

흰쥐의 콩팥성 고혈압에 있어서 혈액량의 증가

Increased Blood Volume in the Renal Hypertensive Rats

서울대학교 의과대학 생리학교실

金潤聖 · 尹秉鶴 · 辛鳳夏 · 南基鏞

실험적 고혈압증에 있어서 혈액량 내지는 세포의 체액량이 증가한다는 보고가 있다. 흰쥐에서 소금 부하로 일어난 고혈압증에서 혈액량이 증가하며¹⁾, 실험적 고혈압증 발생에는 동물의 수화(hydration)가 필요하고 따라서 세포의 체액량의 증가가 있어야 한다고 한다²⁾. 한편으로는 개와 흰쥐에 있어서 실험적 콩팥성 고혈압증에서 특별히 혈액량의 증가가 증명되지 않았다고 한다^{3,4)}.

이 논문은 실험적 콩팥성 고혈압증이 발생한 흰쥐에 있어서 혈장량 및 혈액량의 증가를 보고하는 것이다.

실험 방법

실험적 콩팥성 고혈압증이 발생한 흰쥐 10 마리에서 T-1824 회색법으로 혈장량을 측정하고 헤마토크릿 값으로부터 혈액량을 셈하였다. 실험적 고혈압증은 Page⁵⁾법을 따른 것으로 金潤聖 및 南基鏞⁶⁾에 따라서 20% cellulose acetate 로 적신 가세포 양쪽 콩팥을 감싸 주어서 신장주위염(perinephritis)을 일으킴으로써 발생케 하였다. 수술 후 46~84 일에 혈장량을 측정하였는데, 흰

쥐꼬리에서 tail-method로 측정한 동맥혈압 값은 적어도 144 이상으로 174 mmHg 사이에 분포되었다.

혈장량 측정은 T-1824 회색법을 사용하였던 바 崔德瓊⁷⁾의 방법과 같은 것이었다. Wintrobe 시험관을 사용하여 측정한 헤마토크릿 값을 이용하여 혈액량을 계산하였다.

실험성적 및 고찰

실험적 콩팥성 고혈압증을 일으킨 흰쥐의 혈장량과 혈액량 측정 성적을 제 1 표에 보인다. 양쪽 콩팥을 감싸는 수술을 한 후 46 일 내지 84 일에 측정한 것인데 혈장량이 평균 14.0 밀리리터 및 6.5% 체중이었으며, 혈액량은 24.1 밀리리터 및 10.7% 체중이었다.

여기에 얻은 값은 흰쥐의 정상값에 비하면 훨씬 큰 것으로서 콩팥성 고혈압증에서는 혈장량과 혈액량이 증가된 것을 가리킨다. 흰쥐의 정상값은 저자들이 전에 보고한 바⁷⁾ 혈장량이 4.14% 체중, 혈액량이 7.42% 체중이 있다. 이밖에도 같은 T-1824 회색법을 사용한 값으로 혈액량이 5.92⁸⁾%체중, 7.2⁹⁾%체중, 7.98³⁾%체

Table 1. Plasma and blood volume in renal hypertensive rats

| No. | B. wt. gm | BP mmHg | Days after encapsulation | Hct | PV | | BV | |
|------|-----------|---------|--------------------------|--------|-------|---------|------|---------|
| | | | | | ml | % b.wt. | ml | % b.wt. |
| 26 | 206 | 174 | 46 | | 14.3 | 6.93 | | |
| 31 | 237 | 144 | 65 | 0.474 | 13.9 | 5.91 | 26.4 | 11.1 |
| 36 | 278 | 158 | 60 | 0.443 | 19.2 | 6.91 | 34.4 | 12.3 |
| 38 | 145 | 170 | 74 | 0.310 | 11.6 | 8.02 | 16.8 | 11.5 |
| 39 | 300 | 166 | 65 | 0.465 | 13.4 | 5.46 | 30.5 | 10.1 |
| 43 | 233 | 166 | 84 | 0.430 | 13.9 | 5.98 | 24.4 | 10.5 |
| 44 | 212 | 160 | 83 | 0.408 | 12.8 | 6.04 | 21.3 | 10.0 |
| 49 | 191 | 165 | 52 | 0.422 | 11.1 | 5.8 | 19.2 | 10.0 |
| 50 | 275 | 165 | 52 | 0.284 | 20.08 | 7.3 | 27.9 | 10.1 |
| 51 | 173 | 165 | 60 | 0.376 | 11.9 | 6.9 | 18.8 | 10.9 |
| Mean | 225 | | | 0.403 | 14.0 | 6.50 | 24.1 | 10.7 |
| S.D. | 46.8 | | | 0.0596 | 4.21 | 0.731 | 5.36 | 0.721 |

중 등의 보고가 있으나 어느 것도 이 실험에서 얻은 값인 10.7% 체중보다는 작은 것이다.

