

雄鶏の去勢および甲状腺除去が, その諸器官に及ぼす 影響の組織学的検討

岡本, 正夫
九州大学農学部畜産学第二教室

高原, 斉
九州大学農学部畜産学第二教室

岩元, 久雄
九州大学農学部畜産学第二教室

<https://doi.org/10.15017/23154>

出版情報 : 九州大学農学部学藝雑誌. 28 (2), pp.93-104, 1974-02. 九州大学農学部
バージョン :
権利関係 :

雄鶏の去勢および甲状腺除去が、その諸器官 に及ぼす影響の組織学的検討

岡本正夫・高原 齊・岩元久雄

九州大学農学部畜産学第二教室

(1973年11月22日受理)

Histologische Untersuchungen über die Einflüsse der Kastration und Schilddrüsenektomie auf einigen Organen beim Hahn

MASAO OKAMOTO, HITOSHI TAKAHARA
und HISAO IWAMOTO

Institut für Tierzucht II, Landwirtschaftliche Fakultät
der Universität Kyushu, Fukuoka

著者の一人は前報(岡本, 1972 a, b, c)において、雄鶏を去勢または甲状腺除去をした場合の内分泌腺を主とした体内諸器官への影響について、器官重量の変動を拠りどころとして、各器官のその際の機能に関し若干の推論を行なった。ここではこれらの推論を確かめるために、雄鶏を去勢および甲状腺除去して、それぞれの場合に各内分泌腺その他の器官に起こる一連の変動を、主として組織学的な面から総合的に追究することとした。

去勢または甲状腺除去(以下甲除と略す)を鶏に行なつて、それぞれの内分泌腺への単独の影響を組織学的に研究した報告は多い。雄鶏を去勢した場合の下垂体腺葉への影響については、Payne (1942, 1944, 1947), 見上 (1955, 1969), 松尾 (1954), Mikami (1958), 椎野 (1959) その他が多くの組織細胞学的な報告をしている。また甲状腺への影響については Mikami (1958) その他が触れている。しかし鶏の副腎に対する影響についての報告はほとんどない。

鶏の甲除の場合、下垂体腺葉への影響には Brayant (1930), Payne (1944), 見上 (1955), 椎野 (1959) その他多くの報告があり、精巢への影響については、哺乳類に関して Leonard ら (1936), Spielman ら (1945), Brody ら (1942), 佐伯ら (1952) その他が報告しているが、組織学的検討は少なく、とくに鶏に関したものは見当たらない。また副腎についても鶏での

ものはないようである。その他去勢、甲除の場合の肝臓、脾臓への影響を鶏で組織学的に検討した報告もまた見当たらない。これらの報告はそれぞれ個々の器官の組織学的な検討には詳しいけれども、同一個体の各器官の変動を同時に相関連させては検討していないものが大部分である。

1. 試験材料および方法

1.1 供試鶏、試験期間および試験区分

供試鶏は白色レグホーン種雄鶏を用いた。試験期間は 63 日齢から 127 日間である。試験区分は前報(岡本, 1972 a)と同じく生後 63 日齢時に各区の平均体重がほぼ同じになるよう区分けし試験を開始した。区の種類は対照区(I区)、去勢区(II区)、甲除区(III区)および去勢甲除区(去甲区, IV区)である。各区羽数は I 区 5 羽, II 区 5 羽, III 区 8 羽, IV 区 7 羽, 計 25 羽であった。

1.2 除去手術

精巢除去手術は 63~66 日齢で前報(岡本, 1972 a)と同様に行なつた。甲除手術の術式は前回と同じであるが、腺体の除去だけはバイポーラー電気メス(瑞穂医科電機KK)により焼却除去をした。手術日齢、屠殺日数および手術後屠殺までの日数を一括表示すれば、Table 1 のとおりである。

Tabelle 1. Tagesalter bei Operation und Schlacht.

Gruppe	Kastration	Schilddrüsenektomie	Schlacht	
			Alter	Tage nach Ektomie
I	—	—	189-190	—
II	63-66	—	190	124-127
III	—	123	189	66
IV	63-66	124	189	65*

* Tage nach Schilddrüsenektomie, Datum der Schlacht: 11-12, Dezember, 1972

1.3 飼養その他

飼養は全期間を通じ予め準備した同一配合飼料を用いて自由採食とし、単飼ケージに入れ、飼水も自由摂取とした。

1.4 屠殺解体および組織標本の作製

屠殺日齢その他は Tabelle 1 に示した。屠殺前 1 日間絶食させ、屠殺直前に体重測定を行ない、これを屠殺時体重とした。断頭屠殺放血後直ちに下垂体腺葉、甲状腺、精巣、副腎、肝臓、脾臓、鶏冠および腹脂肪を採取して秤量し、目的とする組織はそれぞれの固定液に投入した。

下垂体腺葉は昇汞ホルマリン液固定、パラフィン包埋、切片厚は 3~4 μ 、染色は Severinghaus の tetra-chrome 染色の変法 (松尾, 1954) によつた。

甲状腺、精巣、副腎、肝臓および脾臓組織は、10% ホルマリン液固定、パラフィン包埋、切片厚は 4 μ 、HE 染色を行なつた。なお肝臓についてはこのほか

に、脂質量を比較するため sudan-black 染色 (切片厚 20 μ) と、グリコーゲン含量をみるため、別にほぼ同一部位の 2 枚の組織標本を作り、1 枚はそのまま、他の 1 枚は唾液による消化後同じように PAS 染色を行ない、無消化切片における染色物質がグリコーゲンであることを確かめた上、相互に比較した。このほかソックスレー法による肝臓脂肪定量も併せ行なつた。

副腎については通常の組織観察のほか、1 個体につき多くの切片中から無作為に 3 カ所をとり、40 倍の弱拡大で写真に撮り、この視野全域をキャビネ大に引伸したものにトレーシングペーパーを重ねて、間腎細胞群 (皮質に相当)、上腎細胞群 (髄質に相当) および血管を写しとつた。これを電子複写機で複写したものにつきそれぞれ上の 3 区分を缺で切分け、各部の総面積を自動面積計 (林電工 KK, AAM-5 型) を用いて測定した。

2. 測定および観察結果

試験期間中の斃死はなかつた。しかし屠殺解体後除去器官の残存再生した個体については、それらを鏡檢の上、前回同様すべて結果から除外した。

2.1 組織重量の変動

手術完全なもののみを集め、棄却検定 ($\alpha = 0.05$) を行なつて整理し、屠殺時体重および各器官重量の平均値と屠殺時体重に対する体重比指数の平均値のみを一括表示すれば、Tabelle 2 および Tabelle 3 のとおりである。

Tabelle 2. Durchschnittliches Körperendegewicht und durchschnittliches Gewicht der einigen Organen, des Hahnenkamms und des Bauchfettes.

Grp.	Endegewt.		Adeno-hypophyse		Schilddrüse		Hoden		Nebenniere		Leber		Milz		Hahnenkamm		Bauchfett	
	n		n		n		n		n		n		n		n		n	
I	5	*2205.0 ±123.6 (100)	4	10.7 ±0.9 (100)	5	185.2 ±42.0 (100)	5	12.6 ±3.3 (100)	5	159.6 ±31.3 (100)	5	30.1 ±1.1 (100)	5	2.5 ±0.3 (100)	4	96.9 ±14.8 (100)	5	7.4 ±4.4 (100)
II	5	1992.0 ±259.1 (90)	5	20.3 ±5.4 (190)	5	206.6 ±63.6 (112)	5	—	5	148.9 ±8.9 (93)	5	34.1 ±4.8 (133)	5	4.4 ±1.4 (176)	4	5.9 ±0.6 (6)	5	110.0 ±36.2 (1486)
III	4	2118.8 ±143.0 (96)	5	11.2 ±1.2 (105)	5	—	5	11.4 ±7.1 (90)	5	147.7 ±7.6 (93)	5	58.0 ±27.9 (193)	5	1.8 ±0.8 (72)	5	57.0 ±21.0 (69)	5	83.4 ±48.5 (1127)
IV	3	2553.3 ±494.4 (116)	2	21.2 ±3.2 (198)	3	—	3	—	2	165.1 ±13.3 (103)	3	71.0 ±69.6 (236)	3	2.1 ±0.8 (84)	3	4.7 ±4.6 (5)	3	165.0 ±44.8 (2230)

* \bar{x} ± vertrauenswürdige Grenze der Populationsmitte ($\alpha=0.05$); (): Indexzahl gegen die Wert der Gruppe I in Höhe 100.

Tabelle 3. Durchschnittliche Indexzahlen von Organen- und Bauchfettgewicht gegen das Körperendgewicht.

Grp.	Adeno- hypo- physe		Schild- drüse		Hoden		Neben- niere		Leber		Milz		Hahnen- kamm		Bauchfett	
	n		n		n		n		n		n		n		n	
I	5	*0.51 ±1.84 (100)	5	8.40 ±1.84 (100)	4	0.62 ±0.07 (100)	5	7.23 ±1.24 (100)	4	1.41 ±0.05 (100)	5	0.11 ±0.01 (100)	5	4.80 ±1.02 (100)	5	0.33 ±0.20 (100)
II	5	1.04 ±0.39 (204)	5	10.31 ±2.42 (123)	5	—	4	7.51 ±0.38 (104)	5	1.72 ±0.24 (122)	5	0.22 ±0.05 (200)	5	0.32 ±0.09 (7)	5	5.46 ±1.22 (1655)
III	5	0.51 ±0.05 (100)	5	—	5	0.51 ±0.27 (82)	5	6.74 ±1.07 (93)	5	2.59 ±1.18 (184)	5	0.08 ±0.04 (73)	5	2.60 ±1.08 (54)	5	3.68 ±1.83 (1115)
IV	3	0.74 ±0.51 (145)	3	—	3	—	2	6.19 ±0.20 (86)	3	2.74 ±2.30 (194)	3	0.08 ±0.04 (73)	3	0.18 ±0.16 (4)	3	6.49 ±1.81 (1967)

* $\bar{x} \pm$ vertrauenswürdige Grenze der Populationsmitte ($\alpha=0.05$); (): Indexzahl gegen die Wert der Gruppe I in Höhe 100.

