

性ホルモンの角膜組織呼吸に及ぼす影響

第5報 去勢の角膜組織呼吸に及ぼす影響

金沢大学医学部眼科学教室(主任 倉知教授)

専攻生 石川正臣

Masaomi Ishikawa

(昭和29年1月21日受附)

第1章 緒言

生殖腺は、内分泌機能を営み、且つ、一般新陳代謝に関与していることは、周知の事実であり、その機能の亢進或いは減退乃至脱落は、当然新陳代謝にも影響を及ぼすことは、先進諸家の業績にみるも明らかな所ではあるが、去勢が

角膜組織呼吸に如何なる影響を及ぼすものであるかについては、これ迄に何らの報告がない。余はこの点に関して実験的研究を行つたので、その結果を述べてみようと思う。

第2章 実験方法

I. 組織呼吸測定法

ワールブルグ検圧法新法によつたが、詳細は第1報¹⁰⁾に記載した通りである。

II. 実験材料

実験動物： 体重 1600~2640gr の成熟した雌或いは雄の白色家兎を用いた。

体重測定は、毎常一定時間、即ち、食後3時間に行つた。

III. 去勢法

兎を無麻酔のまま、雄兎では、固定器の上に背位に固定し、陰嚢を消毒後、皮膚に小切開を加え、更にそ

の下にある被膜を切開する。その創口よりピンセットで、睾丸を引出すと、精系も共に陰嚢外に露出して来るから、これを絹糸で結紮した後、その末梢部位において切断し、睾丸及び副睾丸の全部を剔出し、陰嚢の創口を縫合した。かくして両側の睾丸を全剔出した。

雌兎では、固定器に腹位で伸展位のまま固定し、腰部皮膚を毛剃り消毒後、脊柱に平行に皮切を加、背筋及び後腹膜を開いて、腹腔に達し、卵巢を露出、輸卵管を結紮した後、その末梢端で切除する。かくして両側卵巢の剔出を行つた。

第3章 実験成績

雄兎における成績は第1表及び第2表に、雌兎における成績は第3表及び第4表に示した。

第 1 表 正常雄家兎の角膜組織呼吸 (対照)

去勢後1週間のものに対する対照					去勢後2および4週間のものに対する対照				
動物番号	体重 (g)	乾燥重量 (mg)	Q _{O₂}	Q _{M^{O₂}}	動物番号	体重 (g)	乾燥重量 (mg)	Q _{O₂}	Q _{M^{O₂}}
1	2075	7.685	-0.74	+0.96	26	1890	9.315	-0.99	+1.00
		9.131	-0.79	+1.14			8.787	-0.85	+0.86
2	1850	7.890	-0.80	+0.82	27	2040	11.339	-0.70	+0.95
		8.282	-0.85	+0.89			10.782	-0.76	+0.73
3	2320	12.622	-0.73	+0.76	28	2280	10.654	-0.93	+1.05
		9.805	-0.77	+0.90			7.930	-0.81	+0.85
4	1850	8.735	-0.81	+0.99	29	1960	9.469	-0.71	+1.15
		8.296	-0.77	+1.06			7.939	-0.98	-0.90
平	均		-0.78	+0.94	平	均		-0.84	+0.93

第 2 表 雄兎去勢後の角膜組織呼吸

期 間	動物番号	体 重 (g)			乾燥重量 (mg)	Q _{O₂}	Q _{M^{O₂}}
		去勢前	実験日	増 減			
1 週間	76	1940	2150	+ 210	9.226	-0.73	+1.11
					8.159	-0.73	+0.91
	77	2110	2005	- 105	7.795	-0.79	+0.73
					9.504	-0.70	+0.76
	78	2290	2385	+ 95	11.331	-0.68	+0.83
					10.730	-0.71	+0.77
平	均		+66.6		-0.72	+0.85	
対 照 群 平 均 値 と の 差						-0.06	-0.09
増 減 率						-7.6% ^{**}	-9.5%
2 週間	79	2520	2430	- 90	9.408	-0.76	+1.07
					9.239	-0.73	+0.79
	80	2520	2470	- 50	10.948	-0.54	+0.96
					11.240	-0.58	+0.85
	81	2310	2320	+ 10	10.325	-0.88	+0.98
					10.108	-0.80	+0.95
	82	2150	2060	- 90	12.033	-0.76	+0.99
					10.986	-0.84	+0.82
平	均		-42.5		-0.73	+0.92	
対 照 群 平 均 値 と の 差						-0.09	-0.01
増 減 率						-10.7%	-1.0%

