

A-3. 高気圧酸素下における

脳血管収縮作用についての検討

岡山大学医学部脳神経外科

藤本俊一郎 長尾省吾 岩槻 清

岡尾昭二郎 秋岡達郎 二宮 彦

西本 詮

香川労災病院

菅田静海 田淵典久

頭蓋内圧亢進時における脳血管の緊張低下に対してHyperbaric Oxygenation(以下 OHP と略す)を施行すると脳血管のCO₂ 反応性の回復, および脳灌流圧に対する血管床の圧緩衡作用の改善が認められることは既に報告した。この一連の実験の結果, 脳血管のO₂ に対する反応性はCO₂ 反応性が保たれている状態のみ認められており, O₂ の脳血管収縮作用はCO₂ を介して作用している可能性がある。すなわち, OHP により脳組織中のCO₂ が減少し, 脳血管が収縮するという考えである。そこで今回はO₂ の脳血管収縮作用にCO₂ がどの程度関与しているか検討したので報告する。

(Fig. 1)はMeyer-後藤らのCO₂ の脳血管作用機序を図示したものである。我々もCO₂ は脳血管に直接作用するものではなく, 最終的には炭酸脱水素酵素によりCO₂ が[H⁺]化され, 脳血管細胞平滑筋に作用するという立場をとっている。そこで, CO₂ の[H⁺]へのinhibitorであるAcetazolamideを50 mg/Kg という大量投与し, CO₂ の脳血管への作用を阻止した場合, O₂ が脳血管を収縮させるものかどうかを検討した。

実験は雑種成犬40頭を用いThiopental 10 mg/Kg の静脈内投与の後気管内挿管を行い, Succinyl choline chloride (SCC) 40 mg 筋注の後 Takaoka の Respi-rator で PaCO₂ 約40 mmHg の調節呼吸下で行った。Oxygenation による脳血管収縮の結果おこる脳血管床の変化の指標として脳脊髄圧を測定した。脳脊髄圧の測定は大槽穿刺により行った。

(Fig. 2) OHPは2ATP100%O₂ 条件下で行い, 血液及び髄液のガス分析は, chamber 外で Diameter 社のMK-2を用い測定した。

(Fig. 3) はPaCO₂ 約40 mmHg の調節呼吸下で Acetazolamide 50 mg/Kg 投与5分, 15分後の動脈血 PCO₂, PH, HCO³⁻を3例について示したものである。

Acetazolamide 投与15分後にはCarbonic Anhydrase が阻害されるため、 PCO_2 は上昇し、Carbonic Acidosis に傾く。(Fig. 4) はこの時のCSFの推移を示したものであるが、動脈血と同様の傾向を示している。

Acetazolamide 投与後のOHPの実験については、Carbonic Anhydrase が充分 inhibit されたと考えられる投与15分後より開始した。

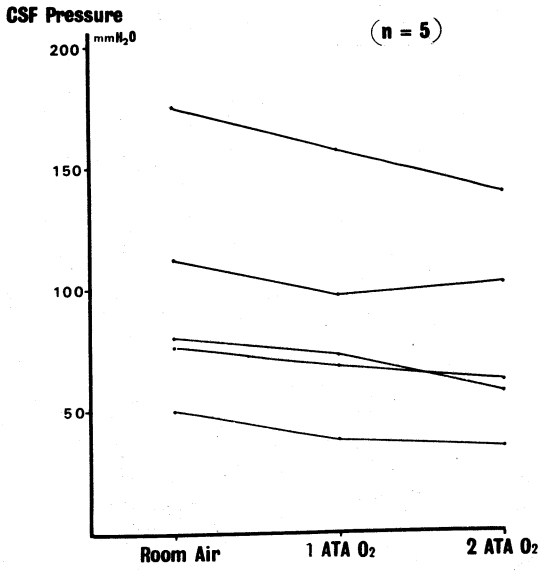
(Fig. 5) は $PaCO_2$ 約40 mmHgの調節呼吸下に Oxygenation した際の髄液圧の推移を5頭について実測値で示したものである。1 ATA O_2 、2 ATA O_2 の Oxygenationにより髄液圧は低下する。この際の room air呼吸時の髄液圧の値を100%として、それぞれのOxygenation による髄液圧の低下を% decrease で示したのが(Fig. 6)である。

(Fig. 7) はAcetazolamide投与群の Oxygenation による髄液圧の推移を実測値で示したものである。Oxygenation により髄液圧は低下する。それぞれの Oxygenationによる髄液圧の低下を% decrease で示したのが(Fig. 8)である。

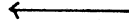
(Fig. 8) は先のAcetazolamide 投与群の動脈血 PCO_2 の推移を示したものである。Oxygenationにより動脈血 PCO_2 の低下は3頭にみられたが、実験を通じて約3 mmHgの低下と少なく、一方動脈血 PCO_2 が軽度上昇した3頭についても、全例に髄液圧の低下が認められる。

Acetazolamide 投与前後における Oxygenation による髄液圧の低下を% decrease で比較したのが(Fig. 10)である。Acetazolamide 非投与群では1 ATA O_2 で16%、2 ATA O_2 で24%の髄液圧の低下が、Acetazolamide 投与群では1 ATA O_2 で15%、2 ATA O_2 で26%の髄液圧の低下がありほとんど有意差は認められなかった。すなわちAcetazolamide 50 mg/kg という大量投与により、 CO_2 の H^+ 化をblockし、 CO_2 の働きを阻止した後においても、Oxygenation によって同程度の髄液圧の低下が認められたことは、 O_2 が脳血管収縮性に作用する場合に、 CO_2 を介さず直接脳血管壁に作用していることを示唆していると考ええる。