2.2 組織の観察結果

2.2.1 下垂体腺葉

正常鶏については、全般的には両腺体の各細胞では核は大きく、核小体が明瞭で核質も明るく、組織は全体的に活動期にあることを示している。後部腺体では松尾(1954)が述べているとおり酸好性細胞には orange acidophils (A) と red acidophils (B) とが明瞭に認められ、塩基好性細胞には細胞質の明るいもの (C) と暗いもの (D) がはつきりと区別される (Pl. I, Bild 1)。少数ではあるがやや小形の色素嫌性細胞 (H) もまたみられた。正常鶏のなかには塩基好性細胞で酸性フクシン好染の酸好性核を有する小形の細胞 (F) および核が黒紫色に濃染した小形の細胞 (E) の少数存在するものも認められる。E および F は不活性の細胞とも考えられるが、全体的には活動期にある正常な組織像を示している。前部腺体では、松尾(1954)のいう両好性細胞 (V細胞) が特徴的に存在する。V細胞には核質、細胞質ともに明るく、細胞も大きくて円形または楕円形を呈した、いわゆる活動期のものが多いが、時に酸性バイオレットに濃染した不活性と思われるV細胞も存在している (Pl. I, Bild 2)。後部腺体にみられるような酸好性細胞はみられず、ほとんどが塩基好性細胞である。これにも明細胞 (C) と暗細胞 (D) の2種類が後部腺体と同じようにみられる。核の濃染した不活性と思える細胞も多少存在するが、大部分の塩基好性細胞は核が大きく、核質が明るく、大きな核小体を1~2個有しており、これもまた活動期の組織像であると認められる。なお

Sinusoid とは反対側 (細胞索の中央側) に細胞外コロイド (K) が観察されたものもあつた (Pl. I, Bild 2)。

去勢鶏については、後部腺体では酸好性細胞が著しく減少する。しかし細胞そのものは正常な細胞像を示している (Pl. I, Bild 3)。塩基好性細胞の多くは肥大し、いわゆる去勢細胞が出現している。この細胞にも種々の段階のものがみられるが、これらは肥大のために細胞境界がやや不鮮明であるけれども、核は大きく、核質は明るくて酸性フクシン好染の大きな核小体を有する、いわゆる活動期の細胞が多い (Pl. I, Bild 3)。また去勢細胞にはしばしば空胞を有するものがみられた。前部腺体では塩基好性細胞はやはり肥大した去勢細胞となつて典型的な去勢像を示している。ここでも肥大のため細胞境界がやや不鮮明である。細胞質顆粒はかなり粗大で、さらに大きくなると酸性フクシン好染のコロイド状滴 (N) を含む細胞もかなり多くみられる (Pl. I, Bild 4)。またこの肥大細胞にも明細胞 (L) と暗細胞 (M) の2種類が区別された。V細胞には各段階のものが存在するが、正常鶏の場合に比べるとやや増加していると認められるものが多い (Pl. I, Bild 4)。Sinusoid と反対側に細胞外コロイド (K) のみられることは正常鶏と同じであつた。ただ個体によつては色素嫌性細胞が後部腺体にも前部腺体にも集団的に集つていた。

甲状腺除去の場合には、後部腺体においては大体に正常鶏のそれとほとんど変化はない。去勢鶏では酸好性細胞が減少したが、甲状腺除去の場合にはそういう

ことはみられない。ただわずかに後部腺体の塩基好性細胞に休止期の細胞がやや多くみられた (Pl. 1, Bild 5)。前部腺体では塩基好性細胞のなかで肥大を起こしているものが観察され、これがいわゆる甲状腺除去細胞 (P) である (Pl. 1, Bild 6)。Mikami (1958) によると甲状腺除去細胞は大きな液胞 (Q) をもつものと、微細な細胞質顆粒 (R) をもつものとの 2 型があるとしているが、今回この 2 型ははつきりと認められた。なお甲状腺除去細胞は集中する傾向があるようで、一つの細胞索に多くの甲状腺除去細胞が集つて観察された (Pl. 1, Bild 6)。したがって同じ材料の前部腺体でも場所により肥大した塩基好性細胞がほとんどみられないこともある。この場合甲状腺除去細胞のみられるところでは、狭義の θ 細胞はわずかに退化しているのが認められた。V 細胞は数がやや多いようにもみられるが、休止期のものが大部分のようである。

去勢鶏については、後部腺体では塩基好性細胞の大部分は肥大を起こし、細胞境界が不鮮明で、去勢による変化は明白である (Pl. 1, Bild. 7)。去勢細胞は比較的核が大きく、2~3 個の粗大な核小体 (とくに酸性フクシンに濃染) を有し、細胞質顆粒の状態も去勢の場合とまったく同じである。酸性細胞は全般的には少なく、細胞もやや小形で、酸性顆粒が比較的少なく、休止期のものようである。これも去勢鶏の場合と同様である。つまり後部腺体では去勢の影響が主として出ているものと考えられる。前部腺体では、肥大した塩基好性細胞の中には去勢細胞と甲状腺除去細胞がある (Pl. 1, Bild 8)。この両者の区別は、一般に甲状腺除去細胞は細胞質顆粒が緻密で、しばしば液胞をもつが、去勢細胞は細胞質に粗大顆粒を有し、しばしば空胞化することで両者の区別は可能である (Pl. 1, Bild 8)。この場合にも甲状腺除去細胞は局部的に一つの細胞索に集中する傾向がみられ、去勢細胞とみられる塩基好性細胞は数が非常に少なく、かつ甲状腺除去細胞の集つている索以外の塩基好性細胞にはやや退化したとみられるものがかなり多い。色素嫌性細胞も増加している。V 細胞はほぼ正常である。

2.2.2 精巢

鶏の精巢では哺乳類のように精巢小葉を形成しないので、どの部分もほぼ均等に精細管が分布し、間質の発達が悪い。また精細管壁は哺乳類に比して薄い。精上皮ははるかに厚い。

正常鶏の精巢の精細管は概して活動期の構造を示し、円形小形でヘマトキシリンに濃染する核をもつ精子細胞および精子も多く、精子造成の活発なことを示

している (Pl. 2, Bild 5)。甲除鶏の精細管においても組織学的な差はほとんどみられない。ただ精子造成に関しては正常鶏よりもむしろ活発な様相を示すものが多く認められた (Pl. 2, Bild 6)。

間細胞については、鶏では間質の発達が悪く、雛の時代には割によく出現するが、成鶏になると識別がかなり困難になる。本実験の正常鶏の精巢間細胞は Pl. 2, Bild 7 に示した。すなわち核は円形またはやや楕円形で偏在し、1~2 個の核小体が認められる。核質は比較的緻密でやや暗い。細胞の形は本来楕円形であるが、場所により数個集まつてやや変形している。細胞質は粗大な顆粒状で比較的明るい。機能的にはやや低下したのも認められるが、総じて活発な機能を發揮している活動期のものが大部分である。これに対し甲除鶏の間細胞は細胞も核も小形で、細胞質が少ない核の濃染した細胞が現われている (Pl. 2, Bild 8)。他の個体でもこの小形退行形と考えられる間細胞がみられ、正常鶏の場合のような機能活発な活動期のものはまったく認められなかった。

2.2.3 甲状腺

鶏の甲状腺は哺乳類のものより異なり、小形の小胞が多く、大小の小胞が入りまじっている。正常鶏では小胞の上皮細胞の高さはきわめて低く扁平で、核も扁平長方形で濃く染り、小胞内にはすべてコロイドが充満し、空胞の出現はまったくみられない (Pl. 2, Bild 1, 3)。したがって腺細胞機能としては不活発な状態にあるものと認められる。去勢鶏においても観察結果はまったく同様である (Pl. 2, Bild 2, 4)。また毛細血管の拡張などもとくに認めることはできなかった。したがって去勢による甲状腺の機能的な変化については、組織像からは覗くことができない。ただ去勢の場合に小さな小胞が多少増加しているようにも思われる。

2.2.4 副腎

哺乳類とは異なり鶏の副腎では皮質と髄質は層的にわかれず、それぞれに相当する間腎細胞群と上腎細胞群は索を作り互いに入り組んでいる。

組織標本における間腎組織 (以下皮質と称する) と上腎組織 (以下髄質と称する) との面積割合を各区平均値で示すと Tabelle 4 のとおりであった。

本表によれば測定面積および全面積に対する比率 (%) とともに、皮質では I 区と IV 区、III 区と IV 区の間、髄質では II 区と IV 区、III 区と IV 区の間、また血管では I 区と II 区、I 区と III 区、II 区と III 区および II 区と IV 区の間それぞれ有意差が認められた ($\alpha=0.05$)。

Tabelle 4. Durchschnittliche Rinden-, Mark- und Blutgefäßfläche an den Schnitten von Nebennieren.

Grp.	n	Fläche cm ²			% gegen die ganzen Fläche			Indexzahl gegen die Wert der Gruppe I in Höhe 100		
		Rinde	Mark	Blutgefäß	Rinde	Mark	Blutgefäß	Rinde	Mark	Blutgefäß
I	15	*81.39 ±6.80	108.31 ±6.16	13.04 ±2.54	40.14 ±3.35	53.42 ±2.99	6.43 ±1.26	100	100	100
II	15	82.64 ±6.33	114.81 ±6.03	5.29 ±1.59	40.76 ±3.11	56.63 ±2.98	2.61 ±0.78	102	106	41
III	15	79.21 ±6.54	112.74 ±5.83	10.57 ±1.80	39.07 ±3.22	55.71 ±2.88	5.21 ±0.89	97	104	81
IV	9	91.97 ±8.31	102.22 ±7.21	8.21 ±2.00	45.43 ±4.04	50.51 ±3.66	4.06 ±0.97	113	94	63

* $\bar{x} \pm$ vertrauenswürdige Grenze der Populationsmitte ($\alpha=0.05$).

