

Cholesterol 飼育ウサギ大動脈, 腎の比重について

東京女子医科大学三神内科学教室 (主任 三神美和教授)

東京女子医科大学第1生理学教室 (主任 巖島 高教授)

沢 井 明 子
サワ イ アキ コ

(受付 昭和39年7月7日)

I 緒 論

著者¹⁾²⁾は、さきに cholesterol 飼育ウサギの大動脈と腎の酸素消費について報告したが、この際、atherosclerosis, 又は cholesterol の組織沈着の場合、その組織の比重を測定することは、これらの変化を客観的に眺め、かつ atherosclerosis の程度、又は cholesterol の沈着の関係を追究するのに重要な意義があると考えられる。

しかし、組織切片の比重測定法として適當のものが見当らない。最近 Strong³⁾ は、特殊な方法を用いて組織の容積を測り、それと重量から比重を測定している。

著者は、微量の検体の比重測定に用いられる落下法のうち、Monroe & Hopper⁴⁾ による xylene と brombenzene の溶媒系列を用いる方法で組織の比重測定を試み、cholesterol 飼育ウサギの大動脈、腎の比重を測定し、atherosclerosis (以後動脈硬化と略す)、又は cholesterol (以後 chol. と略す) 沈着との関係、更にはその比重と酸素消費との関係を追究したので報告する。

II 実験方法

1. 組織の比重の簡易測定法について

Monroe & Hopper⁴⁾ によつて発表された方法で、従来は主として尿、血液等の微量の試料の比重を測定する落下法である。

試薬: xylene と brombenzene を Table 1 に示すような割合で100ccとした試験管の系列を作成する。著者の

Table 1. Specific gravity of the mixture of xylene and brombenzene after Monroe & Hopper⁴⁾.

Specific gravity	Xylene (c.c.)	Brombenzene (c.c.)
1.020	75.78	24.22
1.025	74.98	25.02
1.030	74.18	25.82
1.035	73.38	26.62
1.040	72.58	27.42
1.045	71.78	28.22
1.050	70.98	29.02
1.055	70.18	29.82
1.060	69.38	30.62
1.065	68.58	31.42
1.070	67.78	32.22
1.075	66.98	33.02
1.080	66.18	33.82
1.085	65.38	34.62
1.090	64.58	35.42
1.095	63.78	36.22
1.100	62.98	37.02

実験では 1.020~1.100までを 0.005毎に区切つたものを使用した。xylene は水より比重が低く、brombenzene は高いのでこれを一定の容量比で混合すれば、所定の比重溶媒が得られるわけである。

測定法: 濾紙で充分水分を取つた組織をこの試験管の中に落とし、組織が途中で沈みも浮きもしなければ、その試験管の溶媒の比重を組織の比重とした。また組織が沈み、次の段階の試験管に入れた場合表面に浮いたら、そ

AKIKO SAWAI (Mikami Clinic, Department of Internal Medicine, First Department of Physiology, Tokyo Women's Medical Collage): On the specific gravity of aorta and kidney of cholesterol-fed rabbits.

の組織の比重は、表面に浮いた試験管の溶媒の比重であらわした。

大動脈の場合、同一組織で測定を行なう必要があるために、組織を引き上げる針金をそれぞれ作成し、溶媒が互に混ぜぬようにした。また組織を引き上げ、次に入れる場合はよく Krebs-Ringer phosphate pH 7.4+0.1% glucose¹⁾ で水洗し、濾紙で充分に水分を吸い取つてから測定した。温度補正は、17°Cより1°C上る毎に0.0008を加える。

2. 実験動物

体重 2.5kg 前後の雄ウサギ40羽を使用した。chol. 飼育方法は、著者¹⁾ が既に述べたように chol. 0.5 g/kgを

1日量として、4週、12週、20週間与えた。

材料は、大動脈、腎を使用した。その詳細はすでに著者¹⁾ が報告した通りであるが、大動脈は、外部の結締織と脂肪組織を剥離し、弓部、胸部、腹部の3部分に分けた。腎は、皮質と髄質に分け、スライサーで約 0.2mmにスライスしたもので、それぞれ3カ所ずつ測定し平均した。測定に用いる重量は、湿性重量で40~80mgのものである。なお比重の測定は酸素消費を測定して湿性重量を測つた後に行なつた。

3. 組織の酸素消費測定

著者¹⁾²⁾ がすでに報告した通りである。

4. 組織の重量

Table 2. Specific gravity, $\frac{\text{dry weight}}{\text{wet weight}} \times 100$ and oxygen consumption of aorta in normal rabbits.

No.	Body weight (kg)	Aorta												Serum cholesterol (mg/dl)
		Arch				Thoracic				Abdominal				
		S.G	D/W × 100 (%)	Q _{O₂}		S.G	D/W × 100 (%)	Q _{O₂}		S.G	D/W × 100 (%)	Q _{O₂}		
53	2.44	1.055	21.4	0.29	0.06	1.065	26.1	0.37	0.09	1.045	22.2	0.38	0.06	21
54	2.50	1.047	22.7	1.06	0.24	1.053	22.2	0.98	0.22	1.047	21.1	0.81	0.18	63
56	2.60	1.062	24.7	0.74	0.18	1.068	24.9	1.02	0.30	1.040	22.4	0.65	0.15	44
57	2.48	1.065	23.9	0.60	0.14	1.065	25.5	0.91	0.25	1.045	20.8	0.81	0.17	38
58	2.40	1.050	22.3	0.88	0.20	1.062	22.8	1.07	0.23	1.043	21.4	0.74	0.16	35
59	2.10	1.057	23.1	0.44	0.10	1.065	26.6	0.97	0.27	1.043	20.8	0.43	0.09	68
63	3.00	1.057	19.9	0.72	0.14	1.052	22.3	0.88	0.20	1.050	19.7	1.37	0.27	67
64	2.56	1.055	22.0	0.62	0.14	1.063	23.7	0.85	0.13	1.035	22.2	0.48	0.10	28
65	2.82	1.050	21.8	0.86	0.19	1.063	25.3	1.17	0.29	1.043	19.5	0.61	0.12	46
mean		1.056	22.4	0.69	0.16	1.062	24.4	0.91	0.22	1.043	21.2	0.70	0.15	46

