

T. C.
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ FAKÜLTESİ

278886

**GENÇ, ERGİN VE YAŞLI KÖPEK PARATIROID
BEZLERİNİN KARŞILAŞTIRMALI İNCE YAPISI**
(Işık ve Elektron Mikroskopik Araştırma)

Histoloji - Embriyoloji Programı

Doktora Tezi

Ayten Memikoğlu

Rehber Öğretim Üyesi: Prof.Dr. İlhan Kerse

ANKARA 1975

İÇİNDEKİLER

	Sayfa No
Giriş	1 - 3
Materyel ve Metod	4 - 7
Paratiroid Bezlerinin Gelişmesi	8 - 10
Paratiroid Bezlerinin Anatomisi	11 - 18
Paratiroid Bezlerinin Histolojisi	19 - 28
Paratiroid Bezlerinin Histofizyolojisi	29 - 38
Bulgular	39 - 51
Tartışma	52 - 89
Sonuç	90 - 91
Özet	92 - 93
Kaynaklar	94 - 108
Şekil Kısaltmaları	109
Şekiller ve Açıklamalar	110 - 202

GENÇ, ERGİN VE YAŞLI KÖPEK PARATIROID
BEZLERİNİN KARŞILAŞTIRMALI İNCE YAPISI^x

Ayten Memikoğlu^{xx}

GİRİŞ

Paratiroid bezleri yaşamın devamı için mutlak gerekli organlardır.

Görev yönünden çok önemli olmasına karşın bu bez hakkındaki bilgilerimiz pek o kadar eski değildir.

Paratiroid bezi üzerinde yapılan çok sayıdaki araştırmalar, paratiroid bezinin histokimyası ve ince yapısı açısından yararlı olmuş, fakat yapı ile görev arasındaki ilişki günümüzde de yeterince kesinlik kazanamamıştır.

Paratiroid bezi üzerinde yapılan araştırmalar özellikle son on beş yıl içinde büyük bir ilerleme göstermiştir. Rice enstitüsünde, 3-6 Şubat 1960 tarihinde yapılan birinci paratiroid simpozyumu bu hızlanmaya neden olmuştur.⁹⁵

x Doktora tezi olarak Histoloji-Embriyoloji Bilim Dalında hazırlanmıştır.

xx Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Histoloji - Embriyoloji Bilim Dalı Asistanı ve Sağlık Bilimleri Doktora öğrencisi
Rehber Öğretim Üyesi : Prof. Dr. İlhan Kerse

Mclean⁹⁵, paratiroid bezini konu edinen araştırmaların tarihçesini derlemiş ve iki büyük aşamayı özellikle belirtmiştir. Bunlardan birincisi, paratiroid aktif ekstresinin ilk kez hazırlanması, ikincisi ise, fonksiyonel paratiroid adenomunun çıkarılmasıdır. Bundan on sene sonra 1935 yılında, John Hopkins Üniversite Hastanesinden David H. Shelling¹⁴⁰ paratiroid bezi konusunda günümüze gelinceye değin yol gösterici kabul edilen "The parathyroids in Health and Diseases" adlı kitabı yayınlamıřtır⁹⁵.

Shelling¹⁴⁰ paratiroid bezi üzerinde yapılan araştırmaları beş devreye ayırmıştır: 1835'den 1885 yılına kadar yarım yüzyıl süre ile paratiroid bezlerinin bağımsız olarak varlığı tanınmaksızın tiroidektomilerin yapıldığı birinci devre. Sandström'ün¹³⁵ 1880 de tariflediğı eksternal (dış) paratiroidlerin 1891'de Gley⁴² tarafından da bulunduğı ikinci devre. 1895 de Kohn⁷⁴ tarafından internal (iç) paratiroidlerin bulunduğı üçüncü devre. Mac Callum ve Voegtlin'in⁹⁰ 1908'de serum kalsiyum seviyesi ile paratiroidektomilerdeki sinirsel belirtiler arasında ilişkiyi gösterdikleri dördüncü devre. Bezin etkili ekstresinin hazırlandığı ve hiperparatiroidizmi tedavi için paratiroidektomilerin yapıldığı 1935 yılına kadar olan beşinci devre. Böylece paratiroid araştırmalarının modern devri başlamıştır.

1935 yılına kadar olan bu beş dönemde diğer bir çok araştırmacılar da paratiroid bezine yönelik çeşitli çalışmalarını ile hiç kuşkusuz pek çok katkıda bulunmuşlardır. Örneğın; 1896 da paratiroid bezleri ile tetani arasındaki ilişki ilk kez ortaya konmuřtur¹⁵³. 1891'de Von Recklinghausen¹⁵⁷ tarafından yeterince açıklanamamış olmasına karşın, hiperparatiroidizm de iskelette görülen değışiklikler tariflenmiştir. 1904 yılında paratiroid tümörü ile birlikte osteitis fibrosa sistika generalizata Askanazy⁴ tarafından bildirilmiştir. 1925 yılında ilk paratiroidektomi Mandl⁶¹ tarafından gerçekteştirilmiştir.

1908-1925 yılları arasındaki devrede de çeşitli bir çok çalışmalar literatürde yer alır. Bu gelişmelerden sonra paratiroid araştırmaları daha da anlam kazanmıştır. Günümüzde elektron mikroskopun ve çeşitli deneysel yöntemlerinde aracılığı ile paratiroid bezinin yapıları daha ayrıntılı olarak incelenebilmektedir. Örneğin; çeşitli memeli hayvanlarda paratiroid bezi normal ve deneysel koşullar altında ince yapı düzeyinde araştırılmıştır^{11,15-19,26,28,36,38,40,41,51,55,57,58,61,62,71,77-79,85-88,97,99,104,106-109,111,116,117,124,130,132,134,139-141,145-147,151,158-164,167,169}. Son çalışmaların bir grubu ise bazı amfibi türleri üzerinde yoğunlaşmıştır^{9,13,21,45,54,65-68,80,81,101,102,125-127,138}.

Özellikle son yıllarda bir grup araştırmacıda, normal ve patolojik paratiroid bezlerini ağız ve damardan verilen metilen mavisi ile boyayarak makroskopik ayırımını sağlamışlardır (vital boyama). Paratiroid bezi, damardan metilen mavisi verilerek ilk kez köpeklerde incelenmiştir^{63,73}. Vital boyama, insanlara uygulandığında paratiroid bezlerini makroskopik olarak gözleme olanağı sağlar. Bu, tiroid bezinin total (tüm) çıkarılması zorunluğunda paratiroidleri koruma açısından ve paratiroid tümörlerinin ayırıcı tanısında yararlı olmaktadır^{1,31,46,64,83,113,142,143,148,149,165}.

Pek çok araştırmacının, paratiroid bezinin görevi ve ince yapısı açısından elde ettikleri sonuçlar birbirine uymakla beraber, bazı ayrıntıların daha iyi açıklanabilmesi için çeşitli memeli türleri paratiroid bezlerinin elektron mikroskopu düzeyinde incelenmesinin değerli olacağı bir gerçektir. Günümüze değin yapılan çalışmalar arasında farklı yaş gruplarındaki köpek paratiroid bezi yapısal açıdan kıyaslı olarak araştırılmamıştır. Bu araştırma, farklı yaş gruplarında köpek paratiroid bezlerinin, ışık ve elektron mikroskopu düzeylerinde kıyaslı olarak yapısını ortaya koymak ve yapı-görev ilişkisi ne yönelik bazı yeni veri ve kavramlar elde edebilmek ereği ile düzenlendi.

MATERYEL VE METOD

Bu çalışmada deney hayvanları üç gruba ayrıldı. Birinci grupta henüz cinsi olgunluğa erişmemiş genç, ikinci grupta yetişkin, üçüncü grupta ise, yaşlı köpekler incelendi (Tablo I).

Materyeller Hacettepe Üniversitesi Deney Hayvanları Yetiştirme ve Araştırma Bölümünden sağlandı.

Hayvan grupları	Cinsi	Yaş (ay)	Ağırlık (Kgr)	İrk	Sayı	Özellik
GENÇ	Erkek	10 ay	6	Sokak Köpeği	1	Cinsi olgunluğa erişmemiş
ERGİN	Erkek	5 y.	16	Sokak Köpeği	2	Cinsi olgunluğa erişmiş
	Erkek	5 y.	10	Sokak Köpeği		
YAŞLI	Erkek	17 y.	25	Çoban Köpeği	2	Cinsi olgunluğa erişmiş
	Erkek	15 y.	28	Çoban Köpeği		

Tablo I : Deneyde kullanılan hayvan grupları ve özellikleri görülmektedir.

Anestezi için Kgr. başına 25 mgr nembutal verilen köpeklerden paratiroid bezleri çıkarıldıktan hemen sonra laboratuvar işlemlerine başlandı. Materyeller iki grup halinde ışık ve elektron mikroskop incelemeleri için ayrı ayrı tesbit solusyonlarına atılarak takibe alındılar.

Işık Mikroskopu :

Bunun için ilk grup dokular laboratuvarımızda rutin olarak uygulanan doku izleme yöntemlerine göre izlendi⁹⁶. Bouin, Carnoy ve % 10 nötral formalin solusyonları ile tesbit edilen dokular yıkandıktan sonra dereceli etil alkol serilerinden geçirilerek sudan kurtarıldı (Dehidratasyon). Dokular şeffaflandırıldıktan sonra parafin bloklar hazırlandı. Reichert tipi kızaklı mikrotomla 4 mikron kalınlığında kesitler alındı. Bu kesitler hematoksilin-eozin ile boyandı. Leitz marka ışık mikroskopunda incelenerek mikrofotografaları çekildi.

Elektron Mikroskopu :

İkinci grup parçalar ise, elektron mikroskop incelemesi için aşağıdaki şekilde izlendi :

Paratiroid bezi süratle çıkarılıp serum fizyolojikle yıkandıktan sonra ilk tesbit işlemi soğukta saklanmış, içinde % 2,5 luk fosfat tamponlu⁶ gluteralehid solusyonu (PH-7,4) bulunan tüplerde bir buçuk saat bırakılarak yapıldı.

Gluteralehid tesbiti sırasında inceleme materyelinin fazla örselenmemesine özellikle dikkat edilerek jilette stereomikroskop altında gerekli büyüklükte parçalara ayrıldı.

İlk tesbitten sonra dokular buz dolabında rotatöre takılmış ağzı kapalı tüplerde 24 saat fosfat tamponlu % 7,5 luk sükroz (PH 7,4) solusyonunda yıkandı.

Materyele ikinci tesbit olarak % 1 fosfat tamponlu osmik asid uygulandı¹¹⁴. Parçalar 4 C⁰ de 1 saat bu solusyonda bırakıldı. Daha sonra materyel bir kaç defa değiştirilen fosfat tamponlu sükroz solusyonu ile yıkandı.

Dehidratasyon dereceli etil alkol içinde ve oda sıcaklığında tablo (II)'de gösterildiği gibi belirli sürelerde yapıldı, bu sırada dokuya kontrastlık kazandırmak için uranil asetatla muamele edildi⁷².

<u>Dereceli Etil Alkol</u>	<u>Süre (Dakika)</u>
% 50 Etil Alkol	15
% 60 Etil Alkol	15
% 70 Etil Alkolde doymuş uranil asetat	60
% 80 Etil Alkol	15
% 90 Etil Alkol	15
% 96 Etil Alkol	15
% 96 Etil Alkol	15
% 100 Etil Alkol	30
% 100 Etil Alkol	30
Propylen oxide	15
Propylen oxide (1,2-Epoxypropane)	15

(Hopkin and Williams Ltd. Chadwell Heath Essex, England)

Tablo II : Dereceli Etil Alkol ve uygulama sürelerini göstermektedir.

Propilen oksid'den sonra tüpler içine elektromanyetik karıştırıcı ile

iyice karıştırılmış birinci karışım kondu (Tablo III).

<u>Gömme materyeli</u>	<u>Oranı</u>	<u>Firması</u>
Araldite 502	1	BDH Chem. Ltd. Poole, England
Dodecenyl succinic Anhydre (DDSA)	1	BDH Chem. Ltd. Poole, England

Tablo III : Birinci karışımı ve oranları göstermektedir.

Materyel bunun içinde dakikada 25 devir yapan rotatörde oda sıcaklığı

ğında bir gece döndü. Yaklaşık olarak 17-20 saat sonra materyel içinde ikinci

karışım bulunan tüplere ince dişeksiyon iğneleri ile aktarıldı (Tablo IV).

Gömme materyeli	Oranı	Firması
Araldite 502	1	BDH Chem. Ltd. Poole, Eng.
DDSA	1	BDH Chem. Ltd. Poole, Eng.
Benzylidimethylamine (BDMA)	% 2	Maumee Chem. Comp. Toledo, Ohio

Tablo IV : İkinci karışımı ve oranları göstermektedir.

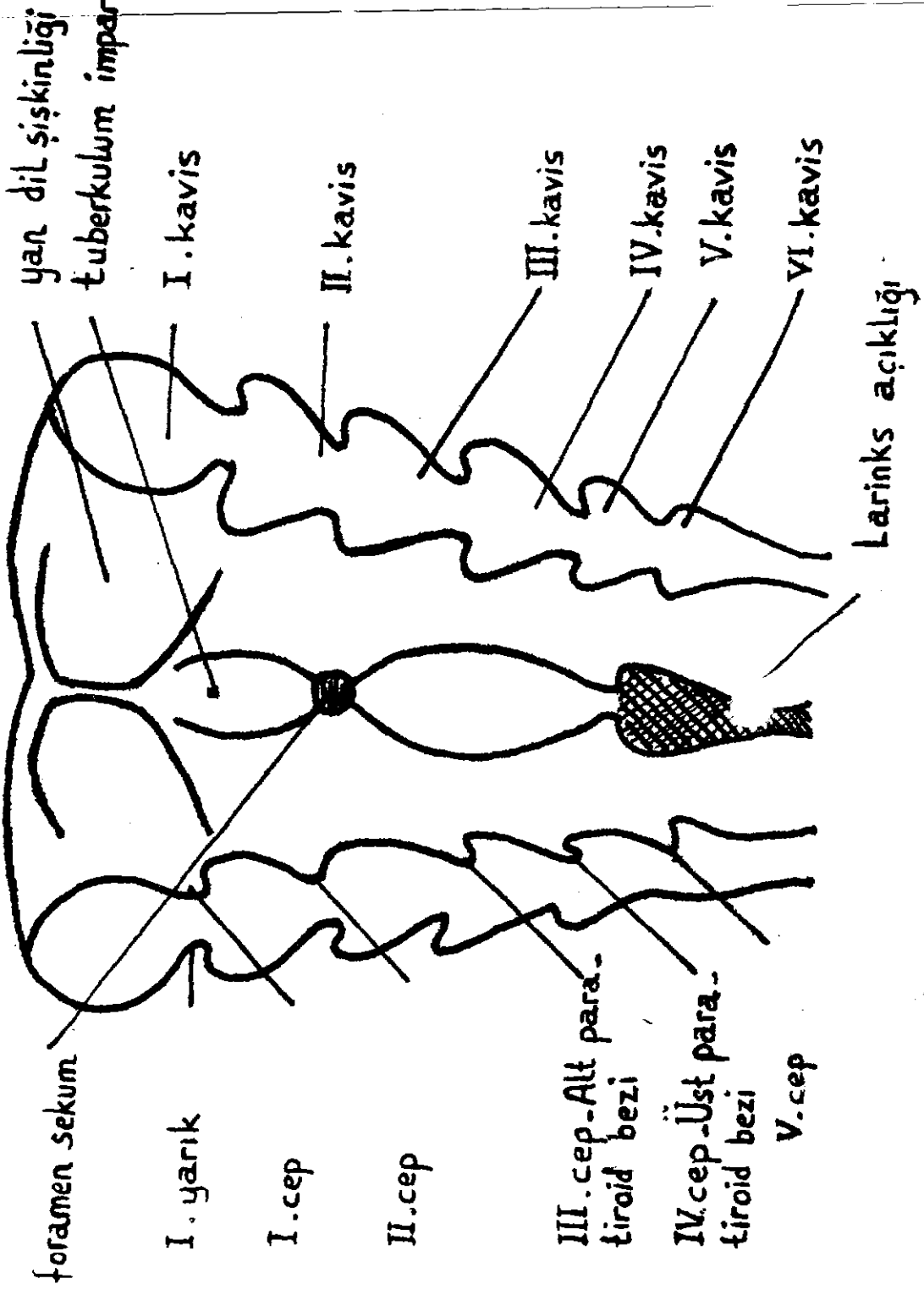
Tüpler yeniden rotatöre takılarak 2 saat oda sıcaklığında, 2 saat 40 C° lik etüvde dönmeye bırakıldı. Tüplerden ince diseksiyon iğneleri ile (00) ölçüdeki jelatin kapsüllere gömüldü ve kapsüller etiketlendi. Polimerizasyon işlemi 40 C° lik etüvde 24 saat, 60 C° lik etüvde 48 saat bırakılarak yapıldı. 48 saatin sonunda etüv, içinde bloklar olduğu halde kendi halinde soğumaya bırakıldı. Daha sonra jelatin kapsüller sıcak suda eritilerek çıkarıldı ve iki üç gün sonra trim yapıldı. Işık mikroskopu için 1 mikronluk kalın ve elektron mikroskop için 200-300 angströmlük ince kesitler Porter-Blum MTI ile alındı. Işık mikroskopik kalın kesitler Azur II-Safranin O ile boyandı. 3 mm çapta delikli filmsiz gridlere alınan ince kesitler ise 15 dakika % 1'lik Uranil asetat⁷⁶ ve 2 dakika Reynolds'un¹²¹ kurşun sitrat boyası ile boyandı. Boyalı kesitler 9 A'ya modifiye edilmiş E. M. 9 Carl-Zeiss elektron mikroskopu ile incelendiler.

PARATIROID BEZLERİNİN GELİŞMESİ

Paratiroid bezleri endodermal kökenli olup tiroid yan loblarının arka

yüzünde tiroid kapsülünün içine gömülü, insanda dört beş adet küçük organlardır. Total ağırlıkları 0,05 ile 0,3 gram arasında değişir³⁵.

Baş bağırsağın her iki yan duvarında dördüncü ve beşinci haftalarda dışa doğru endodermal keselenmeler meydana gelir. Bunlara yutak cepleri adı verilir. İnsanlarda sağlı sollu beş çift yutak cebi vardır. Paratiroid bezlerinin taslakları üçüncü ve dördüncü yutak ceplerinden gelişir. Beşinci haftada üçüncü yutak cebinin ventral bölümünü oluşturan epitelin çoğalması (proliferasyon) ile timus dorsal bölümünü meydana getiren epitelin çoğalması ile de paratiroid taslakları gelişir. Çoğalan bu epitel hücreleri kısa zamanda epitel kordonları veya yığınları halinde biçimlenirler. Aralarına kapillerlerde ilerleyerek iç salgı bezine özgü yapıyı oluştururlar. Her iki taslağın da ileri gelişme göstermesi ile cep boşluğu dolar. Altıncı haftadan sonra yutak duvarlarıyla olan ilişkileri kesilir ve timus göğüs boşluğundaki yerini almak üzere aşağıya ve ortaya doğru göç (migrasyon) eder. Bu göç esnasında beraberinde paratiroid bezlerinin de sürükler. Paratiroidler bir süre timusun kuyruk kısmında, timus parankimasi ile sarılmış olarak kalmaktadır. Daha sonra paratiroidler inişleri sırasında esas yerleri olan tiroid bezinin arka yüzünde iç ve dış kapsülleri arasında yerlerini alırlar ve alt (inferior) paratiroidleri meydana getirirler. Dördüncü yutak cebini döşeyen epitelin arka (dorsal) tarafından üst (superior) paratiroid bezleri gelişir. Kısa zamanda üst paratiroidler yutak cebi ile olan ilişkisini keserler ve tiroid bezinin arka yüzüne geçerek yerlerine alırlar. Böylece tiroid bezinin yan loblarının üst (superior) ve alt (inferior) bölümlerinde sağ ve solda ikişer adet olmak üzere toplam dört adet bez gelişir. Bazen bunların sayısı dörtten fazla veya daha az olabilir^{2,34, 53, 82, 110, 115}. Üst paratiroid bezleri büyük olduğu için daha kolay bulunabilir¹¹⁰.



Köpek paratiroid bezlerinin gelişmeside insan paratiroid bezinin gelişmesine benzer⁹⁸. Üçüncü yutak cebinden gelişen inferior paratiroid bezlerine eksternal (dış) paratiroid bezi veya paratiroid III adı verilir ve köpek embriyonu daha 7,5 mm iken üçüncü yutak kesesinin arka (dorsal) yüzünde belirir. Paratiroid bezi ile yutağı (farenks) bağlayan bir kanal (duktus) şekillenir. Daha sonra paratiroid bezi öne (ventrale) ve aşağıya (kaudale) ilerler ve yutakla olan ilişkisini yitirir. Paratiroid III, timus ile olan bağlantısından ayrıldıktan sonra genellikle tiroidin üst (kranial) kutbunun yanına lateral yönde uzanarak gelir⁹⁸.

Dördüncü yutak ceplerinden gelişen superior paratiroid bezleri ise internal (iç) paratiroid bezi veya paratiroid IV adını alır. Önce açık bir kanal ile yutağa bağlıdır. Daha sonra solid hücre grupları oluşur ve tiroid bezinin alt (kaudal) kutbunun yanına gelerek tiroid bezine katılır⁹⁸. Paratiroid III'ün timus ile olan beraberliğinden ayrılması ile aberan (aksesuar) paratiroidler şekillenebilir³³. Bu durum paratiroid dokusunun timus ile beraberinde bulunabileceğini açıklar. Hücre yığınları, gelişen kümeden uzakta tomurcuklanabilir ve bu bölgede aberan paratiroidlerin gelişmesini sağlar. Paratiroid IV veya iç (internal) paratiroid bezleride, tiroid bezinin parankimasi içinde aberan paratiroidlerin gelişmesi için küçük parçalar verebilir⁹⁸.

Kistler ve embriyolojik kalıntılar gibi değişik yapı bozuklukları özellikle kötü şekillenmiş belirli melez türlerin ikinci kuşaklarında (generasyon) bulunmuştur⁹⁸.

Kısaca özetlenen bu gelişmeden de anlaşılacağı gibi paratiroid III ve IV'ün yeri (lokalizasyonu) insanlardaki gibidir. Ancak paratiroid IV daha yukarıdadır.

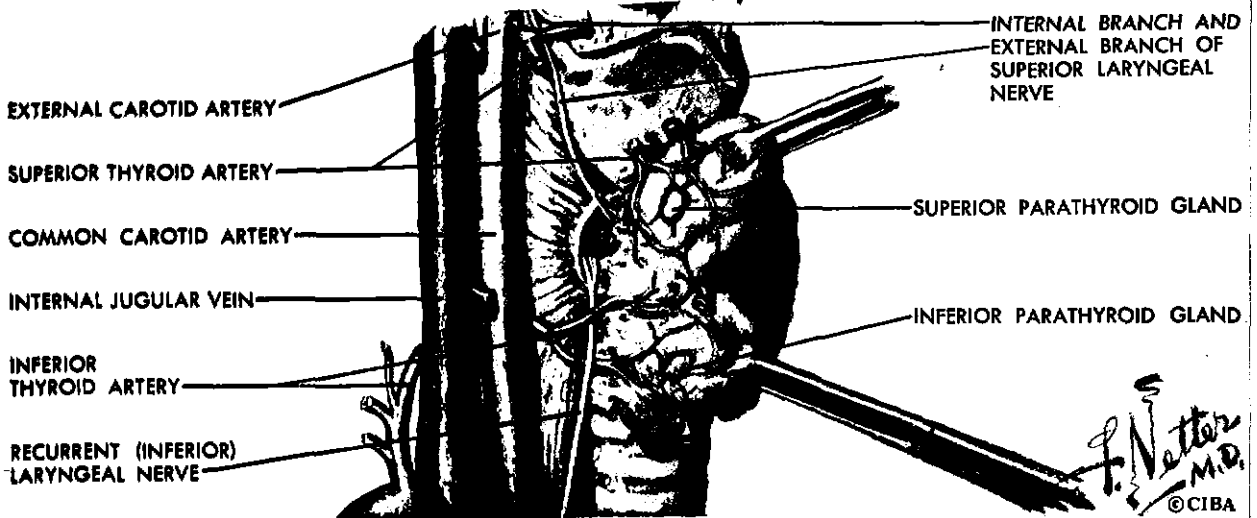
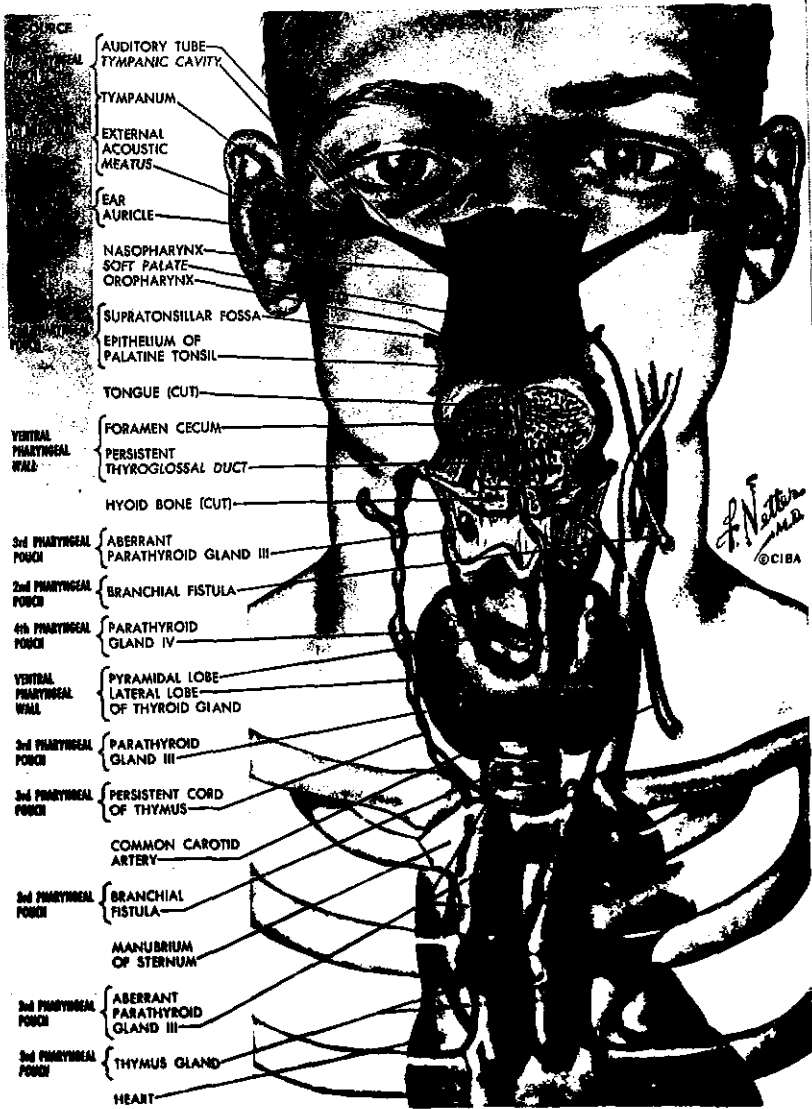
PARATIROID BEZLERİNİN ANATOMİSİ

Paratiroid bezlerine bu ismin verilmesinin sebebi anatomik bağıllıkları bakımından tiroid bezi ile olan yakın ilişkisidir. Önceleri embriyonik tiroid dokusunun artıkları olduklarına inanılıyordu. Paratiroid bezlerinin tiroid bezi ile yalnız anatomik bağıllığı olup, köken (orijin) ve görev bakımından tamamen farklı organlardır⁹⁸. Paratiroid bezleri yuvarlak veya oval cisimciklerdir. Sayıları, şekilleri, büyüklükleri ve yerleri değişiklik gösterir^{50, 98, 110, 112, 152}. Fakat bu büyük değişikliklere rağmen tiroid bezi lobları ile yakın komşuluğu ve yerel (topografik) bağıllıkları vardır⁹⁸. Almanlar bu beze küçük epitelial cisimcikler (Epitheliokorper) adını vermişlerdir^{98, 152}. (Şekil 2).

Paratiroid bezi görev bakımından çok önemli bir organ olmasına karşın hakkındaki bilgilerimiz pek eski değildir. Hatta bu bez eskiden bilinmediği için tiroid ameliyatlarında tiroid bezi ile birlikte çıkarılıyordu. İlk defa Sandström¹³⁵ tarafından keşfedilmiştir.

Gelişmesini tamamlamış paratiroid bezleri tiroid bezinin arka-iç yüzünde yer alırlar. Sayıları genellikle yukarda ve aşağıda ikişer tane olmak üzere dört tanedir. Büyüklükleri ortalama olarak 3-7 mm arasında değişir, kalınlıkları hemen hemen 2 mm kadardır ve her biri 35 mgr ağırlıktadır. Şekil ve büyüklüğü değişiklik gösterebildiği gibi sayıca da 4'ten az (örneğin, fillerde⁴¹ yalnız bir tane) veya daha fazla olabilir^{98, 112, 152}. Paratiroid bezi tiroid bezinin yan loblarının arka iç yüzlerinde iç kapsülün dışında çoğunlukla arter dallarının bez dokusuna sokuldukları yerlere yakın olarak bulunurlar¹¹².

Bezin bir çifti çoğunlukla tiroid bezinin yan loblarının arka yüzünde bulunur, diğer çift ise tiroidin hemen alt kutbunda, ön (anterior) veya arka



(posterior) mediastinumuna kadar herhangi bir yerde bulunabilir. İnsanlarda olduğu gibi memelilerin bir çoğunda üst (superior) ve alt (inferior) çiftler olduğu halde sıçanlarda ve bazı hayvanlarda yalnız üst (iç-internal) çift vardır. Tavşanlarda üst çift tiroid bezinin içine gömülmüştür, fakat inferior (dış - eksternal) çift etraf dokularda serbest haldedir⁵⁰. Köpeklerde ve diğer hayvanlarda paratiroid bezleri, tiroid bezi kapsülündeki duruşlarına göre dış (eksternal) ve iç (internal) olarak ayrılırlar. Diğer bazı hayvanlarda ise, örneğin; domuzlarda şimdiye kadar kesin olarak bir iç paratiroid bezi saptanamamıştır. Dış çift ise doğrudan doğruya Arteria Karotis'in (Arteria Carotis) ayrıldığı yerin yakınında veya üzerinde yağ dokusu içinde veyahut genç domuzlarda timusun lobulusları arasında saklanmış olarak bulunur. Bu hayvanlarda öbür bütün evcil hayvanlara kıyasla, tiroid bezinden çok uzak olarak bulunur³⁴. Domuzlarda paratiroid bezi mercimek büyüklüğünde ve boz sarımtrak renkte olup 0,08-0,10 gr. ağırlığındadır²⁹.

Atlarda iç ve dış her iki paratiroid bezi de bulunur. Bu bez çok defa bezelye veya fasulye büyüklüğünde olup 0,29-0,31 gr. ağırlığında 1-1,3 cm uzunluğundadır²⁹. Atlarda iç paratiroidlerin makroskopik olarak saptanma olasılığı düşüktür³⁴. Dış paratiroid bezi tiroid bezi lobunun arka-orta (dorsal-medial) kenarında, ender olarakta orta (medial) veya yan (lateral) yüzünde ve üst (kraniyal) yarımında bulunur. Bazende bağ dokusu ile tiroid bezinin yüzüne tesbit edilmiş, yahut bu organın içine gömülmüş ve tiroid bezinin yüzeyi üzerinde kubbe biçiminde bir çıkıntı meydana getirmiştir³⁴. Atlarda paratiroid bezinin rengi genellikle değişiktir. Fakat çok defa bal sarısı¹³⁷ renğinde ise de renk sarımtrak beyaz veya kırmızı kahverengi arasında değişebilir³⁴. Atlarda paratiroid bezi tiroid bezi ile kaynaşmış ise tiroid bezinin parankiminden daima bir kapsül ile ayrılmış olarak bulunur⁷⁰. Estes³⁷ atlarda iç paratiroidlerin daima bulunduğunu ancak makroskopik olarak bulmanın

mümkün olmadığını, Litty⁸⁹ ve Vermeulen¹⁵⁴ ise iç paratiroid bezinin bazen bulunduğunu bildirmektedirler. İç paratiroid bezi, tiroid bezinin arka-orta kenarı yakınlarında, organın parankimi içine gömülmüş olarak bulunur. Rengin açık olması ve çevresindeki kapsül ile tiroid parankiminden ayrılır³⁴.

Sığırlarda dış paratiroidler genel olarak tiroid bezinin üst ucunda ve tiroid bezinin trakeaya bakan yüzüne yerleşmiş olarak bulunur. İç paratiroidler ise tiroid bezinin kenarlarının değişik yerlerine çoğu kere de Gl. Mandibularis'in bir lobu veya danalarda olduğu üzere, timusun ucu içine gömülmüş olarak bulunur. Fakat boz kırmızı rengi ile bölgedeki diğer dokulardan kolayca ayırmak mümkündür³⁴. Sığırlarda yassı yuvarlak, fasulye veya uzunca silindirik olan bu oluşum 5-8 mm uzunluğunda ve 0,05-0,3 gr. ağırlığındadır³⁴.

Paratiroid bezi danalarda mercimek şeklinde ve büyüklüğünde olup Decker'e²⁹ göre 2-4 mm uzunlukta ve 0,05-0,08 gr. ağırlığındadır.

Koyunlarda dış paratiroid genel olarak Gl. Mandibularis'in ucu üzerinde veya altında¹³⁷ veyahut Arteria karotis'in ikiye ayrıldığı yerde veya doğrudan doğruya bunun üzerinde bulunabilir^{128,136,154}. Rengi boz kırmızıtrakla koyu kahverengi arasında değişir³⁴. Uzunluğu 4-8 mm ağırlığı 55 mgr. dir¹⁵⁴. Decker'e²⁹ göre ise 0,20-0,23 gr. dir. İç paratiroid koyunlarda çoğu kere tiroid bezinin parankimi içine gömülmüş olarak bulunur. Bunun dışında bir kapsülü olmadığı için bezi bulmak çok defa zor olur ve ancak, mikroskop altında tanımak mümkündür^{7,128,150,154}.

Keçilerde dış paratiroid bezi Gl. Mandibularis'in arka-üst (kaudo-dorsal) kenarında çoğu defa, doğrudan doğruya karotis'in ayrılma yerinin arka kenarında⁹⁴ ve ender olarak da ortada (medialde) bulunur^{135,171}. Genç hayvanlarda timus bunu tamamen sarmaktadır. Rengi, büyüklüğü ve

ağırlığı koyundakine benzer. İç paratiroid bezide koyunda olduğu gibidir³⁴.

Paratiroid bezlerinin rengi tiroid bezinden daima daha açıktır. Bununla beraber bu özellik tiplere ve hayvan türlerine göre değişiklik gösterir.

Bunların rengi sarımtrak beyazdan, sarımtrak kahverengine kadar değişir³⁴. Hatta atlarda¹³⁷ olduğu gibi bal sarısı olabilir.

Renk bezin kapsadığı yağla da yakından ilgilidir. Organın kapsadığı yağ gelişmiş ve yaşlı hayvanlarda gençlerden daha fazladır³.

Çeşitli hayvanlarda yerini, şeklini, büyüklüğünü ve rengini gördüğümüz paratiroid bezlerinin insanlardaki yerini de ilk bakışta ayırmak oldukça zordur. Paratiroid bezi, tiroid bezinin dış ve iç kapsülleri arasında yerleşmiş ve iç kapsüle çok sıkı olmamak üzere tutunmuş durumdadır¹⁵².

Üst paratiroidler krikoid kıkırdağın alt kıyısında yutak ile tiroid bezinin yan lobları arasındaki çukurlukta yerleşmişlerdir. Alt paratiroid bezleri ise tiroid bezinin yan loblarının alt ucundan 1-2 cm yukarda ve özefagus ile yan lobların arasındaki çukurların yakınında yer almışlardır. Üst ve alt paratiroid bezleri Arteria tiroidea inferior' (Arteria Thyreoidea Inferior)un ve onun dallarının yakınında bulunurlar. Paratiroid bezlerinin yerleri az ve ya çok değişiklik gösterebildiği gibi bazen tiroid veya timus parankiması içine gömülmüş olarak bulunabilir¹⁵². Hatta mediastinumda da rastlanabilir^{34, 50, 112, 152}.

Paratiroid bezlerinin rengi genellikle sarımtrak olup, tiroid bezinin koyu kırmızı renginden farklıdır. Fakat renk ayrıcalığı yalnız taze kadavralarda açık olarak görünebilir. Bundan dolayı uzun süre saklanmış kadavralarda paratiroid bezlerini bulmak kolay değildir¹¹².

Paratiroid bezinin kıvamı filogenetik evrim dizisindeki türlerde hemen hemen yumuşaktır. Büyüklükleri, ağırlıkları yaş ve cinsiyetle ilişkilidir.

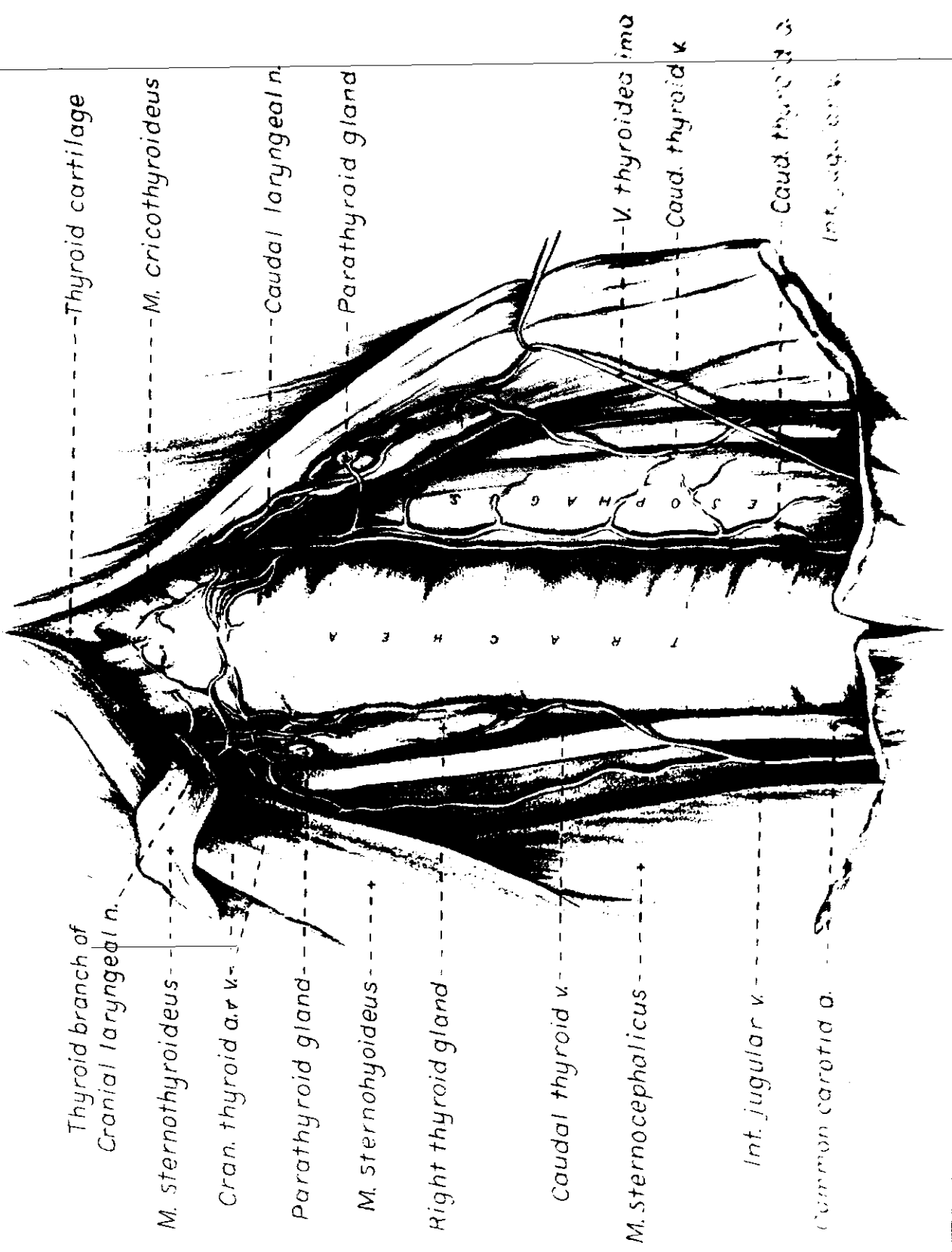
Bunlar genç hayvanlarda, yaşlılarinkine kıyasla küçük ve hafif, ineklerde, aynı vücut ağırlığındaki bir öküzünküne kıyasla daha büyüktür¹⁷⁰.

Paratiroid bezinin arterleri tiroid bezine ait Arteria tiroidea inferior'un dallarından gelir. Venleri ise aynı bezin venlerine karışır. Sinirlerinde tiroid bezine gelen ve kapsül çevresinde bir ağ oluşturan sempatik ve parasempatik sinir liflerinden gelir^{152,35}.

Köpeklerdeki paratiroid III ve IV'ün yeri insanlardaki gibidir. Paratiroid III'e dış paratiroid bezi denir. 2-5 mm uzunlukta yassı, oval düzleşmiş cisimcikler olup tiroid lobunun üst kutbunda bağ (konnektif) dokusu ile beraber bulunur. Nadiren 1 cm. den daha geniş veya 1 mm. uzunluktan daha küçük olabilir. Sık olmamakla beraber tiroid bezi parankiması içine de girebilir. Fakat dış paratiroidler genellikle yan tiroid lobunda bulunur. Ayrıca köpeğin büyüklüğü ile dış paratiroidlerin boyutları orantılıdır. Dev ırklarda geniş ve dolgundur. Finolarda çok küçüktür, uzun kafalı köpeklerde ise orta boyuttadır. Bu nedenle köpeklerde paratiroid bezlerinin total ağırlığının tesbiti pratik değildir. Oldukça iri köpeklerde dış paratiroidler ortalama 5 mgr ağırlığındadır¹⁰³. Paratiroid IV ise iç paratiroid bezi olarak adlandırılır. Değişik büyüklük ve biçimde küçük oluşumlar olarak izlenir. Çoğunlukla dış paratiroidten daha küçük, yuvarlak ve düzdür. Çok kere tiroid lobunun üst yüzünde ve tiroid kapsülünün altında bulunur. Bazen yan yüzde ve tiroid parankimasının derinliklerinde de bulunabilir. (Şekil 3).

Dış paratiroidlerin kanlanması genellikle üst tiroid arterinden (Arteria Thyroidea Superior) ayrılan bir dalla olur. İç paratiroidler ise tiroid parankimasının küçük arterial kolları ile beslenir¹⁵⁵.

Reimers'te¹²⁰ göre dış paratiroid çok defa (% 46 oranında) tiroid bezinin yan loblarının üst ucunda, nadir olarak (% 10 oranında) ortalarında veya



Se.3

alt yarımında gözlenir. Yine sık olmamakla beraber (% 4 oranında) tiroid bezinin arka kenarında veyahutta (% 4 oranında) göğüse doğru bulunur. İç paratiroid tiroid bezinin içinde bulunuyorsa da (% 44 vak'ada) bu organın dışında da görülmüştür. Tiroid bezi yan lobunun medial yüzünün üst yarımında (% 22 vak'ada) ve bu kısmın alt yarımında (% 9 vak'ada) tesbit edilmiştir. İç paratiroidler çok defa tiroid bezinin parankimi içine gömülmüş olarak bulunur.

Dış paratiroid bezinin büyüklüğü keten tohumu ile pirinç tanesi büyüklüğü arasında değişir⁸⁴. Dış paratiroid bezlerinin Reimers⁸⁴ tarafından verilmiş olan büyüklük farkları şöyledir :

İri ve orta büyüklükteki köpeklerde $7x5/2 \times 2/2$ mm ve $3x2x1/2$ mm, küçük köpeklerde de $4x3/2 \times 1/2$ mm ve $2x1x1$ mm dir.

İç paratiroid bezleri de şekil ve renk bakımından dış paratiroidlere benzer. Büyüklüğü iri köpeklerde $4x2$ mm ve $2x1/2$; küçük köpeklerde de $3x2$ mm ve $1/2x1$ mm arasında değişir.

Genel olarak köpekler de her iki tarafta başlıca 2 şer tane paratiroid bezi olmak üzere 4 adet paratiroid bezi vardır. Tiroid bezinde olduğu gibi bu organında aberanları (aksesuar) bulunabilir. Bu aberan paratiroidlerin bulunması nedeni ile total paratiroidektomi gerçekten zordur veya bazı hallerde olanaksızdır. Bunlar embriyoda bu organı oluşturacak olan taslağın parçalanmasından meydana gelmişlerdir. Aberan paratiroidler çok defa mikroskopik ölçülerde olup ya asıl paratiroidlerin yakınında ya da bunlardan az veya çok uzakta bulunurlar. Örneğin; tiroid bezinin parankiması içinde, larinksin dış bölgesinde, A.karotis kılıfında, ön mediastende, boynun çeşitli yerlerinde, timus yakınında veya timus parankiması içinde ve hatta boyun arka bölgesinde yağ dokusu içinde görülmüştür^{20, 43, 44, 50, 112, 123, 150, 152}.

PARATIROID BEZLERİNİN HİSTOLOJİSİ

Paratiroid bezleri, tiroid bezini saran iki kapsülün arasında gömülü, küçük ve oval organlardır. Herbirinin ortalama ağırlığı 0,05 ile 0,3 gr arasında değişir. Paratiroid bezlerinin de bağ dokusundan yapılmış ince bir kapsülü vardır. Bu kapsül ile tiroid bezinden ayrılmaktadır. Kapsülden bezin parankimasına doğru uzanan ince trabeküller kan ve lenf damarları ile sinirleri taşır. Bu trabeküllerden ayrılan daha ince bağ dokusu bölmeleri (septa) organın içine doğru ilerler. Fakat septalar bezin parankimasını, tiroid bezinde olduğu gibi belirli lobulüslere ayırmaz. Bu fibröz stroma içinde geniş kan damarları, sinirler ve yağ hücreleri bulunur. Pubertenin başlangıcında yağ hücrelerinin sayısı artarak bezin % 50 ile % 80 ini kapsar. Bez hücreleri, bütün endokrin organlarda olduğu gibi zengin kapiller ağı ile sıkı ilişkidedir. Kapiller ağı için destek vazifesi gören ince retikulum ağları parankima arasına yayılmıştır. Bez hücreleri bu retikulum telleri arasında ay gibi iç içe durumdadırlar. Bu yüzden, hemen sadece salgı epiteli yığınlarından meydana gelmiş gibi görünen bu organlara "epitel cisimcikleri" de denir.

Paratiroid bezlerinin parankimasını oluşturan epitel hücreleri uzunlamasına sıralanarak diziler meydana getirirler. Bu hücre dizileri birbirleriyle birleşerek bir ağ oluştururlar. Böylece parankimanın birbirleriyle anastomozlaşan salgı hücre kordonları ve gruplarından veya geniş tompakt hücre yığınlarından oluştuğu görülür. Epitel hücreleri arasında ince retikulum ağları ile sarılı yaygın sinuzoid tipi kan kapillerleri vardır. Ayrıca tiroid bezinde olduğu gibi, içi tiroid kolloidine benzeyen bir madde ile dolu folliküller de rastlanabilir. Bu folliküller, kolloide benzeyen bir maddenin hücreler arasında birikip hücreleri itmesiyle oluştuğu düşünülmektedir. Bu madde iyot kapsamayan mukoproteinlerden ibarettir^{12, 35, 50, 52, 112, 152}.

Yetişkin paratiroid bezi parankiması, farklı yapı ve görevde iki hücre tipinden oluşur. Bu farklı hücreler sınırları belirli poligonal biçimli hücrelerdir. Bu hücreler, büyük çoğunluğu oluşturan ve soluk boyanan küçük yani esas hücreler ile, koyu ve asidofil boyanan, esas hücrelerden daha büyük ve aynı zamanda sayıca çok daha az olan oksifil hücrelerdir^{12, 35, 50}. Fakat elektron mikroskopta çok sayıda ara tipte (tranzisyonel) hücrelerin bulunması, bu hücrelerin farklı hücreler olmayıp, tek bir parankim hücresinin modifikasyonları olması olasılığını ortaya çıkarmaktadır^{12, 17, 35, 36, 38, 50, 52, 55, 86, 87, 107, 108, 161}.

Damarları üzerindeki sinir sonlanmalarının paratiroid bezinin endokrin görevine etkili olmadığına inanılmaktadır. Hücrelerin, kapillerlere bakan yüzlerinden paratiroid hormonunu kapiller içine boşalttıkları düşünülmektedir. Normal insan paratiroid hücrelerinin kutuplaşması (hücre polaritesi) belirgin değildir⁵⁰.

Çeşitli memeli türlerinde paratiroid bezinin parankimasını oluşturan yuvarlak veya poligonal hücreler ise, bağ dokusundan yapılmış bir stromanın arasını düzensiz (irreguler) tertiplenerek doldurur. Yaşlı hayvanlarda bu organların içinde yağ ve bağ dokusu miktarı artar. Ayrıca bağ dokusundan ibaret kapsülde de yaşla orantılı olarak yağ ve bağ dokusunda bir artış ortaya çıktığı görülür⁹⁸.

İnsan^{87, 104, 161, 162} maymun^{57, 107, 151} fil⁴¹, inek^{15, 16}, öküz¹¹ ve at⁴⁰ gibi yüksek sınıf memelilerde paratiroid bezi parankiması esas ve oksifil hatta transizyonel hücrelerden oluştuğu halde, filogenetik evrim dizisinde bazı türlerde örneğin; andibilerde^{9, 13, 21, 45, 54, 65-68, 80, 81, 101, 102, 125, 126, 138}, yarasalarda¹¹¹, fare ve sıçanlarda^{28, 36, 55, 58, 62, 85-87, 108, 145, 146, 168, 169}, tavşanlarda^{97, 147, 159}, kedilerde^{17, 18, 78}, domuzlarda³⁸, boğalarda¹¹ ve geyiklerde^{48, 49, 104} parankimayı oluşturan hücrelerin hemen hepsi

esas hücre tipindedir ve bunların arasını kan damarlarından zengin bir bağ dokusu doldurur. Fakat yaşla ilgili olarak bazı hayvan türlerinde örneğin; özellikle yaşlı keçilerde sık olmamakla beraber oksifil hücrelerin bulunduğu bildirilmektedir⁵⁰.

Esas Hücreler :

Paratiroid bezi parankimasında çoğunluğu oluştururlar. Oksifil hücrelerden çok daha fazla sayıdadır. Işık mikroskopunda yuvarlak veya poligonal olarak görülürler^{11,12,17,28,35,36,38,50,52,58,86,87,104,108,145,146,161}.

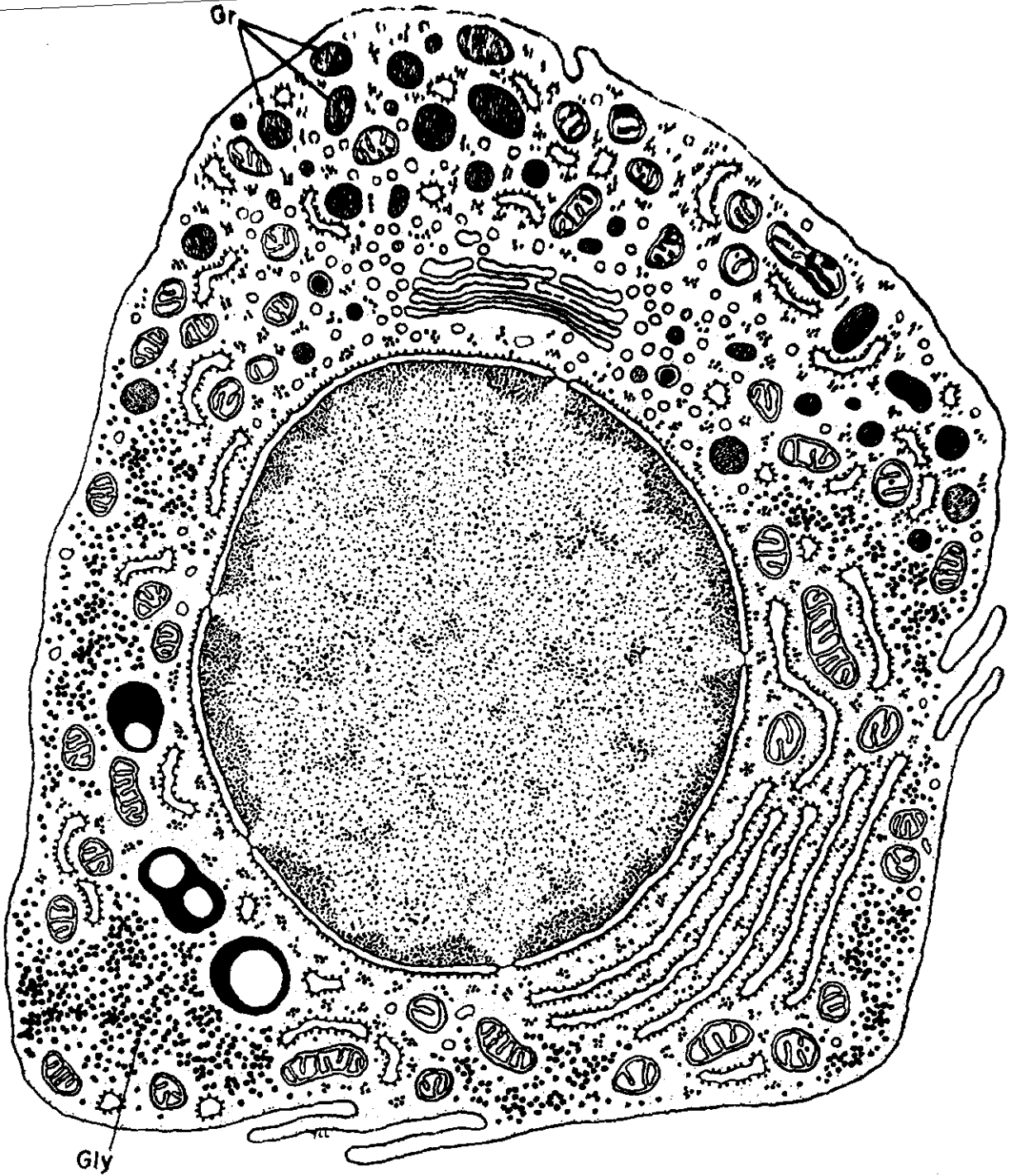
Bu hücrelerin bir veya iki çekirdeği olan merkezi (santral) veya hafif yan (ekzantrik) duruşlu bir çekirdekleri vardır. Parankim hücrelerinin çekirdekleri genellikle birbirleri ile çok sıkı ilişkidir (Şekil 4 a, 4 b). Bu hücrelerin sitoplazmaları, ya çok ince granüllü veya tamamen granülsüzdür. Çok sayıda glikojen ve lipid tanecikleri kapsar³⁵. Rutin H.E. preparatlarında esas hü-

cre sitoplazmasında granüller gözlenemez. Ancak özel boyama yöntemlerini gerektirir. Demir-hematoksilen ve krom - alum - hematoksilen ile boyanan ve Bodian boyası ile arjirofili gösteren küçük granüller tarif edilmiştir¹².

Bunlar bazı araştırmacılar tarafından sekresyon granülleri olarak kabul edilir²⁶,
79,104,108,130,151,159,160

. Esas hücreler gerçekten protein tabiyatında bir madde salgılayan hücrelerin genel ince yapı niteliklerine sahiptirler. Sitoplazmalarında granüllü endoplazma retikulumu ve Golgi kompleksi çok iyi gelişmiştir. Esas hücrelerde endoplazma retikulumunun dizilişi lameller şeklindedir⁵⁰. Sitoplazmada ayrıca, ünit zarla çevrili çok sayıda salgı granüllerine rastlanır. Bu granüller, granül membranından açık renk bir kısım ile ayrılmış merkezi yoğun bir madde kapsarlar^{5,52}.

Salgı granüllerindeki bu yapısal niteliğin tiroid bezinde bulunan parafoliküler hücrelerin salgı granülleri ile aynı yapıyı göstermesi ilginçtir.



Se.4

Esas hücrelerin bu aktif tipine karşılık diğer bir tipinde granüllü endoplazma retikulumu ve Golgi kompleksi az gelişmiştir. Salgı granülleri de ancak tek tük bulunabilir. Bu hücrelerde esas hücrelerin inaktif tipini yansıtır.

Paratiroid bezi parankimasını oluşturan bazı hücrelerin sitoplazmaları çok koyu (dens) olmamakla beraber diğer bazı hücrelerden daha koyu boyanan bir sitoplazmaya sahiptir. Bu neden ile parankimada açık ve koyu olmak üzere iki tip esas hücre ayrılır^{9,12,17,35,38,52,54,81,101,102,125,126,138,161,162}. Fakat bazı türlerde örneğin; sıçan ve farelerde^{28,36,58,85-87,108,145,146,169} köpekte¹⁰⁷ ve insanda^{161,162} parankimanın, açık, koyu ve ara tip olmak üzere farklı fonksiyonel evrelerde bulunan üç tip esas hücreden oluştuğu gözlenmiştir. Genel kaniya göre, koyu esas hücrelerin aktif, açık esas hücrelerin ise inaktif hücreler olduğu varsayılmaktadır^{17,18,55,87,104,108,162}. Fakat bazı otörlere göre de açık esas hücreler aktif, koyu esas hücreler inaktif hücreler olarak tanımlanmaktadır^{26,38,62,81,85,100,160,164,167}. Bazı açık hücrelerde sitoplazmada boyanan oluşumlar o kadar azdır ki, bunlar (Water-Clear)= berrak hücreler olarak tanımlanır⁵². Polygonal biçimli 7-10 mikron çapındaki bu esas hücreler diğer endokrin bezlerin hücrelerine göre küçük olmakla beraber, hücrelerin oluşturduğu kümeler ve kordonlar pek çok endokrin bezden daha büyüktür. Esas hücrelerin küçük hücreler olmaları nedeni ile çekirdek kümeleri imiş gibi gözükten topluluklar bu hücrelere aittir^{12,52}.

Esas hücrelerin sitoplazmalarında normal sayıda çubuk şeklinde mitokondrionlar vardır¹². Ayrıca lipofuksin pigmenti ve lipid cisimcikleri bulunur^{12,52}.

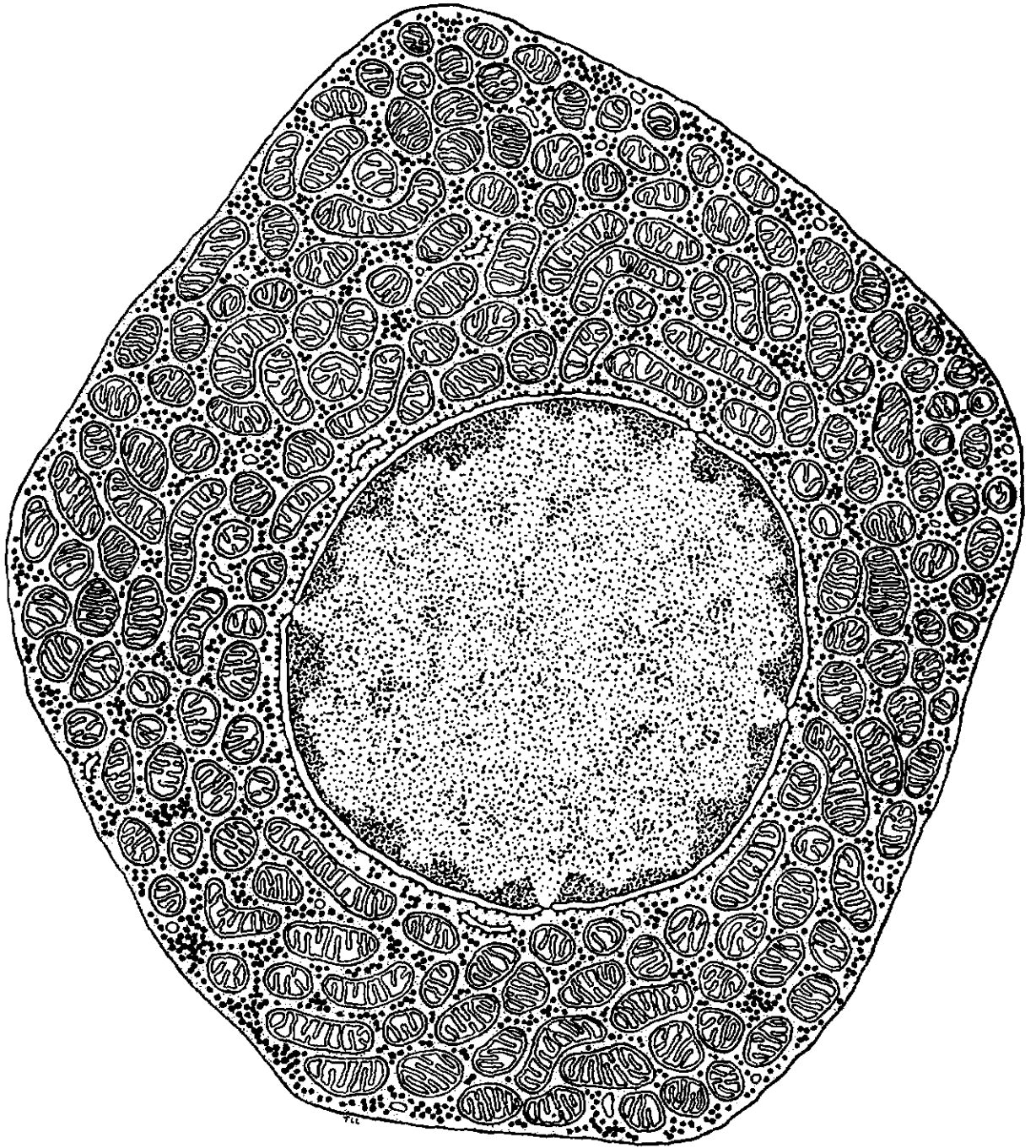
Sekresyon granüllerinin esas hücrelerde, oksifil hücrelerde ve kapiller endotel hücrelerinde serbest olarak dağılışı parathormonun (paratiroid hormon) kapillerlere verildiğini düşündürmekte ise de parathormonun salgılanması ile bağlantıları henüz kesinlikle ortaya konamamıştır⁵⁰. Hem insanlarda

12, 50, 52, 104, 161 hem de çeşitli memeli türlerinde^{17, 58, 61, 107, 108, 145, 151, 159} dar hücreler arası mesafeye (interselluler) doğru uzayan silyalar görülmüştür. Fakat bunların önem ve görevi henüz aydınlanamamıştır^{104, 109}.

Oksifil Hücreler :

Puperteden bir kaç yıl önce esas hücrelere oranla sitoplazmaları daha büyük olan bir grup hücre belirir. Esas hücrelere karşıt bu hücrelerin sitoplazmaları asidofiliktir^{50, 52}. Oksifil hücreler genellikle büyük olmakla beraber, küçük oksifil hücreler de vardır³⁵. Sitoplazmalarına göre küçük, koyu ve piknotik görünen çekirdekleriyle kolayca ayırt edilebilirler⁵⁰. Oksifil hücreler parankima içinde tek tek veya gruplar halinde bulunurlar^{12, 35, 50, 52, 104, 107, 161}. Koyu ve asidofil boyanan sitoplazmaları iri eosinofil granüllerle doludur. Hemen hiç glikojen kapsamaz (Şekil 5 a, 5 b). Çekirdekleri yuvarlak ve çoğunlukla ortadadır³⁵. Oksifil hücreler puperteden önce veya puperteye kadar görülmez. Bu hücreler normal insan paratiroid bezlerinde genellikle 10 yaşından sonra gözlenir^{12, 35, 50, 52}. Oksifil hücreler filogenetik evrim dizisinde bazı türlerde^{11, 12, 15, 17, 35, 40, 41, 50, 52, 107, 151, 161} ve yaşlı keçilerde⁵⁰ görülmüştür.

