

# C-1 減圧による末梢血行中の 気泡形成に関する研究 (第2報)

東京医科歯科大学公衆衛生

宮本智仁, 前田 博, 真野喜洋  
井田和美, 柴山正治, 中西芳樹

始めに 減圧症の主な原因とされる血中の遊離気泡が、どのような形で形成され、又、その後の救急再圧によって、どの様に吸収されるかと云う事は、興味ある問題である。我々は、ハムスターを高圧タンク内で加圧減圧して、その頬袋の毛細血管内に気泡を生ぜしめ、それを顕微鏡写真で連続観察する実験を行い、前回の本学会で報告した。今回は、5例のハムスターについて、一旦気泡を発生させた後、再加圧及び減圧を繰返す実験を行なった。

方法 装置は、耐圧100kg/cm<sup>2</sup>の円筒形高圧タンクと、顕微鏡、ビデオカメラ、ビデオコーダーから成って居る。先ず、ゴールデンハムスターをネムブタール(60mg/kg)で腹腔内麻酔を行った後、その頬袋を引出して切開一層にし、ガラス板にアロンアルファを用い接着したものをそのままタンク内に入れ、加圧及び減圧をし乍ら、顕微鏡写真としてビデオコーダーに録画した後、気泡形成の推移、血行及び血管の動態変化などについて検討を行なった。尚、ハムスターは10ATAに15~30分間曝露後、急速減圧され、血中気泡形成を確認後、救急再圧の意味で再加圧及び減圧された。

## 結果と考察

5例のハムスター中1例は最初の加圧減圧により死亡したが、残りの4例は、再度の加圧減圧に耐えて生存した。

### 1) 気泡形成に関して

最初の加圧及び急速減圧により生じた気泡を、同一視野内に於て、その後の再加圧により吸収し得たものは1例も無かった。即ち、多くの場合再加圧すると、気泡は圧縮され乍ら視野外に流れ去るので、果してこの気泡が視野外で溶解吸収されたものが、又気泡のまま存在したかは定かでない。

そしてその後、第2回目の急速減圧を行った場合、初回に生じた気泡と較べて更に大きな気泡となり、視野下の大小血管に分布する様になる。これは、再度の加圧及び減圧により、新たな気泡形成を起して、これが既に生じて居た気泡に加わる為と考えられる。従って、繰返し潜水及び繰返し再発によって生じた減圧症は、一回潜水時或は初発の減圧症と比較した場合、より複雑な気泡形成に基づく厄介な減圧症である事が、この事から推察される。

## 2) 血流に関して

一般に、初回の気泡発生後、極く短時間内に再加圧を行えば、この様な毛細血管に於ても再び血流が始まるか、もし再加圧が遅れると、血液凝固が起こる為か、正常な血流を再開させる事が困難になる。即ち、再加圧によって気泡の吸収を企ったとしても、再加圧の時期が遅れるならば、この様な血流障害の為に、末梢の機能回復は困難になると思われる。これは、一般に減圧症発生後、出来るだけ速やかに救急再圧加療を開始しなければ、末梢部の障害を遺し、治療効果が少いと云う事を裏付ける様である。

## 3) silent bubble に関して

この実験に於ては、silent bubble の呼ばれる血球大の小気泡を確認する事は出来なかった。最初の急速減圧後、血管外の組織に多数の静止した小気泡が出現するのが認められたが、血管内に於ては、気泡は末梢小血管全体を占める大きな mass として認められた。

これは、視野内に見られる小血管よりももっと中枢部に於て silent bubble が出現した後、融合して視野内に流入するのか、或は、このハムスターにとっては、加圧及び減圧の条件が酷し過ぎるので、もし silent bubble が出現しても直ちに融合してガスのかたまりになって了うものと思われる。

## 4) 血管の収縮その他に関して

圧曝露中及び減圧中に、一過性の血管の収縮が認められ、減圧終了と共に解除される。又、血流方向がしばしば変化したり、血管分岐部に白濁して見える乱流が認められた。という事は、この様な血管の収縮は、気泡の出現等と共に、末梢部小血管に於ける血流に対して可成りの影響を与える事が考えられる。

## 終りに

圧曝露及び急速減によって、ハムスターの頬袋の毛細血管内に生じた気泡を、再加圧により視野内に於て吸収させる事は出来なかったが、この「再加圧」という操作によって起こる二三の興味ある現象を観察することが出来た。今後は更に、加圧及び減圧の条件設定等に留意し乍ら、同様の実験を続けたいと思う。

〈質問〉 九州労災病院 林 皓

我々は減圧症発生においては、静脈系の関係を重視しているわけですが、宮本先生の実験では、気泡発生あるいは、血管や血流の変化は静脈系、動脈系のいずれに見られたか。

〈答〉 東京医科歯科大学 宮本智仁

拍動がほとんど見られなかった事より、動脈が関与しているものと思われる。