

## 7. 高圧酸素環境の副腎皮質機能におよぼす影響

### —実験的研究—

伊坪喜八郎\* 面野静男\* 小林 進\*  
綿貫 喆\* 藤林しむ\*\* 針村 裕\*\*  
吉田敬一\*\*

高気圧、高分圧酸素という異常環境が人によつては一種の stress になっているのではないかと考えられる症例が稀にある。そこで今回は家兎を用いて実験的に、臨床応用範囲の OHP で果してどの程度、下垂体—副腎系が賦活されるのかを検討した。

#### 方 法

体重 2.0~3.0kg の雄性雑種白色家兎を用い、実験まで1週間、室温で飼育し、水および固形飼料は自由に摂取させた。測定項目は Ht 値、Hb 値、RBC 数、plasma corticosterone、2・3-DPG、である。Plasma corticosterone は蛍光法<sup>1)</sup>により、赤血球内 2・3-DPG は Nygaard<sup>2)</sup> らの方法により測定した。実験プログラムおよび結果は以下のごとくである。

#### 結 果

(I) 家兎の plasma corticosterone の日内変動  
家兎 5 匹を動物実験用 chamber に入れ、加圧せず、8.30am より 8.30pm まで3時間ごとに採血し、plasma corticosterone の日内変動値を測定した。結果をみると、やはりヒトやラットなどと等しく、早朝に高値を示し、以後次第に減少していくことが判った。この日内変動値を基礎とし、以下の実験の control 値とした。

(II) 高圧酸素 2kg/cm<sup>2</sup> 曝露前後の家兎 plasma corticosterone の変化

(a) 加減圧 (10分間) 群

家兎 4 匹を動物実験用 chamber に入れ、純酸素にて chamber 内空気を追い出した後、5分間にて 2kg/cm<sup>2</sup> まで純酸素にて加圧し、直ちに減圧を開始し5分間で減圧終了させたグループの高圧酸素曝露後の plasma corticosterone は前値 (control 値) の約 2 倍にまで増加した (Fig 1)。

(b) 2kg/cm<sup>2</sup>, 2時間曝露群

同様に 9 匹の家兎について 2kg/cm<sup>2</sup>, 2時間曝露 (加減圧に要する時間各10分を含まず) 後の plasma corticosterone は (Fig 2) のごとく、直後にはやはり前値 (control 値) の約 2 倍に増加し、3時間後には control 値に戻り、24時間後の値も control 値にほぼ等しい値を示しており、2kg/cm<sup>2</sup>, 2時間程度の OHP では副腎皮質系は刺激を受け賦活されるがその程度は軽微であり、早期に control 値に戻り、可逆的であることが判った。

(c) 2kg/cm<sup>2</sup> 2時間, 連日21日間曝露群

21日間連続に 2kg/cm<sup>2</sup> 2時間高圧酸素に曝露した後、曝露直後採血し家兎 plasma corticosterone を測定してみると (Fig. 1) および (Fig. 4) のごとくやはり control 値に比して高値を示している。しかしその増加率は (Fig. 3) のごとく、加減圧群、2kg/cm<sup>2</sup> 2時間1回曝露群に比して低く control 値の約150%程度にしか上昇しない。これは慣れの現象であり、副腎皮質の疲憊によるものではないことは次の結果より想定される。

(III) 1—24ACTH (5μg/kg) 投与による21日間連続曝露群の副腎機能試験

21日間連続 2kg/cm<sup>2</sup> 2時間高圧酸素に曝露した群のうち4匹で、減圧後24時間で plasma corticosterone を測定したが control 値とほぼ等しく、またその直後におこなった ACTH 副腎刺激

