From the Third Medical Clinic, University of Tokyo, School of Medicine

(Director: Professor S. Okinaka, M.D.) &

Social Welfare Corporation, Yokufukai Asylum for the Aged

(Medical Chief: F. Amako, M.D.)

A Clinicopathological Study on Renal Arteriosclerosis in the Aged

By

MORIAKI TSUJI

(Received for Publication. February 18, 1959)

老年者腎臓の細・小動脈硬化に関する臨床病理學的研究

辻 守 昭

東京大學醫學部内科學第三講座 (主任 沖中重雄教授)

社會福祉法人 浴 風 會 (醫長 尼子富士郎博士)

INTRODUCTION.

It is already widely known that the arterioles and praearterioles do not follow the same process in the development of arteriosclerosis in hypertensive diseases. But it has not been decided whether such a discrepancy should also be found in the arteriosclerosis in the aged. The author studied this problem on the renal vessels by modified Kernohan's method, and found that the arteriosclerosis and praearteriosclerosis (if this term would be accepted to use) should preferably be distinguished in the study of aging process.

MATERIALS AND METHOD.

Azan stained kidney sections of 77 elderly autopsy cases were examined, including 44 cases of control group which are free from cerebral hemorrhage, cardiac infarction or renal diseases, 22 cases of gross cerebral hemorrhage group, and 11 cases of cardiac infarction group.

All the arterial branches (80 to 100) of a given kidney section were measured directly by micrometer, and the narrowing index (L/W) of each vessel was calculated (Fig. 1). The branches of renal artery were divided into two according to their diameter, namely, *arterioles* with the diameter under 50 microns, and *small arteries* with the diameter from 50 to 200 microns. Then the percentage histograms of the narrowing index of these two groups of vessels were separately drawn. Using such procedures, the author divided the pattern of renal vascular change into three types, that is, *the type with dominant arteriolar lesions*, *the type with dominant small arterial lesions*

and *the intermediate type* (Fig. 2). While these three types, however, do not represent the degree of vascular change, mean value of the narrowing indexes becomes important. The author called this value *the degree of narrowing*.

In addition to this, the number of glomeruli and the degree of glomerular change were studied. The number of glomeruli per 1×1 cm was calculated from the counting of 10 to 12 microscopic fields. The degree of glomerular change was determined as follows: all the glomeruli in a given section (150 to 280) were examined, their morphological changes were noted as (++) : severe fibrosis and hyalinization of the glomerulus, (+) : moderate or partial fibrosis and hyalinization of the glomerulus, atrophy of the capillary loop) and (-), and the percentage of each was calculated [(P(++), P(+) and P(-)] ; *the degree of glomerular lesions* was designated as $2 \times P(++) + P(+)$. On these procedures, the renal cortex was divided into two, namely, the cortical zone and the juxtamedullary zone, and the number or the degree of lesions of the glomeruli were studied separately.

RESULT.

(I) The study of renal vessels. — The degree of narrowing of renal arterioles in the control group was generally severe, in two thirds of the cases ranging under the value 2.00, which is thought to be the normal index value from histological findings (Table 2). It showed suggestive correlation with the blood pressure level (Fig. 3). The degree of narrowing of renal small arteries, on the contrary, showed a wide distribution (Table 2), demonstrating rather distinct correlation with the blood

pressure level compared with that of arterioles (Fig. 3).

The type with dominant arteriolar lesions and the intermediate type were almost equally found in the control group, and neither of them showing any significant difference in the blood pressure level distribution and their histological changes of renal vessels (Table 3, 4, and Fig. 7). But the type with dominant small arterial lesions was quite outstanding in its relatively low incidence compared with the other two, high frequency of hypertension, and the severe change of renal vessel walls (Table 3, 4, and Fig. 7).

In the three types of renal vascular lesions, the degree of narrowing of arterioles did not show any difference, but that of small arteries differed in each (Fig. 4). The three types were not differentiated by the degree of vascular narrowing, but they seemed to be distinguished each other well by the degree of small arterial changes, and the above mentioned characteristics of the type with dominant small arterial lesions might very well be due to the severe narrowing of the renal small arteries.

In some of the cases, the arterial branches of the heart, brain and liver were examined by the same method as in the kidney. In Table 8 the mean values of the L/W ratio in these organs are presented. In the cases of the type with dominant small arterial lesions according to their pattern of renal vascular changes, the narrowing of small arteries in these organs was also more severe compared with the other two types. Moreover, the author found marked medial hypertrophy or hyperplasia of the small arteries in the brain and the heart in this type. These findings suggest that the type with dominant small arterial lesions in the pattern of renal vascular changes may be one of the presenting phenomena of a general tendency of medial hypertrophy and hyperplasia of the small arteries.

(II) The study of glomeruli. — In studying the glomeruli, the author found a distinct difference between the cortical and the juxtamedullary glomeruli. The number of cortical glomeruli was generally greater than that of the juxtamedullary ones (Table 9), the degree of changes of the former being more severe than that of the latter (Table 10). This difference may be due to the original anatomical property, but the mechanism of the

Trueta's shunt or the mechanism of "senile Randatrophie" of Montaldo may also play a role.

In relation to the blood pressure level, the number of glomeruli diminished (Fig. 6) and the degree of glomerular changes became more severe (Fig. 7) in hypertensives.

The number of glomeruli showed no correlation with the degree of narrowing of the renal vessels and the pattern of vascular lesions (Fig. 8 & 10). The degree of glomerular changes was apparently not related to the arteriolar lesions, but it showed a parallel relationship to the small arterial lesions (Fig. 9 & 11).

(III) The study of renal vessels and glomeruli in the cerebral hemorrhage group and cardiac infarction group. — In the cerebral hemorrhage group, the hypertension was found in high frequency (Table 11), the degree of narrowing of renal vessels was almost equal to the control group (Fig. 12), the pattern of renal vascular lesions showed a decrease of the type with dominant arteriolar lesions and an increase of the type with dominant small arterial lesions (Table 12), the histological changes of renal vessels were severe (Table 13), the number of glomeruli showed no difference (Fig. 13), and the lesions of the juxtamedullary glomeruli were more severe than the control group (Fig. 14).

In the cardiac infarction group, the hypertension was rare (Table 11), the degree of narrowing of arterioles was severe (Fig. 12), the pattern of renal vascular lesions showed an increase of the type with dominant arteriolar lesions and the decrease of the type with dominant small arterial lesions (Table 12), the histological changes of renal vessels were slight (Table 13), the number of glomeruli showed no difference (Fig. 13), and the glomerular changes were of slight degree (Fig. 14).

CONCLUSION.

1. In the aged people the narrowing of renal arterioles was generally found, but the narrowing of renal small arteries varied widely. From this difference, three types of renal vascular lesions may be distinguished; the type with dominant arteriolar lesions, the type with dominant small arterial lesions and the intermediate type.

2. The narrowing of renal arterioles has only suggestive correlation with the blood pressure level, the changes of vessel walls or the glomerular

changes. This might represent part of generalized arteriolosclerosis as the aging process.

3. The narrowing of renal small arteries showed rather good correlation with the blood pressure level, the changes of vessel walls and the glomerular lesions. This might be an expression of praearteriolosclerosis modified by some other factor besides aging process.