すなわち皮質では、正常区は平均 81.39 cm²、全面積の 40.14% を占めているのに対し、去勢区では 82.64 cm²、面積比では 40.76% で、有意差は認められないけれども指数で 102 とわずかに増大の傾向が認められる。甲除区では平均面積 79.21 cm²、面積比で 39.07%、指数 97 で正常区に比し減少の傾向をみせている。去甲区では面積 91.97 cm²、面積比 45.43%、指数は 113 で、正常区に比し有意差をもつて約 13% 増大している。髄質においては各区とも皮質より大きな面積を占めているが、正常区は面積 108.31 cm²、面積比 53.42% である。これに対し去勢区ではそれぞれ 114.81 cm²、56.63%、指数 106 でやや増大の傾向がみられ、甲除区では 112.74 cm²、55.71%、指数 104 でやはり増加の傾向が認められる。去甲区では 102.22 cm²、50.51%、指数 94 でやや減少の傾向を示す。血管では正常区は面積 13.04 cm²、面積比 6.43% を示しているが、去勢区は面積 5.29 cm²、面積比で 2.61% と著しい有意差を示し、指数も 41 である。甲除区ではそれぞれ 10.57 cm²、5.21%、指数 81 で、有意差は認められないが、正常区よりかなり減少の傾向がみられる。去甲区は面積 8.21 cm²、面積比 4.06%、指数 63 で、正常区に比し約 37% 減の有意差が認められた。

皮質細胞については松尾 (1951) は正常鶏で A、B 2 型に大別し、さらに B 型を I ~ IV 型に分けている。本実験の正常鶏でもこの 5 種類はすべて観察された (Pl. 2, Bild 9, 10, 11)。A 型は全体的に色素に対する親和性が弱く、核も細胞質も明るい。細胞体は円形、楕円形または多角形でやや大型である。細胞質は酸好性の微細な顆粒がきわめて粗大で、網目を作つてならび、核は円形で明るくクロマチン顆粒を含んでい

る。B 型は一般に A 型より小さいものが多く、核はほぼ中央に位置し、細胞質には核好性顆粒が充満している。このうち B-I、B-II 型は形態的に機能旺盛な段階であり、B-III、B-IV 型はその低下した移行型を示すものとされている。正常鶏ではこれらは大体同じ部位に存在している。

去勢鶏においてもこの 5 種類は同様に観察される (Pl. 2, Bild 12, 13)。A 型は正常よりやや減少しているようである。B-I、B-II 型は数的にやや増加し、しかも肥大しているとみられるものが多い。ただし脂質と思われる細胞内空胞は正常より少し増加しているようで、これは個体の腹脂肪量の多いものに多い。この空胞の比較的多いものでは、A 型細胞はあまり変わらないが、B 型は小形化し形も不規則で、核の濃染したものが増加している (Pl. 2, Bild 14)。

甲除鶏の場合 A 型細胞にはとくに大形化したものも時にみられるが、全般的には正常のものと差はない。しかし B 型細胞にはかなり差がみられる。B-I、B-II 型に属する活動形ものは減少して、大部分は小形不規則な多角形で、細胞質も多少顆粒が不鮮明になり、核も小さく濃染して、B-III、B-IV 型と思われるものが増えている (Pl. 2, Bild 15; Pl. 3, Bild 1)。このことは B 型細胞の多少の機能的低下を示すものである。去甲鶏では A 型細胞にはあまり変化はないが、B 型細胞は甲除と同様な変化をみせている (Pl. 3, Bild 2)。

2.2.5 肝臓

正常鶏の肝臓では肝小葉内の肝細胞は明確な細胞索を作り、洞様毛細血管もよく発達して健全な組織像を示している (Pl. 3, Bild 3)。肝細胞は核は円形で明るく、核小体も明瞭である。細胞質には粗密の各種顆

粒が充満し、細胞によつては脂質小滴を認めることができる (Pl. 3, Bild 7).

去勢鶏では肝細胞の細胞索はやや明確さに欠け、全体に肥大傾向があり、洞様毛細血管が狭められている (Pl. 3, Bild 4). 肝細胞は一般的に肥大して細胞質顆粒は粗大化している (Pl. 3, Bild 8).

甲除鶏では脂質滴の出現が増加して細胞質の透明化が去勢鶏より一層進み、細胞は肥大して洞様毛細血管はきわめて圧迫され、肝細胞索は明瞭ではない (Pl. 3, Bild 5). 肝細胞は核もやや濃染し、細胞は一般的に肥大して細胞質顆粒は一層粗大となり、かつ減少し空胞化したものが多くなっている (Pl. 3, Bild 9).

このような細胞は正常鶏肝臓ではほとんど観察されないで、甲状腺を除去することにより肝細胞は上のような異常な変化を示すものと思われる。ただし甲除鶏の中に1個体だけ脂肪含量の少ないもの (3.44%) があり、その肝細胞は逆に小形化し、核も細胞質も収縮して濃染し、細胞索は比較的明確であつた。しかし、正常鶏と比較すれば、これも肝細胞の機能低下を示すものと認められた (Pl. 3, Bild 10).

去甲鶏では脂肪肝を起こしていないものは肝細胞索全体がやはり肥大して洞様毛細血管は狭められ、ほとんどすべての細胞に大小の脂質滴が認められる (Pl. 3, Bild 6). 細胞質顆粒の状態は去勢鶏の場合に似ているが、大きな空胞の出現したものでは核も細胞質も一側に押しやられ、いわゆる三日月形を呈している (Pl. 3, Bild 11). 脂肪肝を起こした個体では全面に大きな空胞が無数に出現し、細胞は極度に肥大して洞様毛細血管も圧迫され、細胞索の区別はつかない。肝細胞自身も極度に圧迫されている。かかる肝臓では実質はきわめて脆弱であつた。

Sudan-black による脂質染色の結果は、正常鶏では黒色顆粒状に染まる脂質はもちろん存在するけれども、それほど多くはない (Pl. 3, Bild 12). 去勢鶏ではかなり増加して黒さが増している (Pl. 3, Bild 13). 甲除鶏ではなお一層増加し、顆粒状のものは減つて脂肪滴となつて細胞内に出現している (Pl. 3, Bild 14). 去甲鶏ではこの状態はさらに進んでいる

(Pl. 3, Bild 15). したがつて肝臓脂質は正常、去勢、甲除、去甲区の順に増大している。この状態は肝臓の脂肪含量の測定結果からも明らかである (Tabelle 5). この場合 I 区と II 区, I 区と III 区の間には危険率 5% で有意差が認められた。

肝臓内のグリコーゲンの存在状態をみるため PAS 染色を行なつた結果は次のとおりである。

PAS 染色を行なうとグリコーゲンは顆粒状として現われる。グリコーゲンが顆粒状になるのは組織固定法により多少影響されるが、量的には変動がないとされている。正常鶏ではこの顆粒はきわめて少ない (Pl. 4, Bild 1). なおこの顆粒は唾液消化後同様に染色すると消失している (Pl. 4, Bild 2) ので、グリコーゲンであることが確かめられた。去勢鶏ではこのグリコーゲン顆粒ははるかに増加し、顆粒状よりもかなり大きな塊となつて細胞内に貯えられている (Pl. 4, Bild 3). 甲除鶏では一層塊状をなして増加している (Pl. 4, Bild 4) が、去甲鶏も同様であつた。

2.2.6 脾臓

鶏の脾臓は赤褐色の小さな楕円形の器官で一般の哺乳類のそれとは形が違つているけれども、構造には相異はない。正常鶏の脾臓では、その実質をなす軟組織は白髄と赤髄とはつきりと区別される。赤髄にはリンパ球のほか各種の血球がみられ、とくに赤血球がきわめて多量に含まれている。Pl. 4, Bild 5 で黒色に見える斑点はすべて赤血球であつて、所々に拡張し、赤血球が充満した洞様毛細血管の脾洞が出現している。去勢鶏では赤髄の分布、赤血球の分布および拡大した脾洞の存在などは正常鶏とは大差がない (Pl. 4, Bild 6). 甲除鶏では赤髄部分が減少して白髄部分が増加し、赤血球の分布は正常鶏に比べると著しく減少している (Pl. 4, Bild 7). とくに拡張した脾洞はほとんどみられない。去甲鶏では赤髄、白髄の分布は去勢と甲除の中間程度を示し (Pl. 4, Bild 8), 拡大した脾洞もいくぶんは認められた。

3. 考 察

鶏を用いて去勢または甲除を行ない、下垂体腺葉な

Tabelle 5. Durchschnittlicher Fettgehalt der Leber.

Gruppe	I	II	III	IV
n	5	4	5	3
Fettgehalt (%)	*2.89±0.37	4.59±1.17	5.79±2.88	26.33±26.33

* $\bar{x} \pm$ vertrauenswürdige Grenze der Populationsmitte ($\alpha=0.05$).

ど個々の器官への影響を組織学的に論じた報告は前述のように多いけれども、同一材料を用いて同時に多くの器官への影響を総合的に論じたものは見当たらない。ここでは去勢または甲除の各器官への組織学的な影響を一括して考えてみることにする。下垂体腺葉、甲状腺、精巣、副腎、肝臓、脾臓重量の変動については既に報告(岡本, 1972 a, b, c)したが、今回の実験でも重量変動は Table 2 に示したごとく前回とほぼ同じ結果である。ただ今回は鶏冠重量をも付け加えたが、これは雄性ホルモンの影響を確かめる材料の一つとしたものである。

3.1 去勢鶏

3.1.1 下垂体腺葉

雄鶏を去勢すると下垂体腺葉は全体的に明らかに肥大する。前報(岡本, 1972 a)の実験では重量肥大は正常の 60~80%増であったが、この実験でも重量で 90%、体重比指数では 2 倍以上の肥大が認められた。その組織像は、後部腺体では酸性好性細胞そのものは正常な細胞像を示すけれども、数的には正常鶏におけるよりも著しく減少している(Pl. 1, Bild 3)。Levinら(1952)は体貯蔵脂肪動員を促すものとして ACTH と GH を挙げているが、後部腺体酸性好性細胞は GH を分泌するものとされているから、去勢の体脂肪蓄積にはこの酸性好性細胞の減少がある程度関係しているものと思われる。しかし塩基好性細胞は大部分が肥大した去勢細胞となつている。これらの去勢細胞は細胞境界がやや不鮮明ではあるが、核は大きく、核質は明るく、酸性フクシン好染の大きな核小体を有し、いわゆる活動期と認められるものである。前部腺体においても典型的な去勢細胞が出現している。これらの去勢細胞が活発な活動相を示すことは生殖腺刺激ホルモン(FSH, LH)の分泌を盛んに行なっているものと考えられる。見上(1969)は雄鶏の去勢の場合前部腺体に去勢細胞のほかに一部少数の萎縮した塩基好性細胞を認め、前部腺体には生理的反應を異にする 2 型の塩基好性細胞があるとしており、これは TSH 分泌細胞を指しているものと思われるが、本実験の観察では去勢により前部腺体に少数の萎縮した塩基好性細胞も確かに認められたけれども(Pl. 1, Bild 4)、このような萎縮細胞は正常鶏の前部腺体にも同様に出現しているから、去勢によるものとは推定できない。したがって去勢により TSH 分泌に影響があるかどうかは不明である。また見上(1969)は電顕的観察から両腺体の塩基好性細胞で去勢により肥大する細胞を GT-A 細胞と GT-B 細胞の 2 型に分け、どちらがどの機能をもつと

