたまま減圧すれば肺胞内空気は膨張しやがて肺破裂 (Burst-lung) となり Arterial Gas

Embolism (AGE)あるいは気胸や縦隔気腫や皮下気腫を起こす。肺破裂は肺胞内空気の膨張率の大きい大気圧付近に於いては僅か95-110cm水柱圧と比較的僅かな圧力減少でも肺胞の破裂が起こり得ると言われている¹⁾。本例は高気圧暴露後の減圧のあとに皮下および縦隔に気腫を来し頭痛と胸痛を訴え、他に原因がないことより高気圧作業に伴い発生した稀な肺破裂の症例であることが疑われたので文献的考察を加え報告する。

症 例

27歳男性。患者は2.2ATAに1日合計8時間滞在する高気圧作業に約半年間従事していた。圧暴露プロフィールは昼食時を大気圧で過ごす1日2回の作業形態 (split-shift) で、患者は大気圧に復帰する際は規定の減圧を実施していたと言うがプログラム上の確認はされていない。最終の高気圧作業翌日より胸の中心に鈍痛を感じ、さらに息苦しさや背部痛、頭痛とが出現し、翌日になり某病院での胸部X線撮影 (fig. 1) から縦隔気腫と広範な皮下気腫と診断された。また医師の触診でも上半身の広範囲に皮下気腫特有の握雪感が認められた。初診医は本症例が barotrauma に起因した障害である事を考えたが、これ以外の症候はなく通常皮下気腫は自然吸収されるので再圧治療は必要でなく、消炎鎮痛剤の投与と待機安静のみの治療

*埼玉医科大学衛生学教室

で十分と判断し経過観察した。その結果入院2日後には息苦しさは消失し、1週間後には胸痛は消失し胸部重圧感となり12日後に退院となった。なお胸部X線撮影上の気腫像は第12病日後の撮影でほぼ消失しており、初診時の血液の臨床検査データは白血球増多とCRPの増加以外は著変はなかった(Table. 1)。

しかしながら胸部重圧感と頭痛が軽度ながら残存し、患者は「頭痛、胸部重圧感が気になって職務に専念出来ない」との訴えが続き約4カ月後某大学病院を受診し、barotraumaの後遺症と診断され3ATAのHBO治療を4回受けた。その結果一時的な自覚症の緩解を得て、胸部X線撮影、胸部CT検査、肺動脈撮影、肺換気シンチグラム、肺血流シンチグラム等の検査を実施し特に異常所見が無かったのでその大学病院での治療は終了した。

患者は発症7カ月後に「いつまでも軽度の頭痛が消失せず、頭がボーとして考えがまとまらない」との訴えで当教室に来た。来院時現症に異常なく、頭部CTには異常無く、胸部CTにはblebsなどの胸腔内異常所見および皮下気腫の残存所見は見られなかったが、左肩関節内にvacuumphenomenonを認めた(Fig. 2)。

我々は本症例が高気圧作業後に発症しており他に原疾患が想定出来ないことより、それまでの診断名と同じbarotraumaの後遺症と診断した。しかしながら治療に関しては発症後余りにも経過時間が長く、再圧療法を必要とする所見は存在していなかったため、後遺症の無い旨を説明し診療を終了しようと考えた。しかしながらメンタルな障害面を考慮し患者の納得が出来る様にと高気圧酸素療法を実施する事にした。計4回の高気圧酸素療法を施行した結果訴えはすべて消失し通常勤務が可能となった。

考 察

1986年神戸で開催された9th International Symposium on Underwater and Hyperbaric Physiologyに於いてNeuman&Bove²⁾は「ガロードがきわめてマイルドな条件で発症し、AGEの病像とCNS typeの減圧症の病像を合わせ持つType IIIの減圧症が最近見られる様になり、それは再圧治療に抵抗し治りにくい」との報告があ