Pek çok hayvan türlerinde oksifil hücreler bulunamamıştır^{9, 11, 17, 28, 36, 38, 52, 54, 58, 66, 81, 86, 87, 101, 102, 104, 107-109, 126, 145, 146}. Bu hücrelerin histoşimik ve ince yapı yönünden en önemli niteliği sitoplazmalarının büyük mitokondrionlarla tıka basa dolu olmasıdır. Bunlar arasında ince ribonükleoprotein granülleri gruplar halindedir. Fakat salgı granülleri bulunmaz. Buna göre ışık mikroskopu ile görülen oksifil granüllerin mitokondrionlar olduğu anlaşılmıştır. Oksifil hücrelerin ne gibi bir görevle yükümlü oldukları henüz bilinmemektedir. Oksifil hücrelerde glikojen hemen hemen hiç görülmemekle beraber bazı hücrelerde çok az sayıda glikojen, endoplazma retikulumu ve



Şe.5

pigment tanecikleri mitokondrionlar arasında yer alır^{35, 50, 52}. Oksifil hücreler esas hücreler kadar çok olmadığından çekirdekleride esas hücreler gibi sıkı sıkıya bir araya gelememiştir⁵². Oksifil hücrelerin, önce beliren esas hücrelerden oluştuğu varsayılmaktadır⁵². Oksifil hücrelerin, esas hücrelerin değişik görev evresinde bulunan bir hücre tipi olup olmadığı üzerinde durulmaktadır.

Ara tip (transizyonal-transitional) : Gerek insan gerekse çeşitli memeli türlerinde esas ve oksifil hücreler arasında değişen nitelikleri olan geçiş şekilleri sayılabilecek hücrelerin bol olduğu görülür^{12, 50, 52}. Bu hücrelerde mitokondrion ve glikojen miktarı büyük değişiklik gösterir.

Paratiroid bezi parankimasını oluşturan hücrelerin esas hücreler ve oksifil hücreler olarak ayrılması histolojik kriterlere dayanır. Son elektron mikroskop gözlemleri, paratiroid bezinde yalnız bir esas hücre (parankim hücre) tipi olduğunu doğrulamaktadır. Oksifil hücreleri de içeren diğerleri, esas hücrelerin modifikasyonlarını yansıtır. Bu fikir ilk yaşlarda yalnız esas hücrelerin bulunması ile de desteklenir⁵⁰.

Paratiroid bezlerinde parankimayı oluşturan hücreler arasında sık olmamakla beraber desmozomlar gözlenir. Bunlar hücreleri mekanik olarak sıkıca birbirlerine bağlar. Yanyana komşu olan hücrelerin karşılıklı hücre zarları paraleldir. Ancak yer yer karmaşık olmayan kenetlenmeler (interdigitasyonlar) gözlenir^{17, 38, 50, 81, 109, 126, 145, 146, 169}. Parankimayı oluşturan hücreler arasındaki hücreler arası mesafe genişlik açısından değişik olup glikojen kapsar⁵⁰.

Paratiroid bezlerinin yapısı yaşın ilerlemesi ile belirli değişiklikler gösterir. Ströma artar, bezi lobuluslara ayıran ince bağ dokusu bölmeleri oluşur. Ayrıca bu bölmeler içinde gelişen yağ dokusu salgı hücrelerinin yerini alır. Yine yaşlılığa bağlı olarak esas hücrelerde yaşlılık pigmenti

birikir. Bunun yanı sıra bağ dokusunda mast hücreleri ve puberteden sonra 4, 5 - 7 yaşlar arasında oksifil hücreler şekillenir. Bunlardan başka yaşla ilgili olarak epitel kümeleri veya kordonlar arasında tiroid follikülü benzeri içi kolloid ile dolu oluşumlar sayıca artmaktadır.

Paratiroid bezlerini dıştan çevreleyen bağ dokusu kapsülleri et yiyen hayvanlarda görüldüğü halde küçük baş geviş getirenlerde yoktur³⁴. Örneğin koyunda ve keçide iç paratiroid bezleri çoğu kez tiroid bezinin parankiması içine gömülmüş olarak bulunur. Bunun dışında bir kapsül olmadığı için bez ancak mikroskop altında seçilebilir^{7, 128, 150, 154}.

Paratiroid bezlerinin dış yüzü et yiyen ve küçük geviş getirenlerde düz, sığırdada ve domuzda lobullü biçiminden ötürü hafif pürüzlüdür¹⁵⁴. Organın kıvamı yumuşaktır. Bu bezlerin büyüklük ve ağırlıkları yaş ve cinsiyetle ilişkilidir. Bunlar küçük hayvanlarda yaşlılarınkine kıyasla küçük ve hafif, ineklerde, aynı vücut ağırlığındaki bir öküzünküne kıyasla daha büyüktür¹⁷⁰.

Paratiroid bezlerinin parankimasını oluşturan epitel hücrelerinin tertiplenişi her hayvan türüne özgü gruplar halindedir¹⁵⁴. Gelişmiş hayvanlarda da insan¹⁴ paratiroid bezlerinde olduğu gibi tiroid folliküllerine benzeyen ve içi kolloid dolu bir takım yapılar görülür^{3, 11, 137}.

Ayrıca köpeklerdeki bütün paratiroid cisimciklerinin tertiplenişi aynı değildir. Farklı ırkların bireyleri arasında bezlerdeki farklılıklar dikkati çekmiştir⁹⁸.

Yapısı kısaca özetlenen bu bezden parathormon adı verilen ve mineral metabolizmasına etkili olan protein yapısında çok önemli bir hormon salgılamaktadır^{12, 35, 50, 52}. Yakın geleceğe kadar kalsitonin adı verilen hormonun da paratiroid bezi tarafından salgılandığına inanılmakta idi. Kesinlikle bilinmektedir ki kalsitonin tiroid bezinde yer alan parafolliküler hücreler tarafından salgılanır. Bu kanın kalsiyum seviyesini düşüren hipokalsemik

bir faktördür. Bu hormon bugün tirokalsitonin (thyrocalcitonin) olarak adlandırılmaktadır. Purifiye paratiroid hormonunun enjeksiyonla verilmesi ile bezin görevi incelendiğinde bir hormondan daha fazla hormon salgılandığı gözlenmiştir^{12, 30, 50, 52}.

HAYVAN TÜRÜ	ESAS HÜCRE			OKSİFİL HÜCRE
	KOYU	AÇIK	ARA	
AMFİBİ	++++	++	-	-
KURBAĞA ★	++	++++	-	-
YILAN	AYIRIM YAPILMAMIŞTIR			-
YARASA	AYIRIM YAPILMAMIŞTIR			-
SIÇAN	++++	++	+	-
FARE	++++	++	+	-
TAVŞAN	AYIRIM YAPILMAMIŞTIR			-
KOBAY	AYIRIM YAPILMAMIŞTIR			-
KEÇİ	AYIRIM YAPILMAMIŞTIR			- ★★
DOMUZ	++	++++	-	-
KEDİ	++++	++	-	-
KÖPEK	++++	++	+	-
BOĞA	AYIRIM YAPILMAMIŞTIR			-
GEYİK	AYIRIM YAPILMAMIŞTIR			-
FÖTAL İNSAN	-	++++	++	-
FİL	AYIRIM YAPILMAMIŞTIR			+
ÖKÜZ	AYIRIM YAPILMAMIŞTIR			+
İNEK	++++	++	+	+
AT	++++	++	+	+
MAYMUN	++++	++	+	+
İNSAN	++++	++	-	+

TABLO -IV : Çeşitli hayvan türlerinde koyu, açık ve ara tip esas hücrelerin bulunuş oranları ve oksifil hücreler gösterilmektedir.

★ Amfibi sınıfındandır.

★★ Yaşlı keçilerde görülmüştür.

PARATIROID BEZLERİNİN HİSTOFİZYOLOJİSİ

Paratiroid bezlerinden kalsiyum metabolizmasında etkiyen protein yapısında bir hormon salgılanır. Bu hormon parathormondur^{35,60,98,112,152}.

Paratiroid bezlerinin esas hücreleri tarafından salınan ve mineral metabolizmasına etkili olan bu hormonu, ilk defa Collip²² bulmuştur. Deney hayvanlarında, paratiroidler çıkarıldığı zaman, bunların kaslarında kuvvetli kasılmalar ve sinirlerde aşırı bir duyarlılık görülmüştür. Bütün bu belirtiler, paratiroid ekstrelerinin şırıngasından bir iki saat sonra kaybolmuş ve hayvan normale dönmüştür. Böylece Collip²² bu etkili maddeye parathormon adını vermiştir³⁰.

Genellikle parathormonun bir protein olduğu kabul olunursa da, son zamanlarda paratiroid ekstrelerinden yüksek aktiviteye sahip polipeptidlerin elde edilebileceğini gösteren deliller mevcuttur¹⁰⁵. Paratiroid hormonu 84 amino asit kapsayan bir polipeptid zinciridir. Molekül ağırlığı hemen hemen 8700 dür. Her 20 amino asidin oluşturduğu polipeptid zincirinin sonundaki karboksil grubu biyolojik aktivitede gereklidir. Bundan daha az oranda da polipeptidin merkezinde daha az etkili olan bir kısım vardır. Diğer hormonlar gibi parathormonda plazmada serbestçe dolaşamaz. G globulin veya serum prealbumin molekülüne bağlı olarak plazmada taşındığı varsayılmaktadır. Ancak çok az miktarda serbest parathormon sıgırlarda elde edilmiştir. Parathormonun yarı ömrü yirmi dakikadır¹²². Bu hormon kemiklerden kana kalsiyum geçişini ayarlamak suretiyle kanın kalsiyum ionu seviyesini (-kalsemi-) sabit tutmaya yarar. Paratiroidlerin hiperplazisi veya adenomuna bağlı hiperfonksiyonu, kanda kalsiyum seviyesinin yükselmesine ve kemiklerin ileri derecede rezorpsiyonuna³⁵ yani kemiklerde

bir kalsiyum boşalmasına (osteoporos) sebep olur. Bu kalsiyum çözülmesi Ostitis Fibrosa Generalizata dediğimiz hastalık tablosunu oluşturur. Kalsiyum metabolizması da bozulmuştur, sinirlerde nöromusküler uyarılma niteliği azalmıştır¹⁵². Aynı bulgular deney hayvanlarına toksik dozda paratiroid hormonu verildiği zaman izlenebilir³⁵.

Paratiroidlerin herhangi bir nedenle fazla hormon yapmaları kanda iyonize kalsiyum miktarını çoğaltır. Primer ve sekonder tipte hiperfonksiyon belirtileri oluşur³⁰.

Primer Hiperparatiroidi (Hyperparathyreoidi):

Bezlerin adenom denen tümörlerinde, bazı tip kanserlerinde ve sebebi belli olmayan hastalıklarında hipersekresyon (hypersecretion) hali görülür. Sonuçta hiperkalsemi, kalsiuri (calciurie), hipofosfatemi (hypophosphatemia) ve hiperfosfatüri (hyperphosphaturie) gibi belirtiler meydana gelir. Klinikte Ostitis Fibrosa Generalizata denen bu hastalıkta; kemiklerde erime, kaslarda hipotoni, sinirlerde eksitabilitenin azalması, halsizlik, iştahsızlık, bulantı, kusma, karın ağrıları, duodenum ülserleri, zayıflama, ruhsal bozukluklar, böbreklerde taş teşekkülü gibi genel belirtiler gösterir.

Kanda kalsiyum'un % 9-10 mgr. dan % 15-20 mgr. doğru yükselmesi kalsiyumun idrar ve dışkı ile dışarı atılmasını hızlandırır, bir taraftan da bu atılan kalsiyumu karşılamak (kompanse) için kemiklerden kalsiyum çözülür (mobilize). Neticede kemikler, plastik maddesi olan kalsiyumu kaybeder, yumuşar, deforme olur, çok defa kırılır. Histolojik olarak kemik dokusunda osteoklastlar artmıştır. Dişlerde de dekalsifikasyon mevcuttur, çürümeler, erken düşmeler vardır³⁰.

Sekonder Hiperparatiroidi (Hyperparathyreoidi) :

İlk olarak böbreklerde bir yetersizlik veya organizmada kalsiyum azlığına neden olan bir seri kemik hastalıkları neticesinde oluşur. Bu durumda kanda azalan kalsiyumu karşılamak ereği ile paratiroidler fazla çalışır ve kemiklerden kalsiyum çözülmesi hızlanır. Sekonder hiperparatiroidinin belirli iki şekli vardır.

a) Renal hiperparatiroidi şekli:

Buna renal Ostitis Fibrosa Generalizata denir. Böbrek fonksiyonu bozukluğundan tübülüslerde amonyak yapılamaz. Artan asidite nötralize edilemez. Organizma zamanla asidoza gider. Bunu karşılamak için alkalik olan kalsiyum iyonları sarfedilir, idrarla fazla olarak dışarı atılır. Sonuçta iyonize kalsiyum azalır, kemiklerden kalsiyum çözülmeye başlar ve böylece paratiroid hiperfonksiyonu belirtileri kendini gösterir.

b) Rachitism, osteomalasi, gebelik iskelet kanserleri ve akromegali gibi hastalıklar sonucunda çok defa kanda fosfatlar artar. $(Ca) \times (P) = K$ dengesinin sabit kalması için Ca iyonlarının azaldığı görülür. Sonuçta parathormon uyarılmış ve kemiklerden kalsiyum çözülmesi başlamış olur.

Paratiroid bezlerinin vücuttan ayrılması ve herhangi bir nedenle hipofonksiyonu halinde ise kanda kalsiyum seviyesi düşer. Sinirlerin uyarılabilirliği artar, kaslarda titreşimler görülür. Daha ileri safhada iskelet kasında şiddetli kasılmalar olur ve tetani denilen durum meydana gelir^{35 112}. Bu belirtiler paratiroid hormonu ve kalsiyum verilerek ortadan kaldırılabılır³⁵. Kanda fosfor seviyesi yükselir, kalsiyum iyonları fosfatların aksine olarak azalır. Kalsiyum kemiklerden çözülerek kana geçme olanağı bulamaz. Bir kısım kalsiyumda yumuşak dokularda ve Lenste (Lens crystalline) toplanarak kronik paratiroid yetmezliklerinde gözde katarakta sebep olur^{30,152}. Lens gibi ektoderm kökenli diğer bazı organlarda da belirli

değişmeler olaylanır. Deride kalınlaşma, kepeklenme, pigmentasyon, deride kıl dökülmeleri, tırnaklarda sertleşme ve kırılmalar, diş minasına ait defektler görülür^{30,98,152}.

Paratiroid bezleri yaşama için zorunlu organlardır. Paratiroidektomili deney hayvanları kısa zamanda ölürlür³⁰.

Paratiroid bezleri, organizmanın kalsiyuma ihtiyacı fazla olduğu hallerde, örneğin; büyüme, gebelik ve emzirme dönemlerinde büyürler³⁰,
32,35,98.

Görünüşte normal olan köpeklere yapılan paratiroidektomiden sonra parathormon bulunamamıştır. Paratiroidektomiden sonra düşük kalsiyum seviyesi ile ilgili nöromusküler tetani olur. Yüksek vücut sıcaklığı, solunum, karbondioksit oranı yükselir fakat kan seviyesi düşer ve daha alkali olur. Sinir sisteminde kalsiyumun sakinleştirici (sedatif) etkisinin yokluğu hayvanı hiperaktif yapar ve hayvanda sara benzeri (epileptiform) kasılmalar gözlenir. Kaslarda tetanik kasılmalar (kontraksiyonlar) olaylanır. Ölüm genellikle asfeksi sonucunda solunum kaslarının devamlı kasılması ile olur^{8,92,119}. Paratiroidektomiden sonra köpeklerin % 5-6'sında yeterince aksesuar paratiroid bezleri yaşamı sürdürürler. Diğerleri genellikle tetani ile asfeksiden ölür. Yavru köpeklerde paratiroidektominin etkileri yaşlılara göre daha çeşitlidir⁹⁸.

Paratiroidektomiden sonra köpekler enfeksiyonlara karşı daha duyarlıdır ve bu köpeklerde katarakt daha sıktır⁹⁸.

Gelişkin bir köpekte bir tane fonksiyonel paratiroid bezi vücut ihtiyacını karşılamaya yeterlidir. Fakat böyle bir köpekte genellikle yüksek kalsiyum gereksinmesi (gebelik, emzirme) olduğu zaman tetani olabilir. Büyüme, gebelik ve emzirme paratiroidektomiden sonra tetani durumunu arttırır fakat serum kalsiyum seviyesi uygun beslenme (diet) ile sağlanarak bu durum önlenir^{50,98}.

Plazma normal kalsiyum seviyesi ortalama 10 mg/100 ml'dir. Hemen hemen bunun yarısı proteine bağlıdır ve geri kalanın çoğu iyonize durumdadır. Plazma kalsiyum seviyesini kontrol altında tutan iki büyük etken paratiroid bezinin hormonal aktivitesi ve alınan çeşitli şekildeki D vitamindir⁴⁷. Paratiroid hormonu veya hormonları kan ve kemikler arasındaki kalsiyum tuzları dengesini düzenler. Bunlar kalsiyumu kemikten çözer ve böbrekte fosfat atımına etkir. D vitamini primer olarak kalsiyum ve fosfatın barsaktan tutulmasını sağlar.

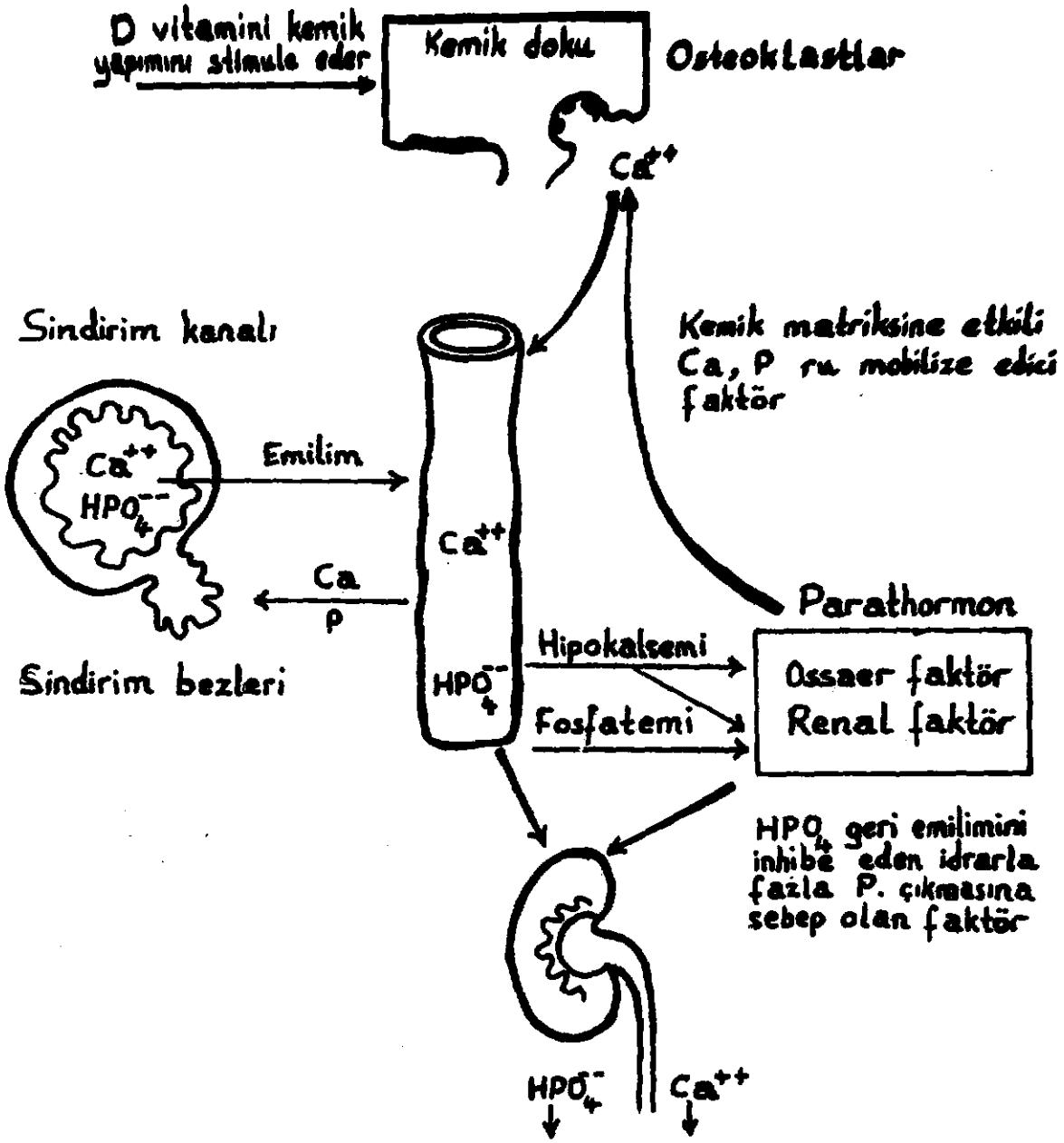
Paratiroid bezi ekstrelerinin paratiroidektomili köpeklerde tetaniyi ortadan kaldırdığı ve kan kalsiyum seviyesini arttırdığı görülmüştür.

Dışarıdan paratiroid ekstresi vermenin en büyük sakıncası, uzun süre kullanılmasının çoğunlukla tesirine karşı direnç oluşturmasıdır. Bu büyük bir olasılıkla antikorların oluşumundan ötürüdür⁴⁷.

1963 senesinden sonraki görüşlere göre paratiroid hormonunun biyolojik zarlardan fosfat, kalsiyum ve diğer iyonların geçişi üzerine önemli etkileri vardır¹¹⁸. Mitokondrionlara fosfat alınışını uyarmakta kalsiyum ve hidrojen iyonlarının salınıvermesini kolaylaştırmakta ve mitokondrion solunumunu uyarmaktadır. Parathormon öncelikle zarlardan iyonların geçişine neden oluşu ile kemik ve böbreklere etkilidir.

Kalsiyum ve fosfor radioizotopları ile yapılan fizyolojik araştırmalar parathormonun iki komponentten meydana geldiğini göstermiştir³⁰. Bunlardan biri böbrek faktörü, diğeri kemik faktörüdür. Böbrek faktörü yalnız fosfor metabolizmasına etkilidir. Kemik faktörü ise, yalnız kandaki kalsiyum seviyesini ayarlar ve kemiklerden Ca çözülmesini sağlar³⁰ (Şekil 6).

Kemik faktörünün etkisi deney hayvanlarında gösterilmiştir. Her iki böbreği çıkarılmış ve suni böbrekle yaşamaları sağlanmış hayvanlara parathormon verilirse, kemiklerden kalsiyumun çözüldüğü, fakat fosfat



Şekil 6 : Parathormonun kemik dokusuna ve kandaki Ca ve P yoğunluğuna etkisi şematik olarak toplanmıştır. Parathormonun kemik faktörü kemiklerden Ca^{++} ve P ru mobilize ederken, böbrek faktöründe tübülüslerden fosfatların geri emilmesini engeller. (Halit Derman Fizyoloji Ders kitabı'ndan).

seviyesinde bir değişme olmadığı görülmüştür. Şu halde kanın kalsiyum seviyesi eskiden zannedildiği gibi yalnız böbreklerin fosfor çıkarmaları ile ayarlanmaz, ayrı bir faktörle çözülür³⁰.

Paratiroid hormon çıkışının serum kalsiyum seviyesi tarafından aktif bir geriden tepkiyle dengeleme (feedback) mekanizması ile düzenlendiğine inanılmaktadır. Paratiroid ekstresi böbrekten fosfat atımını uyarırsa da parathormonun en önemli etkisinin kemiklerden kalsiyumu direkt bir şekilde çözmek olduğunu gösteren daha fazla deneysel deliller vardır⁴⁷.

Hücre dışı (ekstrasellüler) kalsiyum kemiğin değişebilen kalsiyumu ile denge halindedir. Hücre dışı kalsiyum düştüğünde, kemik kalsiyumunun değişebilen kısmı bunun normale dönmesine yardım eder. Kemik rezorpsiyonu parathormon ve D vitamini ile ilgili bazı steroidler tarafından arttırılır. Parathormonun serbest bırakılması, hücre dışı kalsiyum seviyesinin etkisindedir²⁴.

Son bulgular parathormonun etkilerine karşıt tesiri olabilen bir hormonun varlığını ortaya koymaktadır. Bu hormon kalsitonin veya daha doğru bir deyiş ile tirokalsitonin, tiroid bezinden izole edilmiştir. İnanılmaktadır ki bu hormon hiperkalsemi olduğunda salgılanmaktadır.

D vitamininin esas görevi, bağırsaktan kalsiyum ve fosfor tutulmasını kolaylaştırmak ve yeter derecede kalsiyumu vücuda sağlamak olduğu halde, parathormonu bu mineralin plazma ve hücre dışı sıvıdaki yoğunluğunu düzenler. Kalsiyum seviyesi üzerine tirokalsitonin'in de düzenleyici bir etkisi vardır. Parathormonun verilişinden sonra fosfat ve potasyum atılımını etkiler. D vitamini fosfotüriyi ancak farmokolojik dozlarda yapar⁴⁷.

Mineral metabolizmasına etkili olan parathormon, bilhassa kanda-ki iyonize kalsiyum ve fosfat seviyelerini normal miktarlarda tutmaya yarar.

Fizyolojik olarak aktif olan kısım iyonize kalsiyumdur. Parathormon da, hücre dışı sıvı içinde bulunan ve hücreye girebilen bu kalsiyum miktarına etkilidir. Bağırsakların üst kısımlarından tutulan bu kalsiyuma, emilim sırasında parathormon, D vitamini ve AT (anti tetanik madde) yardımcıdır.

Normal organizmada, besinlerle alınan kalsiyum ile dışarı atılan kalsiyum miktarı hemen hemen yek diğerine eşittir. Fakat devamlı olarak yenilenir. Besinlerle giren ve kandan bağırsak sindirim bezleri ile tekrar sindirim kanalına verilen kalsiyumun büyük bir kısmı feçes ile, küçük bir kısmı da böbrek tübülüslerinden idrarla dışarı atılır. Böbrekten atılan kalsiyuma parathormon üç şekilde etkilidir.

a- Kandaki kalsiyum seviyesini yükselterek idrarla çıkarılmasını kolaylaştırır.

b- Glomerülden kalsiyum filtrasyonunu hızlandırır.

c- Tübülüslerdeki kalsiyumun geri emilimini, renal faktör ile azaltır³⁰.

Paratiroidlerin Kemik Dokusuna Etkileri :

Bilindiği gibi kemik dokusu organik ve inorganik iki kısım gösterir.

Organik kısım, kemik matriksini oluşturur ve osteosid, osteoblast ve osteoklast hücrelerle, kollagen liflerden yapılmıştır. Bu hücrelerin arasını ossein ve mukoproteinler doldurur. Kemikğin inorganik kısmı ise çeşitli minerallerden ibarettir. Bunların % 80'nini $CaPO_4$, % 13 kadarını $CaCO_3$ teşkil eder. Bir miktarda $MgSO_4$, Na, K, Cl, F1 vardır. Kemikler ya pektosttaki osteoblast hücrelerin kemik yapması şeklinde veya kırıldak dokusunun osteoklastlar tarafından eritilerek yerine mineral maddenin dolması uretiyle büyür.

Parathormon kemiğin organik kısmına etkilidir. Ca^{4+} mun hücrelerarasını dolduran substansiya fundamentalis (substancia fundamentalis'e)

yani mukoprotein ve osseine bağlanmasını önler ve açıkta kalan Ca çözülür³⁰.

Parathormonun Etki Mekanizması :

Yapılan bütün araştırmalara rağmen tam olarak aydınlanmış değildir. Eskiden parathormonun yalnız fosfat diürezine neden olmak yolu ile etkili olduğu kabul edilirdi. Fosfatların kanda azalması ile fosfor-kalsiyum dengesinin sabit kalabilmesi için Ca'mun kanda çoğaldığı düşünülüyordu.

Parathormonun iki kısımdan ibaret olduğu anlaşıldıktan sonra, bu hormonun renal faktörün böbrek tübülüslerine etki ederek fosfor geri emilimini azalttığı ve bu sebepten idrarla fazla fosfor atıldığı öğrenildi. Fosforun azalması, kalsiyum seviyesinin kanda yükselmesine neden olacağı da kabul ediliyordu. Diğer taraftan nefrektomili deney hayvanlarında, parathormonun artık fosfaturi yapmadığı halde, yine Ca miktarını çoğalttığı görülerek, bu hormonun direkt olarak Ca metabolizmasında etkili olabildiği saptandı. Serumdaki Ca miktarının artması ancak depo kalsiyumun çözülmesi ile kabul olabilir. Hakikaten kemiklerdeki depo Ca, parathormon verilmekle çözülüyordu. Hormonun kemikteki mukoprotein ve ossein gibi organik kısımlarına etkili olduğu da deneylerle gösterilebildi. Parathormon azlığında kemikte matriks kısmın geliştiği ve burada Ca ve P bağlanarak, kandaki miktarının azaldığı da görülür³⁰.

Parathormonun Salgılanmasına Etkili Faktörler :

Kanın Ca ve P seviyesi bu hormonun salgılanmasında birinci plânda etkilidir. Kanda kalsiyum miktarının azalması, renal ve ossear faktörlerin çıkarılmalarını uyarır. Ca miktarı yükselirse yine her iki faktörün çıkarılması engellenir. Kanda fosfatların yükselmesi yalnız renal faktörü arttırır, idrarla fosfat çıkarılması çoğalır. Kanın mineral tuzları esasen bir dereceye kadar fiziko-şimik olarak ayarlanır. Meselâ Ca'mun % 7 mg. yükselmesi

bu yolla olur. Paratiroidler ise, bunu % 10 mg. yani normal seviyeye kadar yükseltirler. Diğer hormonlarında parathormon çıkarılmasında dolaylı etkileri vardır. Adenohipofiz (Adenohypophyse) hormonları, paratiroidlerde hipersekresyon (hypersecretion) ve hiperplazi'ye (hyperplasie) neden olur. Kanda insulin azlığı, kanın Ca miktarını düşürür ve paratiroidlerde yozlaşma (degeneration) yapar. Testis hormonları ve progesteron bu bezi fazla çalıştırır, östrojen ise, engeller. Gebelikte, kanda parathormon fazlalaşır. Sinir sisteminin belirli bir etkisi yoktur. D vitamini ise kandaki Ca seviyesini yükseltmek aracılığı ile parathormon çıkarılmasını azaltmış olur. D vitaminozunda ise parathormon çıkarılması artar³⁰.

Parathormon Ünitesi :

Paratiroid hormonu, henüz ve kristalize bir şekilde elde edilememiş olduğundan ünitesi ancak biyolojik olarak belirlenmiştir. 1 parathormon ünitesi = 10 kiloluk bir köpekte, deri altına şırınga edildiği zaman 18 saat içinde kan kalsiyumunu % 5 kadar yükselten hormon miktarının % 1'ini olarak kabul edilmiştir. Buna Collip ünitesi de denir. 1 mgr. hormonun etki kuvveti 20-60 ünitedir.

Amerikan kodeksinde beşte bir Collip ünitesi = 1 U.S.P. ünitesi olarak alınmıştır. Buna göre 1 ml.lik hormon ampullerinde 80-120 U.S.P. ünitesi hormon bulunur. P³² radyoizotopu ile farelerde belirli bir P klirensi veren hormon miktarına göre ayrıca böbrek ünitesi de yapılmıştır³⁰.

BULGULAR

Bulgular makroskopik, mikroskopik ve elektron mikroskopik olarak değerlendirildi.

Makroskopik :

Genç (cinsel olgunluğa erişmemiş), ergin ve yaşlı köpek paratiroid bezleri hafif sarımsı renkte, küçük ve düzgün yüzlü olarak görüldü. Genç köpek paratiroid bezi 2x2 mm., ergin köpek paratiroid bezi 4x2 mm., yaşlı köpek paratiroid bezi ise 5,5x2,5 mm. olarak ölçüldüler. Şekilleri yuvarlak veya ovaldı. Bu ölçüleri ile, bilhassa genç köpekle, tiroid bezinin kapsülü altında oldukça güç seçilebildiler.

Mikroskopik:

Paratiroid bezlerinin ince bir kapsül ile sarılı olduğu (Şekil 7) ve bu kapsülden parankimanın içine doğru aynı yapıda ince bağ dokusu bölmelerinin (septa) ilerlediği görüldü. Parankimayı oluşturan farklı büyüklükteki parankim hücrelerinin bu septalar arasında sık kapiller ağı ile sıkı ilişkili olarak genellikle kümeler yaptığı izlendi (Şekil 8). Yer yer parankim hücrelerinin kordonlar halinde düzenlendiği de dikkati çekti (Şekil 9).

Parankimayı oluşturan hücreler genellikle sıkı bir şekilde yan yana geldiklerinden birbirlerine olan basınçları nedeni ile poligonal şekilli küçük hücreler olarak görüldüler. Çekirdekler çoğunlukla hücrenin merkezinde yuvarlak veya oval şekilli olarak izlendiler (Şekil 8,9). Sitoplazmanın açık renk boyanması ve aynı zamanda hücre zarlarının belirsizliği, buna karşın çekirdeklerinin büyük oluşundan dolayı, parankima yoğun bir şekilde yanyana gelmiş çekirdek kümeleri olarak görüldü (Şekil 10).

Yaşlı köpek paratiroid parankimasında, ergin ve genç (cinsel olgunluğa erişmemiş) köpek paratiroid bezi parankimasından farklı olarak follikül

benzeri bir yapı gözlemlendi (Şekil 11). Ayrıca bu yapının parankimada periferik olarak yer aldığı (lokalize) görüldü. Tüm yaşlı paratiroid bezinde sadece bir tane gözlenen follikül gayri muntazam bir şekilde idi. Follikül lümenini, genellikle kuboïdal şekilli silli epitel hücrelerinin oluşturduğu görüldü. Lümen eritrosit ve pembemsi bir madde ile dolu olarak izlendi. Periferik bölgede lokalize olduğunu belirttiğimiz bu follikül, hemen kapsül altından parankimanın içine doğru gayri muntazam bir şekilde sokuluyordu. Aynı yapı elektron mikroskopta gözlenemediği için follikül epitel hücrelerinin ince yapı niteliklerini görme olanağı olmadı.

Elektron mikroskopik bulgular :

Elektron mikroskopik bulgular genç (cinsel olgunluğa erişmemiş) ergin (cinsel olgunluğa erişmiş) ve yaşlı köpeklerde ayrı ayrı değerlendirildi.

I-Genç Köpekte Paratiroid Bezinin Yapısı :

Genç (cinsel olgunluğa erişmemiş) köpeklerde, paratiroid bezi parankimasının ergin ve yaşlı köpeklerdeki paratiroid bezi parankimasından farklı bir yapıya sahip olduğu saptandı. Diğer gruplarda esas hücrelerin farklı görev evrelerinde bulunan 3 tipi görülebildiği halde, cinsel olgunluğa erişmemiş köpeklerde parankimanın hemen hemen tek tip (uniform) hücrelerden oluştuğu izlendi. Bu grupta koyu esas hücrelere hiç rastlanılmadı. Ancak tek tük ara hücreler görülebildi (Şekil 12, 13). Diğer gruplarda olduğu gibi belirgin bir şekilde farklı görev evreleri gösteren farklı yapısal görünüm, bu grupta açıkça izlenemedi.

Esas hücrelerin yaygın sinusoid tipi kapillerler arasında genellikle kümeler (yığınlar) halinde bulunduğu, şekil ve büyüklük bakımından ayrıcalık gösterdiği görüldü. Fakat hücreler çoğunlukla çok kenarlı (polihedral) ve küçüktü (Şekil 12-17).

Komşu hücrelerin plazma zarları genellikle düz ve paraleldi (Şekil 18-20). Yer yer bir hücrenin girintisine, diğer bir hücre çıkıntısının girme- siyle eldiven parmağı şeklinde oluşan basit kenetlenme (interdigitasyon) alan- ları ve hücreleri birbirlerine mekanik olarak sıkıca bağlayan az sayıda desmo- zomlar izlendi (Şekil 19, 21, 28). Ayrıca bazı bölgelerde hücre zarlarının belirsizliği ve hücrelerin sıkı bir şekilde paketlenmiş çekirdek kümeleri ola- rak görüldükleri dikkati çekti (Şekil 16).

Açık esas hücrelerin çekirdekleri oldukça büyük olup, genellikle hü- crenin ortasında yuvarlak veya oval olarak görüldü (Şekil 12-19). Çekirdek için- de çoğunlukla çekirdek zarına yakın (ekzantrik) olarak yer alan çekirdekcikle- re sıklıkla rastlandı (Şekil 12-14, 18, 19). Çekirdek zarının hemen altında ve çekirdek içinde kümeler halinde yoğun kromatin (heterokromatin) tanecikleri ve aynı zamanda çekirdek zarında delikler (poruslar) belirgin olarak gözlendi (Şekil 15, 17, 19, 21, 27, 28).

Çekirdek çevresinde etrafı zarla çevrili küçük öncül salgı granülleri (prosekretuar granül) ile ilişkili granülsüz endoplazma retikulumu tubulusları ve genişlemiş veziküllerden ibaret iyi gelişmiş yaygın bir Golgi kompleksi izlendi (Şekil 15, 17, 18, 21, 22).

Protein yapımı ve salgı ürününü hazırlamakla yükümlü olan granüllü endoplazma retikulumu özellikle salgı hücrelerinde çok iyi gelişmiş olması- na karşın gelişmekte olan köpek paratiroid bezi parankim hücrelerinde sey- rek olarak dağılmış granüllü keseciklerden ve tubuluslardan oluştuğu dikkati çekti (Şekil 15, 17-20). Ribozomlar ya esas hücrelerin sitoplazmaları içine serbest dağılmış yahut endoplazma retikulumu zarlarına tutunmuş olarak görüldü (Şekil 21, 24-26).

Normal, fizyolojik ve patolojik koşullarda en çok değişiklik gösteren hücre organeli mitokondrionlar, köpek paratiroid parankim hücrelerinde

genellikle çubuk şeklinde izlendi. Fakat arada farklı şekilde ve büyüklükte mitokondrionlarda görüldü (Şekil 14-16, 17).

Salgı granülleri her hücrede görülmedi. Çoğu kez hücrelerde, Golgi bölgesinde az sayıda izlendi (Şekil 18, 22, 23). Ayrıca genç köpek paratiroid bezi parankim hücrelerinde unit zarla çevrili yuvarlak lizozomlara da seyrek olarak rastlandı (Şekil 15, 16, 18).

Bu hücrelerin büyük çoğunluğunda irili ufaklı çok sayıda vakuollerin varlığı görüldü (Şekil 21-25). Vakuollerin çoğu boşalmış olduğu halde bazılarında az yoğun bir materyelin bulunduğu izlendi (Şekil 17, 21, 25).

Esas hücrelerin sinusoid tipi kapillerlere bakan yüzlerinde bir eksternal lamınanın varlığı izlendi (Şekil 13, 18-20, 25, 26). Kapiller endotel hücrelerine ait bazal laminada, belirgin olarak görüldü (Şekil 20, 25, 26).

Parankimayı oluşturan bu hücreler arasında tek tük görüldüğünü belirttiğimiz, ara hücrelerin ince yapı özellikleri yukarıda ayrıntılarını verdiğimiz bu hücrelerden, tamamen farklı görünümde idi (Şekil 13, 14, 29). Şekil 29'da iki ara tip esas hücre yanyana izlenmektedir. Bu hücrelerin oval biçimde olduğu ve hücre zarlarının yer yer belirsizliği saptandı. Çekirdek hücre bedenine uygun oval biçimde, bir kutbundan derin yarıklı ve hücre zarına oldukça yakın (ekzantrik) olarak görüldü (Şekil 29). Organel ve inkluzyon bakımından fakir olduğu hemen gözlenebilen bu iki hücrede farklı yoğunlukta, az sayıda mitokondrionlar, tek tük vakuol, lipid damlacıkları ve lizozomlar görüldü. Ara tip esas hücrelerin dikkate değer bir özelliği, sahaya hakim olan sıkık esas hücrelerden daha büyük oluşları idi (Şekil 29).

II-Ergin Köpek Paratiroid Bezinin Yapısı :

Ergin (cinsel olgunluğa erişmiş) köpek paratiroid bezinde parankimayı oluşturan esas hücrelerin farklı görev evrelerinde bulunan, her üç tipi de kolaylıkla izlendi. Parankimayı oluşturan hücrelerin çoğunluğunu, genç köpek paratiroid parankimasında olduğu gibi açık hücrelerin meydana getirdiği görüldü (Şekil 30-33). Koyu esas hücreler bu hücreler arasında yer yer kor-donlar halinde (Şekil 34-36). Ara hücreler ise yine açık esas hücreler arasında tek tek veya küçük gruplar halinde izlendi (Şekil 37 a, 37 b). Parankimanın büyük çoğunluğunu oluşturan açık esas hücrelerin, sıkıca yanyana gelerek geniş hücre yığınları şeklinde toplandığı görüldü (Şekil 30-36). Aynı zamanda, bu hücrelerin aktif bir hücrenin genel ince yapı niteliklerini gösterdiği saptandı. Bu hücrelerin biçim ve büyüklük bakımından ayrıcalık gösterdiği, bazılarının küçük ve yuvarlak, bazılarının da yine yuvarlak fakat diğerlerine göre büyük olduğu görüldü. Bir kısım hücrelerin de oval şekilde biçimlendiği izlendi (Şekil 30-36).

Komşu hücre zarlarının çoğunlukla birbirine paralel olduğu, yer yer karşılıklı basit kenetlenmeler gösterdiği ve seyrek desmozomların varlığı gözlemlendi (Şekil 38-40, 42-44, 47).

Biçim bakımından ayrıcalık gösteren bu hücrelerin çekirdekleride, bedenlerine uygun olarak yuvarlak veya oval şekilli idi (Şekil 33, 34, 39, 42, 44, 46). Kromatin tanecikleri hemen çekirdek zarı altında ve karyoplazma içinde küçük kümeler halinde yoğunlaşmıştı (Şekil 39-44, 48). Çekirdeğin; genellikle ökromatinden zengin olduğu ve sitoplazmaya oranla büyüklüğü dik-kati çekti. Ayrıca çoğu açık esas hücrelerde çekirdekcikler belirgindi (Şekil 38, 43, 44, 46, 48).

ibaret oldukça iyi gelişmiş büyük bir Golgi kompleksi gözlemlendi (Şekil 40, 42-45, 51).

Yine salgı ve protein yapımı ile son derece yakından ilgili olan granüllü endoplazma retikulumunun, bu hücrelerde iyi geliştiği ve hücrenin her tarafına dağılmış granüllü keseciklerden ve tubuluslardan oluştuğu görüldü. Bu granüllü keseciklerin oldukça genişlemiş olduğunda dikkati çekti (Şekil 38, 39, 42-44, 46, 47).

En küçük hücre organeli ve protein sentezinin aktif yerleri ve yapıları olan ribozomların ise, granüllü endoplazma retikulumu zarlarına tutunmuş olduğu ve aynı zamanda sitoplazmada tek tek (monomer) ribozomlar veya kümeler (polizom-rozet) halinde dağıldığı görüldü (Şekil 42-44, 47).

Hücrenin enerji merkezi olarak kabul edilen mitokondrionlar, sitoplazmada farklı sayılarda izlendi. Biçim olarak genellikle çubuk ve yuvarlak şekilde olup kristalleri belirgindi (Şekil 38, 39, 43, 45-47). Ayrıca bir kısım mitokondrionların, genişlemiş granüllü endoplazma retikulumu kese ve tubulusları ile yakın ilişkide olduğu saptandı (Şekil 46).

Hücre içindeki artıkların ve hücreye dışardan giren yabancı maddelerin sindirimi ile görevli, tek unit zarla çevrili lizozomlara seyrek olarak rastlandı (Şekil 47, 48).

Her hücrede gözlenemeyen salgı granülleri, irili ufaklı koyu yuvarlak granüller olarak bazı hücrelerde saptandı (Şekil 40, 41, 45).

Bu hücrelerin sitoplazmalarında çeşitli büyüklük ve yoğunlukta lipid damlacıklarına ve bunların yanı sıra içi boşalmış damlacıklara da rastlandı (Şekil 38, 42-45, 48). Ergin köpek paratiroid bezi parankim hücrelerinde gözlenen lipid inkluzyonları, genç köpek paratiroid bezi parankim hücrelerinde gözlenenden daha sıklıkla.

Ergin köpek paratiroid bezi parankimasını oluşturan diğer hücre tipi koyu esas hücreler, biçim ve büyüklük bakımından farklıdır. Bunlar açık hücrelere komşu olarak ya tek tek ya da kordonlar halinde gözlemlendi (Şekil 34, 35). Biçim olarak bu hücrelerin, açık esas hücrelere kıyasla daha düzensiz biçimli ve bazı açık esas hücrelerden küçük olduğu görüldü (Şekil 34, 35, 49). Sitoplazmanın ve çekirdeğin aynı yoğunlukta olduğu, ayrıca çekirdeklerinin sitoplazmaya kıyasla büyüklüğü gözlemlendi (Şekil 49, 50).

Bazı koyu esas hücrelerde seyrek granüllü endoplazma retikulumu, az sayıda mitokondrionlar, bazılarında ise, oldukça iyi gelişmiş Golgi kompleksi, seyrek mitokondrionlar, granüllü endoplazma retikulumu, bol sayıda ribozom tanecikleri ve tek tük lipid damlacıkları saptandı (Şekil 49-51). Ayrıca bu hücrelerde sitoplazma içerisinde myelin benzeri şekiller dikkati çekti (Şekil 50, 51).

Sitoplazmanın ve mitokondrion matriksinin yoğunluklarının hemen hemen aynı olduğu görüldü (Şekil 49-51). Düzensiz sınırlı, hatta köşeli olarak gözlenen bu hücrelerin ince sitoplazma uzantılarının yer yer açık esas hücrelerin arasına doğru sokulduğu izlendi (Şekil 50).

Parankimayı oluşturan üçüncü tip hücre ise, ara tip esas hücrelerdi. Bu hücrelerinde, açık esas hücreler arasında genellikle tek tek (Şekil 37 a) yerleştikleri, bazen de üçlü dörtilü gruplar oluşturdukları görüldü (Şekil 37 a). Parankimayı oluşturan diğer hücrelere göre (açık ve koyu esas hücreler), bu hücrelerin daha büyük oldukları saptandı. Ayrıca çekirdeğinde iri olduğu ve sitoplazmanın çekirdek çevresinde halka şeklinde dar bir alanı kapsadığı görüldü (Şekil 37 b). Hücrelerin organel yönünden son derece fakir oldukları izlendi. Bu hücrelerin sitoplazmalarında vakuolleşme ve ribozomlar dikkati çekti. Ara hücrelerde oldukça iyi gelişmiş bir çekirdekte gözlemlendi (Şekil 37 a).

III-Yaşlı Köpek Paratiroid Bezinin Yapısı :

Yaşlı köpek paratiroid bezi parankimasında, ergin köpek paratiroid bezinde olduğu gibi, farklı görev evrelerinde bulunan esas hücrelerden oluştuğu görüldü (Şekil 52). Yaşlı köpek paratiroid bezi parankimasında da çoğunluğu açık esas hücrelerin meydana getirdiği izlendi. Diğer gruplarda olduğu gibi, koyu hücreler, çoğunluğu oluşturan açık esas hücreler arasında tek tek (Şekil 52, 54, 64, 67).veya küçük gruplar halinde görüldü (Şekil 53-55, 66).

Sıkıca yan yana gelerek yığınlar oluşturan açık hücrelerin genellikle yuvarlak veya oval olduğu görüldü (Şekil 52, 54). Fakat yer yer de, hücrelerin sıkıca bir araya gelmeleri sonucu birbirlerine olan basınçları nedeniyle, çok kenarlı (polyedral) biçimlerde izlendi (Şekil 52). Böylece diğer gruplardan farklı bir ayrıcalık göstermediği saptandı.

Açık esas hücrelerde, komşu hücrelerin hücre zarları diğer gruplarda olduğu gibi, düz ve paraleldi (Şekil 52, 54, 61, 62). Yer yer hücreler arasında yan katlantılar (interdigitasyon) görüldü. Bu katlantılar bazı bölgelerde oldukça basit (Şekil 57, 60, 64, 66, 67), bazı yerlerde de daha karmaşık biçimde izlendi (Şekil 58). Genç ve ergin gruplarda seyrekte olsa gözlenebilen desmozomlara, yaşlı köpek paratiroid parankimasında rastlanmadı.

Hücre çekirdekleri genellikle yuvarlaktı, fakat düzgün olmayan çekirdekler de gözlemlendi (Şekil 57-58). Bazı hücrelerde çekirdeğin çok büyük olduğu görüldü (Şekil 60, 61). Nadiren iki çekirdekli hücrelere de rastlandı (Şekil 60). Çekirdek zarı ve porusları belirgin olarak gözlemlendi (Şekil 59-60).

Golgi kompleksinin ve granüllü endoplazma retikulumunun çok iyi geliştiği görüldü (Şekil 57, 58, 61, 62).

Hücrenin temel yapılarından olan mitokondrionlarda, diğer gruplarda izleyemediğimiz çok belirgin değişiklikler gözlemlendi. Yaşlı köpek paratiroid parankimasını oluşturan bu açık esas hücrelerde normal görünümlü

mitokondrionların yanı sıra, ileri derecede bozulmuş mitokondrionlarda göz-
lendi (Şekil 59-62, 64). Normal mitokondrionlar genellikle çubuk şeklinde,
kristalları belirgin, matriksleri orta derecede yoğun olarak izlendi (Şekil 58,
61, 62, 65).

Sitoplazmada çok sayıda ribozomlara (Şekil 58-60), tek tük lipid
damlacıklarına (Şekil 58, 60, 67) ve ayrıca lizozomlara (Şekil 57-60) da rast-
landı.

Salgı granülleri her hücrede görülmemekle beraber, bazı hücreler-
de küçük koyu tanecikler olarak az sayıda Golgi kompleksi bölgesinde gözlen-
di (Şekil 61). Ayrıca sitoplazmada çok sayıda vakuol saptandı (Şekil 61-63).

Parankimayı oluşturan diğer hücre tipi koyu esas hücreler ise, çok
kenarlı olarak gözlendi (Şekil 52, 54). Koyu hücrelerin sitoplazma uzantıla-
rının yer yer açık esas hücrelerin arasına sokulduğu görüldü (Şekil 52, 67).

Komşu hücre zarları fazla girintili çıkıntılı olmayıp, aralarında
basit bağlantılar (interdiğitasyon) izlendi (Şekil 64-68).

Çekirdek ve sitoplazmanın aynı yoğunlukta olduğu saptandı (Şekil 64-
67). Çekirdek, bazı koyu esas hücrelerde hücre bedenine uygun olarak oval,
bazı koyu esas hücrelerde ise, gayri muntazam idi (Şekil 64-67). Çekirdek
sitoplazmaya oranla genellikle büyük ve çekirdekcik oldukça belirgindi (Şekil
64). Çekirdeklerde kromatin çoğunlukla homojen ve yoğundu (Şekil 64-68).

Sitoplazmada en belirgin organel mitokondrionlardı. Mitokondrion-
lar, genellikle çubuk veya yuvarlak şekilli idi. Kristalları belirgindi, matriks-
lerinin yoğunluğu sitoplazma ve çekirdek ile aynı idi (Şekil 64-68). Açık esas
hücrelerde, mitokondrionlarda gözlenen yapı bozukluğu, koyu esas hücrelerde-
ki mitokondrionlarda o kadar belirgin bir şekilde izlenemedi. Seyrek granül-
lü endoplazma retikulumu tubulusları ve serbest ribozomlar saptandı (Şekil 64-
68). Sitoplazmada ayrıca myelin benzeri şekiller de gözlendi (Şekil 64-69).

Koyu esas hücrelerde açık esas hücrelere kıyasla çok sayıda lipid granülleri-
ne, vakuollere ve tek tük sekonder lizozomlara rastlandı (Şekil 68).

Parankimayı oluşturan üçüncü hücreler (ara hücre), diğer gruplar-
dan farklı olarak biraz daha fazla idi (Şekil 55). Fakat yaşlı grupta gözle-
nen ara hücrelerin ince yapı niteliklerinin, diğer gruplardan büyük bir ayrı-
calık göstermediği saptandı (Şekil 68-72). Genellikle organel ve inkluzyon-
lardan fakir bir sitoplazma içinde, oldukça büyük ve yer yer yoğun kromatin
kitleleri gösteren çekirdekler gözlemlendi (Şekil 69-72). Çekirdek zarı ve porus-
lar belirgindi. Poruslardan ışınal olarak çekirdek materyelinin sitoplaz-
maya doğru verildiği kanısını uyandıran görünümler dikkati çekti (Şekil 69,
70). Sitoplazma içinde oldukça koyu tek tük mitokondrionlar, lipid inkluzyon-
ları, serbest ribozomlar gözlemlendi (Şekil 69, 70, 72). Bazı ara hücrelerde de
az sayıda granüllü endoplazma retikulumu tubulusları ve çok iyi gelişmiş
Golgi kompleksi dikkati çekti (Şekil 68, 69, 71).

Genç, Ergin ve Yaşlı Köpek Paratiroid Bezinde

Damarlar, Bağ Dokusu ve Sinirler

Genç, ergin ve yaşlı köpek paratiroid bezinde stroma ve stromadaki
damar dağılımı belirgin bir ayrıcalık göstermedi. Ancak yaşlı köpeklerde,
stromanın daha fazla olduğu söylenebilir. Her üç grupta da kapillerler, ar-
terioller ve venüller kendilerine özgü yapıları ile izlendi.

Kapillerler :

Parankim hücrelerinin hemen yakınında, ince gevşek bir bağ dokusu
içinde gözlemlendiler. İnce duvarlı olan bu kapillerler bir veya birkaç endotel
hücre ile çevrili olarak izlendi. Belirgin ve kesintisiz bir bazal lamina-
ya oturan ve kapiller duvarının esas tabakasını oluşturan endotelin tek sıra
çok yassı, ince devamlı bir membran halinde kapillerlerin iç yüzünü döşediği

görüldü. Endotel hücrelerinin çekirdeği kapsayan sitoplazma kısmı lümene doğru bir kabarıklık göstermekte idi. Çekirdeğin dışında kalan sitoplazma kısımları ise, ileri derecede ince idi. Fakat bazı kapillerler de, çekirdeğin izlenemediği ileri derecede yassı endotel hücrelerine de rastlandı. Kapiller endotelinin, çekirdek taşımayan ince sitoplazma kısımlarının yer yer bütünlüğünün kesintiye uğradığı ve küçük açıklıklar (pencere) gösterecek şekilde biçimlendiği görüldü. Komşu kapiller endotel hücreleri arasında interdijitasyonlar ve endotel hücrelerinin bazal yüzlerinde sitoplazmanın psödopot benzeri ayaklar yapacak şekilde girintili çıkıntılı biçimlendiği görüldü. Bu endotel hücrelerinde sitoplazmanın çekirdeği kapsayan bölümünde organellerin yoğunlaştığı, belirgin bir Golgi kompleksinin, seyrek granüllü endoplazma retikulumu tüplerinin, pinositotik veziküllerin ve mitokondrionların varlığı izlendi. Endotel hücrelerinin apikal yüzünde, lümene doğru uzanan düzensiz mikrovillus benzeri farklılıklar oldukça belirgindi.

Endotel hücrelerinin ışık mikroskopu ile yuvarlak gözlenen çekirdeklerinin elektron mikroskopta oldukça girintili çıkıntılı ve büyük olduğu gözlemlendi.

Kapillerler, bazal laminanın dışında perisitlerle çevrili olarak gözlemlendi. Bu özel hücrelerin kapiller duvarı dış yüzünden dar bir aralıkla ayrıldığı ve kapiller etrafında devamlı olmayan bir hücre katı oluşturduğu görüldü. Bu perisitlerin kapillerleri çepeçevre kuşatan uzun uzantıları olduğu izlendi. Perisitlerde çekirdek hafif oval veya girintili çıkıntılı idi. Sitoplazmada organeller belirgin değildi. Ancak mitokondrionlara, granüllü endoplazma retikulumu tüplerine rastlandı. Perisitler oldukça belirgin bir bazal lamina ile çevrilmiş ve dıştan kollagen demetlerle desteklenmişti.

Arterioller :

Birden fazla endotel hücreleri ile çevrili ve kapillerlere kıyasla daha büyük, geniş lümenli damarlar olarak belirlendi. Damar duvarında düz kas gömleği bazen tek, bazen de iki sıra yapacak şekilde idi. Damar endoteli bilinen kendine özgü yapıda gözlemlendi. Endotel hücrelerinin bazal yüzlerinde bu damarlara özgü bazal çıkıntılar (myoendotelial bağlantı) görüldü. Endotel hücrelerinin çekirdeklerinin bulunduğu sitoplazma bölgesinin lümenine doğru kabardığı ve çekirdeklerin oldukça girintili çıkıntılı olduğu izlendi. Endotel hücreleri apikal yüzde düzensiz mikrovilluslar gösteriyordu. Sitoplazmada ribozomlar, pinositotik veziküller, mitokondrionlar, granüllü endoplazma retikulumu tüpleri gözlemlendi. Endoteli çevreleyen bazal lamina oldukça belirgindi. Bazal lamina dıştan koyu boyanmış hücrelerle ve kollagen demetlerle çevrilmişti.

Venüller :

Çok ince bir endotelin çevrelediği ve oldukça geniş lümenli olarak gözlemlendi. Endotel hücrelerinin belirgin bir bazal laminaya oturduğu görüldü. Endotel hücreleri ileri derecede yassı ve lumene doğru olan kabarıklığı daha az belirgindi. Damar duvarında belirgin bir kas gömleğinin izlenememesi nedeniyle post kapiller ven olarak tanımlanabilir. Hiç düz kas hücreleri kapsamayan venül duvarı sadece endotelden yapılmış gibi gözlemlendi. Endotelin çevre bağ dokusu ile devam eden kollagen liflerden zengin ince bir bağ dokusu ile desteklendiği görüldü.

Bağ Dokusu :

Genç, ergin ve yaşlı gruplarda paratiroid bezinde parankima-stroma oranında fazla bir ayrıcalık dikkati çekmedi. Bağ dokusunu oluşturan kollagen teller ve fibroblastlar kendilerine özgü yapıları ile belirgindi.

Ayrıca bağ dokusunda özellikle damarlar çevresinde onlarla sıkı komşulukta mast hücreleri ve plasma hücreleri görüldü. Özellikle yaşlı grupta olmak üzere her üç grupta gerek mast gerekse plasma hücrelerine sıklıkla rastlandı. Bağ dokusu içinde, damar duvarına yakın yerleşmiş olan plasma hücreleri, sitoplazmalarının ve çekirdeklerinin kendilerine özgü ince yapıları ile belirgin olarak gözlemlendi. Çekirdek büyük olup hücrede ekzantrik yerleşmişti ve kromatin dağılımı özel yapısı ile hemen göze çarpıyordu. Granül- lü endoplazma retikulumu tüpleri sitoplazmanın büyük bir kısmını kapsamıştı. Hücre unit zarı bazı bölgelerde girintili çıkıntılı bir görünümde idi.

Bağ dokusunda damarlarla yakın komşulukta gözlediğimiz mast hücrelerinin sitoplazmaları salgı granülleri ile dolu idi. Çekirdek bazı mast hücrelerinde seçilebildiği halde bazılarında granüllerle maskelenmişti. Heterokromatini fazla olan çekirdek oval veya yuvarlak şekilde idi. Genellikle içi boş salgı granülleri birbirlerine açılarak sitoplazmanın büyük kısmını kaplayan vakuoller oluşturuyordu. Bazı salgı granüllerinin içinde tanecikli bir yapı seçildi. Sitoplazma salgı granülleri ile tıkabasa dolu olduğu için diğer organelleri seçme olanağı sağlanamadı. Bazı mast hücrelerinin sitoplazmasında mitokondrionlar ayırt edildi.

Sinirler:

Bağ dokusu içinde damarlarla yakın ilişkide çok sayıda yalnız myelin- linsiz sinir telleri görüldü.

TARTIŞMA

Bu çalışmanın amacı, farklı yaş gruplarında köpek paratiroid bezinin, ışık mikroskopu ve elektron mikroskopu düzeylerinde kıyaslı olarak yapısını ortaya koymaktadır.

Köpek paratiroid bezi parankimasında açık, koyu ve ara hücreler olmak üzere üç ayrı hücre tipi gözlemlendi. Fakat bunların ayrı ayrı hücreler olmadığı, aynı parankim hücrelerinin farklı görev evrelerine ait hücreler olduğu saptandı. Köpek paratiroid bezinde glikojenden ve mitokondrionlardan son derece zengin oksifil hücrelere rastlanılmadı. Parankimanın farklı görev evrelerindeki esas hücrelerden oluştuğu görüldü.

İnce yapı yönünden bütün endokrin bezlerin ortak pek çok niteliği paratiroid dokusuna da özgüdür. Fakat paratiroid bezinde hücre tiplerinin sınıflandırılması (klasifikasyon) henüz çözüm bekleyen bir sorundur. Roth¹⁸¹ normal ve patolojik paratiroid bezlerinde, ışık mikroskopu ile yaptığı çalışmalarla paratiroid hücre tipleri sınıflandırmasının ilk temelini atmıştır. Bu sınıflandırma ile esas hücreler açık ve koyu hücreler olarak ikiye ayrılmıştır. Açık esas hücreler glikojenden zengin, hafif geniş ve inaktif, esas hücreler olarak, koyu esas hücreler ise glikojenden fakir, nisbeten küçük ve aktif esas hücreler olarak tanımlanmıştır.

Çeşitli memeli türlerinde hücre tipleri değişiklik göstermektedir. Bu nedenle köpeklerde yaptığımız bu çalışmada farklı yaş gruplarında paratiroid bezlerinin kapsadığı hücre tipleri gösterildi. Bulgularımız farklı yaş gruplarında ayrı ayrı değerlendirildi, hem kendi aralarında hemde filogenetik evrim dizisinde diğer hayvan türleri ile tartışıldı.

Bazı türlerde paratiroid bezlerinin parankiması esas ve oksifil hücreleri kapsadığı halde^{11, 15, 16, 40, 41, 104, 107, 151, 161} diğer bazı türler^{11,} 17, 28, 36, 38, 52, 54, 58, 66, 81, 83, 37, 101, 102, 104, 107-109, 126, 145, 146 tamamen esas hücrelerden ibarettir. Yapılan çok sayıdaki araştırmalar paratiroid bezinin histokimyası ve ince yapısı açısından faydalı olmuş, fakat yapı - görev arasındaki ilişki ise, hâlâ açıklık kazanamamıştır. Araştırmacılar, bu yönünde açıklığa kavuşması için aşağı sınıf canlılar üzerinde de çalışarak bulgularını diğer türlerin örneğin; vertebralıların paratiroid bezinde normal ve deneysel koşullar altında yapılan çalışmalar sonucu elde edilen bulgularla karşılaştırmışlardır. Genellikle sonuçlar tatmin edici olmamakla beraber geleceğe kuşkusuz yön vericidir.

Amfibilerin paratiroid bezi üzerinde yapılan çalışmalar oldukça çoktur ve birkaç tür (urodeles'ler) hariç hemen hemen bütün türler en ince ayrıntılarına kadar incelenmiştir. Buna rağmen amfibilerin paratiroid bezlerinin yapısı hakkında hâlâ cevaplandırılması gereken pek çok hususlar vardır¹³⁸.