4. Thus the type with dominant small arterial lesions in the renal vascular changes in the aged people should be considered as an expression of a general tendency of the medial hypertrophy or hyperplasia of the small arteries caused by some other factor than aging process. This factor might be akin to the factor which plays its role in the development of malignant hypertension in younger people. (By our unpublished data the pattern of renal vascular changes in malignant hypertension showed the type with dominant small arterial lesions). However, the type with dominant small arterial lesions in the aged does not take an acute progress as the typical malignant hypertension, probably because of the hypoplasia of media or the diminished reactivity of the vessels in the aged people.

5. The cerebral hemorrhage and the cardiac infarction are quite different in their figures of renal vessels and glomeruli.

結 言

1833年 Lobstein が細動脈硬化の概念を創始して以來、これに關する研究は枚舉の遑もなく、その成因に關しても Virchow, Marchand, Hueck 以下諸家の説があつて未だに見解の一致を見ず、又その本態・病理解剖、更には高血壓症・腦出血・心筋梗塞等の臨床問題との關聯についても多くの知見はあるが、現在尙定説がない。高血壓症と細動脈硬化という點に關しては、Fahr & Volhard の惡性腎硬化症の分離以來、臨床家の興味は主として此の問題に拂われ來たかの如き觀があり、今日迄に多くの知見が得られている。惡性高血壓症をもつとも特徴づける血管變化は言うまでもなく血管壞死であるが、その他、praearteriole と arteriole で良性高血壓症と異なつた變化のある事、例えば良性高血壓症では praearteriole の筋層が減少するのに對し惡性高血壓症では却つて肥厚すると云う様な差異も重要な所見として挙げられている。

一概に細動脈硬化といつても、若年高血壓者に於けるいわば理想的増殖とも云うべき血管變化から、老年者に於ける改築現象としての血管變化までの間には大きな距

REFERENCES

- 1) Kernohan, J.W., Anderson E.W. & Keith, N.M. *Arch. Int. Med.* **44**: 395, 1929.
- 2) McWilliam, J.A., & Mackie, A.H., *Brit. Med. J.*, **2**: 1477, 1903.
- 3) Andrus, F.C., *Am. J. Path.*, **12**: 635, 1936.
- 4) Lisa, J.R., Eckstein, D., & Solomon, C., *Am. J. Med. Sci.*, **205**: 701, 1943.
- 5) Moritz, A.R. & Oldt, M.R., *Am. J. Path.*, **13**: 679, 1937.
- 6) Murakami, M. et al., *Acta geront. Jap.*, **25**: 184, 1954.
- 7) Pilcker, J.R. & Schwab, E.H., *Texas State J. Med.*, **28**: 665, 1933.
- 8) Cain, E.F., *Arch. Int. Med.*, **53**: 832, 1934.
- 9) Evelyn, K.A., *Am. J. Med. Sc.*, **214**: 312, 1947.
- 10) Moore, R.A., *Anat. Rec.*, **48**: 153, 1931.
- 11) Williams, R.H. & Harrison, T.R., *Am. Heart. J.*, **14**: 645, 1937.
- 12) Howell, T.H. & Piggot, A.P., *J. Geront.*, **3**: 124, 1948.
- 13) Trueta, J., Barclay, A.E., Daniel, P.M., Franklin, K.J. & Prichard, M.M.L., *Studies of the renal circulation*. Oxford, Blackwell Scientific Publ. Ltd., 1947.
- 14) Montaldo, G., *Virchows Arch. path. Anat. & Physiol.*, **305**: 340, 1940.
- 15) Ikeda, M., *Acta geront. Jap.*, **23**: 17, 1952.
- 16) Fujii, J., *Jap. Circulation J.*, **21**: 653, 1958.

たりがあり、従つて比較的若年者に於ける高血壓症での動脈硬化に關する知見が、その儘老年者でのそれに當てはまるとは限らないであろう。上述の如き高血壓症に於いての praearteriole と arteriole の分離は周知の事であるが、老年者では此の點については如何なる様相を呈するかは未だ明らかでない。

著者は此の問題を研究する爲に老年者腎臓につき血管計測を行つて検討を加えた。血管計測という方法は、もともと細動脈硬化の評價に於いて多少とも主觀的要素を少くしようとする Kernohan ら¹⁾以來の試みであるが、此の際最も問題になるのは血管測定という方法自體の信頼性であつて、實際 McWilliam & Mackie²⁾, Andrus³⁾, 或は Lisa ら⁴⁾の如く、固定標本に於ける血管測定は事實上無意味であると結論する者もある。然し乍ら Moritz & Oldt⁵⁾ は骨格筋内の血管について詳細に検討した結果、上述の著者等の擧げた死亡後の血管の收縮、或は染色過程に於ける組織の收縮による誤差は、ミクロメーターによる測定時誤差より小であり、且つこれは多數(75ヶ)の血管に就いて測定を行えば、互に修正し合つて略正しい結果を得る事ができるとした。

著者はこれに従って老年者腎臓の血管を各1コノ腎臓について80乃至100コ測定し、その血管狭窄の度合、血管の大きさによる狭窄の程度の分布について対比を行ない、更に糸球體の變化、及び脳出血・心筋梗塞について比較検討を加えた。その結果、老年者腎臓にあつては外徑 50μ 以下の動脈と50乃至 200μ の動脈とで病變の起り方に差異があり、 50μ 以下の動脈は老年者に於いて比較的一様に狭窄が起り、その程度が血圧・糸球體變化・血管壁病變と相關々係が薄いのに對し、50乃至 200μ の動脈の狭窄の程度は個體差が著明であり、それが血圧・糸球體變化・血管壁病變と一連の相關がある事を明らかにした。以下これを報告する。

材 料

材料は社會福祉法人浴風會に於ける昭和28年より30年迄の60才以上の老年者剖検例中の77例(♂18例, ♀59例)であり、脳出血・心筋梗塞・腎疾患例を含まない對照群44例(♂9例, ♀35例), 脳出血群22例(♂7例, ♀15例), 及び心筋梗塞群11例(♂2例, ♀9例)より成る。

尙比較の意味で、東京大學沖中内科に於ける同期間中の惡性高血圧症剖検例3例の腎についても検討を加えた。

方 法

1. 腎細・小動脈の測定

中性フォルマリン固定、パラフィン包埋、アザン染色による厚さ 4μ の腎切片につき、一枚の標本に於いて葉間動脈と糸球體動脈兩者を含め觀察し得る限りの動脈(80乃至100)を、マイクロメーターによりその外徑と内徑を測定し、各血管の狭窄指數として内徑・血管壁比(L/W)を求めた。(第1圖)この指數は値の小さい程その血

Fig. 1. Determination of Narrowing Index.

管の狭窄の程度が高度なことを表すものである。

同時に、動脈壁の硝子化・中膜肥厚・弾力膜増殖等について觀察し併せて記載した。この際、一部の例については HE 染色、Weigert 染色による觀察を行つた。

2. 腎血管狭窄分布型の決定

上記の如くして得た狭窄指數の分布曲線を外徑 50μ 以下の動脈(以下本論文に於いては細動脈と呼ぶ)と、50乃至 200μ の動脈(以下小動脈と呼ぶ)について各々別箇に作製する。その例は第2圖に示す如くであつて、狭窄指數の分布は必ずしも一定でない。著者は、狭窄が細動脈に強く起つているか、小動脈に強く起つているか、換言すれば、細動脈・小動脈各々の狭窄指數分布曲線のうち、何れが左方に偏位するかによつて、老年者腎血管の病變を、細動脈に變化の強い型、小動脈に變化の強い型、及び兩者略一致する型の三型に區別し、各々、細動

Fig. 2. Histograms of Narrowing Index (L/W) of Renal Vessels. Three Typical Examples.