신장주위염이 아니고 식염 부하로 일어나는 고혈압증에서는 혈액량 증가는 과도적이어서 고혈압증이 그냥 계속하는데 불구하고 혈액량은 먼저 대조값으로 회복한다는 보고가 있다¹⁰⁾. 이렇다면 고혈압증일지라도 측정하는 시기에 따라서 혈액량 값은 변동이 없거나 또는 증가한 것으로 될 것이다. 콩팥을 부분적으로 제거하고 소금을 부하하면 고혈압증은 수일 이내라는 단시일에 발생하는데 이 경우에는 혈액량 증가는 과도적인 수가 있다. 그러므로 측정자에 따라서는 혈액량은 변화가 없다고 또는 증가하였다고 보고하게 될 것이다. 저자의 실험은 콩팥을 감싸고 적어도 40일이 지나서 거의 3개월에 이르는 사이에 혈액량을 측정하여 모두 예외없이 크게 증가한 값을 얻은 것인데 여기서 혈액량 증가가 다른 형식의 고혈압증과 마찬가지로 과도적이었던가는 직접적으로 증명하는 실험은 하지 못하였으나, 한달 이상에서 3개월이라는 오랜 시일 사이의 관찰이므로 신장주위염으로 나타난 고혈압증에 수반하는 혈액량의 증가는 과도적인 것은 아니고 계속적인 현상이라고 말할 수 있겠다.

결 론

실험적 신장주위염으로 일으킨 고혈압증이 나타난 흰 쥐 10마리에서 T-1824 회색법으로 혈장량과 혈액량을 측정하였다. 혈장량은 6.5% 체중, 혈액량은 10.7% 체중으로서 정상 흰쥐의 값보다 훨씬 증가된 것이었다. 이 혈액량의 증가는 과도적인 것이 아니고 계속적인 것을 고찰하였다.

ABSTRACTS

Increased Blood Volume in the Renal Hypertensive Rats

Yoon Sung Kim, M.D., Byong Hak Yoon, M.D.
Bong Ha Shin, M.D. and Kee Yong Nam, M.D.

Department of Physiology, College of Medicine
Seoul National University, Seoul, Korea

Blood volume was measured in renal hypertensive rats by plasma dye (T-1824) method. Plasma volume

was 6.5% body weight and blood volume was 10.7% body weight. These figures are far greater than those of the normal rats. The increased blood volume in renal hypertensive rat was thought to be not transient but continuous as much as the hypertension lasted.

REFERENCES

- 1) Griffith, J.Q. and D.J. Ingle: *Blood volume in experimental hypertension following subtotal nephrectomy: Effect of posterior pituitary lobectomy. Proc. Soc. Exp. Biol. Med.*, 44:538, 1940.
- 2) Houck, R.C.: *Effect of hydration and dehydration in the chronic bilaterally nephrectomized dog. Am. J. Physiol.*, 176:183, 1954.
- 3) Beckwith, J.R. and A. Chanutin: *Blood volume in hypertensive partially nephrectomized rats. Proc. Soc. Exp. Biol. Med.*, 46:66, 1941.
- 4) Orbison, I.L., E. Peters and C.L. Christian: *Studies on experimental hypertension and cardiovascular disease. Arch. Pathol.*, 61:456, 1956.
- 5) Page, I.H.: *The production of persistent arterial hypertension by cellophane perinephritis. J.A.M.A.*, 113:2046, 1939.
- 6) 金潤鏞, 南基鏞: 실험적 콩팥성 고혈압에 있어서 기관의 무게, 밀도 및 콜레스테롤 함유량의 변화. 아직 발표 없음.
- 7) 崔德瓊, 南基鏞, 李相敦, 金昌旭; 염화 코발트로 polycythemia를 일으킨 흰쥐의 혈액량. 서울의대잡지 1:205, 1960.
- 8) Jorgensen, M., J. Voigt, and D.M. Jensen: *Blood volume in albino rats by the plasma dye method. Acta Physiol. Scandin.*, 42:46, 1958.
- 9) Metcott, J. and C.B. Favour: *Determination of blood and plasma volume partitions in the growing rat. Am. J. Physiol.*, 141:695, 1944.
- 10) Douglas, B.H., A.C. Guyton, J.B. Langston, and V.S. Bishop: *Hypertension caused by salt loading. II. Fluid volume and tissue pressure changes. Am. J. Physiol.*, 207:669, 1964.