S.G : specific gravity D/W × 100 : $\frac{\text{dry weight}}{\text{wet weight}} \times 100$

Q_{O₂} A : oxygen consumption in $\mu\text{l}/\text{mg}$. dry weight/hour

Q_{O₂} B : oxygen consumption in $\mu\text{l}/\text{mg}$. wet weight/hour

Table 3. Specific gravity, $\frac{\text{dry weight}}{\text{wet weight}} \times 100$ and oxygen consumption of kidney in normal rabbits.

No.	Body weight (kg)	Kidney								Serum cholesterol (mg/dl)
		Cortex				Medulla				
		S.G	D/W × 100 (%)	Q _{O₂}		S.G	D/W × 100 (%)	Q _{O₂}		
63	3.00	1.060	17.6	11.10	1.95	1.035	7.7	6.91	0.52	67
64	2.56	1.045	24.7	11.46	2.81	1.030	10.8	12.89	1.39	28
65	2.82	1.050	23.0	11.38	2.61	1.030	11.3	13.58	1.53	46
53	2.44	1.045	25.0	13.75	3.45	1.030	11.9	11.92	1.42	21
54	2.50	1.040	21.8	14.25	3.11	1.030	9.8	12.00	1.18	63
56	2.60	1.040	21.5	11.93	2.56	1.030	10.5	16.95	1.78	44
57	2.48	1.040	20.6	14.63	3.09	1.030	11.4	11.51	1.31	38
59	2.10	1.040	22.8	12.45	2.84	1.030	13.6	11.71	1.60	68
58	2.40	1.050	22.0	13.35	2.94	1.030	11.8	13.95	1.64	35
mean		1.046	22.2	12.70	2.82	1.031	11.3	12.38	1.38	46

S.G : specific gravity D/W × 100 : $\frac{\text{dry weight}}{\text{wet weight}} \times 100$

Q_{O₂} A : oxygen consumption in $\mu\text{l}/\text{mg}$. dry weight/hour

Q_{O₂} B : oxygen consumption in $\mu\text{l}/\text{mg}$. wet weight/hour.

Table 4. Atherosclerotic grade, specific gravity, $\frac{\text{dry weight}}{\text{wet weight}} \times 100$ and oxygen consumption of aorta in cholesterol-fed rabbits.