脈狭窄優位型、小動脈狭窄優位型、及び中間型と名づけた。

3. 腎細・小動脈狭窄度の決定

上記の狭窄分布型は、腎細動脈及び小動脈についてその何れに變化がより強いかを表現するものであつて、その狭窄の程度については關わりない。これを表現するものとしては、細動脈・小動脈別箇に狭窄指數平均値を求め、これを各々腎細動脈狭窄度、腎小動脈狭窄度と名づけた。

4. 糸球體の單位面積積り数の決定

血管測定に使用した同一標本につき、顯微鏡弱擴大(100倍)のもと、マイクロメーターによつて視野の面積を算出し、これによつて、10乃至12視野に數えた糸球體數に定數を乗じ、1平方mm當りの糸球體數を算出した。この際、腎皮質を、髓質に接する部分(Juxtamedullary zone, 以下これを傍髓部と呼ぶ)と、邊緣の部分(Cortical zone 以下皮質部と呼ぶ)とに分け、糸球體數は各々別箇に求めた。

5. 糸球體傷害度の決定

糸球體の變化を量的に表現する爲、同一切片全域の糸球體(150乃至250)についてその變化を觀察し、高度の線維化・高度の硝子化・半月形成等を示すものを變化(++)、一部の線維化・一部の硝子化・毛細管係蹄の萎縮・Bowman氏囊内腔への滲出等を示すものを變化(+)と記載した上、各々の百分率を求め、更に次の如き式によつて得られる數値を糸球體傷害度とした。

$$\text{糸球體傷害度} = [(++)\%] \times 2 + [(+)\%]$$

この際、糸球體數算出の場合の如く、傍髓部・皮質部

については各々別箇に糸球體傷害度を求めた。

成績

全例77例についての成績を第1表に一括して示す。

尚、血圧の表示は村上⁶⁾に従い、最高血圧が常に 160 mmHg 以下のもの・160 mmHg 前後を動揺するもの・160乃至 200 mmHg を動揺するもの・200 mmHg 前後を動揺するもの・常に 200 mmHg 以上のものを、各々 I.

TABLE I.

Group	Type	No.	Age	Sex	Blood pressure	Weight of both kidneys	Degree of narrowing of renal vessels.		Changes of arterial wall			Number of glomeruli per cm ²		Degree of glomerular lesions	
							arteriolar	small arteriolar	hyalinization	medial hypertrophy	elastosis	cortical	juxta-medullary	cortical	juxta-medullary
CONTROL GROUP	Arteriolar Lesions Dominant Type	1773	73	F.	I/A	240	1.65	1.72	—	+	+	252	226	70	22
		1779	77	M.	III/B	170	1.66	1.61	—	+	+	248	218	41	24
		1784	84	F.	V/E	172	1.90	2.06	—	+	+	180	174	52	13
		1789	80	M.	IV/A	190	1.65	1.87	+	—	+	244	228	48	25
		1802	66	F.	V/E	160	1.41	2.07	+	+	—	270	258	24	22
		1803	83	F.	II/B	147	1.56	2.18	—	+	+	336	276	24	20
		1805	76	F.	IV/B	150	1.92	2.54	+	+	—	—	—	—	—
		1807	77	M.	II/A	149	2.16	2.24	—	—	—	276	242	10	7
		1808	84	F.	IV/C	166	1.69	2.06	+	—	—	154	134	27	17
		1809	67	F.	I/A	148	1.64	2.13	+	+	+	162	154	18	15
		1812	71	F.	IV/C	173	1.81	2.20	+	+	+	200	176	33	26
		1813	78	F.	II/A	168	2.02	2.42	—	—	—	196	170	22	27
		1815	78	F.	IV/C	177	2.29	3.15	—	—	+	250	227	24	19
		1823	61	F.	I/A	255	2.81	4.41	—	—	—	204	178	16	17
		1828	69	F.	V/A	131	2.03	2.41	—	—	—	238	214	23	19
		1831	76	F.	IV/D	125	2.30	2.85	—	+	+	206	170	31	26
		1834	69	F.	V/E	146	1.69	2.37	+	—	—	248	204	34	32
		1835	73	M.	III/C	245	1.83	2.64	—	—	—	266	262	23	35
		1842	93	M.	III/B	180	1.71	2.43	—	+	+	310	274	15	12
	Intermediate Type	1770	70	F.	I/A	238	2.45	2.26	—	—	—	180	146	75	49
		1775	67	M.	IV/B	208	1.21	1.34	+	—	—	204	234	53	39
		1788	79	F.	IV/B	144	1.85	1.75	—	+	—	306	218	18	18
		1791	72	F.	V/E	124	1.53	1.48	+	+	—	168	144	60	29
		1794	71	M.	II/A	192	2.63	2.26	+	—	—	254	230	35	16
		1797	75	F.	IV/B	180	1.58	1.84	—	—	—	192	190	13	31
		1800	80	F.	IV/C	188	2.17	1.58	—	+	+	260	166	7	15
		1801	79	F.	V/C	170	2.50	1.80	—	+	+	268	236	57	25
		1806	74	F.	II/A	159	2.28	2.15	—	—	—	256	192	14	10
		1816	77	F.	IV/C	141	2.06	1.96	—	+	—	204	150	42	22
		1821	90	F.	I/A	168	2.51	2.35	—	+	—	152	156	46	30
		1826	71	F.	III/C	225	1.83	1.96	+	—	—	198	184	62	67
		1836	67	F.	V/E	220	1.94	1.98	+	—	+	110	102	86	31
		1839	73	F.	IV/D	260	3.08	2.69	—	—	—	238	172	42	21
		1849	62	F.	III/B	210	1.71	1.77	—	+	+	228	170	55	47
		1852	74	F.	V/E	190	1.99	1.93	—	+	+	—	—	—	—
	Small Arterial Lesions Dominant Type	1783	70	F.	IV/E	150	2.44	1.98	+	+	—	182	156	64	40
		1792	75	F.	III/D	122	1.56	1.54	+	+	+	260	254	85	6
		1793	67	M.	III/B	204	1.44	1.17	—	—	+	264	192	36	6
		1804	85	F.	IV/D	186	2.64	2.18	+	—	—	—	—	—	—
		1822	80	F.	IV/D	115	2.04	1.38	+	+	+	224	208	92	52
		1832	71	M.	V/E	146	2.02	1.52	+	+	+	160	150	142	120
		1833	75	F.	V/E	161	1.71	1.49	+	+	+	220	150	40	32
		1837	67	F.	IV/B	194	1.58	1.46	+	+	—	242	114	61	48
CEREBRAL HEMORRHAGE	Arteriolar Lesions Dominant Type	1844	70	F.	V/D	190	2.14	1.59	—	+	+	172	140	77	89
		1795	82	F.	IV/D	172	2.09	2.52	+	—	—	330	254	11	23
		1824	69	M.	IV/D	191	2.04	2.18	+	+	+	174	164	38	40
		1830	77	F.	V/E	225	1.52	1.81	+	—	—	184	178	17	15
		1864	69	F.	V/E	130	2.23	2.90	+	+	+	364	279	48	30
		1876	68	F.	V/E	190	1.99	2.38	—	—	—	225	198	24	59
		1892	77	M.	V/E	170	2.14	2.92	+	+	—	279	261	25	26
		1914	72	F.	V/E	120	1.08	1.96	+	+	+	324	288	49	58
		1915	69	F.	V/E	190	1.65	1.96	+	+	+	203	127	46	40
	Intermediate Type	1768	87	F.	IV/B	173	1.99	2.20	—	—	—	218	182	95	49
		1769	60	F.	V/E	213	1.72	1.72	+	+	—	260	194	73	97
		1820	71	F.	IV/D	247	2.71	2.83	—	+	+	178	158	38	49
		1888	76	F.	IV/E	175	1.40	1.51	+	+	+	189	178	31	28
		1908	74	M.	V/C	170	1.73	1.79	+	+	+	153	165	23	11
		1912	79	F.	IV/C	280	2.23	2.43	+	+	+	243	240	41	24
		1917	69	M.	III/C	150	1.90	1.02	+	—	—	238	187	7	8
		1926	77	M.	IV/C	115	1.24	1.19	—	+	—	216	171	67	65