4 週間	83	2430	2490	+ 60	11.475 9.401	-0.66 -0.79	+0.93 +1.00
	84	1800	1870	+ 70	9.537 9.935	-1.02 -0.70	+1.03 +0.83
	85	2020	2130	+ 110	8.338 8.166	-0.77 -0.84	+1.21 +0.83
	86	1880	2020	+ 40	8.831 9.713	-0.80 -0.88	+1.18 +0.83
	平 均			+ 70		-0.80	+0.97
	対 照 群 平 均 値 と の 差					-0.04	+0.04
	増 減 率					-4.7 %	+4.7 %

第 3 表 正常雌家兎の角膜組織呼吸 (対照)

去勢後 1 週間のものに対する対照					去勢後 4 週間のものに対する対照				
動物番号	体 重 (g)	乾燥重量 (mg)	Q _{O₂}	Q _{M^{O₂}}	動物番号	体 重 (g)	乾燥重量 (mg)	Q _{O₂}	Q _{M^{O₂}}
87	2640	10.665	-0.80	+1.15	95	1880	9.341	-0.83	+1.09
		10.233	-0.80	+1.01			8.810	-0.84	+0.84
88	2310	10.699	-0.77	+0.97	96	1850	7.864	-0.79	+1.15
		11.895	-1.01	+0.76			8.035	-0.90	+1.12
89	1950	6.430	-0.84	+0.94	97	1960	8.536	-0.78	+0.92
		6.328	-0.93	+0.97			8.862	-0.75	+0.75
90	2300	9.062	-0.87	+0.92	98	2130	7.132	-0.85	+1.14
		9.482	-1.00	+0.78			7.604	-0.82	+1.01
平 均			-0.87	+0.93	平 均			-0.82	+1.00

第 4 表 雌兎去勢後の角膜組織呼吸

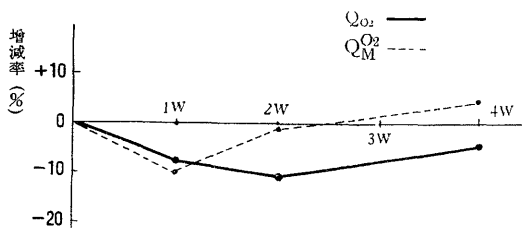
去勢後の期間	動物番号	体 重 (g)			乾燥重量 (mg)	Q _{O₂}	Q _{M^{O₂}}
		去勢前	実験日	増 減			
1 週間	91	2120	2080	- 40	12.070	-0.64	+0.89
					11.677	-0.67	+0.77
	92	1980	1840	- 140	8.862	-0.68	+0.86
					9.835	-0.77	+1.07
93	1800	1850	+ 50	10.662	-0.98	+1.07	
				9.659	-1.00	+0.83	
94	2030	1990	- 40	9.262	-0.90	+0.87	
				9.684	-0.97	+0.83	

		平	均	-42.5		-0.82	+0.89	
		対照群平均値との差				-0.05	-0.04	
		増			減	率	-5.7 % -4.3 %	
4 週間	99	1740	1560	- 180	7.302 7.159	-0.78 -0.72	+1.03 +0.74	
	100	1760	2160	+ 400	7.909 7.647	-0.92 -0.73	+0.86 +0.95	
	101	1840	2000	+ 160	7.510 8.343	-0.76 -0.78	+1.07 +0.86	
	102	1790	1700	- 90	7.934 8.004	-0.89 -0.90	+1.03 +0.94	
			平	均	+72.5		-0.81	+0.93
			対照群平均値との差				-0.01	-0.07
			増			減	率	-1.2 % -7.0 %

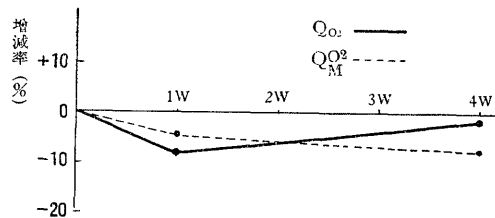
第4章 総括並びに考按

以上の実験成績を総括すれば、角膜の組織呼吸は、去勢雄兎では、1週間後、2週間後では夫々 Q_{O_2} は 7.6%と 10.7%の、また $Q_M^{O_2}$ は 9.5%と 1.0%の減少を來たすが、4週間後では Q_{O_2} の4.7%の減少に対して、 $Q_M^{O_2}$ は 4.7%の増加を示す(第1図)。同じく雌の去勢兎の場合には、1週間後では Q_{O_2} は 5.7%の、また $Q_M^{O_2}$ は 4.3%の減少であり、4週間後も Q_{O_2} は 1.2%、 $Q_M^{O_2}$ は7.0%の減少を示しておる(第2図)。要するに、雌雄共に去勢により組織呼吸は低下し、その影響は雄の方に大であるとみてよい。