No.	Body weight (kg)	Week	Aorta												Serum cholesterol (mg/dl)			
			Arch				Thoracic				Abdominal							
			A.G	S.G	D/W × 100 (%)	Q _{O₂}		A.G	S.G	D/W × 100 (%)	Q _{O₂}		A.G	S.G		D/W × 100 (%)	Q _{O₂}	
						A	B				A	B					A	B
36	2.60	4	±	1.053	17.0	0.71	0.15	±	1.065	21.7	1.34	0.29	±	1.057	22.1	1.30	0.29	694
43	2.78	4	±	1.055	25.9	1.21	0.32	±	1.057	28.3	0.82	0.18	±	1.032	25.9	0.59	0.15	816
45	2.79	4	±	1.055	23.0	1.29	0.30	±	1.065	22.3	1.81	0.40	±	1.048	21.0	1.07	0.22	—
46	2.80	4	±	1.052	23.9	0.25	0.06	±	1.048	23.0	0.67	0.16	±	1.043	21.3	0.62	0.13	422
48	2.80	4	±	1.053	22.8	0.65	0.15	±	1.057	21.4	0.77	0.16	±	1.038	20.5	1.04	0.23	429
51	2.80	4	±	1.063	25.4	0.78	0.20	±	1.065	26.6	0.65	0.17	±	1.043	25.2	0.58	0.15	—
52	2.90	4	±	1.058	21.4	0.70	0.15	±	1.063	25.4	0.91	0.22	±	1.047	21.0	1.35	0.28	658
47	3.24	4	+	1.053	21.1	0.97	0.20	±	1.058	23.4	1.07	0.25	±	1.047	22.1	0.76	0.14	338
44	2.82	4	+	1.063	26.6	0.68	0.18	+	1.060	28.6	1.39	0.40	±	1.033	25.9	0.58	0.15	—
mean				1.056	23.0	0.81	0.19		1.060	24.5	1.05	0.26		1.043	22.8	0.88	0.20	560
50	3.40	12	+	1.060	23.4	1.02	0.24	±	1.070	27.3	1.64	0.45	±	1.062	23.1	1.18	0.28	3100
31	3.72	12	+	1.057	22.7	1.49	0.34	±	1.063	23.3	1.38	0.32	±	1.055	22.3	0.69	0.14	1490
33	3.06	12	+	1.045	27.5	1.05	0.29	+	1.065	25.0	0.88	0.24	±	1.038	26.0	0.49	0.13	2460
38	2.50	12	+	1.052	23.5	0.73	0.17	+	1.065	26.7	0.80	0.22	±	1.045	22.8	0.64	0.14	1180
49	3.14	12	+	1.055	21.5	1.09	0.23	+	1.062	24.0	1.07	0.26	±	1.040	20.3	0.69	0.14	3025
32	2.16	12	++	1.063	23.1	1.06	0.20	+	1.067	26.7	1.35	0.44	±	1.060	20.7	1.43	0.28	2870
41	2.82	12	++	1.042	24.8	0.55	0.14	+	1.035	24.7	1.17	0.28	±	1.047	23.6	0.70	0.16	1470
39	2.85	12	++	1.048	23.6	1.36	0.32	++	1.053	27.2	1.43	0.37	±	1.045	19.9	1.15	0.23	1340
37	3.26	12	++	1.050	24.0	1.11	0.27	++	1.065	27.1	1.29	0.35	+	1.050	19.7	1.46	0.29	1465
35	2.60	12	##	1.058	23.9	1.27	0.29	##	1.043	29.8	0.44	0.13	+	1.048	22.3	0.69	0.16	3480
mean				1.053	23.8	1.07	0.26		1.059	26.2	1.15	0.30		1.049	22.1	0.91	0.20	2188
30	3.66	20	##	1.052	22.7	1.09	0.24	+	1.063	23.5	1.26	0.31	+	1.047	19.0	0.70	0.13	2410
19	3.65	20	##	1.058	25.9	0.82	0.22	+	1.075	26.3	0.89	0.23	±	1.067	22.6	0.80	0.18	1280
22	3.75	20	##	1.065	25.2	0.94	0.24	++	1.068	30.8	0.86	0.26	±	1.060	21.5	0.76	0.16	1470
27	2.60	20	##	1.053	23.4	1.48	0.34	+	1.067	24.2	1.65	0.40	+	1.060	23.2	1.73	0.39	2710
29	3.30	20	##	1.040	23.5	0.85	0.20	+	1.048	23.8	1.26	0.30	+	1.047	20.2	0.72	0.15	1680
20	2.96	20	###	1.062	23.6	0.97	0.24	++	1.078	26.7	0.84	0.22	+	1.065	23.8	0.66	0.16	1960
21	3.50	20	###	1.055	24.5	0.86	0.21	##	1.082	27.8	1.78	0.50	+	1.063	21.4	0.83	0.18	2980
23	3.00	20	###	1.038	25.0	0.74	0.18	##	1.057	25.8	1.49	0.37	++	1.043	24.6	0.76	0.18	2760
24	3.50	20	###	1.038	25.8	0.54	0.14	+	1.065	25.5	1.43	0.39	+	1.053	22.8	0.55	0.13	3510
28	4.00	20	###	1.040	24.4	0.92	0.22	++	1.057	25.4	1.28	0.33	++	1.053	25.9	1.41	0.32	2510
mean				1.050	24.4	0.92	0.22		1.066	26.0	1.27	0.33		1.053	22.5	0.87	0.20	2327

A.G : atherosclerotic grade S.G : specific gravity D/W × 100 : $\frac{\text{dry weight}}{\text{wet weight}} \times 100$

Q_{O₂} A : oxygen consumption in $\mu\text{l/mg. dry weight/hour}$ Q_{O₂} B : oxygen consumption in $\mu\text{l/mg. wet weight/hour}$

著者¹⁾がすでに報告したのと同様に湿性重量(以後 wet wt と略す)を測定した後, 比重を測定し, 水洗した後乾燥させて乾性重量(以後 dry wt と略す)を測定した。

5. 動脈硬化の肉眼的分類

著者¹⁾がすでに報告したように, 一, 土, 十, 卍, 卍の6段階に分類した。

6. 血清 chol. 測定

正常, Chol. 飼育4週, 12週, 20週後とそれぞれ屠殺時, 溷血の血清を用いて測定した。

III. 実験成績

1. 正常ウサギ組織の比重について

1) 大動脈

Table 2に示すように, 大動脈の比重は, 弓部では平均値 1.056 (1.047~1.065), 胸部では平均値 1.062 (1.052~1.068) で一番高く, 腹部では平均値 1.043 (1.035~1.050) で最も低い。

2) 腎

Table 3に示すように腎の比重は, 皮質では平均値 1.046 (1.040~1.060), 髓質では平均値 1.031 (1.030~1.035) で皮質が髓質より高値を示す。

2. chol. 飼育ウサギ組織の比重について

1) chol. 飼育期間と組織の比重との関係

a) 大動脈

chol. 飼育期間と大動脈の動脈硬化の肉眼的分類については, Table 4, かつ著者¹⁾がすでに述べたように, 弓部では chol. 飼育4週後に9例中2例に内膜表面に微細な黄色顆粒状隆起を認め, 12週後には全例において同様の変化が広範囲に拡大し, 半数においてその融合, 膨隆がおり, 更に20週後ではそれが高度となり, いわゆるアテローム斑を形成する。胸部の変化は, 弓部より遅れて発生し, 飼育4週後は殆んど変化なく, 12週後に僅な変化を認め, 20週後で病変が融合して帯状になるのを認めた。腹部の変化は更に遅れて発生し, 12週後2例に始めて腎動脈分岐部に病変を認め, 20週では少数に帯状隆起を認めた。

chol. 飼育大動脈の比重は, Fig. 1 (a,b,c)に示すように, 対照とあまり差はみらないが, chol. 飼育期間にともなつて, 弓部ではやや減少, 腹部

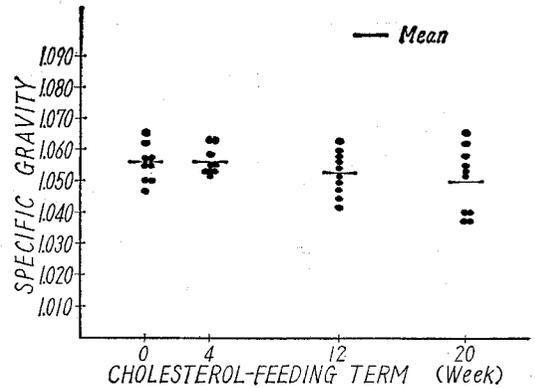


Fig. 1, a. Relation between cholesterol-feeding term and specific gravity of aortic arch in rabbits.