Group	Type	No.	Age	Sex	Blood pressure	Weight of both kidneys	Degree of narrowing of renal vessels		Changes of arterial wall			Number of glomeruli per cm ²		Degree of glomerular lesions	
							arteriolar	small arteriolar	hyalinization	medial hypertrophy	elastosis	cortical	juxta-medullary	cortical	juxta-medullary
GROUP OF Small Arterial Lesions Dominant Type		1774	64	M.	V/E	126	1.21	0.95	++	++	++	130	102	62	57
		1777	82	F.	II/D	138	2.19	2.02	—	++	++	272	232	44	27
		1811	74	F.	III/D	166	2.08	1.45	+	—	++				
		1825	68	M.	V/E	146	2.15	1.91	+	+	++	230	206	21	17
		1845	72	F.	V/E	230	1.49	0.96	—	+	++				
GROUP OF MYOCARDIAL INFARCTION	Arteriolar Lesions Dominant Type	1904	68	F.	IV/E	400	1.71	1.65	—	+	++	206	176	24	13
		1819	71	F.	III/B	155	0.57	0.88	++	—	—	195	196	25	26
		1850	78	M.	III/B	196	0.67	0.87	++	++	+	245	270	24	30
		1872	84	F.	IV/B	170	1.68	1.98	—	+	++	285	260	31	23
		1890	81	F.	III/C	295	1.90	2.43	+	—	—	242	204	28	43
	Intermediate Type	1902	62	F.	IV/C	150	1.35	2.09	++	+	—	283	234	10	18
		1909	74	F.	I/A	270	1.94	2.51	—	—	—	250	194	22	9
		1924	80	M.	II/B	250	1.89	1.79	—	—	+	306	257	21	19
		1810	82	F.	III/B	177	1.99	1.69	—	—	++	160	154	20	21
		1827	71	F.	IV/D	244	3.03	3.21	—	—	—	260	232	53	19
		1829	71	F.	IV/D	178	1.67	1.58	—	—	+	186	146	57	33
		1903	68	F.	V/B	250	1.19	1.66	—	—	—	261	207	15	14

II・III・IV・V で表わし、最低血圧が常に 90 mmHg 以下のもの・90 mmHg 前後を動揺するもの・90 乃至 110 mmHg を動揺するもの・110 mmHg 前後を動揺するもの・常に 110 mmHg 以上のものを、各々 A・B・C・D・E で表わした。

I 腎細・小動脈の変化

1. 腎細・小動脈の狭窄度の分布

対照群44例に於ける狭窄度の分布は第2表の如くであ

TABLE II DEGREE OF NARROWING OF RENAL ARTERIOLES AND SMALL ARTERIES IN THE CONTROL GROUP. (NUMBER OF CASES)

Degree of Narrowing	below 1.20	1.21 - 1.60	1.61 - 2.00	2.01 - 2.40	2.41 - 2.80	over 2.81
of Arterioles	0	14	16	6	6	2
of Small Arteries	1	9	12	13	6	3

つて、細動脈・小動脈により狭窄度の分布に相異がある。

腎細・小動脈の L/W 比の正常値については、Pilcker & Schwab⁷⁾ の 2.11, Cain⁸⁾ の 1.7~2.5 等の報告があるが、Evelyne⁹⁾ の指摘する如くこれ等の報告には内径 L の実測値が缺けている為、その儘著者の成績と對比する事はできない。著者の成績では、内膜或は中膜に病理組織學的變化を來していない血管については外径 50 μ 以下の場合狭窄指数は 2.00 以上であり、血管径が大となるときは狭窄指数正常値も大となる。これによつて、指数の平均値である狭窄度についても、著者は 50 μ 以下の細動脈では正常値 2.00, 血管径が大となれば狭窄度正常値も大となるという見解をとつた。

此の見解より、老年者腎細動脈の狭窄度は44例中30例が 2.00 以下であつて、一般に老年者では腎細動脈が比較的狭くなつていゝと考えられる。これに對し腎小動脈については、狭窄度が比較的廣範圍にわたり、且つ狭窄度

2.00 を中心として度数分布している事が注目される。

2. 腎細・小動脈狭窄度と血圧の關係

對照群に於ける腎細・小動脈狭窄度と血壓値の關係は第3圖に示す。細動脈の狭窄と血壓の間には著明な相関

Fig. 3. Degree of Narrowing of Renal Vessels in Correlation to the Blood Pressure Level.

々係が見られないが、小動脈については狭窄度と血壓値の間に相関があり、血壓の低いものでは小動脈狭窄は軽く、血壓の高いものでは小動脈狭窄は強い。この關係は最高血壓について、より著明である。

3. 腎細・小動脈狭窄分布各型の頻度

TABLE III. THE PATTERN OF RENAL VASCULAR LESIONS IN THE CONTROL GROUP.

	Number of Cases
Arteriolar Lesions Dominant	19
Intermediate	16
Small Arteriolar Lesions Dominant	9

對照44例の狭窄分布各型による構成は第3表の如くであり、細動脈狭窄優位型が19例で最も多く、中間型これに次いで16例、小動脈狭窄優位型は9例であつて他の二群に比して少數である。

4. 狭窄分布型と血圧の關係

狭窄分布各型についての血圧構成を見ると(第4表),

TABLE IV. BLOOD PRESSURE LEVEL IN EACH PATTERN OF RENAL VASCULAR LESIONS.

	Arteriolar Lesions Dominant Type	Intermediate Type	Small Arterial Lesions Dominant Type
Maximal Blood Pressure			
I & II	5(26.3%)	4(25.0%)	0(0%)
III & IV	10(52.6%)	8(50.0%)	5(55.6%)
V	4(21.1%)	4(25.0%)	4(44.4%)
Minimal Blood Pressure			
A & B	11(57.9%)	8(50.0%)	1(11.1%)
C & D	5(26.3%)	5(31.3%)	4(44.4%)
E	3(15.8%)	3(18.7%)	4(44.4%)

細動脈狭窄優位型と中間型に於いては、最高血圧ではIII・IV群が略半数を占め、I・II群及びV群が略1/4宛であり、最低血圧ではA・B群、C・D群、E群の順に分布して、二型の間には殆んど差がない。然るに小動脈狭窄優位型では、最高血圧についても最低血圧についても、血圧の略正常の群(I・II及びA・B)が少く、極めて高い群(V及びE)が高率となり、特に最低血

壓については他の二型と頻度が全く逆になつてゐる。

5. 狭窄度と狭窄分布型の關係

各狭窄分布型について、腎細・小動脈狭窄度の値を見ると第4圖の如くである。

Fig. 4. Degree of Narrowing of Renal Vessels in each Type of Renal Vascular Lesions.

