

A-5. 酸素中毒 その1

頻回の高圧酸素暴露における貧血と血液成分の変化について

北野病院内科 松岡 毅

同 神経科 今井安男

近畿大学医学部外科

久山 健

我々は、OHP治療を行ってきた多くの患者を対象とし、短期と長期にわけ、その血液性状の変化につき検討した。1日1回、60分、2ATAの高圧酸素治療法をつづけた。短期のものは、10回前後とし、長期のものは、30~60回の高圧酸素暴露を目標とした。

red cell population の変化は、Fig. 1に示した。短期、長期とも一定の血球数の減少を認めた。又血小板の変化は、ほとんど有意の差を認めなかった。

Ht では、Fig. 2の上に表示した如く、長期の高圧酸素暴露で、若干の低下傾向を認めたが、もともと貧血のあった症例では、上昇した症例もあった。その赤血球平均体積であるMCVでは、下の図の如く、3例で減少し2例で増加し、他の変化はあまりなかった。

血色素量の変化は、Fig. 3の上の如く、短期長期とも全例が可成りの減少を認めた。著明に減少した一例は、溶血を起した症例であった。一方、図下の如く、赤血球の平均色素量であるMCHでは、その変化は軽度であった。

次に、全血での粘度の変化は、Fig. 4. に示した。5回の高圧酸素暴露で、その粘度が低下した。又1回ごとの各前後比較でも減少した。しかしこれらの患者は、中高令の脳血管障害の患者であった。

OHP治療中の血液ガス、pHの変化は、Fig. 5. に示した。暴露中は大きく変化するが、後には、ほとんど正常範囲にもどっていた。

これらの事実を確かめるため、健康な成熟ラットを用いて、3ATA、2時間、連日1回の高圧酸素暴露実験を行った。短期2回の5匹、長期23回の5匹、無処理の5匹を対象とした結果、Fig. 6. に示した成績を得た。MCVでは、短期で増加、長期で減少した。Htでは、短期で変化なく長期で減少した。赤血球膜抵抗は短期で変化なく長期では、抵抗幅の縮小と最小抵抗値の低下があった。赤血球数は、短期で減少、長期で増加した。血小板、白血球の変化はほとんどなかった。MCHは、長期で減少した。全血での粘度の変化は、コントロール、短期、長期で検討した結果、コントロール群と比較してこの実験での高圧酸素暴露群では、上昇した。

最後に、血液像の変化は、赤血球でみられた。短期の酸素暴露では、赤血球は、シュリンケージし、血色素が不均一で膜周辺にかたよった像を認めた。又長期では、上記所見と赤血球の大小不同を認めた。(Fig. 7. 参照。)そして、Price Johnse curve の変化を認めた。

[考 察]

我々の検討した症例は、OHPの適応のあった患者であり、若干の血液系の異常のある対象であろう。その結果、red cell population の低下、Color index の減少が認められ、MCV、MCH、Ht、Pt の変化はあまり認められなかった。従って、溶血性貧血の傾向が一番考えられた。文献的には、Osmotic fragility の変化、Acetylcholine estelase の低下、H₂O₂ sensibility の低下とPerioxidationによる赤血球膜の変化と hemolysis があり、red cell population の減少が、報告されており、我々の結果と一致した。

次に、健康ラットでの実験結果を検討すると、短期では、赤血球数の減少とMCTの低下を認めたが、MCVはむしろ増加し、Htは特に変化しなかった。

これは、血液像でみられた赤血球膜自体の変化が膜硬化をきたし、全血の粘度が上昇したためであろう。一方長期では、赤血球数はむしろ増加し、MCT、MCH、MCVは減少した。そしてHtの低下もあまりなかった。これは、血液酵素系をかいしてのOxygen tolerance が、長期では、働いてくるためであろう。そして、血液像で大小不同症と膜硬化があり、Osmotic fragility の変化があった点からも裏づけられた。臨床例と動物実験との成績の差異は、この様なメカニズムの強弱によるものと考えられた。