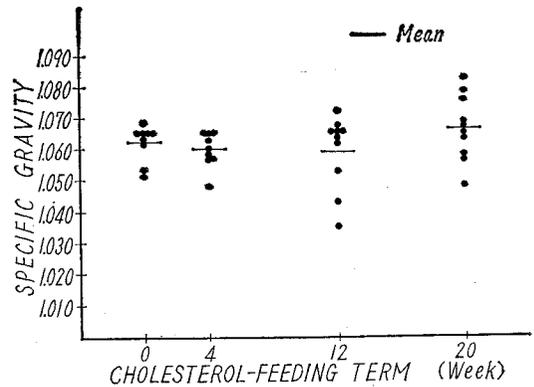


Fig. 1, b. Relation between cholesterol-feeding term and specific gravity of thoracic aorta in rabbits.

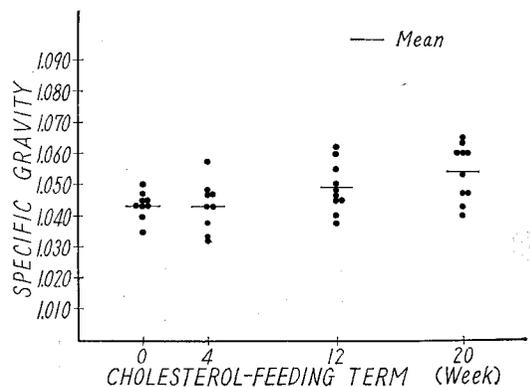


Fig. 1, c. Relation between cholesterol-feeding term and specific gravity of abdominal aorta in rabbits.

Table 5. Specific gravity, $\frac{\text{dry weight}}{\text{wet weight}} \times 100$ and oxygen consumption of kidney in cholesterol-fed rabbits.

No.	Body weight (kg)	Week	Kidney								Serum cholesterol (mg/dl)
			Cortex				Medulla				
			S.G	D/W × 100 (%)	Qo ₂		S.G	D/W × 100 (%)	Qo ₂		
		A	B			A	B				
36	2.60	4	1.060	20.0	15.15	3.03	1.035	8.0	9.36	0.75	694
43	2.78	4	1.045	23.3	9.95	2.32	1.030	11.1	12.95	1.44	816
45	2.79	4	1.055	21.5	12.55	2.70	1.020	10.3	6.70	0.69	—
46	2.80	4	1.040	25.3	13.45	3.41	1.020	10.2	12.18	1.24	429
47	3.24	4	1.040	19.1	10.95	2.09	1.025	10.9	10.46	1.14	338
51	2.80	4	1.030	22.8	13.00	2.96	1.020	14.0	12.90	1.80	—
52	2.90	4	1.040	22.3	11.50	2.56	1.025	10.6	13.40	1.42	625
mean			1.043	22.0	12.36	2.72	1.025	10.7	11.14	1.21	580
31	3.72	12	1.050	21.6	11.68	2.52	1.030	11.3	11.13	1.28	1490
33	3.06	12	1.045	22.6	11.70	2.65	1.035	8.3	9.83	0.82	2460
38	2.50	12	1.040	19.7	11.59	2.28	1.030	13.9	10.78	1.50	1180
37	3.26	12	1.045	21.8	14.05	3.07	1.030	10.8	15.05	1.63	1465
41	2.82	12	1.045	21.0	8.86	1.86	1.025	9.5	7.14	0.68	1470
49	3.14	12	1.045	24.0	10.98	2.64	1.025	9.6	15.04	1.44	2870
39	2.85	12	1.040	22.3	14.48	3.23	1.030	10.5	11.79	1.34	1340
50	3.40	12	1.050	23.3	12.85	2.99	1.030	11.3	15.13	1.70	3100
mean			1.045	22.0	12.02	2.66	1.029	10.7	11.99	1.30	2188
19	3.65	20	1.050	15.0	12.24	1.84	1.040	6.5	11.55	0.75	1280
22	3.75	20	1.050	17.4	11.15	1.94	1.030	8.5	6.63	0.56	1470
20	2.96	20	1.045	19.4	11.00	2.11	1.035	13.0	11.19	1.46	1960
21	3.50	20	1.055	21.7	9.46	2.05	1.035	10.3	14.60	1.51	2980
23	3.00	20	1.045	23.1	10.43	2.41	1.035	12.0	10.15	1.22	2760
24	3.50	20	1.055	19.3	13.75	2.63	1.035	12.1	11.90	1.44	3510
27	2.60	20	1.045	20.1	13.79	2.77	1.030	11.8	11.11	1.31	2710
28	4.00	20	1.040	22.0	10.54	2.32	1.020	11.5	11.44	1.32	2510
29	3.36	20	1.030	23.2	12.25	2.84	1.020	14.8	9.72	1.44	1680
30	3.66	20	1.030	23.3	11.99	2.57	1.025	10.5	17.80	1.87	2410
mean			1.045	20.5	11.66	2.35	1.028	11.1	11.61	1.29	2327