狭窄分布の三型を定めるに當つて、著者は細・小動脈狭窄指數の百分率分布曲線のずれという觀點よりこれを決定し、その狭窄の絶対値に関わりなく三型を區別したのであるが、第4圖より見るに、三型を通じて細動脈狭窄度の分布には差異がなく、小動脈狭窄度のみに差異が著明であつて、さきに述べた、細動脈狭窄度は比較的分布がかたよつてゐるのに對し小動脈狭窄度は分布の範圍が廣いという成績と併せ考えれば、腎血管狭窄分布の三型は細動脈の狭窄には關係なく、小動脈狭窄の程度によつて區別されるものの如くである。

TABLE V. THE CHANGES OF ARTERIAL WALL AND THE BLOOD PRESSURE LEVEL.

	Maximal Blood Pressure			Minimal Blood Pressure		
	I & II	III & IV	V	A & B	C & D	E
Hyalinization						
None or slight	7(70.0%)	7(30.4%)	4(36.4%)	12(57.1%)	5(35.7%)	1(11.1%)
Moderate	1(10.0%)	10(43.5%)	4(36.4%)	5(23.8%)	5(35.7%)	5(55.6%)
Severe	2(20.0%)	6(26.1%)	3(27.3%)	4(19.1%)	4(28.6%)	3(33.3%)
Medial Hypertrophy						
None or slight	6(90.0%)	9(39.2%)	2(18.2%)	10(47.6%)	5(35.7%)	1(11.1%)
Moderate	1(10.0%)	10(43.5%)	4(36.4%)	6(28.6%)	6(42.8%)	4(44.4%)
Severe	3(30.0%)	4(17.3%)	5(45.4%)	5(23.8%)	3(21.4%)	4(44.4%)
Elastosis						
None or slight	2(20.0%)	8(34.7%)	4(36.4%)	7(33.3%)	3(21.4%)	4(44.4%)
Moderate	5(50.0%)	6(26.1%)	4(36.4%)	7(33.3%)	6(42.8%)	2(22.2%)
Severe	3(30.0%)	9(39.2%)	3(27.3%)	7(33.3%)	5(35.7%)	3(33.3%)

TABLE VI. THE CHANGES OF ARTERIAL WALL AND THE DEGREE OF NARROWING OF RENAL VESSELS.

	Degree of Narrowing of ARTERIOLES			Degree of Narrowing of SMALL ARTERIES		
	over 2.41	2.40-1.81	below 1.80	over 2.41	2.40-1.81	below 1.80
Hyalinization						
None or slight	5(62.5%)	13(68.4%)	7(41.2%)	8(88.9%)	9(45.0%)	8(53.3%)
Moderate	1(12.5%)	4(21.1%)	4(23.5%)	1(11.1%)	6(30.0%)	3(20.0%)
Severe	2(25.0%)	2(10.5%)	6(35.3%)	0(0%)	5(25.0%)	4(26.7%)
Medial Hypertrophy						
None or slight	5(62.5%)	8(42.1%)	6(35.3%)	6(66.7%)	11(55.0%)	2(13.3%)
Moderate	2(25.0%)	7(36.8%)	4(23.5%)	2(22.2%)	4(20.0%)	7(46.7%)
Severe	1(12.5%)	4(21.1%)	7(41.2%)	1(11.1%)	5(25.0%)	9(40.0%)
Elastosis						
None or slight	7(87.5%)	10(52.6%)	7(41.2%)	6(66.7%)	13(65.0%)	5(33.3%)
Moderate	1(12.5%)	4(21.1%)	1(5.9%)	2(22.2%)	1(5.0%)	3(20.0%)
Severe	0(0%)	5(26.3%)	9(52.9%)	1(11.1%)	6(30.0%)	7(46.7%)

6. 血管壁病變と血圧の關係

腎細・小動脈壁の硝子化及び中膜増殖は、血圧の低いものに軽く、血圧の高いものに強い。弾力膜増殖と血圧の間には有意の相關を認めない(第5表)。

7. 血管壁病變と狭窄度の關係

硝子化と狭窄度の關係は、小動脈狭窄の軽度なものに硝子化を缺くものが多いが、それ以上の相關は認め難い。

中膜増殖と狭窄度の間には、變化の強さと狭窄の程度の間には正の相關があり、特に小動脈の狭窄について、より著明である。

弾力膜増殖と狭窄度の間にも同様に正の相關があるが、これは細動脈の狭窄について、より著明である(第6表)。

8. 狭窄分布各型に於ける血管壁病變の比較

狭窄分布各型に於ける血管壁病變の様相は第7表に示

TABLE VII. THE CHANGES OF ARTERIAL WALL IN EACH PATTERN OF RENAL VASCULAR LESIONS.

	Arteriolar Lesions Dominant Type	Intermediate Type	Small Arteriolar Lesions Dominant Type
<i>Hyalinization</i>			
None or slight . . .	9(47.4%)	7(43.8%)	2(22.2%)
Moderate	7(36.8%)	6(37.5%)	3(33.3%)
Severe	3(15.7%)	3(18.8%)	4(44.4%)
<i>Medial Hypertrophy</i>			
None or slight . . .	8(42.1%)	6(37.5%)	2(22.2%)
Moderate	7(36.8%)	7(43.8%)	2(22.2%)
Severe	4(21.1%)	3(18.8%)	5(55.6%)
<i>Elastosis</i>			
None or slight . . .	4(21.1%)	8(50.0%)	3(33.3%)
Moderate	8(42.1%)	6(37.5%)	1(11.1%)
Severe	7(36.8%)	2(12.5%)	3(55.6%)

す。細動脈狭窄優位型と中間型の間には、前者に弾力膜増殖が強い他に差を認めない。然し小動脈狭窄優位型は一般に血管壁病變が高度であつて、特に硝子化・中膜増殖は他の二型に比して著しく強い。

9. 小 括

老年者腎臓の細・小動脈についての測定成績よりみるに、細動脈は一般に狭窄が比較的強く、個別的な差が少ないが、小動脈についてはその狭窄の程度が種々である。著者は、はじめに腎細動脈及び小動脈の何れに狭窄がより高度であるかという観点より、その各々の狭窄度の絶対値には關わりなく、老年者腎臓の血管病變を細動脈狭窄優位型、中間型、小動脈狭窄優位型の三型に區別したが、これは結局細動脈の狭窄には關係なく、小動脈の狭窄の程度によつて生ずる區別の様である。

而して、小動脈狭窄・硝子化乃至中膜増殖の血管壁病變及び血圧の間には一聯の相關々係が認められるが、細動脈狭窄は細・小動脈壁の弾力膜増殖と關係があるに過ぎない。

即ち、腎細動脈の變化が主であつて小動脈の變化の比較的軽い細動脈狭窄優位型及び中間型の間には、諸種の因子につき著明な差を認めないが、腎小動脈の變化の強い小動脈狭窄優位型は、老年者に於ては比較的少數ではあるが、高度の高血圧を伴っているものが多く見られ、又血管壁病變も強く起ると云う、特異的な所見であると考えられるのである。

検索例の中、若干のものについては心臓、肝臓及び脳の細・小動脈について、腎臓に於けると同様の方法で血管計測を行つたが、その結果を第8表に示す。此れらの臓器に於いても細動脈の狭窄は比較的一様であつて、小動脈狭窄の程度が變動に富み、且つ小動脈狭窄度と細動脈狭窄度の比より見て、腎臓に於いて小動脈狭窄優位を示すものは此れら他臓器に於いても小動脈の狭窄が比較的強く起つてゐる事がうかがえるのであつて、尙、組織學的所見に於いても、腎小動脈狭窄優位例の心臓及び脳について小動脈中膜の増殖肥厚性病變が著明であつた事と併せ考えれば、腎小動脈狭窄優位という事は、全身的な小動脈病變の一つの表現であると推定されるのである。

尙比較の意味で検討した比較的若年者の悪性高血圧症

TABLE VIII. THE L/W RATIO OF ARTERIOLES AND SMALL ARTERIES OF HEART, LIVER AND BRAIN IN EACH PATTERN OF RENAL VASCULAR CHANGE.