Paratiroid bezinin parankimasını oluşturan hücreler esas ve oksifil hücreler olmak üzere memelilerde iki esas grupta sınıflandırılabilirdiği halde, bir kaç vak'a istisna edilecek olursa amfibilerde yalnız bir tip hücre gözlenmiştir^{9, 13, 66, 67, 101, 102, 125, 138}. Son zamanlarda esas hücreler hem memelilerde^{15, 16, 17, 28, 36, 38, 40, 55, 58, 62, 85-87, 107, 108, 145, 146, 161, 162, 168,} ¹⁶⁹ hem de amfibilerde^{66, 67, 125, 138} koyu ve açık olmak üzere iki esas tipe ayrılmıştır. Daha sonra bu hücre tiplerinin (koyu-açık) aktif ve inaktif olmak üzere değişik görev evrelerindeki aynı hücre tipi olduğu elektron mikroskopta da gösterilmiştir^{15, 16, 18, 40, 61, 71, 80, 86, 104, 107, 109, 130}.

Amfibilerde yapılan çalışmaların sonucuna göre paratiroid bezi hücrelerine yapı ve görev açısından mevsim değişiklikleri etkir⁶⁶.

Isono⁶⁶ Triturus Pyrrhogasterler de parankima hücrelerinin çoğunun koyu boyanan hücreler olduğunu, bunlar arasında bir miktar açık hücrelerin bulunduğunu bütün mevsimler boyunca izlediğini belirtmiştir.

Rizkulla¹²⁵ da paratiroid bezinde epitel hücrelerinin kitleler veya kordonlar yaptığını, kan damarlarının ve kapillerlerin parankimada eşit olarak dağıldığını görmüştür. Parankimayı oluşturan hücreleri açık ve koyu olarak izlediğini, çoğunlukla periferik bölgede koyu, santral bölgede de açık boyanan hücrelerin bulunduğunu rapor etmiştir. Ayrıca açık olarak boyanan hücreleri belki rejenerasyon merkezi, koyu boyanan hücreleride dejenerasyon bölgeleri olabileceği şeklinde yorumlamıştır.

Montsko, Benedeczky ve Tigyi¹⁰¹, yaptıkları elektron mikroskopu çalışmalarında, bezi meydana getiren hücrelerin açık ve koyu hücreler olarak bölgesellik göstermediklerini, hücrelerin aynı yapısal görünüme sahip olduklarını belirtmektedirler.

Amfibilerde genellikle komşu hücre membranları düzdür. Çekirdek oldukça büyüktür. Karyoplazma uniform yoğunluktadır ve iki çekirdekcik kapsar. Çok sayıda uzun mitokondrionlar vardır. Golgi kompleksi iyi gelişmiş olup veziküllü ve lamelli şekildedir. Sitoplazmada çok sayıda iki tip granül görülür. Lipoid damlacıkları esas olarak çekirdek etrafında yerleşir ve ozmiofilik görünümlü ve zarla çevrili değildir. Bu lipid damlacıklarının düzensiz şekilleri yağ hücrelerinin lipoid damlacıklarından kolaylıkla ayrılmasını sağlar¹⁰¹.

Isono⁶⁸ amfibi (Triturus Pyrrhogaster) paratiroid bezinin glikojen kapsamının mevsimlere bağlı olarak ne gibi değişiklikler gösterebileceğini incelemiştir. Bezin en fazla glikojeni kışın kapsadığını, şubatın sonunda glikojen miktarının yavaş yavaş azaldığını ve yazın en az miktara

ulaştığını ve yazın sonundan itibaren tekrar yavaş yavaş artmağa başladığını izlemiştir. Kışın glikojen miktarının bol olması paratiroid bezinin hipofonksiyonunu ve yazın glikojen miktarının az olması ise bezin hiperfonksiyonunu akla getirmektedir.

Setoguti¹³⁸ ise kış uykusunda iken amfibilerin (*Triturus Pyrrhogaster*) paratiroid bezlerini incelemiştir ve parankimayı meydana getiren hücreleri bazal hücreler ve suprabazal hücreler olmak üzere iki esas tipe ayırmıştır. Bazal hücreleri bazal lamina üzerindeki yerleşimleri, sitoplazmalarında mikrofilamanları ve az miktarda hücre organelleri ile, suprabazal hücreleri ise, suprabazal yerleşimleri, az miktarda sitoplazma mikrofilamanları, çok sayıda hücre organelleri ile tanımlamıştır. Subrabazal hücrelerin diğer amfibilerdeki esas hücreleri hatırlattığı ve bazal hücrelerinde bugüne kadar tariflenen herhangi bir türün paratiroid bezinde görülmediğini açıklamıştır. Bu hücrelerin salgı yapımından çok suprabazal hücreleri destekleyen bir rol oynayabileceğini ileri sürmüştür. Suprabazal hücrelerde ise etrafı gevşek bir zarla sarılı çok sayıda orta derecede koyu granüller ve birçok veziküllerle birlikte olan iyi gelişmiş bir Golgi kompleksinin bulunduğunu gözlemiştir. Golgi sahasında görülen bu koyu granüller hem memelilerde^{15,17,18,26,54,97,104,108,109,130,145,146} ve hem de diğer amfibilerdeki⁸¹ sekresyon granüllerinin öncüleri olarak tarif edilmiş bulunmaktadır.¹²⁶ Bu granüllerden başka daha büyük yuvarlak veya düzensiz bir şekilde zara bağlı dens cisimleri Golgi sahasının içinde veya dışında izlenmiştir. Araştırmacı¹³⁸ bu homogen ve dens görünümdeki yuvarlak cisimlerin memelilerin^{15,17,18,26,40,54,58,61,79,97,104,107,108,109,130,132,133,145,146,161} ve diğer amfibilerin^{81,101,102,126} paratiroid bezinde rapor edilen salgı granülleri ile aynı olduğunu kabul etmişlerdir. Setoguti¹³⁸ bazal hücreler ile suprabazal hücreler arasında geçiş olan hücrelere rastlanmadığını ve bazal

hücrelerin periferik sitoplazmalarında görülen koyu granüllerin sekresyon granüllerinden çok lizozomlara daha çok benzediğini kabul etmiştir.

Lange ve Brehm⁸¹; Hara, Isono ve Fujii⁵⁴; Montsko, Benedeczky ve Tiggi¹⁰¹; Montsko ve arkadaşları¹⁰²; Hara ve Yamada^{56, 59}; Coleman²¹; Rogers¹²⁶, amfibi grubundan sayılan kurbağa ve karakurbağanın paratiroid bezinin ince yapısını araştırmışlardır. Genellikle paratiroid bezinin bilinen ince yapıya sahip olduğu gösterilmiştir. Kurbağa (*Rana clamitans*) paratiroid bezi parankimasında açık ve koyu hücreler gözlenmiştir^{21, 126}. Parankimanın ana hücrelerinin ribozomlar, sekresyon granülleri, mitokondrionlar ve aktif Golgi kompleksi ile dolu koyu hücreler olduğu Rogers¹²⁶ tarafından gözlenmiştir. Yani memeli paratiroid bezinde gözlenen ve hücre aktivitesi ile açıklanan açık ve koyu hücreler kurbağalarda da gözlenmektedir. Karakurbağa ve kurbağa paratiroidlerinin epitelial hücreleri bir bazal lamina ile organ kapsülünden ayrılmıştır. Epitelial hücreler birbirleri ile sıkıca paketlenmiştir. Komşu hücrelerin hücre membranları çok kere interdigitasyonludur⁸¹. Rogers¹²⁶ ise, komşu hücre zarları arasında desmozomların bulunduğunu göstermiş ve açık hücrelerde büyük glikojen sahalarının varlığını bildirmiştir. Lange ve Brehm⁶⁶ tarafından gözlenen ışık mikroskopu bulguları karakurbağa (*Bufo vulgaris*) paratiroidinin çevresel ve merkezi hücreleri arasında bazı farklar açığa çıkarmıştır. Merkezdeki hücreler koyu çekirdek ve koyu sitoplazma, birkaç mitokondrion, vezikül ve koyu granüller gösterir. Çevredeki hücreler daha büyüktür. Bu hücreler oldukça berrak olup iyi gelişmiş organeller kapsar. Sitoplazmada gözlenen inkluzyonlar memeli paratiroid hücrelerinin salgı granüllerine çok benzediği araştırmacılar tarafından tarif edilmiştir. 0,1 - 1,5 mikron çapında etrafı zarla çevrili koyu granüllü materyal karakurbağa ve kurbağa (*Rana temporana*) paratiroidlerinin genellikle açık hücrelerinde bulunmaktadır⁸¹. Fakat kurbağa ve karakurbağa

salgı granülleri arasında belirgin büyüklük farkı vardır. Kurbağa açık hücrelerinde granüller ölçüldüğünde 1,5 mikron, karakurbağa hücrelerindeki ise 0,6 mikronu geçmiyordu. Karakurbağa paratiroid hücrelerinde en geniş salgı granülleri dinlenme evresinde bulunmuştur. Ayrıca salgı granüllerinin büyüklüğü uyarılmış kurbağalarda artmamıştır⁸¹. Kurbağa ve karakurbağa paratiroidlerinin açık hücrelerinde iyi gelişmiş Golgi kompleksi görülmüştür. Davis ve Enders^{26,27} fare paratiroidinde tamamen benzer yapılar göstermişlerdir. Kurbağalarda paratiroid bezi en aktif halde iken adeta açık hücreler tarafından meydana gelmiş gibidir. Bunun tersi paratiroid bezi dinlenme evresinde iken daha koyu ve daha küçük hücrelerden oluştuğu görülür⁸¹. Ayrıca yapılan histokimyasal çalışmalar (glikojen, bazofilik materyal, granüller ve enzimler) neticesi elde edilen bulgular kurbağa ve karakurbağa paratiroid açık hücrelerinin aktifliğini destekler⁸¹. Buna benzer bulgular fare paratiroidinde de gözlenmiştir^{55,62,85,100,160,163,167}. Kurbağa ve karakurbağa paratiroidlerinin açık esas hücrelerinde iyi gelişmiş Golgi kompleksi görülmüştür⁸¹. Glikojen çevresel açık hücrelerde kışın en yüksek ve yazın en düşük orandadır⁶⁵.

Lipidlerin ilkbahar ve kış aylarında kurbağa ve karakurbağanın paratiroidlerinin çevresel hücrelerinde var olduğu gösterilmiştir. Lipidler yaz mevsiminde ve hatta hayvanlar sıcak etkisine bırakıldıktan sonra görülmemiştir⁹.

Hara ve Yamada⁵⁶, hücre içi vakuollerin kışın ve ilkbaharın başlarında nötral yağlar ve fosfolipidleri kapsadığını göstermişlerdir.

Karakurbağa paratiroidlerinde DDD-diaze-blue-B reaktif granüller gösterildi ve bunların yazın çok fazla arttığı saptandı¹⁶³.

Brehm⁹ çevresel açık hücrelerde bezin merkezi hücrelerinden daha büyük miktarda belirli oksidatif enzimlerin varlığını gösterdi.

Kurbağa ve karakurbağa paratiroid bezlerinde subendotelial mesafeye açılan intersellüler kanallar görülmüştür¹²⁶. Endotel hücreleri içinde ve intersellüler kanallarda salgı granülleri görülmemiştir. Ancak endotel hücreleri içinde salgı granüllerini andıran dehis cisimler görülmüştür.

Rogers¹²⁶ tarafından yapılan bu çalışmanın bulgularına göre, salgı granüllerinin endotel hücresinden kana geçtiği varsayımı kanıtlanmamaktadır.

Nunez ve arkadaşları¹¹¹, kış uykusunda yarasaların paratiroid bezlerinin esas hücrelerinde gözlenen değişiklikleri ince yapı düzeyinde incelemişlerdir. Yapısal olarak kış uykusunun başında hücrelerde aktivite artmakta, sonunda ise azalmaktadır. Uykunun erken devirlerinde en önemli değişiklikler granüllü endoplazma retikulumu tüplerinde genişleme, Golgi kompleksi ile ilişkili öncül salgı granüllerinde ve olgun salgı granüllerinde sayıca artma ve sitoplazmada pek çok lipid damlacığının belirmesi olarak özetlenebilir. Lipid damlacıkları olanağın dışında bir olgu olarak mitokondrionlarla ve glikojen ile yakın ilişki göstermektedir. Yine kış uykusunun erken devirlerinde intersellüler mesafelerde artma ve salgı granüllerinde hücre zarına yakın yerlerde toplanma eğilimi vardır. Kış uykusunun sonuna doğru granüllü endoplazma retikulumu tüplerinde ve mitokondrionlarda belirgin bir azalma, intersellüler aralıklarda daralma görülmüştür. Ayrıca Golgi kompleksinin belirgin olmayışı dikkati çekmiş ve aynı zamanda lipid damlacıkları gözlenememiştir¹¹¹.

Yılanlarda paratiroid bezinin histolojisini araştırmak için Sidmy¹⁴¹, Scincidae familyasından (*Chalcides ocellatus* ve *Scincus scincus*) iki tür üzerinde mevsimlere bağlı değişiklikleri incelemişlerdir. Nisan ayından ekim

ayına kadar bezlerin kompakt ve aktif olduğu geriye kalan aylarda da bezlerin kısmen aktif olduğu, kışın ise dejenerasyonun başladığı ve paratiroid dokusunun hemen hemen yarısının harap olduğu görülmüştür. Bundan başka geniş asiniler Chalcides'lerin paratiroid bezlerinde nadir, fakat Scincus'larında çok sık olarak bulunmuştur. Bazı Chalcides'ler 22-40°C ısıda bir sene-den fazla süre korunması sonucunda, paratiroid bezlerinin büyüklüğünün arttığı ve anormal derecede yüksek çekirdek yoğunluğu olduğu görülmüştür.

Paratiroid bezi üzerinde en fazla çalışma genellikle fareler ve sıçanlar üzerinde olmuştur. Hotto⁶² hamilelikte ve doğumdan sonra sıçan paratiroid bezinde histoşimik olarak çalışmıştır. Nakagami¹⁰⁸ Draz ve Florez²⁸ Stoeckel^{145,146}, Hara ve Nagatsu-Ishibashi⁵⁸, Hara ve Yamada⁵⁵, Lever^{85,86} Davis ve Enders^{26,27}, Zawistowski¹⁶⁹, Ekholm³⁶ ince yapı düzeyinde, ayrıca Zawistowski^{167,168} ve Yamada^{163,164} çeşitli histokimyasal çalışmalar yapmışlardır. Bu araştırmacılar sıçan ve fare paratiroid bezinin sadece tek tip hücreden yani esas hücrelerden oluştuğunu görmüşlerdir. Ayrıca bu hücrelerin açık, koyu ve ara tip olmak üzere ayrıcalık gösterdiklerini saptamışlardır. Zawistowski'ye¹⁶⁷ göre hücrelerin açık-koyu görünümü yapısal esastan çok görev evrelerine bağlıdır. Stoeckel¹⁴⁵ ise, açık ve koyu hücreler arasındaki farkı, bu hücrelerin hyaloplasmalarının yoğunluk farkı esasına ve hatta tesbit sonucunda meydana gelebileceğini belirtmektedir. Roth ve Raiz^{133,134} farelerde çeşitli kalsiyum konsantrasyonlarında, paratiroid hipofonksiyonu üzerinde çalışmışlardır. Hara ve Nagatsu-Ishibashi⁵⁸ ise sıçanlarda hücre tiplerini ve sekresyon siklusunu izleyememişlerdir. Davis ve Enders^{26,27} farelerde koyu ve açık esas hücreleri tariflemiş fakat koyu hücrelerin fonksiyonunu tanımlıyamamışlardır.

İnsan^{130,161,162} ve maymunda^{107,151} elektron mikroskop düzeyinde tariflenen oksifil hücreler farelerde yoktur. Parankimal hücre grupları

arasında, kapillerler, myelinsiz sinir telleri, bağ dokusu hücreleri ve kollagen fibrillerden zengin bağ dokusu vardır. Esas hücreler polihedral şekilli olup sıkıca paketlenmiştir. Komşu hücrelerin unit zarları bazen düz ve paralel bazen de interdigitasyonları yapacak şekilde biçimlenmiştir. Arada yer yer desmozomlarda izlenmiştir. Fare paratiroid parankim hücreleri arasında genellikle interdigitasyonlar gözleendiği halde⁸⁶ sıçanlarda yanyana olan komşu parankim hücreleri arasında sıklıkla desmozomlar görülmüştür⁵⁸. Esas hücreler; sitoplazmik matriksin dansitesine, organel ve inkluzyonların miktarına göre değişen elektron yoğunlukta (koyulukta) görülürler¹⁰⁸. Sıçanlarda ince yapı özelliklerine göre tariflenen bu üç hücre tipi arasında gözlenen yapısal farklılık köpek¹⁰⁷ ve maymun^{107,151} paratiroid bezleri ile benzerlik göstermektedir. Açık (inaktif) esas hücreler diğerlerinden daha büyüktür. Sitoplazmik matriksin; elektron geçirgen olduğu, ufak bir Golgi kompleksi, iyi gelişmemiş granüllü endoplazma retikulumu, az sayıda mitokondrion ve serbest ribozomlar kapsadığı görülmüştür. Sitoplazmada sekresyon granülleri ya çok az gözlenmiştir veya hiç gözlenememiştir¹⁰⁸. Koyu (aktif) esas hücreler açık esas hücrelerden daha büyük olup, ince yapı özellikleri açısından kolaylıkla ayrılabilir yapıdadır. Bu hücrelerin orta derecede elektron yoğun olduğu, iyi gelişmiş Golgi kompleksi ve granüler endoplazma retikulumu ve çok sayıda mitokondrion, serbest ribosomlar ve ayrıca seyrek olarak hücre zarı ile ilişki gösteren pek çok salgı granülü kapsadığı görülmüştür¹⁰⁸. Hara ve Yamada⁵⁷ sıçanlarda hem büyük hemde küçük tip salgı granüllerini izlemiştir. Küçük salgı granüllerinin büyük bir olasılıkla daha ufak çaptaki bir Golgi keseciğinden, büyük salgı granüllerinin ise yine büyük bir olasılıkla elektron yoğunluğu değişebilen ve büyüklüğü 270-410 milimikron olan multiveziküllü cisimlerden gelişebileceğini düşünmüşlerdir.

Esas hücrelerin ara tipi sıçanda en belirgin olan hücredir. Bu hücreler, açık esas hücreler ile koyu esas hücreler arasındaki bir geçiş şeklini oluşturmaktadır. Ara tip hücreler açık hücrelerden daha küçüktür. Golgi kompleksi ve endoplazma retikulumu orta derecede bir gelişme ve yayılma gösterdiği saptanmıştır. Mitokondrionlar, ribozomlar ve sekresyon granülleri ufak ve sayıca az olarak izlenmiştir¹⁰⁸. Granüller endoplazma retikulumunun koyu esas hücrelerde iyi geliştiği, sitoplazmada yaygın bir dağılım gösterdiği, bazende hücrenin bir tarafına lokalize olmuş lameller bir düzende biçimlendiği izlenmiştir¹⁰⁸. Golgi kompleksinin çok iyi geliştiği²⁸ veziküller ve lamellerden oluştuğu^{36,87} görülmüştür. Yaygın bir dağılım gösteren Golgi kompleksi en çok koyu esas hücrelerde belirgindir¹⁰⁸. Golgi kompleksi yakınında sentriolun sıklıkla fakat silyumun seyrek olarak intersellüler mesafeye doğru uzandığı görülmüştür^{28,58,108}. Sıçanlarda ve farelerdeki bu sil yapısı köpek¹⁰⁷ ve maymunda¹¹⁷ gözlenen tipik sil yapısı ile aynıdır.

Golgi bölgesinde çeşitli yoğunlukta granüller sıklıkla izlenmiştir¹⁰⁸. Bu görünümün muhtemelen sekresyon granüllerinin olgunlaşması ile alakalı olduğu düşünülebilir.

Nakagami¹⁰⁸ hipofonksiyonel durumda bez hücrelerinin birbirlerine olan oranlarının oldukça değiştiğini, görev açısından açık esas hücrelerin istirahat, koyu hücrelerin ise sekresyon evresinde olduğunu saptamıştır. Koyu hücrelerin orta derecede elektron yoğun sitoplazmaları, sekresyon ürünleri ile ilgili proteinsi bir maddenin varlığına bağlanmaktadır. Bu varsayım Hara ve Yamada⁵⁵, Yamada^{163,164}, Hotto⁶² tarafından da histokimyasal açıdan gösterilmiştir.

Capen ve arkadaşları¹⁷, normal süratle büyüyen 9-22 haftalık kedi yavrularının paratiroid bezlerinde yegane hücre tipinin esas hücreler olduğunu, oksifil hücrelerin ve ara şekillerin görülmediğini bildirdiler.

Diğer türlerde^{9, 17, 38, 54, 81, 101, 102, 125, 138, 161, 162} olduğu gibi kedilerde de esas hücreler koyu ve açık (aktif ve inaktif) olmak üzere iki farklı yapısal görünüme sahiptirler. Açık esas hücrelerin (inaktif), kordonlar veya kümeler yapan koyu esas hücreler (aktif) arasında tek tek veya küçük gruplar halinde bulunduğu görülmüştür. Bu hücrelerin koyu esas hücrelerden daha büyük, sitoplazmalarının daha çok geçirgen ve sitoplazma organellerinin daha az gelişmiş olduğu izlenmiştir. Ayrıca açık hücrelerin salgı granüllerinin, koyu esas hücrelerin salgı granüllerinden daha seyrek olarak dağıldığı da saptanmıştır¹⁷.

Kedi paratiroidi esas hücrelerinde nadiren mikrovillus ve silyaların görüldüğü bildirilmiştir. Silyaların sentriol veya Golgi kompleksi yakınında, perinuklear bölgeden doğduğu ve hücre zarından intersellüler mesafeye uzandığı görülmüştür¹⁷. Bu silyalar ince yapı nitelikleri açısından bildirilen diğer memeli türleri^{104, 109} paratiroid bezlerinden izlenen silyalarla aynı olduğu saptanmıştır. Bu silyaların paratiroid bezi hücrelerinde ne gibi bir özelliğe ve öneme sahip olduğu henüz açıklanmamıştır.

Esas hücrelerin genellikle elektron yoğun olduğu ve çekirdeğin hücre içinde merkezi yerleştiği görülmüştür. Protein yapımı ve salgı ürününü hazırlamakla yükümlü olan organeller süratli büyüyen kedi yavrularının paratiroid bezlerinin bir çok esas hücrelerinde çok iyi gelişmiş olduğu bildirilmiştir. Bu nedenle Capen ve arkadaşları¹⁷ bu hücreleri salgılama sürecinin aktif evresinde olduklarını düşünmüşlerdir. Bu hücrelerde endoplazma retikulum tüpleri dağılmış yassı keselerden yahut granüllü membranların lameller biçimde kümelenmesinden oluştuğu ve ribozomların sitoplazma içinde

ya rozet şeklinde kümeler yaparak dağıldığı yahut endoplazma retikulum tüpleri membranlarına tutunmuş olduğu görülmüştür.

Golgi kompleksinde kedi paratiroidi esas hücrelerinin çoğunda çekirdek etrafına yerleştiği ve granülsüz membranlardan oluştuğu izlenmiştir. Golgi kompleksinin hemen yakınında ince bir membranla sıkıca sarılmış ve sitoplazmadan daha fazla elektron yoğun şekilsiz materyel kapsayan ön salgı granülleri görülmüştür. Salgı granülleri kedi yavrularında kolaylıkla ayrılmış fakat esas hücreler asinus yapmadıkça belirli bir salgı kutuplaşması görülmemiştir. Ancak granüllerin apikal yüzde toplandığı izlenmiştir¹⁷.

Kedilerde granüllerin çoğunlukla yuvarlak veya oval olduğu, nadiren trampet çubuğu şeklinde veyahut eğik biçimde, 250-300 milimikron olduğu görülmüştür¹⁷.

Esas hücrelerin plasma membranlarının genellikle düz bir seyir gösterdiği fakat yer yer interdigitasyonların ve belirgin desmozomların görüldüğü bildirilmiştir. Ayrıca esas hücreler, asinus şeklinde biçimlendiği zaman komşu hücrelerin lümen kenarlarının terminal barlarla birleşmekte olduğu dikkati çekmiştir¹⁷.

12-22 haftalık kedi yavrularının, hem koyu hem de açık esas hücrelerinde sitoplazma içine dağılmış glikojen inkluzyonları ve nadiren lipoid ve nötral yağ damlacıkları görülmüştür. Kedi yavrularının esas hücrelerinde gözlenen bu glikojen miktarının, farelerden¹³³, tavşanlardan⁹⁷ ve Jarsey ineğinden¹⁵ daha fazla miktarda gözlendiği Capen ve arkadaşları¹⁷ tarafından bildirilmiştir.

Krook ve arkadaşları⁷³ beslenme ile meydana getirilen hiperparatiroidizmli iki kedi yavrusunda ışık mikroskobu ile paratiroid bezlerinde önemli sayıda oksifil hücrelerin bulunduğunu bildirdiler. Fakat Capen ve

Rowland¹⁸ tarafından deneysel koşullarda kedi yavrularında meydana getirilen paratiroid hiperplazisinde ince yapı düzeyinde oksifil hücreler ayrılamamıştır. Krook ve arkadaşlarının⁷⁸ bu bulguları, Capen ve Rowland¹⁸, Capen ve arkadaşlarının¹⁷ bulgularına ters düşmektedir.

Fetter ve Capen³⁸ hızlı büyüyen yavru domuzların paratiroid bezlerinin salgılama süreçlerinin hem aktif hemde inaktif evrelerinde çok sayıda kapiller ve damarlarla ilişkili olan esas hücreleri kapsadığını göstermişlerdir. Bezin ince yapı niteliği, oksifil hücrelerin ve geçiş şekillerinin yavru domuzların paratiroid bezlerinde rastlanılmadığını da kanıtlamıştır. Esas hücreler diğer bazı türlerde olduğu üzere^{9,17,54,81,101,102,125,138,161,162} yavru domuzlarda da koyu ve açık esas hücreler olarak iki tipe ayrılmıştır.

Domuzlarda açık hücrelerin çoğunluğu oluşturduğu, koyu hücrelerin ise daha az sayıda olduğu görülmüştür. Açık esas hücrelerin nisbeten elektron geçirgen olduğu ve orta sayıda organel kapsadığı görülmüştür. Az sayıdaki salgı granüllerinin sitoplazma içinde tek tek dağıldığı, şekil ve büyüklük bakımından değişiklik gösterdiği izlenmiştir. En büyük granüllerin 130-370 milimikron arasında değiştiği ve bu farklı büyüklükteki granüllerin ince, belli belirsiz bir membranla sınırlandığı izlenmiştir.

Yuvarlak olan çekirdeğin merkeze yerleştiği ve hemen civarında bir kaç küçük öncül salgı granülü ile ilişkili küçük bir Golgi kompleksinin bulunduğu görülmüştür. Bu hücrelerde granüllü endoplazma retikulumunun az geliştiği ve çeşitli uzunlukta granüllü membranlardan oluştuğu saptanmıştır.

Mitokondrionların ise açık esas hücrelerde geliş güzel dağıldığı değişik şekillerde (filamentöz, çomak, yuvarlak) görüldüğü ve mitokondrion kristallarının belli belirsiz olduğu izlenmiştir. Ayrıca bu hücrelerde farklı

büyüklik, biçim ve elektron yoğunlukta lipid damlacıkları, uniform şekilde ve daha az osmiofilik ve elektron geçirici olan, nötral yağların birikimi olarak kabul edilen diğer lipid cisimciklerinin ve ayrıca az sayıda glikojen inkluzyonlarının bulunduğu görülmüştür.

Yavru domuzlarda koyu esas hücrelerin daha az sayıda olduğu fakat açık esas hücrelerden daha elektron yoğun ve daha fazla organel kapsadığı görülmüştür. Golgi kompleksinin oldukça geniş ve çok sayıda küçük veziküller ve öncül salgı granülleri ile bağlantılı olduğu izlenmiştir.

Endoplazma retikulumun koyu esas hücrelerde fazla olduğu ve ribosomların yapışmış olduğu membranöz keselerden meydana geldiği görülmüştür. Bu granüllü membranların nadiren çekirdeğe yakın komşulukta lameller diziler yapacak şekilde kümeleştikleri dikkati çekmiştir.

Serbest ribozomların da yer yer kümeleşerek rozetler oluşturduğu yer yer de dağınık olarak serpildiği görülmüştür.

Mitokondrionların ve lipid damlacıklarının sayı ve şekil bakımından açık esas hücrelerde gözlenenlerin aynı olduğu saptanmıştır.

Salgı granüllerinin koyu esas hücrelerde açık esas hücrelerden daha fazla sayıda olduğu görülmüştür. Bu granüllerin ya sitoplazma içine dağıldığı veya Golgi kompleksinden ötede küçük gruplar halinde kümelenenleri izlenmiştir.

Bazı hücrelerde salgı granülleri, hücre zarı, bazal lamina veya özel granül sınırlayıcı membranla çevrili olarak hücre dışında (ekstrasellüler) görülmüştür.

Açık esas hücrelerde komşu hücrelerin hücre zarlarının nisbeten düzgün olduğu ve aralarında karmaşık olmayan interdigitasyonların bulunduğu ve bazı açık esas hücreler arasında da küçük desmozomların bağlantılar yaptıkları görülmüştür. Koyu esas hücrelerde ise komşu hücre zarlarının

kıvrıntılı olduğu ve karmaşık interdigitasyonlu alanların varlığı gözlenmiştir.

Yavru domuzların paratiroid bezlerindeki ilginç bir gözlemde mitokondrionların oldukça değişik şekilde olması (cup-shaped veya yuvarlak) ve buna benzer yapıların ise daha önce bildirilen, hiç bir memeli türünün paratiroid bezinde gözlenememesidir.

İkinci ilginç bulguda yavru domuzların açık esas hücrelerinin nisbeten bol glikojen, koyu esas hücrelerinin ise az sayıda seyrek dağılmış glikojene sahip olmalarıdır. Bazı esas hücrelerin ise hiç glikojen kapsamadıkları görülmüştür³⁸. Böylece domuzun paratiroid bezi sıçanın¹³⁸ ve tavşanın⁹⁷ glikojenden fakir paratiroid bezleri ile benzer görünümündedir.

Ayrıca yavru domuz paratiroid bezlerinde nadiren salgı granülleri ile aynı büyüklük, biçim ve iç yapıda olan elektron yoğun cisimlerin hem siftoplazma içinde ve hem de ekstrasellüler-perivasküler mesafeye doğru bazal laminayı itecek şekilde buldukları gözlenmiştir.

Biswal ve arkadaşları¹¹ boğada paratiroid bezinde, kapsülden organın parankimasına ışınal yönde ilerleyen ve birbirlerini çaprazlayan bölmeler arasını dolduran yegane hücre tipinin esas hücreler ve bol miktarda kapillerler olduğunu gösterdiler. Boğada esas hücreler tek tiptir. Koyu ve açık olmak üzere iki farklı görünüme sahip değildirler. Esas hücrelerin genellikle kümeler halinde bulunduğu, şekil ve büyüklük bakımından farklılık gösterdiği izlenmiştir. İyi gelişmiş bir çekirdekçik kapsayan çekirdeğin, hücrenin merkezinde yer aldığı görülmüştür. Hücre membranlarının belirsizliği nedeniyle hücrelerin yoğun bir şekilde paketlenmiş çekirdek kümeleri olarak görüldükleri dikkati çekmiştir. Bu hücrelerin büyük çoğunluğunun sitoplazmasında bazen çok büyük olan ve sitoplazma kitesini hemen hemen kaplayan vakuollerin varlığı görülmüştür.

Biswal ve arkadaşları¹¹ öküz paratiroid bezlerinin parankimasının esas ve oksifil hücreleri kapsadığını, oksifil hücrelerin esas hücreler arasında genellikle tek tek yerleştiğini bildirmişlerdir. Bu bulgular Trautmann ve Fiebiger¹⁵⁰ tarafından da doğrulanmıştır. Öküzde gruplar yapan büyük miktarda vakuollü hücreler ve bunların zarlarının, koyu boyanan çekirdeği ortada bırakacak şekilde erimiş olarak görünüm verdiği izlenmiştir. Öküz paratiroid bezinde bazı bölgelerde kiste dönüşümün değişik devrelerinde bulunan hücre kümeleri ve bazı bölgelerinde de kistler yapan geniş vakuolizasyon sahalarının varlığı görülmüştür. Bu kistlerin bazılarının kısmen, bazılarının ise tamamen homogen pembemsi bir madde ile dolu ve duvarlarının alçak kubik hücrelerle döşeli olduğu saptanmıştır.

Gerek boğada¹¹ gerekse öküzde¹¹ esas hücreler içinde bulunan vakuollerin bulunuş nedenleri açıklanmamıştır. Ancak bu vakuollerin öncül salgı granülleri olması olasılığı vardır. Bloom ve Fawcett¹² insan paratiroid bezinde öncül salgı granülleri olarak değişik sitoplazma damlacıklarının ve kolloid materyelinin varlığını bildirmişlerdir.

Biswal ve arkadaşları¹¹ tarafından yapılan çalışma büyük ölçüde yapısal temele dayandığından bu vakuollerin rolü ve görevi histolojik bulgularla söylenemez. Bu vakuollerin gerçek özellikleri çeşitli türlerde kıyaslı ve deneysel koşullarda histoşimik bir çalışmayı gerektirir.

Ayrıca kolloide benzeyen pembemsi homogen kitlenin öküzde¹¹ varlığının gösterilmesi buna karşılık boğada¹¹ bulunamaması da açıklanmamıştır.

Trautmann ve Fiebiger¹⁵⁰ evcil hayvanların paratiroid bezinde epitel dōşeli ve içi homogen bir madde ile dolu veziküllerin varlığını bildirmişlerdir. İnsan paratiroid bezinde de sıklıkla küçük kolloid folliküllerin varlığı bulunmuştur¹⁴.

Ham ve Leeson⁵² de yaşlı kişilerde follükülleri gözlemişler ve bu follüküllerin, esas hücrelerin salgılarını depoladığı varsayımını ortaya atmışlardır.

Biswal ve arkadaşlarının¹¹ gözledikleri kistler, belki de Ham - Leeson⁵² ve Copenhava²³ tarafından tarif edilen follüküllerin veya Trautmann ve Fiebiger'in¹⁵⁰ tarif ettikleri vesiküllerin analoglarıdır.

Grafflin^{48,49}, Munger ve Roth¹⁰⁴ geyik paratiroid bezinin sadece esas hücrelerden ibaret olduğunu ve esas hücreler içinde salgı yapan granüllerin bulunduğunu gösterdiler.

Munger ve Roth¹⁰⁴ tarafından yapılan çalışmada, Grafflin tarafından geyiklerde tarif edilen hematoksilen pozitif cisimlerin ince yapısının, Weymouth¹⁶⁰ ve Weymouth-Baker¹⁵⁹ tarafından tarif edilen arjirofilik (argyrophilic) cisimciklerle paratiroid dokusunda salgı yapan cisimciklerin ayırımı yapılmıştır.

Geyik paratiroidinde esas hücrelerin kordonlar halinde tertiplendiği ve içinde başlıca kapillerlerin gömülü olduğu bağ dokusu (stroma) ile bu hücrelerin tabakalar halinde ayrıldığı görülmüştür. Esas hücrelerin tek olarak genellikle poligonal şekilde olduğu ve kenarda düzensiz bir çekirdeklerinin bulunduğu izlenmiştir. Sitoplazmalarının granüllü olduğu ve pek çok endoplazma retikulumu kapsadığı, mitokondrionların çubuk biçiminde gevşek kristalli olduğu izlenmiştir.

Sitoplazmada çok sayıda, fazla koyu, yuvarlak ve 100-400 milimikron çapındaki cisimciklerin, sitoplazmanın her tarafına dağıldığı görülmüştür. Bu elektron yoğun cisimlerin sitoplazma içindeki dağılımları, büyüklükleri, ışık mikroskopunda tanımlanan salgı granüllerinin dağılımına uydukları görülmüştür. Bu salgı granüllerinin tek olarak sınırlayıcı bir membranla sarılı olduğu fakat bu membranın her zaman görülmediği izlenmiştir.

Geyiklerde bu granüllerden başka takriben 60 A⁰ çapında yuvarlak veya kısa çomakçık biçiminde, oldukça dens ve sıkı paketlenmiş granüller görülmüştür ki bunlar kesinlikle tanımlanıp gruplandırılmamıştır.

Golgi kompleksinin pek çok esas hücrede önemli derecede iyi gelişmiş olduğu ve çok küçük veziküllerle beraber bulunduğu ve bu veziküllerin bir membranla sarılı olduğu görülmüştür. Munger ve Roth¹⁰⁴ bu vezikülleri öncül salgı granülleri olarak düşünmüşler ve salgı granülleri ile aynı yapıda olduklarını izlemişlerdir.

Geyiklerde komşu hücrelerin plazma membranlarının genellikle düz ve paralel olduğu ve karmaşık olmayan interdigitasyonlar yaptığı gözlenmiştir. Bazı bölgelerde ise komşu hücre membranlarının desmozomlar tarafından bağlandığı görülmüştür.

Geyiklerde de esas hücrelerin içinde hücre zarından intersellüler alana çıkan silyalar görülmüştür. Gerek diğer türlerde^{12,17,50,52,58,61,107,108,145,151,161} gerekse geyik¹⁰⁴ paratiroid bezi esas hücrelerinde gözlenen silyaların önemi bilinmemektedir.

Geyik paratiroid bezinde bulunan silyaların ilginç özelliği yalnız 8 eksternal l internal lifin görülmesidir¹⁰⁴. Bu, silyaların bilinen yapısına karşıttır.

Geyik paratiroid bezinde kapiller endotel hücreleri içinde paratiroid salgı granüllerinin görülmesi de diğer bir ilginç bulgudur. Bu salgı granüllerinin esas hücrelerden ayrıldığı, perivasküler ekstrasellüler boşluğu ve kapiller bazal laminasını geçerek kapiller endotel hücrelerine girdiği düşünülmektedir¹⁰⁴.

Fuito, Kamiya⁴¹, fillerde esas ve oksifil hücrelerden ibaret tek bir paratiroid bezi bulmuşlardır.

Trier'in¹⁵¹, memeli hayvanların en yüksek sınıfından olan maymunlarda yaptığı elektron mikroskop çalışmalarında paratiroid parankimasının esas ve oksifil hücreleri kapsamadığı gösterilmiştir.

Daha sonra Nakagami ve maymun paratiroid bezi parankimasının esas ve oksifil hücrelerden meydana geldiğini görmüştür. Ayrıca bu esas hücrelerin, açık, koyu ve ara tip olmak üzere üç tipini tariflemiştir.

Açık hücrelerin; koyu hücrelerden daha büyük, glikojenden zengin ve sitoplazmanın organellerden fakir oluşu ile karakterize olduğunu görmüştür. Koyu hücrelerde ise, sitoplazmanın oldukça elektron yoğun olduğunu, belirgin bir Golgi kompleksinin bulunduğunu, çok sayıda mitokondrionların ve salgı granüllerinin yayıldığını izlemiştir. Nakagami bu üç ayrı hücrenin aynı parankim hücresinin farklı görev evrelerine karşıt olduğunu kabul etmiştir.

Aynı şekilde Hara ve Yamada⁵⁷ maymunlarda esas ve oksifil hücrelerin sitoşimik reaksiyonlarını ışık mikroskopunda incelemişler ve esas hücreleri salgılamamanın farklı evrelerinde bulunduğunu yorumlamışlardır. Ayrıca oksifil hücrelerin, reaksiyonlarının gösterdiği özelliklere dayanarak bu hücre tipinin geleneksel olarak düşünüldüğü gibi hiç bir zaman dejenere olmadığını ve metabolik olarak aktif olduğunu bildirdiler.

Nakagami de oksifil hücrelerin esas hücrelerden daha büyük olduğunu, fazla miktarda mitokondrion ve çok az sayıda salgı granülleri taşıdığını görmüştür.

Nakagami'nin¹⁰⁷ yapmış olduğu sınıflandırma Trier'in¹⁵¹ daha önce yaptığı sınıflandırmadan farklıdır. Trier'e¹⁵¹ göre maymun paratiroid parankimasında açık esas hücreler ve oksifil hücreler söz konusudur.

Koyu esas hücrelerin, elektron yoğun, yuvarlak, 200-500 milimikron çapında, unit membranla sarılı salgı granülleri kapsadığı, granüllü

endoplazma retikulumlarının ve mitokondrionlarının çok sayıda olduğu ve çok sayıda granüllerle sıkı ilişkide olan iyi gelişmiş Golgi komplekslerinin bulunduğu görülmüştür. Golgi kompleksinin küçük veziküllerinin daha az yoğun bir madde, büyük veziküllerin ise daha yoğun bir madde ile dolu olduğu izlenmiştir. Ayrıca salgı granüllerinin nadiren hücre zarlarına yapıştığıda gözlenmiştir¹⁰⁷. Bu bilindiği gibi merokrin tip bir salgıdır.

Maymun paratiroid bezinde parankimayı meydana getiren esas hücreler içinde salgı granüllerinin dışında bir çok inkluzyon görülmüştür. Bunların büyük bir olasılıkla mitokondrionlardan farklı lipit cisimcikleri olduğu kabul edilmiştir. Mitokondrionlarda krista şişmesi ile beraber elektron yoğun materyel birikimi ve osmiofilik materyele doğru bir dönüşüm gözlenmiştir¹⁰⁷.

Bunlardan başka çok nadir bazı vakalarda maymun paratiroid endotel hücrelerinde kristallere rastlanmıştır. Bu kristaller çok sayıda, paralel, ileri derecede elektron yoğun 4-5 milimikron çaplı, 200-570 milimikron uzunlukta lamellerden oluşmuştur. Kristallerin içerisinde bu iğne benzeri lamellerin birbirleri ile 70°lik açılar oluşturacak şekilde kesiştikleri görülmüştür¹⁰⁷.

Maymun paratiroid bezi parankim hücrelerinde bilinen yapıda silyalar izlenmiştir¹⁰⁷.

Filogenetik evrim dizisindeki bu türlerden başka insan fetüsündeki paratiroid bezinin yapısı da incelenmiştir¹⁰⁹. Altı aylık paratiroid parankimasının poligonal şekilli esas hücre kordonlarından ve kümelerinden oluştuğu ve bu hücreler arasında kapillerlerden zengin gevşek bir bağ dokusunun bulunduğu gözlenmiştir. Komşu hücrelerin makula adherens (macula adherens) tipindeki bağlantı birimleri ve interdigitasyonlarla birbirine bağlı olduğu izlenmiştir¹⁰⁹.

İnce yapı açısından f3tal esas h3creler iki esas gruba ayrılmıştır. Biri inaktif (istirahat halinde) diğeri ara esas h3crelerdir. Bir çok memeli yetişkin paratiroid bezinde g3zlenen aktif esas h3creler, altı aylık insan fetus paratiroid bezinde g3zlenememiřtir¹¹⁵. Bez h3crelerinin çoğunu inaktif esas h3creler oluşturmuştur. Bu h3crelerin çekirdekleri oval veya yuvarlak olup çekirdekçikleri ve porusları gayet belirgindir. Bol miktarda glikojen, mitokondrionlar, serbest ribozomlar, k3uk Golgi kompleksi, birbirine paralel az gelişmiş gran3ler endoplazma retikulumu ve çok az sayıda salgı gran3leri, lipid inkluzyonları ve vezik3ll3 cisimler izlenmiştir. Ayrıca gran3ll3 endoplazma retikulumunun nadiren sitoplazma içinde konsantrik olarak tertiplendiği de g3r3lm3řtir¹⁰⁹.

F3tal insan¹⁰⁹ paratiroid bezinde g3zlenen ara h3crelerin ise yetişkin insan^{161,162} paratiroid bezinin ara h3crelerine eş olabileceği kabul edilmiştir. Bu h3crelerin çekirdeklerinin oval olduğu, her birinin bir veya iki çekirdekçik kapsadığı, sitoplazmalarında az glikojen, bol mitokondrionlar, serbest ribozomlar, iyi gelişmiş Golgi kompleksi, gran3ler endoplazma retikulumu ve nadiren yetişkin paratiroid bezindeki sekresyon gran3llerini hatırlatan 250-350 milimikron çapında k3uk koyu gran3ller g3r3lm3ştir. Ara h3crelerin Golgi kompleksi içinde 3nc3l salgı gran3llerine (prosekresyon) uyabilen, koyu bir madde kapsayan vezik3ller g3zlenmiştir. Açık (inaktif) esas h3crelerdeki gibi bu h3crelerin sitoplazmalarında lipid inkluzyonları vezik3ler cisimler nadiren saptanmıřtır¹⁰⁹.

Silya, hem açık (inaktif) esas h3crelerde hemde ara h3crelerde fazla sık olmamakla beraber g3zlenmiştir. Parankimal h3cre k3meleri arasında gevşek bağ dokusu ve bu bağ dokusu içinde bol kapillerler, myelinize olmamış sinir fibrilleri, ve bağ dokusu h3creleri g3r3lm3řtir¹⁰⁹.

Çeşitli memelilerin^{15,16,23,36,40,50,58,86,87,107,108,145,146,169}

paratiroid bezlerinin parankim hücreleri, aktif esas hücreler (koyu hücreler), inaktif esas hücreler (açık hücreler) ve ara hücreler olarak değişik görev evrelerinde üç tip olarak sınıflandırılmıştır. Fakat insan fetal¹⁰⁹ paratiroid bezi parankimasının açık (inaktif) esas hücrelerle az sayıda ara hücrelerden oluştuğu görülmüştür. Nakagami¹⁰⁹ tarafından yapılan bu çalışmanın bulgularına göre fetal paratiroid bezinde koyu (aktif) esas hücrelerin bulunmadığı ortaya çıkmaktadır. Bu şekildeki ince yapı görünüşüne göre (6 aylık) insan fütüsü paratiroid bezinin dinlenme evresinde olduğu ve bu evrede salgı granüllerinin yapılmaya başladığı kabul edilmiştir. Ayrıca bu çalışmada mitokondrionlarla dolu oksifil hücrelere rastlanılmadığı da kanıtlanmıştır. Yine bu çalışmada tariflenen salgı granüllerinin yapısı yetişkin insanda^{87,104} ve paratiroid adenomlarında^{61,79,130} tarif edilen granüllerle yakın bir benzerlik gösterdiği de saptanmıştır.

Fetal insan¹⁰⁹ paratiroid bezinde kapiller endoteli relatif olarak daha kalın ve endotelde gözlenen pencerelerin daha az olduğu görülmüştür. Endotelin bu yapısı parankim hücrelerinin ince yapısına uygunluk göstermekte ve yetişkinle kıyaslandığında salgı aktivitesinin fetalde daha az olduğu belirlenmektedir.

İnsan paratiroid bezi ışık ve elektron mikroskopi düzeyinde incelenmiştir. Fakat normal^{87,104,161} paratiroid bezinden çok hiperplastik ve adenomatöz^{14,130,161,162} paratiroid bezlerinde çalışılmıştır. İnsan paratiroid bezindeki bu tür çalışmalardan başka Balashev ve Lgnashkina⁵ tarafından insan paratiroid bezinin lenfatik sistemide incelenmiştir.

Son zamanlarda insan paratiroid bezine yönelik olan çalışmalar, ince yapının araştırılmasından çok metilen mavisi (methylene blue) ve toluidin

mavisi (toluidine blue) ile boyayarak bunların görülmesinde kolaylık sağlanması yönünde olmuştur^{1, 31, 46, 63, 64, 83, 113, 127, 142, 143, 149, 165}.

Çeşitli tiroid ve paratiroid hastalıklarında cerrahi müdahale gerektiğinde kuşkusuz paratiroid bezlerinin kolaylıkla gözlenebilmesi klinik açıdan son derece önemlidir. Bu suretle cerrahi müdahalenin süresi kısalmış ve tiroid hastalıklarında tiroidin çıkarılmasından sonra hipoparatiroidizmin görülme sıklığı azalmıştır³¹. Çünkü tiroid bezinin total olarak çıkarılması zorunlu hallerde normal paratiroid bezlerini koruma olanağı sağlanmıştır. Ayrıca paratiroid tümörlerini ayırma problemi ile karşılaşıldığında da aynı teknik uygulanmıştır³¹.

Klopper ve Moe⁷³ beş insanda paratiroid bezlerini görülebilir hale getirmek maksadı ile toluidin mavisini inferior ve superior tiroid arterlerinden vererek başarı sağlamıştır.

Normal insan paratiroid bezi ışık ve elektron mikroskop düzeyinde Munger ve Roth¹⁰⁴, Weymouth¹⁶¹ ve Lever⁸⁷ tarafından incelenmiştir. İnsan paratiroid bezinin parankim hücrelerinin çoğunlukla esas hücreler olduğu görülmüştür. Hemen puperteden önce yahut puperte sırasında ikinci tip parankimal hücreler bu bez dokusu içinde izlenmiştir. Bu hücreler oksifil hücreler olup esas hücrelerden daha büyüktür¹⁶¹.

Esas hücreler 65-80 A⁰ kalınlığında ölçülen unit zarla çevrilidir. Hücre zarlarını komşu hücrelere bağlayan desmozomlar ve interdigitasyonlar görülür. Esas hücrelerin damar kutbunda, hemen hemen 200 A⁰ kalınlıkta bir bazal lamina gözlenmiştir¹⁶¹. Esas hücreler hafif asidofilik sitoplazmalı, poligonal, 7-10 mikron çapında koyu (aktif) ve açık (inaktif) esas hücreler olarak tanımlanmıştır¹⁰⁴.

Koyu esas hücrelerde çekirdek çoğunlukla yuvarlak olup hücrenin merkezindedir. Poruslar belirgindir. Çekirdek içinde ekzantrik yer alan

çekirdekçikler genellikle az gözlenmiştir. Koyu esas hücreler, iyi gelişmiş Golgi kompleksi, az glikojen, bol salgı granülü ve granüllü endoplazma retikulumu ile karakterizedir. Golgi kompleksi pek çok veziküller ve öncül salgı granülleri (prosekretuar) ile sıkı ilişkidedir. Salgı granülleri aktif esas hücrelerde çoktur ve bir membranla sınırlıdır. Öncül salgı granülleri ve gelişmesini tamamlamış salgı granülleri çeşitli biçimlerde (irreguler) gözlenmiştir^{87,104}. Mitokondrionlar da yuvarlak, çomakçık veya filamentöz şekilde ve oldukça fazla sayıda görülmüştür^{87,104,161}. Granüllü endoplazma retikulumu diğer hücre organelleri arasında serbest haldedir. Çeşitli memelilerde olduğu gibi insanlarda da koyu esas hücrelerde silyalar gözlenmiştir. Hemen hemen her hücrede tipik yapıdaki sentriolleri izleme olanağı vardır^{87,104,161}.

Esas hücrelerde en belirgin inklüzyon glikojendir. Bazı esas hücrelerde glikojenin kümelendiği, bazı esas hücrelerde ise hücreye granüler görünüm verecek şekilde üniform olarak dağıldığı görülmüştür. Glikojenden başka bazı hücrelerde mitokondrionların matriksinde krista membranları arasında koyu cisimler gözlenmiştir¹⁶¹.

Normal insan paratiroid bezlerinin çoğunda gözlenen açık (inaktif) esas hücreler, bol glikojen kapsayan granüler sitoplazma ile karakterizedir. Bu hücrelerin pek çoğunda lipid cisimcikleride önemli miktardadır. Bu hücrelerde Golgi kompleksi küçüktür. Granüllü endoplazma retikulumu ve salgı granülleri azdır. Açık esas hücrelerde silya gösterilememiştir. Esas hücrelerin her iki tipinde de komşu hücre zarları arasında desmozomlar gözlenmiştir¹⁰⁴.

İnsan paratiroid bezlerinde esas hücreler bazen asiner uniteler yapacak şekilde gruplanmışlardır. Bu hücreler, apikal yüzden lümene doğru

çıkan mikrovilluslarla karakterizedir. Lumene yakın bölgede komşu hücre zarlari arasında terminal barlar ve desmozomlar gözlenmiştir¹⁰⁴.

İnsan paratiroid bezinde gözlenen diğer hücre tipi ise oksifil hücrelerdir. Artık kesinlikle bilinmektedir ki oksifil hücreler paratiroid bezinde ilk defa puperte çağında görülür ve ileri yaşlarda artar^{12, 35, 50, 52, 131, 161}. Bu kesin tanımlama Nakagami ve arkadaşlarının¹⁰⁹ insan fetal paratiroid bezinde oksifil hücreleri gösterememiş olmaları ile kanıtlanmaktadır. Bu hücreler poligonal biçimdedir ve esas hücreler arasında, çoğunlukla tek olarak bulunur. Esas hücrelerle aralarında desmozomlar gözlenmiştir. Oksifil hücrelerde çekirdeğin merkezi olarak yerleştiği ve esas hücrelerin çekirdeklerinden daha küçük ve koyu olduğu görülmüştür. Oksifil hücreler mitokondrionların bol oluşu ile karakterizedir. Sitoplazma çeşitli şekildeki mitokondrionlarla doludur. Bunlar ince yapı yönünden diğer türlerde gözlenenlerden farklı değildir. Ancak kristalları daha sıktır. Matrikslerinin 300-500 A⁰ çapında granüllerle dolu olduğu izlenmiştir^{87, 104, 161}.

Munger ve Roth¹⁰⁴ tarafından yapılan çalışmada oksifil hücrelerde endoplazma retikulumu ve Golgi kompleksi gösterilememiştir. Weymouth'un¹⁶¹ çalışmasında ise endoplazma retikulumunun gayet seyrek, Golgi kompleksinin de hücrenin periferinde tipik agranüller keseler, vakuoller ve veziküllerden ibaret olduğu görülmüştür. Lipid damlacıklarının sitoplazmada tek tek dağıldığı gözlenmiş fakat esas hücrelerde olduğu gibi glikojen toplanmaları görülmemiştir¹⁶¹. Oksifil hücrelerde ara sıra gözlenebilen koyu tanecikler muhtemelen salgı granülleri olarak tarif edilmiştir. Bu granüllerin esas hücrelerdeki salgı granülleri ile benzer yapıda olduğu ve sitoplazmanın periferinde toplandığı görülmüştür^{104, 161}. Hargis ve arkadaşlarının⁶⁰ immunofloresan çalışmalarında, fluoressein ile işaretlenmiş antihormon globulin'in keçilerde, farelerde

ve insanlarda paratiroid bezlerinin esas hücrelerinde sitoplazmaya bağlandıkları gösterilmiştir. Ayrıca salgı yapmadığı kabul edilen oksifil hücrelerin de spesifik fluoressan göstermedikleri izlenmiştir. Bundan başka oksifil hücrelerde silya görülmediği de bildirilmiştir¹⁶¹.

İnsan paratiroid hücrelerinin bazal kısımları bazal lamina ile çevrilidir. Bazal lamina ve kapillerler arasındaki bağ dokusunun fazlaca fibroblastlar, kollagen lifler ve Schwann hücreleri ile sarılı myelinsiz sinir liflerini kapsadığı görülmüştür. Bazen bağ dokusunda, esas hücrelerin sitoplazmalarındaki salgı granüllerinin yapısına benzeyen koyu granüller görülmüştür^{104,161}. Salgı granülleri sık sık kapiller endotel hücrelerinde de görülmüştür. Kapillerlerdeki bu granüller diğer bazı memelilerde örneğin geyik¹⁰⁴ paratiroid bezi kapillerlerinde gözlenen salgı granüllerinden daha fazla olduğu izlenmiştir. İnsan paratiroid kapillerlerinde gözlenen salgı granüllerinin iç yapısı ve biçimi esas hücrelerdeki salgı granüllerine benzediği gözlenmiştir. Endotel hücrelerindeki salgı granülleri sayısının kapillerlerden kapillerlere değiştiği ve nadiren endotel hücrelerinden kapiller lümenine doğru uzanan sitoplazmik çıkıntı içinde gözlendiği bildirilmiştir¹⁰⁴.

Genel kanı salgı granülünün damarlara serbest bırakılmasıdır.

Castleman¹⁹ insanlarda, paratiroid bezi parankimasında yalnız bir tip hücre bulunduğunu ortaya atmıştır. Koyu hücreleri, açık hücreleri ve oksifil hücreleri esas hücrelerin bir değişimi (modifikasyon) olarak tarif etmiştir. Ancak bu morfolojik ayrıcalığı görev evrelerinin bir gereği olarak kabul etmemiştir.

Paratiroid sitolojisindeki bu görüş, puperteden önce yüksek memeli hayvanların bulguları ile de desteklenmiş görülmektedir. Puperteden önce, paratiroid bezinin parankimasında bildirilen yegane hücre tipi esas hücredir.

Lever⁸⁷, Mungér ve Roth¹⁰⁴ ve Weymouth¹⁶¹ kendi bulguları ve aynı zamanda diğér çalışmaların ışığı altında, paratiroid bezinde tek tip parankima hücrelerinin bulunduğunu saptamışlardır. Fakat Castleman'ın¹⁹ ileri sürdüğü görüşün aksine, esas hücrelerde görülen yapısal ayrıcalığı görev evrelerinin bir gereği olarak şekillendiğini kabul etmişlerdir.

Bu çalışmamızda, farklı yaş gruplarında erkek köpek paratiroid bezleri parankimasının amfibi^{9,13,66,67,101,102,125,138}, fare ve sıçan^{28,36,58,86,87,108,145,146,169} ve tavşan⁹⁷, köpek¹⁰⁷, kedi^{17,18}, domuz³⁸, boğa ve öküz¹¹, geyik¹⁰⁴, inek^{15,16}, maymun¹⁰⁷ ve insan^{87,104,161} gibi çeşitli türlerde olduğu farklı görev evrelerinde bulunan ve bu nedenle farklı yapısal görünüm veren esas hücrelerden oluştuğu gösterildi. Köpek paratiroid bezinde koyu, açık ve ara tip olmak üzere üç tip esas hücre tariflendi. Yalnız cinsel olgunluğa erişmemiş köpek paratiroid bezinin hemen hemen açık esas hücrelerden oluştuğu, görüldü. Koyu esas hücrelere hiç rastlanılmadı. Ancak tek tük ara hücreler saptandı. Bizim bu bulgumuz 6 aylık insan fetüsü¹⁰⁹ paratiroid bezinin yapısı ile özdeştir. Fetüs paratiroid bezi de açık esas hücreler ile ara hücrelerden oluşmuştur. Bir çok memeli paratiroid bezinde gözlenen koyu esas hücreler, 6 aylık insan fetüsü¹⁰⁹ paratiroid bezinde gözlenmemiştir.

Bu bulgulara benzer diğér iki çalışmada örneğin, yavru domuzlarda³⁸ ve kurbağada⁸¹, parankimanın koyu ve açık esas hücrelerden oluştuğu fakat çoğunluğu açık esas hücrelerin meydana getirdiği gösterilmiştir. Lange ve arkadaşları⁸¹ kurbağalarda paratiroid bezinin aktif halde iken açık esas hücrelerden, bez dinlenme evresinde iken koyu esas hücrelerden oluştuğunu göstermişlerdir. Ayrıca yapılan histokimyasal çalışmaları (glikojen, bazofilik materyel, granüller ve enzimlerin gösterilmesi) sonucu elde edilen bulguların da açık esas hücrelerin aktifliğini desteklediği görülmüştür⁸¹.

Çalışmamızda görülen açık esas hücrelerin genel ince yapı özellikleri bu görüşü destekler niteliktedir.

Bu türlerden başka Trier'de¹⁶¹ maymun paratiroid bezi parankimasının açık esas hücrelerden ve oksifil hücrelerden oluştuğunu bildirmiştir. Koyu esas hücrelerden ve ara hücrelerden söz edilmemiştir.

Genellikle literatürde koyu esas hücreler aktif olarak sınıflandırılmaktadır^{12,15,16,17,28,35,40,50,52,54,58,86,87,101,102,104,107,108,138,145,146,161,169}.

Nakagami'nin¹⁰⁹ insan fetüsü üzerinde yaptığı çalışma, koyu esas hücrelerin (aktif) bulunmadığını, parankimanın açık esas hücrelerden (inaktif) ve ara hücrelerden oluştuğunu, 6 aylık fetüs paratiroid bezinin dinlenme evresinde olduğunu göstermektedir.

Bu duruma göre yavru köpek paratiroid bezi yapısal ve görev evreleri açısından kurbağa⁸¹ ve domuz³⁸ paratiroid bezine uygunluk göstermekte fakat fetüs paratiroid bezi ile hücre tipi olarak sınıflandırmada benzerlik gösterdiği halde görev evresi olarak tanımlamada birbirine karşıt düşmektedir. Çünkü 6 aylık fetüs paratiroid bezini oluşturan açık esas hücreler inaktif hücreler olarak tarif edilmektedir. Fakat cinsel olgunluğa erişmemiş köpek paratiroid bezindeki açık esas hücreleri, ince yapı özelliklerine göre aktif hücreler olarak tanımladık. Genç (cinsel olgunluğa erişmemiş) köpek paratiroid bezinin bu yapısı kısmen maymun¹⁵¹ paratiroid bezine de benzemektedir.

Kedi yavrularında yapılan çalışmada ise, parankimanın çoğunluğunu koyu esas hücrelerin oluşturduğu koyu ve açık esas hücrelerden meydana geldiği gösterilmiştir¹⁷. Bu duruma göre genç köpek ve domuz³⁸ paratiroid bezinde açık esas hücreler sahaya hakim olduğu halde, yavru kedilerde¹⁷ koyu esas hücreler çoğunluğu oluşturmaktadırlar.

Amfibi^{9, 54, 81, 101, 102, 126, 138}, domuz³⁸, kedi¹⁷ gibi bazı türlerde paratiroid bezi parankimasını oluşturan iki esas hücre tipi (koyu-açık) farklılaşmasına karşın, fare ve sıçanlarda^{28, 36, 58, 86, 87, 108, 145, 146, 169}, gelişkin köpek ve maymun¹⁰⁷ gibi diğer bazı türlerde ise üç esas hücre tipi (açık-koyu-ara) tariflenmektedir. Boğa¹¹ ve geyikte¹⁰⁴ ise esas hücreler yapısal ayrıcalık göstermemektedirler. Günümüze gelinceye değin, türler arasındaki bu ayrıcalık yani bazı türlerde esas hücrelerin iki, bazı türlerde üç, diğer bazı türlerde yaşa bağlı olarak ortaya çıkan yapısal farklılık hatta bazı türlerde hücrelerin ayrıcalık göstermeyişi nedenlerini açıklayabilecek gerçek bir varsayım ileri sürülmemiştir. Ayrıca oksifil hücrelerin yalnızca filogenetik evrim dizisinin üst basamaklarındaki hayvanlarda^{11, 15, 41, 87, 107, 151, 161} bulunması ve ancak puperte^{12, 35, 50, 52, 161} çağında paratiroid parankimasında gözlenmesi de düşünülmesi gereken ilginç bir sorundur.

Cinsel olgunluğa erişmiş (ergin) ve yaşlı köpek paratiroid bezlerinde ise, esas hücrelerin farklı görev evrelerinde bulunan her üç tipi de görüldü. Bu yapı maymun¹⁰⁷, inek^{15, 16}, at⁴⁰, köpek¹⁰⁷ ve fare^{28, 36, 58, 86, 87, 108, 145, 146, 169} paratiroid bezinin yapısı ile uygunluk göstermektedir. Gerçekten de bu türlerde esas hücrelerin koyu, açık ve ara tipi saptanmıştır. Ancak bizim bulgularımızın bazı ayrıcalıkları vardır. Maymun, inek, at, köpek ve fare paratiroid bezinde açık esas hücrelerin ise koyu esas hücreler arasında tek tek veya kordonlar halinde bulunduğu bildirilmektedir^{15, 16, 28, 36, 40, 58, 86, 87, 107, 108, 146, 169}.

Biz çalışmamızda bunun tam tersini gözledik. Bu grupta da genç köpek paratiroid bezinde olduğu gibi açık esas hücrelerin çoğunluğu oluşturduğu, koyu ve ara tip esas hücrelerin ise açık esas hücreler arasında tek tek, kordonlar yapacak şekilde veya küçük kümeler halinde bulunduğunu gördük,

Literatürde kurbağa⁸¹, yavru domuz³⁸ ve bazı fareler^{55, 85, 62, 100, 160, 163, 167} üzerinde yapılan çalışmalar dışındaki türlerde (Tablo IV) koyu esas hücrelerin çoğunlukta olduğu ve ince yapı özellikleri açısından aktif hücreler olarak nitelenirildiği bildirilmektedir.

