

A.Ü. Veteriner Fakültesi Histoloji ve Embriyoloji Kürsüsü
Prof. Dr. Osman Hassa

KOYUN ve KÖPEKTE OVULASYON MEKANİZMASI*

Zihni Erençin**
Mahmut Sağlam****

Osman Hassa***
Attilâ Tanyolaç*****

Der Ovulationmechanismus beim Schaf und Hund

Zusammenfassung: Der Ovulationmechanismus bei Säugetieren ist ein mit dem Endokrinsystem zusammenhängender komplizierter Vorgang. Die ihn zustandebringenden Faktoren wurden von den Handbüchern b. z. w. der Literatur nicht einmündig bestäetigt.

Die Ovulation und damit zusammenhängende Probleme sind unter den medikosozi-
alen und sozioökonomischen Fragen der Zeit von grosser Bedeutung.

Im Hinblick auf diese Ansichten haben wir uns mit dieser Arbeit die Aufgabe gestellt
im Rahmen einer grösseren Reihenuntersuchung licht- und elektronenmikroskopischer Schnitte sowie Korrosionspräparate diese Frage eingehend zu klären und zu diskutieren.

Zwecks Erzielung einwandfreier Ergebnisse haben wir zuerst an Hand der Korrosions-
und Schnittpräparate das Gefässsystem der Graaf'schen Föllikel und anschliessend, den
licht- und elektronenmikroskopischen Präparaten die histologischen Veränderungen am Theca
und Granulosa untersucht und Folgendes festgestellt: a) Ein charakteristischer Schwellkörper
um das heranreifende Föllikel; arterio-venöse Anastomosen und Polsterbildungen (Sperr-
vorrichtungen) an den zu- und abführenden Gefässen. b) Im Stigmabereich ein typisch
nekro-degenerativer Prozess am Theca und Granulosa der Graaf'schen Föllikels.

Auf diese Befunde beruhend kann man annehmen, dass der Ovulationmechanismus
ein mit einem Gewebszerfall und einer hydraulischen Druckerhöhung (Intrafollicular- b.
z.w. Intraovarialdruck) einhergehende Vorgang ist.

Özet: Memelilerde ovulasyon mekanizması endokrin sistemle yakın ilişkisi olan komp-
like bir olaydır. Bu mekanizma, bunu meydana getiren faktörler, klasiklerde ve literatürde
kesinlikle aydınlatılmamıştır. Ovulasyon ve buna ilişkin problemler zamanımızın mediko-
sosyal ve sosyoekonomik koşulları içinde büyük öneme sahiptir. Bu araştırmayla, yumurta-
nın ovaryumdan atılmasında birinci derecede rolü bulunan faktörlerin saptanmasına çalı-
şıldı.

* Bu araştırma T. B. T. A. K. tarafından desteklenmiştir (Proje No. VHAG-48).

(**) (***) (****) A. Ü. Veteriner Fakültesi Histoloji ve Embriyoloji Kürsüsü Profesörü, Ankara - Türkiye.

***** A. Ü. Veteriner Fakültesi Histoloji ve Embriyoloji Kürsüsü Dr. Asistanı, Ankara - Türkiye.

Bu amaca ulaşabilmek için, olgunlaşmış bir follikülde (Graaf follikülü) yırtılmayı sağlayacak önemli faktörler arasında bulunan hidrolik basınç artışının hangi koşullar altında meydana geldiği, follikül çevresinde, özellikle Stigma bölgesine rastlayan Theca ve Granulosa katlarındaki hücre ve dokularda, yırtılmayı kolaylaştıracak değişiklikler meydana gelip geldiği üzerinde duruldu.

Sonuç olarak: Olgunlaşmış follikülün çevresinde erektil bir pleksus sisteminin geliştiği; bu pleksus sisteminin afferent ve efferent damarları üzerinde arterio-venöz anastomozlar bulunduğu; histoşimik reaksiyonlara (P. A. S., Toluidinblau ve Alcianblau) ve ultrastruktürel özelliklere dayanılarak, perifolliküler dokuda (Theca ve Granulosa) nekrodejeneratif değişiklikler meydana geldiği görüldü.

Bu incelemenin ışığı altında, ovulasyonun, perifolliküler dokunun (Theca ve Granulosa) zayıflaması ve follikül içi hidrolik basıncın artması sonucu meydana geldiği kanısına varıldı.

Giriş

Bitki ve hayvanlarda üreme (reproduction) biyolojinin ana konuları arasında önemli bir yer tutar. Bütün canlılar bu fonksiyon bakımından ortaklaşa bir özellik taşırlar. Bu, bitkilerde tohumun (semen), hayvanlarda gametlerin (oocyt ve spermatozoon) çevreye yayılma olanağıdır. Bitkilerde tohumun çevreye yayılması genellikle pasif bir oluşumdur. Bazı bitki türlerinde ise, yayılma özel bir örgütlenmeyle olur. Bunlarda tohum, kendini meydana getiren organ (meyve) içinde gelişen bir subasıncı (hidrolik basınç) altında aktif olarak atılır. Yaban hıyarında (*Ecballium A. Rich*) tohumların dışarı atılması, bu fonksiyonu canlandıran tipik bir örnektir.

Gametlerin dışarıya bir basınç altında atılması (ovulation ve ejaculation) hayvanlara özgü bir fonksiyondur.

Hayvanlarda dölerme organları (Gonad'lar), iç salgılarla da ilişkisi olan kompleks bir sistemdir (Reproduktiv sistem)^{8, 9, 13, 16, 22}. Bu sistemin ana fonksiyonu üremedir. Üreme, başka bir deyimle genital fonksiyon, belirli bir yaştan sonra başlar; yavrularda görülmez. Yavrular, genital fonksiyon bakımından indifferanttirler (infantil). Genital fonksiyon, hayvan türlerine göre, belirli bir yaşta başlar. Bu yaş cinsel olgunluk (puberti) çağıdır.

Zamanın toplumsal (medikososyal ve sosyoekonomik) koşulları altında nüfus kontrolü ve değerli ırklardan, superovulasyon yoluyla, fazla yavru (ürün) elde edebilmeyenin yolları modern biyolojinin önemli konuları arasına girmiş, bunların başına geçmiştir²¹.