		The Pattern of Renal Vascular Change		
		Arteriolar Lesions Dominant (7 Cases)	Intermediate (4 Cases)	Small Arteriolar Lesions Dominant (4 Cases)
Heart	L/W of Arterioles	1.82	1.29	1.68
	L/W of Small Arteries	1.98	1.32	1.47
	L/W of Small Arteries / L/W of Arterioles	1.09	1.02	0.88
Liver	L/W of Arterioles	1.54	1.71	1.51
	L/W of Small Arteries	1.74	2.63	1.62
	L/W of Small Arteries / L/W of Arterioles	1.13	1.54	1.07
Brain	L/W of Arterioles	18.6	1.78	1.92
	L/W of Small Arteries	3.12	4.49	2.46
	L/W of Small Arteries / L/W of Arterioles	1.68	2.52	1.28

の腎臓3例は、細動脈・小動脈ともに變化が高度であつて、狭窄度はすべて1.20以下であり、狭窄分布という點では3例とも小動脈狭窄優位を示した。

II 腎糸球體の變化

1. 單位面積當り糸球體數の分布

對照群44例に於ける1平方糎當りの糸球體數は100乃至300の廣い範圍に分布するが、第1表及び第9表より見て、皮質部に於ける糸球體數と傍髓部に於ける糸球體數は一般に前者が大である。

單位面積當りの糸球體數は加齢と共に減少すると *Moore*¹⁰⁾ は云つて居り、*Williams & Harrison*¹¹⁾ も 4.2×3.2 糎の一視野内での糸球體數が正常血壓若年者47、老年者

TABLE IX. NUMBER OF GLOMERULI IN THE CONTROL GROUP. (NUMBER OF CASES)

	Number of glomeruli per cm ²				
	under 150	151-200	201-250	251-300	over 301
Cortical zone . . .	1	13	14	10	3
Juxtamedullary zone	10	15	11	5	0

35、高血壓若年者49、老年者28と報告している。此の數値は著者の成績と略一致するが、著者の對象44例の中に於いては、即ち60才以上の老年者の間では、糸球體數と年令との相關を認める事ができなかった。

2. 糸球體傷害度の分布

對照群44例の全例について、多少とも糸球體の形態學的變化が認められた。*Howell & Piggot*¹²⁾ は老年者腎臓の糸球體のうち正常なものは42乃至83%、平均67%であつて多かれ少なかれ異常を示すものであると云つて居る。著者の表現は傷害の程度により評價の重さが異なるので直接對比する事はできないが、此の成績に比べて變動の巾が大であり、又傷害の軽いものが多い様である。

皮質部と傍髓部について比較すると、傍髓部糸球體では傷害度の低いものが多く、皮質部糸球體では傷害度の高いものが比較的多い(第10表)。尚、傍髓部糸球體は皮

TABLE X. DEGREE OF GLOMERULAR LESIONS IN THE CONTROL GROUP. (NUMBER OF CASES)

	Degree of glomerular lesions					
	0-20	21-40	41-60	61-80	81-100	over 100
Cortical zone . . .	8	13	10	6	3	1
Juxtamedullary zone	15	19	4	1	1	1

質部のそれに比して一般に大きい、これが傍髓部糸球體の元來の特殊性であるのか、或は比較的傷害の強い皮質部糸球體に對する代償性肥大であるのかは明らかでない。

3. 單位面積當り糸球體數と糸球體傷害度の相關

皮質部・傍髓部別箇に糸球體の數と傷害度の關係をみるに(第5圖)、單位面積當り糸球體數の少いものに傷害度の高い傾向があるが、皮質部糸球體については此の關

Fig. 5. The Number of Glomeruli and the Degree of Glomerular Lesions.

係は有意でなく、傍髓部糸球體については有意である。

4. 單位面積當り糸球體數と血壓の關係

皮質部に於いては、血壓の高いものでは糸球體數が少くなる傾向が著明である。此の關係は最低血壓について、より著しい。傍髓部に於いても同様の傾向があるが、皮質部に於ける程密接ではない(第6圖)。これは、

Fig. 6. Blood Pressure Level and the Number of Glomeruli.

*Williams & Harrison*¹¹⁾ の、高血壓症で一視野當り糸球體數が減少するとの報告と一致する。

5. 糸球體傷害度と血壓の關係

皮質部・傍髓部とも、高血壓例では糸球體傷害度の高いものが多く、血壓の低いものでは傷害度の低いものが多い(第7圖)。

6. 腎細・小動脈狭窄度と單位面積當り糸球體數の關係

腎細動脈狭窄度は、皮質部・傍髓部何れについても單位面積糸球體數と相關々係がない。小動脈狭窄度も、皮質部糸球體數と相關がなく、傍髓部に於いて、小動脈狭窄の強いものでは糸球體數の少いものが多い、狭窄度の軽いものでは數の多いものが増える傾向があるが、有意の相關ではない(第8圖)。

7. 腎細・小動脈狭窄度と糸球體傷害度の關係

Fig. 7. Blood Pressure Level and the Degree of Glomerular Lesions.

Fig. 8. The Degree of Narrowing of Renal Vessels and the Number of Glomeruli per cm^2 .

腎細動脈狭窄度と糸球體傷害度の間には著明な相関々係を認め難い。

小動脈狭窄度と糸球體傷害度の間には正の相関があり、狭窄の強いものに糸球體傷害の強いものが多い。此の相関は、皮質部糸球體との関係に於いてより著明である(第9圖)。

8. 腎細・小動脈狭窄分布型と單位面積當り糸球體數
單位面積當り糸球體數は狭窄分布各型間に於いて有意の差がない(第10圖)。

9. 腎細・小動脈狭窄分布型と糸球體傷害度
細動脈狭窄優位型では糸球體傷害の軽いものが多い、小動脈狭窄優位型では傷害の強いものが多い。中間型での糸球體傷害度はこの二者の中間に位する。此の關係に

Fig. 9. The Degree of Narrowing of Renal Vessels and the Degree of Glomerular Lesions.

Fig. 10. Number of Glomeruli Per cm^2 in Each Type.

於いては、皮質部・傍髓部についての差を認めない(第11圖)。

Fig. 11. Degree of Glomerular Lesions in Each Type.