Literatürde hücre organeli yönünden fakir, inaktif esas hücreler olarak tariflenen açık esas hücreleri, biz mikrograflarımızın gösterdiği ince yapı niteliklerine göre aktif hücreler olarak tanımladık. Çünkü bu hücrelerde protein ve hormon yapımı ile yakından ilgili organeller yani granüllü endoplazma retikulumu tüpleri, Golgi kompleksi ve ribozomlar koyu esas hücrelere göre çok daha iyi gelişmişti. Ayrıca çok sayıda mitokondrionlar ve Golgi bölgesinde sınırlayıcı membranla sarılı irili ufaklı granülleri de yine açık esas hücrelerde gözledik. Bu özellikleri gözönüne alarak açık esas hücreleri aktif olarak tanımladık. Bu gözlemlerimiz kurbağa⁸¹, yavru domuz³⁸, bazı fare^{55, 85, 62, 100, 160, 163, 167} ve maymun¹⁵¹ paratiroid bezi dışında literatür bulguları ile ayrıcalık göstermektedir. Yavru domuzlarda³⁸ ve kurbağada⁸¹ paratiroid bezinin en aktif evrede hemen hemen açık esas hücrelerden oluştuğu görülmüştür. Gerçekten biz de her üç grupta da paratiroid bezinde, açık esas hücrelerin çoğunluğu oluşturduğunu izledik ve ince yapı niteliklerine göre de aktif (salgılama evresindeki hücreler) olarak sınıflandırdık.

Sayısı çok az olan koyu esas hücreleri daha elektron yoğun ve organeli yönünden fakir olarak gözledik. Bu görünümü ile koyu esas hücreleri literatür bulgularına göre aktif esas hücre olarak sınıflandırmak imkansızdı. Ayrıca çeşitli türlerdeki gözlemlere göre aktif paratiroid bezinde koyu esas hücrelerin çoğunlukta olduğu, protein ve hormon yapımı ile ilgili organellerin, salgı granüllerinin ve diğer hücre organellerinin çok iyi geliştiği belirtilmektedir. Oysa biz mikrograflarımızda bu hücreleri hem sayıca çok az, hem de

bu organeller yönünden fakir olarak gözledik. Bu niteliklere göre de koyu esas hücreleri inaktif esas hücreler olarak tarifledik.

Ara tip hücreler ise çok parlak görünüşleri ile diğer türlerdeki^{15,16, 28, 36, 58, 86, 87, 104, 107, 108, 145, 146, 161, 169} bulgulara hem sayıca hem de in-ce yapı özellikleri yönünden benzerlik göstermektedir. Ancak, fötal insan¹⁰⁹ paratiroid bezinde gözlenen ve daha önce detayı verilen ara hücrelerden kıs-men farklıdır.

Bu çalışmada, ara hücrelerde bizim dikkatimizi çeken bir nitelik vardır. Mikrograflar, çekirdek materyalinin poruslardan sitoplazmaya doğ-ru aktığı kanısını uyandırdı. Bununla ilgili herhangi bir gözleme literatür bulgularında rastlamadık.

Rizkalla¹²⁵ parankimayı oluşturan hücreleri açık ve koyu olarak sı-nıflandırırken, çoğunlukla periferik bölgede koyu, merkezi (santral) bölgede de açık esas hücrelerin bulunduğunu bildirmiştir. Bu çalışmamızda, paran-kimayı oluşturan koyu, açık ve ara tip esas hücrelerin, Rizkalla'nın¹²⁵ belirt-tiği şekilde bir bölgesellik göstermediklerini de izledik.

Parankimayı oluşturan bu üç tip hücrelerin, komşu hücre zarları yapısal olarak genellikle diğer türler^{17, 38, 81, 86, 87, 107, 109, 116, 126, 145, 146, 147, 161, 169} ile benzer görünümde idi. Yalnız diğer türlerin parankim hücre-leri arasında gayet belirgin ve sık gözlenen desmozomları o kadar belirgin ve sık izlemedik. Ayrıca kedi¹⁷ ve insan¹⁰⁴ paratiroid bezinde olduğu gibi parankimayı oluşturan hücreler yer yer asinuslar yaptığı için terminal bar-lar izlenmiştir. Ancak köpek paratiroid bezinde esas hücreler böyle asinus yapmadıkları için terminal barları izlemek olanağı olmadı.

Salgı yapımı ile yakından ilgili olan granüllü endoplazma retikulumu hayvan türlerine ve gelişme evrelerine göre yapısal farklılık göstermektedir.

Örneğin; kedilerde¹⁷ dağılmış yassı keselerden oluştuğu veya granüllü membranların lameller şekilde biçimlendiği saptanmıştır. Domuzlarda³⁸ az geliştiği ve çeşitli uzunlukta granüllü membranlardan oluştuğu görülmüştür. İneklerde^{15,16} ve maymundada¹⁰⁷ lameller biçimde izlenmiştir. 6 aylık insan fetusu¹⁰⁹ açık esas hücrelerinde birbirine paralel olduğu ve az geliştiği, ara hücrelerde ise iyi geliştiği görülmüştür. Gelişkin insan^{87,104,161} paratiroid bezinde koyu esas hücrelerde iyi, açık esas hücrelerde de az geliştiği görüldüğü halde köpek paratiroid bezinde, her üç grupta da açık (aktif) esas hücrelerde, kedi¹⁷ paratiroid bezinde olduğu gibi hücreye dağılmış yassı keseciklerden oluştuğu saptandı. Ancak genç köpek paratiroid bezinde bu granüllü yassı keseciklerin, ergin ve yaşlı köpek parankim hücrelerine kıyasla daha seyrek olduğu görüldü. Fakat yine kedide¹⁷, domuzda³⁸, inekte^{15,16}, maymundada¹⁰⁷ ve insanda^{87,104,161} olduğu üzere lameller şekilde biçimlenmediği de dikkati çekti.

Filogenetik evrim dizisindeki çeşitli hayvan türlerinde örneğin; amfibilerde^{9,45,54,81,101,102,126,138}, fareler ve sıçanlarda^{28,36,58,86,87,108,145,146,169}, kedide¹⁷, köpekte¹⁰⁷, domuzda³⁸, geyikte^{48,49,104}, maymundada¹⁰⁷ ve insanda^{12,35,50,52,87,104,161} paratiroid bezi aktif esas hücrelerinde koyu granüllerle ve çok küçük veziküllerle sıkı ilişkili veziküllü ve lamelli iyi gelişmiş Golgi kompleksi izlenmiştir. İnaktif esas hücrelerde ise az geliştiği saptanmıştır. Köpek paratiroid bezinde de öncül salgı granülleri ile sıkı ilişkide oldukça iyi gelişmiş Golgi kompleksi görüldü.

Mitokondrionların, domuz³⁸ paratiroid bezinin hem aktif hemde inaktif esas hücrelerinde gelişmiş güzel dağıldığı, filamentöz, yuvarlak veya çomak gibi çeşitli şekillerde görüldüğü, kristallarının belli belirsiz olduğu izlenmiştir. Ayrıca geyiklerde^{40,42,104} çubuk biçiminde gevşek kristal, insanlarda^{12,35,50,52,87,104,161} yuvarlak, filamentöz veya çomakçık biçiminde gözlenen mitokondrionların köpek paratiroid bezi parankim hücrelerinde de

genellikle çubuk veya yuvarlak şekilli tipik yapıda olduğu görüldü.

Koyu ve ara esas hücrelerde izleyemediğimiz fakat açık esas hücrelerde özellikle Golgi bölgesinde koyu ve küçük yapılar olarak gözlenen salgı granülleri ise çeşitli türlerde^{15,17,26,38,58,104,107,126,130,132,133,145,154} izlenen salgı granülleri ile benzer yapıda idi. Her üç grupta salgı granülleri özellikle Golgi bölgesinde görüldü. Ancak diğer türlerde gözleendiği şekilde sitoplazmanın her yanına dağılmadığı dikkati çekti. Kanımızca daha önce salgısını boşaltmış olan bu hücreler büyük bir olasılıkla salgılama sürecinin aktif evresine girmektedirler. Çünkü Golgi bölgesinde granüller yeniden birikim göstermektedir.

Paratiroid parankim hücrelerinde farklı büyüklükte izlenen elektron yoğun granüller, salgı granülleri olarak çeşitli araştırmacılar tarafından tarif edilmiştir^{15,26,58,104,107,126,130,132,133,145,146}. Bazı araştırmacılar salgı granüllerinin multiveziküler cisimlerden köken aldıklarını ileri sürmüşlerdir^{26,58}. Deneysel koşullarda salgı granüllerinin stimülasyonla arttığı ve azaldığı^{15,26,132,133} veya yüksek kalsiyum seviyesinde invitro olarak yine azalma gösterdiği^{132,133} tariflenmiştir.

Birçok araştırmacı salgı granüllerinin sınırlayıcı membranlarının esas hücrelerin hücre zarı ile birleştiğini göstermişlerdir^{16,97,107,108,145}. Diğer araştırmacılar^{15,97,104} salgı granüllerine benzeyen dens cisimcikleri ekstrasellüler perivasküler sahalarda ve kapillerler endotel hücrelerinde göstermişlerdir. Stoeckel ve Porte^{145,146} granüllerin hücre zarı ile birleştikten sonra çözülebilir bir şekilde ekstrasellüler sahaya geçtikleri sonucuna varmışlardır. Bu çalışmamızda, açık esas hücrelerde seyrek olarak Golgi bölgesinde gözlenen salgı granüllerini, ne hücre zarına yapışık olarak ne de endotel hücreleri içinde görmedik. Bu nedenle, özellikle bu konu üzerinde herhangi bir yargı yapmaktan kaçınılmıştır.

Munger ve Roth¹⁰⁴ insan ve geyikte kapiller endoteli içinde gözledikleri koyu granülleri salgı granülleri olarak yorumlamışlardır. Nakagami¹⁰⁷ köpekte salgılamamanın merokrin tipte olduğunu gözlemiştir. Daha sonra aynı araştırmacı¹⁰⁸ farelerde salgı granüllerinin hücre zarı ile birleşmekte olduklarını görmüş fakat salgılama mekanizmasının ne şekilde olduğunu kesinlikle kanıtlanamamıştır. Paratiroid bezinde, salgı mekanizmasının ne şekilde olduğunun kesinlikle kanıtlanabilmesi görülüyor ki daha geniş araştırmaları gerektirir.

Genç (cinsel olgunluğa erişmemiş), ergin (cinsel olgunluğa erişmiş) ve yaşlı gruplarda paratiroid parankim hücrelerinde oldukça belirgin ve sık bir dağılım gösteren, yer yer kümeler (polizom-rozet) oluşturan ribozomların varlığı ise, hücrelerin aktifliğini kanıtlayan bir veri olarak saptandı.

Filogenetik evrim dizisinin alt basamaklarındaki türlerde örneğin; amfibilerde^{9, 13, 54, 81, 101, 102, 125, 126, 138} paratiroid parankim hücrelerinde gözlenemediği halde daha yüksek basamaklarında bulunan memeli türlerinde^{17, 58, 61, 107, 108, 145, 151} paratiroid bezi parankim hücrelerinde silyaların bulunması gerçekten ilginçtir. Paratiroid bezinde, henüz ne gibi bir önem ve görevle yükümlü olduğu kesinlikle kanıtlanmamış olan silyalar bazı türlerde ayrıcalık da göstermektedir. Örneğin; geyikte¹⁰⁴ yalnız 8 eksternal l internal lif görülmüştür. Bu düzen, silyaların bilinen yapısına aykırıdır. Ayrıca silyaların bazı türlerde bulunması veya bulunmaması bir özellik midir henüz bilinmemektedir.

Nakagami¹⁰⁷ köpek paratiroid bezi parankim hücrelerinde sentriol veya Golgi bölgesi yakınında, perinükleolar bölgeden doğan ve hücre zarından intersellüler mesafeye doğru uzanan çok sayıda silyaları göstermesine karşın bu çalışmada kullanılan köpek paratiroid bezlerinin hiç birinde gözlenememesi

de gerçekten ilginçtir. Belki bunu tesadüfen izleyememiş olabiliriz. Hatta belki de aynı türün bile bazı bireylerinde bulunması, bazı bireylerinde de bulunmaması doğaldır.

Bu yapıların dışındaki diğer oluşumlar örneğin; çekirdek, çekirdekçik ve lizozomlar diğer türler ile hemen hemen aynı idi.

Filogenetik evrim dizisindeki çeşitli hayvanların paratiroid bezinin esas hücrelerinde gözlenen belli başlı inkluzyonlar glikojen ve lipiddir. Mikrograflarımızda her üç grupta da özellikle yaşlı grupta lipidlere rastladık. Fakat glikojeni izleyemedik.

Isono^{65,68} amfibilerde glikojen kapsamının mevsimlere bağlı olarak ne gibi değişiklikler gösterebileceğini incelemiş, en fazla glikojeni kışın, en az glikojenide yazın kapsadığını gözlemiştir. Bu duruma göre kışın glikojenin bol olması paratiroid bezinin hipofonksiyonunu ve yazın glikojenin az olması ise bezin hiperfonksiyonunu akla getirmektedir.

12 ve 22 haftalık kedi yavrularının hem koyu hem de açık esas hücrelerinde glikojen ve nadiren lipid ve nötral yağ damlacıkları görülmüştür. Kedi yavrularının esas hücrelerinde gözlenen glikojen miktarının farelerden¹³³, tavşanlardan⁹⁷ ve jarsey ineğinden¹⁵ daha fazla miktarda gözlendiği Capen ve arkadaşları¹⁷ tarafından bildirilmiştir. Halbuki bu çalışmada, genç (cinsel olgunluğa erişmemiş) köpek paratiroid bezi parankim hücrelerinde glikojen izlenmedi.

Yavru domuzlardaki³⁸ ilginç bulgulardan birisi, açık esas hücrelerin bol, koyu esas hücrelerin ise seyrek dağılmış glikojen kapsamalarıdır. Bazı esas hücrelerin ise hiç glikojen kapsamadıkları görülmüştür. Böylece domuzun³⁸ paratiroid bezi sıçan¹³³ ve tavşanın⁹⁷ glikojenden fakir paratiroid bezleri ile benzer görünümündedir.

İnsanlarda hem aktif hemde inaktif esas hücrelerde bol glikojen görülmüştür. İnaktif esas hücreler, bol glikojen kapsayan granüllü sitoplazma ile karakterizedir. Bazı aktif esas hücrelerde glikojenin kümelendiği, bazı- larında ise hücreye granüllü manzara verecek şekilde tek düze (uniform) da- ğıldığı görülmüştür^{12, 35, 50, 52, 104, 161}.

Ayrıca yarasalarda¹¹¹ ve fütal insan¹⁰⁹ paratiroid bezi parankim hü- crelerinde, kurbağa ve karakurbağa⁸¹ parankim hücrelerinde bol glikojen göz- lenmiştir. Farelerde¹³³ ve tavşanlarda⁹⁷ ise az miktarda glikojen izlenmiş- tir. Bu türlerin dışındaki canlılarda örneğin; boğa ve öküzde¹¹, geyikte¹⁰⁴ ve maymunda¹⁰⁷ ise glikojenden söz edilmemiştir. Nakagami¹⁰⁷ köpek paratiro- id bezi parankim hücrelerinde glikojeni gösterdiği halde bu çalışmada, genç köpek paratiroid parankim hücrelerinde olduğu gibi ergin ve yaşlı köpeklerde de glikojeni izleyemedik.

Osmiumla tesbit edilmiş ve boyanmış kesitlerde güçlkle seçilebil- diği söylenen glikojen taneciklerinin paratiroid bezi esas hücrelerindeki dağı- lım düzeni Biava¹⁰ tarafından incelenmiştir. Glikojenin, paratiroid bezi esas hücrelerinde genellikle çekirdeğe yakın bölgede yoğun bir birikim gösterdiği izlenmiştir. Ayrıca bu bölgenin, organellerden nisbeten fakir olduğuda saptan- mıştır.

Brehm⁹, lipidlerin ilkbahar ve yaz aylarında, amfibilerin paratiro- id bezlerinin çevresel hücrelerinde var olduğunu göstermiştir. Ayrıca lipid- lerin yaz mevsiminde görülmediğini, hatta hayvanlar sıcak etkisine bırakıl- dıktan sonra da izlenemediğini bildirmiştir.

Hara ve Yamada⁵⁶, hücre içi vakuollerin kışın ve ilkbaharın başla- rında nötral yağları ve fosfolipidleri kapsadığını göstermişlerdir.

Köpek paratiroid bezi parankim hücrelerinde, lipidlerin, Isono'nun⁹ belirttiği gibi çevresel hücrelerde bulunması gibi bir durum söz konusu

değildi. Lipid taneciklerinin parankim hücrelerinde gelişi güzel dağıldığı, ancak yaşlı köpek paratiroid bezinde yaşla ilgili olarak daha fazla olduğu görüldü.

Paratiroid bezinde, çeşitli büyüklük ve şekilde içi sıvı dolu folliküller görülmüştür.¹¹ Bu yapılara genellikle adenomatöz paratiroid bezlerinde de sıklıkla rastlanılmıştır¹¹. Ayrıca yaşla ilgili olarak, parankima hücreleri arasında oluştuğu da söylenmektedir⁵². Bu folliküllerin poligonal epitel hücreleri ile çevrili olduğu ve lumenlerinde çeşitli hücre artıklarının bulunduğu görülmüştür. Elektron mikroskopta follikülü çevreleyen epitel hücrelerinin dejeneratif değişiklikler gösterdiği saptanmıştır. Genellikle küboidal veya silindirik epitel hücrelerinden oluşan follikül epitelinde mikrovilluslar, siller ve belirgin bağlantı birimleri görülmüştür¹⁴.

Bu folliküllere hemen hemen eş denilebilecek yapıda bir follikülü de yaşlı köpek paratiroid bezinde gözledik. Ancak, genç ve ergin köpek paratiroid bezinde, hem ışık hemde elektron mikroskopta bu yapıları görmedik. Genç ve ergin köpeklerde görülmemesi veya görülme olasılığının düşük olması, bu gibi yapıların, patolojik vak'alarda ve bir de yaşın ilerlemesi ile ortaya çıktığı kanısını ayandırmaktadır. Çoğunlukla patolojik vak'alarda daha sık görülen bu oluşumları Boquist¹⁴ ince yapı düzeyinde incelemiştir. Işık mikroskopunda yaşlı köpek paratiroid bezinde gördüğümüz follikülü elektron mikroskopta inceleyemediğimizden bu follikülün ince yapı nitelikleri hakkında herhangi bir şey söyleme olanağımız olmadı.

Hücreler arası bağ dokusu ve içindeki oluşumlar yine diğer türlerde 17, 38, 59, 57, 81, 84, 87, 99, 104, 107, 108, 161 olduğu gibi köpek paratiroid bezinde de kendilerine özgü yapıları ile izlendiler. Kapillerlerin, arteriollerin ve venüllerin tipik yapısal görünüşlerinin, her üç grup köpek paratiroid bezinde

fazla bir ayrıcalık göstermediği görüldü.

Bazı türlerde^{104,161} paratiroid bezi kapiller endotel hücrelerinde salgı granülleri görülmüştür. Bu durum gerçekten ilginçtir. Ancak, bu çalışmada, her üç grup köpek paratiroid bezinde, kapiller endotel hücrelerinde salgı granülü veya buna benzer yapılar görülmedi. Ayrıca amfibi⁸¹ (kurbağa ve karakurbağa) paratiroid bezinin kapiller endotel hücrelerinde de salgı granülü görülmemiştir. Ancak endotel içinde salgı granüllerini hatırlatan dens cisimler görülmüştür.

Salgı granüllerinin esas hücrelerden ayrıldığı, perivasküler-ekstrasellüler boşluğu ve kapiller bazal laminasını geçerek kapiller endotel hücrelerine girdiği düşünülmektedir^{104,161}. Fakat Rogers¹²⁶ tarafından yapılan çalışmanın bulgularına göre de salgı granüllerinin endotel hücrelerinden kana geçtiği varsayımı kanıtlanmamaktadır.

Çok nadir bazı vak'alarda maymun paratiroid bezi kapiller endotel hücrelerinde kristallere rastlanılmıştır¹⁰⁷.

Köpek paratiroid bezi stromasında damarlarla yakın ilişkide görülen myelinsiz sinir telleri ve bağ dokusu hücreleride diğer türlerde olduğu üzere tipik yapıları ile izlendiler.

SONUÇ

Filogenetik evrim dizisindeki çeşitli türlerde paratiroid bezi parankimasını oluşturan hücrelerin sınıflandırılması kesinlikle çözülmesi gereken bir sorundur. Paratiroid bezini ince yapı düzeyinde pek çok araştırmacı incelemiş olmasına rağmen, yapı - görev ilişkisi hakkındaki karşıt yorumlar günümüzde de kesinlikle açıklanamamıştır.

Filogenetik evrim dizisinin alt basamaklarından örneğin; amfibilerden yüksek memelilere doğru çıkıldığında hayvan türleri paratiroid bezi parankimasını oluşturan hücre tiplerinde bir başkalaşım ortaya çıkmaktadır (Tablo IV).

Yapılan bu ışık ve elektron mikroskopik çalışma ile farklı yaş gruplarındaki köpek paratiroid bezi parankimasının yalnız esas hücrelerden oluştuğu gösterildiği gibi, bu hücrelerin, farklı görev evrelerinde bulunan üç tipi de ortaya kondu. Ayrıca, bu çalışmada köpek paratiroid bezinde oksifil hücrelerin bulunmadığı da kesinlikle kanıtlandı.

Paratiroid bezini oluşturan esas hücrelerin açık, koyu ve ara tip esas hücreler olarak sınıflandırılması Stoeckel'e¹⁴⁵ göre bu hücrelerin hyaloplazmalarının yoğunluk farkına dayanmaktadır. Hatta aynı araştırmacı bu durumun tesbit sonucunda meydana gelebileceğini belirtmektedir.

Nakagami¹⁰⁸ ise hücrelerdeki bu koyuluk farkını salgı yapımı ile ilgili proteinsi maddelerin bu hücrelerde yoğunlaşması ile ortaya çıkabileceği varsayımını ileri sürmüştür.

Rizkalla¹²⁵ da, amfibilerde açık hücreleri rejenerasyon koyu hücreleri ise dejenerasyon bölgeleri olarak düşünmüştür. Ancak mikrograflarımız bu varsayımı kanıtlayacak nitelikte değildir. Gerçekten koyu hücreleri, dejenerasyona giden hücreler olarak düşünmek imkansız görünmektedir.

Günümüzde de açık - koyu hücrelerin tesbit yetersizliği ile ortaya çıktığı kabul edilmektedir. Biz, açık - koyu hücrelerin tesbit yetersizliği veya farklı yöntemlerle uygulanan tesbit sonucu ortaya çıkmaktan öte görev (fonksiyon) evrelerinin bir gereği olarak belirlendiği kanısındayız.

Ayrıca bu çalışma, tamamen yapısal (morfolojik) temele dayandığından farklı yöntemlerle incelenmesi gereken konulardaki bulgular ve sonuçlar üzerinde yargı yapmaktan özellikle kaçınılmıştır. Bir çok noktaların kesinlikle saptanması bir dizi sitolojik, histoşimik ve enzimatik çalışmaları içerir.

Ö Z E T

Bu çalışmada farklı yaş gruplarında erkek köpek paratiroid bezleri ince yapı düzeyinde incelendi.

Materyeller iki grup halinde ışık ve elektron mikroskop çalışmaları için ayrı ayrı takip edildi. Işık mikroskopu için çeşitli boya ve histokimyasal teknikleri uygulayabilmek ereği ile ilk grup parçalar uygun tesbitlere atıldı. İkinci grup parçalara % 2,5 glutraldehit ve % 1 osmik asid solusyonları ile çift tesbit (fiksasyon) yöntemi uygulandı. Araldite gömülen dokulardan alınan kesitlere % 1'lik toluidin mavisi ile % 0,5 lik safranin boyası, ince kesitlere de % 1,5 luk potasyum permanganat - kurşun sitrat, uranil asetat - kurşun sitrat ile çift boyama uygulandı.

Bu çalışmada deney hayvanları üç gruba ayrıldı. Birinci grupta henüz cinsi olgunluğa erişmemiş genç, ikinci grupta cinsi olgunluğa erişmiş er-
gin, üçüncü grupta ise yaşlı köpekler incelendi. Elde edilen verilere göre kö-
pek paratiroid bezi parankimasının tümü ile esas hücrelerden oluştuğu görül-
dü. Ayrıca bu hücrelerin açık, koyu ve ara tip esas hücreler olmak üzere üç
tipi saptandı. Bu üç farklı esas hücre tipinin, aynı parankim hücrelerinin farklı
görev evrelerine ait olduğu da kanıtlandı. Ancak cinsel olgunluğa erişmemiş
genç köpek paratiroid bezinin açık esas hücreler ile tek tük ara hücrelerden
meydana geldiği izlendi.

Açık esas hücreler bir çok literatür bulgularının aksine aktif, koyu
esas hücreler ise inaktif hücreler olarak saptandı. Açık esas hücreler, koyu
esas hücrelerden daha büyük olup koyu hücrelere göre elektron geçirgen ve
iyi gelişmiş organeller, salgı granülleri ve lipid inkluzyonlarını kapsayan hü-
creler olarak gözlemlendiler. Bu hücreler oldukça iyi gelişmiş ve bir çok vezikül-
lerle yakın ilişkide Golgi kompleksi, hücrenin her tarafına dağılmış yassı

keseciklerden yapılı granüllü endoplazma retikulumu, salgı granülleri ve çok sayıda mitokondrionlar ile karakterize idi.

Koyu esas hücreler ise, elektron yoğun, organellerden zayıf olarak gözlendi. Bu hücrelerin sitoplazmalarının serbest ribozomlarla dolu olduğu görüldü ve ince yapı niteliklerine bakarak, protein sentezi için gerekli maddeleri biriktiren dinlenme evresinde bir hücre olduğu kanısına varıldı.

Köpek paratiroid bezi parankimasını oluşturan bu esas hücrelerin, hem koyu hem de açık tiplerinde silya ve glikojen görülmedi.

Parankima arasına sokulan bağ dokusunda, damarlar ve damarlarla sıkı ilişkide myelinsiz sinir fibrilleri, fibroblastlar, mast ve plasma hücreleri kendilerine özgü yapıları ile gözlendiler.

Ayrıca bu çalışmada köpek paratiroid bezinde, mitokondrionlarla tika basa dolu olan oksifil hücrelerin bulunmadığıda kanıtlandı.

KAYNAKLAR

- 1- Aksida, M. : Tissue concentration of ^{131}I -toluidine blue o in rats and dogs with special reference to the parathyroid concentration by intracardial and intravenous administration. Nippon. Acta. Radiol., 32: 534, 1972.
- 2- Arey, L.B. : Developmental Anatomy A Textbook of Laboratory Manual of Embriyology W.B. Saunders. Comp., Philadelphia London, 1965, s.
- 3- Arndt. : Organ terapötik epitelkörperchen'ler için. 2. Fleisch-u. Milchhyg. 1929. "Alınmıştır" Ellenberger, W., Baum, H. Evcil Hayvanların Komparatif Angiologie'si. Çevirenler; Doğuer, S., Ereçin, Z. Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Yayınları, Sayı.195. 1966, s.29.
- 4- Askanazy, M. : Ueber Ostitis deformans ohne osteoides Gewebe. Arb. Pathol. Anat. Inst. Tübingen. 4: 398, 1904. "Alınmıştır" Gaillard, P.J., Talmage, R.V., Budy. A.M.; The Parathyroid Glands. Ultrastructure, section and function. The University of Chicago Press, 1965, s.1.
- 5- Balashev, V.N., Ignashkina, M.S. : The lymphatic system of the human parathyroid Gland. Probl. Endokr. Gormonoter, 5: 52, 1964.
- 6- Barka, T., Anderson, P.J. : Histochemistry Theory, Practice and Bibliography. Hoeber. Medical. Division, s.409, 1963.
- 7- Batrz, W. : Sığır, koyun, domuz ve köpekte tiroid, gl. suprarenalis ve epitelkörperchen hakkında Diss. Bern. 1910. "Alınmıştır" Ellenberger, W., Baum, H. Evcil Hayvanların Komparatif Angiologie'si. Çevirenler ; Doğuer, S., Ereçin, Z. Ankara Üniversitesi Yayınları, Sayı. 195. 1966, s.29.
- 8- Bensley, S.H. : The normal mode of secretion in the parathyroid gland of the dog. Anat. Rec., 98 : 361, 1947. "Alınmıştır" Miller, M.E., Christensen, G.C., Evans, H.E.; Anatomy of the Dog. W.B. Saunders Comp, Philadelphia London, 1.baskı, 1964, s.822.
- 9- Brehm, H. Y. : Morphological studies on the parathyroid gland of Anura. Z. Zellforsch., 61: 376, 1963.
- 10-Biava, C. : Identification and structural forms of human particulate glycogen. Lab. Invest., 12: 1179, 1963.

- 1- Biswal, G.,
Das, L.N. : Comparative histological study of the parathyroid gland of the bull and the bullock. Indian. Vet. J., 43: 693, 1966.
- 12- Bloom, W.,
Fawcett, D.W. : A Textbook of Histology. W.B. Saunders comp. Philadelphia London-Toronto, 19. baskı, 1968, s. 582.
- 13- Boschwitz, D. : The parathyroids of *bufo viridis laurenti*. Perpetologica, 17: 192, 1962.
- 14- Boquist, L. : Follicles in human parathyroid glands. Lab. Invest., 28 : 313, 1973.
- 15- Capen, C. C.,
Koestner, A.,
Cole, C.R. : The ultrastructure and histochemistry of normal parathyroid glands of pregnant and non pregnant cows. Lab. Invest., 14: 1673, 1965.
- 16- Capen, C. C.,
Young, D. M. : The ultrastructure of the parathyroid glands and thyroid parafollicular cells of cows with parturient paresis and hypocalcemia. Lab. Invest., 17: 717, 1967.
- 17- Capen, C. C.,
Rowland, G.N. : Fine structure of the parathyroid gland of the young cats. Anat. Rec., 162: 327, 1968.
- 18- Capen, C. C.,
Rowland, G.N. : Ultrastructural evaluation of the parathyroid glands of young cats with experimental hyperparathyroidism. Z. Zellforsch., 90: 495, 1968.
- 19- Castleman, B.,
Mallory, T.B. : Amer. J. Pat. 11:1, 1935. "Alınmıştır" Weymouth, R. J., Sheridan, M.N. Fine structure of human parathyroid glands: normal and pathological. Acta. Endocr., 53: 529. 1966.
- 20- Cohrs, P. : Evcil hayvanların özel patolojik anatomisi. Jena. 1931. "Alınmıştır" Ellenberger, W., Baum, H. Evcil Hayvanların Komparatif Angiologie'si. Çevirenler: Doğuer, S., Erençin, Z. Ankara Üniversitesi Yayınları, Sayı. 195, 1966, s.29.
- 21- Coleman, R. : Ultrastructural observations on the parathyroid glands of *Xenopus Laevis* Daudin. Z. Zellforsch., 100: 201, 1969.
- 22- Collip, J. B. : The extraction of a parathyroid hormone which will prevent or control parathyroid tetany and which regulates the level of blood calcium. J. Biol. Chem., 63: 1925. "Alınmıştır" Gaillard, P.J., Talmage, R.V., Budy, A.M.: The Parathyroid Glands. Ultrastructure section, and function. The University of Chicago Press, 1965, s.1.
- 23- Copenhaver,
W. M. : Bailey's Textbook of Histology, 15. baskı, The Williams and Wilkins Company, Baltimore. 1965.

- 24- Copp, D. H., : The parathyroids and calcium homeostasis. Greep,
Moghadam, H., R. D., Talmage R. V. (Derleyen): The parathyroids.
Mensen, E. D., Springfield, III, Charles C Thomas Publisher, 1961,
Mepheron, G. D. s. 203.
- 25- Copp, D. H., : Direct humoral control of parathyroid function in the
Davidson, A. G. dog. Proc. Soc. Exp. Biol., 107: 342, 1961.
F.
- 26- Davis, R., : Light and electron microscope studies on the parathy-
Enders, A. C. roid gland. Greep, R. D., Talmage, R. V. (Derleyen):
The Parathyroids. Springfield, III, Charles C Thomas
Publisher, 1961, s. 203.
- 27- Davis, R., : Light and electron microscope studies on the parathy-
Enders, A. C. roid gland. Greep, R. D., Talmage, R. V. (Derleyen):
The Parathyroids. Springfield III, Charles C. Thomas
Publisher, 1961, s. 76.
- 28- Diaz-Florez, L., : Ultrastructure of the parathyroid and "C" cells of the
Mora, O. A., thyroid in experimental rachitis in the rat. Experi-
Marin, B. mentia, 28 : 1946, 1972.
- 29- Decker, P. : Alman mezbahalarında iç salgı bezlerinin toplanması.
Diss. Giessen. 1935. "Alınmıştır" Ellenberger, W.,
Baum, H. Evcil Hayvanların Komparatif Angiologie'si.
Çevirenler : Doğuer, S., Erençin, Z. Ankara Üniver-
sitesi Yayınları, Sayı. 195, 1966, s. 29.
- 30- Derman, H. : Fizyoloji Ders Kitabı. İstanbul Üniversitesi Tıp Fakül-
tesi Yayınları, Kutulmuş Matbaası, 3. baskı, 1966,
s. 332.
- 31- Budley, N. E. : Methylene blue for rapid identification of the parathy-
roids. Br. Med. J., 3: 680, 1971.
- 32- Dragstedt, L. E., : Studies on the pathogenesis of tetany, the tetony of
Sudan, A. C., cestrus, pregnancy and lactation. Amer. J. Physiol.,
Philips, K. 69: 477, 1924. "Alınmıştır" Miller, M. E., Christensen,
G. C., Philadelphia London, 1. Baskı, 1964, s. 822.
- 33- Dunay, C. : Accessory parathyroid tissue in the rat thymus. Elec-
tron and light microscopic autoradiographic studies.
Acta. Biol. Acad. Sci. Hung., 20: 193, 1969.
- 34- Ellenberger, W., : Evcil Hayvanların Komparatif Angiologie'si. Çeviren-
Baum, H. ler: Doğuer, S., Erençin, Z. Ankara Üniversitesi
Veteriner Fakültesi Yayınlarından, Sayı. 195, 1966,
s. 29.
- 35- Erkoçak, A. : Özel Histoloji. Dolaşım, Lenfatik, İç salgı, Üriner ve
Genital Sistemler. Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi,
2. baskı, 1973, s. 105.

- 36- Ekholm, R. J. : Same observations on the ultrastructure in the mouse parathyroid gland. *J. Ultrastructure Research*, 1:26, 1957.
- 37- Estes. : At'ın parathyroid'i. *Hopkins Hosp. Bull*, Baltimore 18. "Alınmıştır" Ellerberger, W., Baum, H. Evcil Hayvanların Komparatif Angiologie'si. Çevirenler: Doğuer, S., Erençin, Z. Ankara Üniversitesi Yayınları, Sayı.195, 1966, s.29.
- 38- Fetter, A. W., Capen, C. C. : The ultrastructure of the parathyroid glands of young pigs. *Acta. Anat.*, 75, 359, 1970.
- 39- French, C. : The thyroid gland and parathyroid glandules of the dog. *J. Comp. Med. Vet. Arch.*, 22:1, 1901, "Alınmıştır" Miller, M. E., Christensen, G. C., Evans, H. E. *Anatomy of the Dog*. W. B. Saunders Comp., Philadelphia London, 1. Baskı, 1964, s. 822.
- 40- Fujimoto, Y. R., Matsukawa, H., Inusbushi, M., Nakamatsu,, Satoh, H. : Electron microscopic observations of the equine parathyroid glands with particular reference to those of equine osteodystrophia fibrosa. *Jap. J. Vet. Res.*, 15:37, 1967.
- 41- Fujitu, T., Kamiya, T. : The macro-and microscopic structure of the thyroid and parathyroid gland of the Indian Elephant. *Anat. Anz.*, 112: 72, 1963.
- 42- Gley, E. : Note sur les fonctions de la glande thyroide chez le Lapin et chez le chien. *C. R. Soc. Biol.*, 43: 843, 1891. "Alınmıştır" Gaillard, P. J., Talmage, R. V., Budy, A. M.: *The Parathyroid Glands. Ultrastructure section and function*. The University of Chicago Press, 1965. s.1.
- 43- Godwin, M. C. : The early development of the thyroid gland in the dog with special reference to the origin and position of accessory thyroid within the thoracic cavity. *Anat. Rec.*, 66:233, 1936. "Alınmıştır" Miller, M. E., Christensen, G. C., Evans, M. E.: *Anatomy of the Dog*. W. B. Saunders Comp, Philadelphia London, 1. Baskı, 1964, s. 822.
- 44- Godwin, M. C. : The development of the parathyroids in the dog with emphasis upon the origin of accessory glands. *Anat. Res.* 68 : 305, 1937. "Alınmıştır" Miller, M. E. Chistensen, G. C., Evans, N. E. *Anatomy of the Dog*. W. B. Saunders Comp, Philadelphia London, 1. Baskı, 1964, s. 822.

- 45- Goldman, R. : Ultrastructural observations on the parathyroid on the glands of *Xenopus Leavis* Daudin. *Z. Zellforsch.*, 100: 201, 1969.
- 46- Goldman, L. : The parathyroid: Progress, problems and practice. *Curr. Probl. Surg.*, 1:64, 1971.
- 47- Goth, A. : Tibbi Farmakoloji (Prensipler ve kavramlar) Çevirenler: Kaymakçalan, Ş., Kayaalp, S.O. ve Kiran, B.K. T.C. Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Yayınlarından, Sayı, 251, 1971. s. 559.
- 48- Grafflin, A. L. : Cytological evidence of secretory activity in the mammalian parathyroid. *Endocrinology*, 26: 857, 1940.
- 49- Graffin, A. L. : Cytological evidence of secretory gland of the Virginia deer, in specimen taken at intervals throughout the year. *Endocrinology*, 30: 571, 1942.
- 50- Greep, R. O. : *Histology*. Mc.Graw-Hill Book Comp., Tokyo, 2. Baskı. 1966, s. 781.
- 51- Halder, W. A., : Analysis of the functional activity of the parathyroid
Corrado, A. F., in the rat by coryometry and histometry. *Z. Mikr.*
Migliorini, R. H. *Anat. Forsch.*, 68: 507, 1962.
- 52- Ham. A. W. : *Histology*. J. B. Lippincott Comp., Philadelphia, 6. Baskı, 1969, s. 841.
- 53- Hamilton, W. J., : *Human Embryology*, W. Heffer. Sons. Limited,
Body, J. D., Cambridge, 3. Baskı, 1959, s. 240.
Mossmann, H. W.
- 54- Hara, J., : Electron microscopic observation of the parathyroid
Isono, H., gland of *Bufo vulgaris Japonicus*. *Acta Sch. Med.*
Fujii, A. *Gifu.*, 7:814, 1959.
- 55- Hara, J., : Some features of the structure and histochemistry
Yamada, K. of the rat parathyroid gland. *Z. Zellforsch.*, 57:360,
1962.
- 56- Hara, J., : Chemocytological studies on a sudanophile substance
Yamada, K. in parathyroid cells of the toad. *Anat. Rec.*, 145:
377, 1963.
- 57- Hara, J., : Some chemocytological observations on the parathyroid
Yamada, K. gland of the formasan Rock monkey (*Macaca Cyclops*).
Univ. Sch. of Med., 26:91, 1964.
- 58- Hara, J., : Electron microscopic study of the parathyroid gland of
Nagatsu- the mouse Nagoya. *J. Med. Sci.*, 26:119, 1964.
Ishibashi, I.

- 59- Hara, J., : Chemocytological observations on the parathyroid
Yamada, K. of the Toad (*Bufo vulgaris Japonicus*) in specimens
taken throughout the year. *Z. Zellforsch.*, 65:814,
1965.
- 60- Hargis, G. K., : Cytological detection of parathyroid hormone by
V. J. Yakulis, immunofluorescence. *Proc. Soc. Exp. Biol. Med.*,
G. A. Williams, 117:836, 1964.
A. A., White.
- 61- Holzmann, K., : Zur Zytologie der Glandula parathyreoidea des
Lange, R. Menschen Weitere Untersuchungen an Epithelkörper-
radenomen. *Z. Zellforsch.*, 58: 759, 1963.
- 62- Hotto, H. : Histochemical studies on the parathyroid gland of
the rat during pregnancy and puerperium. *Folia.
Anat. Jap.*, 41:49, 1965.
- 63- Hurvitz, R. J., : In vivo staining of the parathyroid glands and pancreas.
Hurvitz, R. S., *Surg.*, 95: 274, 1967.
Morgenstern, L.
- 64- Hurvitz, R., : In vivo staining of the parathyroid glands. *Arch.*
Perzik, S. L., *Surg. Vol.*, 97: 723, 1968.
and
Morgenstern, L.
- 65- Isono, H., : On the seasonal cyclic changes of the glycogen con-
Isono, S., tents in the parathyroid gland of the toad. *Acta.*
Komura, M. *Sch. Med. Gifu.*, 7: 1696, 1959.
- 66- Isono, H. : Histological study of the parathyroid gland in the toad
(*Bufo vulgaris Japonicus*). *Acta. Sch. Med. Gifu.*,
8:277, 1960.
- 67- Isono, H. : A histological study of the parathyroid gland of the
newt, *Triturus Pyrrogaster* (Japanese). *Acta. Sch.*
Med. Gifu., 11: 242, 1963.
- 68- Isono, H. : The changes in the glycogen content of the parathyroid
gland in the newt, *Triturus Pyrrogaster* (Boie).
11. Seasonal effects. *Acta. Sch. Med. Gifu.*, 12: 66,
1964.
- 69- Jaffe, H. L., : Experimental fibrous osteodystrophy (osteitis fibrosa)
Bodansky, A. in hyperparathyroid dogs. *J. Exp. Med.*, 52: 669,
1930. "Alınmıştır" Miller, M. E., Christensen, G. C.,
Evans, M. E.: *Anatomy of the Dog*. W. B. Saunders
Comp., Philadelphia London, I. Baskı, 1964, s. 822.

- 70- Kapp, J. : At'ın paratiroid'i. Diss. Giessen, 1922 "Alınmıştır"
Ellerberger, W., Baum, H. Evcil Hayvanların Kompa-
ratif Angiologie'si. Çevirenler: Doğer, S., Erençin,
Z. Ankara Üniversitesi Yayınları. Sayı.195, 1966,
s.29.
- 71- Kayser, C., : Ultrastructural variations of the parathyroid of the
Petroviç, A., common hamster CR.Soc. Biol., 155: 2173, 1961.
Porte, A.
- 72- Kerse : Lenf düğümünün elektron mikroskopik yapısı. Deniz
(Büyüközer)I. Tıp Bülteni, 13:1, 1967.
- 73- Klopper, P.J., : Demonstration of the parathyroid during surgery in
Moe, R.E. dogs, with preliminary report of result in some
clinical cases. Surgery, 59: 1101, 1966.
- 74- Kohn, A. : Studien über die Schilddrüse. Arch. Mikr. Anat.,
44: 366, 1895, "Alınmıştır" Gaillard, P.J., Talmage,
R.V., Budy, A.M. The Parathyroid Glands. Ult-
rastructure, section and function. The University
of Chicago Press, 1965, s.1.
- 75- Kozelka, F.L., : Growth, reproduction and lactation in the absence
Hard, E.B., of the parathyroid glands. J.Biol.Chem., 100: 715,
Bohstedt, G. 1933. "Alınmıştır" Miller, M.E. Christensen, G.C.,
Evans, M.E. : Anatomy of the Dog. W.B. Saunders
Comp. Philadelphia London, 1. Baskı, 1964, s. 822.
- 76- Köktürk, I. : Elektron Mikroskop ve Genel Araştırma Metodları.
Ege Üniversitesi Matbaası, 1967, s.108.
- 77- Krook, L. : Spontaneous hyperparathyroidism in the dog. A pat-
hological anatomical study. Acta. Path. Microbiol.
Scand., 41: 122, 1957.
- 78- Krook, L., : Nutritional secondary hyperparathyroidism in the cat.
Barrett, R.B., Cornell. Vet., 53: 224, 1963.
Usui, K.,
Wolke, R.E.
- 79- Lange, R. : Zur histologie und zytologie der glandula parathyroidea
des Menschen. Light and electron en mikroskopische.
Untersuchungen an epithelkörperadenomen. Z. Zell-
forsch., 53 : 765, 1961.
- 80- Lange, R., : Crystal-like and fibrillar nuclear inclusion bodies in
Brehm, H. Von. the parathyroid gland of Rana Temporaria. Z. Zell-
forsch., 60: 755, 1963.

- 81- Lange, R., : On the fine structure of the parathyroid gland in the
Brehm, H. Von. toad and the frog. Gaillard, P. J., Talmage, R. V.,
Budy, A. M. (Derleyen) The Parathyroid Glands.
Chicago: Univ. Chicago. Press, 1965, s.19.
- 82- Langman, J. : Medical Embriyology. The Williams, Wilkins Company,
Baltimore, 2 nci Baskı, 1969, s.259.
- 83- Letayf Hadad, : Staining the parathyroid glands. Rev. Invest. Clin.,
V., 22:377, 1970.
Perez Aviles, Ma.
- 84- Lesvre, F.X. : Evcil hayvanların anatomi komparesi. Paris 1923.
"Alınmıştır" Ellenberger, W., Baum, H. Evcil
Hayvanların Komparatif Angiologie'si. Çeviren-
ler; Doğuer, S., Erençin, Z. Ankara Üniversitesi
Veteriner Fakültesi Yayınları, Sayı.195, 1966, s.29.
- 85- Lever, J.D. : Cytological appearances in the normal and activated
parathyroid of the rat. A combined study by electron
and light microscopy with certain quantitative assess-
ments. J. Endocr., 17: 210, 1958.
- 86- Lever, J.D. : Fine structural appearances in the rat parathyroid.
J. Anat., 91:73, 1961.
- 87- Lever, J.D. : Fine structure organization of the human and rat pa-
rathyroid glands. Brit. Med. Bull., 18:229, 1962.
- 88- Levine, M. : Oxyphile cells in the parathyroid glands of the cow
and steer. Anat. Rec., 39:293, 1928.
- 89- Litty. : At'ın gl. thyreoidea ve parathyreoidea'sı. Diss.
Leipzig. 107. "Alınmıştır" Ellenberger, W., Baum,
H. Evcil Hayvanların Komparatif Angiologie'si.
Çevirenler; Doğuer, S., Erençin, Z. Ankara Üversi-
tesi Yayınları. Sayı. 195, 1966, s.29.
- 90- Mac Callum, : On the relation of the parathyroid to calcium metabo-
W.G., lism and the nature of tetany. Bull. Johns. Hopk.
Voegtlin, C. Hosp., 19:91, 1908. "Alınmıştır" Gaillard, P. J.,
Talmage, R. U. Budy, A. M.: The Parathyroid Glands.
Ultrastructure, section and function. The Univer-
sity of Chicago Press, 1965, s.1.
- 91- Madl, F. : The rapeutischer Versuch bei Ostitis fibrosa generali-
sata mittles Exstirpation eines Epithelkörperchentumors.
Wien. Klin. Wschr., 38:1343, 1925. "Alınmış-
tır" Gaillard, P. J., Talmage, R. V., Budy, A. M.:
The Parathyroid Glands. Ultrastructure, section and
function. The University of Chicago Press, 1965.
s.1.

- 92- Marine, D. : Observations on tetany in dog. J. Exp. Med. 19:89, 1914. "Alınmıştır" Miller, M. E., Christensen, G. C., Evans, N. E.: Anatomy of the Dog. W. B. Saunders Comp., Philadelphia London, I. Baskı, 1964, s. 822.
- 93- Martin, P. : Evcil Hayvanların Anatomisi. Stuttgart. 1914. 1922. "Alınmıştır" Ellenberger, W., Baum, H. Evcil Hayvanların Komparatif Angiologie'si. Çevirenler : Doğuer, S., Ereñin, Z. Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Yayınları. Sayı 195. 1966. s. 29.
- 94- Martin-Schauder : Evcil Hayvanların Anatomisi. Stuttgart. 1938. "Alınmıştır" Ellenberger, W., Baum, H. Evcil Hayvanların Komparatif Angiologie'si. Çevirenler : Doğuer, S., Ereñin, Z. Ankara Üniversitesi Yayınları, Sayı 195, 1966, s. 29.
- 95- McLean, F. C. : The explosion in parathyroid research. "Alınmıştır" Gaillard, P. J., Talmage, R. V., Budy, A. M. : The parathyroid Glands. Ultrastructure, Section and function. The University of Chicago Press, 1965, s. 1.
- 96- McManus, J. F. A., Mowry, R. W. : Staining Methods Histologic and Histochemical. Harper Row New York. Evanston London, I. Baskı, 1964, s. 18.
- 97- Melson, G. L. : Ferric glycerophosphate induced hyperplasia of the rabbit parathyroid gland. An ultrastructural study. Lab. Invest., 15: 818, 1966.
- 98- Miller, M. E., Christensen, G. S., Evans, H. E. : Anatomy of the dog. W. B. Saunder Comp., Philadelphia London, I. Baskı, 1964. s. 822.
- 99- Mizuochi, Y. : Histological studies on parathyroid. III. Electron microscopic observations on parathyroid of a dog. Med. J. Kagoshima. Univ., 10 : 1079, 1958.
- 100- Monis, B., Kepas, D. : A cytochemical study of the parathyroid glands in nephrectomized rats. Endocrinology, 73: 108, 1963.
- 101- Montsko, T., Benedeczky, T., Tigyı, A. : Ultrastructure of the parathyroid gland in Rana esculenta. Acta. Biol. Acad. Sci. Hung., 13: 379, 1963.
- 102- Montsko, T., Tigyı, A., Benedeczky, T. : Electron microscopy of parathyroid section in Rana esculenta. Acta. Biol. Acad. Sci. Hung., 14: 81, 1963.
- 103- Mulligon, R. M., Francis, K. L. : Weights of thyroid and parathyroid glands of normal male dogs. Anat. Rec., 110: 139, 1951.

- 104- Munger, B. L., : The cytology of the normal parathyroid glands of
Roth, S. I. man and Virginia deer; a light and electron microscop-
ic study with morphologic evidence of secretory
activity. *J. Cell. Biol.*, 16: 376, 1963.
- 105- Munson, P. L. : Recent advances in parathyroid hormone research.
Fed. Proc., 19: 593, 1960.
- 106- Munson, P. L., : Parathyroid gland. *Ann. Rev. Physiol.*, 25: 325,
Hirsch, P. F., 1963.
Tashjian, A. H.
Jr.
- 107- Nakagami, K. : Comparative electron microscopic studies of the
parathyroid gland. I. Fine structure of monkey
and dog parathyroid glands. *Arch. Histol. Jap.*,
25: 435, 1965.
- 108- Nakagami, K. : Comparative electron microscopic studies of the
parathyroid gland. II. Fine structure of the parat-
hyroid gland of the normal and the calcium chloride
treated mouse. *Arch. Histol. Jap.*, 28: 185, 1967.
- 109- Nakagami, K., : An electron microscopic study of the human fetal
Yamazaki, Y., parathyroid gland. *Z. Zellforsch.*, 85: 89, 1968.
Tsunoda, Y.
- 110- Netter, F. H. : Histology of the normal parathyroid glands. "Alınmış-
tır" Metabolic bone diseases vitamin D deficiency.
CIBA, 3. Baskı, 1965, s. 177.
- 111- Nunez, E. A., : An ultrastructural study of the natural secretory
Whalen, J. P., cycle of the parathyroid gland of the bat. *Am. J.*
Krook, L. *Anat.*, 134: 459, 1972.
- 112- Odar, İ. V. : *Anatomi Ders Kitabı. İç Organlar, Hazım, Solunum,*
Urogenital Sirkulasyon Sistemleri ve İç Salgı Bezleri,
Yeni Desen Tic. Ltd. Sti. Matbaası, 6. Baskı, 1969,
s. 222.
- 113- Owens, M. O., : The clinical application of in vivo parathyroid staining
Sorock, M. L., surgery, 64: 1649, 1968.
Brown, E. M.
- 114- Palade, G. E. : A study of fixation for electron microscopy. *J. Exp.*
Med., 95: 285, 1952.
- 115- Patten, M. B. : *Human Embryology. Mc. Graw Hill. Comp, New York,*
2. Baskı, 1953, s. 483.
- 116- Porte, A., : Study with the electron microscope of the parathyroid
Petrovic, A. of the common hamster (*crictus crictus*) in an
organotypical culture. *C. R. Soc. Biol.*, 155: 2025,
1961.

- 117- Porte, A., : Modifications ultrastructurales de la parathyroïde de
Petrovic, A., hamster (*Cricetus cricetus*) male apres castration.
Kayser, CH. C.R. Soc. Biol., 157: 370, 1963.
- 118- Rasmussen, H., : The relationship between vitamin D and parathyroid
De Luca, H.F., hormone. J. Clin. Invest., 42: 967, 1963.
Sallis, J.D.,
Engstrom, G.W.
- 119- Reed, C.I., : Observations on parathyroidectomized dogs, with
Lackey, K.W., particular attention to the regional incidence of
Payte, J.I. tetany and to the blood mineral changes in this con-
dition. Amer. J. Physiol., 84: 176, 1928. "Alınmıştır"
Miller, M.E., Christensen, G.L., Evans, H.E.:
Anatomy of the Dog. W.B. Saunders Comp, Philadelp-
hia London, I. Baskı, 1964, s. 322.
- 120- Reimers, H. : Muntasar köpek anatomisi. Berl. tierarztl. Wschr.
1926. II. "Alınmıştır" Ellerberger, W., Baum, H.
Evcil Hayvanların Komparatif Angiologie'si. Çevirenler : Doğuer, S., Erençin, Z. Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Yayınları, Sayı. 195, 1966, s. 29.
- 121- Reynolds, E. S. : The use of the lead citrate at high PH as an electron
opaque stain electron microscopy. J. Cell. Biol.,
17: 208, 1963.
- 122- Rimond, D. L., : Genetic disorders of endocrine glands. The C. V.
Schimke, R. Mosby Company 1971, s. 79.
- 123- Riedel : Zit. Nach. Kitt. "Alınmıştır" Ellenberger, W., Baum,
H. Evcil Hayvanların Komparatif Angiologie'si.
Çevirenler : Doğuer, S., Erençin, Z. Ankara Üniver-
sitesi Veteriner Fakültesi Yayınları, Sayı. 195,
1966, s. 29.
- 124- Rindag, T. H. : Parathyroid glands. A. Review. Indian. J. Med. Sci.,
17: 81, 1963.
- 125- Rizkalla, W. : Studies on amphibian endocrines. The parathyroid
gland of *Rana ridibunda*. Acta. Vet. Acad. Sci. Hung.,
19: 1, 1969.
- 126- Rogers, D. C. : An electron microscope study of the frog (*Rana cla-*
mitans). J. Ultrastruct. Res., 13: 478, 1965.
- 127- Rosa, J. C. : Use of toluidine blue for intraoperative identification
of the parathyroid gland. Clinical and experimental
study. Rev. Assoc. Med. Bras., 18: 415, 1972.

- 128- Rossi : Apparechio tiroidea nei bouini. Nuova Ercolani 18, 1913. Ref. Iber. Vet. Med. 1913. "Alınmıştır" Ellenberger, W., Baum, H. Evcil Hayvanların Komparatif Angiologie'si. Çevirenler : Doğuer, S., Erençin, Z. Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Yayınları, Sayı. 195, 1966, s.29.
- 129- Roth, S., : The eosinophilic cells of the parathyroid (oxyphil
Olen Hansen, cells) Salivary (oncocytes), and thyroid (Euerthle
L. S. cells) gland. Light and electron microscopic obser-
vations. Lab. Invest., 11: 933, 1962.
- 130- Roth, S. I., : The cytology of the adenomatous. Atrophic and
Munger, B. L. hyperplastic parathyroid glands of man. Virch.
Arch. Path. Anat., 335: 389, 1962.
- 131- Roth, S. I. : Pathology of the parathyroid in hyperparatyroidisim,
with a discussion of recent advances in the anatomy
and pathology of the parathyroid glands. Arch. Path.
73: 495, 1962.
- 132- Roth, S. I., : Effect of calcium concentration on the ultrastructure
Raisz, L. G. of rat parathyroid in organ culture. Lab. Invest.,
13: 331, 1964.
- 133- Roth, S. I., : The course of reversibility of the calcium effect on
Raisz, L. G. the rat parathyroid gland in organ culture. Lab.
Invest., 15: 1187, 1966.
- 134- Rowland, G. N., : Experimental hyperparathyroidism in young cats.
Capen, C. C., Pathologia. Veterinaria. Accepted for publication,
Nagola, L. A. 1968. "Alınmıştır" Capen, C. C., Rowland, G. N.:
Fine structure of the paratiroid gland of the young
cats. Anat. Rec., 162: 327, 1968.
- 135- Sandström, I. V. : Glandulae parathyreoidease. Upsala Lak.-Fören.
Förh., 15: 441, translated by C. M. Seipel with
biographical notes by J. A. Hammar. 1938. Bull.
Inst. Hist. Med. Johns Hopk. Univ. 6: 179, 1880.
"Alınmıştır" Gaillard, P. J., Talmage, R. V.,
Budy, A. M.: The Parathyroid Glands. Ultrastructure,
section and function. The University of Chicago Press,
1965, s. I.
- 136- Schaper, H. : At tiroid'inin yaş değişiklikleri. Diss. Hannover.
1939. "Alınmıştır" Ellenberger, W., Baum, H. Evcil
Hayvanların Komparatif Angiologie'si. Çevirenler:
Doğuer, S., Erençin, Z. Ankara Üniversitesi Veteri-
ner Fakültesi Yayınları, Sayı. 195, 1966, s. 29.

- 137- Schönberg, F. : Kesilen hayvanların paratiroidlerinin organ terapideki faydaları. Z. Flesich-u. Michhyg. 39, 1928. "Alınmıştır" Ellerberger, W., Baum, H. Evcil Hayvanların Komparatif Angiolojie'si. Çevirenler: Doğuer, S., Erençin, Z. Ankara Üniversitesi Yayınları, Sayı. 195, 1966.
- 138- Setoguti, T., : Elektron microscopic study on the parathyroid gland
Isono, H., of the newt Triturus pyrrhogaster (Boie) in natural
Sakura, S. hibernation. J. Ultrastruct. Res., 31: 46, 1970.
- 139- Sheldon, H. : On the water clear cells in the human parathyroid
gland. J. Ultrastruct. Res., 10 : 377, 1964.
- 140- Shelling, D. H. : The parathyroids in health and in disease. St. Louis:
C. V. Mosby Co, 1935. "Alınmıştır" Gaillard, P. J.,
Talmage, R. V., Budy, A. M.: The Parathyroid Glands.
Ultrastructure section and function. The University
of Chicago Press, 1965, s.1.
- 141- Sidky, Y. A. : Histological studies on the parathyroid glands of
Lizards. Z. Zellforsch., 63: 760, 1965.
- 142- Singleton, A. O. : Identification of parathyroid gland by toluidine blue
Jr., staining. Arch. Surg., 100: 372, 1970.
Allums, J.
- 143- Sinkover, A. : In vitro staining of parathyroid glands. Harefuah.,
77: 133, 1969.
- 144- Stockard, C. R. : The genetic and endocrine basis for difference in
form and behavior. Amer. Anat. Memoir. 19. Phila-
delphia, Wistar Institute of Anatomy and Biology.
1914. "Alınmıştır" Miller, M. E., Christensen, G. C.,
Evans, H. E. Anatomy of the Dog. W. B. Saunders
Comp, Philadelphia London, I. Baskı, 1964. s. 822.
- 145- Stoeckel, M. E., : Ultrastructure studies on the mouse parathyroid
Porte, A. gland. I. studies in the normal mouse. Z. Zellforsch.,
73: 488, 1966.
- 146- Stoeckel, M. E., : Ultrastructural studies on the mouse parathyroid
Porte, A. gland. II. Experimental studies. Z. Zellforsch., 73 :
503, 1966.
- 147- Tanaka, S. : Electron microscopic studies of the rabbit parathyroid
gland. On the secretory activity of the chief cell.
Endocr. Jap., 45: 335, 1969.
- 148- Tardy, M. E. : Parathyroid adenoma localization with toluidine Blue.
Jr., Presented to the American Academy of Ophtalmology
Tenta, L. T. and Otolaryngology, 1970, s. 475.

- 149- Tardy, M. E. Jr., : Parathyroid identification with toluidine blue.
Tenda, L. T. Laryngoscope., 81:1455, 1971.
Tenta, L. T.
- 150- Trautmann, A., : Fundamentals of the histology of domestic animals.
Fiebiger, J. Revised by Habel, R. E., and Biberstein, E. L.
Comstock Publishing Associates, New York. 1957.
"Alınmıştır" Biswal, G., Das, L. N.: Comparative
histological study of the parathyroid gland of the
bull and the bullock. Indian. Vet. J., 43: 693, 1966.
- 151- Trier, J. S. : The fine of the parathyroid gland. J. Biophys. Biochem. Cytol., 4:13, 1958.
- 152- Ulutaş, İ. : Anatomi Ders Kitabı, Dolaşım Sistemi ve İç İfraz
Bezlerinin Anatomisi. Ege Üniversitesi Matbaası,
2. Baskı, 1959, s. 262.
- 153- Vassale, G., : Sur les effets de L'extirpation des glandes parathyre-
Generalı, F. oides. Arch. Ital. Biol., 25:459, 1896. "Alınmıştır"
Gaillard, P. J., Talmage, R. V., Budy, A. M.: The
Parathyroid Glands, Ultrastructure section and
function. The University of Chicago Press, 1965,
s.1.
- 154- Vermeulen : Gl. Parathyreodea hakkında. Berl tierarztl. Wschr.
1917. II. "Alınmıştır" Ellenberger, W., Baum, H.
Evcil Hayvanların Komparatif Angiologiesi. Çevirenler : Doğuer, S., Erençin, Z. Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Yayınları, Sayı. 195, 1966, s.29.
- 155- Virenoue, J., : Anatomical remarks on the arterial vascularization
Gaubert, J. of the parathyroid gland. Apropos, 1962.
- 156- Vicari, E. M. : Thyroid and parathyroid size in various pure-bred
dogs and their hybrids, with histological findings.
Anat. Rec., 52: 40, 1932 "Alınmıştır" Miller, M. E.,
Christensen, G. C., Evans, H. E.: Anatomy of the
Dog. W. B. Saunders Comp. Philadelphia London,
1. Baskı, 1964, s. 822.
- 157- Von Reckling- : Die fibröse oder deformierende Ostitis, die Osteoma-
hausen, F. lacié und die osteoplastische Carcinose in ihren
gegenseitigen Beziehungen. Festschr. Rudolph
Virchow. Berlin: G. Reiner. 1891. "Alınmıştır"
Gaillard, P. J., Talmage, R. V. Budy, A. M. The
parathyroid Glands. Ultrastructure section, and
function. The University of Chicago Press, 1965,
s.1.
- 158- Walthard, B. : On electron microscopy of the parathyroids. Arch.
De. Vecchi. Anat. Pat., 31 : 441, 1960.