Cinsel olgunlaşma, genital fonksiyonun başlaması, hipofizin (Lob. ant.) etkisi altında gelişen çok yönlü bir oluşumdur. Bu dönemde hipofizin etkisi altında genital organlarda (Ovarium, Uterus, Vagina,

Vulva vs.) değişiklikler olur; ovarium'daki ilkel folliküller gelişir (Oogenesis). Ovarium'da gelişmesi nitamamlamış olan yumurtalar (Oocyt II) belirli bir zamanda dışarı atılırlar (Ovulation)^{7, 8, 9, 13, 16} ve²². Ovulasyon, çeşitli faktörlerin etkisi altında gelişen karışık bir olaydır. Bu özellik, genital sistem ile endokrin sistem arasındaki karşılıklı ilişkilere ve ovarium'un yapısına bağlıdır^{3, 4, 12, 18, 19} ve²⁰.

Bu çalışmayla, memelilerde ovulasyonu anlatan kesinlikten yoksun görüşlere bir katkıda bulunabilmek için, ovulasyon mekanizmasında damar özelliklerine bağlı bir hidrolik basınç artışı yanında, follikül duvarında ve perifolliküler dokuda, genital siklusa paralel, birtakım hücre ve doku değişikliklerinin de meydana gelip gelmediği incelenmiştir.

Materyal ve Metot

Materyal:

Deney hayvanları:

a) *Köpek* (birkaç aylıktan, ikibuçuk yaşa kadar) 9 adet (dişi).

b) *Koyun* (8 aylıktan 5 yaşa kadar) 13 adet (dişi).

Merinos X Karaman (Lalahan Zootekni Araştırma Enstitüsü'nden) 6 adet; Karaman (mezbaha'dan) 7 adet.

c) Tatlısu sümüklüleri (*İndoplanorbis*) 100 adet.

d) Acı balık (*Rhodeus amarus*) 20 adet.

Metot:

Köpekler ve koyunların östrus halindeyken ovarium'ları alınmış; bunlar enjeksiyon ve kesitler için kullanılmıştır. Ayrıca, mezbahada kesilen koyunların ovarium'larından da faydalanılmıştır.

Tatlısu sümüklülerinden ve acı balıktan östrojen denemelerinde yararlanılmıştır.

Deney hayvanlarında (köpek ve koyun) östrus durumları, bazal temperatür ve vaginal frotilerdeki eozinofil hücrelerden faydalanılarak izlenmiştir.

Hormon (östrojen) deneylerinde Dietil stilboestrol dipropionat (İ. E.) kullanılmıştır (akvaryum suyuna hormon karıştırılarak). 31 adetlik iki grup *İndoplanorbis*, bir litre su taşıyan cam kaplarda 60 gün süreyle eşit şartlarda beslenmiştir. Gruplardan birisi şahit olarak değerlendirildi. Deney grubuna 5 mg. Dietil Stilboestrol (östrojen) katıldı (her iki grupta da su, beş günde bir değiştirildi). Vagina frotilerinin boyanmasında Schorr metodu kullanıldı^{10,17}.

Damar enjeksiyonları: a) Tensol (I. C. I. England), b) Jelatin - çini mürekkebi, parlatma (Benzyl benzoat).

Işık mikroskopisi için histolojik kesitler: a) Tesbit; formol-alkol (% 96), Bouin, Susa. b) kesme; parafin bloklardan 5-6 mikronluk kesitler elde edildi. c) boyama; H. E., Triple (Crossman), P. A. S., Toluidinblau ve Alcianblau.

Elektron mikroskop için histolojik kesitler: a) Tesbit; % 1 Osmium tetroxid (S. Collidine ile tamponaj)-(pH 7,4). b) blokaj-kesme; Araldite M'de blokaj, Porter-Bloom mikrotom ile kesitler. c) boyama; Reynolds ve phosphotungstik asit. d) Mikroskop; Carl Zeiss EM 9.

Sonuçlar

I- *Talışu sümüklüleri (İndoplanorbis):* Östrojenli suda bulunduru- lan sümüklülerde metabolizmanın kamçılındığı görüldü, vücut ağırlığı arttı, yumurta verimi azaldı. Hormon verilen İndoplanorbis'lerde, vücut ağırlığının % 15 oranında artmasına karşılık, yumurta verimlerinde % 46 oranında bir azalma meydana geldi. Şahitlerde 100 yumur- taya karşılık, deneye alınanlar 54 yumurta verdi.

II- *Acı balık (Rhodeus amarus):* Bunları şehirsuyu ile kayırılan ak- varyumlarda gereği kadar uzun yaşatmak mümkün olamadı.

III- *Damar enjeksiyonları (Tensol):* a) Korozyon preparatları: Ar- teri ve venalardan aynı zamanda yapılan enjeksiyon preparatlarında (arteriden kırmızı, venadan mavi renkli tensol) bir bölümü kırmızı, bir bölümü mavi damarlar görüldü. Bu geçit bölgeleri, arterio-venös anastomozlar olarak değerlendirildi. Bu durum, Şekil 1'de koyu ve açık renkli bölgeler olarak oklarla gösterildi. Corteks'de spiral arteriler (Şekil 2: oklar), gelişmiş folliküller çevresinde de genişlemiş venalar (sinuzoidal venalar) (Şekil 3 ve 4: a) görüldü. Sinuzoidal venalardan demet halinde, radyer venaların çıktığı (Şekil 3 ve 4: oklar) dikkati çaktı. Gelişmiş folliküllerin venöz bir plexus ile (2-3 kat) sarıldığı gö- rüldü. Şekil 4'te böyle bir venöz plexus görülmektedir. İntraovarial (peri ve interfolliküler) venalarda valvül izlerine rastlanmadı. Hilus bölgesinde başlayan extraovarial venalarda ise, karakteristik valvüller görüldü (Şekil 5). İntra ve extraovarial lenf damarlarında da çok sayıda valvül izleri dikkati çaktı.

b) Jelatin-çini mürekkebi enjeksiyon preparatları: Gelişmiş fol- liküllerde, perifolliküler damarlarda (arteriler) tipik genişlemeler gö- rüldü (Şekil 6 ve 7: oklar). İki ovariumda (preovulatorik dönem) en- jeksiyon basıncı (arteriel) altında Graaf follikülü mantar şeklinde dışa- rıya doğru fırladı (follikül explosion'u) (Şekil 8: oklar).

IV- *Histolojik kesitler-ışık mikroskopisi preparatları*: Bütün kesitlerde (preovulatorik ovarium preparatları) arterio-venös anastomos'lar (epithelioid hücrelerle bezenmiş damar bölgeleri) (Şekil 9, 10 ve 11: oklar) ve yastıklı, kalın duvarlı arteriler (Şekil 12 ve 13: oklar) görüldü.

Gelişmiş folliküllerde (Liquor folliculi; Zona pellucida; Basal membran; küçük arterilerin duvarları) P. A. S., Metachromasie (Toluidinblau), Alcianblau reaksiyonları bakımından elde edilen sonuç (Tablo 1), nekro-dejeneratif bir oluşumun başlangıcı olarak nitelendi.