第1図 去勢雄兎の角膜組織呼吸



第2図 去勢雌兎の角膜組織呼吸



一般に生殖腺機能の減退乃至脱落、或いは去勢の新陳代謝に及ぼす影響については、既に多数の業績が発表されている。

即ち、動物実験においては、Loewy u. Richter¹⁾, Curatulo u. Tarulli²⁾, Heymans C³⁾, Grafe E⁴⁾, Korenchevsky⁵⁾, Tsubura⁶⁾, 吉村⁷⁾, 犬丸⁸⁾等は、去勢により瓦斯代謝の低下することを報じているが、Bertschi⁹⁾, W. Klein¹⁰⁾, Bugbee and Simond¹¹⁾, Luthje¹²⁾, 中村¹³⁾等は去勢により著明な影響をうけずと報告している。

又、Loewy u. Kamier¹⁴⁾, 清成・末松¹⁵⁾, 原¹⁶⁾, 水口¹⁷⁾等は、類宦官症或いは外傷性宦

官症において瓦斯代謝の低下を認め、Liebsny¹⁵⁾は16例の生殖腺機能障害の患者において基礎代謝の低下をみたという。Zuntz, L.¹⁶⁾は卵巣機能障害による去勢の3婦人について観察し、数週間では瓦斯代謝に著変をみず、長期間経過したものに著明な低下をみた。又骨軟化症の婦人を去勢したところ同様に低下を示したという。

去勢の組織呼吸に及ぼす影響に関しては、Klopstock²⁰⁾, Tsukamoto²¹⁾, 森川²²⁾, 亀井²³⁾, 前田²⁴⁾, 古賀²⁵⁾等は、臓器組織呼吸が減少したと報じ、眼科領域においては、最近、狩野²⁶⁾が兎の網膜組織呼吸は低下すると報告している。

安田²⁷⁾は兎の睾丸剔除により、心、腎のオキシダーゼ量が減少し、細胞内酸化機転の減弱を來たすことを述べている。

又、脂肪新陳代謝では、去勢により、体内脂肪及び血中脂肪は増加するといわれ²⁸⁾ ²⁹⁾ ³⁰⁾ ³¹⁾ ³²⁾ ³³⁾, 和田³³⁾は、去勢時における血液コレステリン量増加の原因は、恐らく生殖腺機能脱落によるコレステリン酸化機能の減退(?)及びコレステリン排泄力の低下に由來するものなるが如しといっている。

藤田³⁴⁾, 稲葉³⁵⁾等は雄兎の去勢により、窒素代謝の低減するのを認め、これは生体内酸化機転の減退による結果であろうと述べている。

又、小川³⁶⁾によれば、犬の睾丸剔除により、尿総窒素は減少し、クレアチン窒素、尿酸窒素は絶対量減少し、百分率には著明なる変化を呈せざるも、アラントイン窒素の絶対量並びに百分率は著明に減少するという。

第5章 結

雌雄白色家兎を去勢した後、ワールブルグ検圧法を用いて角膜の組織呼吸を測定して、次の結果を得た。

1) 雌雄を問わず去勢後は、角膜組織呼吸が減弱する。即ち、雄では1週間後には、 Q_{O_2} は7.6%、 $Q_M^{O_2}$ は9.5%の、2週間後には、 Q_{O_2}

上述の如く、去勢により一般新陳代謝は、大體において低下することが報じられているが、角膜組織呼吸においても、雌雄共に呼吸、解糖両作用の低下を認めるが、呼吸作用に関して概言すれば、1週間後には雌雄共に一旦かなり低下はするが、4週間後には雄では4.7%、雌では1.2%の減少を示すに過ぎず、先ず正常値に復する傾向にあるといつてよいと思う。

解糖作用は、雄の場合には1週間後には呼吸作用と略々同程度低下しているが、2週間以後では殆んど正常に復し、4週間後には僅かに増加の傾向を示すに対し、雌の場合は4週間後でも依然低下して7.0%の減少を示しているが、更に長期に亘つて観察するならば、雄の場合から推測しても正常値に復して來るのではなからうかと考えられる。

かかる去勢による組織呼吸の低下は、水口⁷⁾, 吉村⁷⁾, 藤田³⁴⁾, Korenchevsky⁷⁾等のいえる如く、直接には去勢による生体内酸化機転の減弱を來たし、ひいては一般新陳代謝の低下を招來することの一部現象とみられないこともないが、生殖腺は甲状腺とも密接な關係を有することから、去勢による瓦斯代謝の低下は、むしろ二次的に甲状腺機能低下によるものであらうとみる者もある¹⁴⁾ ¹⁵⁾ ¹⁶⁾。

又、一方去勢により脳下垂体に一定の変化、即ち下垂体全体の肥大、前葉のエオジン好性細胞の激増及び去勢細胞の出現をみる点から、脳下垂体との關係³⁷⁾ ³⁸⁾, 更に又性上位中枢としての間脳との關係等³⁹⁾をも当然考慮に入れなければなるまい。