\*東京慈恵会医科大学第1外科

\*\*昭和大学医学部公衆衛生

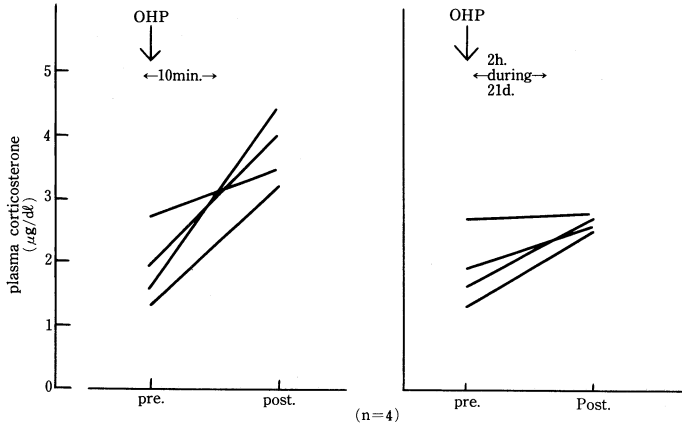


Fig. 1 短時間 OHP(2kg/cm<sup>2</sup>)後の plasma corticosterone の変動

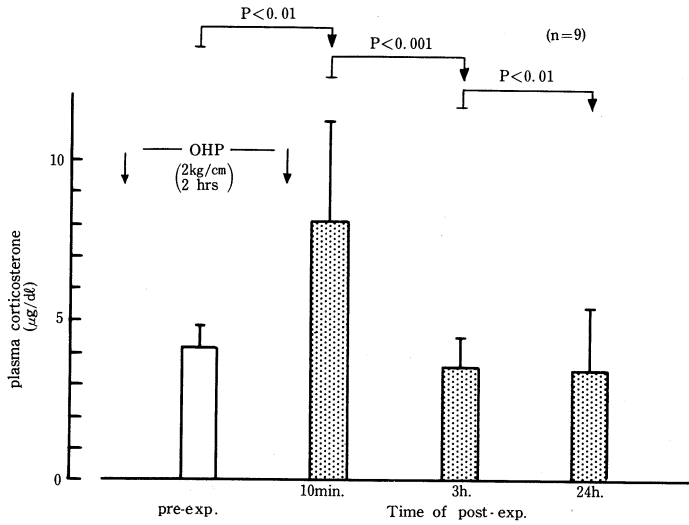


Fig. 2 OHP (2kg/cm<sup>2</sup> 2hrs)後の plasma corticosterone の変動

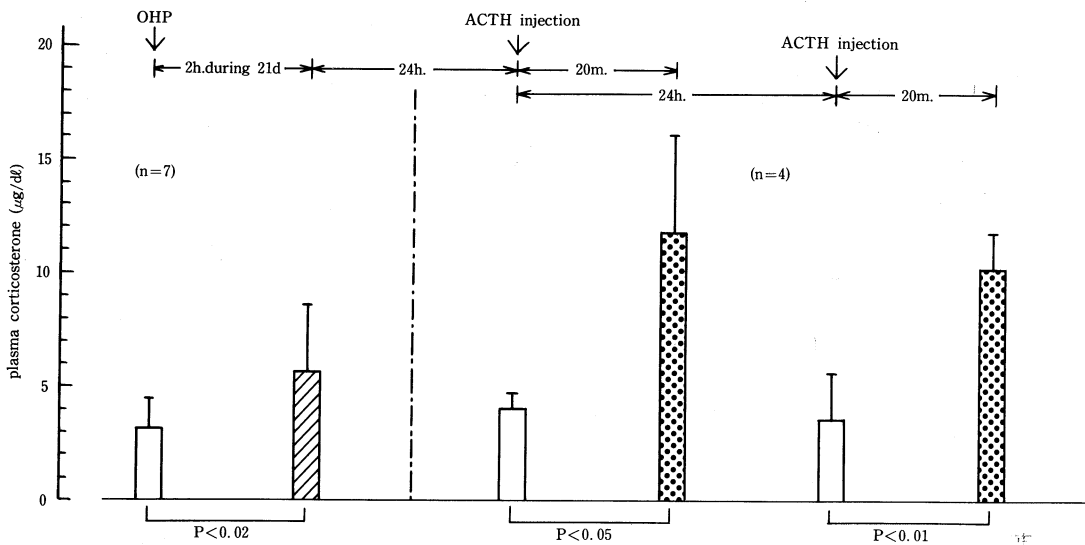


Fig. 3 OHP (2kg/cm<sup>2</sup> 2hrs/day) 後の副腎皮質刺戟試験

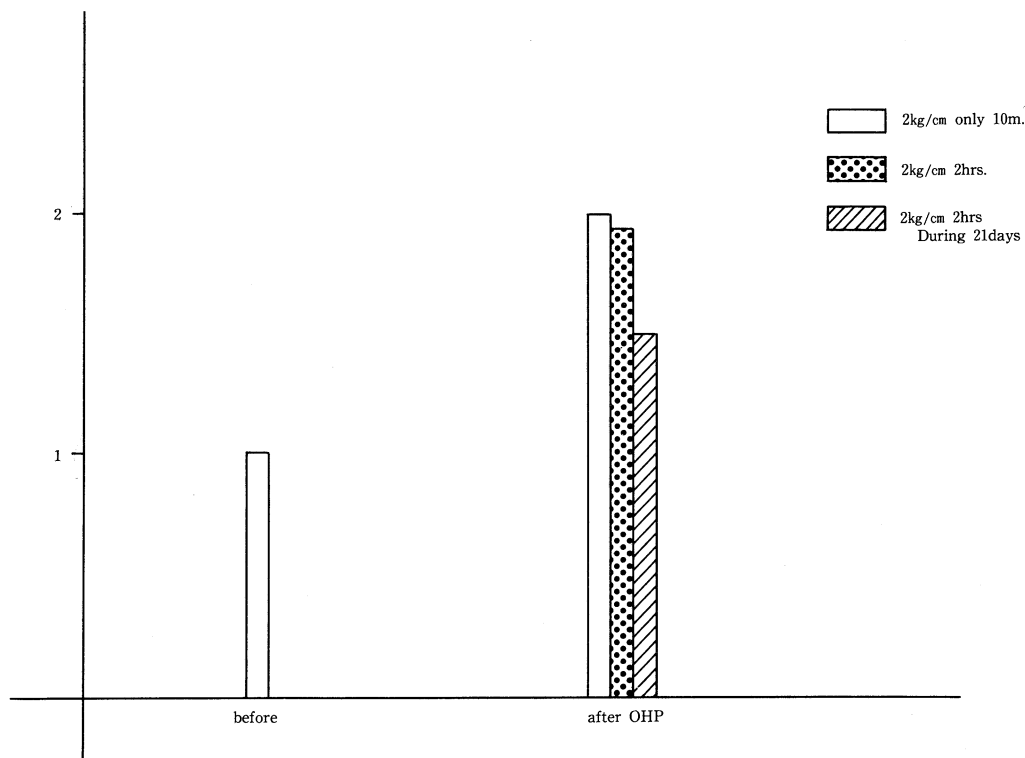


Fig. 4 OHP 直後の plasma corticosterone 増加率

試験(1—24ACTH  $5\mu\text{g}/\text{kg}$  投与による)でも plasma corticosterone は control 値の2倍以上に増加し, 副腎皮質機能は正常に保たれていることが確認された。

#### (IV) 赤血球内 $2 \cdot 3\text{-DPG}$ の変動

大きな変化はみられないが, 詳細については別に記載する。

#### 考 察

このようにOHPによってもたらされる corticosterone の増加が高分圧酸素によるものか, または高気圧による刺戟によるものかは今後検討されなければならないと考えるが, 僅か10分間の加減圧後も plasma corticosterone が増加しているところから推測すれば気圧変動の影響が大きいと考えられるが, 長時間にわたるOHPでは副腎に出血などをみることもあり, 高分圧酸素の影響も考慮されなければならない。