S.G : specific gravity D/W × 100 : $\frac{\text{dry weight}}{\text{wet weight}} \times 100$

Qo₂ A : oxygen consumption in $\mu\text{l}/\text{mg}$. dry weight/hour

Qo₂ B : oxygen consumption in $\mu\text{l}/\text{mg}$. wet weight/hour

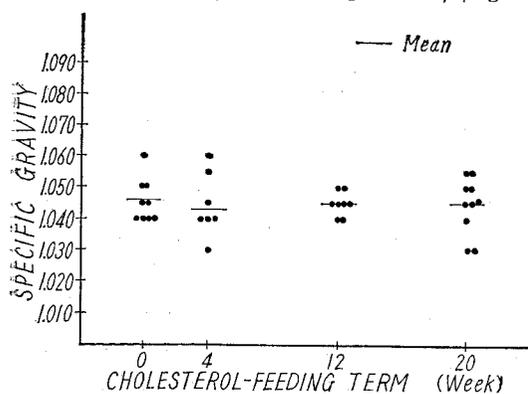


Fig. 2, a. Relation between cholesterol-feeding term and specific gravity of renal cortex in rabbits.

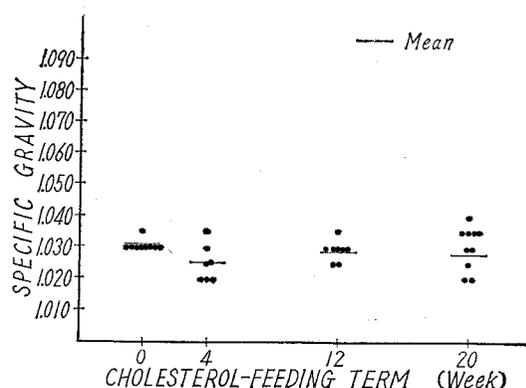


Fig. 2, b. Relation between cholesterol-feeding term and specific gravity of renal medulla in rabbits.

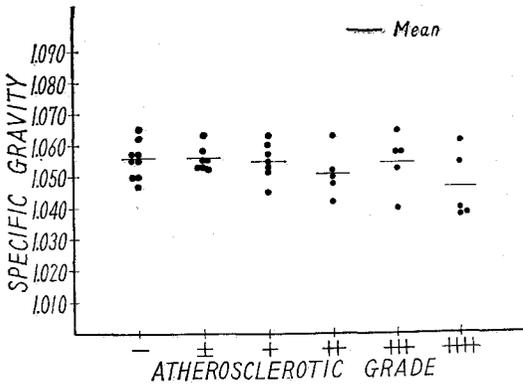


Fig. 3, a. Relation between specific gravity and atherosclerotic grade of aortic aorta in rabbits.

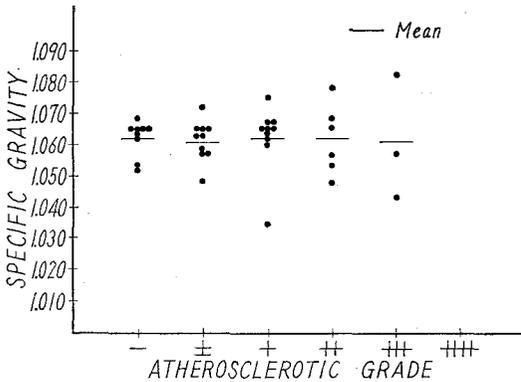


Fig. 3, b. Relation between specific gravity and atherosclerotic grade of thoracic aorta in rabbits.

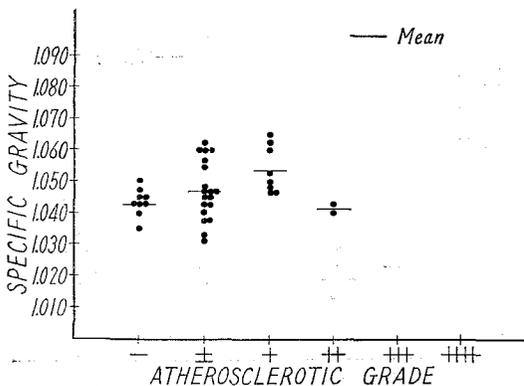


Fig. 3, c. Relation between specific gravity and atherosclerotic grade of abdominal aorta in rabbits.

ではやや増加の傾向がみられる。

b) 腎

Table 5, Fig. 2, a, b に示すように, chol. 飼育腎の比重は, 皮質, 髓質ともに対照とあまり差をみとめないが, chol. 飼育期間にともなつてやや減少の傾向がみられる。

2) 動脈硬化の程度と大動脈の比重との関係

弓部, 胸部, 腹部大動脈の各部位毎に, 動脈硬化の進行の程度を著者¹⁾が既に述べたように, 肉眼的に, -, ±, +, ++, +++, +++++ の 6 段階に分類した (Fig. 3, a, b, c)。

弓部には分類の全段階の病変がみられ, 胸部では, 分類 + 迄の 5 段階の変化, 腹部ではわずかに分類 ++ 迄の 4 段階の変化がみられた。

これらの比重は, 対照とほぼ同程度であるが, 弓部では動脈硬化の程度が増すにしたがつて比重は減少の傾向を示し, 腹部では + 迄は比重は増加するが, ++ では減少の傾向がみられるが, これは 2 例ゆえに何とも言えない。