- 159- Weymouth, R. J., : The presence of argyrophilic granules in the paren-
Backer, B. L. chyma cells of the parathyroid gland. *Anat. Rec.*,
119: 519, 1954.
- 160- Weymouth, R. J. : The cytology of the parathyroid gland of the rat af-
ter bilateral nephrectomy, administration of parat-
hyroid hormone and hypophysectomy. *Anat. Rec.*,
127: 509, 1957.
- 161- Weymouth, R. J., : Fine structure of human parathyroid glands: normal
Sheridan, M. N. and pathological. *Acta. Endocr.*, 53: 529, 1966.
- 162- Weymouth, R. J., : An electron microscopic study of the parathyroid
Seibel, H. R. glands in man; evidence of secretory material.
Acta. Endocr., 61: 334, 1969.
- 163- Yamada, K. : 2,2'- dihydroxy - 6,6'-dinaphthyl disulphide (DDD)
diaz blue B reactive granules in the parathyroid
gland of the rat and toad. *Experientia*, 19: 486,
1963.
- 164- Yamada, K. : The chemical cytology of the mouse parathyroid
gland. *Z. Zellforsch*, 65: 805, 1965.
- 165- Yeager, R. M., : Toluidine Blue in Identification of parathyroid glands
Krementz, E. T. at operation. *Ann. Surg.*, 169: 829, 1969.
- 166- Yeghiagon, E., : Parathyroid vessel innervation an ultrastructural
Rojo-Ortega, study. *J. Anat.*, 112: 137, 1972.
J. M.,
Menest, J.
- 167- Zawistowski, S. : Histochemical investigation of the rat parathyroid
gland in the states of functional stimulation and
inhibition. *Folia, Histochem. Cytochem.*, 1: 147,
1963.
- 168- Zawistowski, S. : A histotopochemical study of the parathyroid gland
of the albino rat. *Acta. Histochem.* 20 : 223, 1965.
- 169- Zafistowski, S. : Ultrastructure of the parathyroid gland of the albino
rat. *Folia, Histochem. Cytochem.*, 4: 273, 1966.
- 170- Zetter : Sığırdá paratiroidin situsú ve organ terápide kıy-
metlendirilmesi. *Z. Fleisch. U. Milchhyg.* 1929.
"Alınmıştır" Ellenberger, W., Baum, H. *Evcil*
Hayvanların Komparatif Angiologie'si. Çevirenler:
Doğuer, S., Erençin, Z. *Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi yayınları, Sayı. 195, 1966, b. 29.*
- 171- Zietzschmann, O. : Keçide thyreoidectomie. *Mitt. Grenzgeb. Med. U. Chir.*
19. 1909. *Arch. Tierheilk.* 33. 1907. "Alınmıştır" Ellen-
berger, W., Baum, H. *Evcil Hayvanların Komparatif*
Angiologie'si. Çevirenler: Doğuer, S., Erençin, Z.
Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Yayınları,
Sayı. 195, 1966, s. 29.

T. C.
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ FAKÜLTESİ

278886
2. Cilt

**GENÇ, ERGİN VE YAŞLI KÖPEK PARATIROID
BEZLERİNİN KARŞILAŞTIRMALI İNCE YAPISI**
(Işık ve Elektron Mikroskopik Araştırma)

Histoloji - Embriyoloji Programı
Doktora Tezi

Ayten Memikoğlu

Rehber Öğretim Üyesi: Prof.Dr. İlhan Kerse

ANKARA 1975

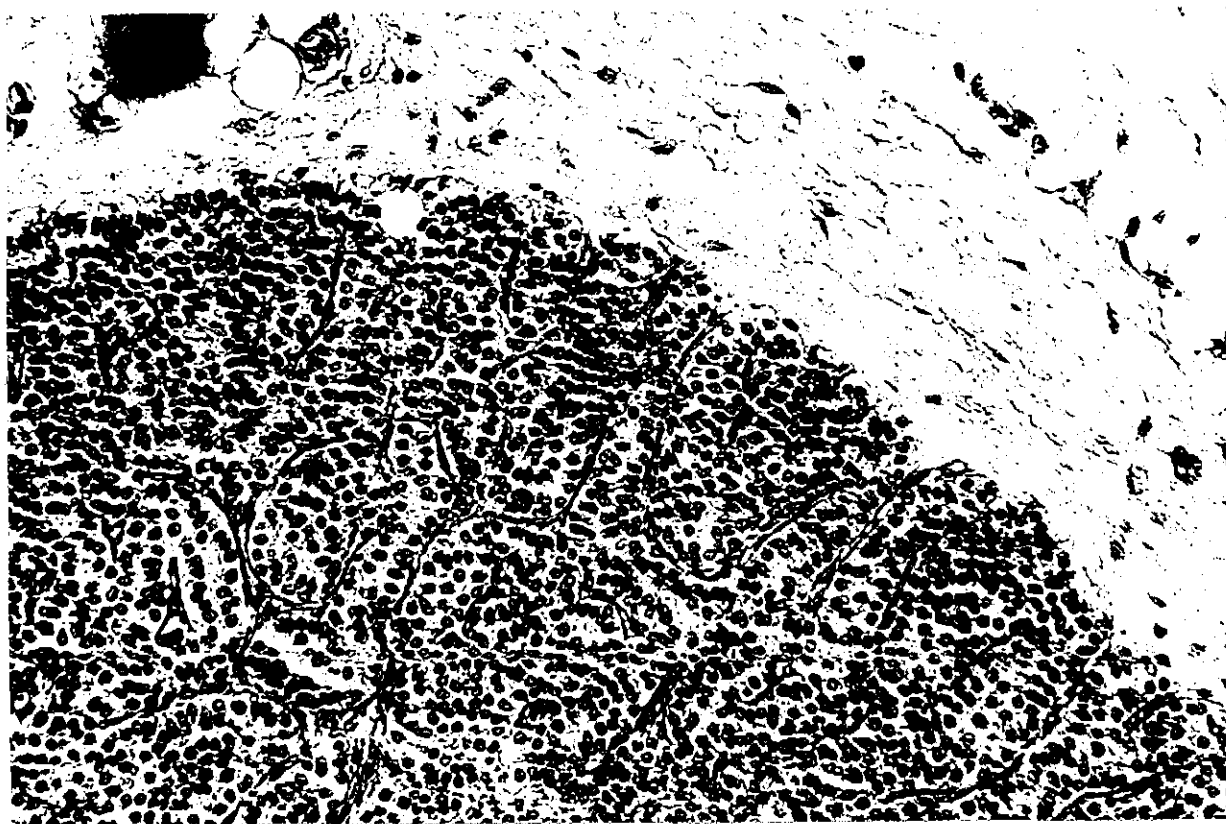
ŞEKİLLERDEKİ KISALTMALAR

AçH	: Açık esas hücre
AH	: Ara hücre
Ar	: Arteriol
BD	: Bağ dokusu
BL	: Bazal lamina
Ç	: Çekirdek
ç	: Çekirdekcik
ÇP	: Çekirdek porusu
ÇZ	: Çekirdek zarı
D	: Desmozom
DKH	: Düz kas hücresi
End	: Endotel
Er	: Eritrosit
Fib	: Fibroblast
GER	: Granüllü endoplazma retikulumu
Go	: Golgi kompleksi
Gr	: Granül
HZ	: Hücre zarı
İd	: İnterdigitasyon
Ka	: Kapiller
KH	: Koyu hücre
Kr	: Kromatin
Kol	: Kollagen
L	: Lipid
Li	: Lizozom
M	: Mitokondrion
MH	: Mast hücresi
My	: Myelin benzeri şekiller
MysS	: Myelinsiz sinir telcikleri
Pe	: Perisit
PH	: Plasma hücresi
Pz	: Polizom
Ri	: Ribozom
Se	: Sentirol
Si	: Sitoplazma
Va	: Vakuol

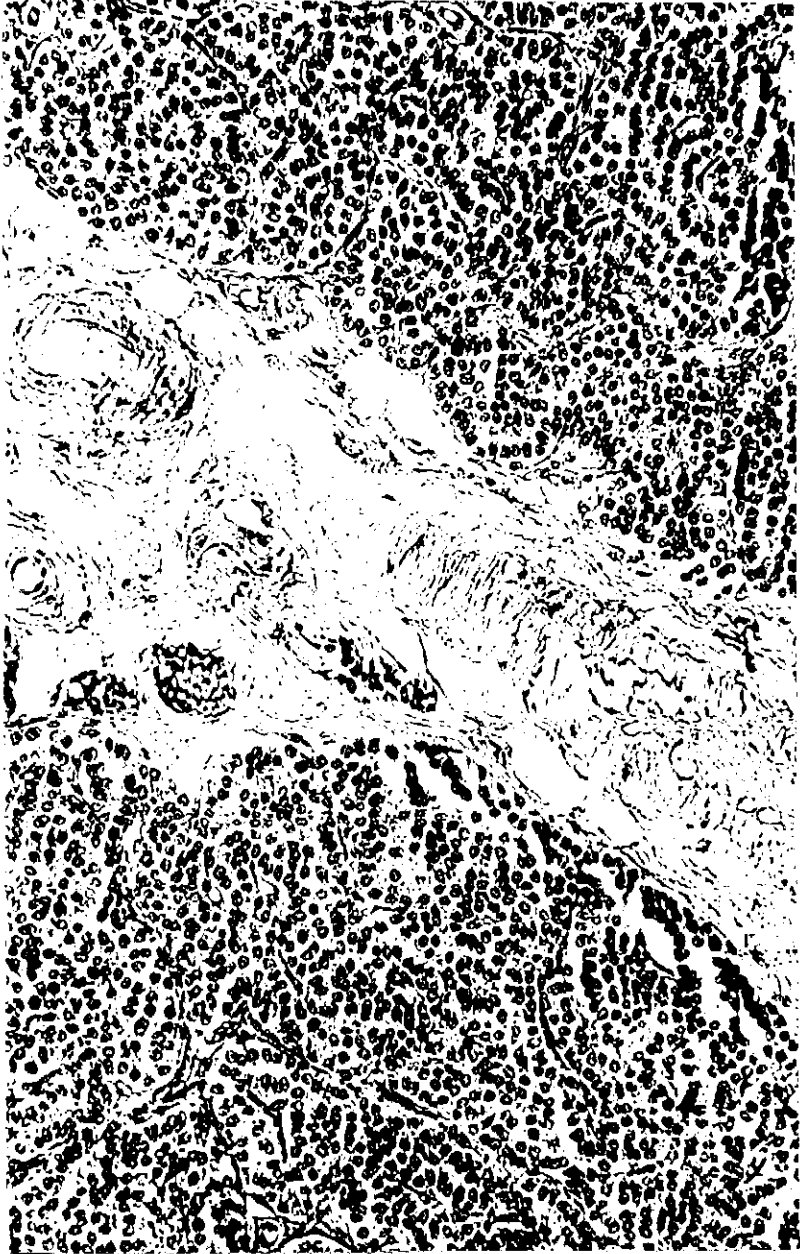
ŞEKİLLER VE AÇIKLAMALARI

Şekil 7- Paratiroid bezini saran kapsül görülmektedir.

X 1200



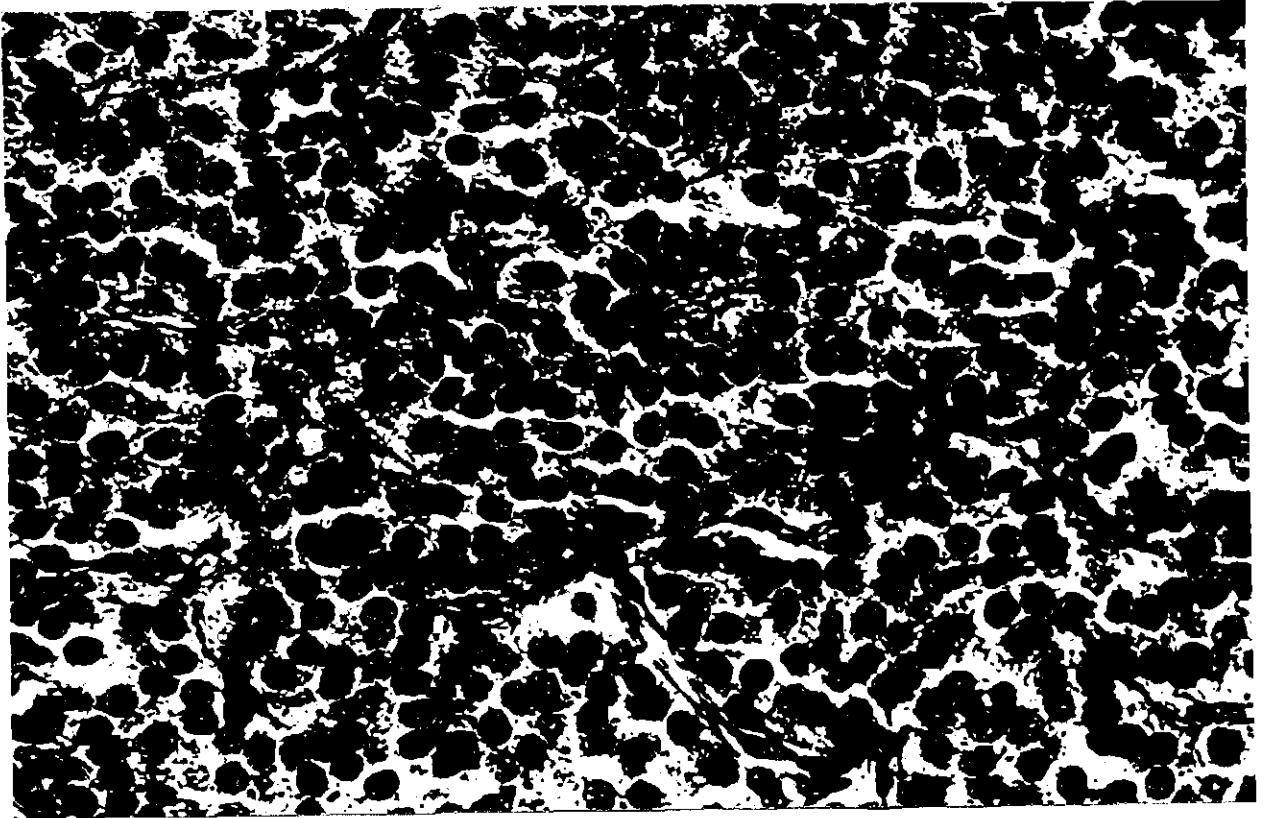
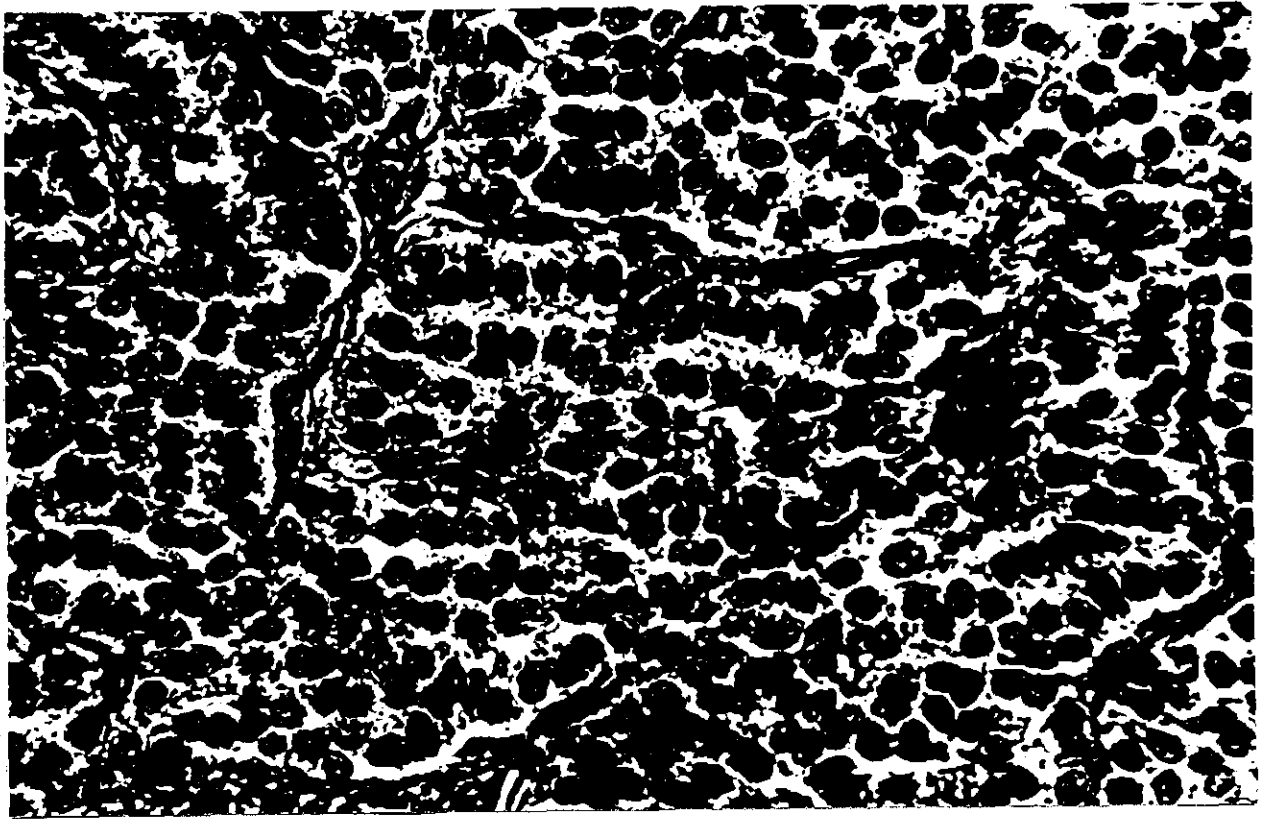
Şekil 8- Köpek paratiroid bezinde parankimayı oluşturan farklı büyüklükteki hücrelerin, kapiller ağı ile sıkı ilişkileri ve hücre kümeleri görülmektedir. X 1200



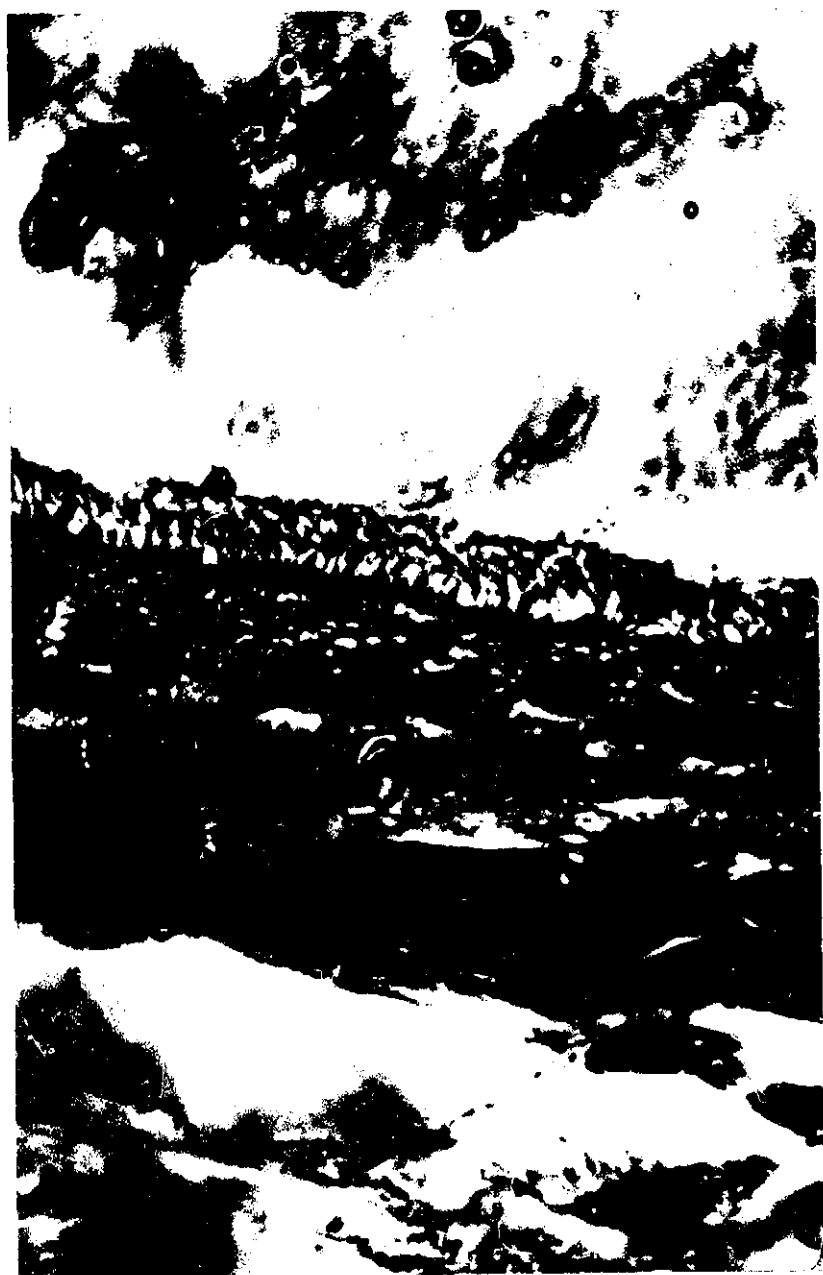
Şekil 9- Köpek paratiroid bezinde parankim hücrelerin kordonlar halinde düzenlendiği de görülmektedir. X 1200



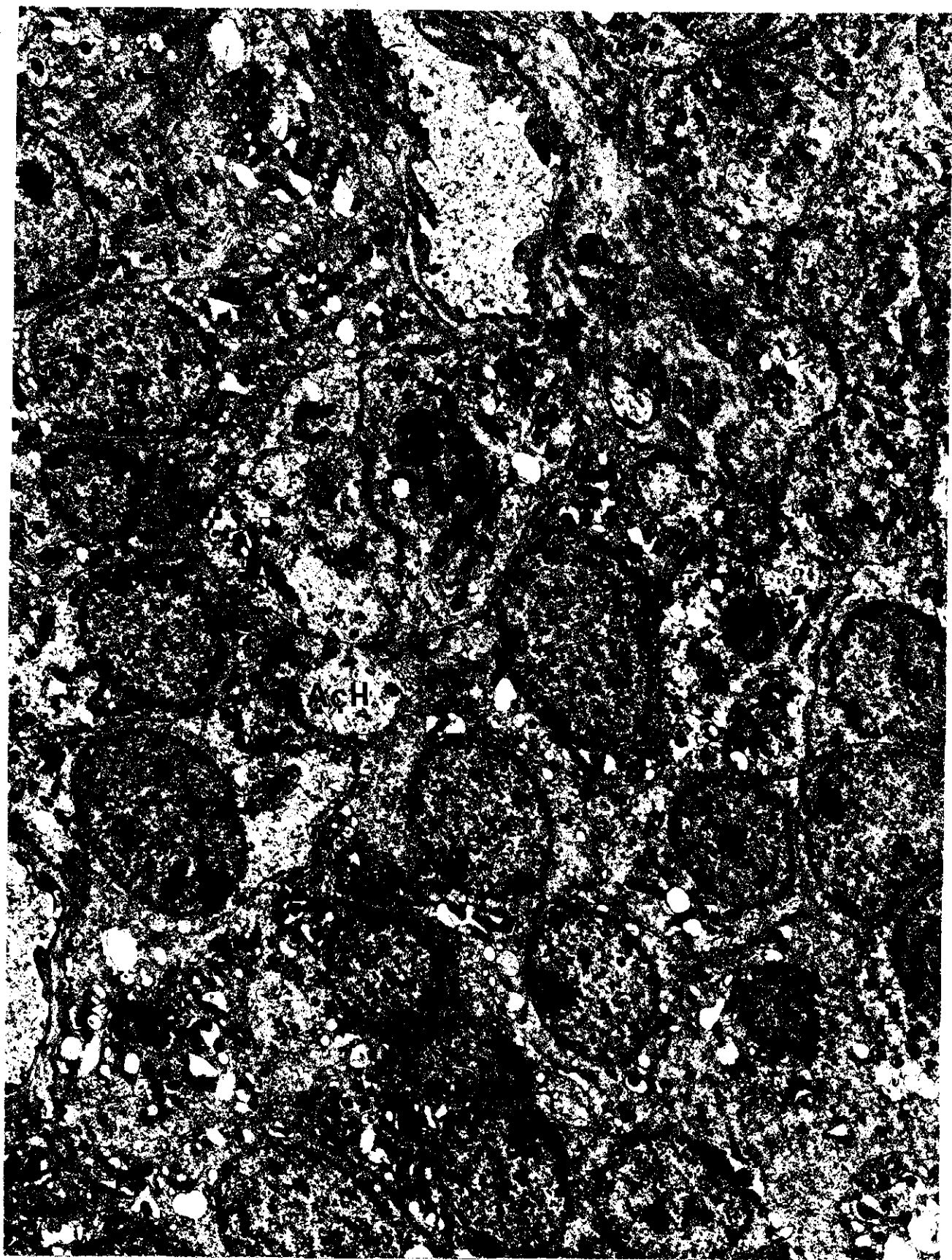
Şekil 10- Köpek paratiroid bezinde sitoplazmanın açık renk boyanması, hücre zarlarının belirsizliği ve çekirdeklerin büyük oluşundan dolayı parankima yoğun bir şekilde yanyana gelmiş çekirdek kümeleri olarak görülmektedir. X 1200



Şekil 11- Yaşlı köpek paratiroid bezinde follikül ve epiteli görülmektedir. X 1200



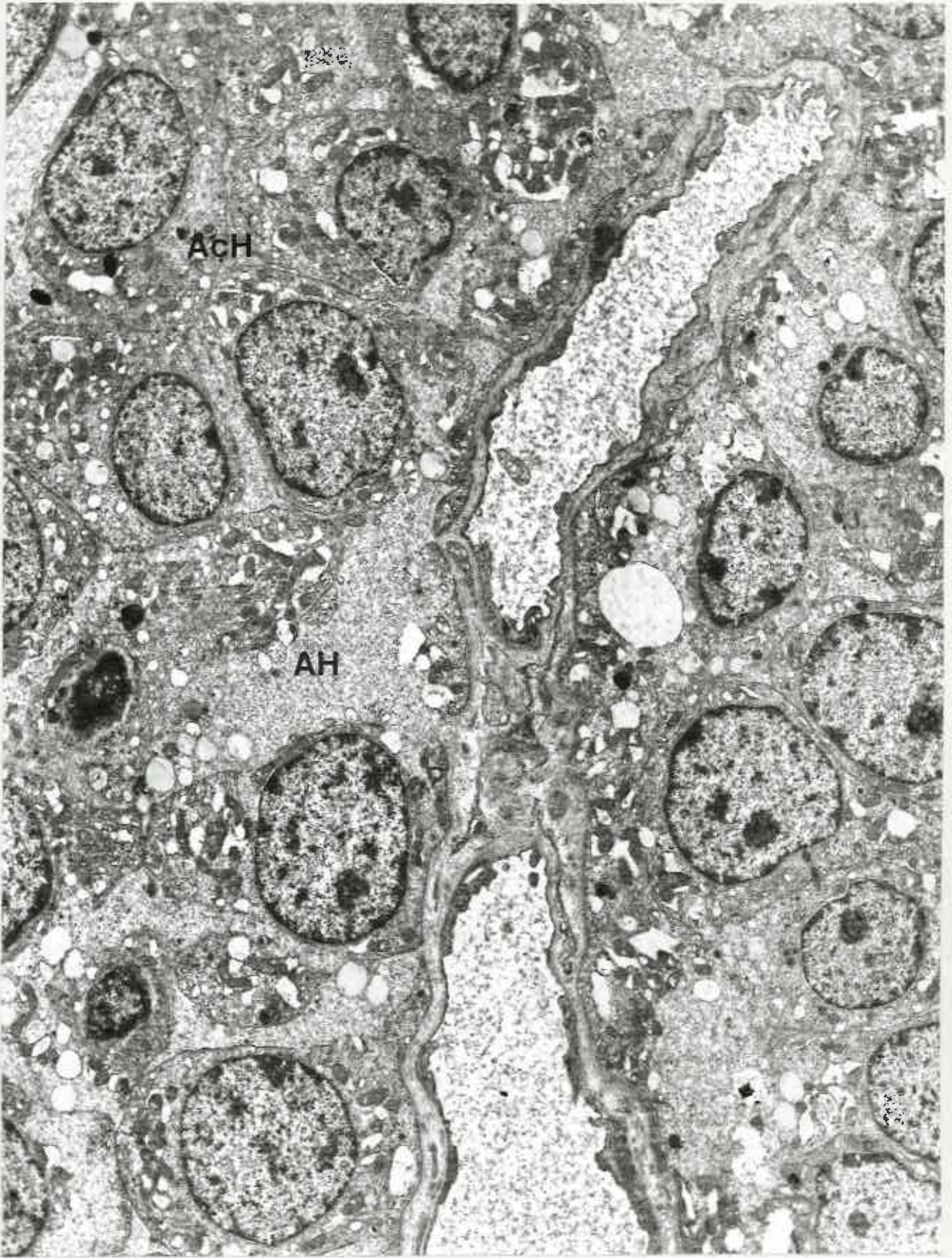
Şekil 12 : Genç köpek paratiroid bezi parankimasını oluşturan açık esas hücreler (AçH) ve bu hücrelerin arasına sokulmuş damarlar görülmektedir. Bu panoramik şekilde hücrelerin birbirleri ile sıkı ilişkileri görülmektedir. X 6600



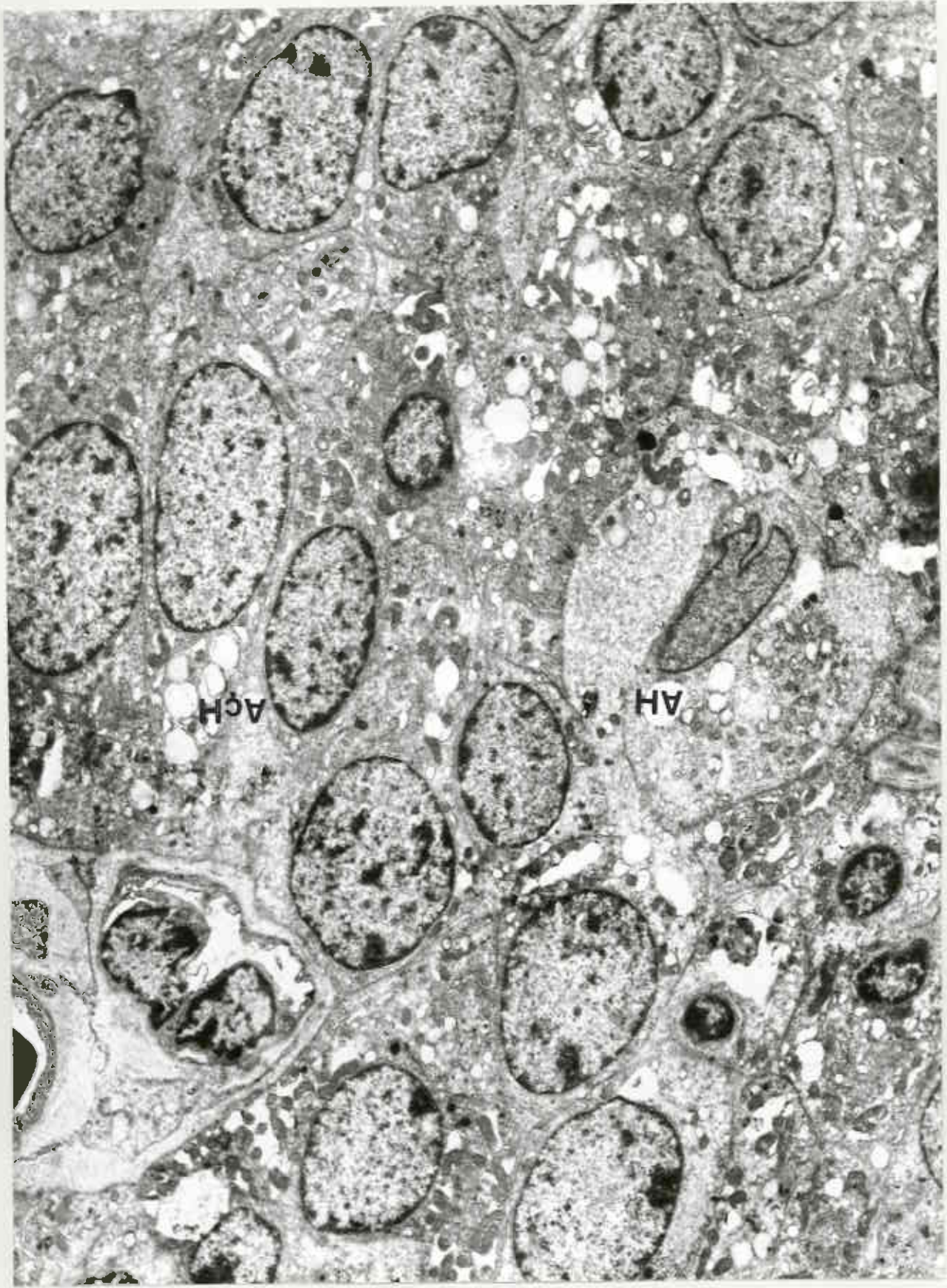
Şekil 13- Genç köpek paratiroid bezi parankimasını oluşturan açık esas hücreler (AçH) ile ara tip hücreler (AH) ve bu hücrelerle ilişkide damarlar görülmektedir. X 6600

Ach

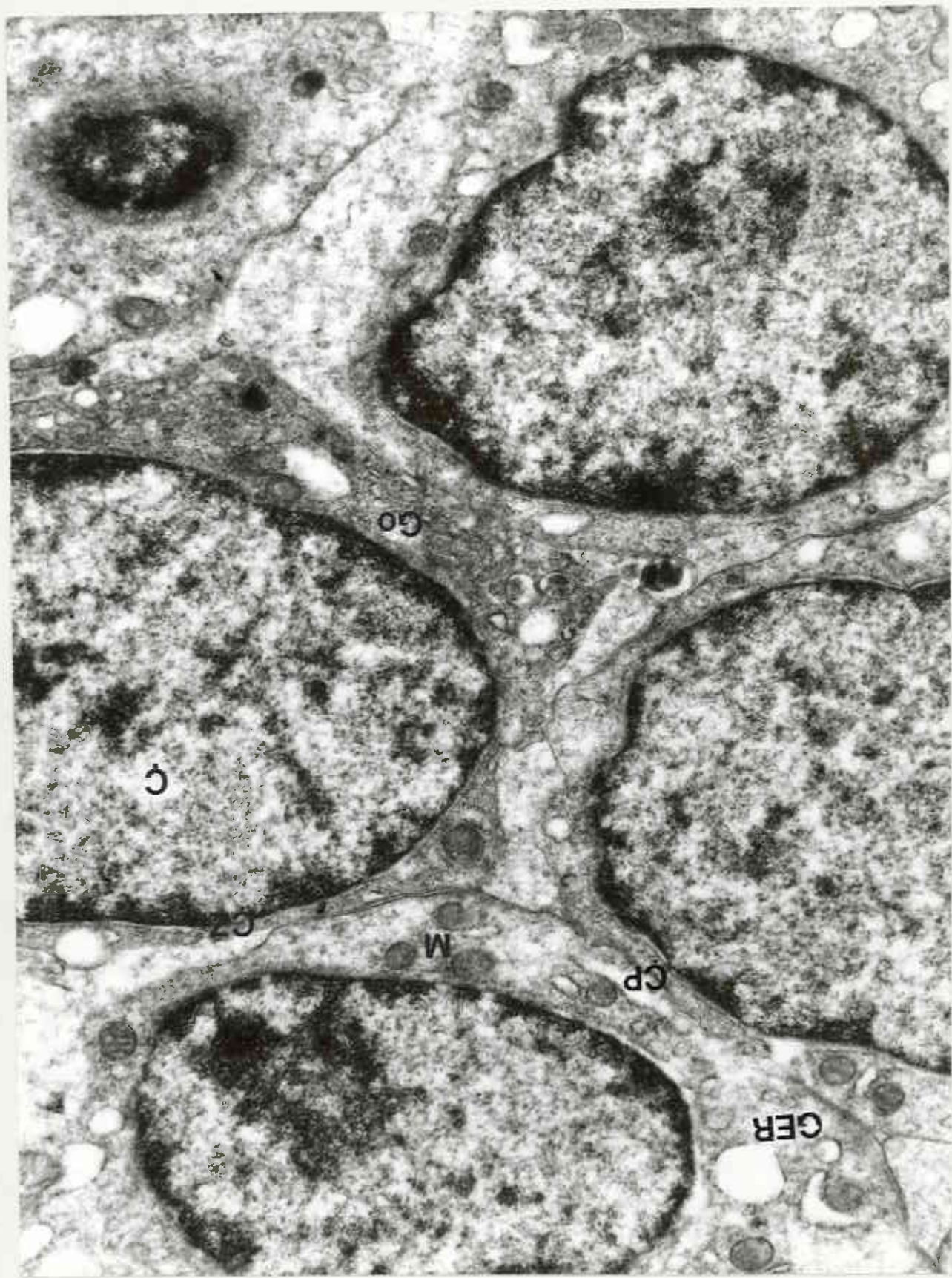
AH



Şekil 14- Genç köpek paratiroid bezini oluşturan açık esas hücreler (AçH) ve ara tip hücreler (AH) görülmektedir. X 6600



Şekil 15- Genç köpek paratiroid bezinde gözlenen açık esas hücreler, çekirdek zarları (ÇZ), porusları (ÇP) belirgin iri çekirdekler (Ç), kromatin (Kr) dağılımı, Golgi kompleksi (Go), seyrek granüllü endoplazma retikulumu (GER) ve küçük mitokondrionlar (M) görülmektedir. X 24000



C

GO

M

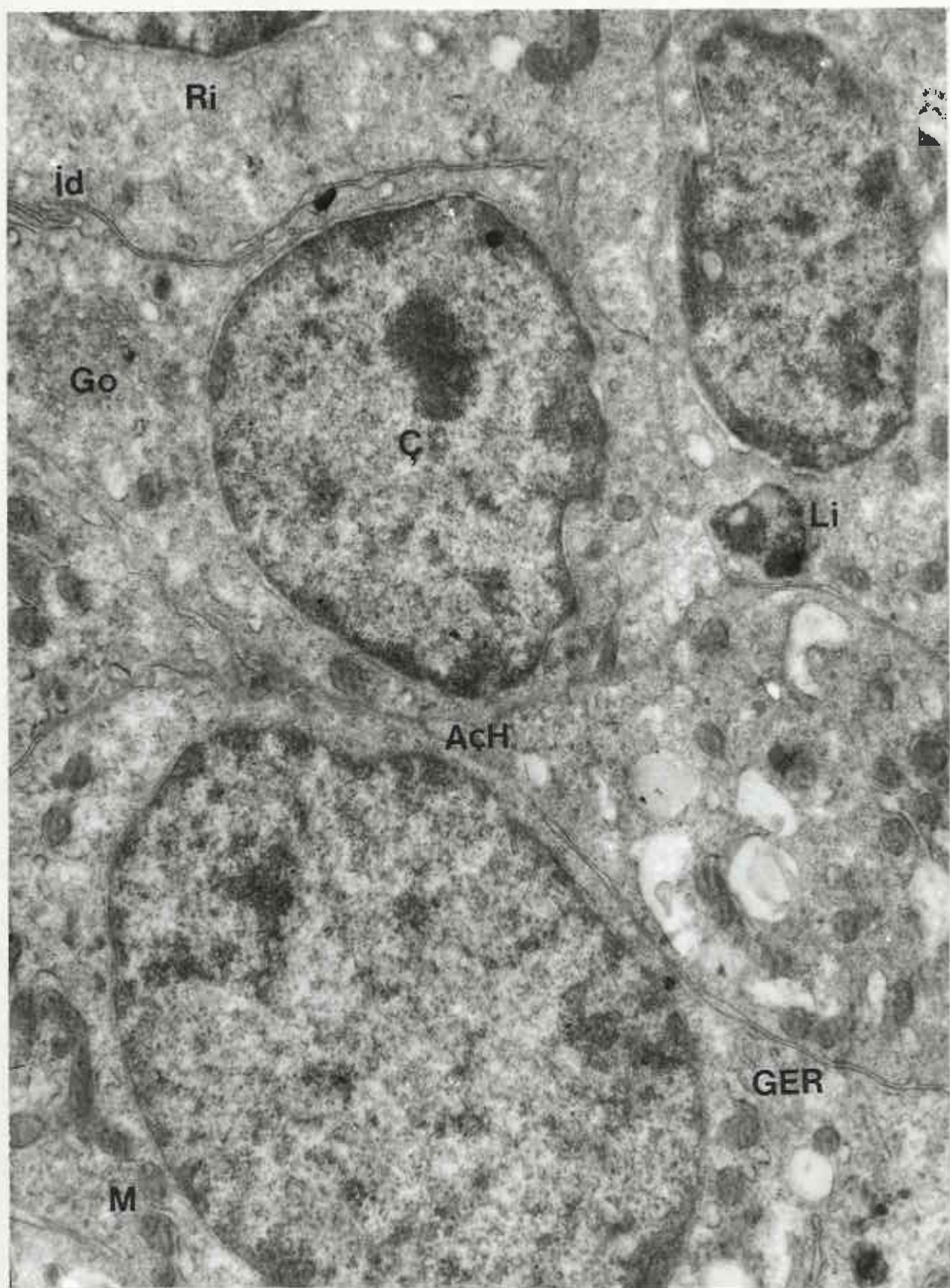
CP

GER

Şekil 16- Genç köpek paratiroid bezi parankimasını oluşturan açık esas hücrelerin (AçH), hücre zarlarının (HZ) belirsizliği, sitoplazmaya kıyasla çekirdeklerin (Ç) oldukça büyük oluğu ve adeta çekirdek kümeleri gibi sıkıca bir araya geldikleri görülmektedir. X 24000



Şekil 17- Genç köpek paratiroid bezinde açık esas hücreler (AçH) ve bu hücreler arasındaki basit interdigitasyonlar (İd), seyrek desmozomlar (D), Golgi kompleksi (Go), mitokondrionlar (M), granüllü endoplazma retikulumu (GER), serbest ribozomlar (Ri), lizozom (Li) ve çekirdekler (Ç) görülmektedir. X 24000

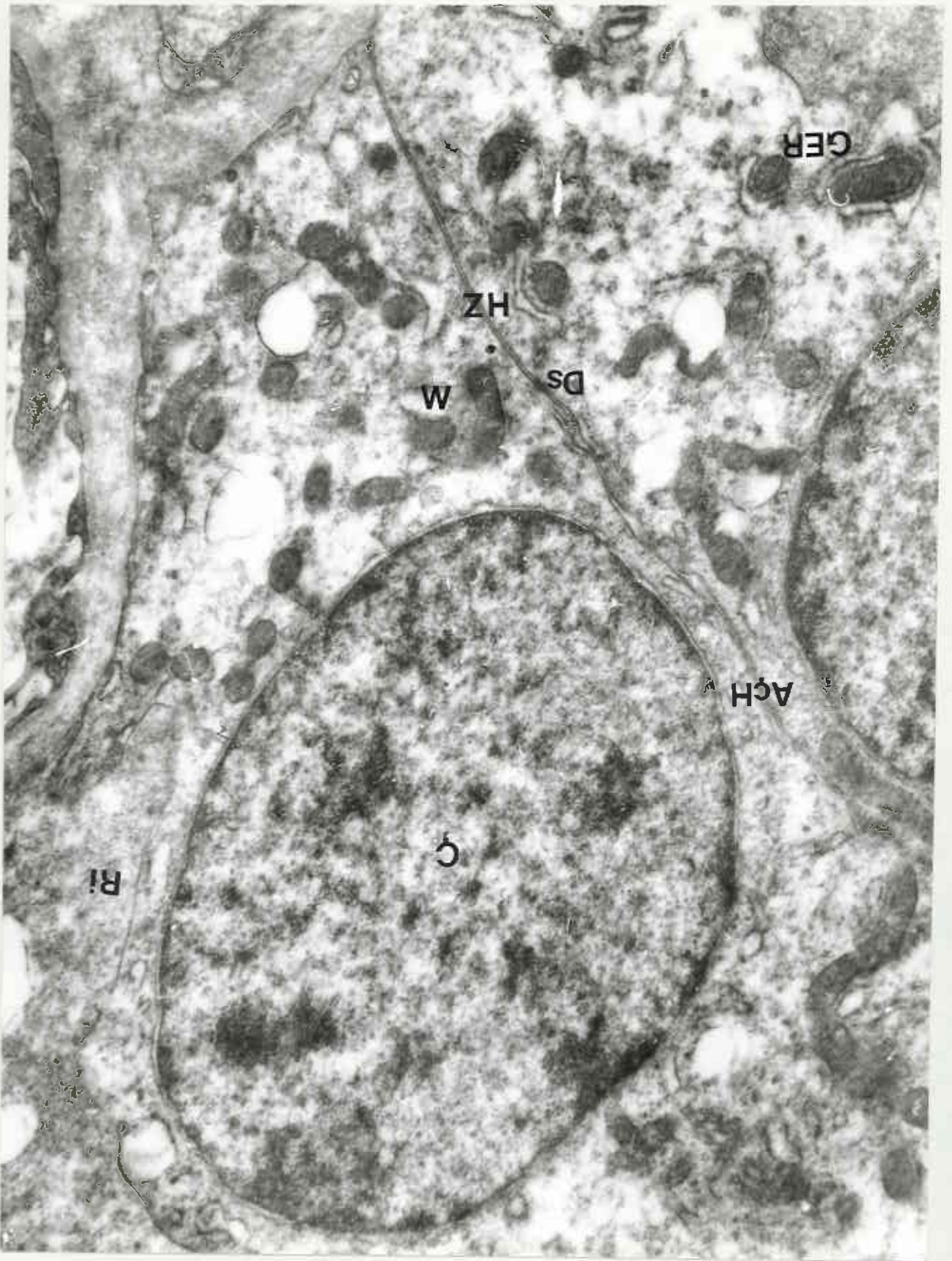


Şekil 18- Genç köpek paratiroid bezini oluşturan açık esas hücreler (AçH) arasındaki basit interdigitasyonlar (İd), çekirdek (Ç), seyrek granüllü endoplazma retikulumu (GER), mitokondri- onlar (M), serbest ribozomlar (Ri), lizozom (Li) ve salgı granülleri (Gr) ile ilişkide Golgi kompleksi (Go) görülmek- tedir. X 24000

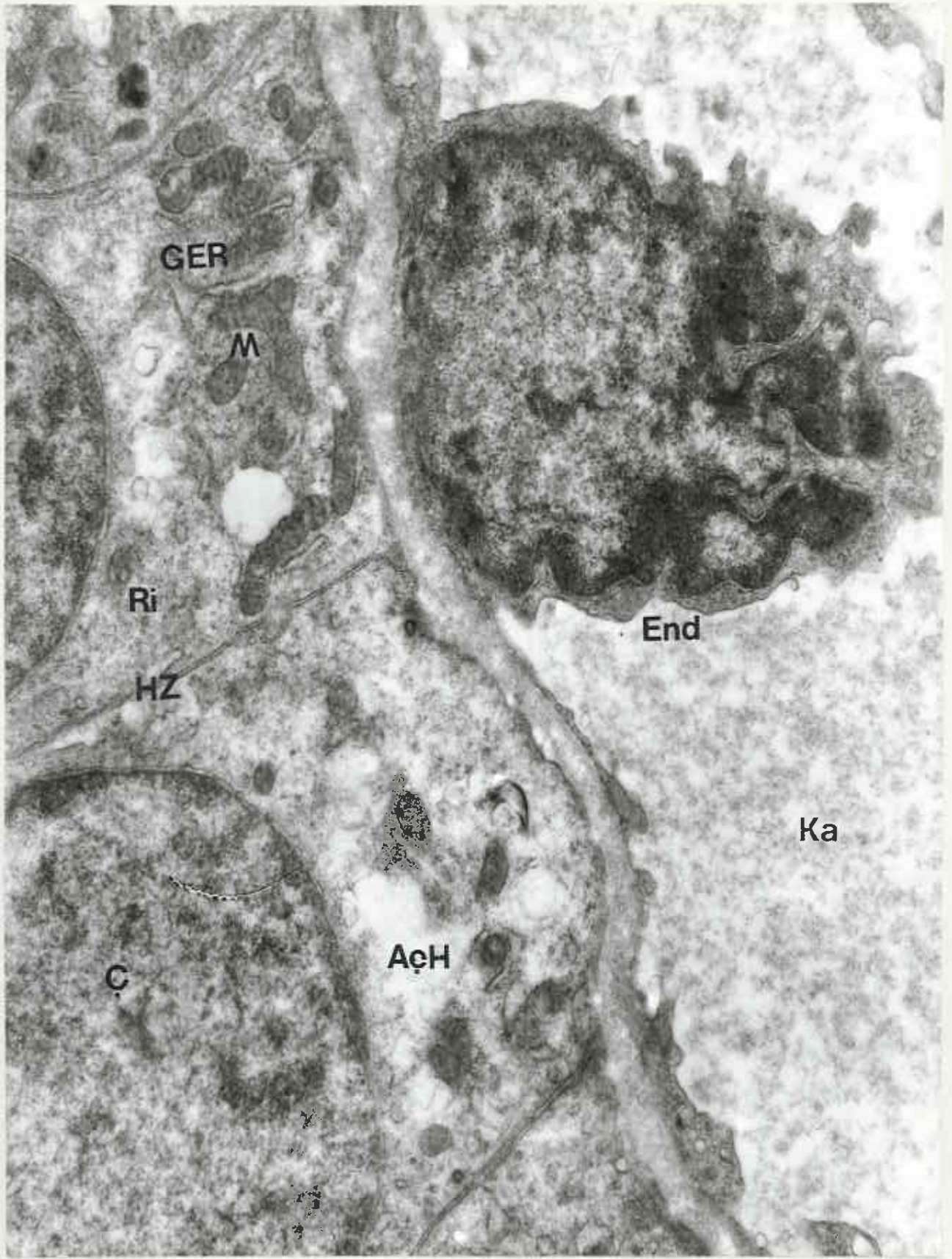


Şekil 19- Genç köpek paratiroid bezinde damara komşu iki açık esas hücre (AçH) görülmektedir. Birbirine komşu iki hücre zarının (HZ) paralelliği ve desmozomlar (Ds), granüllü endoplazma retikulumu (GER) ile ilişkide mitokondrionlar (M), serbest ribozomlar (Ri) ve çekirdekler (Ç) görülmektedir.

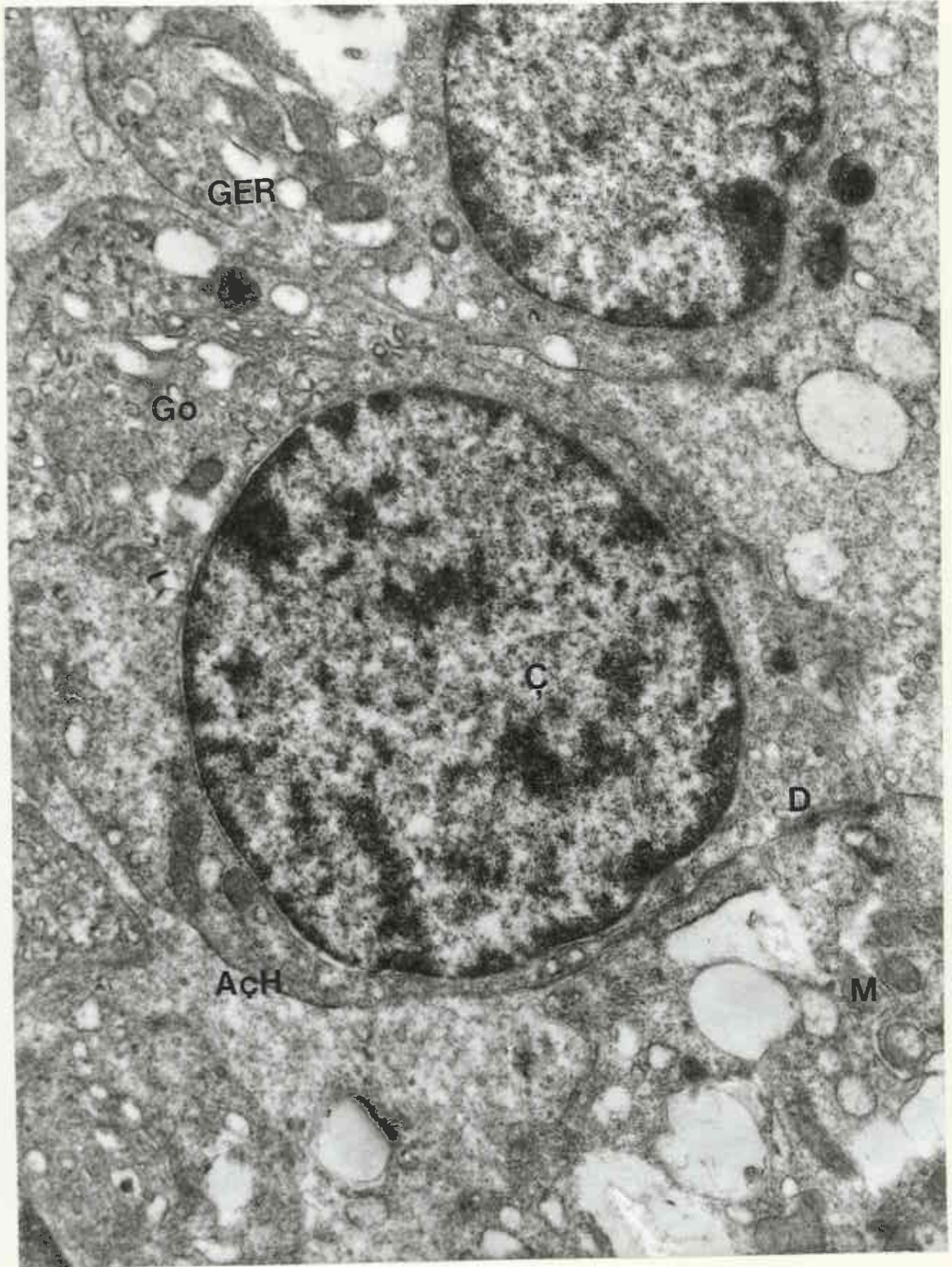
X 24000



Şekil 20- Genç köpek paratiroid bezinde açık esas hücreler (AçH) ile damar komşuluğu izlenmektedir. Birbirlerine paralel komşu hücre zarları (HZ) çekirdek (Ç), mitokondrionlar (M), granüllü endoplazma retikulumu (GER), serbest ribozomlar (Ri), kapillerler (Ka) ve endotel (End) hücresi görülmektedir. X 24000

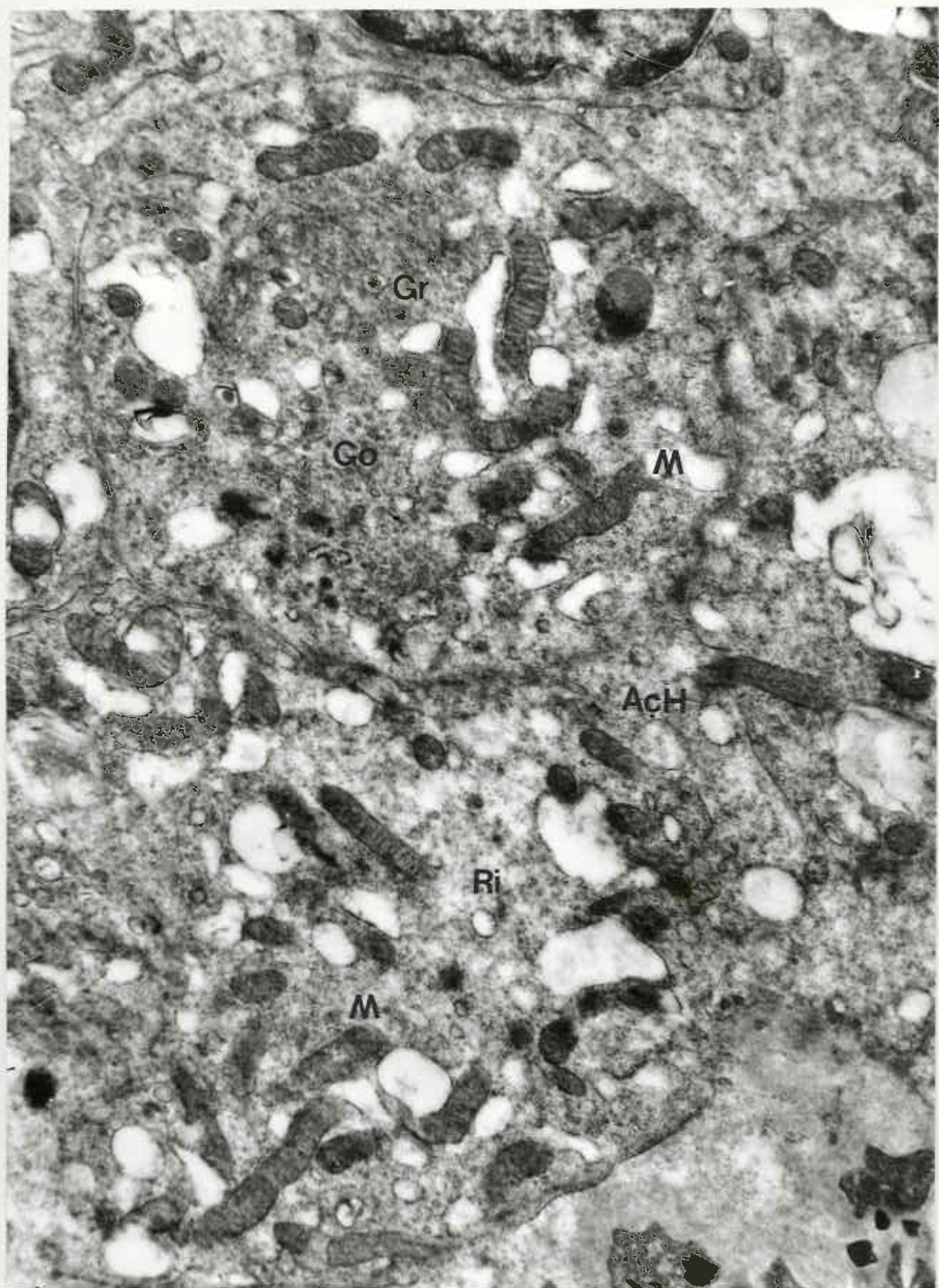


Şekil 21- Genç köpek paratiroid bezinde açık esas hücrelerin (AçH) komşulukları görülmektedir. Hücreleri birbirine bağlayan desmozomlar (D), çekirdek (Ç), Golgi kompleksi (Go), mitokondrionlar (M), seyrek granüllü endoplazma retikulumu (GER) ve serbest ribozomlar izlenmektedir. X 24000

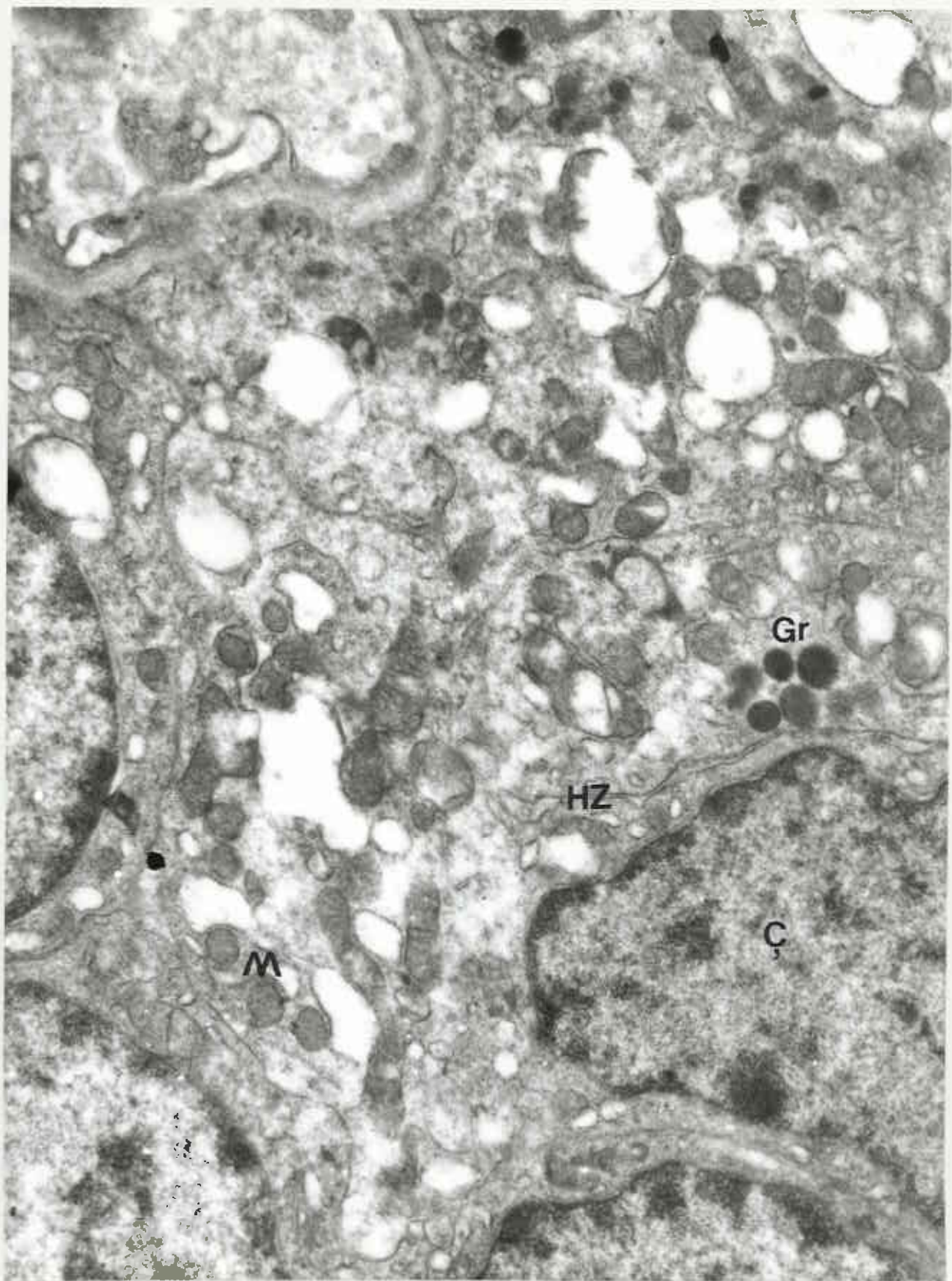


Şekil 22- Genç köpek paratiroid bezinde açık esas hücreler (AçH) görülmektedir. Kristalları belirgin çubuk şeklinde mitokondrionlar (M), serbest ribozomlar (Ri), salgı granülleri (Gr) ile ilişkili Golgi kompleksi (Go) izlenmektedir.