10. 小 括

糸球體の單位面積當り數及びその傷害度についての成績に於いて、まず注目されるのは皮質部糸球體と傍髓部糸球體によつて變化の異なる事である。即ち、皮質部糸球體は傍髓部糸球體に比して單位面積當り數が多く傷害

の程度が強い。単位面積當り數の差については、皮質部・傍髓部の元來の解剖學的構造の相異によるものと考えられるが、傷害度の差については、兩者の血行支配の相異によるものと著者は解している。即ち、Trueta¹³⁾らの云う *juxtamedullary shunt* の活動状態によるものか、或は腎被膜から皮質邊緣部への血行が遮断され易いためか (Montaldo¹⁴⁾ の云う *senile Randatrophie*)、何れによるか断定する根拠はないが、少なくとも皮質邊緣部に乏血状態が招來され易い事態が、糸球體傷害の起り方に傍髓部と皮質部との相異を來したものと考えられるのである。

糸球體の變化と血壓との関係は、高血壓者では単位面積當り糸球體數が減少し、又その傷害度が高く、特に最低血壓の高いものではその傾向が著明であつた。次に腎細・小動脈狭窄との関係では、細動脈狭窄は糸球體の變化と相關がないが、小動脈狭窄は相關があり、小動脈狭窄のつよいものでは糸球體傷害度が高度である。

前項の小括に於いて、腎細動脈の狭窄は比較的個體差がなく、血壓とも関係が比較的少ないが、小動脈の狭窄は血壓とより密接な相關があると述べた。腎糸球體の變化についても、細動脈狭窄は關係が明かでなく、小動脈狭窄が比較的關係を有する如くである。

從來の報告で、老年者腎臓の糸球體の變化と脈管系の變化は必ずしも平行しないとすものもあるが、これは細動脈、小動脈を區別せずに單一の因子として扱つた爲、細動脈の側の因子が強調されて表現されたものであらうと解される。

III 對照群・腦出血群及び心筋梗塞群に於ける腎細・小動脈及び糸球體變化の比較

1. 各群の血壓構成

三群の血壓構成を第11表に示す。腦出血群に於いては

TABLE XI. BLOOD PRESSURE LEVEL IN EACH GROUP.

	Control Group	Group of Cerebral Hemorrhage	Group of Myocard Infarction
<i>Maximal Blood Pressure</i>			
I & II	10(22.7%)	1(4.5%)	2(18.1%)
III & IV	23(52.3%)	10(45.5%)	8(72.8%)
V	11(25.0%)	11(50.0%)	1(9.1%)
<i>Minimal Blood Pressure</i>			
A & B	21(47.7%)	1(4.5%)	7(63.6%)
C & D	14(31.8%)	9(40.9%)	4(36.4%)
E	9(20.5%)	12(54.6%)	0(0%)

最高・最低とも血壓の極めて高いもの(V及びE)が高率であり、略正常のもの(I・II及びA・B)は極めて少い。心筋梗塞群では寧ろ高血壓が少く、特に最低血壓は略正常のものが過半を占める。

2. 各群に於ける腎細・小動脈の狭窄度

腦出血群に於いては、細動脈・小動脈ともに狭窄の程

度は對照群より少々強いものが多いが、その差は著明ではない。心筋梗塞群では、小動脈の狭窄は對照群と著差がないが、細動脈狭窄は他の二群に比して著しく高度であつて、11例中10例が狭窄度2.0以下である。(第12圖)

Fig. 12. Degree of Narrowing of Renal Vessels in Each Group.

3. 各群に於ける腎血管狭窄分布型

各群について腎血管狭窄分布各型の比率を見るに、中間型は三群を通じて同率であるが、腦出血群では對照に比べて小動脈狭窄優位型が増えて細動脈狭窄優位型が減る。心筋梗塞群では細動脈狭窄優位型が極めて高率となつて過半を占めるに反し、小動脈狭窄優位型は減少して檢索11例中には1例もなかつた(第12表)

TABLE XII. THE PATTERN OF RENAL VASCULAR LESIONS IN EACH GROUP.

	Control Group	Group of Cerebral Hemorrhage	Group of Myocard. Infarction
<i>Arteriolar Lesions Dominant</i>	19(43.2%)	8(36.4%)	7(63.6%)
<i>Intermediate</i>	16(36.4%)	8(36.4%)	4(36.4%)
<i>Small Arterial Lesions Dominant</i>	9(20.5%)	6(27.3%)	0(0%)

4. 各群に於ける腎細・小動脈壁の病變

腦出血群では對照群に比して一般に腎細・小動脈の血管病變が強く、硝子化・中膜増殖・弾力膜増殖の何れも高度且つ高率に現われている。尙、此の群の中3例(No. 1769, No. 1908, No. 1917)では血管壊死(ここではアザン染色で不均等に染まつた赤色物質の出現を示す)を認めた。

心筋梗塞群は一般に對照群と著差がなく、殊に中膜増殖は他の二群に比して軽度である(第13表)。

5. 各群に於ける単位面積當り糸球體數

三群間に於いて、単位面積當り糸球體數は有意の差がない(第13圖)。

6. 各群に於ける糸球體傷害度

腦出血群に於いては皮質部糸球體傷害度については對照群と差がないが、傍髓部糸球體の傷害度は對照に比して高度のものが多し。心筋梗塞群では、皮質部・傍髓部とも糸球體傷害度は軽度であつて他の二群と少々異なる

TABLE XIII. THE CHANGES OF ARTERIAL WALL IN EACH GROUP.

	Control Group	Group of Cerebral Hemorrhage	Group of Myocardial Infarction
Hyalinization			
None or slight	25(56.8%)	7(31.8%)	7(63.6%)
Moderate	10(22.7%)	10(45.4%)	1(9.1%)
Severe	9(20.5%)	5(27.7%)	3(27.3%)
Medial Hypertrophy			
None or slight	19(43.2%)	6(27.3%)	8(72.7%)
Moderate	13(29.5%)	9(40.9%)	3(28.2%)
Severe	12(27.3%)	7(31.8%)	1(9.1%)
Elastosis			
None or slight	24(54.5%)	7(31.8%)	6(54.5%)
Moderate	6(13.6%)	4(18.2%)	3(27.3%)
Severe	14(31.8%)	11(50.0%)	2(18.2%)

Fig. 13. Number of Glomeruli per cm² in Each Group.

Fig. 14. Degree of Glomerular Lesions in Each Group. (第14圖).

7. 小 括

脳出血群では、最高・最低とも血圧の著しく高いものが多く、腎細・小動脈の狭窄度については対照群より少々強いが著差はない。腎血管狭窄分布型から見ると小動脈狭窄優位型が多くなっている。腎血管壁の變化は一般に高度であり、一部の例には血管壊死（アザン染色で不均等に赤色に染まる物質の出現）も見られた。糸球體については、傍髓部糸球體の傷害度が対照に比して稍高度である。

心筋梗塞群では、高血圧の發現は寧ろ少く、殊に最低血圧は略正常のことが多い。腎血管については、細動脈

狭窄が対照群・脳出血群に比して少々著明であり、狭窄分布型からみても細動脈狭窄優位型が多い。腎血管壁の變化は軽度であつて、とくに中膜増殖は対照群よりも低率である。糸球體の變化も軽度であつて、対照群及び脳出血群に比して傷害度が低い。

總括並びに考按

動脈硬化 (Arteriosclerosis) に関しては多くの論議があるにせよ。それが先ず第一に老化 aging process としての現象であり、それを種々の因子が修飾することによつて多様の病態を呈するものであると理解する事は、少くとも老年者に於いては妥當であろう。細・小動脈硬化 (Arteriolo sclerosis) についても、果して同様の老化現象としての血管變化が起り得るものであろうか。

著者の成績によれば、老年者の腎細・小動脈のうち、50 μ 以下の細動脈は老年者一般に比較的狭窄が強く起っているが、その狭窄の程度は血圧値と密接な關係なく、又血管壁の病理組織學的所見との關聯性も内弾力膜増殖について相關のある他は無關係であつた。即ち、この事は前に池田¹⁵⁾の報告せる如く老化現象としての細動脈硬化の存在を強く支持するものであると考えられる。然るに、外徑50乃至 200 μ の小動脈については、狭窄の程度に個體差があつて、しかもそれが主として高血圧の存在と相關を有する事が認められた。