3. 組織の比重と組織の dry wt/wet wt × 100 の関係について

1) 正常の場合

a) 大動脈

大動脈の比重と大動脈の dry wt/wet wt × 100 の関係を見ると, Table 2 に示すように, 大動脈の比重の平均値が最も高い胸部で, その dry wt/wet wt × 100 の平均値も最も高く, 比重の低い腹部では, その dry wt/wet wt × 100 も低くなつている。なおその個々の関係は, Fig. 4 に示すように, 比重の高い組織は, その dry wt/wet wt × 100 も高くなる傾向を示す。しかし腹部でははつきりしない。

b) 腎

腎の比重と, その dry wt/wet wt × 100 関係を見ると, Table 3 に示すように腎の比重の平均値は, 皮質が髓質より高いが, dry wt/wet wt × 100 でも同様の関係がみられる。なおその個々の関係は, Fig. 5 に示すように, 比重の高い組織, その dry wt/wet wt × 100 も高い傾向にあり, 比重の低い組織はその dry wt/wet wt × 100 も低い傾向を示す。

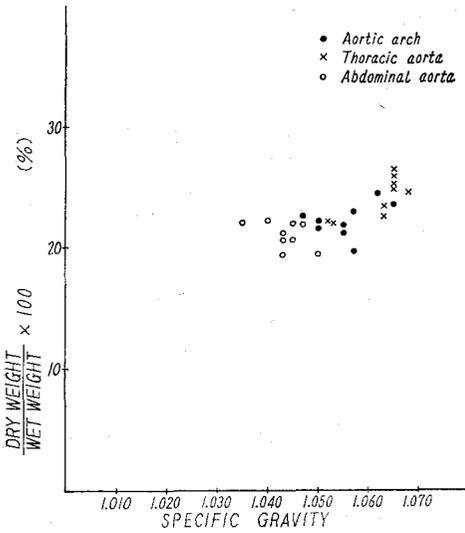


Fig. 4. Relation between specific gravity and $\frac{\text{dry weight}}{\text{wet weight}} \times 100$ of aorta in normal rabbits.

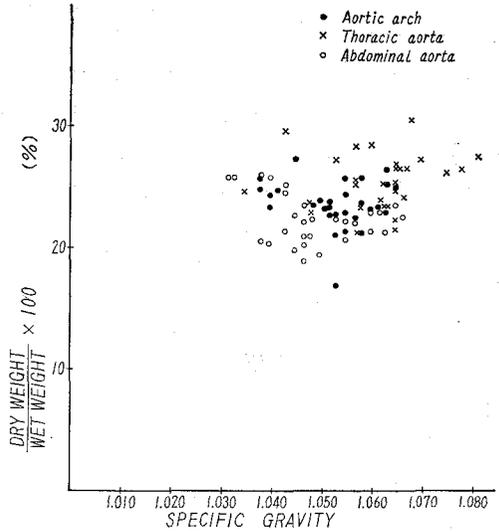


Fig. 6. Relation between specific gravity and $\frac{\text{dry weight}}{\text{wet weight}} \times 100$ of aorta in cholesterol-fed rabbits.

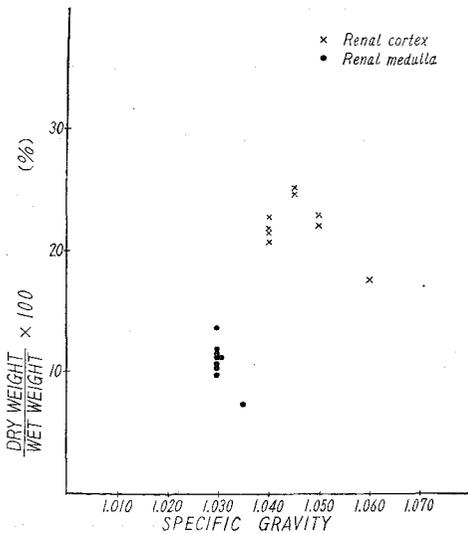


Fig. 5. Relation between specific gravity and $\frac{\text{dry weight}}{\text{wet weight}} \times 100$ of kidney in normal rabbits.

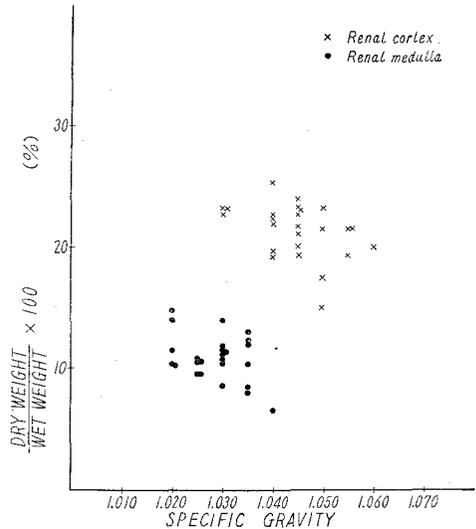


Fig. 7. Relation between specific gravity and $\frac{\text{dry weight}}{\text{wet weight}} \times 100$ of kidney in cholesterol-fed rabbits.