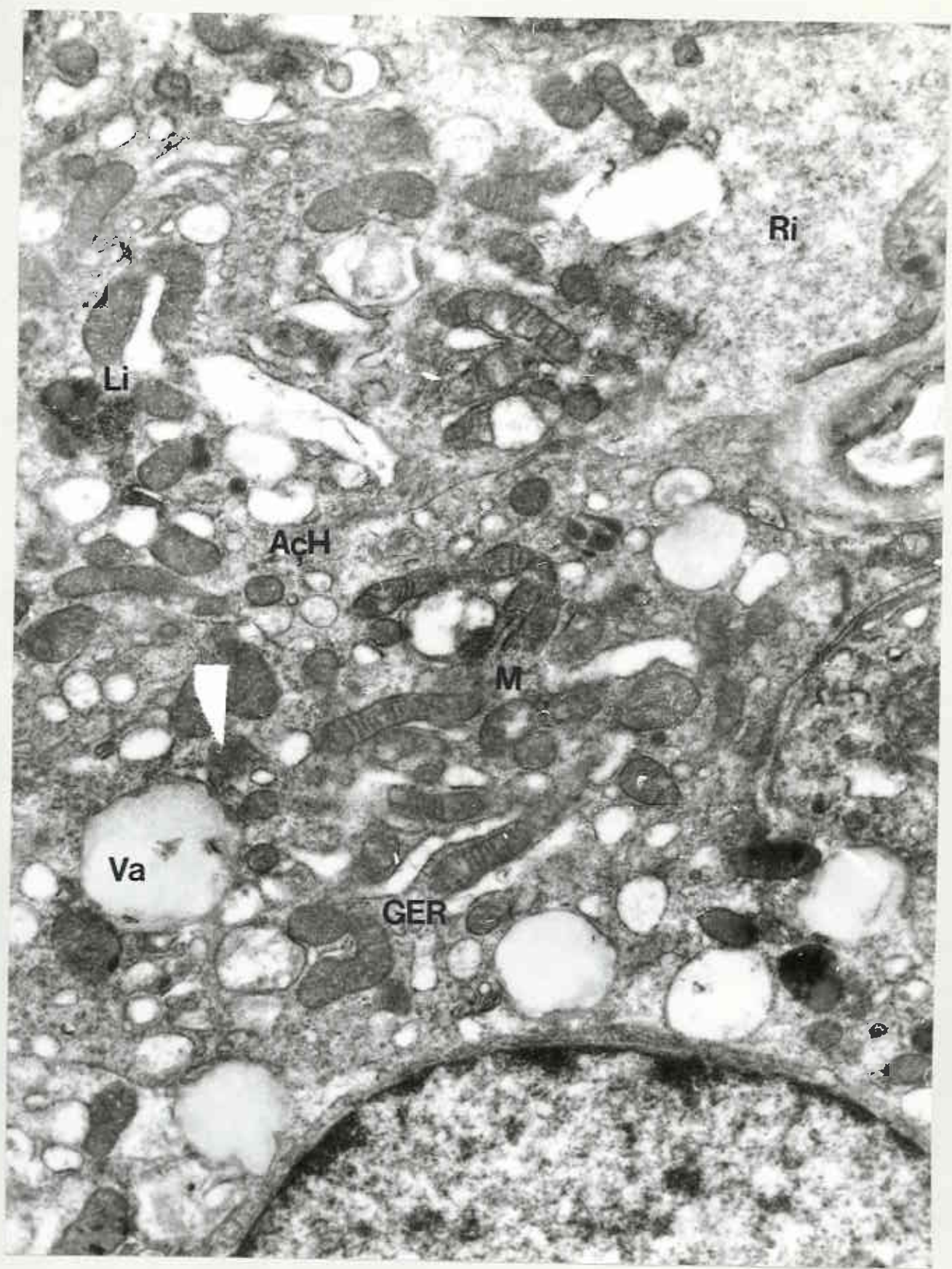
X 24000



Şekil 23- Yavru köpek paratiroid bezi açık hücrelerinde seyrek salgı granülleri (Gr), mitokondrionlar (M), hücre zarları (HZ) ve çekirdekler (Ç) görülmektedir. X 24000



Şekil 24- Aynı gruptan olan bu elektron mikrografta açık esas hücre (AçH) ve bu hücrede farklı şekil ve büyüklükte mitokondri- onlar (M), ribozomlar (Ri), lizozomlar (Li) seyrek granül- lü endoplazma retikulumu (GER) ve vakuoller (Va) dikkati çekmektedir. X 24000



Li

Ri

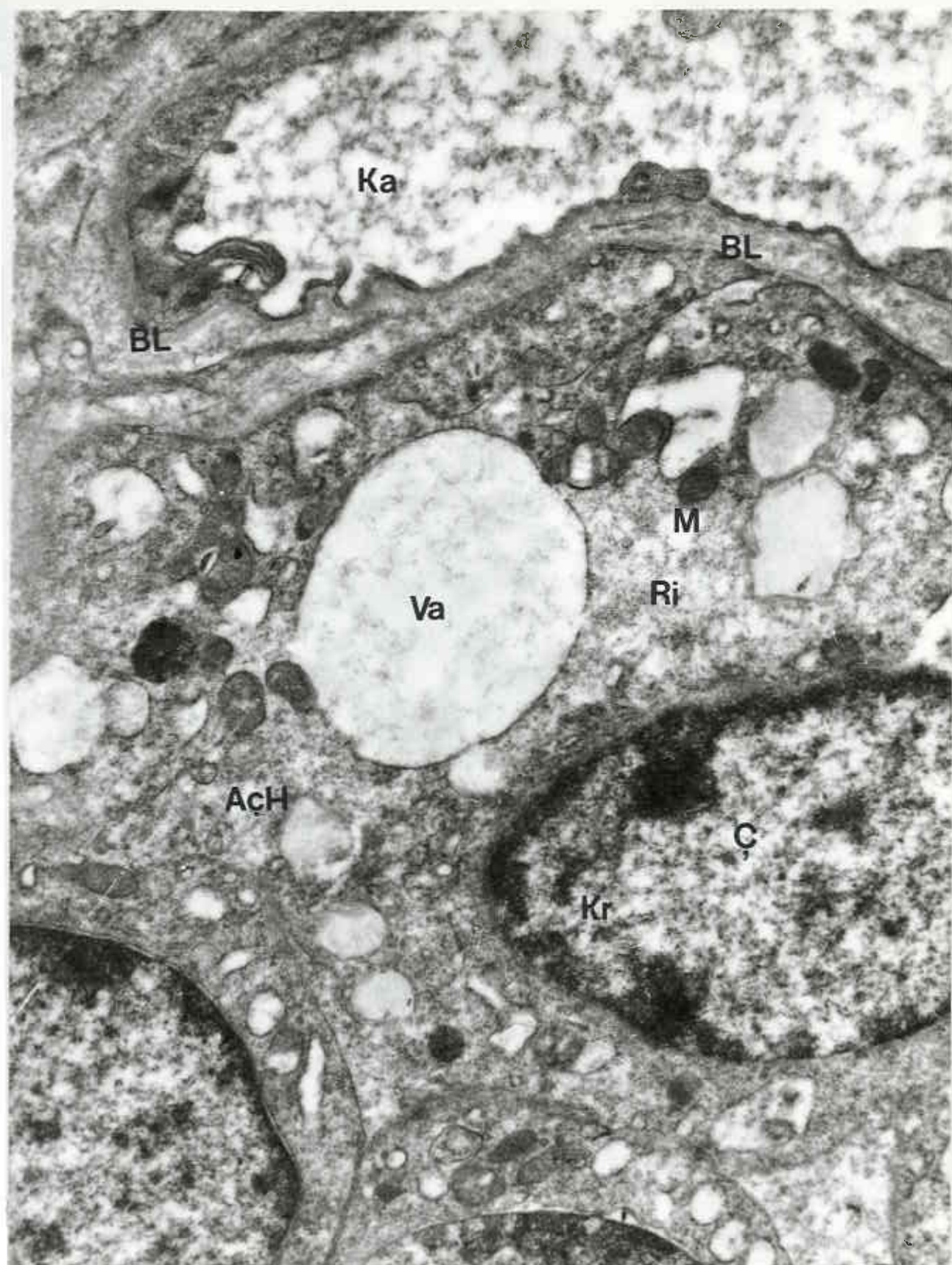
AcH

M

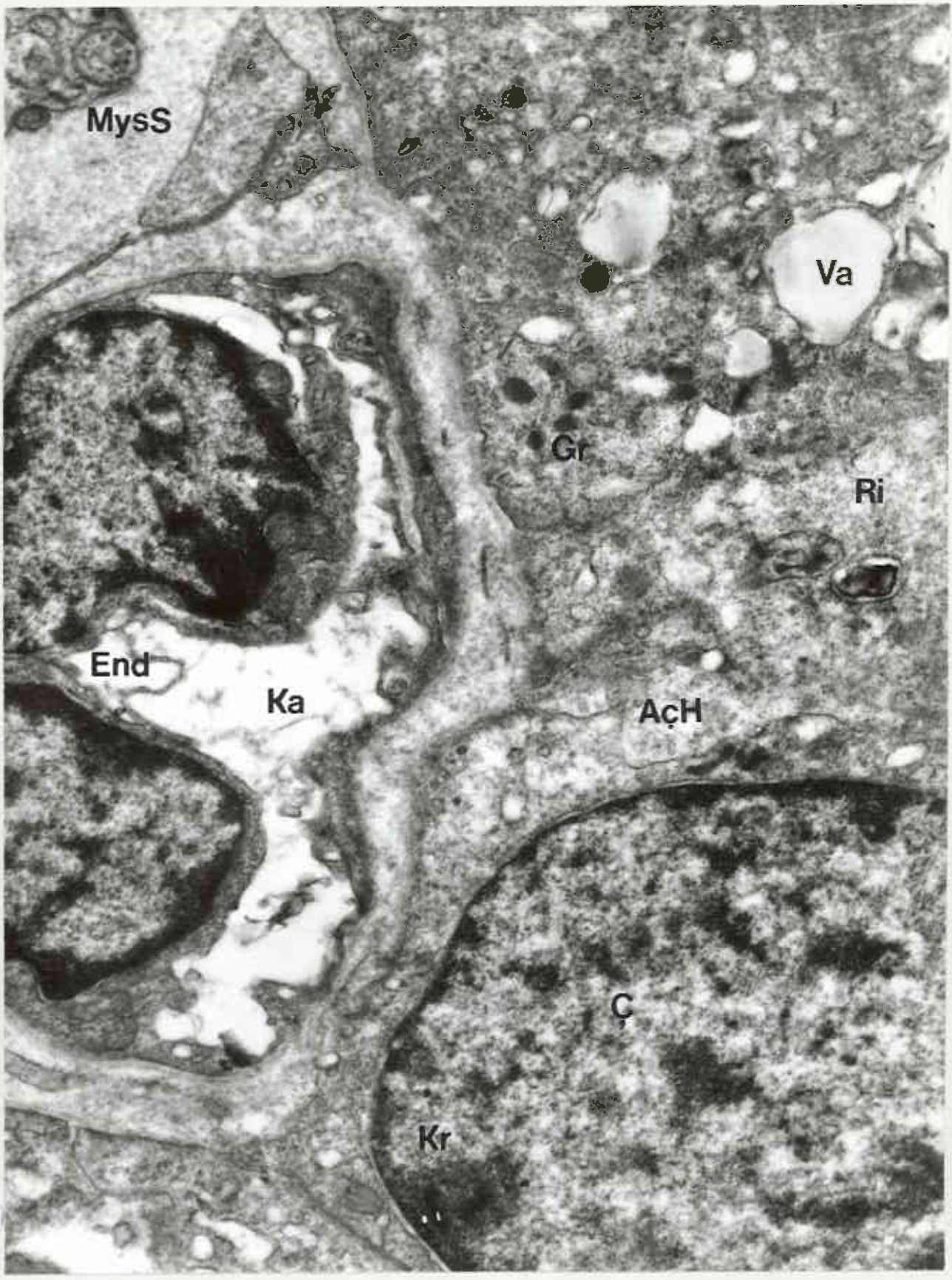
Va

GER

Şekil 25- Genç köpek paratiroid bezinde açık esas hücreler (AçH) ve bu hücrelerde mitokondrionlar (M), serbest ribozomlar (Ri), çekirdekte (Ç) kromatin (Kr) dağılımı, vakuoller (Va) ve ayrıca esas hücreleri kapillerlerden (Ka) ayıran eksternal bazal lamina (BL) görülmektedir. X 24000



Şekil 26- Yavru köpek paratiroid bezinde kapillerlerle (Ka) komşulukta açık esas hücreler (AçH) görülmektedir. Ayrıca bu hücrelerde çekirdek (Ç) ve kromatin (Kr) dağılımı, ribozomlar (Ri), salgı granülleri (Gr) vakuoller (Va), kapillerlerle komşulukta myelinsiz sınırlar (MysS) ve endotel hücreleri (End) izlenmektedir. X 24000



MysS

Va

Gr

Ri

End

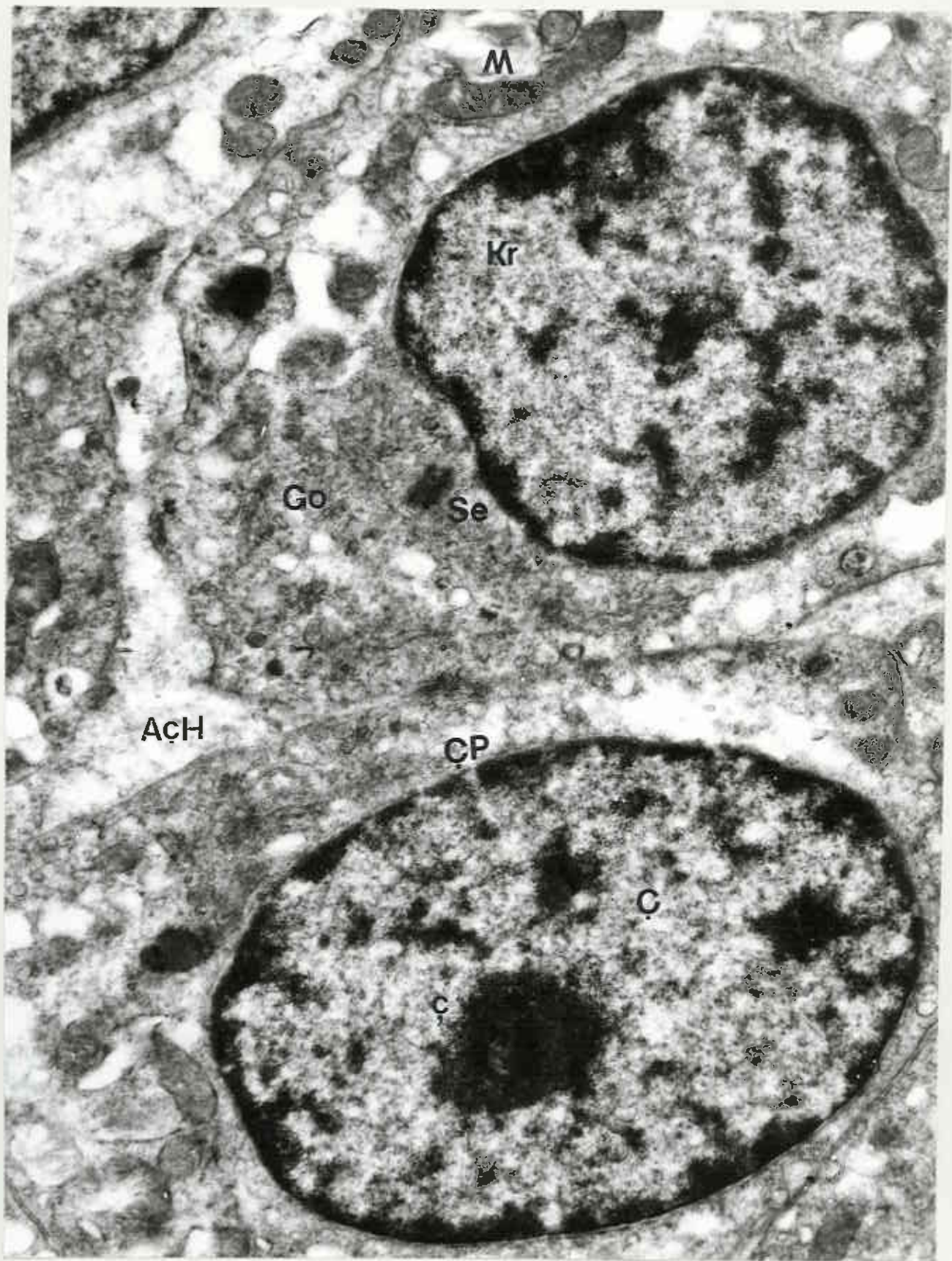
Ka

ACH

C

Kr

Şekil 27- Yavru köpek paratiroid bezinde açık esas hücreler (AÇE) ve bu hücrelerde çekirdek (Ç) ve kromatin (Kr) dağılımı, belirgin çekirdek porusları (ÇP), çekirdekcik (ç), mitokondrionlar (M), Golgi kompleksi (Go) ve sentriol (Se) görülmektedir. X 24000



Şekil 28- Yavru köpek paratiroid bezi parankimasında açık esas hücrelerin (AçH) birbirlerine ve kapillerlere (Ka) komşulukları izlenmektedir. Ayrıca bu hücrelerde çekirdek (Ç), mitokondrion (M), granüllü endoplazma retikulumu (GER), ribozomlar (Ri) ve vakuoller (Va) görülmektedir. X 24000

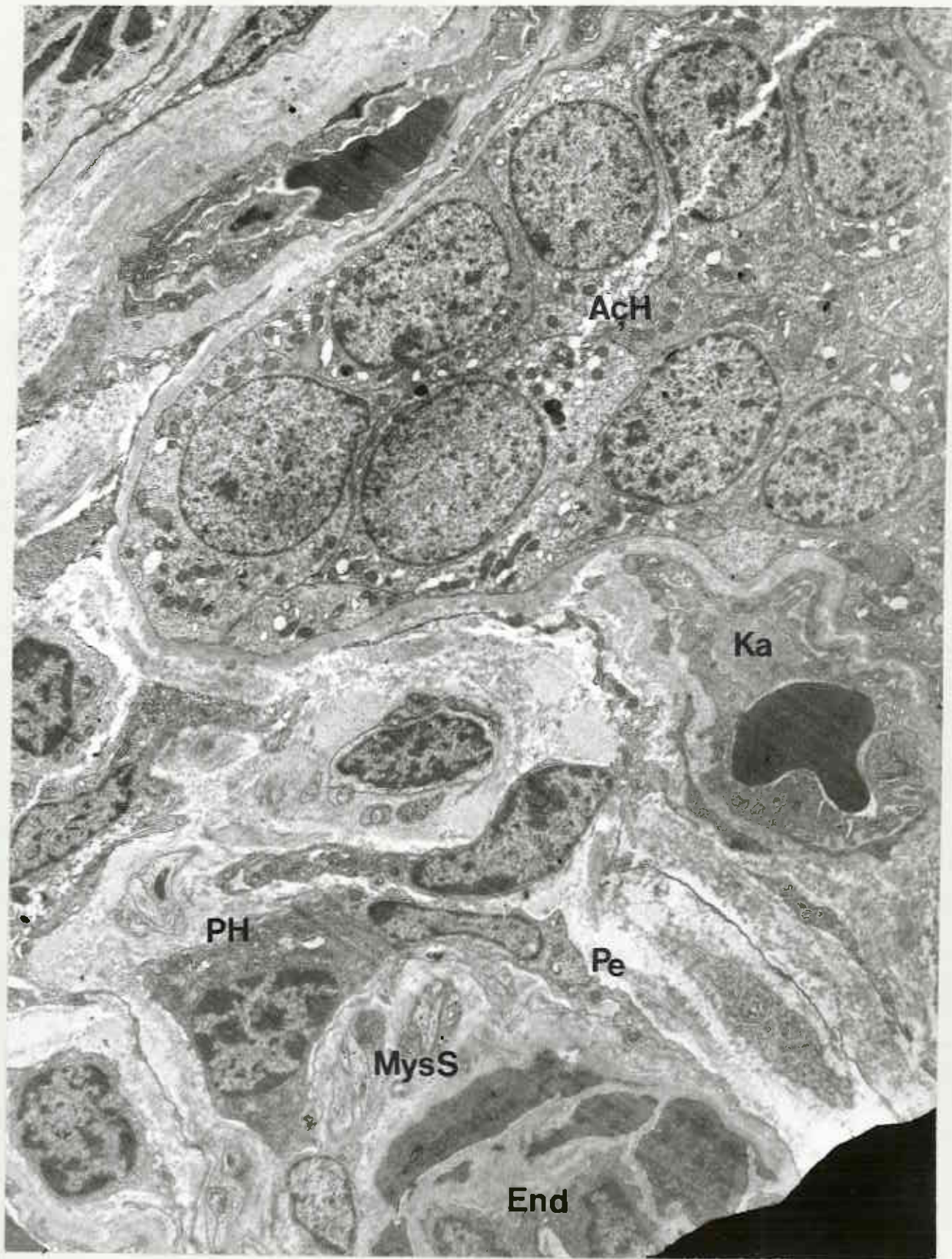


Şekil 29- Yavru köpek paratiroid bezi parankimasında iki ara tip hücre (AH) görülmektedir. Çekirdeğin (Ç) ekzantrik duruşu ve bir noktadaki derin yarığı, serbest ribozomlar (Ri), mitokondrionlar (M) izlenmektedir. X 24000



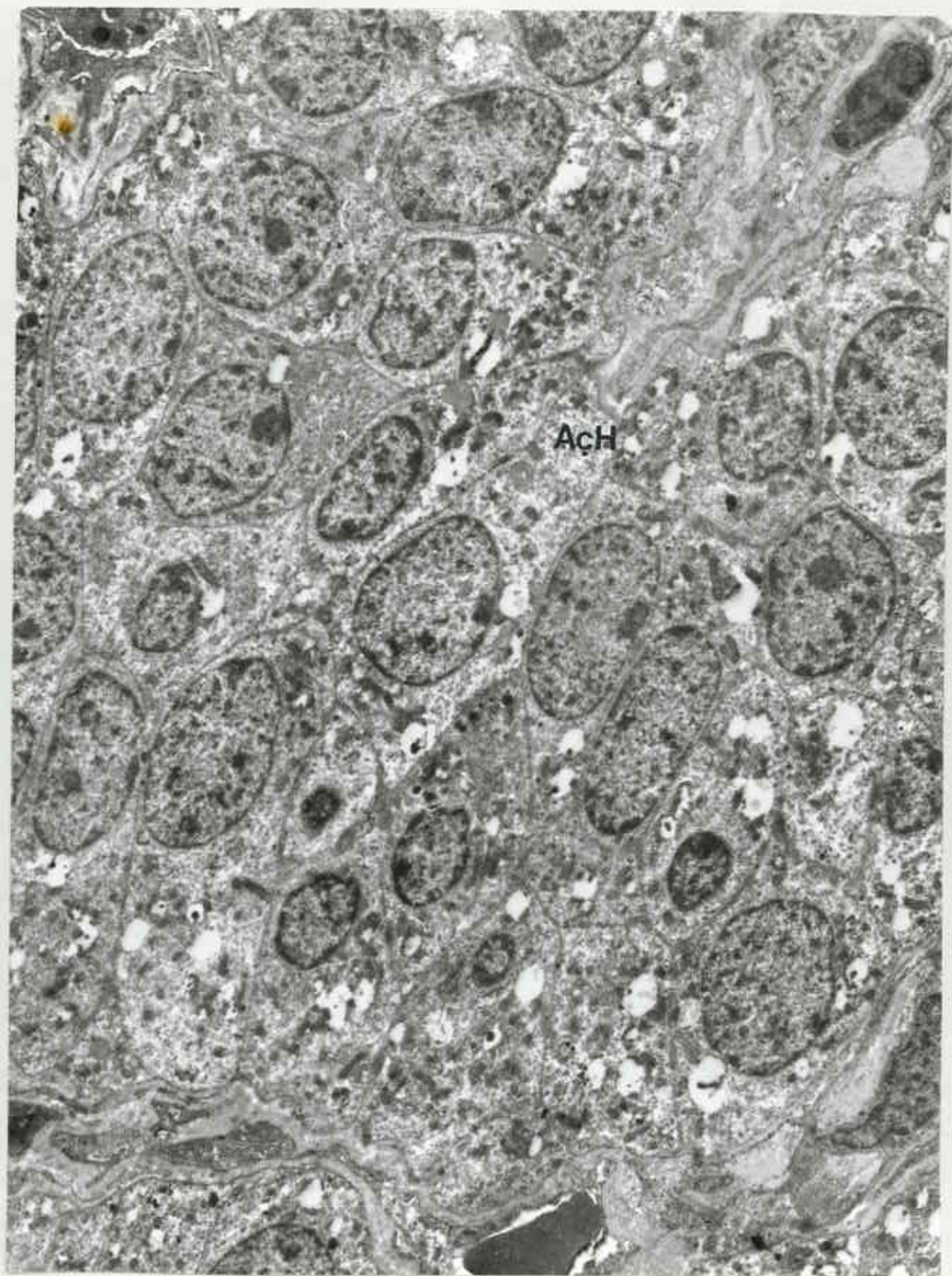
Şekil 30- Ergin paratiroid bezi parankimasından panoramik bir görünüm. Birbirleri ile sıkı ilişkide açık esas hücreler (AçH) ve bağ dokusundan yapılmış kapsül görülmektedir. Kapillerler (ka), endotel hücreleri (End), perisitler (Pe), plasma hücreleri (F), myelinsiz sinir (MysS) telleri izlenmektedir.

X 6600

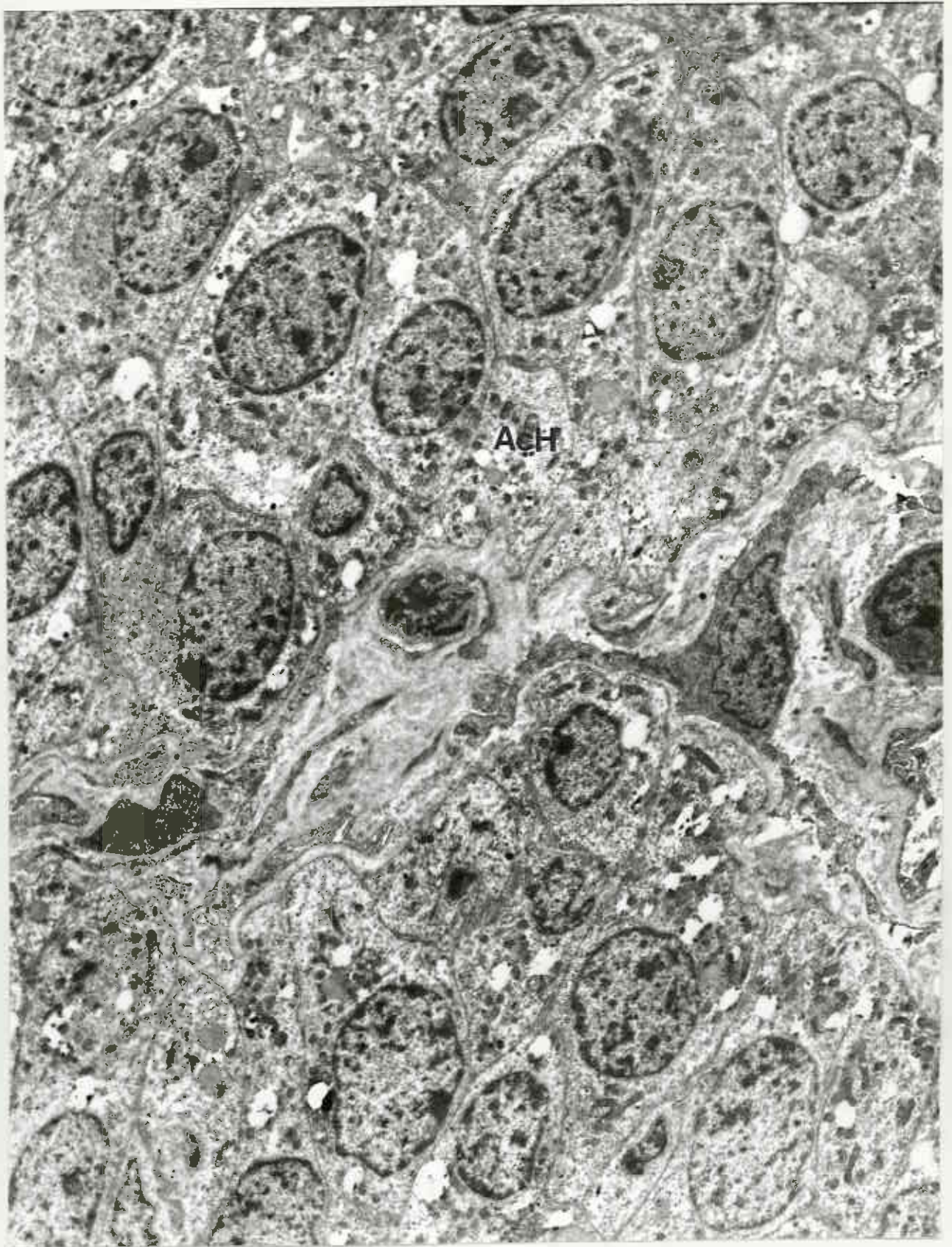


Şekil 31- Ergin köpek paratiroid bezinde çoğunluğu oluşturan açık esas hücreler (AçH) ve birbirlerine komşulukları görülmektedir. *

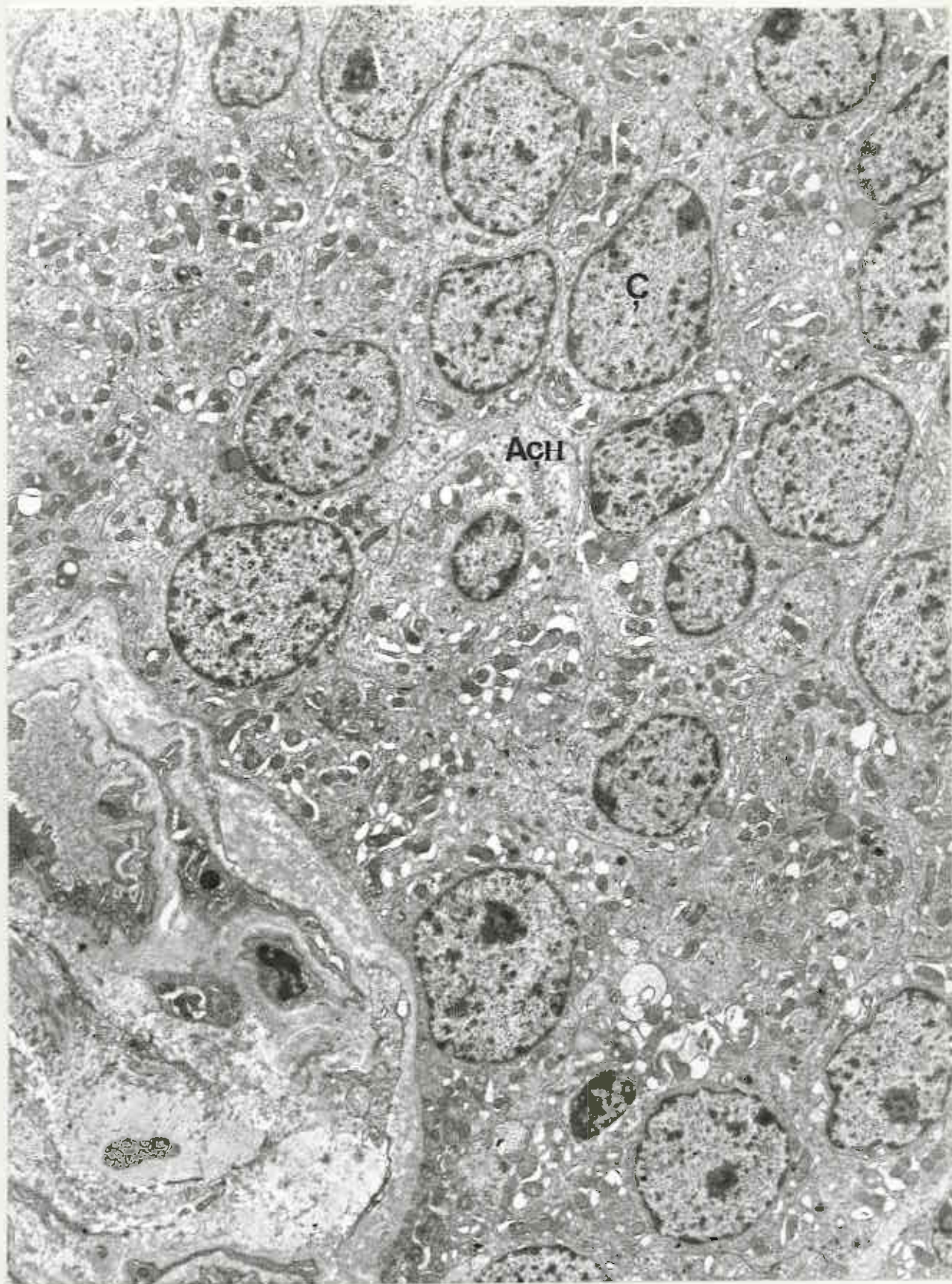
X 6600



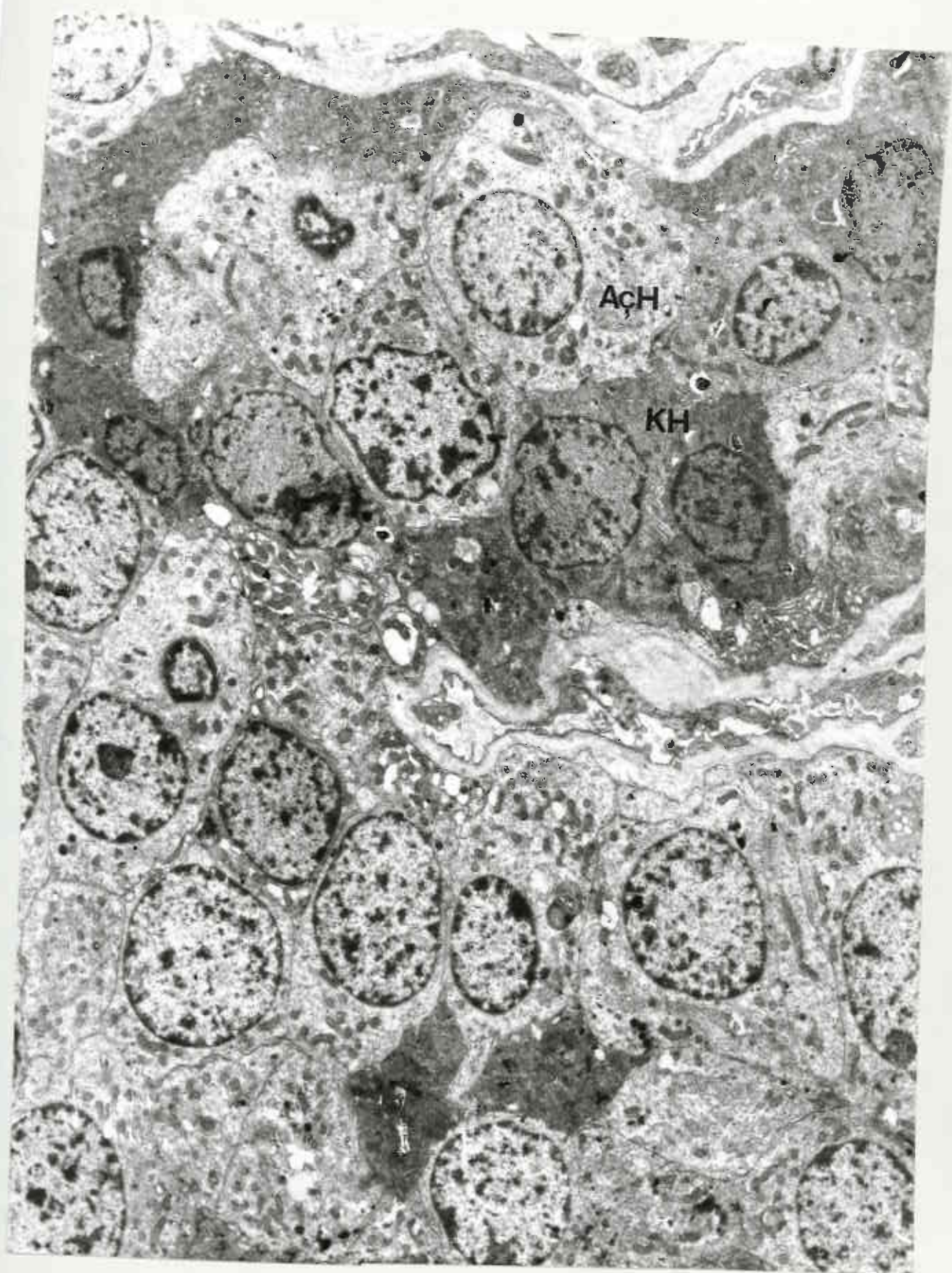
Şekil 32- Ergin köpek paratiroid bezi parankiması arasına sokulan bağ dokusu, elemanları ve açık esas hücre (AçH) kitleleri görülmektedir. X 6600



Şekil 33- Ergin köpek paratiroid bezi parankimasını oluşturan açık esas hücrelerin (AçH) panoramik bir görünümü. Hücrelerin ve çekirdeklerin (Ç) çeşitli şekillerde olduğu, ayrıca çekirdeklerin sitoplazmaya oranla oldukça büyük olduğu, hücrelerin birbirlerine ve damarlara komşulukları izlenmektedir. X 6600



Şekil 34- Ergin köpek paratiroid bezi parankimasını oluşturan açık (AçH) ve koyu esas hücreler (KH) ve damarlar görülmektedir. X 6600



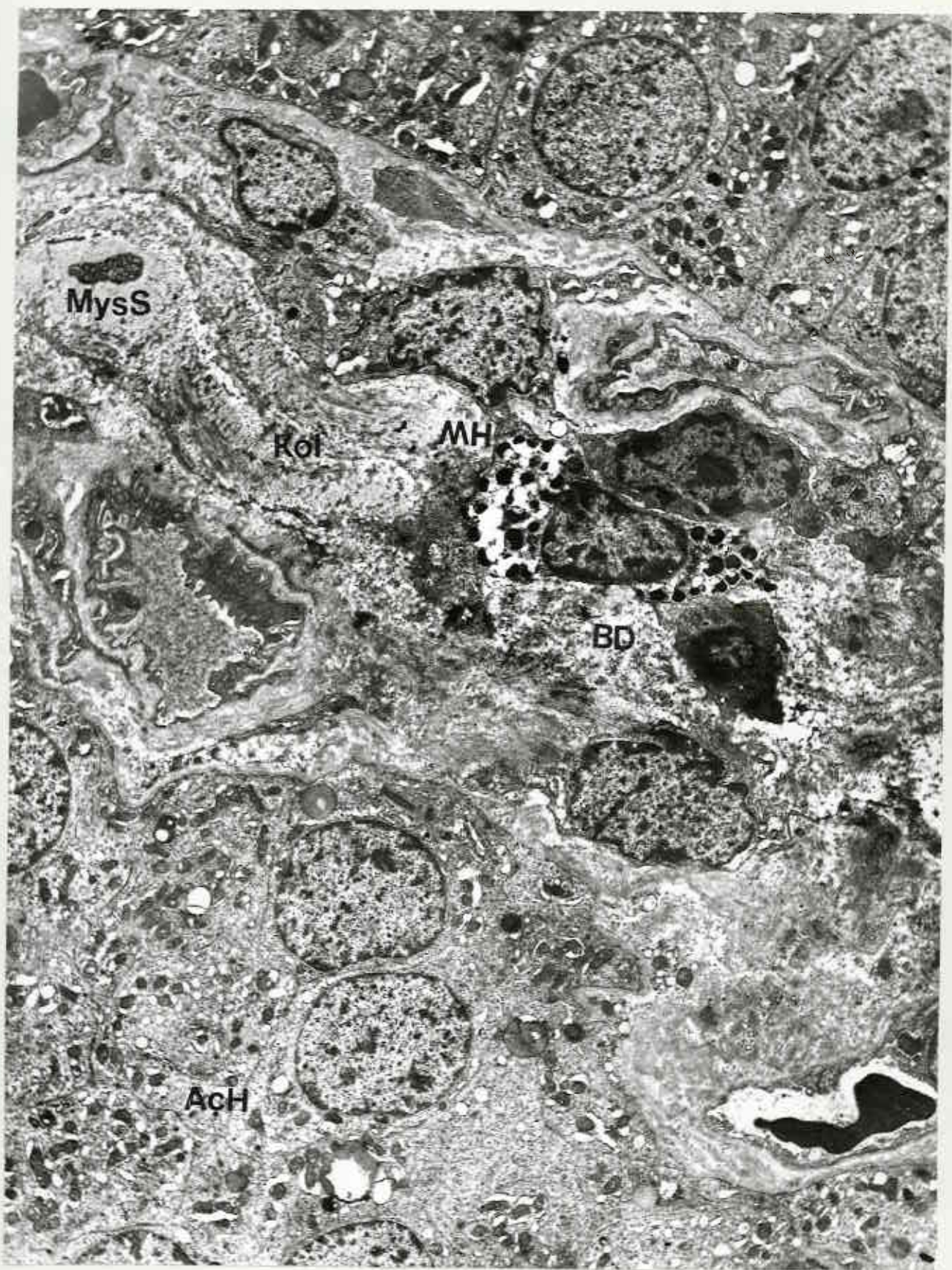
ACH

KH

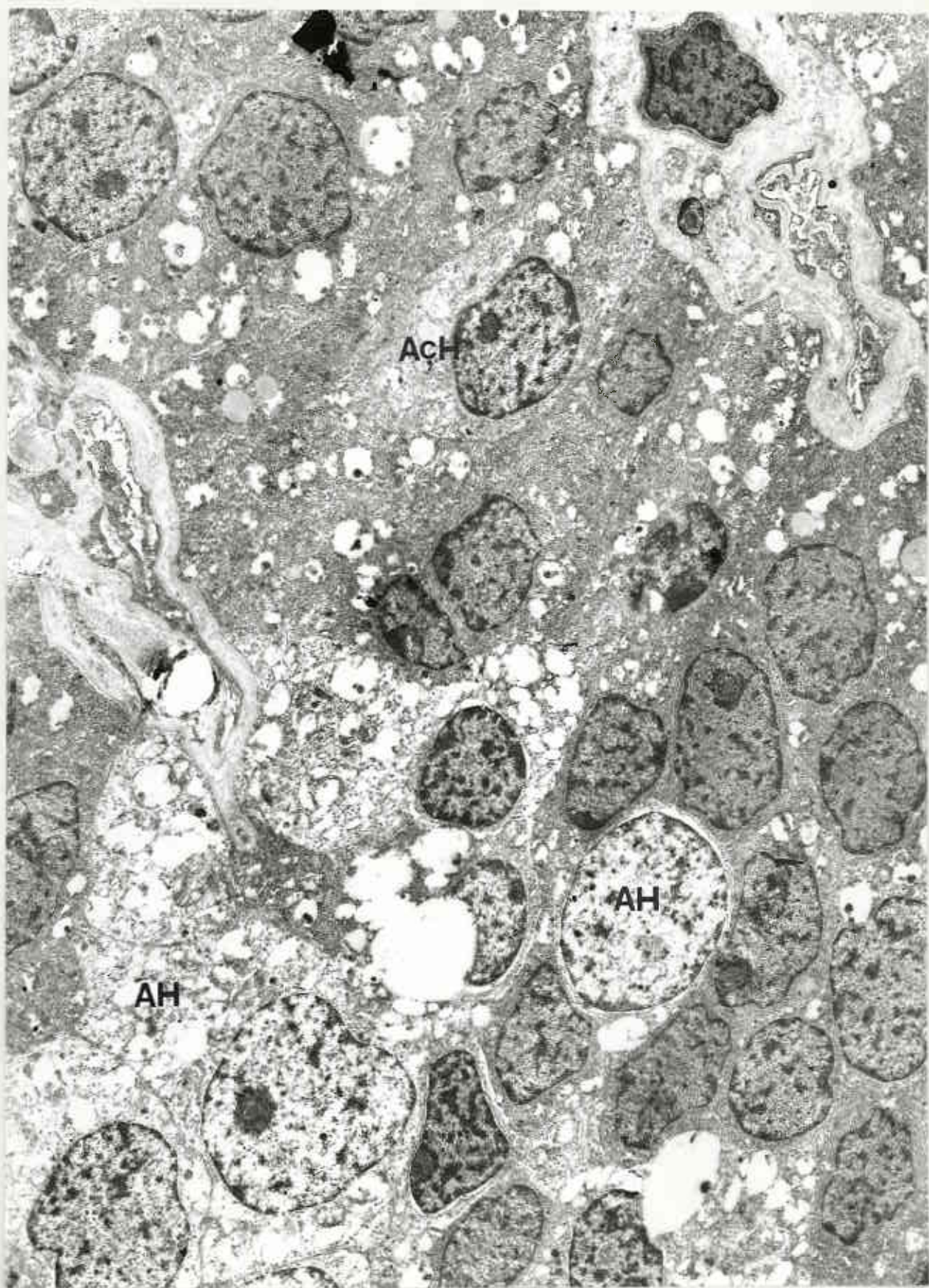
Şekil 35- Ergin köpek paratiroid bezi parankimasını oluşturan esas hücrelerin farklı görev evrelerinde bulunan iki tipi görülmektedir. Çoğunluğu oluşturan açık esas hücreler (AçH) ile bunlar arasına tek tek veya kordonlar halinde düzenlenen koyu hücreler (KH) görülmektedir. X 6600



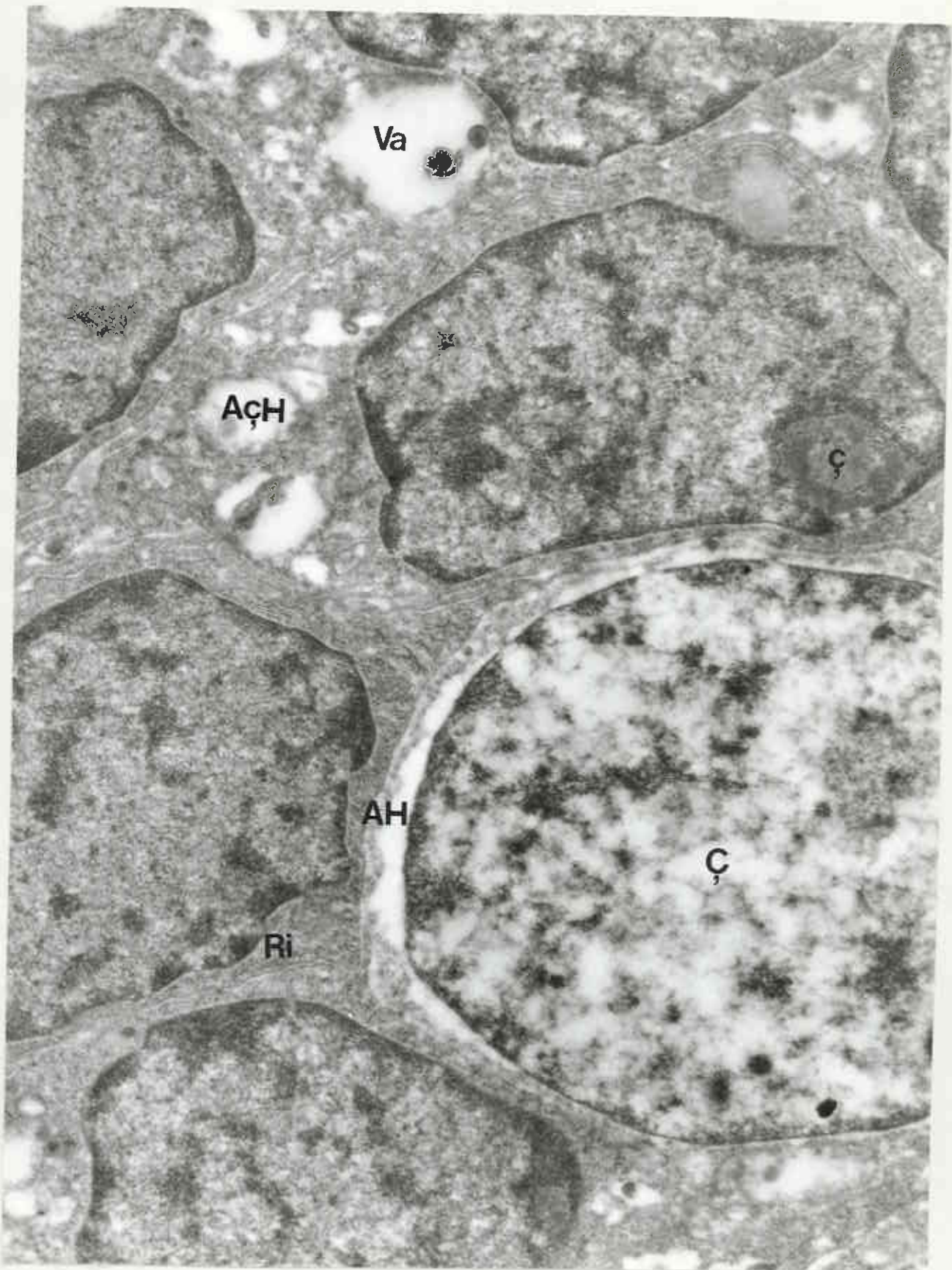
Şekil 36- Ergin köpek paratiroid bezi parankimasi ve parankima arasına sokulan bağ dokusu ve elemanları görülmektedir. Kol-lagen (Kol) teller, mast hücreleri (MH), myelinsiz sinir tel-leri (MysS) görülmektedir. X 6600



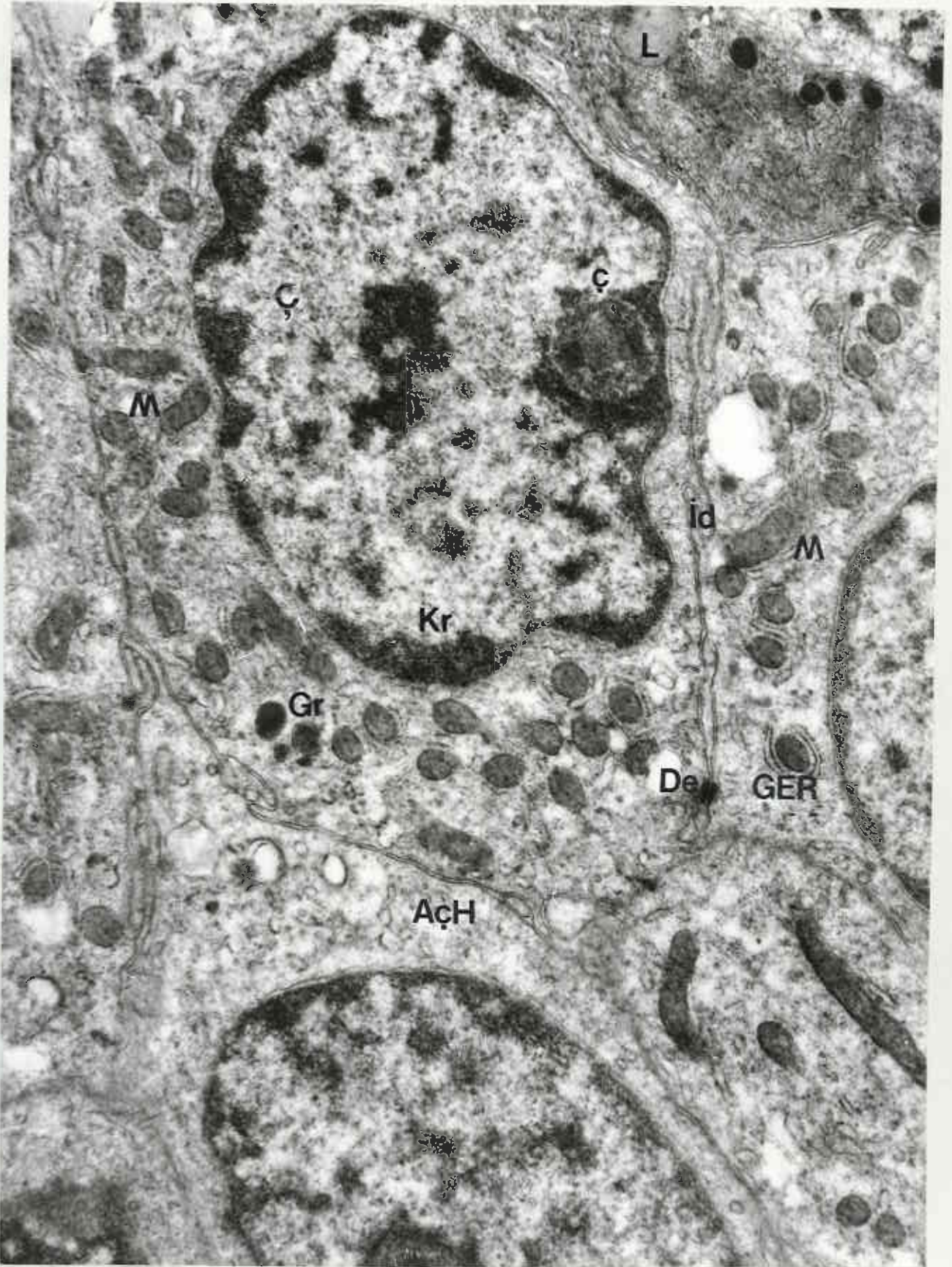
Şekil 37 a- Ergin köpek paratiroid bezi parankimasını oluşturan açık esas hücreler (AçH) ile ara tip hücrelerin (AH) panoramik görünümü. X 6600



Şekil 37 b- Ergin köpek paratiroid bezi parankimasını oluşturan esas hücrelerin diğer bir tipi olan ara tip (AH) hücre ile açık esas hücreler (AçH) ve bu hücrelerde çekirdek (Ç), çekirdekçik (ç), ribozomlar (Ri) ve vakuoller (Va) izlenmektedir. X 24000



Şekil 38- Ergin paratiroid bezi parankimasını oluşturan açık esas hücreler (AçH) görülmektedir. Parankim hücrelerini birbirine bağlayan basit interdigitasyonlar (Id), desmozom (D), salgı granülleri (Gr), granüler endoplazma retikulumu (GER) ile sıkı ilişkide mitokondrionlar (M), lipid (L) tanecekleri, çekirdekcikleri (ç) belirgin çekirdekler (Ç) ve çekirdeğin periferik bölgesine lokalize olmuş yoğun kromatin (Kr) tanecekleri izlenmektedir. X 24000



Şekil 39- Ergin köpek paratiroid bezi parankimasını oluşturan farklı büyüklükteki poligonal şekilli açık esas hücreler (AÇH) görülmektedir. Çekirdeklerin (Ç) sitoplazmaya kıyasla büyük olduğunda izlenmektedir. İyi gelişmiş çekirdekçik (ç); granüller endoplazma retikulum (GER); bol ribozom (Ri); yuvarlak ve oval şekilli mitokondrionlar (M) görülmektedir. X 24000

GER

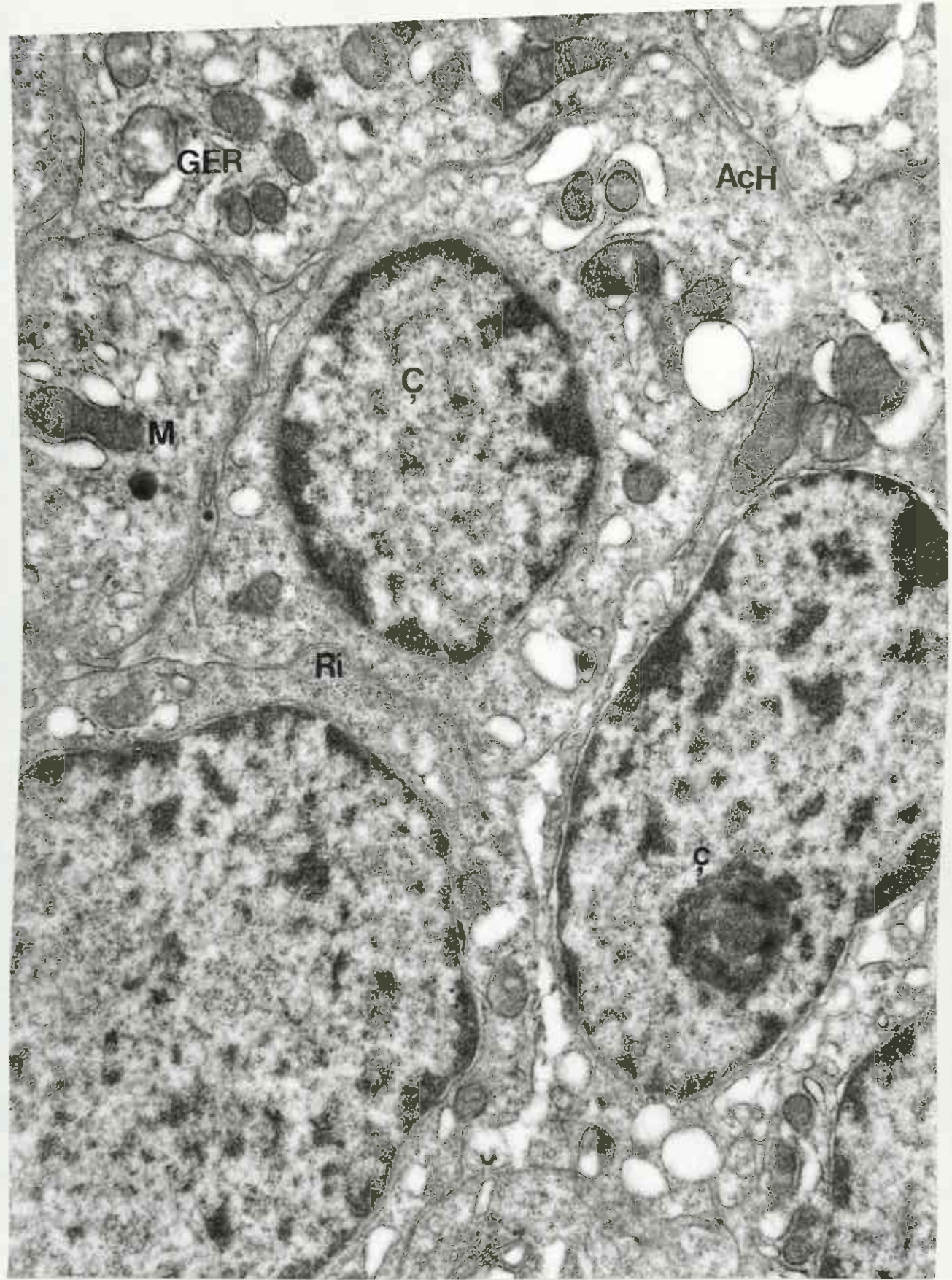
AçH

M

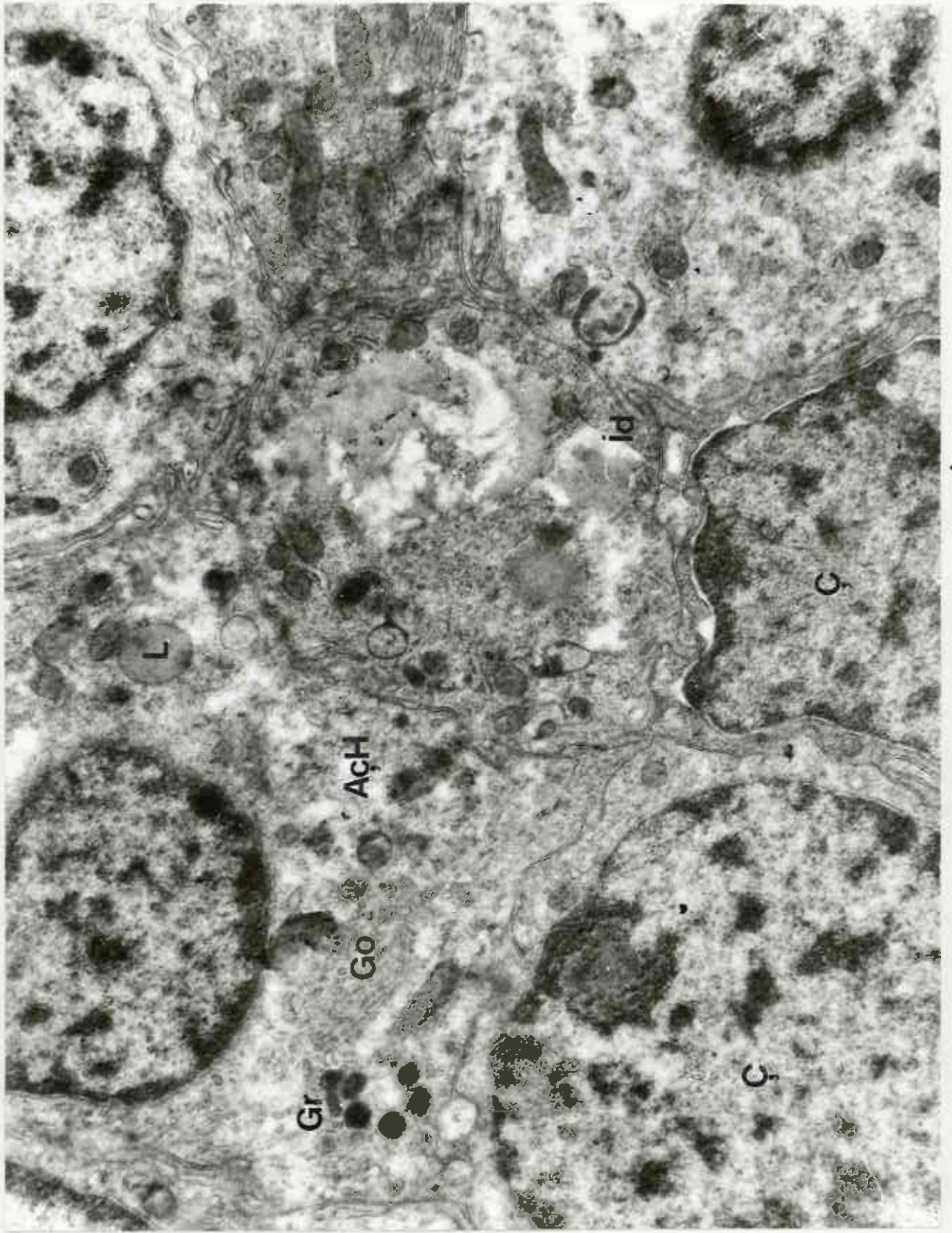
C

Ri

C

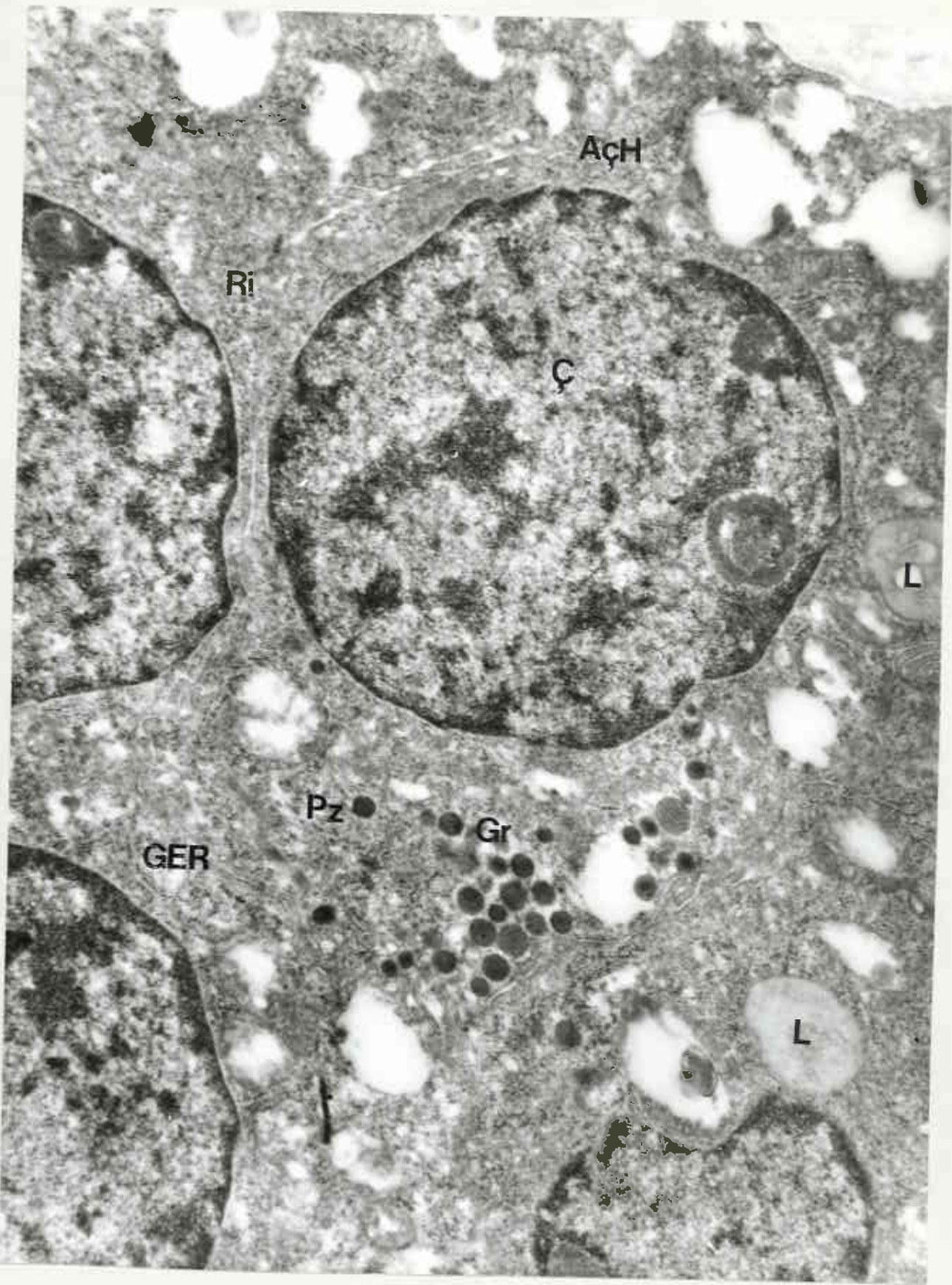


Şekil 40- Basit interdigitasyonlarla (İd) bağlı açık esas hücre topluluğu görülmektedir. Sitoplazmaya oranla büyük iki çekirdek (Ç) salgı granülleri (Gr), Golgi kompleksi (G) tek tük lipid tanecikleri (L) izlenmektedir. X 24000



Şekil 41- Ergin köpek paratiroid bezi parankimasını oluşturan açık esas hücreler (AçH) ve salgı granülleri (Gr), serbest ribozomlar (Ri), polizom (Pz), granüler endoplazma retikulumu (GER), çekirdekler (Ç) ve lipid (L) tanecikleri görülmektedir.