著者は血管狭窄の分布の態度によつて、老年者腎臓の血管病變を細動脈狭窄優位型、小動脈狭窄優位型、及び中間型の三型に區別したが、三型間には、腎細動脈の狭窄の程度についての差は輕微で、小動脈について狭窄の程度が異なるのである。而して、腎小動脈の變化のつよい小動脈狭窄優位型のものは、全症例中に見られる頻度は多くはないが、高血圧とくに最低血圧の高いものが多く見られ、血管壁病變も高度であつて、更に他臓器にも小動脈の變化、殊にその中膜の増殖肥厚性病變を伴つて居り、他の二型と異なる特殊な存在である事を知つた。

糸球體の變化に關しても、細動脈狭窄との關係は認められないが小動脈の狭窄のみは之と相關があり、細動脈狭窄優位型のものは糸球體の傷害の程度が軽度であつて、中間型これに次ぎ、小動脈狭窄優位型のものでは最も強く變化が起つている。

かくの如き老年者腎臓に於ける細動脈・小動脈の狭窄度、ひいてはその病變態度の分離は、恰も良性高血圧症及び悪性高血圧症の腎臓の動脈病變に於いて、血圧その他臨床症狀の輕度な前者にあつては、細・小動脈は内膜の肥厚・硝子化を主とし、中膜の肥厚は輕度であるのに對し、後者にあつては細動脈は勿論小動脈に強い變化があり、殊に小動脈中膜の増殖・肥厚更に血管壊死等を伴う事實を強く想起せしめるものである。

これらの事より、腎細動脈の變化は主として老年者に於いて一様に起る所謂老化現象としての表現であつて、血圧とは著明な相關はないが、小動脈の變化は老化現象

としての變化の上に更にこれを修飾する何らかの因子の影響が強く表現され、上述の如き血圧その他との間に相關が現われるものと考えられる。換言すれば、老年者腎臓の細動脈狭窄優位型は主として老化現象のみが表現されたものであり、小動脈狭窄優位型はこれに修飾因子が比較的強く働いたもの、中間型はその不全型であるとの推定が可能である。

次に老年者の脳出血・心筋梗塞の腎臓については、脳出血例では小動脈狭窄優位型が多くなり細動脈狭窄優位型は少くなるが、心筋梗塞例では細動脈狭窄優位型が大部分であつて小動脈狭窄優位型は本研究の対象11例中には1例も見られなかつた。又、兩者間には血圧、細・小動脈壁病變、糸球體傷害度についても著明な差が認められた。

即ち老年者の心筋梗塞に於いては、老化現象としての細動脈硬化は認められるが高血圧症に見られる如き小動脈系の全身的變化は少く、腎糸球體の傷害も軽度であつて、梗塞の成因が冠狀動脈の比較的太い部分の硬化か、或は血液凝固因子の變化によるものであり、他臓器の小動脈系病變の存在は必須の條件でない事を示すものと考えられる。

之に反し老年者の脳出血では勿論高血圧との關係は著しく、又老化現象としての細動脈變化の他に小動脈系の變化を伴つて居り、腎糸球體の傷害のつよいものが多い。高血圧・小動脈系病變・糸球體病變は、何れが一義的とも斷じ難く、従つて老年者脳出血の成因に關しても、それが高血圧という血行力學的因子とそれによる二次的な小動脈變化の相互作用によるものか、或は血管傷害物質の關與或は電解質の異常等による小動脈の比較的急性な變化によるものか、或はそれが強く傷害された腎臓に由來するものか、これらの點について決定的なことは云えないが甚だ興味ある問題である。

尚、脳出血の一部の例について、惡性高血圧症に屢々見られる如き血管壊死の像が、小動脈狭窄優位型には認められなかつたにせよその不全型と見られる中間型に認められたこと、及びさきにも述べた如く、3例の所謂惡性高血圧症の腎がすべて小動脈狭窄優位の血管病變を示したことは、極めて興味ある所見であると考えられる。

臨床的經過から名づけられた惡性高血圧症を病理學的に特徴づけるのは、小動脈の血管壊死、血管の炎症的因子の關與等であるが、これら比較的急性の血管傷害が高血圧自體による二次的病變であるのか、或はその他にレニン系の如き昇壓物質に相當して血管傷害物質の如き別箇の急性血管傷害因子の關與によるのか未だ明かでなく、従つて、惡性高血圧症が良性高血圧症の單なる重症型に過ぎないものであるか、或は惡性化に特別な因子を想定するのが妥當であるかも未だ意見の一致を見ていない。

老年者に於いては臨床的に定型的な惡性高血圧症が少いが、これは惡性高血圧者が短い經過で死亡して老年に達しない爲とも考えられるが、老年による血管系の反應能力の低下によつて惡性化因子に對する反應が非定型的であり、従つて血管病變も非定型的且つ軽度に表現される事が多く、若年者の惡性高血圧症の如き經過をとらないのであらうとも推定される。此の問題について教室の藤井¹⁶⁾の業績は重要な示唆を與えている。著者は、本研究に於いてその特殊性を論じた老年者に於ける腎小動脈狭窄優位型のものが、少くともその一部に、かくの如き惡性高血圧症の不全型ともいふべきものを含むと考えている。この推定は、惡性高血圧症を單なる良性高血圧症の重症型と見做すより、惡性化に特異な因子を想定する立場に於いて説明され易い。

結 論

60才以上の老年者77例（對照44例、脳出血22例、心筋梗塞11例）の腎臓につき、その細・小動脈の變化及び糸球體の病變を量的に表現する事によつて検討を加え、次の如き結果を得た。

1. 老年者腎臓にあつては、外徑 50 μ 以下の細動脈と50乃至 200 μ の小動脈とで病變の起り方に差異があり、細動脈は比較的一様に狭窄が起るが、小動脈はその程度が種々であつて、これによつて老年者腎臓の血管病變型を細動脈狭窄優位型・小動脈狭窄優位型及び中間型の三つに區別する事ができる。

2. 腎細動脈の狭窄は、aging process としての動脈硬化の表現されたものと考えられ、血圧・腎血管壁病變・糸球體變化と相關々係が少い。

3. 腎小動脈の狭窄は、aging process の上に何らかの因子により修飾をうけた表現であると考えられ、血圧・腎血管壁病變・糸球體變化と一聯の相關がある。

4. 老年者に於ける腎小動脈狭窄優位型のものは、比較的若年者の惡性高血圧症を思ひしめる血管病變を呈し、高度の高血圧を伴つている場合が多く、糸球體傷害、血管壁病變も強い。而してこれは、何らかの惡性化因子の關與によると考えられる全身的な小動脈中膜の増殖肥厚性病變を中心とする比較的急性な血管病變が、老年という條件のもとに表現されたものと推定される。

5. 老年者の脳出血・心筋梗塞につき、その腎細・小動脈及び糸球體變化の面から兩者に相異のある事を認め、これ等の成因について考察を加えた。

（本研究の一部は日本循環器學會第19回及び第20回總會に於いて發表した。）

（稿を了るに當つて、御鞭撻及び御校閲を賜つた恩師沖中教授、尼子博士に深甚なる感謝を捧げ、病理學的所見に御教示を得た東大病理大津助教授、直接本研究の指導を委ねなかつた教室の池田講師に感謝すると共に、協同研究に勞を惜しまれなかつた龜山、塚越、藤井、竹田、藏本、その他教室の諸兄に感謝する。）