Tablo 1.

Dency hayvanları	R e a k s i y o n l a r		
	P. A. S.	Metachromasie (Toluidinblau)	Alcianblau
Köpek			
Liquor folliculi	+	++	+++
Zona pellucida	++	++	++
Basal membran	+	+	+
Arter duvarı	+	+/-	+
Koyun			
Liquor folliculi	+	++	++
Zona pellucida	+++	-	-
Basal membran	+	+	++
Arter duvarı	++	++	+

V- *Elektron mikroskopik preparatlar*: Gelişmiş folliküllerde Stigma bölgesinde, granuloza ve fibrosa'da görülen ultrastruktürel değişiklikler:

a) Membrana granuloza: Epitel hücrelerinin birbirinden uzaklaştığı, çeşitli büyüklükte ve şekilde hücrelerarası boşlukların (Şekil 14: a) ve endoplasmik reticulum'a ait yassı keseciklerde şişkinliklerin (Sistern'ler) (Şekil 14: b ve 15:a) meydana geldiği görüldü. Sistern'lere ait membranlar üzerinde ribozomlarda azalma, Hyaloplasma'da ise, bağımsız olarak bol miktarda ribozom (Şekil 15: oklar) dikkati çekti. Hücrelerin çoğunda Mitokondrium'lar bozulmuş durumda idi (kristalarda seyrekleşme (Şekil 15:b ve c), matriks opazitesinde azalma ve bazı hücrelerin mitokondrium'larında miyelinleşme (Şekil 15:d)). Golgi aparatında çift katlı membranların balonlaşarak endoplasmik membranlarla kaynaştığı saptandı (Şekil 15:e). Dejenerere olmaya başlamış hücrelerde çekirdek dış membranının yer yer balonlaştığı ve kromatinin, çekirdek iç mambranı üzerine toplandığı görüldü (Şekil 14:c ve 16:f) (bu değişikliklerin basal membrandan lumene doğru daha yoğun bir tablo gösterdiği dikkati çekti). Bazı hücreler, follikül duvarın-

dan tamamen ayrılmış durumda idi (Şekil 16:a ve b). Dejenere olan hücrelerden, balonlaşmış endoplasmik keseciklerin, mitokondrium kırıntılarının (Şekil 16: c ve d) ve lumen içinde ayrıca, parçalanmış hücrelerin çekirdeklerinin arta kaldığı görüldü (Şekil 16: e).

b) Theca (perifolliculer bağdoku): Stigma bölgesinde bağdoku'nda bir hücre çoğalması dikkati çekti. Stigma dışı perifoliküler alanda ise tabloya, fibröz bağdoku'nun hakim olduğu saptandı. Stigma bölgesindeki hücrelerde yuvarlaklaşma, hypertrophie ve epithelioid karakter görüldü (Şekil 17:a). Bu hücrelerde çeşitli büyüklükte endoplasmik veziküllerle karşılaşıldı (Şekil 17:b ve 18:a). Ayrıca, cytoplasma düzeninin kaybolduğu, mitokondrium'ların azaldığı (Şekil 18:c) ve çekirdek dış zarının, sitoplazmaya doğru yer yer balonlaştığı da tesbit edildi (Şekil 18: b).

Stigma bölgesinde, özellikle membrana granulosa yakınlarında, kollagen ipliklerde yer yer azalma (Şekil 17:c) ve periodik bandlarında kısalma ile karakterize olan bünyesel değişikliklere rastlandı. Periyodik bandların normal olarak 640 Å olan uzunlukları, değişiklik gösteren bölgelerde 350 Å olarak saptandı (Şekil 19:a).

Tartışma

Ovulasyon mekanizmasını anlatan klasik bilgiler karışıklıklara meydan verecek niteliktedir. Her ovulasyon döneminde, gelişen follüküllerin (Graaf follüküllerinin) yarılmasında, intrafollüküler bir basınç yükselmesi vardır ^{4,5}. Bu basıncın primer mi sekonder mi olduğu (primer basınç: Liquor folliculi'nin üretilmesi sonucu meydana gelen birikim basıncı; sekonder basınç: Ovaryumda mevcut kontraktil sistemin fonksiyonu sonucu meydana gelen basınç) çeşitli araştırmacılar tarafından tartışılmıştır ^{6, 9, 11, 19}. Follükülün yırtılmasında, ovulasyonda Stigma olarak adlandırılan bölgenin ovulasyondan önce, yeri belli (predestine) bir organ şeklinde değerlendirilip değerlendirilemeyeceği klasiklerde ve literatürde kesinlikle aydınlığa kavuşmamıştır. Birtakım klasikler permanent bir Stigma'dan söz etmişlerdir ^{8, 14, 18, 19}. Seksual siklusun gelişmesine paralel olarak follükül duvarında meydana gelen ultrastruktürel değişikliklerin ovulasyon mekanizmasındaki rolü, bu konuda üzerinde önemle durulması gerekli bir husustur. Birtakım araştırmacılar follükül duvarının, ovulasyon öncesi dönemde gösterdiği yapı özelliği üzerinde durmuşlardır ^{2, 15 ve 16}. Preovulatorik dönemde Graaf follükülünün duvarında (Granulosa ve Theca) meydana gelen ultrastruktürel değişiklikler ovulasyon mekanizması bakımından büyük önem taşır. Bu değişiklikler üzerinde elektron mikroskopik in-

celemeler yapmış ve bu dönemde meydana gelen Steroid sekresyonu eleştirmiş olan araştırmacılar da, bu durumun ovulasyon mekanizmasındaki rolüne kısmen değinmişlerdir ¹ ve ³.

Ovulasyon mekanizması, literatürde de değinilmiş ve bu çalışmayla saptanmış olan iki ana faktör altında gelişir. Bunlar, primer ve sekonder faktörler olarak tanımlanabilirler. Primer faktör: Graaf follikülünün gelişmesi (Liquor folliculi'nin Antrum içinde bir basınç altında-primer basınç), follikül duvarında histomorfolojik değişikliklerin meydana gelmesi (olgunlaşmış bir follikülde nekro-dejeneratif birtakım değişiklikler görülmüştür). Preovulatorik ovarium'lardan elde edilmiş olan preparatlarda uygulanmış olan P. A. S. reaksiyonları, bu nekro-dejeneratif oluşumu açıklıkla göstermiştir. Graaf follikülünden ve Stigma bölgesinden elde edilen parçaların (Granulosa ve Theca) ultrastrukturunda da hücre ve kollagen ipliklerin yapıtında bariz çöküntü (break down) ve defektler görülmüştür. Sekonder faktör: Ovarium'da ovulasyon sırasında hidrolik basıncı (Liquor folliculi basıncını) arttıran (sekonder basınç) bir vazokonstruktor sistemdir. Bu çalışmada korozyon ve jelatin (çini mürekkebi) preparatlarında görüldüğü gibi, olgun bir Graaf follikülü preovulatorik dönemde damarsal (arter ve ven) bir plexus'la tamamen sarılmış, adeta erektil bir sistem haline gelmiştir. Bu çalışmada üzerinde durulmuş olan arterio-venöz anastomozlar da, vasokonstruktor sistemde yardımcı örgütler olarak nitelendirilmiştir.