Changes of CSF Pressure following OHP



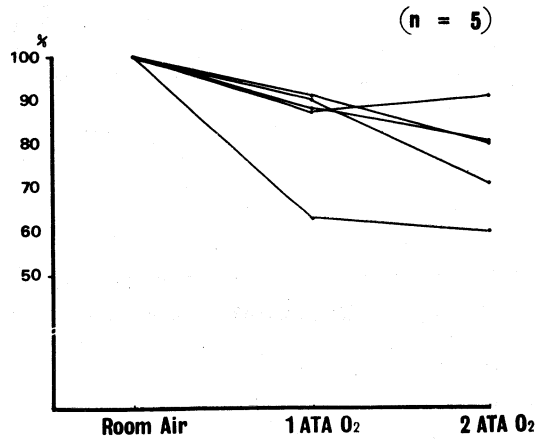
(Fig. 5)



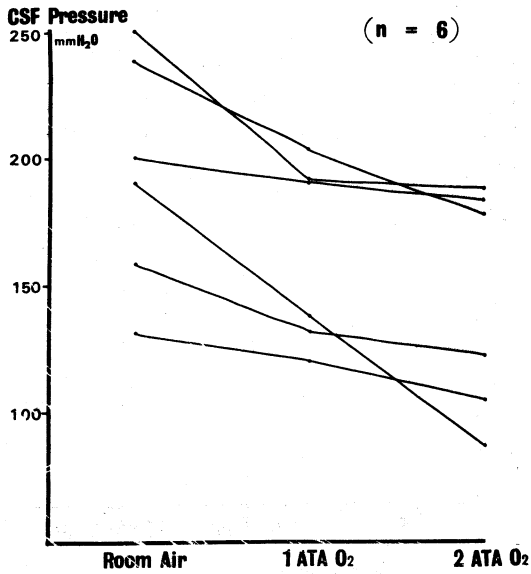
(Fig. 6)



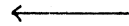
% Decrease of CSF Pressure following OHP

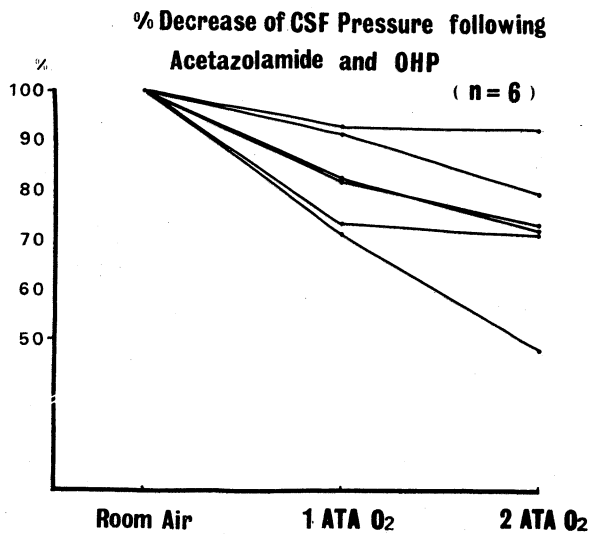


Changes of CSF Pressure following Acetazolamide and OHP



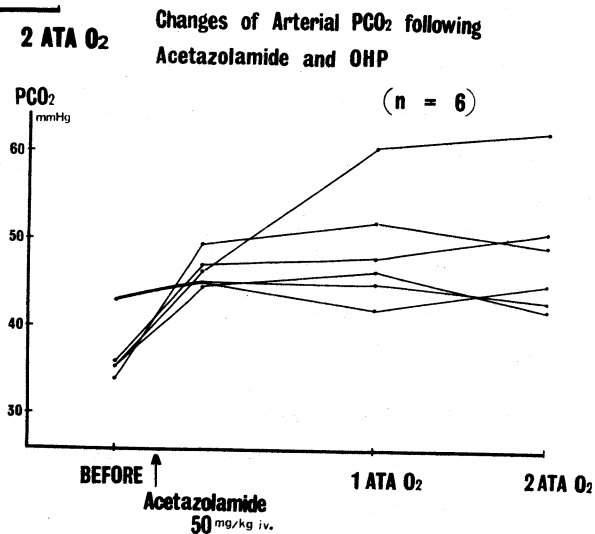
(Fig. 7)



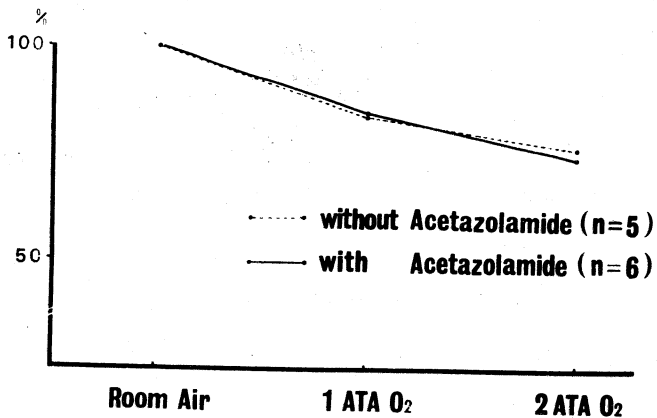


(Fig. 8)
←

(Fig. 9)
→



% Decrease of CSF Pressure following OHP with and without Acetazolamide



(Fig. 10)
←