最後に、頻回のOHP暴露が、血液系に及ぼす影響は、充分考えられ、red cell population の低下と赤血球膜の変化が大きかった。又溶血傾向も認められた。しかし、短期と長期で大きな差を生じない点は、Oxygen tolerance の他、臨床例ではグルタチオン剤、Tocophenol の投与があり、予防されたと考えられる。

Fig. 1. RBC, Pt

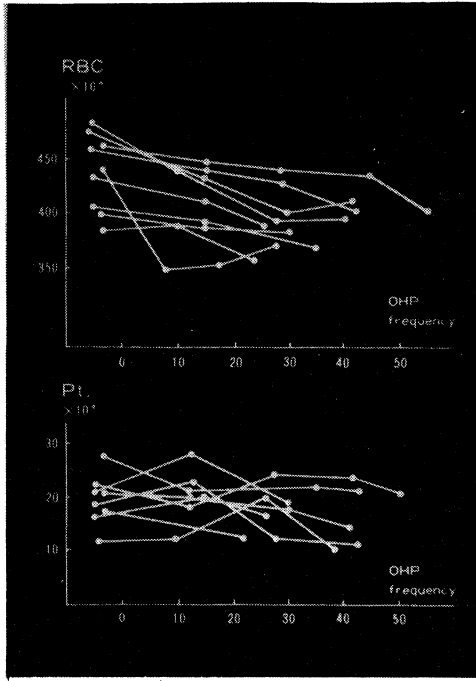


Fig. 2. Ht, MCV

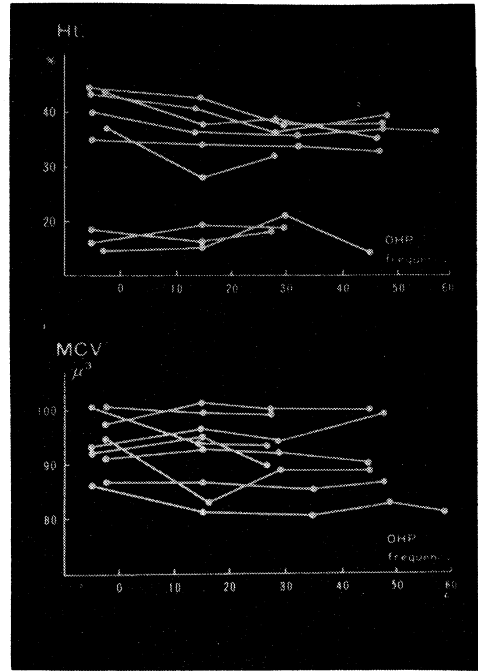
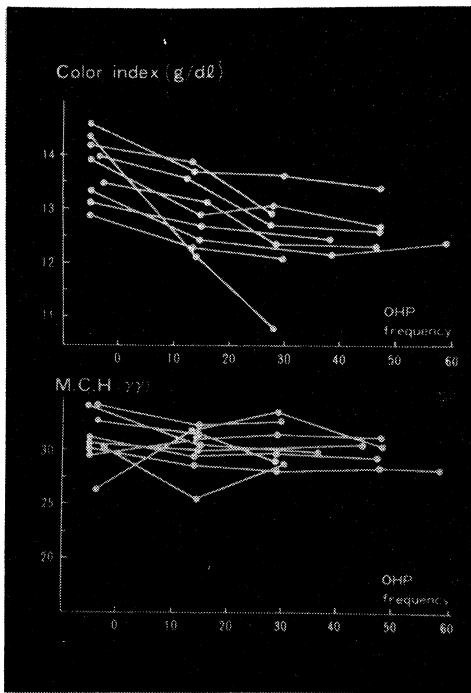
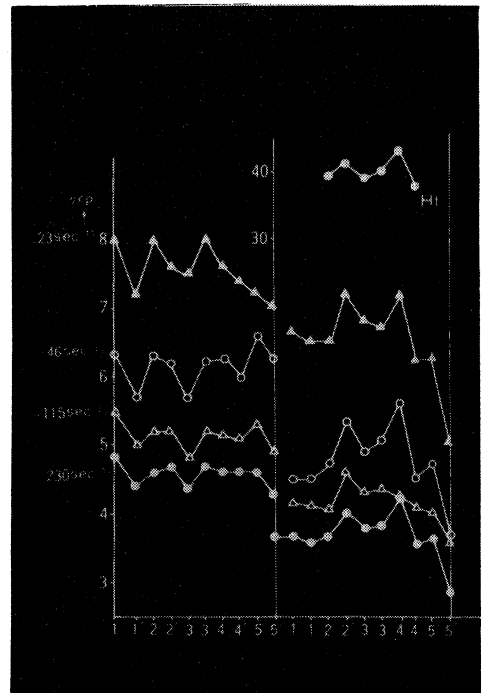