は断定できないとしながらも、FSH, LH の生殖腺刺激ホルモンを産出する細胞であるとしている。本実験でも去勢細胞に細胞質の明るいものと、暗いものの 2 種が認められたが、これらが見上のいう 2 型に当るものかどうかは不明である。これらの明、暗の差は細胞の機能的な相によるのかも知れない。Matsuo(1969)も white crowned sparrow でこれら 2 型の細胞を light basophil と deep basophil とに区別し、それらが機能的な差によるものであることを示唆している。しかしいずれにしても FSH あるいは LH が前後部の両腺体から活発に分泌されているものと考えられる。前部腺体の V 細胞は数的にやや増加しているものが多くみられた。見上(1969)は前部腺体にのみ存在する、酸性色素にも塩基性色素にも好染する両好性細胞を副腎摘出により肥大する細胞と確認し、電顕的な観察から ACTH 分泌細胞と同定している。本実験の場合前部腺体にのみ存在し、しかも両好性の細胞は V 細胞しかない。V 細胞が見上のいう ACTH 分泌細胞に当るかどうかは早急には定められないが、その性質からいつてこの可能性は高いものと考えてよいであろう。したがって去勢の場合に ACTH 分泌の多少の増加傾向はあるものと思われる。また去勢と甲除を重ねた場合に前部腺体に去勢細胞と甲状腺除去細胞の同時の出現は本実験でも確認できたが、この場合前部、後部両腺体に出現する去勢細胞にやや萎縮像がみられた。このことは Mikami(1958)の報告と一致する。

3.1.2 甲状腺

雄鶏を去勢すると甲状腺重量は本実験では約 12%、その体重比指数は約 23% 大きくなった。この変化は前報(岡本, 1972 b)の結果とほぼ同じであった。しかし組織学的な観察結果は去勢鶏の甲状腺においても小胞の上皮細胞の高さはきわめて低く扁平で、核も扁平長方形で濃染し、小胞内にはコロイドが充満していて空胞はみられず、機能的にはまったく不活相を呈していて、正常鶏のものと同組織学的な差異はほとんど見出せなかつた。したがって重量増加はあるいは比較的小形の細胞が多くなったためかともみられるが、前報で重量増大から多少でも腺機能の増大を推定したことはまったく確かめられなかつた。ただし腺細胞自身は不活相を呈するが、甲状腺から血中へのサイロキシン放出が増加しているか否かは別問題であつて、この点は別途の実験を必要とするであろう。

3.1.3 副腎

前報(岡本, 1972 b)では副腎重量は去勢によりあまり変わらないが、わずかに増加の傾向が認められ

た、今回の実験では重量はやや減り気味であつた。むしろ有意差は認められない。皮質、髄質の面積割合の検討結果は、去勢により皮質部分は面積でも、全面積に対する割合においても、有意差は認められないが、わずかに増加の傾向はあつた。この測定は1個体につき無作為の3カ所だけについてであるが、拡大率は40倍の低倍率であり、視野による分布の誤差はそれほど大きなものとは考えられないので、一応信頼できる数値と思われる。この場合髄質部は増加の傾向を示し、血管部は著しく減少しているが、髄質細胞には別に差異も認められず、これらがいかなる意味をもつかは不明である。組織の観察結果からは、去勢によりA型細胞はやや減少したが、B-I B-II細胞には数の増加と肥大がみられた。これらは機能的に活性な細胞像のものである。哺乳類では去勢により副腎重量は増加し、これは主として皮質球状層、束状層の肥大によるものとされている(Greep, 1950; 木村, 1960 a, b; 進藤, 1960)。苧田(1962)はラット、ハムスターを用いた副腎皮質における脂質の機能組織学的研究において、ACTH 1匹当り0.1 mg 皮下注射で、球状層は著しく狭められ、束状層は拡大され、この束状層の細胞では円形の空胞形成が著明で核の肥大も明確であり、明らかに高機能状態にあることを認めている。また苧田は別の実験からACTHにより束状層の細胞に現われる輪状脂質滴が消費されて糖代謝ホルモンが生産されることを確かめ、束状層以下の内層では塩類調節ホルモン関係物質の生産と同時に、その糖代謝ホルモンへの転換も行なわれていることを示唆している。鶏の場合副腎皮質のどの細胞が、哺乳類皮質の束状層、球状層の細胞に該当するかは明らかにされていない。本実験で去勢により肥大活性化したB型細胞が、苧田のいうハムスターの束状層細胞に当るかどうかはまったく不明である。しかしこの活性化された細胞から何らかのホルモン物質の産生が増加していると考えすることは可能である。その場合性ホルモンの場合も考えられるけれども、本実験では鶏冠重量が正常鶏96.6 gに対して去勢鶏は5.9 gであつて、とくに雄性ホルモンの鶏冠への鋭敏な反応を考えれば、もし分泌されているとしても鶏冠に影響する程の量にも達しないものといえる。性ホルモン以外のものが主であるとすれば、下垂体腺葉前部腺体のV細胞の行動からACTH分泌の多少の増加が考えられるのであるから、苧田の結果より糖代謝ホルモン、すなわちグルココルチコイドの産生が多少とも増加しているものとも考えることも可能と思われる。なお本実験では去勢の場合体脂肪の

比較的多いものでは皮質細胞内の空胞が増加する傾向があり、この空胞の多いものではB型細胞はやや小形化し、形が不規則で核の濃染したものがやや増加していた。したがつて去勢により体脂肪蓄積がある程度以上になるとこのようなB型細胞の不活性のものが出現するのもかも知れない。この機構は不明である。しかしいずれにしても現象的にはB型で肥大するものが出る場合と、萎縮するものが現われる場合とがあることは、去勢鶏の副腎重量が正常鶏に比べて、哺乳類のように明確な増大を示さないことに関連しているものかも知れない。

3.1.4 肝臓

前報(岡本, 1972 c)の結果では肝臓重量は正常鶏に比べほとんど変わらないか、あるいはわずかに大きくなる傾向があつた。本実験ではやや大きくなつている。組織学的には、去勢鶏では正常に比べ肝細胞は全体的に肥大の傾向があり、細胞索は明確さが欠け、洞様毛細血管が狭められているものが多い。Sudan-blackで脂質染色をすると去勢鶏では肝臓脂質が増加しており、肝臓脂肪の分析の結果では正常鶏の2.89%に対し、4.59%と有意差をもつて増加している。岡本(1940)は雄鶏の去勢は肝臓脂肪量になんらの影響も及ぼさないようであると述べ、岡本(1972 c)はとくに脂肪量の増大による肝臓重量の増大はそれほどはないものと推定したけれども、実際には去勢により肝臓中の脂肪量の増大があることを確かめた。グリコーゲン染色の結果、去勢鶏ではグリコーゲン顆粒は正常よりはるかに増加して細胞内に貯えられていた。肝臓中のグリコーゲンは飼料給与が続けられている正常な生体内では、おそらくさらに多量に存在するものと思われるが、試験鶏では屠殺前1日間の絶食があり、このため本試験の正常鶏肝臓中にはほとんど認められなくなつたものであろう。しかし去勢による差は判然としている。前述のごとく去勢鶏では下垂体腺葉前部腺体からのACTHの分泌増、副腎皮質B型細胞の肥大活性化からグルココルチコイド産生の増加が考えられ、また、Hall(1959)に従えば肝臓中へのグリコーゲン沈着の増加が当然考えられ、前報(岡本, 1972 c)での推定はほぼ確かめられた。

3.1.5 脾臓

本実験では去勢により脾臓は重量でも体重比指数でもかなり増加している。組織学的には赤髄、白髄および脾洞の状態は正常鶏とほとんど差はみられなかつた。したがつてとくに去勢による変動はあまりないものと考えられる。

以上去勢による各器官の組織学的な変動を総括すれば次のようになる。

下垂体腺葉の全域に塩基好性細胞の肥大した去勢細胞が多量に出現し、これは明らかに活動期の様相を示すもので FSH あるいは LH の分泌が盛んなものと認められる。後部腺体の酸好性細胞は著しく減少したが、これからは GH 分泌の減少が考えられ、体脂肪動員の低下の方向が考えられる。前部腺体の両好性細胞である V 細胞はやや増加し活性化したものが多くみられ、これにより ACTH 分泌の多少の増大も考え得るであろう。副腎皮質 B 型細胞に数の増加と肥大活性化したものがみられるのはこれに相関連するものと思われる。これからグルココルチコイド産生の多少の増加が考えられよう。肝臓にはグリコーゲン蓄積増加が認められ、これはグルココルチコイドの増加に相応するものであろう。また同時に脂肪蓄積も正常鶏よりかなり増大している。甲状腺腺小胞の上皮細胞には変化が認められず、正常鶏と同じような不活相を呈している。脾臓にも組織学的な変動はほとんど認められなかつた。

3.2 甲除鶏

3.2.1 下垂体腺葉

甲除の場合の下垂体腺葉重量については前報(岡本, 1972 a)では正常鶏に比べ 10~20% 程度の増大を示したが、今回は約 5% の増大のみをみた。組織学的には、後部腺体では正常鶏とそれ程の変化はない。ただわずかに塩基好性細胞に休止期のものがやや多いようであつた。Mikami (1958) は甲除鶏では後部腺体の酸好性細胞が減少すると報告しているが、本実験では、去勢の場合にはつきりと減少したけれども、甲除では格別の減少は認められず、正常なものと大差はなかつた。前部腺体では甲状腺除去細胞が明らかに認められ、この細胞は大形で卵円形または多角形を呈し、細胞質内には明る大形円形の核と、多数の液胞や微細な分泌顆粒を含んでおり、細胞学的には活発な分泌機能を示していることが認められる。したがって TSH 分泌が盛んに行なわれているものと思われる。この肥大細胞の出現により前部腺体は肥大していて、これが下垂体腺葉の重量増の原因をなすと考えられる。なお甲状腺除去細胞の観察されるところでは、Mikami (1958) のいう FSH, LH を分泌する細胞、すなわち狭義の β 細胞がわずかに退化しているのが認められた。このことは去甲鶏の場合に、前部腺体では去勢細胞とみられる塩基好性細胞は数が少なく、かつ甲状腺除去細胞の集つている細胞索以外の塩基好性細胞にやや退化したと思われるものがかなり多く、色素嫌

性細胞も明らかに増加していることを考え合せると、甲除によつて FSH, LH を分泌するとみられる塩基好性細胞がある程度抑圧されるものかもしれないとの推定は可能であろう。V 細胞は数的には正常よりやや多いようにもみられるが、休止期のものが大部分を占めている。このことは V 細胞の分泌機能の低下していることを示すものであり、見上 (1969) によるならば ACTH 分泌が低下しているとみることもできよう。