X 24000



Şekil 42- Ergin köpek paratiroid bezi paranklmasını oluşturan yassı şekilli açık esas hücreler (AçH) görülmektedir. Çekirdeklerinde (Ç) hücre bedenine uygunluğu izlenmektedir. Golgi kompleksi (G), granüler endoplazma retikulumu (GER), serbest ribozomlar (Ri), mitokondrionlar (M), lipid tanecikleri (L) ve birbirine paralel hücre zarları (HZ) izlenmektedir.

X 24000



GER

HZ

Go

C

Go

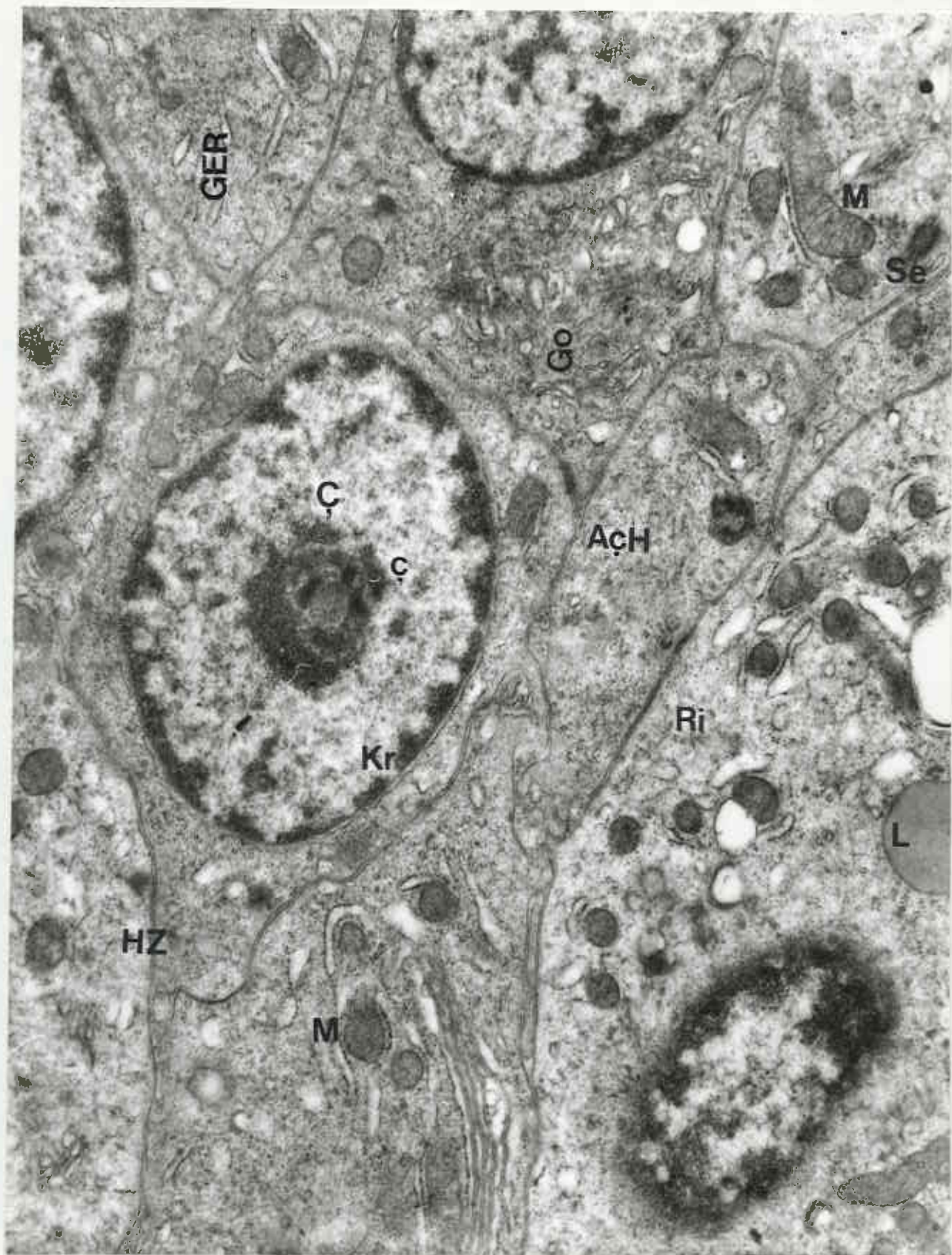
AcH

Ri

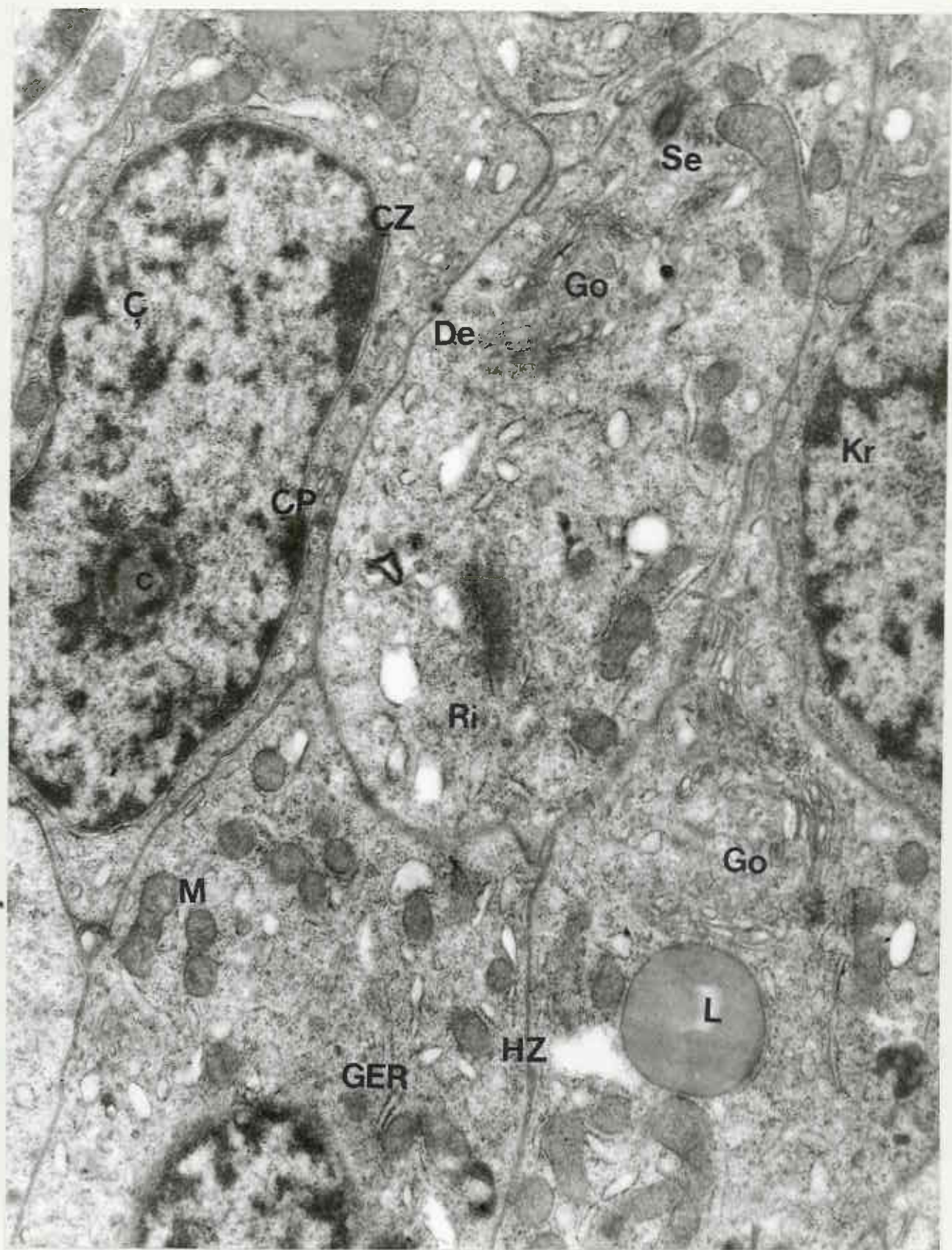
M

L

Şekil 43- Ergin köpek paratiroid bezi parankimasını oluşturan açık esas hücreler (AçH) görülmektedir. Golgi kompleksi (G), sitoplazmaya dağılmış granüler endoplazma retikulumu tüpleri (GER) bol serbest ribozomlar (Ri), yuvarlak mitokondri- onlar (Mi), porusları belirgin çekirdekler (Ç), iyi gelişmiş çekirdekçik (ç), çekirdeğin periferik bölgesine lokalize olmuş yoğun kromatin tanecikleri (Kr), lipid damlaları (L), sentriol (Se), birbirine paralel hücre zarları (HZ) ve basit interdigitasyonlar (İd) izlenmektedir. X 24000

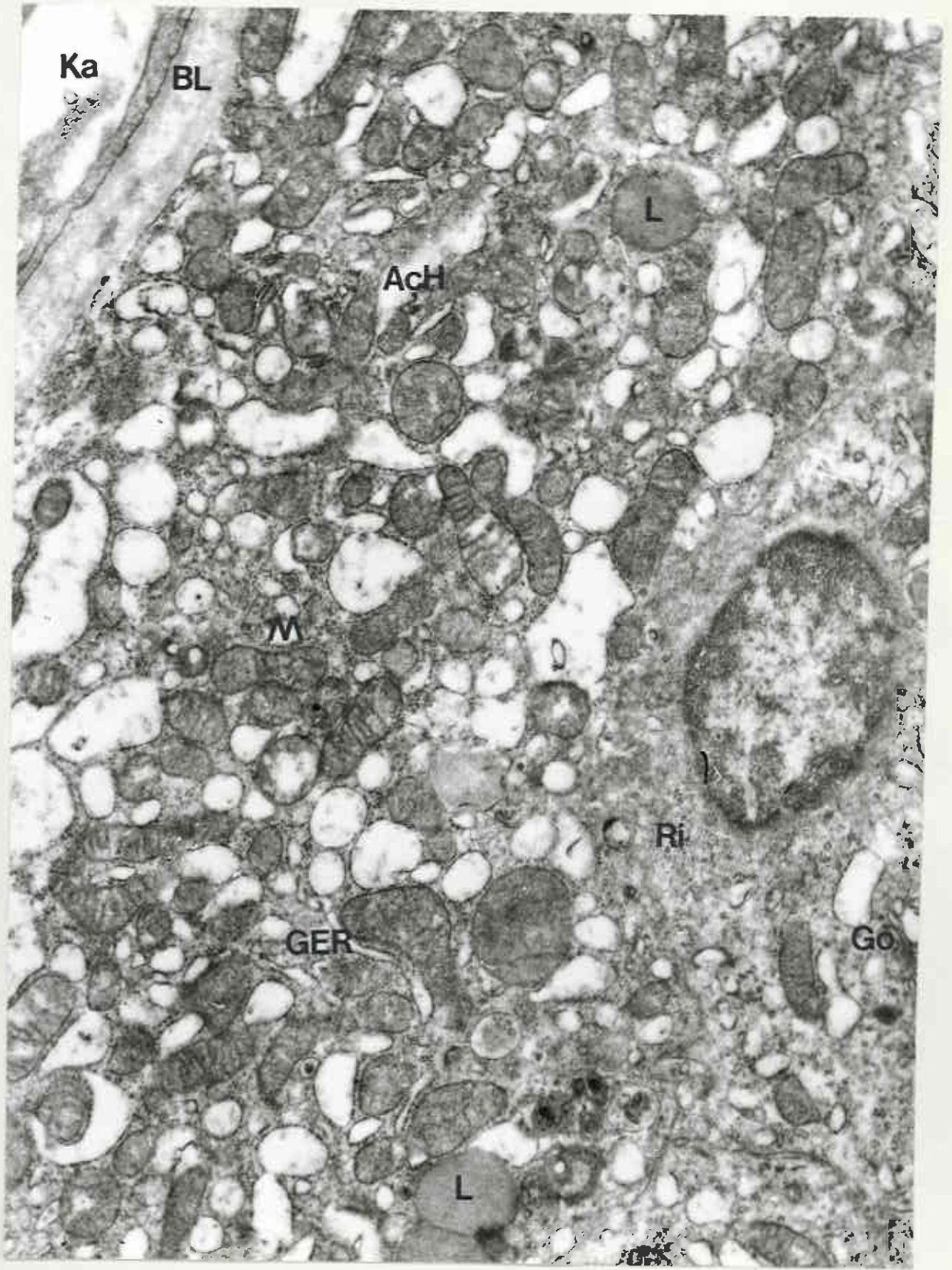


Şekil 44- Ergin köpek paratiroid bezi parankimasını oluşturan ve birbirleri ile sıkı ilişkide açık esas hücre (AçH) topluluğu görülmektedir. Hücre zarlarının (HZ) genellikle birbirine paralel olduğu, arada seyrek desmozomlar (D) ve basit interdigitasyonlar (İd) görülmektedir. Ayrıca öncül salgı granülleri (prosekretuar) ile sıkı ilişkili iyi gelişmiş Golgi kompleksi (Go), granüller endoplazma retikulum tüpleri (GER), bol serbest ribozomlar (Ri), mitokondrionlar (M), zarla çevrili lipid taneciği (L), çekirdek zarı (ÇZ), çekirdek porusları (ÇP) belirgin çekirdekler ve periferik bölgede yoğun kromatin tanecikleri (Kr) ve sentriol (Se) izlenmektedir. X 24000



Şekil 45- Kapillerlere komşu açık esas hücre (AçH) görülmektedir.

Öncül salgı granülleri (Gr) (prosekretuar) ile ilişkide Golgi kompleksi (Go), kristalleri belirgin çeşitli şekillerde bol mitokondrionlar (M), granüller endoplazma retikulumu (GER), serbest ribozomlar (Ri), bazal lamina (BL), kapillerler (Ka) ve lipid tanecikleri (L) izlenmektedir. X 24000



Ka

BL

Ach

L

M

Ri

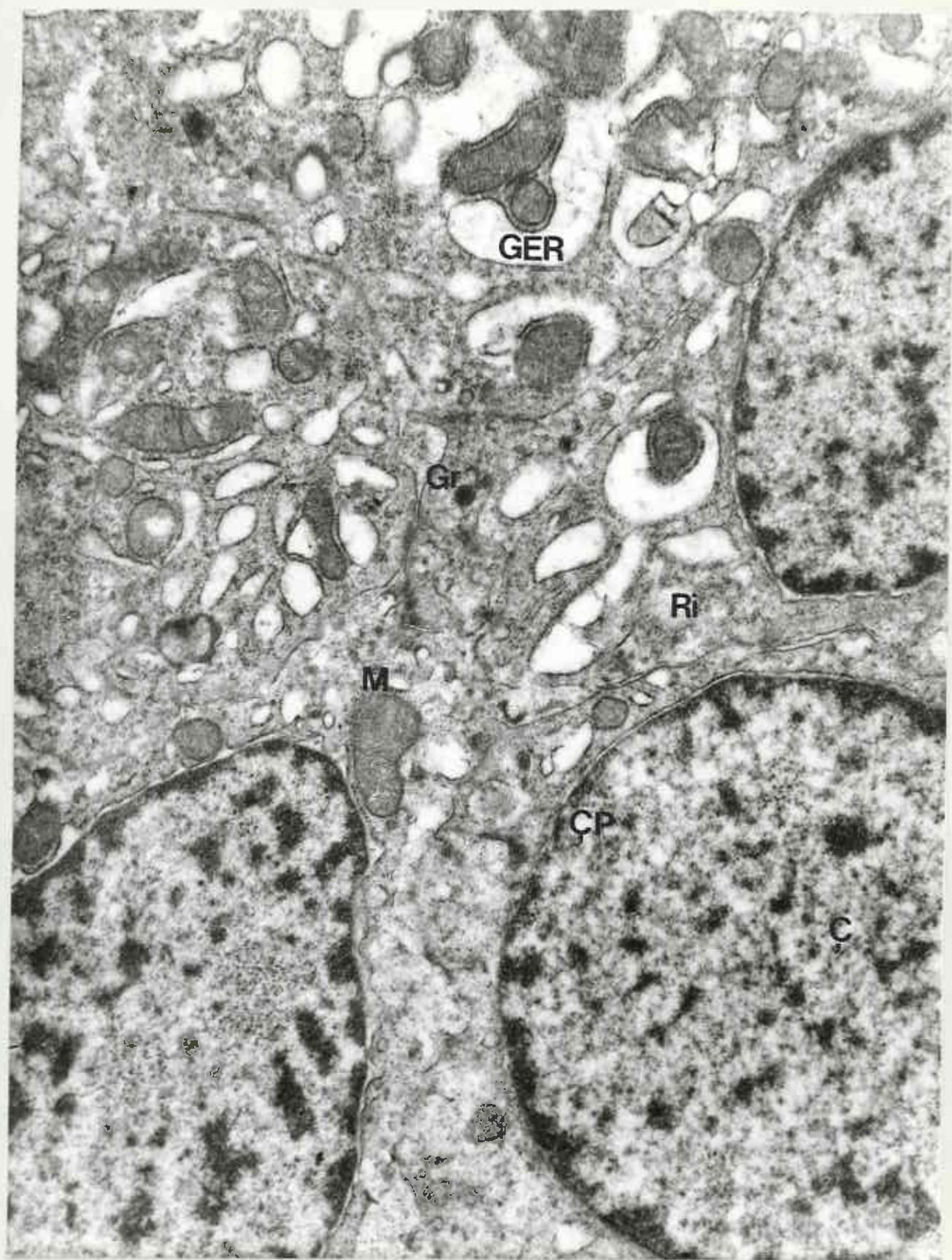
GER

Go

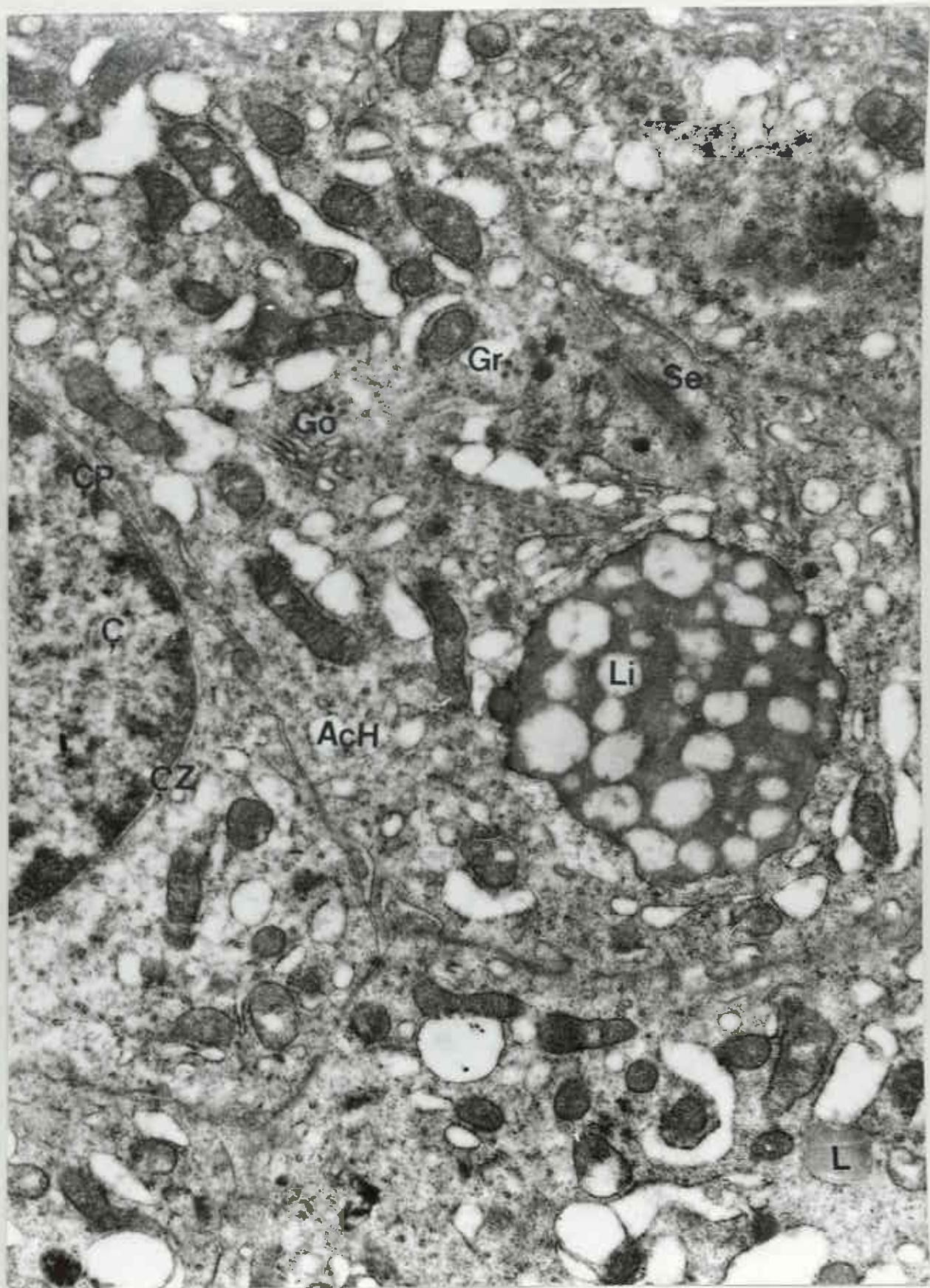
L

Şekil 46-Ergin paratiroid bezi parankimasını oluşturan açık esas hücreler (AçE) görülmektedir. Tek tük küçük salgı granülü (Gr), mitokondrionlar (M), çekirdek porusları (ÇP) belirgin çekirdekler (Ç), serbest ribozomlar (Ri), mitokondrionlarla sıkı ilişkide granüllü endoplazma retikulumu (GER) izlenmektedir.

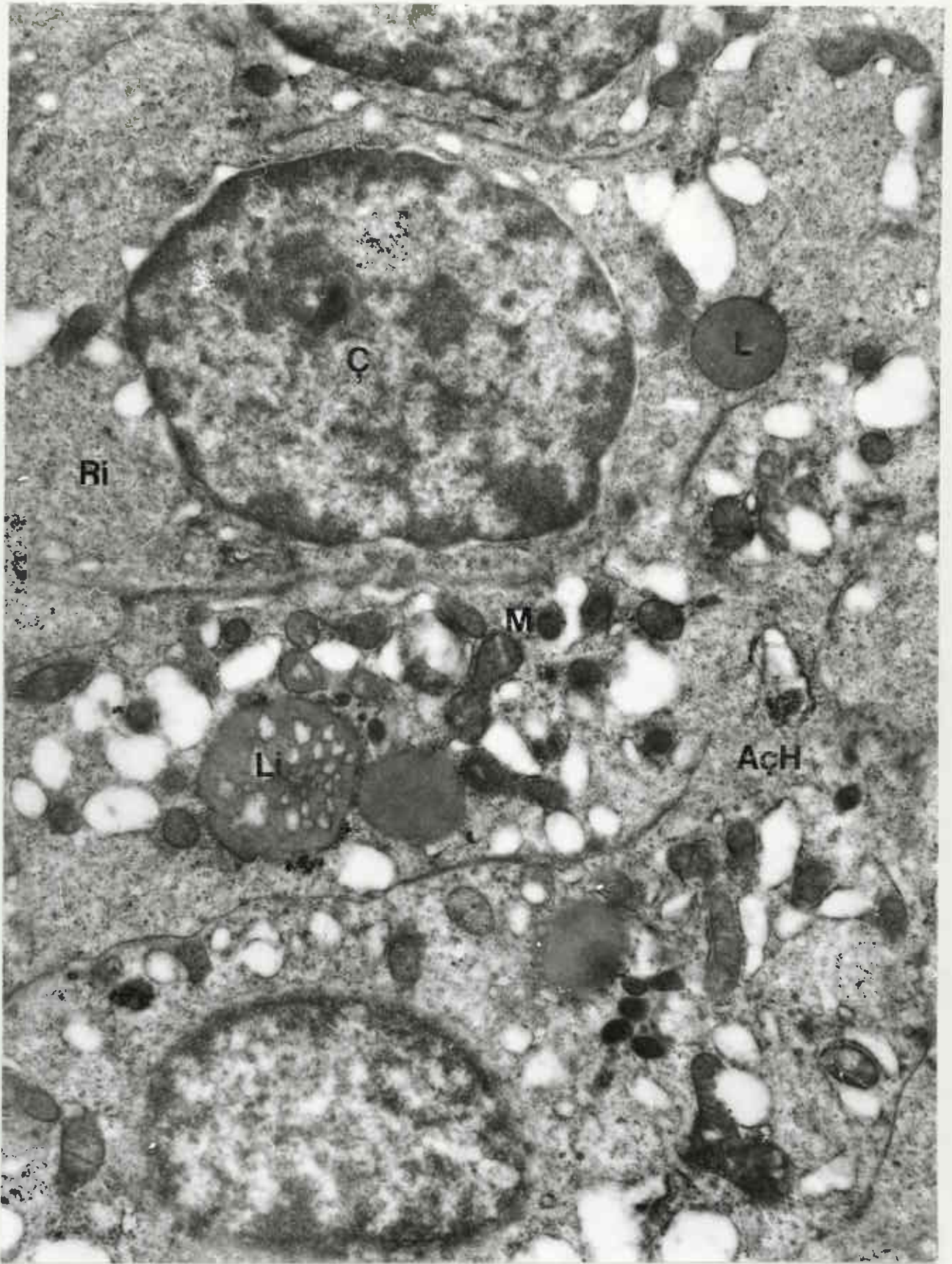
X 24000



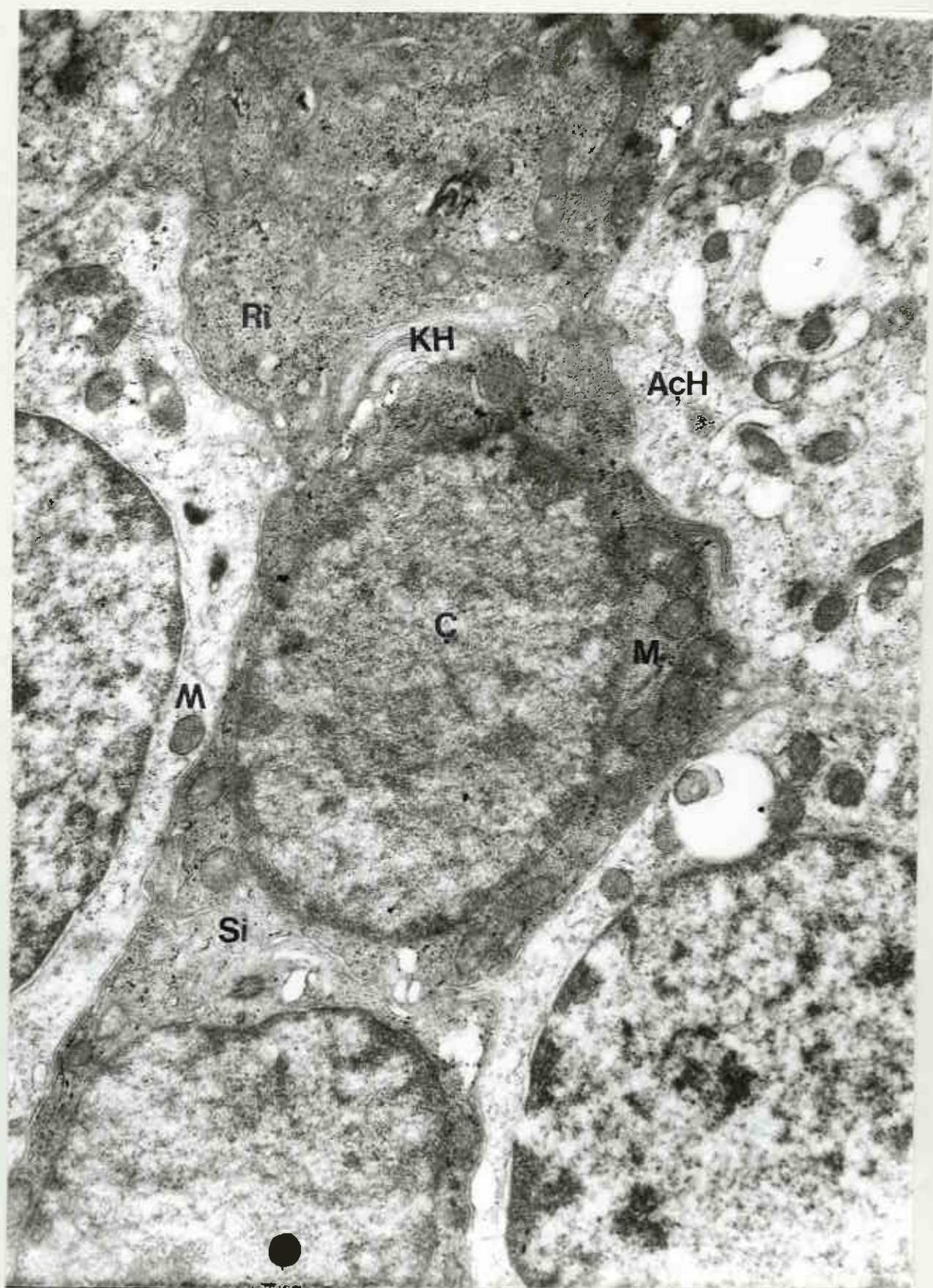
Şekil 47- Ergin paratiroid bezi parankimasını oluşturan açık esas hücreler (AçH) izlenmektedir. Bu hücrelerde Golgi kompleksi (Go), yuvarlak ve çomakcık şeklinde mitokondrionlar (M), sentriol (Se), küçük öncül salgı granülleri (Gr), lizozom (Li), lipid taneciği (L), çekirdek zarı (ÇZ) ve porusları (ÇP) belirgin çekirdek (Ç) görülmektedir. X 24000



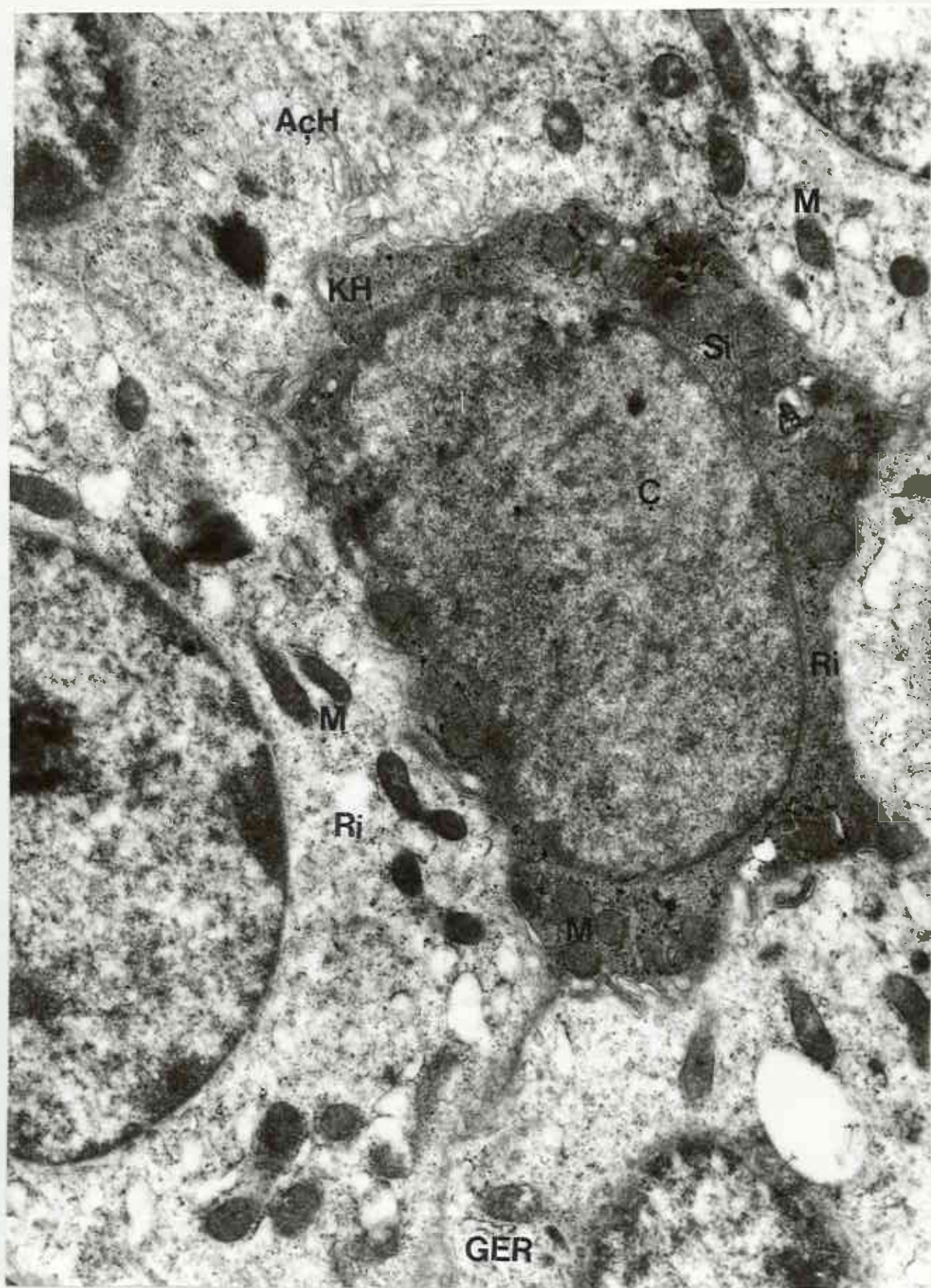
Şekil 48- Ergin köpek paratiroid bezi parankimasını oluşturan açık...
esas hücreler (AçH) ve bu hücrelerdeki çekirdek (Ç), mito-
kondrion (M), ribozom (Ri), lizozom (Li) ve lipid (L) tanecik-
leri görülmektedir. X 24000



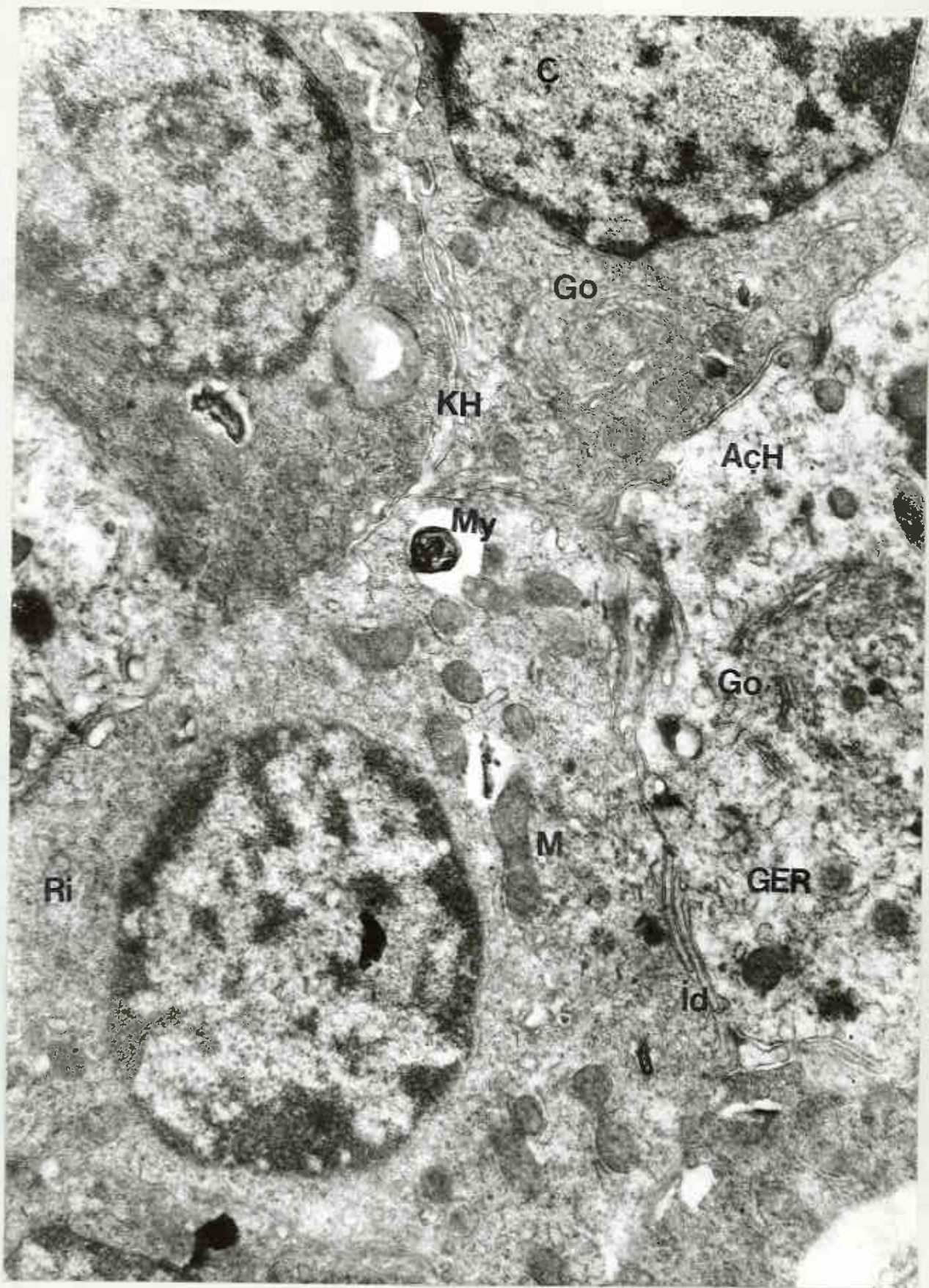
Şekil 49- Ergin köpek paratiroid bezini oluşturan ve açık esas hücreler (AçH) arasına yerleşmiş gayrı muntazam şekilli koyu esas hücre (KH) görülmektedir. Koyu esas hücrelerin açık esas hücrelere göre küçüklüğü dikkati çekmektedir. Sitoplazma (Si), çekirdek (Ç) ve mitokondrion (M) matriksinin aynı yoğunlukta olduğu ve ayrıca ribozomlar (Ri) izlenmektedir. X 24000



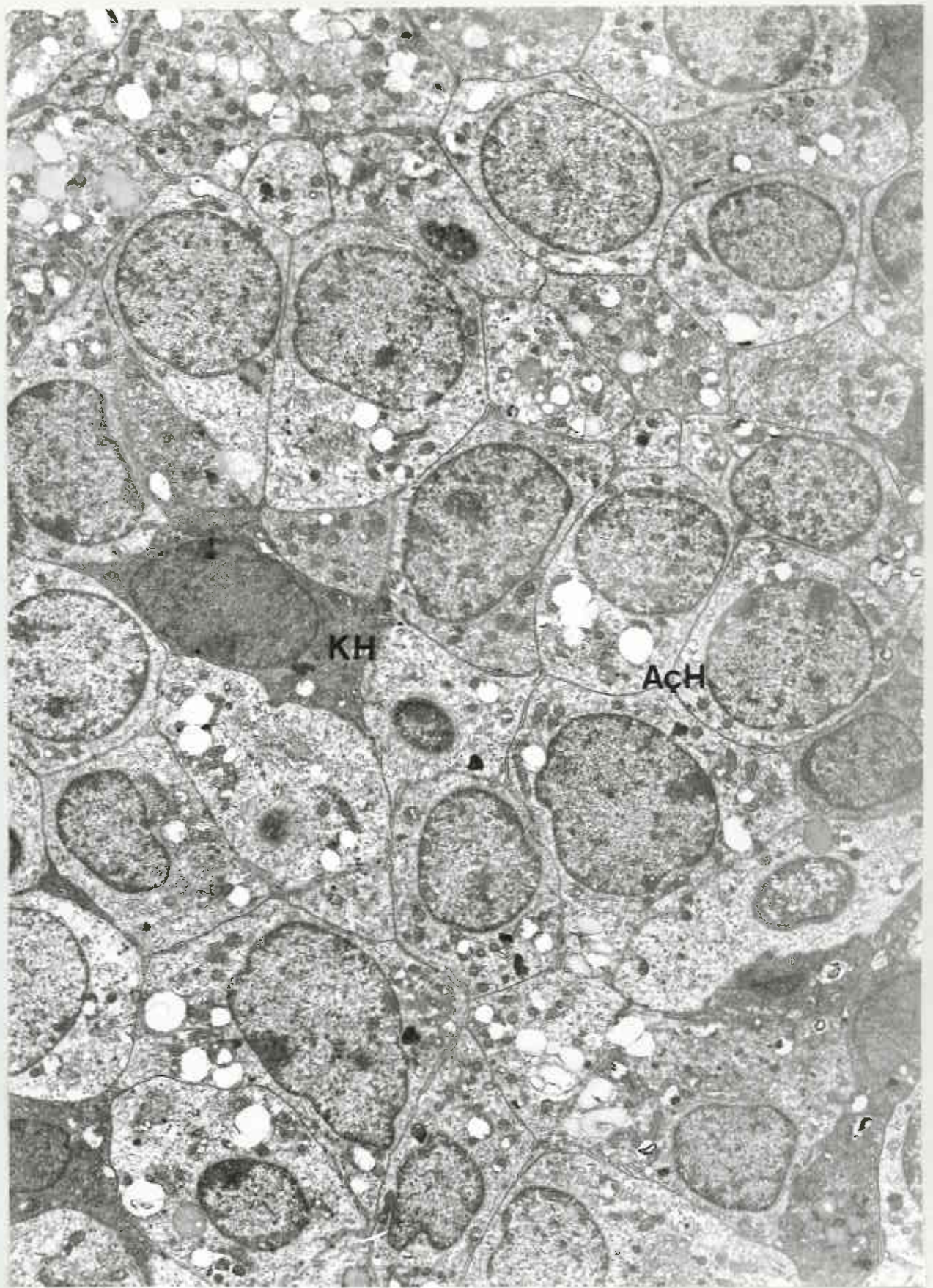
Şekil 50- Ergin köpek paratiroid bezinde çoğunluğu oluşturan açık esas hücreler (AçH) arasında yer alan koyu esas hücre (KH) ve bu hücrelerdeki çekirdek (Ç), mitokondrion (M), granüllü endoplazma retikulumu (GER), serbest ribozomlar (Ri) görülmektedir. Ayrıca koyu esas hücrelerde (KH) çekirdek (Ç), mitokondrion (M) ve sitoplazma (Si) matriksinin aynı yoğunlukta olduğu dikkati çekmektedir. X 24000



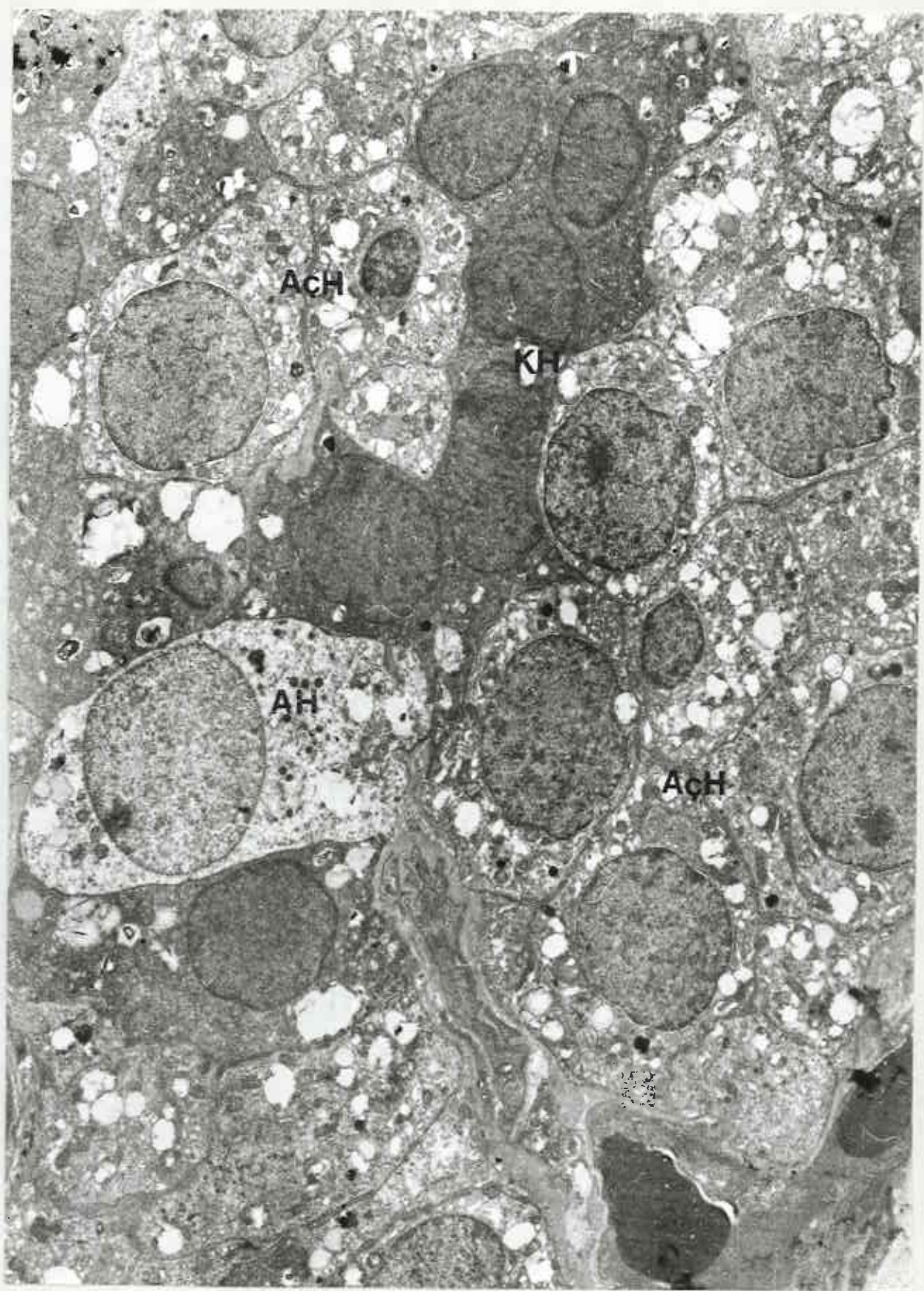
Şekil 51- Ergin köpek paratiroid bezini oluşturan açık (AçH) ve koyu (KH) esas hücreler görülmektedir. Açık esas hücrede oldukça iyi gelişmiş Golgi kompleksi (Go), granüler endoplazma retikulumu (GER) mitokondrion (M), ribozom (Ri), myelin benzeri şekiller (My) ve hücreler arasındaki interdigitasyonlar (İİ) görülmektedir. X 24000



Şekil 52- Yaşlı köpek paratiroid bezi parankimasını oluşturan ve çoğunluğu meydana getiren açık esas hücreler (AçH) ile bunlar arasına sokulan koyu esas hücrelerden (KH) panoramik bir görünüm. X 6600

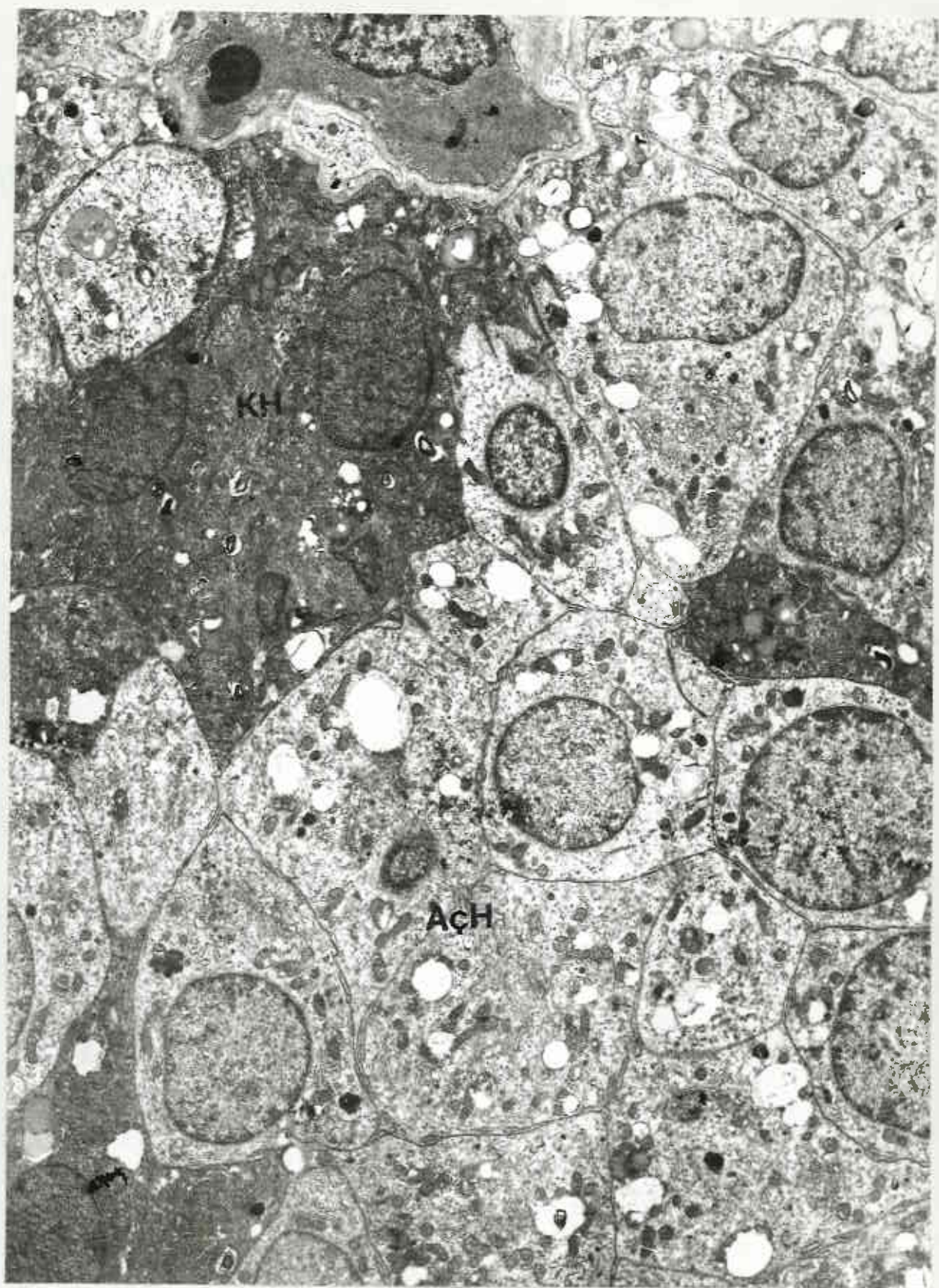


Şekil 53- Yaşlı köpek paratiroid bezi parankimasını oluşturan açık (AçH), koyu (KH) ve ara tip (AH) esas hücrelerin panoramik görünümü. X 6600

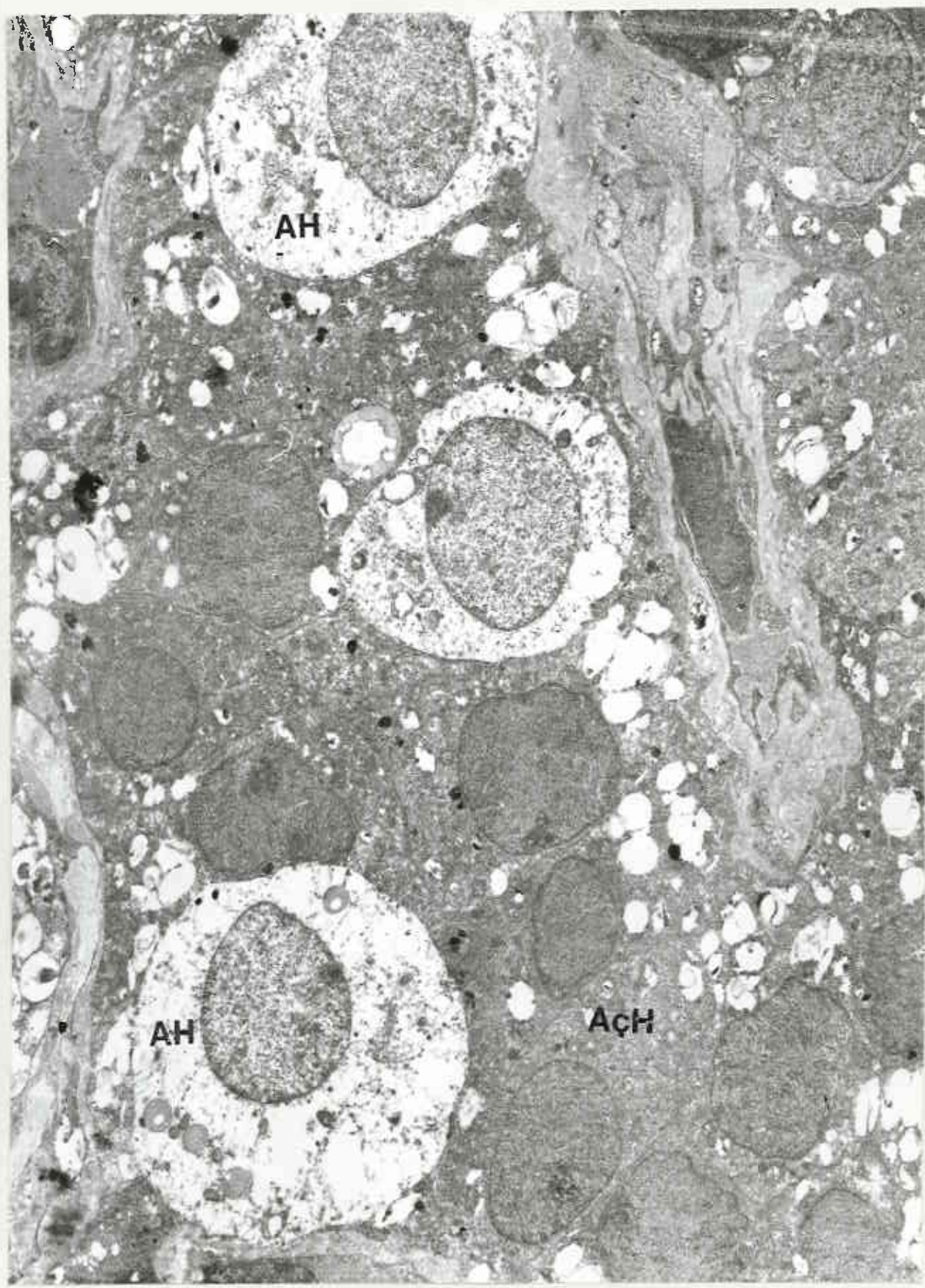


Şekil 54- Yaşlı köpek paratiroid bezi parankimasını oluşturan açık (AçH) ve koyu (KH) hücrelerden panoramik bir görünüm.