Fig. 3. Color index, M. C. H



Ffg. 4. ncp (粘度)



Blood gas analysis.

OHP 2ATA	PH	P _{CO₂}	P _{O₂}	HCO ₃ ⁻
before	7.405	48.5mmHg	81mmHg	29.0mEq/L
14 days	7.58	44.9mmHg	102mmHg	27.5mEq/L
48 days	7.40	47.0mmHg	88mmHg	27.6mEq/L

OHP 2ATA	PH	P _{CO₂}	P _{O₂}	HCO ₃ ⁻
before	7.40	47.0mmHg	88mmHg	27.6mEq/L
1 hour	7.455	44.5mmHg	536mmHg	29.7mEq/L

Fig. 5.

Blood gas analysis

Fig. 6.

Findings of hematology

Findings of hematological changes in the OHP treatment.

	C n=3		S n=4		L n=6	
MCV μ ³	88	SD=3.87	105	SD=3	70	SD=8.01
Ht %	48	SD=0.00	49	SD=1.5	46	SD=5.01
Erythrocytosis %	0.37	SD=0.01	0.38	SD=0.00	0.37	SD=0.01
Fragment %	0.48	SD=0.00	0.49	SD=0.01	0.44	SD=0.017
RBC 10 ⁶ /mm ³	548	SD=27.2	470	SD=21.2	656	SD=183.6
WBC 10 ⁶ /mm ³	10.4	SD=2.6	8.9	SD=6.7	9.4	SD=6.4
PL 10 ⁶ /mm ³	67	SD=19.5	46	SD=21.6	45	SD=6.4
MCH %	28.9	SD=1.52	34.4	SD=0.22	24.5	SD=2.01

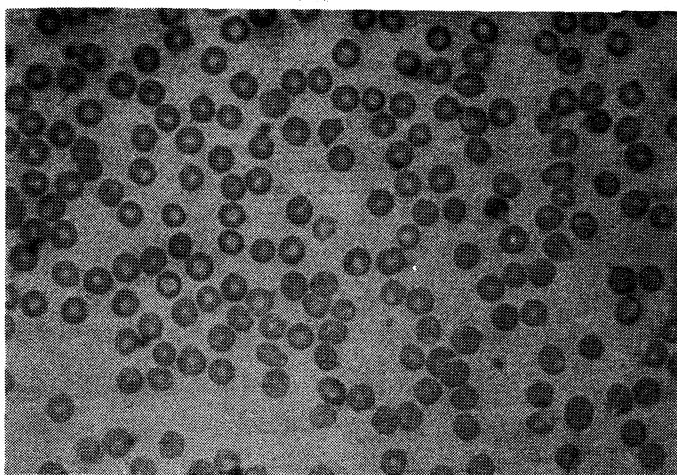


Fig. 7. 血液像 (写真)

《 質 問 》 九州労災病院 高圧医療研究部 林 皓

OHPと赤血球系を考える場合、Räihä, mengel などのごとく溶血を言うものと、高分圧酸素による赤血球造成抑制を言うものがある。貴発表によると溶血が認められたとのことであるがその場合、網状赤血球はどうであったか、又顕微鏡的に溶血現象が認められたか否か

《 答 》 北野病院 内科 松岡 毅

1. 網状赤血球の出現は、我々の症例でかなり認められた。又血液像でも赤血球破壊像もあった。
2. OHP治療をした患者での検討であり、健康者での検討は不可能であるため、明確な回答はできない。
3. 10～14回程度のOHP暴露で、貧血傾向が出始める。しかし長期になればより強くなる事はない。これは Oxygen tolerance が働くためであろう。