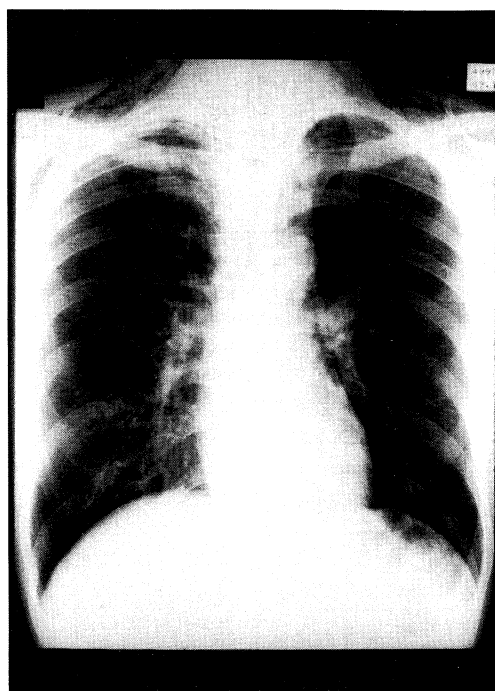


Fig. 1 Chest X-ray film showing subcutaneous and mediastinal emphysema

Table. 1 Blood Data at the First Hospital

Ht	51.4%	GOT	10 IU/l
Hb	16.3g/dl	GPT	9 IU/l
RBC	217×10^4	LDH	382 IU/l
WBC	18,100	ALP	136 IU/l
Myelo.	1%	LAP	176 IU/l
Stab.	5%	γ -GTP	7 IU/l
Seg.	80%	ZTT	7.9 Unit
Lym.	13%	T.Bile.	1.8mg/dl
Mo.	1%	T.chole.	212mg/dl
Baso	0%	TG	58mg/dl
Eosino	0%	CPK	99
Plate.	29.5×10^4	S-amylase	57
CRP	2.31mg/dl	BUN	11.0mg/dl
Na	140mEq/l	Creati.	0.7mg/dl
K	3.8mEq/l	U-A	5.3mg/dl
Ca	4.8mEq/l	T.P.	7.4 g/dl
Cl	105mEq/l	A/G	2.15

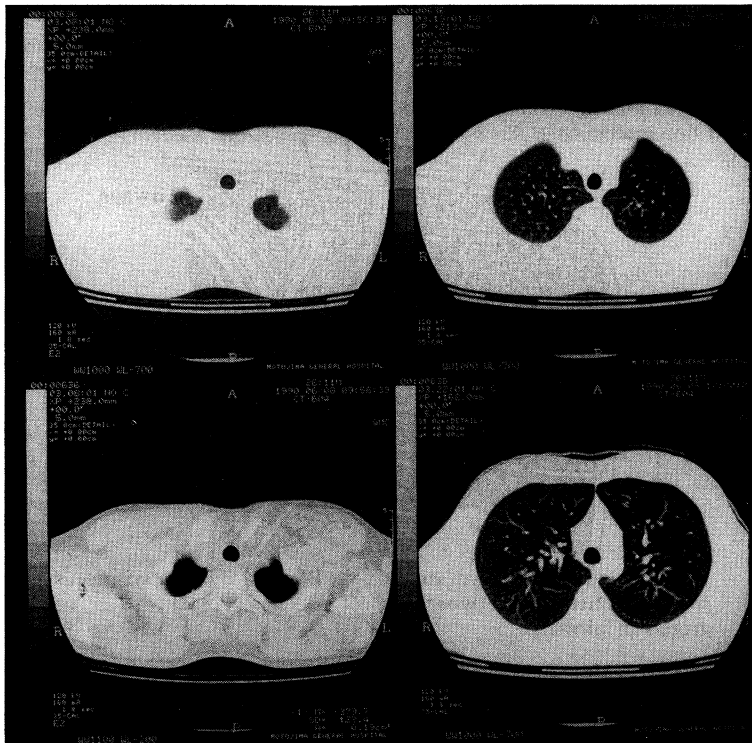


Fig. 2 Chest CT film showing Vacuum Phenomenon in left shoulder joint

った。この Type III減圧症が起こる病態についてはふたつのメカニズムが考えられている。そのひとつは Moon³⁾によって提唱されたもので、彼はカラー・ドプラー心エコーを用いた研究から「普段障害にならないシャント率の卵円孔開存者が潜水した場合、僅かな減圧性気泡が発生しても気泡は卵円孔を通過し AGE を起こす」と言うメカニズムである。しかしながら本例では血管造影により卵円孔は否定されている。もうひとつのメカニズムは Blebs あるいは末梢の気道に mucus が詰まれば、僅かな減圧でも肺泡が損傷し micro air embolism を起こすと言う病態現象である⁴⁾。Welder⁵⁾は人間の肺は小動物と異なり肺泡と肺泡の接する境のあちこちに疎性な肋膜組織が入り込み、その先端には壁の薄い静脈があるので、もし Fig. 3 のごとく末梢の気道が mucus で閉鎖されたまま数フィート減圧されれば、気道閉鎖のない肺泡域との間にズレが生じ疎性なこの隔壁が裂け、結果として裂けた部分の微小静脈より気泡が

入り込み micro air embolism に到る可能性を論じている。本例がこのメカニズムで発生したのであれば広範な皮下気腫と縦隔気腫と micro air embolism に起因した頑固な頭痛とがあった病像についての合理的な説明が可能である。