またこのような plasma corticosterone の増加を来たす生体内 mechanism についても今後検討されなければならない。すなわち, OHPが交感神経系を直接刺

戟し, その副腎枝の直接的刺戟によって分泌が亢まるのか, adrenalin-ACTH系を介して刺戟されるのか, またはもっと高位の中枢から下垂体前葉を介して副腎が賦活されるのか, 今後の検討をまちたい。いずれにしてもOHPによって副腎系が賦活されることは事実であり, 現在まで臨床的に適応とされている各種の疾患に対する効果についても, 副腎皮質 steroid の分泌促進による影響も加味されている可能性もあると考えられる。なお臨床応用範囲のOHPでは長期間おこなっても副腎皮質機能低下は全くみられないことが確認された。

#### 【参 考 文 献】

- 1) Silber, R.H. et al: Clin. Chem., 4: 278, 1958.
- 2) Nygaard, S.F. & Rorth, M.: Scan. J. Clin. Invest., 24: 399, 1969.
- 3) Moore, F.D. et al: Ann. Surg., 141: 145, 1955.
- 4) Hume, D.M. et al: Ann. Surg., 143: 316, 1956.
- 5) 梅原, 佐藤: ステロイドホルモン, V 糖質副腎皮質ステロイド, 南江堂, 1967.