3.2.2 精巣

甲除鶏の精巣重量は前報(岡本, 1972 a)では正常より減少したが、今回は重量で約 10%, 体重比指数で約 18% 減少し、同じ結果を示した。組織学的には、甲除鶏では精細管においては正常鶏と同じく、すべてに活動期の相を示す。とくに精子造成に関してはむしろ正常鶏より活発な様相を示すものが多かつた。しかし間細胞では細胞も核も小形で、細胞質も少なく、核の濃染したものの出現が多く、正常鶏のような機能的活性の段階のものはほとんどみられない。したがって少くとも間細胞の分泌活動は低下しているものと認められる。これは鶏冠の萎縮からも窺える。またこのことは下垂体腺葉前部腺体における甲状腺除去細胞以外の塩基好性細胞の萎縮退行像と相応するものようである。この結果は、哺乳類で甲除の精巣機能への影響を報じた Petersen ら (1941), Spielman ら (1945), Brody ら (1942), 佐伯ら (1952) その他が、甲除は造精機能にはほとんど影響を与えないが、性欲の減退または消失を招来することを認めているものと符合する。

3.2.3 副腎

副腎重量は本実験では、重量、体重比指数ともに約 7% 減少した。これは前報(岡本, 1972 b)の結果とほぼ同じである。組織学的には、皮質面積およびその面積比は正常鶏よりも減少の傾向を示す。組織像は A 型細胞にとくに大形化したものも時にあつたが、全体的には正常なものと大差は認められなかつた。しかし B 型細胞では活動型のもののはかなり減少し、形が小形不規則な多角形で、細胞質顆粒も不鮮明、核の濃染した不活相ないし休止期のものが多くなつている。このことは去甲鶏の場合も同様であつた。したがって甲除により副腎皮質はやや萎縮し B 型細胞がかなり退行的変化を示しているといえよう。この点は下垂体腺葉前部腺体での V 細胞の退行と関連するようである。なお髄質部には増加の傾向があり、血管部はわずかに減少しているが、この意味は去勢の場合と同様よくわからない。

3.2.4 肝臓

肝臓重量は前報(岡本, 1972c)でも今回の実験でも甲除により共に有意差をもつて増大した。肝臓中の脂肪含量は甲除鶏は平均 5.76%で、正常鶏の 2.89%に対し 2 倍近い増大を示す。このことは脂質染色によつても明らかに認められた。したがつて肝臓肥大の原因は主として脂肪蓄積によることが明らかである。この点は前報で脂肪などの蓄積によるものであつた推論を実証するものである。またグリコーゲン蓄積も去勢鶏以上で、グリコーゲン顆粒が塊状をなして細胞内に貯えられていることが判明した。副腎グルコルチコイドとの関係からいえば、甲除鶏では前述のごとく副腎皮質の B 型細胞には退行性変化があつたから、去勢の場合とは逆にグルコルチコイドの産生は減じているものと考えられ、肝臓中へのグリコーゲン蓄積はむしろ減少するはずである。したがつて甲除の場合のこのグリコーゲン増加はグルコルチコイドの作用によるものではなく、他の原因、おそらくは甲除による代謝機能の低下によるものと思われる。この点は腹脂肪の蓄積が去勢鶏よりもかなり少ないのに、肝臓脂肪の蓄積が去勢鶏よりもはるかに多い事実からも考えられ、結局はグリコーゲン消費の減退によるものであろう。

3.2.5 脾臓

脾臓はその機能からいつても直接ホルモン物質との関係は薄いものと思われるが、前回も今回も甲除鶏ではその重量が激減した。このことについては脾臓の血流量調節、血球濾過機能より血流量の減少か貧血が起こつているものと推定した。組織学的な観察の結果甲除鶏では赤髓の減少、白髓の増大があり、とくに拡張した脾洞がほとんどみられず、赤髓に含まれる赤血球が正常鶏、去勢鶏に比べて激減していることが判明した。このことは去甲鶏の脾臓では組織像が去勢と甲除の間間的な相を呈していることから確かめられる。したがつて先の推定はほぼ確かめられた。ただし甲除によりどうして貧血が生じるかは明らかではない。

以上から甲除の場合の組織学的な諸器官の変動に関しては次のごとくまとめられよう。

下垂体腺葉の後部腺体は正常鶏のものと大差はないが、前部腺体では塩基好性細胞の肥大した甲状腺除去細胞が出現する。これは活動期の相を呈しているとみられ、TSH 分泌が活発に行なわれていることを示すものであろう。この際前部腺体の甲状腺除去細胞以外の塩基好性細胞、すなわち狹義の δ 細胞に萎縮退行性のものがかなり現われるので、FSH または LH 分泌

はいく分抑制されているものと考えられる。前部腺体の V 細胞は数的には正常のものよりやや多いようであるが、休止期のものが大部分を占める。このことは ACTH 分泌に関係するものであろう。精巣では間細胞の萎縮が認められ、雄性ホルモン分泌低下が考えられる。このことは下垂体腺葉の FSH あるいは LH 分泌抑制に相関連するようである。ただし造精機能についてはむしろ正常より活発な傾向がある。副腎では皮質面積はやや減少の傾向をみせる。A 型細胞にはあまり変化はないが、B 型細胞には不活相を示す細胞がやや多くなつていて、下垂体腺葉前部腺体の V 細胞の変動に相応するようと思われる。肝臓は肥大し、脂肪蓄積は去勢鶏よりも一層増加しているが、グリコーゲン蓄積もまた明らかに増加していた。脂肪滴の肝細胞内蓄積は去勢鶏よりも多く、健全と思われる肝細胞はきわめて少くなり、機能的には相当低下した状態と考えられる。脾臓は重量が激減し、赤髓部が減じて赤血球がきわめて少くなり、拡張した脾洞もほとんど認められず、貧血状態の存在が確かめられた。

4. 要 約

雄鶏の去勢および甲状腺除去が、内分泌腺を主とした諸器官に及ぼす影響を組織学的に検討するため、白色レグホーン種 25 羽を用いて実験を行なつた。試験区は去勢区 (II 区)、甲除区 (III 区) および去甲区 (IV 区) であり、別に対照区 (I 区) を設けた。試験結果の大要は次のとおりである。

1. 去勢による影響

下垂体腺葉の全域に去勢細胞が多数出現して腺葉全体が肥大し、FSH または LH 分泌の活発化を思わせる。後部腺体の酸性好性細胞は著しく減少する。前部腺体の V 細胞は数を増し活性化したものが多く、ACTH の多少の分泌増加が考えられる。副腎皮質は面積がやや増大する傾向をみせ、皮質の B 型細胞は数的にやや増加し、肥大活性化したものが認められる。これは下垂体腺葉前部腺体の V 細胞の変動に相応するようであり、また皮質のグルコルチコイド産生を増加しているものと考えられる。肝臓には脂肪蓄積が正常よりも多く、グリコーゲン蓄積もまた明らかに増加しているが、これは副腎皮質のグルコルチコイド産生増加に相応するものと思われる。甲状腺の小胞上皮細胞は不活性の状態を示し正常鶏との差異はなかつた。脾臓もまた正常鶏と大差はない。

2. 甲除による影響

下垂体腺葉では後部腺体は正常のものと大差はな

い。しかし前部腺体では肥大活性相を示す甲状腺除去細胞が出現し、TSH 分泌の活発化が起こっていることを示す。甲状腺除去細胞以外の塩基好性細胞に萎縮退行性のものがかなり認められる。したがって FSH, LH の分泌は甲除によりいくぶん抑えられているものと考えることができよう。前部腺体の V 細胞はやや増加するが休止期のものが大部分であり、このことから ACTH 分泌の減少の可能性も考えられる。精巣では造精機能は正常鶏よりやや活発であるが、間細胞には萎縮が認められ、鶏冠の萎縮と考え合すると雄性ホルモン分泌は低下していると推察される。このことは下垂体腺葉の FSH, LH 分泌抑制と相関連すると思われる。副腎では皮質面積がやや減少の傾向をみせ、B 型細胞には不活相を示すものがやや多くなっている。この現象は下垂体腺葉前部腺体の V 細胞の変化に応じるものようである。肝臓は肥大し、脂肪蓄積が著しく増しているが、グリコーゲン蓄積もまた去勢以上に多く、健全とみられる肝細胞はきわめて少なく、肝臓機能の低下が認められる。脾臓は重量が激減し、赤髄が小さくなり、赤血球がきわめて少なく、甲除鶏の貧血状態を招来することが確かめられた。