2) chol. 飼育の場合

a) 大動脈

chol 飼育大動脈の比重と, $\text{dry wt/wet wt} \times 100$ の關係は, Table 4, Fig. 6に示すように, 比重の高い組織は, 一般に $\text{dry wt/wet wt} \times 100$ が

高い傾向があるが, 弓部, 胸部, 腹部の各部位における個々の關係, および各 chol. 育飼期間における比重と $\text{dry wt/wet wt} \times 100$ の關係ははつきりしない.

b) 腎

chol. 飼育腎の比重と、その dry wt/wet wt×100の関係は、Table 5, Fig. 7に示すように、比重の高い皮質は dry wt/wet wt×100が高く、比重の低い髓質は dry wt/wet wt×100も低い。また各 chol. 飼育期間における比重と dry wt/wet wt×100の関係は、はっきりしない。

4. 組織の比重と組織の酸素消費との関係について

大動脈、腎の酸素消費は、既に著者¹⁾²⁾が報告したものである。比重の測定は、これらの酸素消費を測定した組織について行なったものである。

1) 正常の場合

a) 大動脈

大動脈の比重と、その酸素消費との関係は、Table 2に示すように、比重の平均値の最も高い胸部で、酸素消費の平均値も最も高く、比重の最も低い腹部では酸素消費も低くなっている。

大動脈の比重と、wet wt で表わした酸素消費の個々の関係は、Fig. 8に示すように、比重の高い組織はその酸素消費も一般に高くなる傾向を示す。しかし弓部でははっきりしない。なお、dry wt で表わした酸素消費との関係でも、wet wt

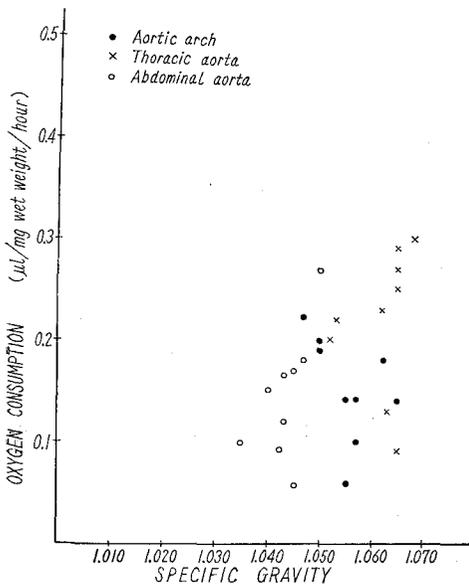


Fig. 8. Relation between specific gravity and oxygen consumption of aorta in normal rabbits.

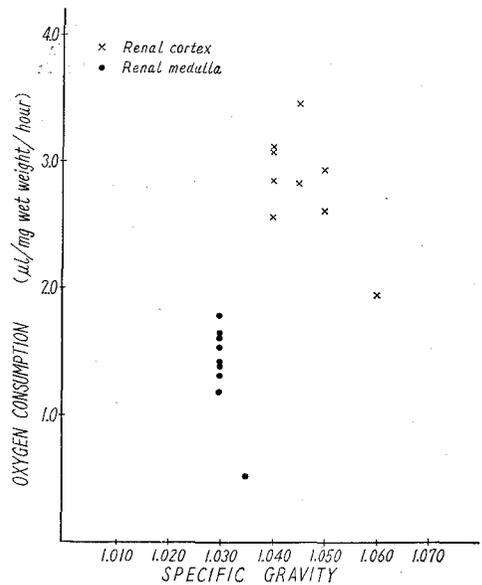


Fig. 9. Relation between specific gravity and oxygen consumption of kidney in normal rabbits.

で表わした場合と同様の傾向がみられる。

b) 腎

腎の比重と、その酸素消費との関係は、Table 3, Fig. 9に示すように、比重の高い皮質は、wet wt で表わした酸素消費が高く、比重の低い髓質は、wet wt で表わした酸素消費が低くなっている。なお、dry wt で表わした酸素消費との関係は、比重の低い髓質でもその酸素消費は、比重の高い皮質と差がなく、比重と酸素消費との関係ははっきりしない。

2) chol. 飼育の場合

a) 大動脈

chol. 飼育大動脈の比重と、wet wt 又は dry wt で表わした酸素消費との関係は、Table 4, Fig. 10に示すように、比重の高い組織は一般に酸素消費は高い傾向を示すが、弓部、胸部、腹部の各部位における個々の関係、および各 chol. 飼育期間における両者の関係は、はっきりしない。

b) 腎

chol. 飼育腎の比重と酸素消費との関係は、Table 5, Fig. 11に示すように、比重の高い皮質は wet wt で表わした酸素消費が高く、比重の低

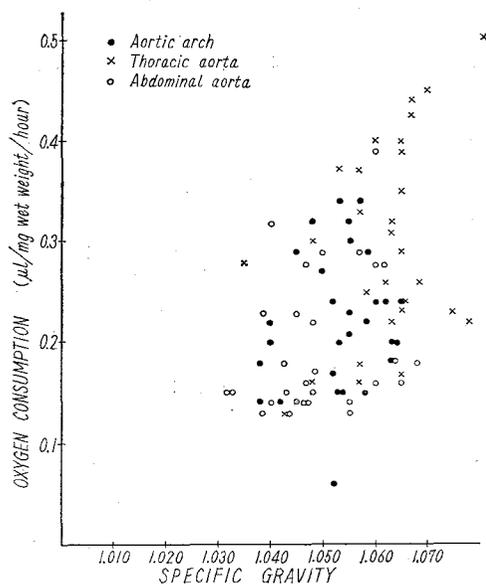


Fig. 10. Relation between specific gravity and oxygen consumption of aorta in cholesterol-fed rabbits.

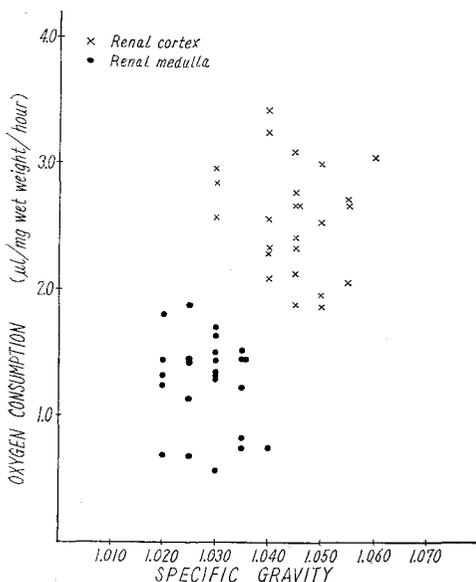


Fig. 11. Relation between specific gravity and oxygen consumption of kidney in cholesterol-fed rabbits.