Ovulasyon, primer ve sekonder faktörlerin dengeli gelişmesi sonucu meydana gelen bir olaydır.

Literatür

- 1- **Belt, W. D. and Pease, D. C.** (1956): *Mitochondrial structure in sites of steroid secretion.* J. Biophys. Biochem. Cyt. (Suppl.), 369-374.
- 2- **Belt, W. D.** (1962): *Fine structure of the ovarian follicle.* Anat. Rec., 142:214.
- 3- **Björkman, N. A.** (1962): *A study of the ultrastructure of the granulosa cells of the rat ovary.* Anat. Rec., 51: 125-147.
- 4- **Blandau, R.** (1955): *Ovulation in the living albino rat.* Fertil, Steril., 6: 391-404.
- 5- **Blandau, R. J., Rumery, R. E.** (1963): *Measurements of Intrafollicular pressure in ovulatory and preovulatory follicles of the rat.* Fertil, Steril., 14: 330-341.
- 6- **Bucura, C. J.** (1910): *Über Gefaessverschlussvorrichtungen im weiblichen Genitale.* Zbl. Gynaek., 17: 561-567.

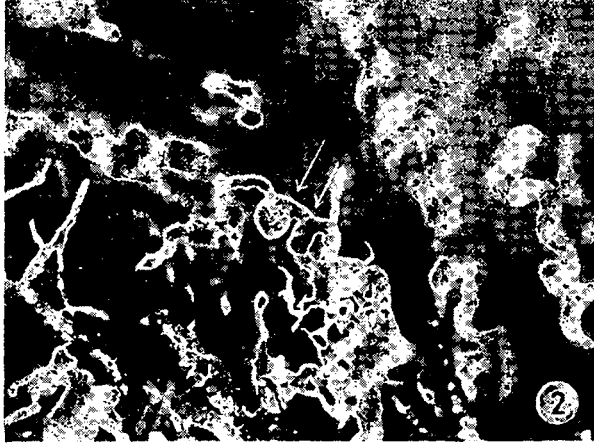
- 7- **Cole, H. H., Miller, R. F.** (1932): *Artificial induction of ovulation and oestrus in the ewe during anoestrus*. Am. J. Phys., 104: 165-171.
- 8- **Copenhaver, W. M.** (1964): *Bailey's textbook of histology*. The Williams and Wilkins Company. Baltimore.
- 9- **Gander, R.** (1964): *New aspects of exposure measurement in photo- and cinemicrography*. J. Biol. Photogr. Ass., 32: 1-7.
- 10- **Goldfarb, A. F. et al.** (1963): *Ovulation controll*. Med. Sci. 14: 43-47.
- 11- **Hill, R. T., Allen, E., Kramer, T. C.** (1935): *Cinemicrographic studies of Rabbit ovulation*. Anat. Rec., 63: 239-245.
- 12- **Jensen, C. E., Zachariae, F.** (1958): *Studies on the mechanism of ovulation*. Acta. Endoc., 27: 356-368.
- 13- **Ludvig, S.** (1959): *Rupture of the Graafian Follicle*. Acta. Obst. et Gynec. Scandinav., 38: 690-698.
- 14- **Maximov, A. A., Bloom, W.** (1948): *Histology*. W. B. Saunders. Philadelphia - London.
- 15- **Priedkalns, J., Weber, A. F.** (1968): *Ultrastructural studies of the bovine Graafian Follicle and Corpus Luteum*. Z. Zellforsch., 91: 554-573.
- 16- **Santoro, A.** (1965): *Zur Ultrastruktur der Theca-internazellen des reifen Follikels des Kaninchens*. VIII. Internat. Anatomenkongr., Wiesbaden.
- 17- **Selle, R. M.** (1922): *Changes in the vaginal epithelium of gineapig during the oestrus cycle*. Am. J. Anat., 30: 429-449.
- 18- **Siewing, R.** (1969): *Lehrbuch der vergleichenden Entwicklungsgeschichte der Tiere*. Verlag Paul Parey., Hamburg - Berlin.
- 19- **Smith, J. T.** (1937): *Rupture of Graafian Follicles*. Am. J. Obst. and Gynec., 33: 820-827.
- 20- **Starck, D.** (1955): *Embryologie*. Georg Thieme Verlag., Stuttgart.
- 21- **Umbaugh, R. E.** (1949): *Superovulation and ovum transfer in cattle*. Am. J. Vet. Res., 10: 295-305.
- 22- **Uytenbroeck, F.** (1967): *A study of the animal ovary*. Acta. Zool. et Path. Antverpiensia, 42: 3-273.

Yazı "Dergi Yazı Kuruluna" 12. 6. 1971 günü gelmiştir.



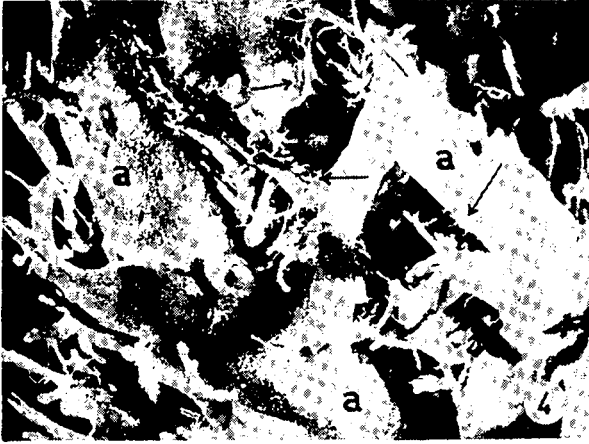
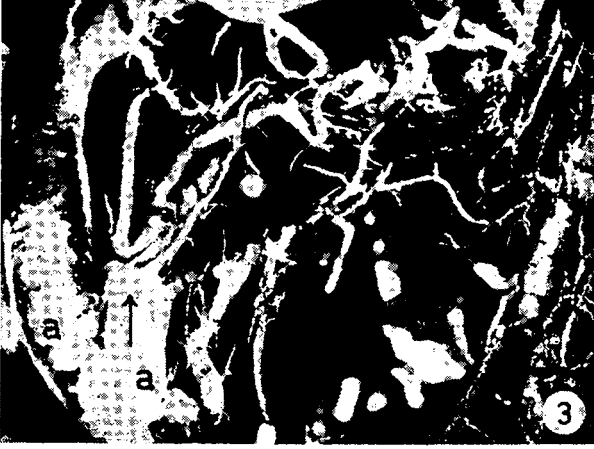
Şekil 1. Arterio-venös anastomoz. 40X.