一方圧力変化を伴わず縦隔気腫が発生するのは、胸部または頸部の外傷で気管の損傷を合併した場合に限られる。きわめて稀な報告では剣道の練習終了後しばらく経って胸痛と呼吸困難で初診し縦隔気腫と診断された症例⁶⁾がある。その症例は怒責したまま激しい運動をした経過が明確であり、気管枝腺開口部と一致した部位に穿孔が有った事が気管枝鏡で観察されており気管枝腺の異常に起因した症例であったと推定されている。本例は怒責については十分問診したが該当する動作はなくやはり barotrauma と推定するのが妥当と思われる。

本例に似た症例としては、18m15分の潜水後の浮上中に肺破裂を起こすような仕事はまったくな

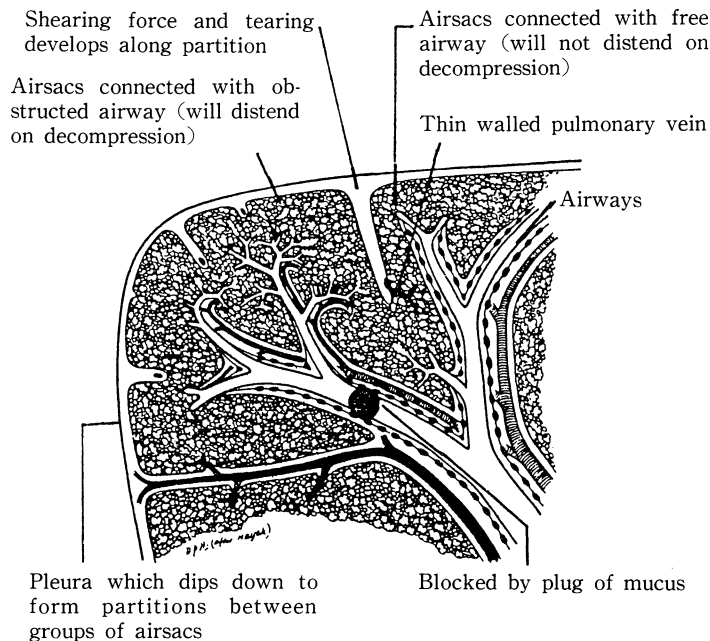


Fig. 3 Illustration of micro-air embolism

Diagrammatic cross section of human lung to show where shearing forces and tearing will occur if a branch of the airways system becomes blocked before or during decompression. (Walder 1973⁵⁾)

かったのに浮上後 AGE となった症例が Mellem⁹⁾らにより報告されている。またキャビンのシールドの不調が原因で起きた航空機減圧症の症例で、交信記録からは減圧中呼吸停止があった様子はなかったのに、胸部 X 線フィルム上に皮下気腫と縦隔気腫を認め、剖検後肺胞破裂の組織所見を観察した稀な症例を Neubauer⁷⁾らが報告している。こうした症例からも、減圧中の呼吸停止が無かったからと言って肺破裂が起きる可能性は否定出来ず、本症例は Walder の提唱するメカニズムで肺破裂が起こり micro air embolism になった稀なケースであると推察された。

結 語

肺破裂は突発的な理由で減圧中に呼吸停止をした場合以外は起きないと考えられているが、本症例は減圧時の呼吸停止がないにもかかわらず肺破裂に起因すると推定される皮下気腫および縦隔気腫が見られた特異なケースなので「圧暴露条件が

マイルドそのうえ減圧中に明らかな呼吸停止がないからと言って肺破裂は絶対起きない」と言った従来の固定概念は改める必要があると思われた。

【参 考 文 献】

- 1) Mark E. Bradley M.E : Pulmonary Barotrauma. In Bove A. A and Davis J. C. ed.; Diving medicine, W. B. Saunders Company 1990, 188-191
- 2) Neuman & Bove : Severe refractory DCS results from combined No-D dives and pulmonary barotrauma, Underwater & Hyperbaric Physiology IX.
- 3) Moon R. E. Camporesi E. M. Kisslo J. A. : Patent foramen ovale and decompression sickness in divers, The Lancet, 11, March 1989, 513-514
- 4) Vann R. D. : Mechanisms and risks of decompression. In Bove A. A. and Davis J. C. eds.; Diving medicine, W. B. Saunders Company 1990, 29-49
- 5) Walder D. N. 1973 Man in the deep-Part 1.

- Oceans 2000. 3rd World Congress of Underwater Activities. BSAC/CMAS. 1973, pp24-25
- 6) Mellem H, Emhjellen S, Horgen O; Pulmonary Barotrauma and Arterial Gas Embolism Caused by an Emphysematous Bulla in a SCUBA Diver, Aviat. Space Environ. Med., 1990, 61; 559-562
- 7) Neubauer J. C. et. al: Fatal pulmonary DCS; a case report, Aviat. Space Environ Med., 1988, 59, 1181-1184