論

は10.7%、 $Q_M^{O_2}$ は1.0%の、夫々減少を示し、雌では1週間後には、 Q_{O_2} は5.7%、 $Q_M^{O_2}$ は4.3%の減少を來たす。

2) 去勢後、4週間後には、雄の角膜組織呼吸は略々正常に復しているが、雌では Q_{O_2} は正常値に近づくが、 $Q_M^{O_2}$ は依然多少低下したま

までである。即ち、前者では Q_{O_2} は 4.7% の減少、 $Q_M^{O_2}$ は 4.7% の増加を示し、後者では Q_{O_2} は 1.2% の減少、 $Q_M^{O_2}$ も 7.0% の減少を示す。

稿を終るに当り、終始御懇篤な御指導と御校閲を賜った恩師倉知教授に満腔の謝意を表します。

なお、本論文第1報乃至第5報の要旨は、日本眼科学会第57回総会において演述した。

文 献

- 1) **Loewy u. Richter** : Berl. Kl. Wschr. Jg. 36. Nr. 50. S. 1095. 1899. 2) **Curatulo u. Tarulli** : Zitnach Grafe. Ergeb. d. Physiolog. Bd. 21. Abt. 266. 1923.
- 3) **Heymans C** : Endocrinolog. vol. 6. 546. 1922. 4) **Grafe E** : Ergeb. d. Physiolog. Bd. 21. 266. 1923. 5) **Korenchevsky** : Berichte. ii. d. g. Physiolog. u. exp. Pharmak. Bd. 31. 242. 1925. 6) **Tsubura** : Bioch. Zeitschr. Bd. 143. Hft. 4. S. 248. 1923.
- 7) 吉村 : 京城医専紀要, 2巻, 57. 昭7.
- 8) 犬丸 : 内分泌実験治療, 6巻, 385. 昭12.
- 9) **Bertschi** : Bioch. Zeitschr. Bd. 106. 37. 1920. 10) **W. Klein** : Bioch. Zeitschr. Bd. 72. 192. 1916. 11) **Bugbee and Simond** : Amer. Journ. of Physiolog. Bd. 75. 542. 1926. 12) **Luthje** : Arch. f. exp. Path. u. Pharmak. Bd. 48. 184. 1902.
- 13) 中村 : 慶応医学, 19巻, 711. 昭14.
- 14) **Loewy u. Kamier** : Berl. Kl. Wschr. Jg. 53. Nr. 41. S. 1123. 1916. 15) 清成・末松 : 日内分泌誌, 4巻, 1013. 昭3.
- 16) 原 : 日内分泌誌, 4巻. 下, 1401. 昭3.
- 17) 水口 : 日内分泌誌, 6巻, 1441. 昭6.
- 18) **Liebsny** : Kl. Wochenschr. Jg. 6. Nr. 2. 52. 1927. 19) **Zuntz** : Archiev. f. Gyuäk. 96 Band. 188. 1912. 20) **Klopstock** : Bioch. Zeitschr. Bd. 175. S. 202. 1926. 21) **Tsukamoto** : Tohoku J. of exp. Med. Vol 12. 198. 1928. 22) 森川 : 日内分泌誌, 15巻, 379. 昭14. 23) 亀井 : 日内分泌誌, 5巻, 271. 昭4. 24) 前田 : 日内分泌誌, 5巻, 1796. 昭4. 25) 古賀 : 熊本医学会誌, 18巻, 812. 昭17. 26) 狩野 : 日眼, 57巻, 258. 昭28. 27) 安田 : 日内分泌誌, 3巻, 1454. 昭2. 28) **Karl Loewenthal** : Beitrag. zur Path. Anat. u. z. allg. Path. Bd. 61. S. 564. 1916. 29) 井田 : 新潟医大病理学教室研究報告, 24輯, 昭6. 30) 伊藤 : 皮膚科紀要, 6巻, 81. 昭14. 31) 河野 : 日内分泌誌, 4巻, 1585. 昭3. 32) 広田 : 熊本医学会雑誌, 10巻, 142. 昭9. 33) 和田 : 十全会誌, 31巻, 345. 大15. 34) 藤田 : 長崎医学会誌, 16巻, 1301. 昭13. 35) 稲葉 : 愛知医学会誌, 40巻, 119. 昭8. 36) 小川 : 日内分泌誌, 7巻, 412. 昭6. 37) 松岡 : 内分泌学の新動向, 永井書店, 昭28. 38) 安田 : 日内分泌誌, 5巻, 1191. 昭4. 39) 三輪 : 医学中央雑誌, 94巻, 463. 昭25. 40) 石川 : 日眼, 57巻, 729. 昭28., 十全会誌, 55巻, 1195, 昭28.