Abb. 1. Arteriovenöse Anastomosen. 40 X



Şekil 2. Spiral arteriler. 24X.

Abb. 2. Die spiralen Arterien. 24 X



Şekil 3. ve 4. Sinuzoidal venalar (a) ve bunlardan filizlenmeler şeklinde ayrılan radiyer venalar (oklar). Şekil 3. 20X, Şekil 4. 10X.

Abb. 3. und 4. Die sinusoidalen Venen (a) und die von ihnen gesprossenen radiacren Venen (die Pfeile). Abb. 3. 20 X, Abb. 4. 10 X



Şekil 5. V. ovarica'da tipik bir valvül (Hilus bölgesinde). 12X.
 Abb. 5. Eine typische Klappe in der V. ovarica (am Hilus). 12 X



Şekil 6. Perifoliküler damarlarda tipik genişlemeler (Arterio-venös anastomoz)-oklarla gösterilmiştir-. 20X.

Abb. 6. Die typischen Erweiterungen in den perifollikulären Adern (arteriovenöse Anastomosen) -mit Pfeilen gezeigt-. 20 X.



Şkil 7. Bir büyük follkül ve tipik genişlemeler (arterio-venös anastomoz)-oklarla gösterilmiştir.-10X.

Abb. 7. Ein grosser Follikel und die typischen Erweiterungen (arteriovenöse Anastomosen) -mit Pfeilen gezeigt-. 10 X



Şkil 8. Ovulatorik tomurcuklanma (follkül explosion'u, evagination'u).7X.

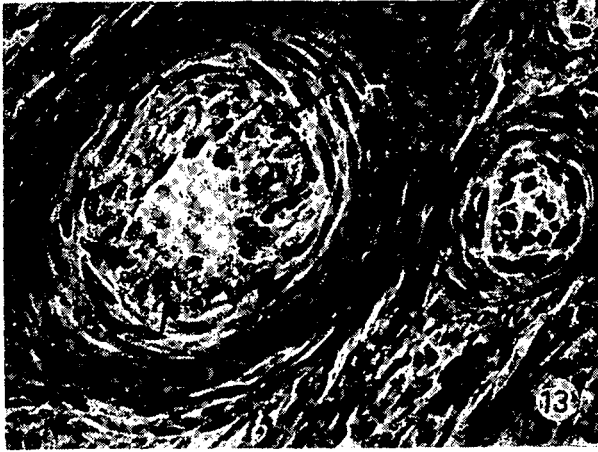
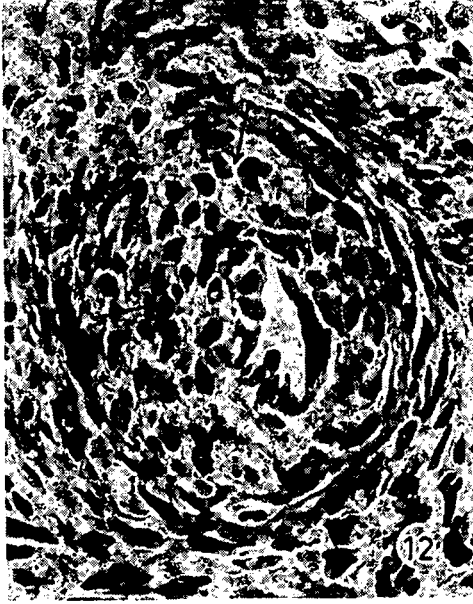
Abb. 8. Die Follikelsprung. 7 X



Şekil 9, 10 ve 11. Arterio-venöz anastomoz'lar; epitheloid hücreler oklarla gösterilmiştir.

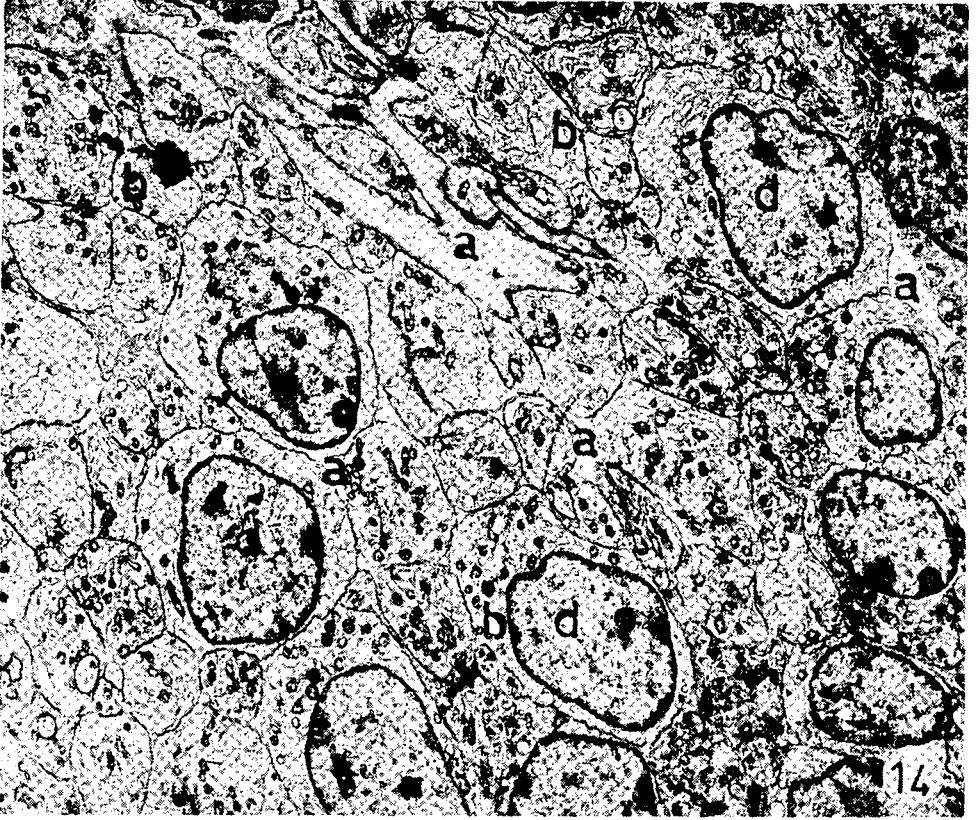
Şekil 9. 900X, Şekil 10. 1200X, Şekil 11. 550X.