文 献

- Brayant, A. R. 1930 The effect of total thyroidectomy on the structure of the pituitary gland in rabbit. *Anat. Rec.*, **47**: 131-141
- Brody, S. and R. F. Frankenbach 1942 Growth and development. LIV. Age changes of thyroidectomized cattle. *Mo. Agr. Exp. Sta. Bull.*, 349
- Greep, R. O. and I. C. Jones 1950 Steroid control of pituitary function. *Recent Progs. Hormone Res.*, **5**: 147-261
- Hall, P. F. 1959 *The functions of the Endocrine Glands*. W. S. Saunders Co. Philadelphia
- 菊田淳 1962 家畜の副腎皮質における脂質の機能組織学的研究. 兵庫農大紀要, (15): 1-61
- 木村昭一 1960 a 副腎皮質 X 層に関する研究 I. 生長過程におけるマウス副腎皮質 X 層について. 日組録, **19**: 651-665
- 1960 b 同上, II. 去勢マウスにおける副腎皮質 X 層の消長. 日組録, **20**: 188-199
- Leonard, S. L. and I. B. Hansen 1936 The influence of thyroidectomy on the effectiveness of gland stimulating hormones. *Anat. Rec.*, **64**: 203-209
- Levin, L. and R. K. Farbe 1952 Pituitary-adrenal hormones and fat mobilization. *Nutrition Rev.*, **10**: 351
- 松尾信一 1951 家鶏の副腎(腎上体)皮質細胞の形態について. 九大農芸誌, **13**: 388-391
- 1954 鶏の下垂体前葉の酸好性系細胞について. 日畜会報, **25**: 63-69
- Matsuo, S., A. Vitums, J. R. King and D. S. Farner 1969 Light-microscope studies of the cytology of the adenohypophysis of the white-crowned sparrow, *Zonotrichia leucophrys gambellii*. *Z. Zellforsch.*, **95**: 143-176
- 見上晋一 1955 鶏の下垂体前葉の細胞化学的研究 II. 甲状腺除去及び去勢の影響. 日畜会報, **26**: 245-252
- 1969 鳥類下垂体前葉の微細構造と機能との関連. ホルモンと臨床, **17**: 34-43
- Mikami, S. 1958 The cytological significance of regional patterns in the adenohypophysis of the fowl. *J. Faculty Agr. Iwate Univ.*, **3**: 473-545
- 岡本正夫 1972 a 雄鶏の去勢および甲状腺除去が、その發育、諸器官重量および腹脂肪量に及ぼす影響 I. 体重發育、下垂体前葉重量および精巣重量の変動. 九大農芸誌, **26**: 359-370
- 1972 b 同上, II. 甲状腺および副腎重量の変動. 九大農芸誌, **26**: 371-380
- 1972 c 同上, III. 肝臓、脾臓重量および腹脂肪量の変動. 九大農芸誌, **26**: 381-391
- 岡本正幹 1940 性別並びに生殖腺除去による家鶏の肝臓及び筋肉脂肪量の変動について. 日畜会報, **13**: 1
- Payne, F. 1942 The cytology of the anterior pituitary of the fowl. *Biol. Bull.*, **82**: 79-111
- 1944 Anterior pituitary-thyroid relationship in the fowl. *Anat. Rec.*, **88**: 337-350
- 1946 The cellular picture in the anterior pituitary of normal fowls from embryo to old age. *Anat. Rec.*, **96**: 77-91
- 1947 Effects of gonad removal on the anterior pituitary of the fowl from 0 days to 6 years. *Anat. Rec.*, **97**: 507-517
- Petersen, W. E., A. A. Spielman, B. S. Pomeroy and W. L. Boyd 1941 Effect of thyroidectomy upon sexual behavior of the male bovine. *Proc. Soc. Exp. Biol. Med.*, **46**: 16-17
- 佐伯祐弐, 窪島良雄 1952 山羊の甲状腺摘出が脳下垂体前葉並びに造精機能に及ぼす影響. 日畜会報, **23**: 49-53
- 椎野昌隆 1959 鶏の下垂体前葉の塩基好性細胞に関する研究, 特に Cyanophilic β 細胞と Fuchsinophilic β 細胞について. 宮大農研時報, **5**: 59-66
- 進藤正好 1960 去勢ラット副腎皮質の組織学的研究. ホルモンと臨床, **8**: 673-684
- Spielman, A. A., W. E. Petersen, J. B. Fitch and B. S. Pomeroy 1945 General appearance, growth and reproduction of thyroidectomized bovine. *J. Dairy Sci.*, **28**: 329-337

Zusammenfassung

Über die Einflüsse der Kastration und Schilddrüsenektomie auf die einigen Organen, hauptsächlich Innersekretionsorganen, sind die histologische Untersuchungen gemacht worden. Die Versuchstiere waren die Hähne von "White Leghorn." Der Versuch hatte vier Gruppen, nämlich Kastrationsgruppe (Gruppe II), Schilddrüsenektomiegruppe (Gruppe III), Kastration-Schilddrüsenektomiegruppe (Gruppe IV) und Kontrollgruppe (Gruppe I).

Die Kastrationsoperation wurde am 63-66 Tagesalter und Schilddrüsenwegnahme am 123-124 Tagesalter gemacht. Die alle Tiere sind am 189-190 Tagesalter geschlachtet worden.

Die Ergebnisse sind folgende:

1. Die Einflüsse der Kastration.

Am allen Gebiet der Adenohypophyse erscheint die viele, aktive, vergrößerte Kastrationszellen, und dadurch vergrößert auch die ganze Lappen. Daraus läßt sich folgern daß die aktive Sekretion von FSH oder LH sich befindet. Die azidophile Zellen des caudalen Lappens vermindern sich erheblich. Die V-Zellen des rostralen Lappen vermehren sich etwas und die aktiv gewordene Zellen werden verhältnismäßig viel beobachtet. Daraus läßt sich folgern daß die Sekretion von ACTH ziemlich nimmt zu. Die Nebennierenrinde hat eine Tendenz zur Zunahme der Fläche. Die B-Zellen von Rinde etwas vermehren sich an Zahl und die aktive, vergrößerte Zellen werden beobachtet. Diese Zellen entsprechen vielleicht den Veränderungen der V-Zellen des rostralen Lappens von Adenohypophyse. Es wird daraus geschlossen daß die Produktion des Glucocorticoids in Nebennierenrinde auch etwas sich vermehrt. In der Leber nimmt die Fettakkumulation mehr als die der Kontrolltiere zu und die Glykogenakkumulation auch sich vermehrt. Das zeigt es vielleicht, diese Zunahme der Glykogenmengen den Vermehrungen des Glucocorticoids in Nebennierenrinde zu entsprechen. Die Follikelzellen der Schilddrüse sind funktionell inaktiv ähnlich wie die der Normaltiere. Milz hat auch morphologisch keine Veränderungen im Vergleich mit dem der Kontrolltiere.

2. Die Einflüsse der Schilddrüsenektomie.

Am caudalen Lappen der Adenohypophyse ist es kaum ein Unterschied zwischen dem Schilddrüsenektomie- und Normaltier. Aber am rostralen Lappen erscheinen die vergrößerte, aktive Schilddrüsenektomiezellen. Das zeigt vielleicht daß die aktive Produktion von TSH kommt vor darin. An den basophilen Zellen außer der Schilddrüsenektomiezellen werden die geschrumpfte, unaktive Zellen ziemlich viel beobachtet. Daraus läßt sich folgern daß bei Schilddrüsenektomie die Sekretion von FSH oder LH am rostralen Lappen etwas unterdrückt wird. Die V-Zellen am rostralen Lappen vermehren sich etwas an Zahl, aber sind im großen Teil die Ruhezellen. Dadurch wird die Möglichkeit geschlossen, die Sekretion von ACTH zu fallen. Am Hoden ist vielleicht die Funktion des Spermienbaues ziemlich tätiger als die des Normaltiers. Aber die Zwischenzellen schrumpfen und der Hahnenkamm auch schrumpfen. Daher läßt sich folgern daß die Sekretion von Androgen fällt. Vielleicht entspricht das dem Unterdrücken der Sekretion von FSH oder LH in Adenohypophyse. In Nebenniere hat die Rindenfläche eine Tendenz zur Verminderung, und an der B-Zellen werden die unaktive etwas viel beobachtet. Das entspricht den Veränderungen der V-Zellen im rostralen Lappen der Adenohypophyse. Die Leber vergrößert und darin nimmt die Fettakkumulation bemerkenswert zu und die Glykogenakkumulation auch zu. Die gesunde Leberzellen sind ganz wenig und es ist vielleicht möglich, daraus den Funktionsfall der Leber im allgemeinen zu schließen. Die Milz läßt im Gewicht bedeutend nach. Die rote Pulpa wird kleiner und die rote Blutkörperchen vermindern sich auffallend. Das zeigt vielleicht die Existenz der Anämie bei Schilddrüsenektomietiere.

Erläuterungen für die Bilder von Platte 1.

Bild 1-8, Adenohypophyse, Sublimat-Formolfixierung, Severinghaussche Tetra-Chromfärbung (Modifikationsmethode von Matsuo).

Bild 1. Normaltier, caudaler Lappen. An Zellen werden die verschiedene Zellarten beobachtet. A: orange azidophile Zelle, B: rote azidophile Zelle, C: helle basophile Zelle, D: dunkle basophile Zelle, E: Degenerationsform der basophilen Zellen, F: Degenerationsform der basophilen Zellen mit durch Säure-Fuchsin gut färbbaren Kern, H: chromophobe Zelle. $\times 600$.

Bild 2. Normaltier, rostraler Lappen. V-Zelle, die durch azidophile und basophile Farbe beide gut färbbar ist, gibt es am diesen Lappen eigentümlich. Kolloidsubstanz außer der Zellen (K) wird an der Gegenseit von Sinusoid beobachtet. $\times 600$.

Bild 3. Kastrationstier, caudaler Lappen. Azidophile Zellen vermindern sich an Zahl beträchtlich. Sehr viele Kastrationszellen (L) werden beobachtet. $\times 600$.

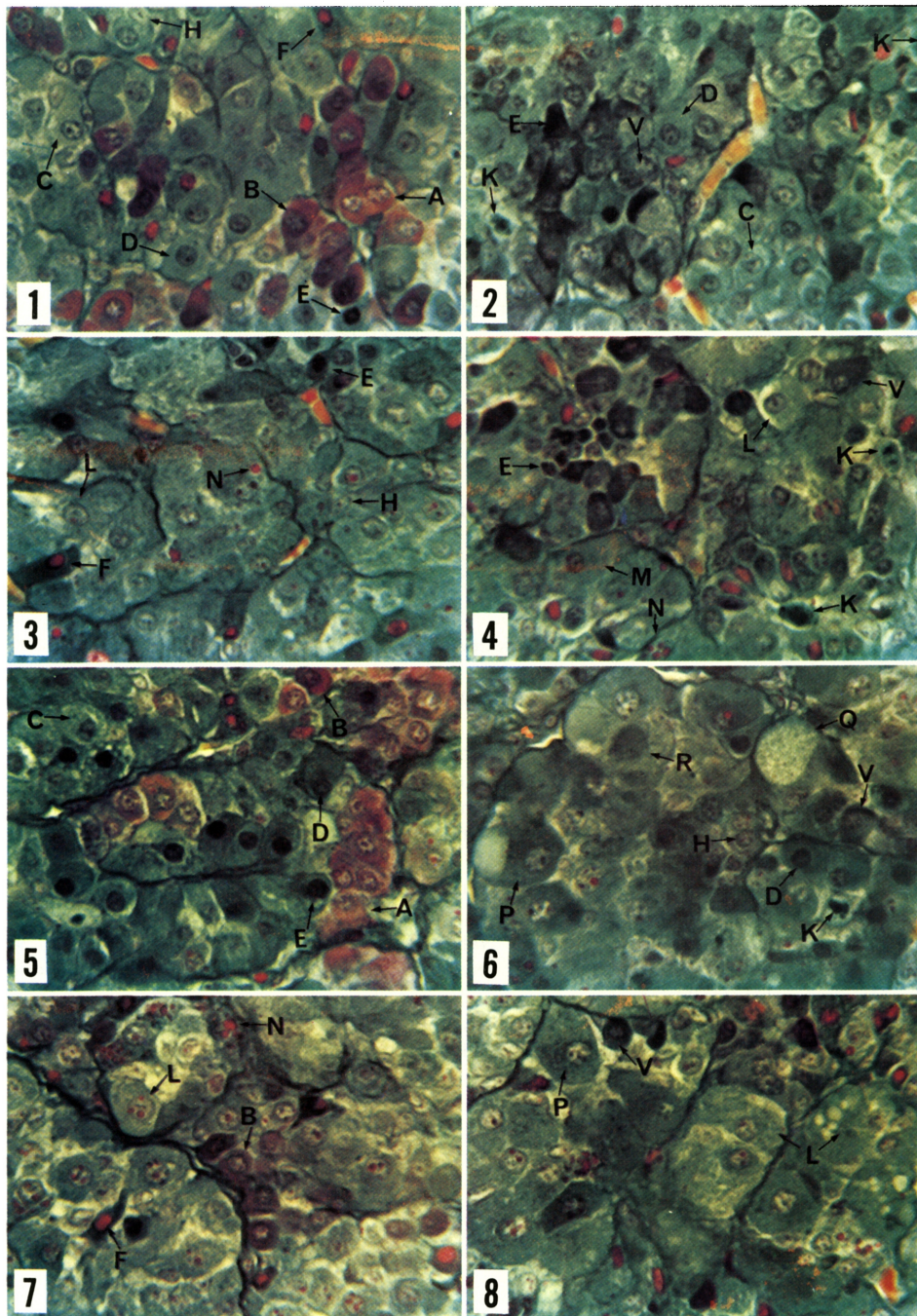
Bild 4. Kastrationstier, rostraler Lappen. Basophile Zellen zeigen hier auch die typische Bilder der Kastrationszelle. Im Zytoplasma dieser Zellen kann man einige Kolloidtröpfen (N), die durch Säure-Fuchsin gut färbbar sind, beobachten. Es gibt auch die helle (L) und die dunkle (M) an Kastrationszellen. $\times 600$.