い髄質は wet wt で表わした酸素消費が低くなっている。しかし皮質、髄質の各部位における個々の関係、および各 chol. 飼育期間における比重と

酸素消費との関係は、はっきりしない。なお dry wt で表わした酸素消費との関係は、比重の低い髄質でもその酸素消費は、比重の高い皮質と差がなく、比重と酸素消費との関係は、はっきりしない。

IV 考 按

1. 本法による組織切片の比重測定についての考察

組織切片の比重測定法として適当なものがない。本法のような落下法は、微量の検体の比重を簡便に測る目的で、主に血液、尿等の測定に用いられる。落下法としては、本法の他に2, 3の方法⁵⁾⁶⁾⁷⁾があるが、組織の切片について行なわれた報告はなく、山田⁷⁾はアラビヤゴム溶液で癌細胞について測定している。

さて、本法による測定において、幾つかの問題点がある。すなわち、組織切片を前記の溶媒に落下させる時、あらかじめ組織切片の水分を濾紙で吸い取つて行なうが、その水分の吸い取り方、また同一組織で測定を行なう場合、組織が溶媒中に沈み、その溶媒より引き上げて次の溶媒中に入れる時、水分の除去を完全に行なつたかどうか、更には組織切片に付着する結合織、脂肪組織が完全に剝離されているか、などが問題になる。なお著者は比重測定の溶媒の段階を 0.005にしたが、更に精密に行なう場合は、0.001程度に分ける必要がある。

2. 組織の比重についての考察

ウサギ組織の比重に関する報告は、著者の知る限りでは見当たらない。それゆえ、著者が測定した結果は正しいかどうかは不明であるが、一応正しかつたとして、組織の比重についての考察を述べることにする。

組織の比重と、その dry wt/wet wt $\times 100$ の関係は、正常大動脈、腎とも一般に比重の高いものは dry wt/wet wt $\times 100$ も高い傾向がみられる。言い換れば、水分含有量の多い組織は比重が低いということで、固形成分が水より比重が高いとすれば、このことは明らかである。

しかし、chol. 飼育組織の比重と、その dry wt/wet wt $\times 100$ の関係は、大動脈、腎ともに正

常の場合と殆んど同様に、全体的にみた場合、一般に組織の比重の高いものは dry wt/wet wt×100も高い傾向を示している。

組織の比重と、wet wt で表わした酸素消費との関係は、大動脈、腎ともそれぞれの組織では、比重の高い組織は酸素消費も高い傾向がみられる。しかし、大動脈と腎の比重はほぼ同範囲にあるのに対し、酸素消費は、腎は大動脈の20倍程度である。これは組織の細胞成分によつて影響をうけると考えられる。

chol. 飼育組織の比重は、大動脈、腎とも対照とほとんど差を認めなかつた。これは、動脈硬化、又は chol. 沈着によつて比重が変化するであろうと考えた予想に反した。

ゆえに、chol. 飼育組織の比重は、動脈硬化、又は chol 沈着等も関係するが、その含有水分量によつても影響をうけると推論される。

なお、乾性組織についても比重を測定していたら一層この関係が明らかになつたと思われる。

V 総括および結論

組織切片の比重測定として、xylene と brombenzene の溶媒系列を用いる落下法を試み、cholesterol 飼育ウサギ大動脈および腎の比重を測定し、atherosclerosis 又は cholesterol 飼育期間との関係、更に比重と酸素消費との関係を追究して次の結果を得た。

1) 本法によつて組織切片の比重の測定を試み、完全ではないが一応測定できた。

2) 正常大動脈の比重は、胸部が最も高く、腹

部で最も低値を示した。

3) 正常腎の比重は、皮質の方が髄質より高値を示した。

4) cholesterol 飼育大動脈、腎の比重は、対照とほとんど差を認めなかつた。

5) 組織の比重と、その $\frac{\text{乾性重量}}{\text{湿性重量}} \times 100$ との関係は、一般に比重の高い組織は $\frac{\text{乾性重量}}{\text{湿性重量}} \times 100$ も高い傾向を示した。

6) 組織の比重とその酸素消費との関係は、大動脈、腎のそれぞれにおいては、一般に比重の高い組織は酸素消費も高い傾向を示した。

7) 以上の結果より、cholesterol 飼育大動脈、腎の比重は、atherosclerosis 又は cholesterol 沈着なども関係するが、その含有水分量によつても影響をうけると推論される。

稿を終るにあたり、終始御懇篤な御指導と御校閲を賜わつた第1生理学教室篠島高教授、三神内科学教室三神美和教授に謝意を表すと共に、種々御援助と御教示いただいた第1生理学教室草地良作助教授に深謝致します。

文 献

- 1) 沢井明子：東女医大誌 34 387 (1964)
- 2) 沢井明子：東女医大誌 34 444 (1964)
- 3) Strong, H.: Amer J Clin Path 46 48 (1963)
- 4) Monroc, L. & J. Hopper: J Lab & Clin Med 31 934 (1946)
- 5) Philips, et al.: J Biol Chem 183 305 (1950)
- 6) Brown, M.E.: Amer J Clin Path 29 188 (1958)
- 7) 山田 欽, 他: 日内会誌 48 89 (1959)