Abb. 9, 10 und 11. Die arteriovenösen Anastomosen (die epitheloiden Zellen sind mit Pfeilen gezeigt) Abb. 9. 900 X, Abb. 10. 1200 X, Abb. 11. 550 X.



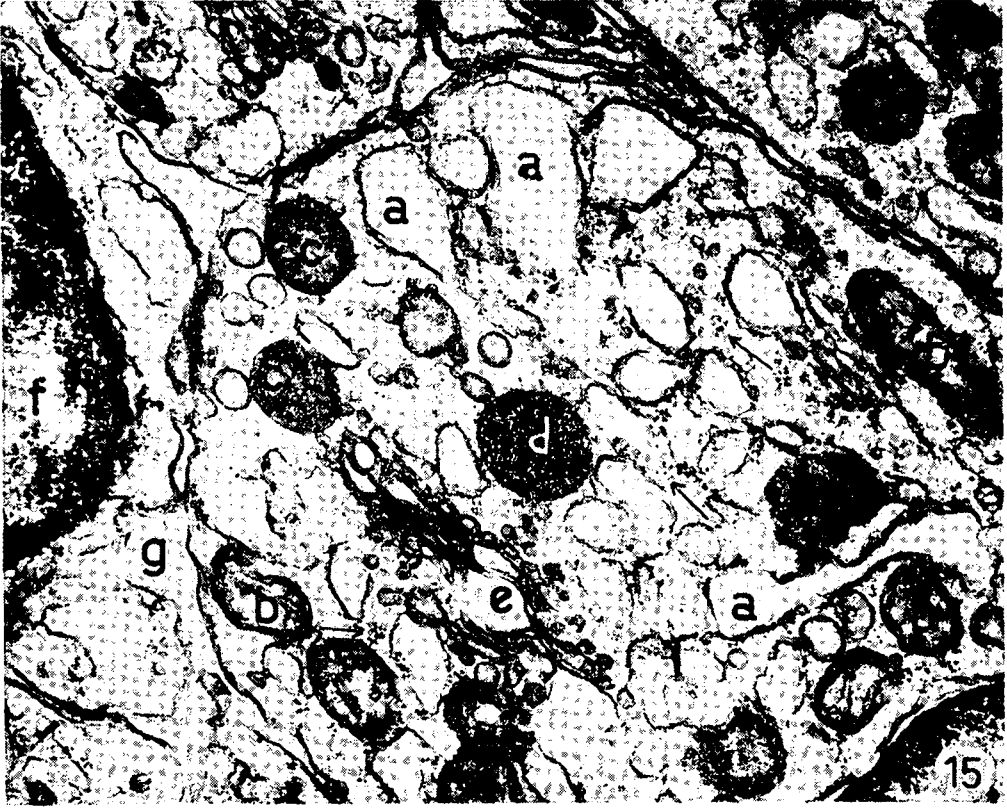
Şekil 12. ve 13. Kalın duvarlı (yastıkçıklı) arteriler; oklar yastıkçıkları işaret etmektedir.
Şekil 12. 800X, Şekil 13. 640X.

Abb. 12. und 13. Die dickwandigen Arterien (Polsterarterien); die Pfeile zeigen die
Polsterbildungen. Abb. 12. 800 X, Abb. 13. 640 X.



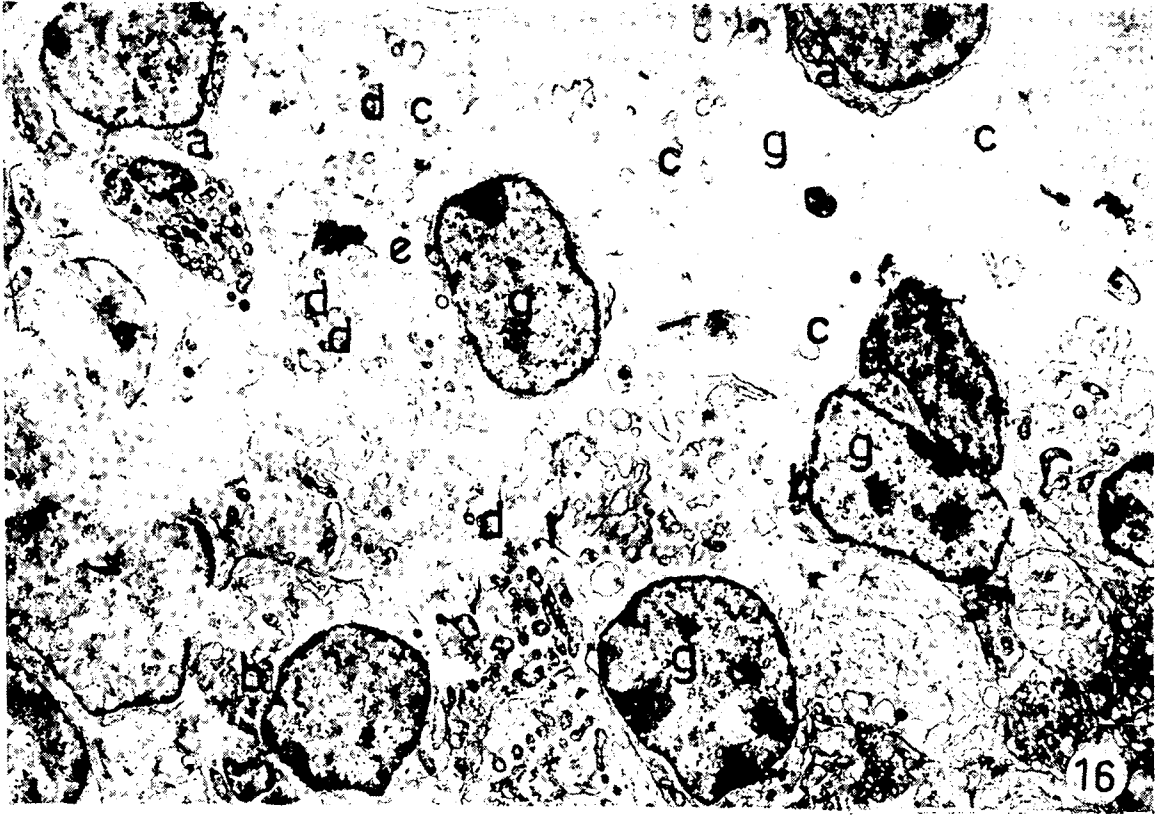
Şkil 14. Graaf follikülünde, Membrana granulosa'nın Stigma hizasına rastlayan kısmı. a) Granulosa hücreleri arasında beliren boşluklar, b) hücrelerdeki sistern şekilli endoplazmik retikulum, c)çekirdek zarına oturmuş kromatin toplulukları, d)çekirdek. 3960X.