Bild 5. Schilddrüsenektomietier, caudaler Lappen. Azidophile Zellen sind ähnlich wie die des Normaltiers. Degenerationsform der basophilen Zellen werden etwas viel beobachtet. $\times 600$.

Bild 6. Schilddrüsenektomietier, rostraler Lappen. Schilddrüsenektomiezelle (P) sind sehr viel. An dieser Zellen wird die Zellen mit große Hyalinvakuole (Q) und mit feinkörnigen Zytoplasmagranula (R) beobachtet. Schilddrüsenektomiezellen haben eine Tendenz zur Zusammendrängung in das einen Zellstrang. $\times 600$.

Bild 7. Kastration-Schilddrüsenektomietier, caudaler Lappen. Der große Teil der basophilen Zellen sind Kastrationszellen. Azidophile Zellen sind allgemein sehr wenig und ziemlich untätig. $\times 600$.

Bild 8. Kastration-Schilddrüsenektomietier, rostraler Lappen. An vergrößerten basophilen Zellen kann man die Kastrationszellen und die Schilddrüsenektomiezellen verschieden. $\times 600$.

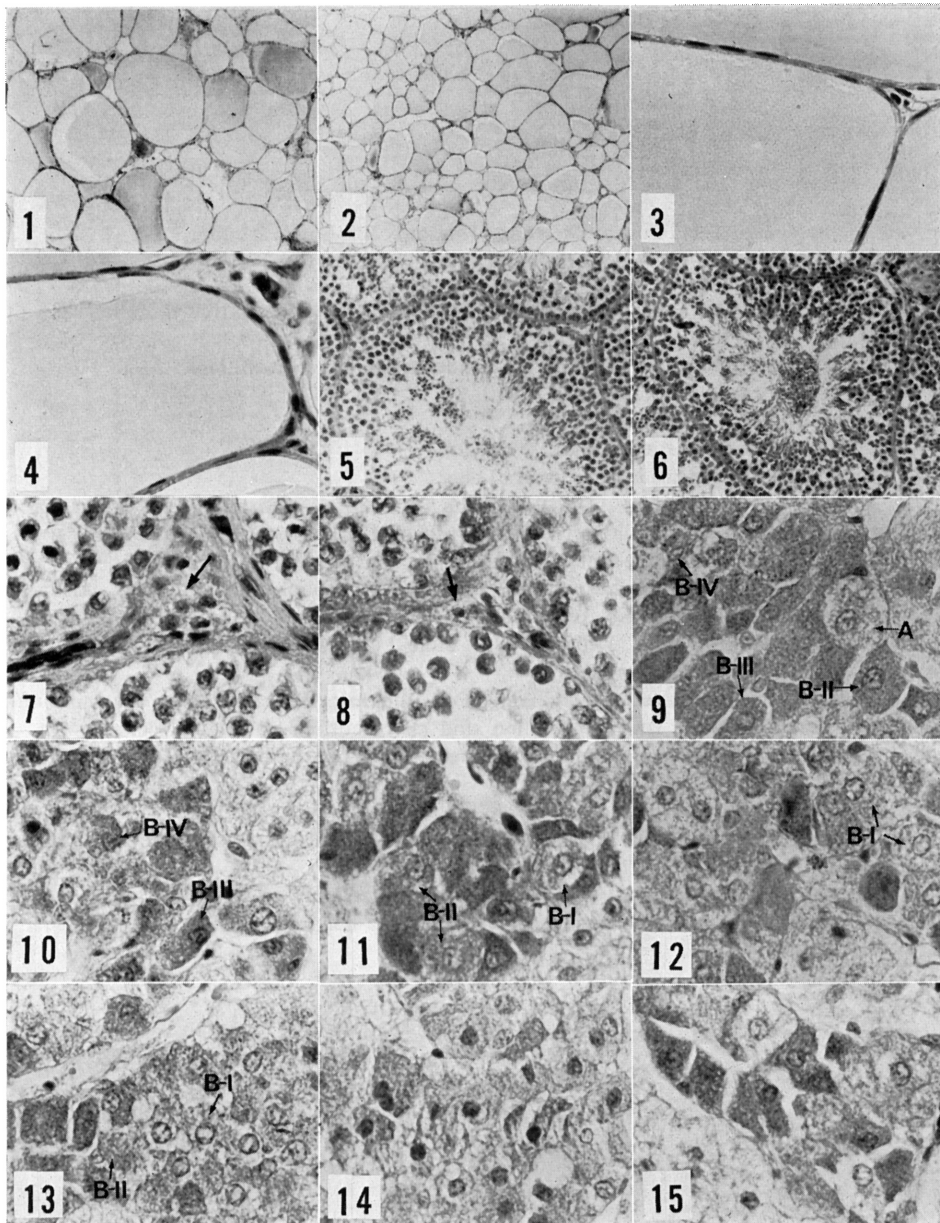


雄鶏の去勢および甲除が諸器官に及ぼす影響の組織学的検討

Erläuterungen für die Bilder von Platte 2.

Bild 1-15, Formolfixierung, Hämatoxylin-Eosinfärbung.

- Bild 1.** Normaltier, Schilddrüse. $\times 60$.
- Bild 2.** Kastrationstier, Schilddrüse. Es wird vermutet daß kleiner Follikel ziemlich mehr als die des Kontrolltieres. $\times 60$.
- Bild 3.** Normaltier, Schilddrüse. $\times 600$.
- Bild 4.** Kastrationstier, Schilddrüse. Drüsenzellen des Follikels werden unaktiv, ähnlich wie die des Kontrolltieres ausgesehen. $\times 600$.
- Bild 5.** Normaltier, Hoden. $\times 150$.
- Bild 6.** Schilddrüsenektomietier, Hoden. Die Funktion des Spermienbaues wird etwas stärker als das des Kontrolltieres beobachtet. $\times 150$.
- Bild 7.** Normaltier, Zwischenzellen des Hodens. Diese Zellen (Pfeilzeichen) werden sehr tätig beobachtet. $\times 600$.
- Bild 8.** Schilddrüsenektomietier, Zwischenzellen des Hodens. Diese zellen (Pfeilzeichen) werden untätig beobachtet. $\times 600$.
- Bild 9.** Normaltier, Rindenzellen der Nebenniere. $\times 600$.
- Bild 10.** Normaltier, Rindenzellen der Nebenniere. $\times 600$.
- Bild 11.** Normaltier, Rindenzellen der Nebenniere. $\times 600$. A-Zelle ist die große mit großen, hellen Kern, mit wenigen, groben, netzförmigen Zytoplasmagranula und nimmt kaum die Farbe. B-Zelle ist im allgemeinen kleiner als A-Zelle und die Kern steht in der Mitte der Zellen. Zytoplasma ist mit azidophilen Granula angefüllt. Es wird vermutet daß B-I-, B-II-Zelle aktiv und B-III-, B-IV-Zelle unaktiv sind. $\times 600$.
- Bild 12.** Kastrationstier, Rindenzellen der Nebenniere. $\times 600$.
- Bild 13.** Kastrationstier, Rindenzellen der Nebenniere. $\times 600$. B-I-, B-II-Zellen sind etwas mehr als die bei Kontrolltier.
- Bild 14.** Kastrationstier, Rindenzelle der Nebenniere. Das Bild zeigt die Rindenzellen des Individuums mit sehr vielen Bauchfette. Kleine, unregelmäßigförmige B-Zellen mit dunkelfärbigem Kern sind ziemlich mehr. $\times 600$.
- Bild 15.** Schilddrüsenektomietier, Rindenzellen der Nebenniere. $\times 600$.