Abb. 14. Der Teil von Stratum granulosum im Stigmbereich. a) die zwischen den Granulosazellen entstandenen Hohlräume, b) das zisternartige endoplasmatische Reticulum in den Zellen, c) die Haufenbildung des Chromatins an der Kernmembran, d) der Kern. 3960 X



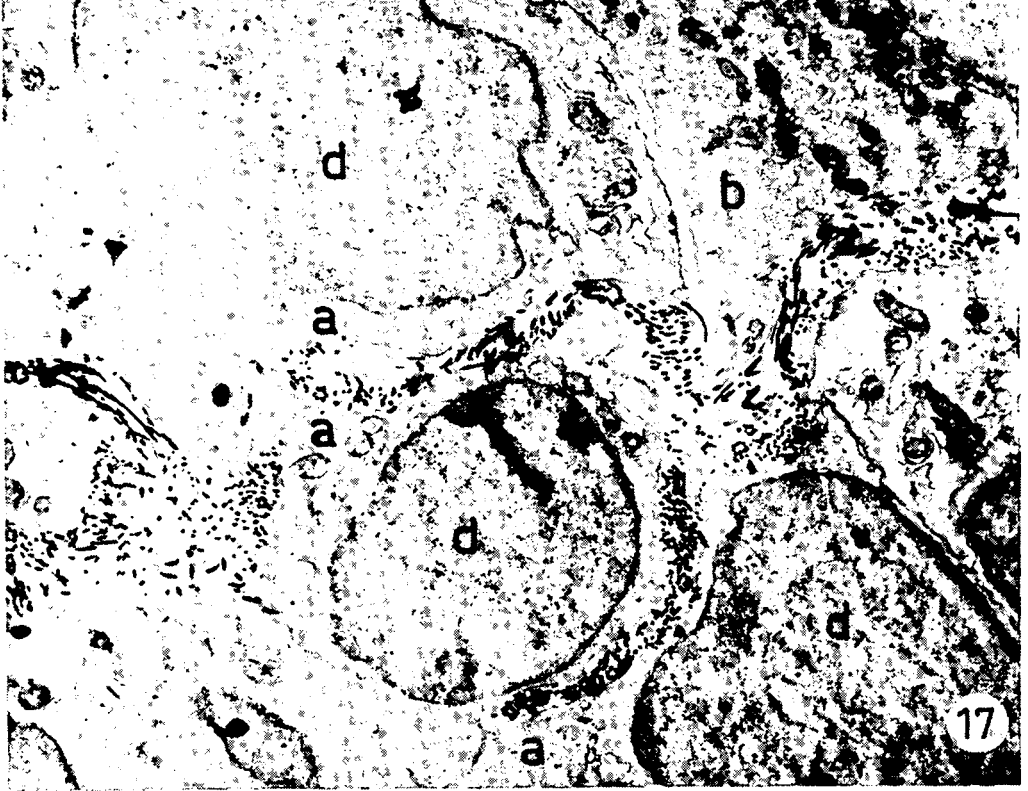
Şekil 15. Granulosa hücrelerinin büyütülmüş hali. a) Sistern şekli almış endoplazmik kesecikler, b) dejenere olmaya başlamış mitokondrium'lar, c) dejenere olmuş mitokondrium'lar, d) miyelin figürüne dönüşmüş bir mitokondrium, e) Golgi aparatına ait şişkin bir vakuol, f) çekirdek, g) Golgi aparatı, oklar: sitoplazmada (hiyaloplazmada) bağımsız olarak bulunan granüler (ribozomlar). 39600X.

Abb. 15. Vergrößerte Granulosazellen. a) die zisternartigen endoplasmatischen Bläschen, b) die Mitochondrien am Anfang der Degeneration, c) die degenerierten Mitochondrien, d) ein um die Myelinfigur gewandeltes Mitochondrium, e) ein geschwollenes Bläschen von Golgi-Apparat, f) der Kern, g) der Golgi-Apparat, Pfeile: die freien Körnchen (Ribosomen) im Zelleib. 39 600 X



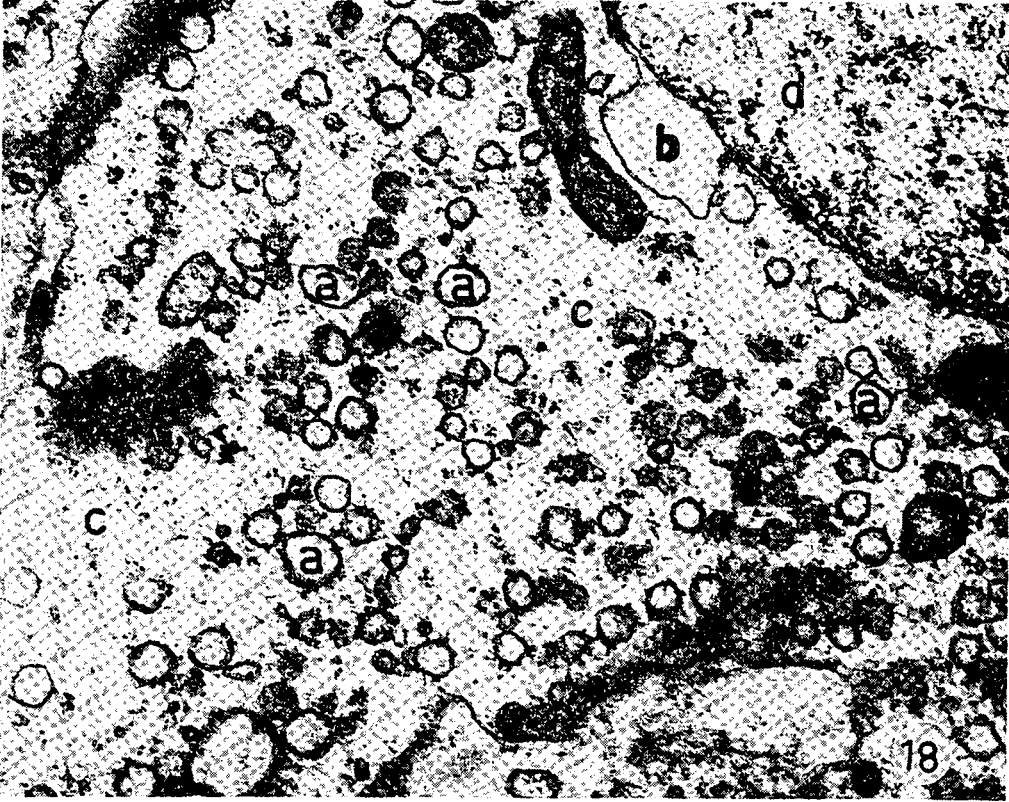
Şkil 16. Stigma bölgesinde, Graaf follikülünün lumenine bakan granuloza hücreleri. a) Membrana granulosa'dan ayrılıp lumene dökülmüş epitel hücreleri (granuloza hücreleri), b) follikül duvarından ayrılmakta olan epitel hücreleri, c) lumene dökülen hücrelerin dağılan sitoplazmalarından artakalan balonlaşmış endoplazmik kesecikler, d) mitokondrium'lar, e) lumene geçmiş ve sitoplazması hemen tamamen erimiş bir epitel hücresi, f) çekirdek zarına oturmuş halde kromatin kütleleri, g) çekirdekler. 4500X.

Abb. 16. Die lumenseitigen Granulosazellen des Graaf'schen Follikels im Stigmabereich. a) die vom Stratum granulosum abgetrennten Zellen im lumen (Granulosazellen), b) die von der Follikelwand noch abtrennenden Epithelzellen, c) geschwollene endoplasmatische Bläschen als die Reste des Zelleibs der ins Lumen abgetrennten Zellen, d) Mitochondrien, e) eine Epithelzelle ohne Zelleib im Lumen (der Zelleib ist fast vollkommen ausgelöst) f), die Kromatinmasse an der Kernmembran, g) die Kerne. 4500 X.



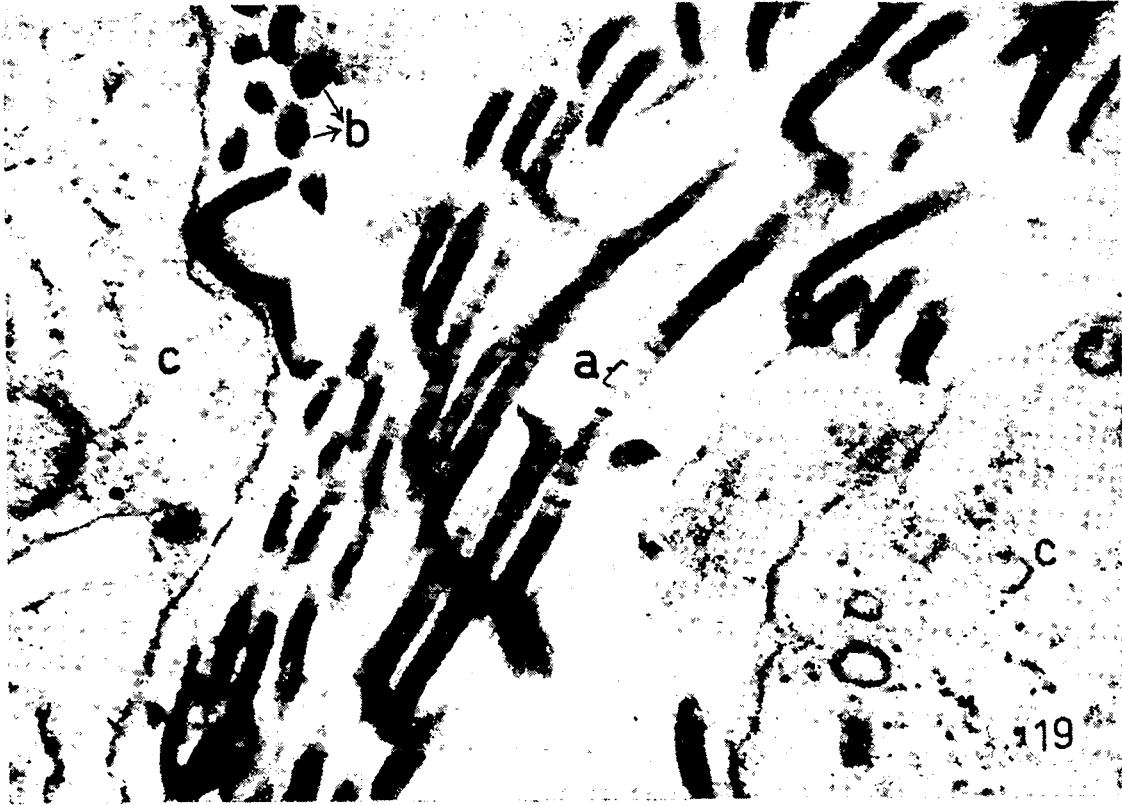
Şekil 17. a) Stigma bölgesi bağdokusunda bulunan epitelioid hücreler, b) bu hücrelerin sitoplazmalarında bol miktarda rastlanan yuvarlağımsı endoplazmik veziküller, c) epitelioid hücreler arasındaki bağdokuda bulunan kollagen ipliklerin (siyah) enine ve uzama kesitleri, d) epitelioid hücrelerin çekirdekleri. 14400X.

Abb. 17. a) Die epitheloiden Zellen im Bindegewebe des Stigmabereichs, b) viele rundliche endoplasmatische Bläschen im Zelleib der epitheloiden Zellen, c) quer- und laengsgetroffene kollagene Fasern (schwarz) im Bindegewebe zwischen den epitheloiden Zellen, d) die Kerne der epitheloiden Zellen. 14400 X



Şekil 18. Bir epitelioid hücrenin büyütülmüş hali. a) Sitoplazmadaki balonlaşmış endoplazmik veziküller, b) çekirdek zarının sitoplazmaya doğru yapmış olduğu balonlaşma, c) düzenini kaybedip dağılmakta olan sitoplazma (hiyaloplazma), d) çekirdek. 41400X.

Abb. 18. Eine vergrößerte epitheloide Zelle. a) die geschwollenen endoplasmatischen Bläschen im Zelleib, b) die Ausschwellung der Kernmembran, c) der ausgelösten Zelleib (Hyaloplasma), d) der Kern. 41400 X



Şekil 19. Stigma bölgesi bağdokusundaki kollagen iplikler. a) Uzununa seyreden bir kollagen iplik üzerindeki periyodik bantlardan bir tanesi, b) kollagen ipliklerin enine kesitleri, c) epiteloid hücreler. 102000X.

Abb. 19. Die kollagenen Fasern im Bindegewebe des Stigmabereichs. a) ein Einzelnes der periodischen Bänder einer laengsgetroffenen kollagenen Faser, b) die quergetroffenen kollagenen Fasern, c) Epitheloide Zellen. 102000 X