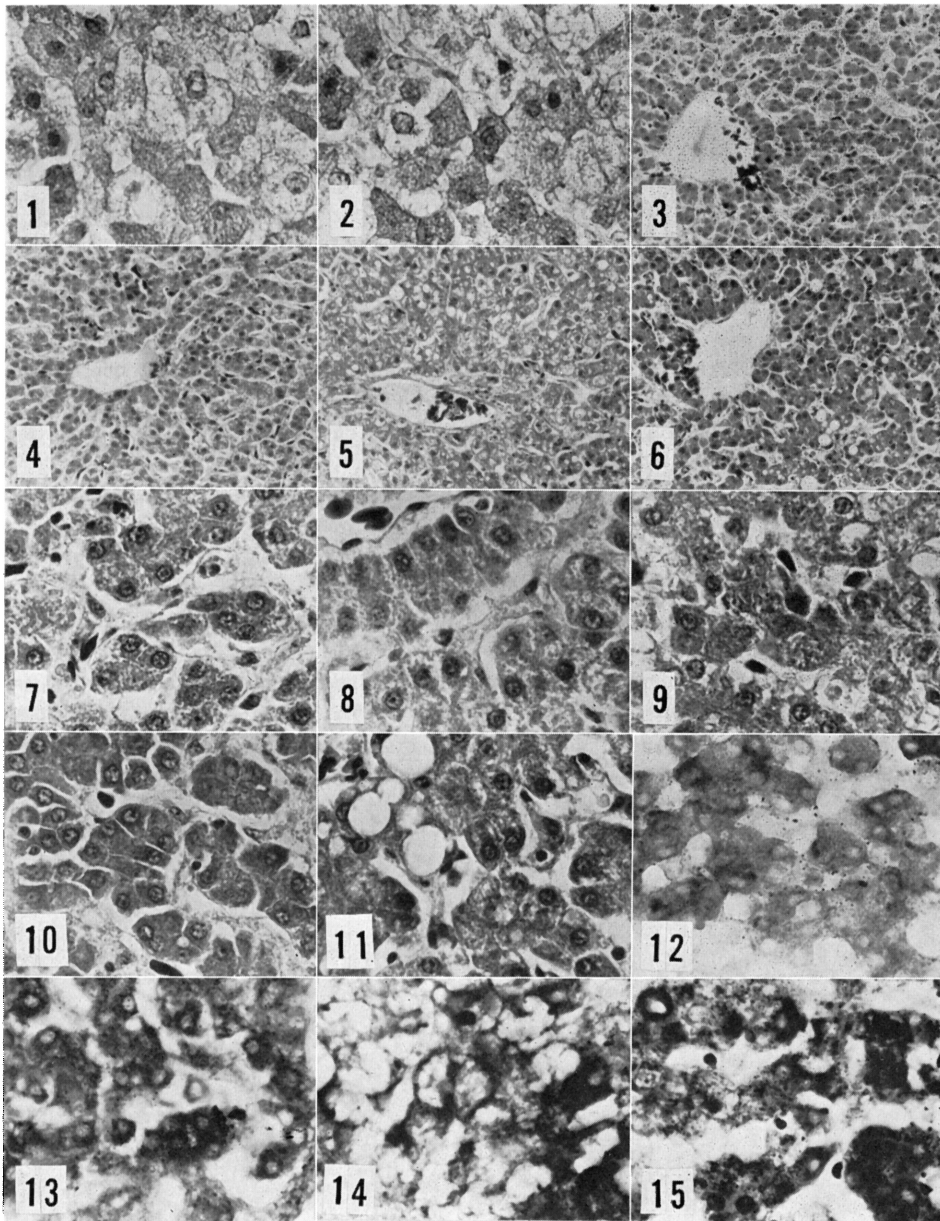
雄鶏の去勢および甲除が諸器官に及ぼす影響の組織学的検討

Erläuterungen für die Bilder von Platte 3.

Bild 1-11, Formolfixierung, Hämatoxylin-Eosinfärbung.

Bild 12-15, Sudanschwarzfärbung für Leberfett.

- Bild 1.** Schilddrüsenektomietier, Rindenzellen der Nebenniere. Unaktive B-Zellen sind etwas mehr. $\times 600$.
- Bild 2.** Kastration-Schilddrüsenektomietier, Rindenzellen der Nebenniere. $\times 600$
- Bild 3.** Normaltier, Leber. $\times 150$.
- Bild 4.** Kastrationstier, Leber. $\times 150$.
- Bild 5.** Schilddrüsenektomietier, Leber. $\times 150$.
- Bild 6.** Kastration-Schilddrüsenektomietier, Leber. $\times 150$.
- Bild 7.** Normaltier, Leberzellen. Der Zellstrang ist deutlich. Sinusoid entwickelt sich gut. Leberzellen haben das runde, helle Kern mit deutlichen Kernkörperchen. Zytoplasma ist mit fein- oder dichtkörnigen, verschiedenen Granula angefüllt. $\times 600$.
- Bild 8.** Kastrationstier, Leberzellen. Der Zellstrang ist ziemlich nicht deutlich. Leberzellen vergrößern. Zytoplasmagranula ist etwas dicht. $\times 600$.
- Bild 9.** Schilddrüsenektomietier, Leberzellen. Viele Leberzellen vakuolieren. Die gesunde Zellen werden kaum beobachtet. $\times 600$.
- Bild 10.** Schilddrüsenektomietier, Leberzellen. Das Bild zeigt die Leberzellen des Individuums, dessen Leberfettmenge wenig ist. Leberzellen sind aber deutlich untätig. $\times 600$.
- Bild 11.** Kastration-Schilddrüsenektomietier, Leberzellen. Die untätige Leberzellen vermehren sich etwas. $\times 600$.
- Bild 12.** Normaltier, Fettsubstanz der Leberzellen. $\times 400$
- Bild 13.** Kastrationstier, Fettsubstanz der Leberzellen. Fettsubstanz ist deutlich mehr als die des Normaltiers. $\times 400$.
- Bild 14.** Schilddrüsenektomietier, Fettsubstanz der Leberzellen. $\times 400$.
- Bild 15.** Kastration-Schilddrüsenektomietier, Fettsubstanz der Leberzellen. $\times 400$.



雄鶏の去勢および甲除が諸器官に及ぼす影響の組織学的検討

Erläuterungen für die Bilder von Platte 4.

Bild 1-4, PAS-Färbung für Glykogen.

Bild 5-8, Formolfixierung, Hämatoxylin-Eosinfärbung.

Bild 1. Normaltier, Glykogen der Leberzellen. Glykogengranula (Pfeilzeichen) wird kaum beobachtet. $\times 600$.

Bild 2. Normaltier, Glykogengranula nach der Verdauung durch Speichel von oberem Schnitt. Die schwarzen Punkte von Glykogengranula verschwinden. $\times 600$.

Bild 3. Kastrationstier, Glykogen der Leberzellen. Glykogengranula vermehren sich und als Gruppe werden in den Zellen aufgespeichert. $\times 600$.

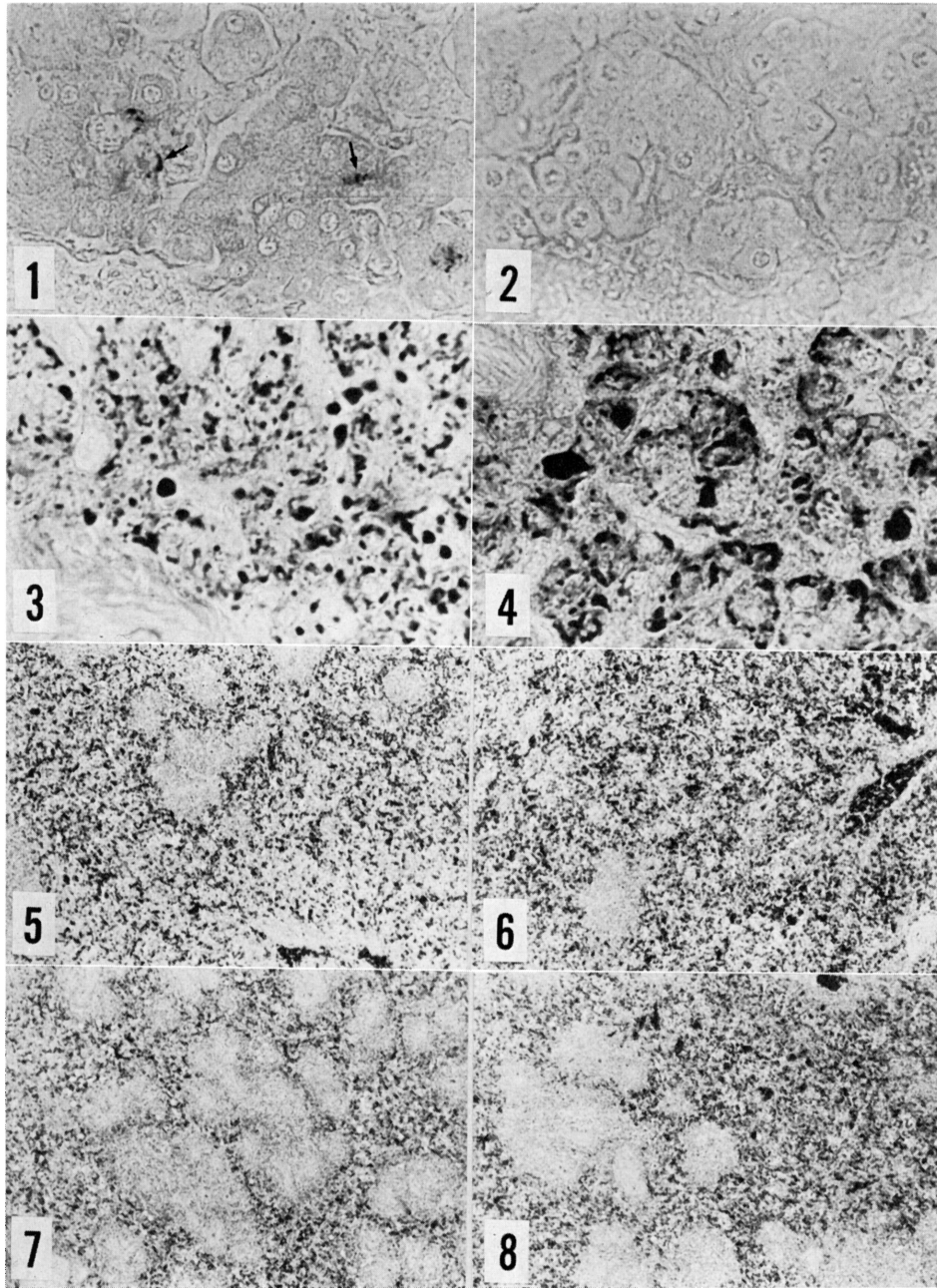
Bild 4. Schilddrüsenektomietier, Glykogen der Leberzellen. Gruppe des Glykogengranulas werden größer und noch mehr. $\times 600$.

Bild 5. Normaltier, Milz. Rote Pulpen sind größer als weiße Pulpen. An roten Pulpen werden viele rote Blutkörperchen und erweiterter Milzsinus beobachtet. $\times 60$.

Bild 6. Kastrationstier, Milz. Rote Blutkörperchen vermehren sich noch mehr und Milzsinus vergrößert noch als der des Normaltiers. $\times 60$.

Bild 7. Schilddrüsenektomietier, Milz. Rote Pulpen vermindern sich und rote Blutkörperchen sind deutlich wenig. Milzsinus wird kaum beobachtet. $\times 60$.

Bild 8. Kastration-Schilddrüsenektomietier, Milz. Der Zustand der roten Pulpen, der weißen Pulpen und des Milzsinus steht zwischen Kastrations- und Schilddrüsenektomietier. $\times 60$.



雄鶏の去勢および甲除が諸器官に及ぼす影響の組織学的検討