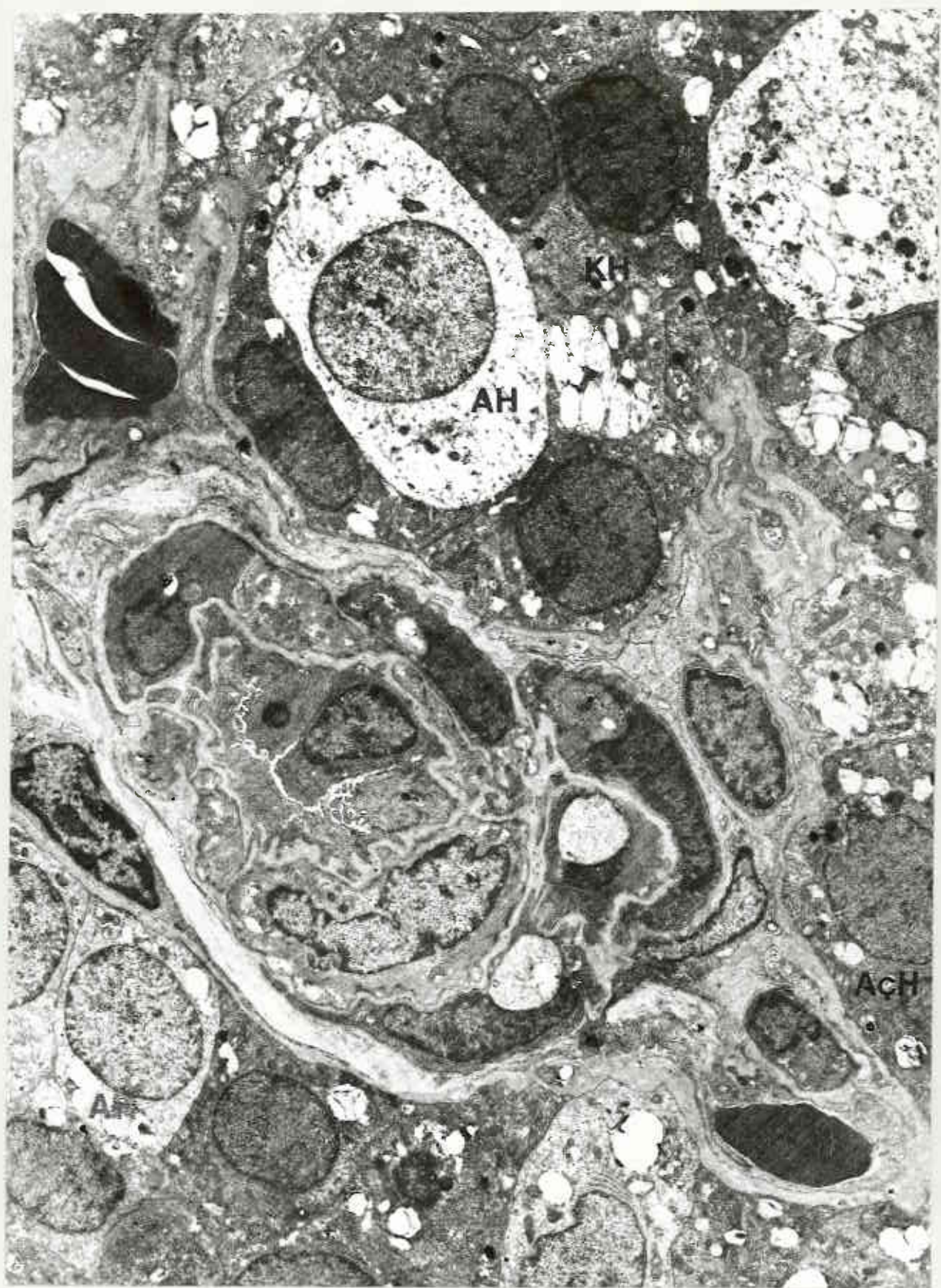
X 6600



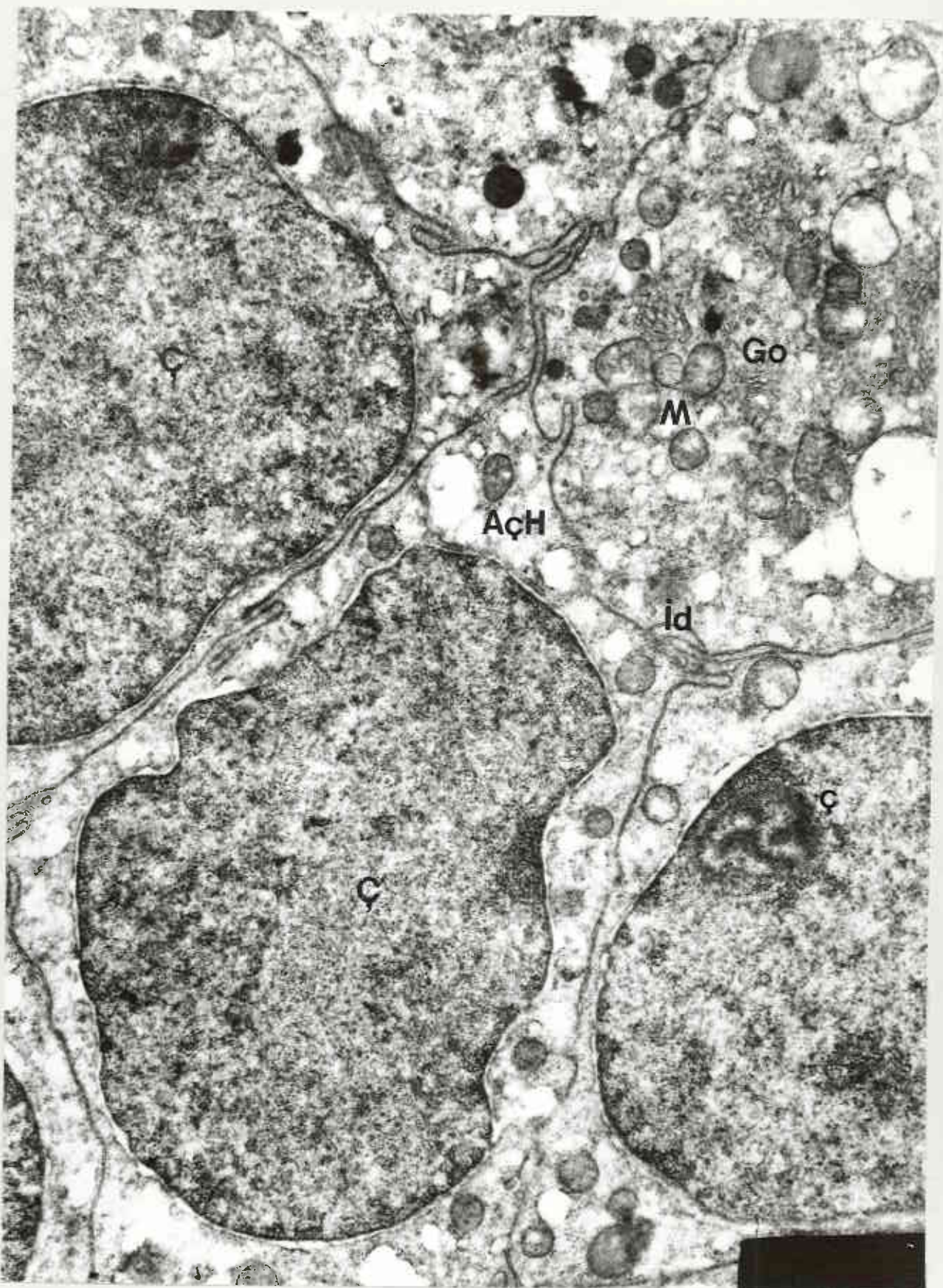
Şekil 55- Yaşlı köpek paratiroid bezi parankimasında bulunan açık esas hücreler (AçH) ve ara tip hücrelerin (AH) panoramik görünümü. X 6600



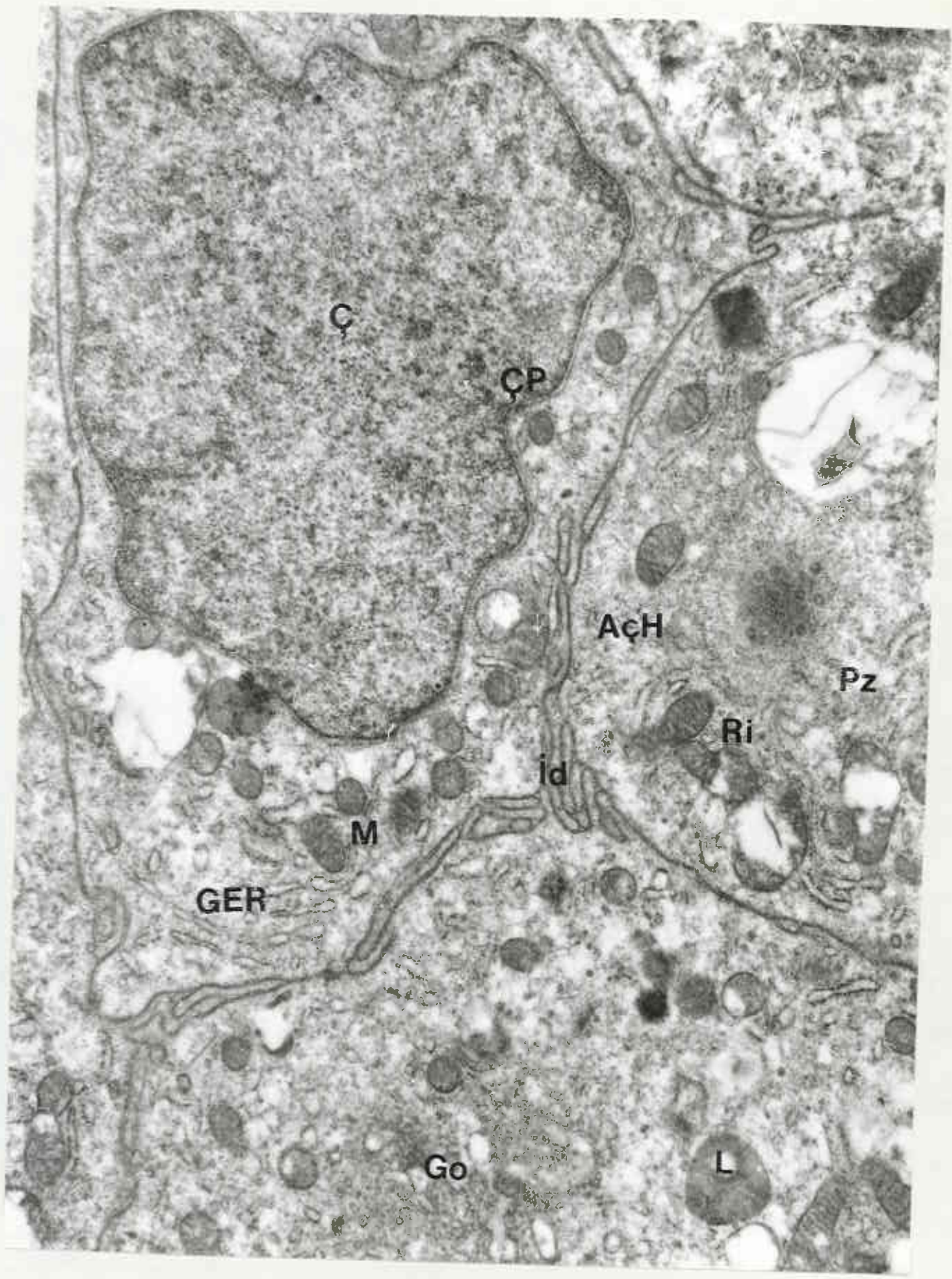
Şekil 56- Yaşlı köpek paratiroid bezi parankimasını oluşturan açık esas hücreler (AçH), koyu esas hücreler (KH) ve ara tip hücreler (AH) ile parankima içine sokulan bağ dokusu ve hücreleri görülmektedir. X 6600



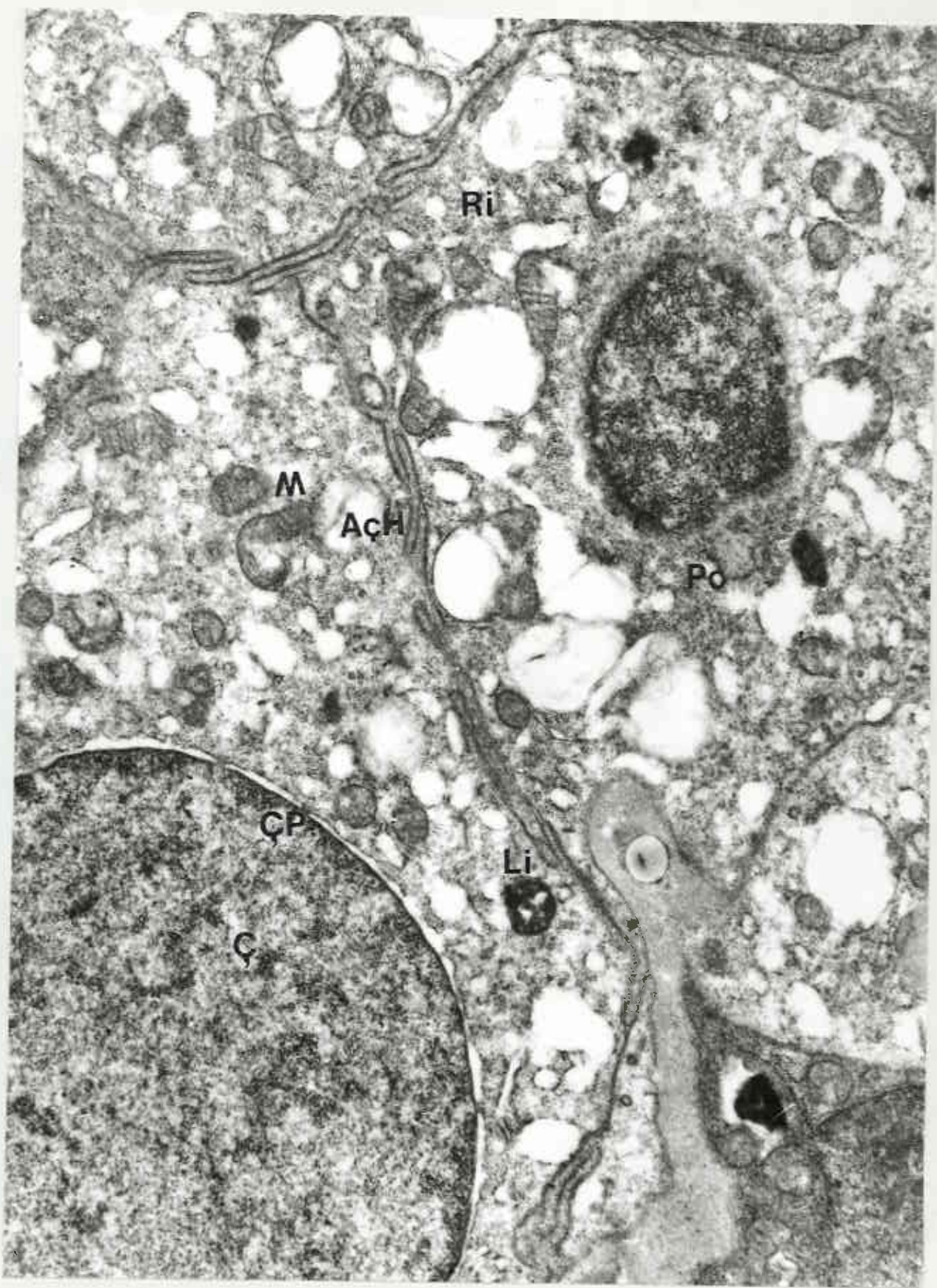
Şekil 57- Yaşlı köpek paratiroid bezi parankimasını oluşturan açık esas hücreler (AçH) ve bu hücrelerin birbirleri ile komşulukları izlenmektedir. Ayrıca çekirdek (Ç), çekirdekçik (ç), Golgi kompleksi (Go), mitokondrionlar (M) ve interdigitasyonlar (İd) görülmektedir. X 24000



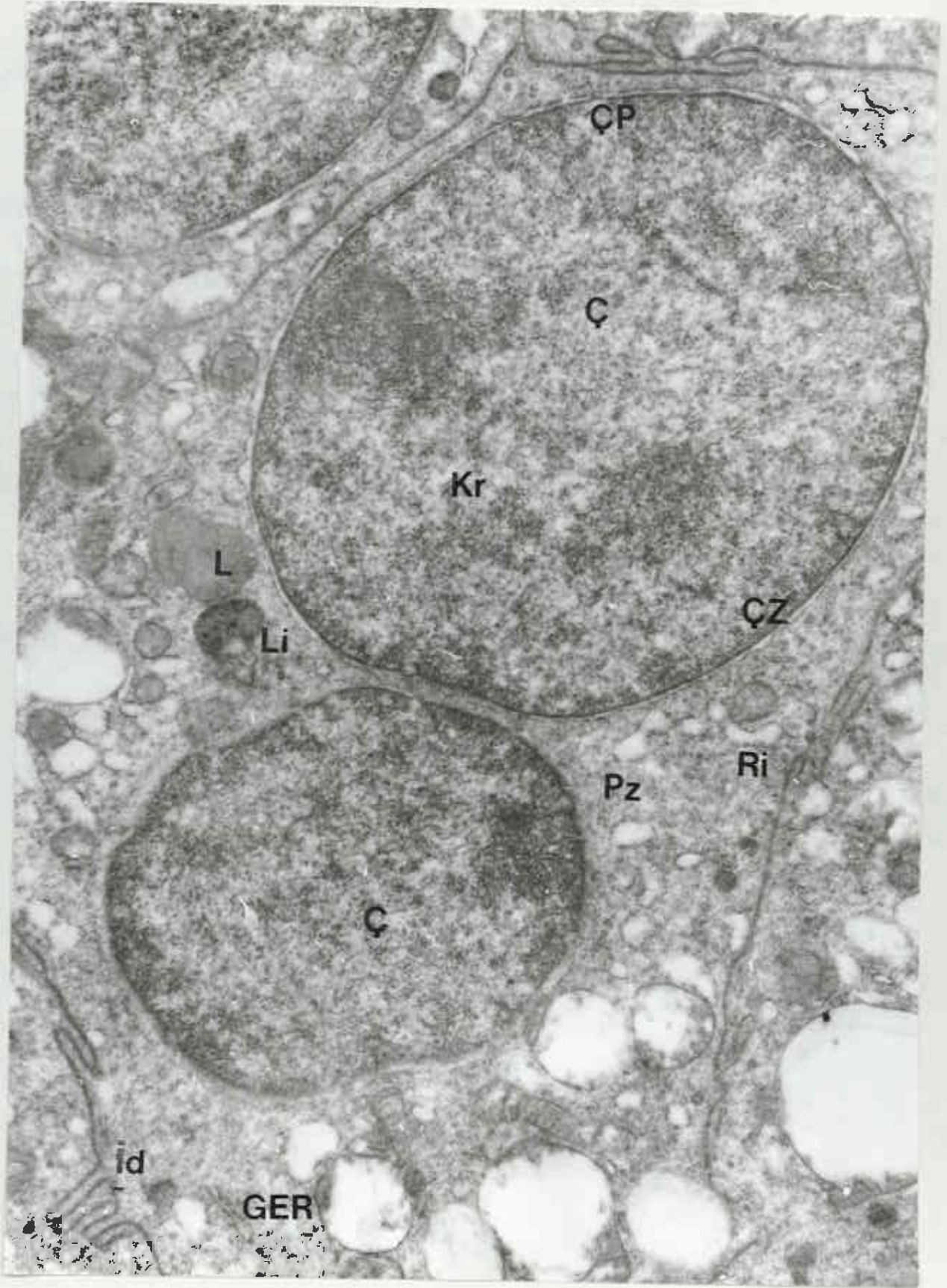
Şekil 58- Yaşlı köpek paratiroid bezi parankimasında görülen açık esas hücreler (AçH) ve bu hücrelerin birbirleri ile ilişkileri, çekirdek porusları (ÇP) belirgin oldukça büyük çekirdek (Ç), Golgi kompleksi (Go), mitokondrionlar (M), ribozom (Ri), polizom (Pz), granüllü endoplazma retikulumu (GER) ve lipid (L) görülmektedir. X 24000



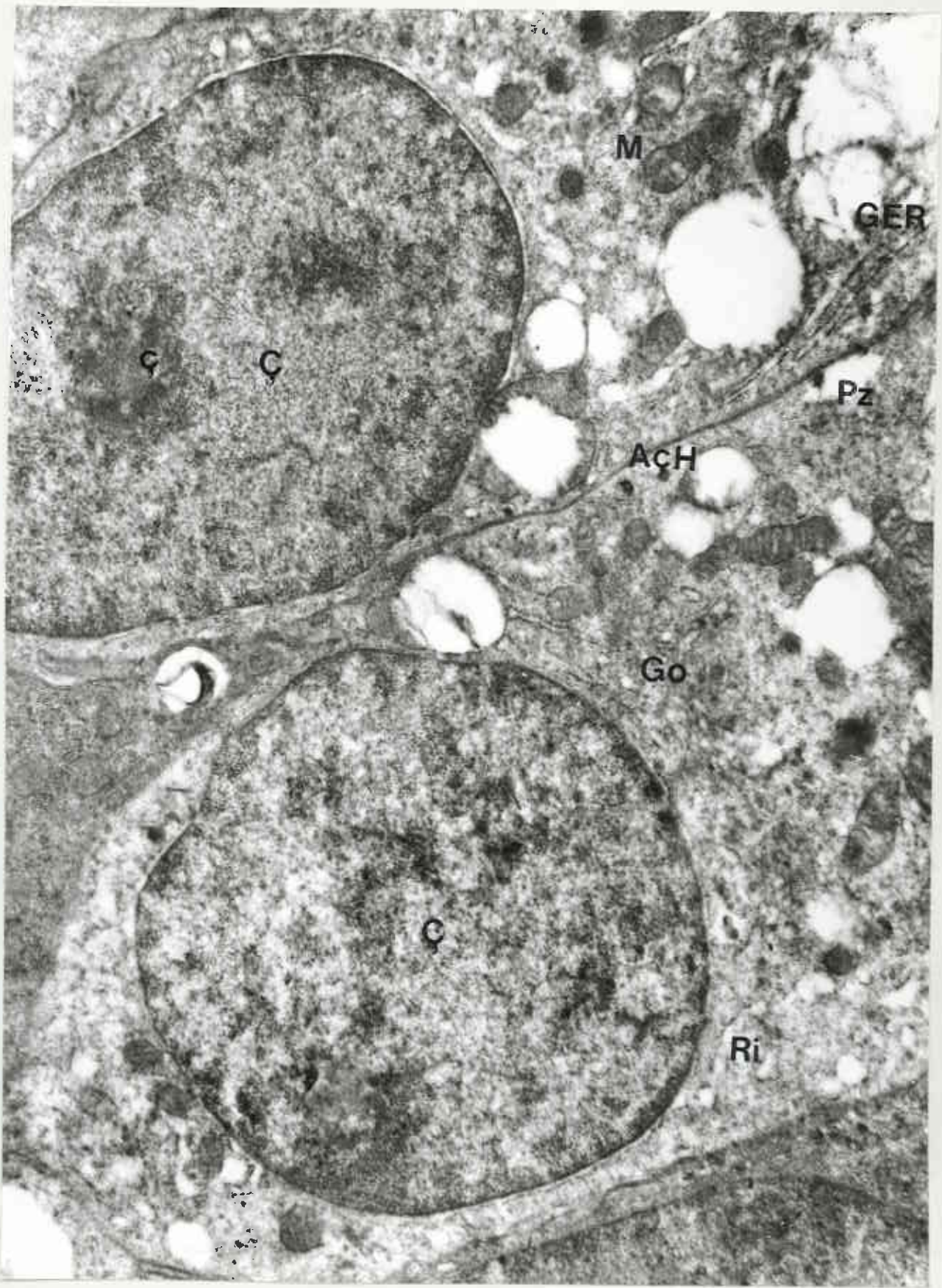
Şekil 59- Yaşlı köpek paratiroid bezi parankimasını oluşturan açık esas hücreler (AçH) görülmektedir. Ayrıca çekirdek (Ç), çekirdek poruŖları (ÇP), normal ve dejenerasyona uğramıŖ mitokondrionlar (M), ribozom (Ri), polizom (Pz) ve lizozom (Li) izlenmektedir. X 24000



Şekil 60- Yaşlı köpek paratiroid bezinde sıklıkla gözleme olanağı olan iki çekirdekli (Ç) açık esas hücreler (AçH) görülmektedir. Çekirdek zarı (ÇZ) ve belirgin çekirdek porusları (ÇP), kromatin (Kr) dağılımı, granüllü endoplazma retikulumu (GER), normal ve bozulmuş mitokondrionlar (M), ribozom (R), polizom (Pz), lizozom (Li) ve interdigitasyon (İd) bölgeleri izlenmektedir. X 24000



Şekil 61- Yaşlı köpek paratiroid bezinde açık esas hücrelerin (AçE) komşulukları, çekirdek (Ç), çekirdecik (ç), Golgi kompleksi (Go), mitokondrionlar (M), granüllü endoplazma retikulumu (GER), ribozomlar (Ri) ve polizomlar (Pz) görülmektedir. X 24000



Şekil 62- Yaşlı köpek paratiroid bezi parankimasını oluşturan açık esas

hücreler (AçH) ve koyu esas hücreler (KH) görülmektedir.

Ayrıca bu hücrelerde çekirdek (Ç), normal ve değişikliğe uğ-

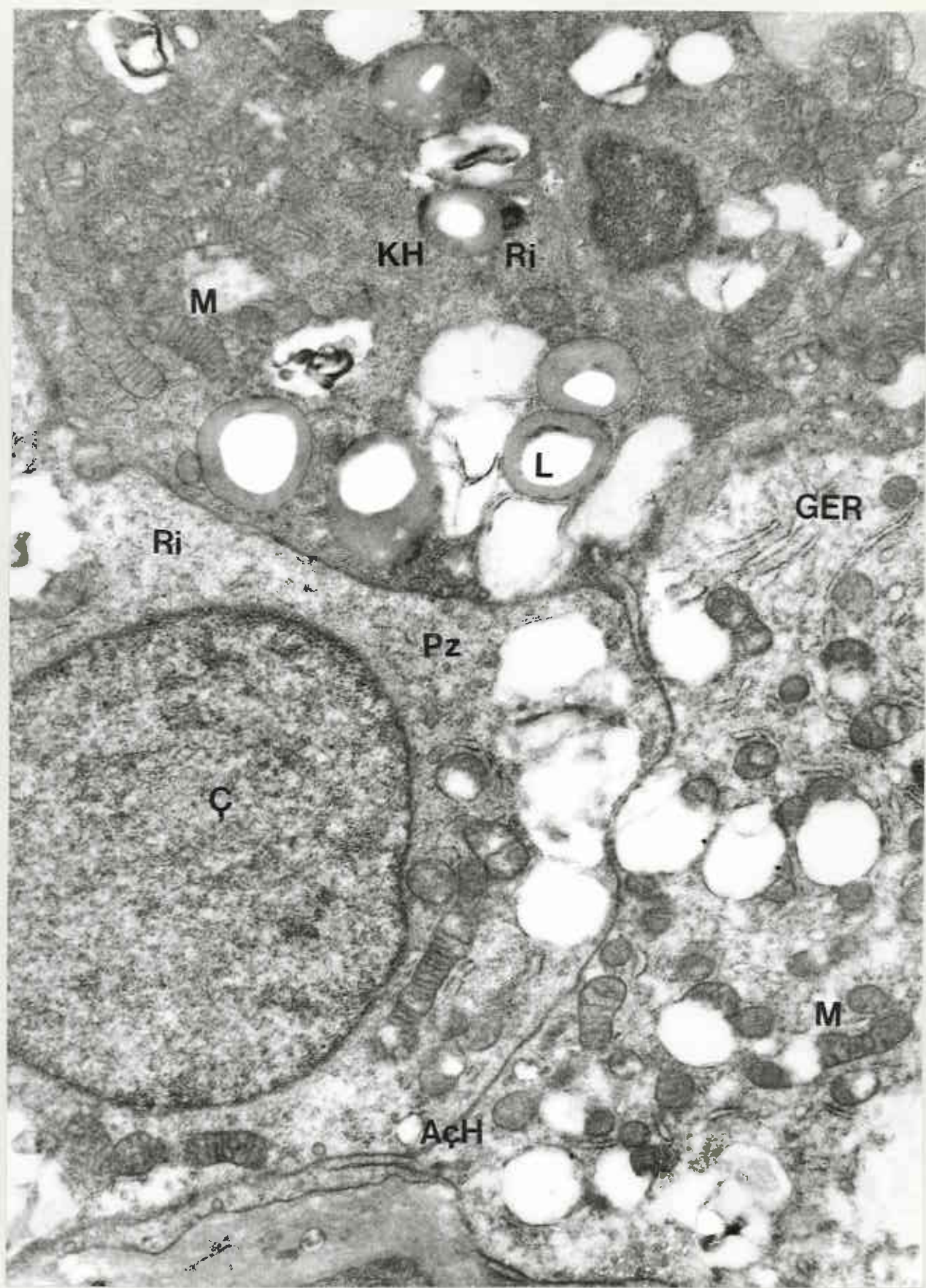
ramış mitokondrionlar (M), granüllü endoplazma retikulumu

(GER), ribozomlar (Ri), polizomlar (Pz), lizozom (Li), lipid

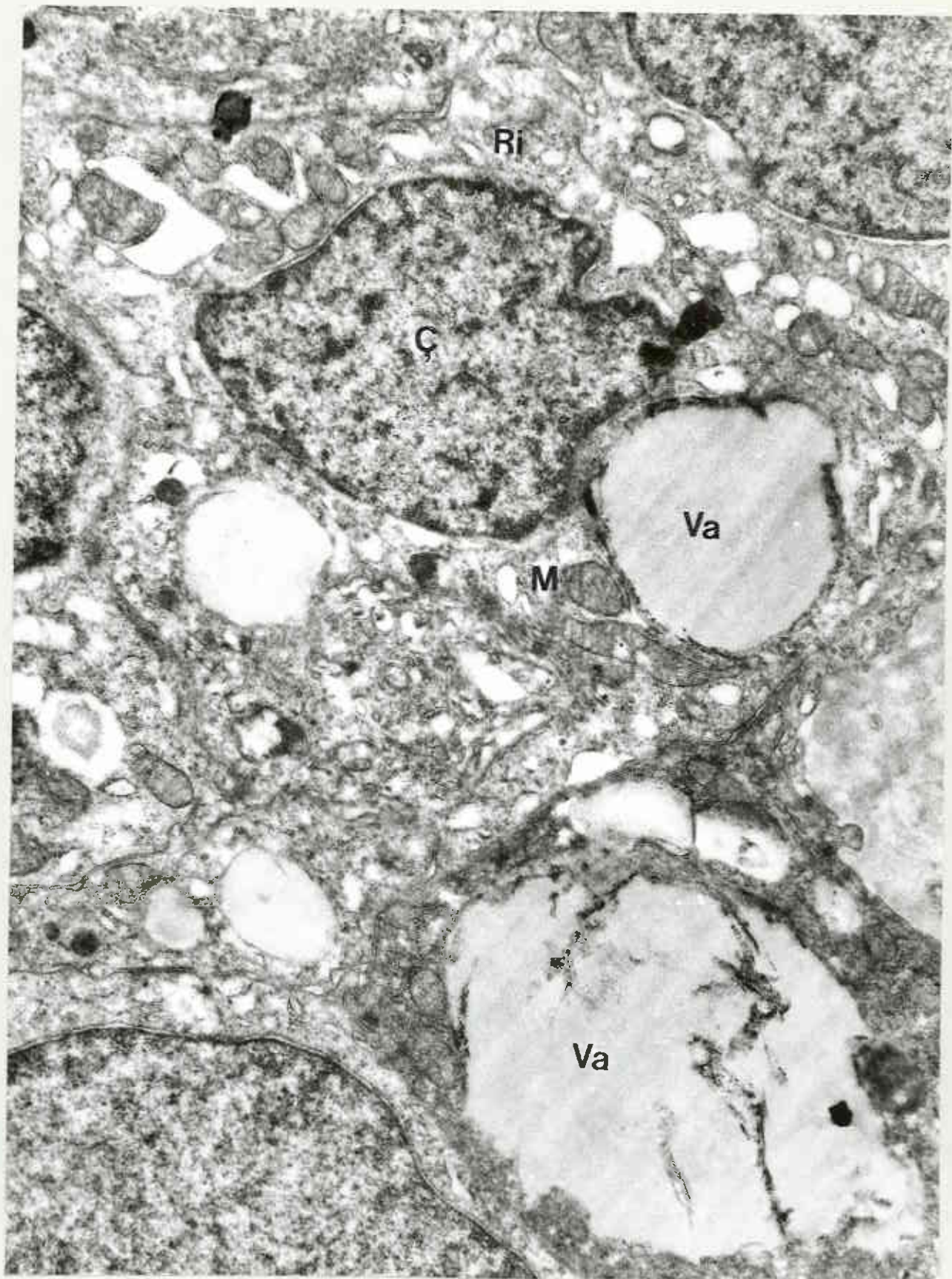
(L) tanecikleri ve koyu esas hücrelerdeki (KH) mitokondrion

ve sitoplazmanın aynı yoğunlukta olduğu izlenmektedir.

X 24000

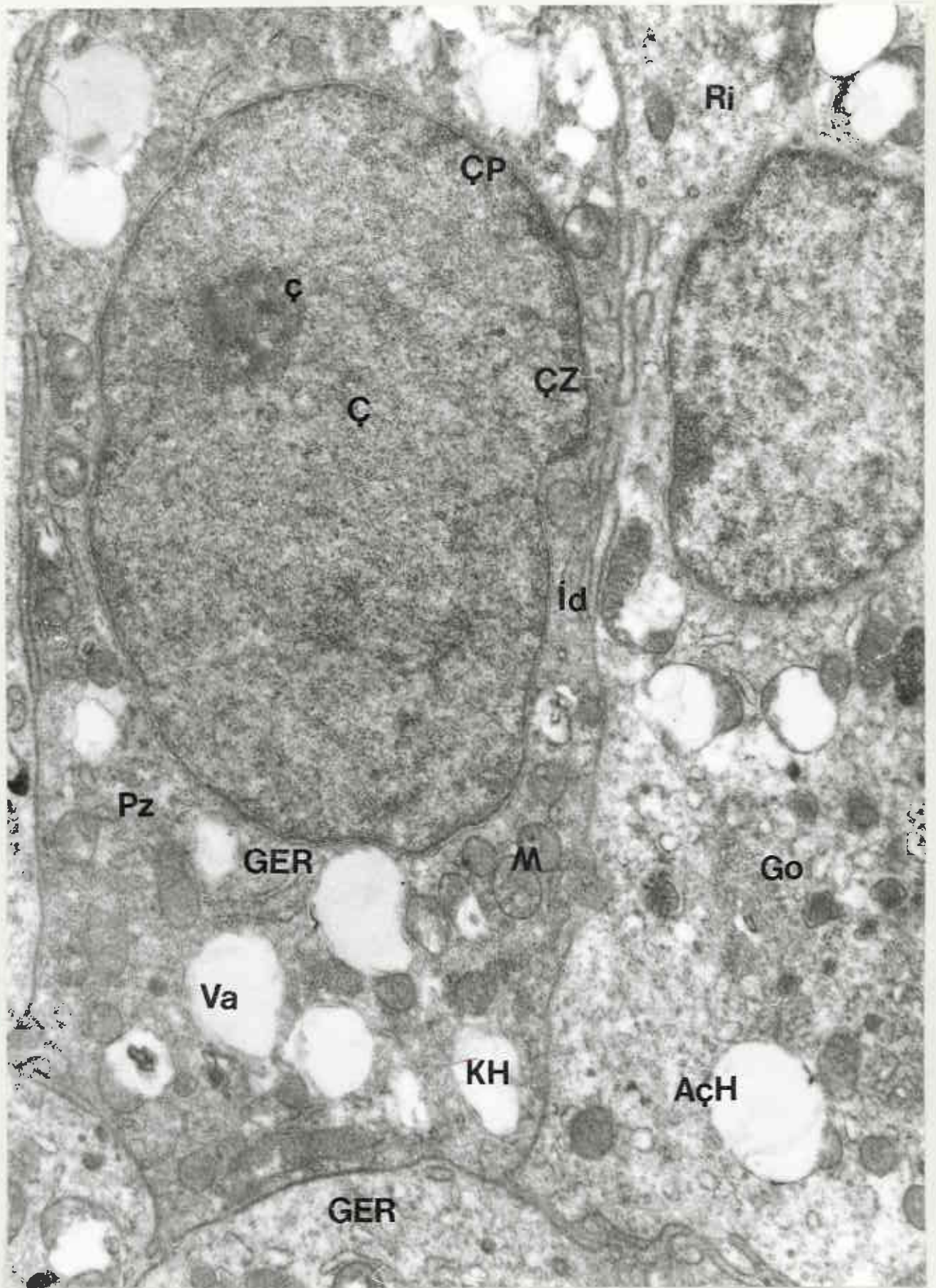


Şekil 63- Yaşlı köpek paratiroid bezi parankimasında görülen vakueller (Va), mitokondrionlar (M), çekirdek (Ç) ve ribozomlar (Ri) izlenmektedir. X 24000



Şekil 64- Yaşlı köpek paratiroid bezi parankimasında bulunan koyu esas hücre (KH) ile açık esas hücreler (AçH) ve bu hücrelerin komşulukları, çekirdek zarı (ÇZ) ve çekirdek porusları (ÇP) belirgin çekirdekler (Ç), çekirdekcik (ç), Golgi kompleksi (Go), mitokondrionlar (M), granüllü endoplazma retikulumu (GER), serbest ribozomlar (Ri), polizomlar (Pz), vakuoller (Va) ve interdigitasyonlar (İd) görülmektedir.

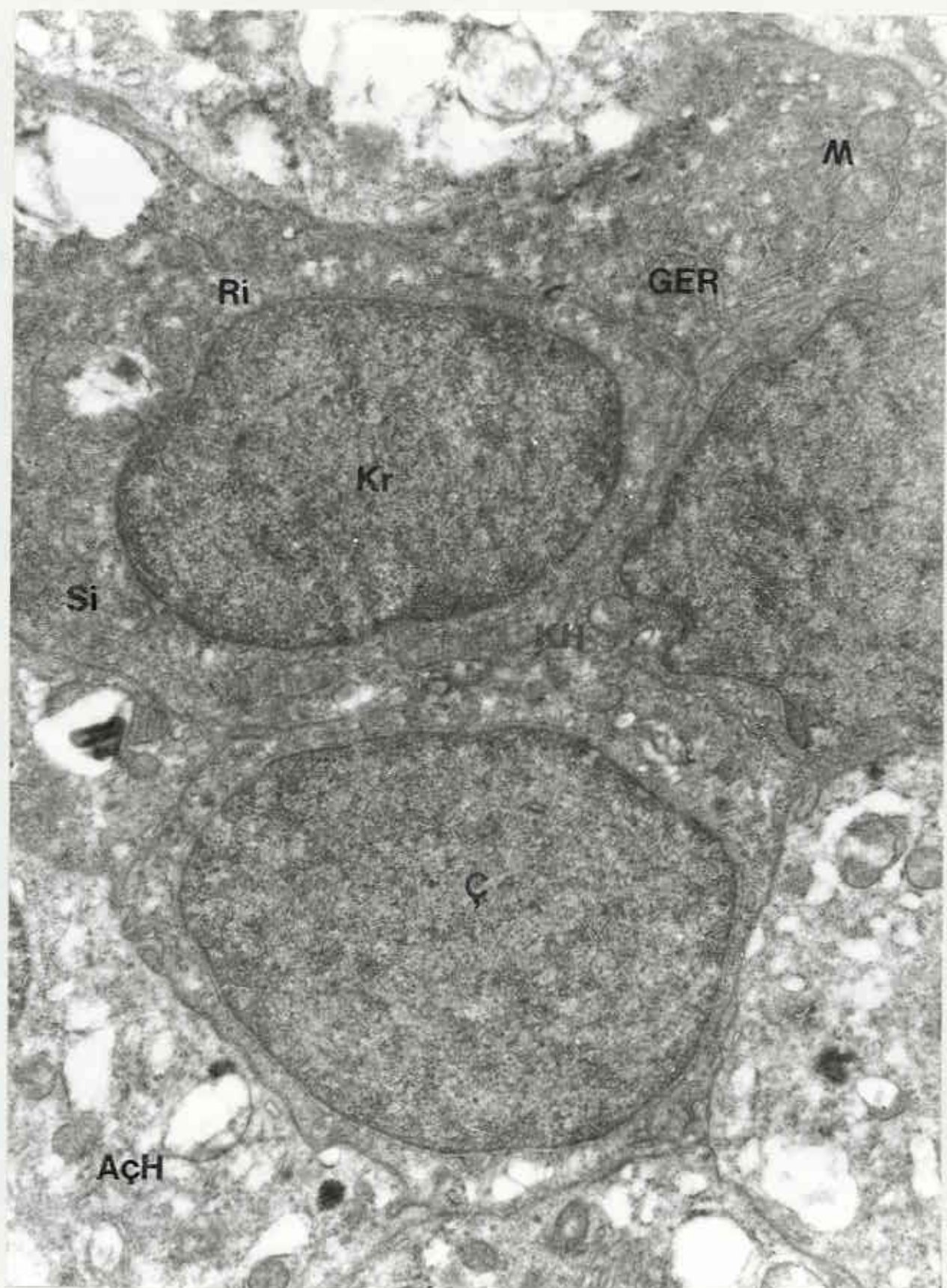
X 24000



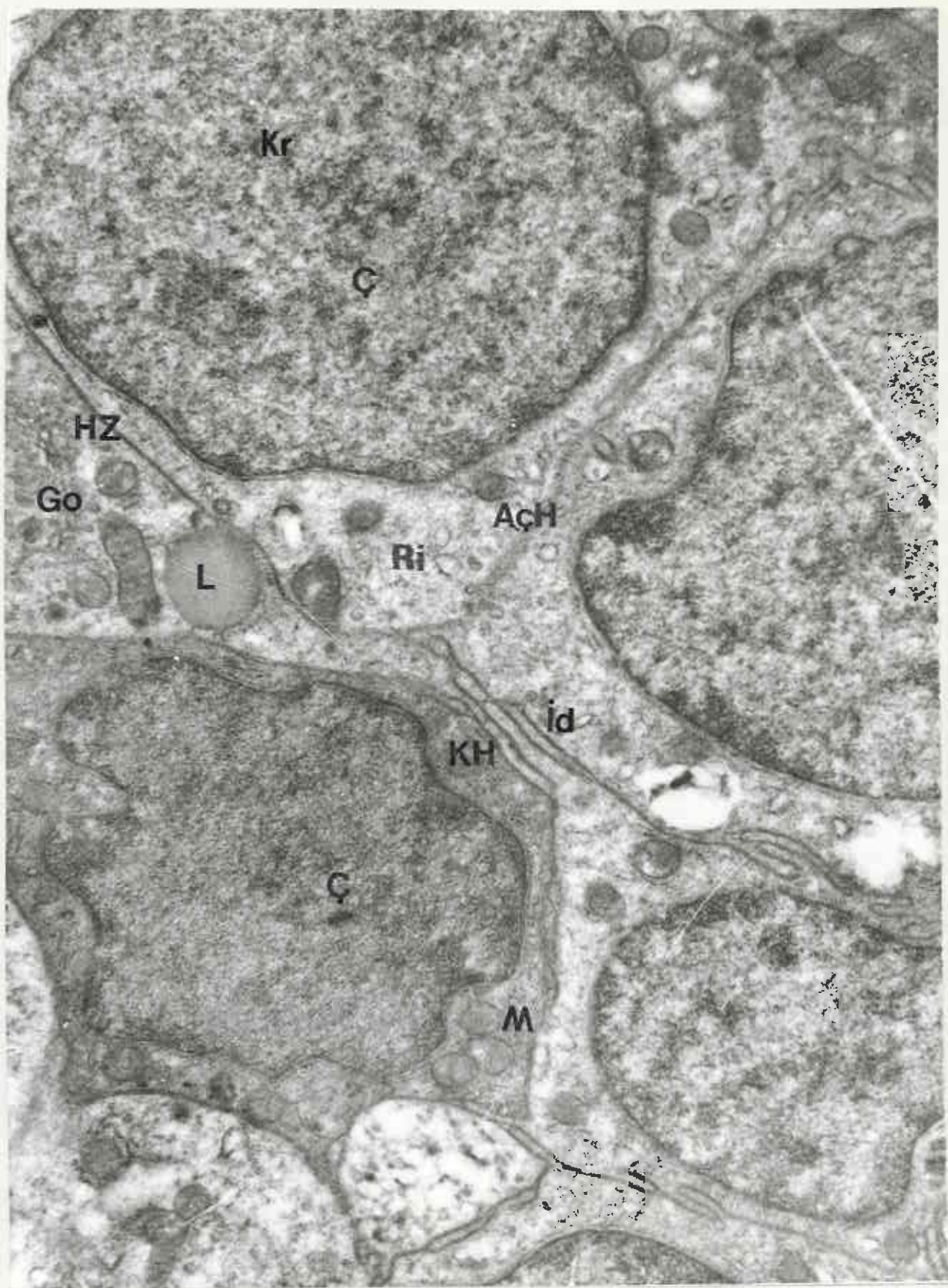
Şekil 65- Yaşlı köpek paratiroid bezi parankimasını oluşturan açık esas hücreler (AçH) ile koyu esas hücreler (KH) ve bu hücrelerdeki çekirdekler (Ç), çekirdekcik (ç), mitokondrionlar (M), granüllü endoplazma retikulumu (GER) serbest ribozomlar (Ri), polizomlar (Pz), lizozom (Li), myelin benzeri şekiller (My), mast hücreleri (MH) görülmektedir. Ayrıca açık ve koyu esas hücrelerin komşulukları ve koyu hücrelerdeki çekirdek (Ç), mitokondrion (M) ve sitoplazma (Si) yoğunluğunun aynı olduğu izlenmektedir. X 24000.



Şekil 66- Yaşlı köpek paratiroid bezi parankimasında çoğunluğu oluştur-
ran açık esas hücreler (AçH) ve bu hücreler arasında bazen
gruplar yapan koyu esas hücreler (KH) görülmektedir. Bu
elektron mikrografta koyu esas hücrelerin (KH) birbirleriyle
komşulukları, çekirdekleri (Ç), kromatin dağılımı (Kr), mi-
tokondrionlar (M), seyrek granüllü endoplazma retikulumu
(GER) ve bol serbest ribozomlar (Ri) izlenmektedir. Ayrıca
mitokondrion (M), çekirdek (Ç) ve sitoplazma (Si) yoğunluğu-
nun aynı olduğu dikkati çekmektedir. X 24000



Şekil 67- Yaşlı köpek paratiroid bezi parankimasında çoğunluğu oluş-
turan açık esas hücreler (AçH) arasında bazen tek tek bulun-
nan koyu esas hücreler (KH) görülmektedir. Komşu hücre
zarları (HZ) interdigitasyon bölgeleri (İd), çekirdekler (Ç),
kromatin dağılımı (Kr), Golgi kompleksi (Go), mitokondrion-
lar (M), ribozomlar (Ri) ve lipid (L) tanecikleri izlenmekte-
dir. X 24000



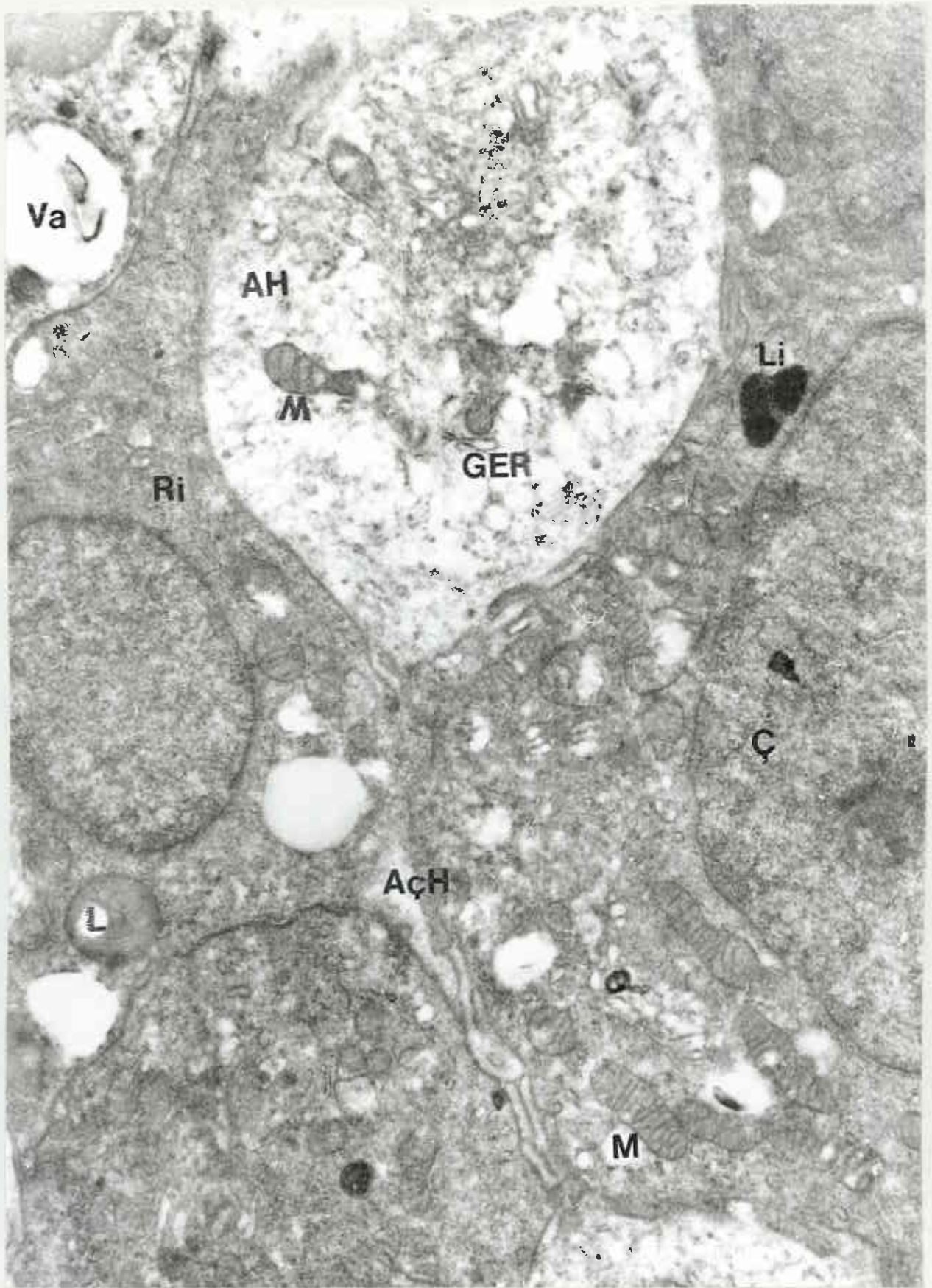
87

HA

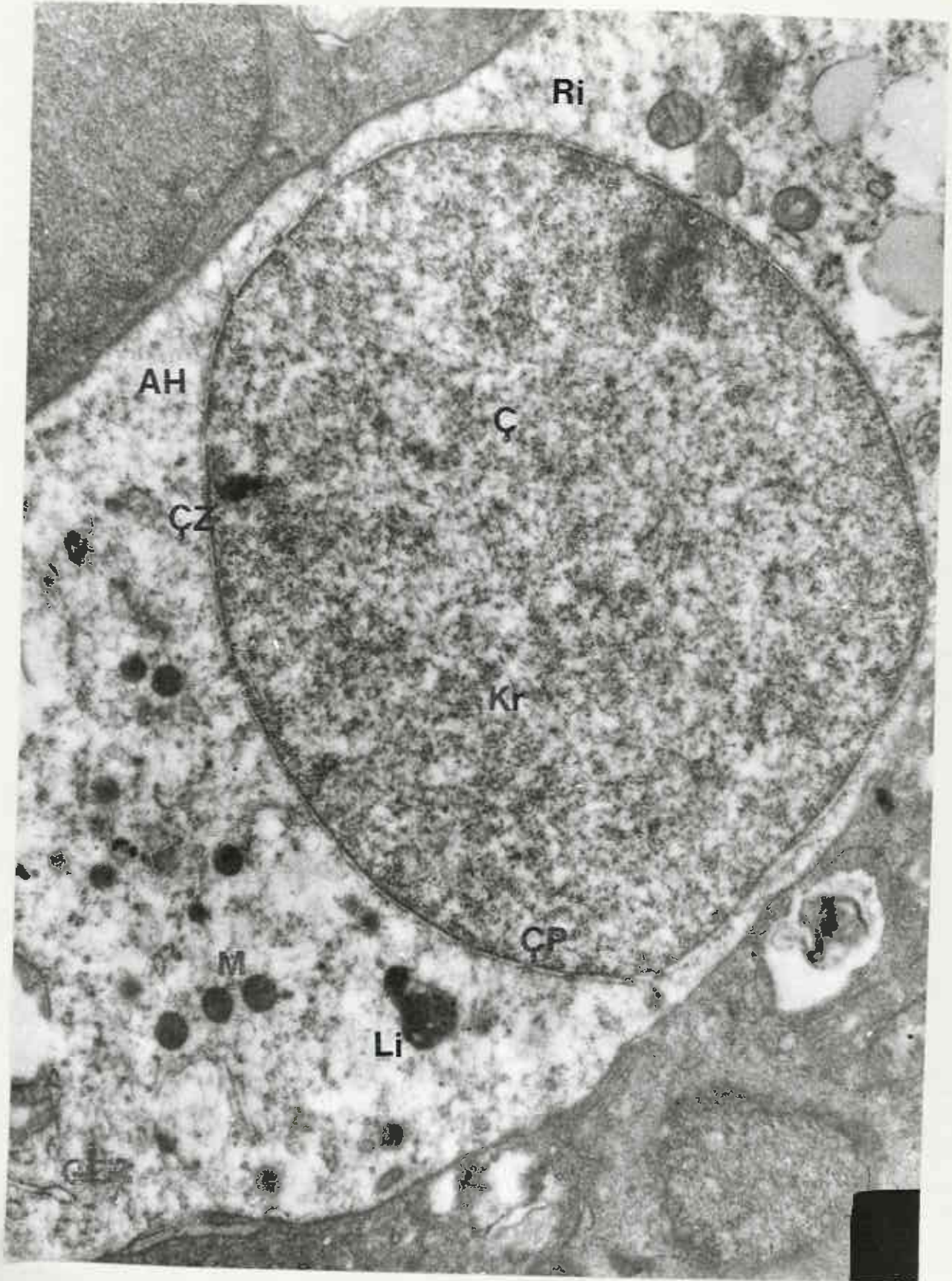
M

Şekil 63- Yaşlı köpek paratiroid bezinde bulunan açık esas hücreler (AçH) ile ara hücreler (AH) görülmektedir. Ayrıca çekirdekler (Ç), mitokondrionlar (M), granüllü endoplazma retikulumu (GER), serbest ribozomlar (Ri), lizozom (Li), lipid (L) ve vakuoller (Va) izlenmektedir. X 24000

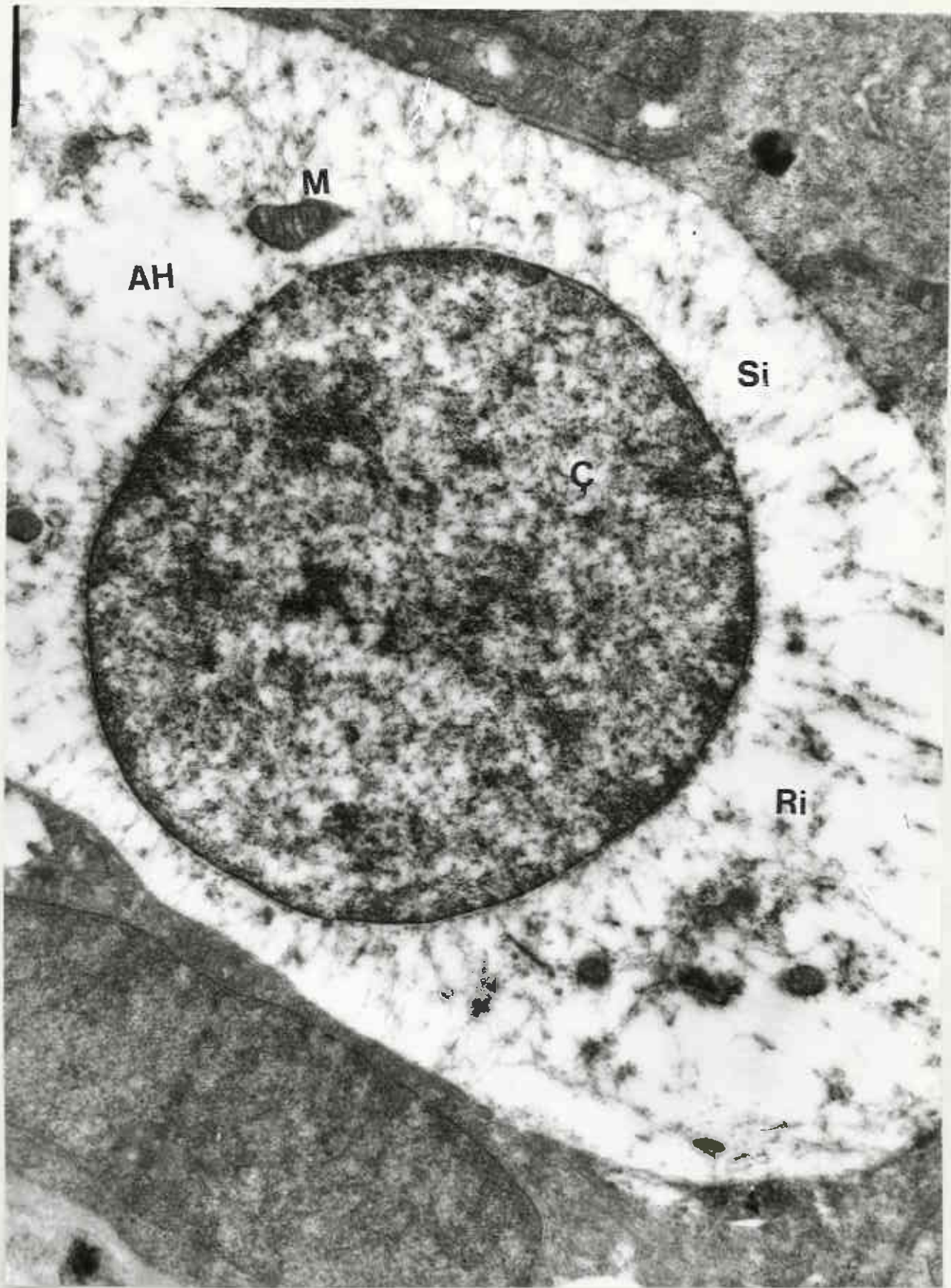
J



Şekil 69- Yaşlı köpek paratiroid bezi parankimasında izlenen ara tip hücrenin (AH) ince yapısı görülmektedir. Çekirdek zarı (ÇZ) ve çekirdek porusları (ÇP) belirgin büyük bir çekirdek (Ç), kromatin dağılımı (Kr), mitokondrionlar (M) çok seyrek granüllü endoplazma retikulumu (GER), ribozomlar (Ri) ve lizozomlar (Li) izlenmektedir. X 24000



Şekil 70- Yaşlı köpek paratiroid bezi parankimasında izlenen ara tip hücrenin (AH) ince yapısı görülmektedir. Sitoplazmanın (Si) organelden oldukça fakir olduğu ve tek tük mitokondriyonlar (M),seyrek ribozomlar (Ri) izlenmektedir. Ayrıca çekirdek (Ç) materyelin sitoplazmaya (Si) doğru boşaldığı kanısını uyandıran görünüm dikkati çekmektedir. X 24000



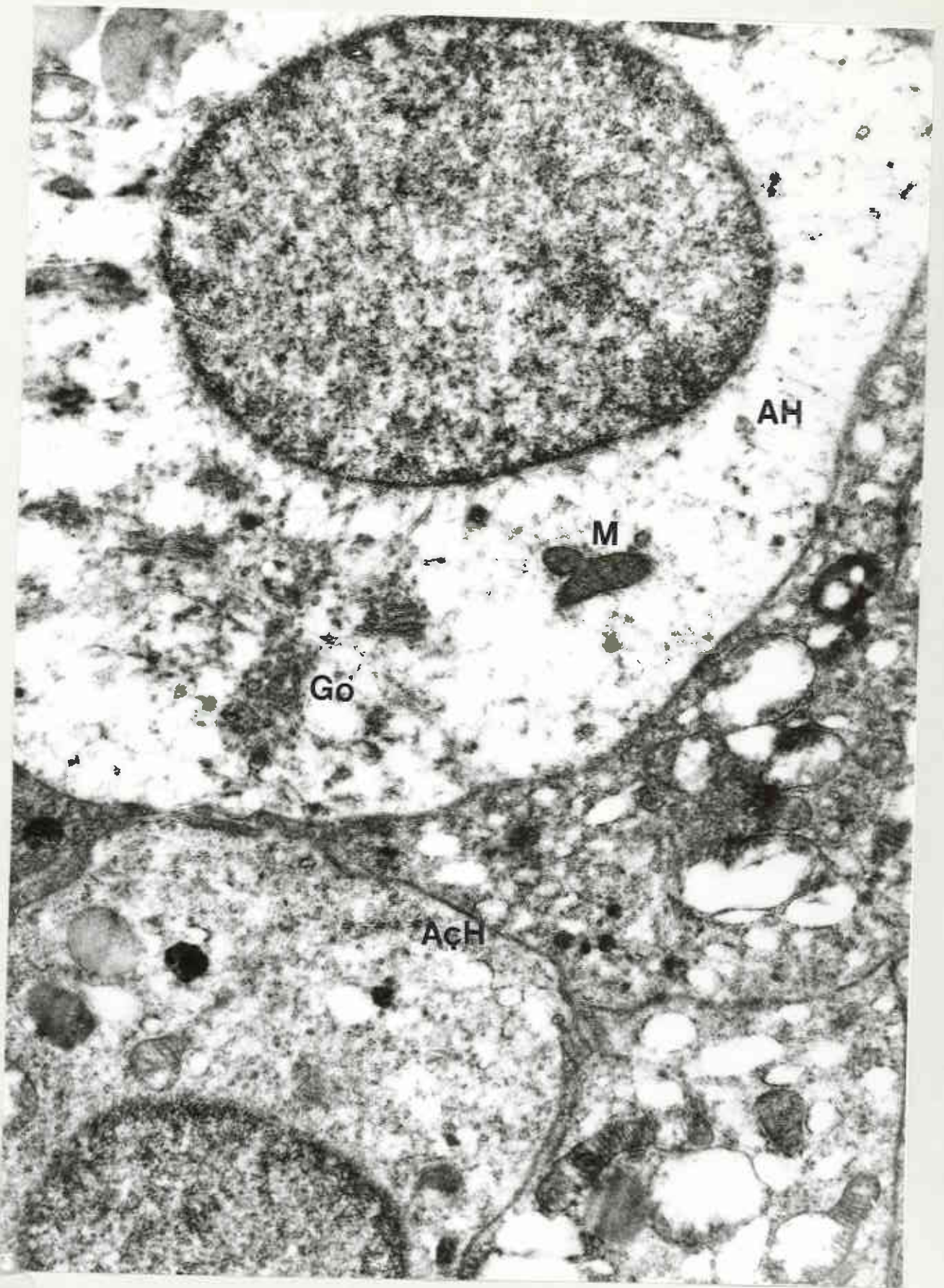
Şekil 71- Yaşlı köpek paratiroid bezinde görülen açık esas hücreler

(AçH) ve ara hücrelerin (AH) komşulukları görülmektedir.

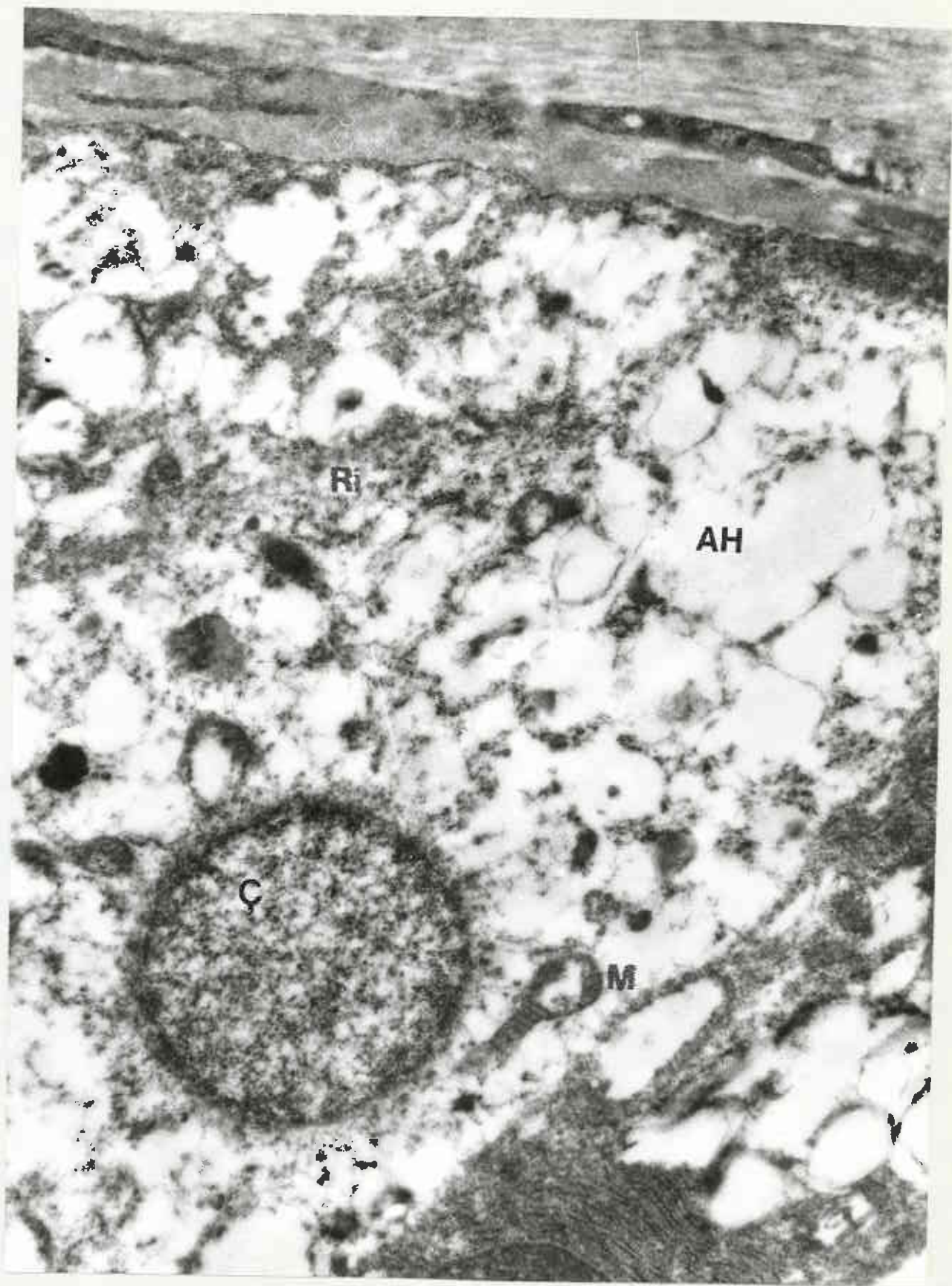
Ara hücrelerin (AH) organelden fakir olduğu dikkati çekmek-

le beraber iyi bir Golgi kompleksi (Go) ve mitokondrion iz-

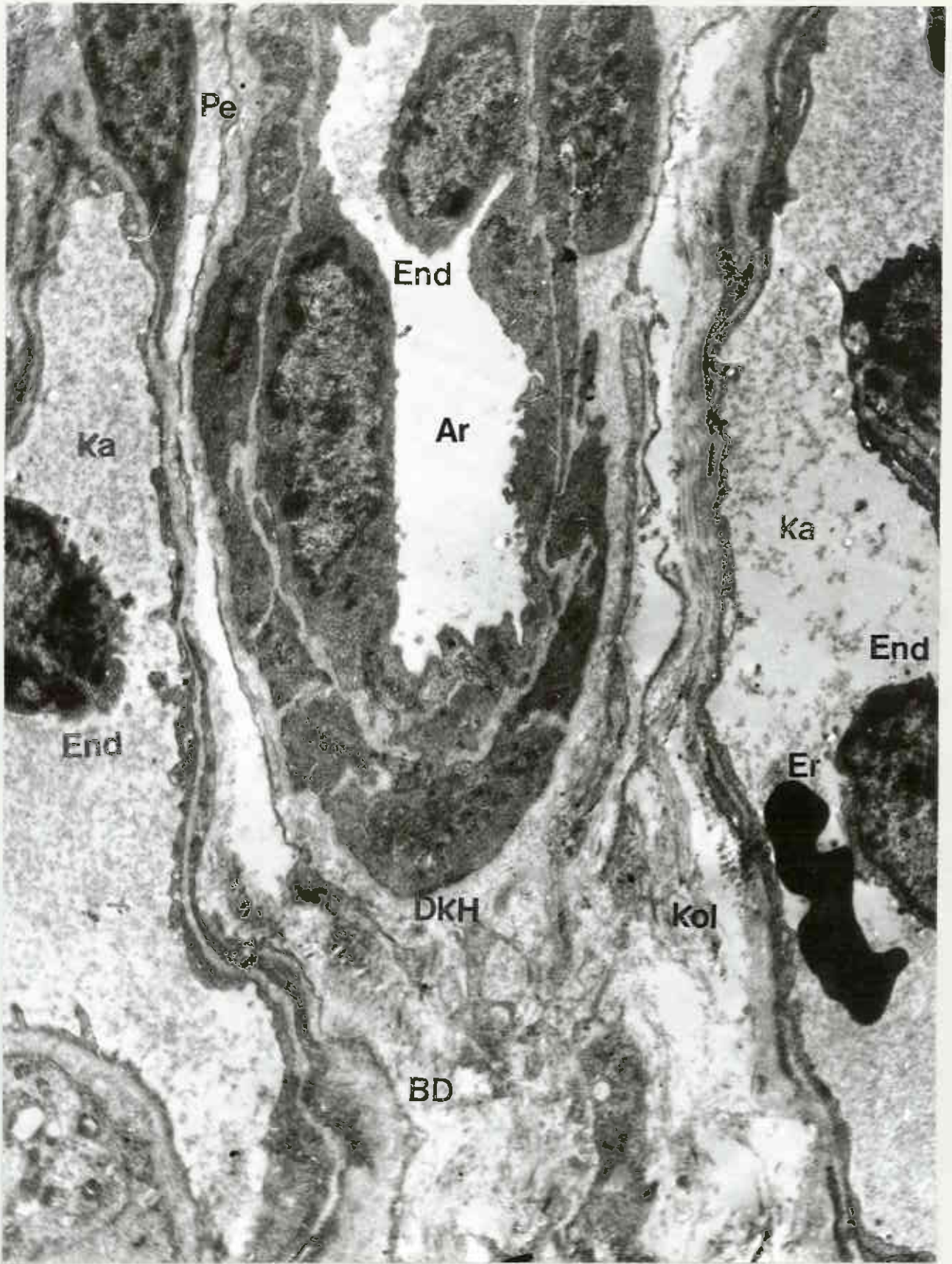
lenmektedir. X 24000



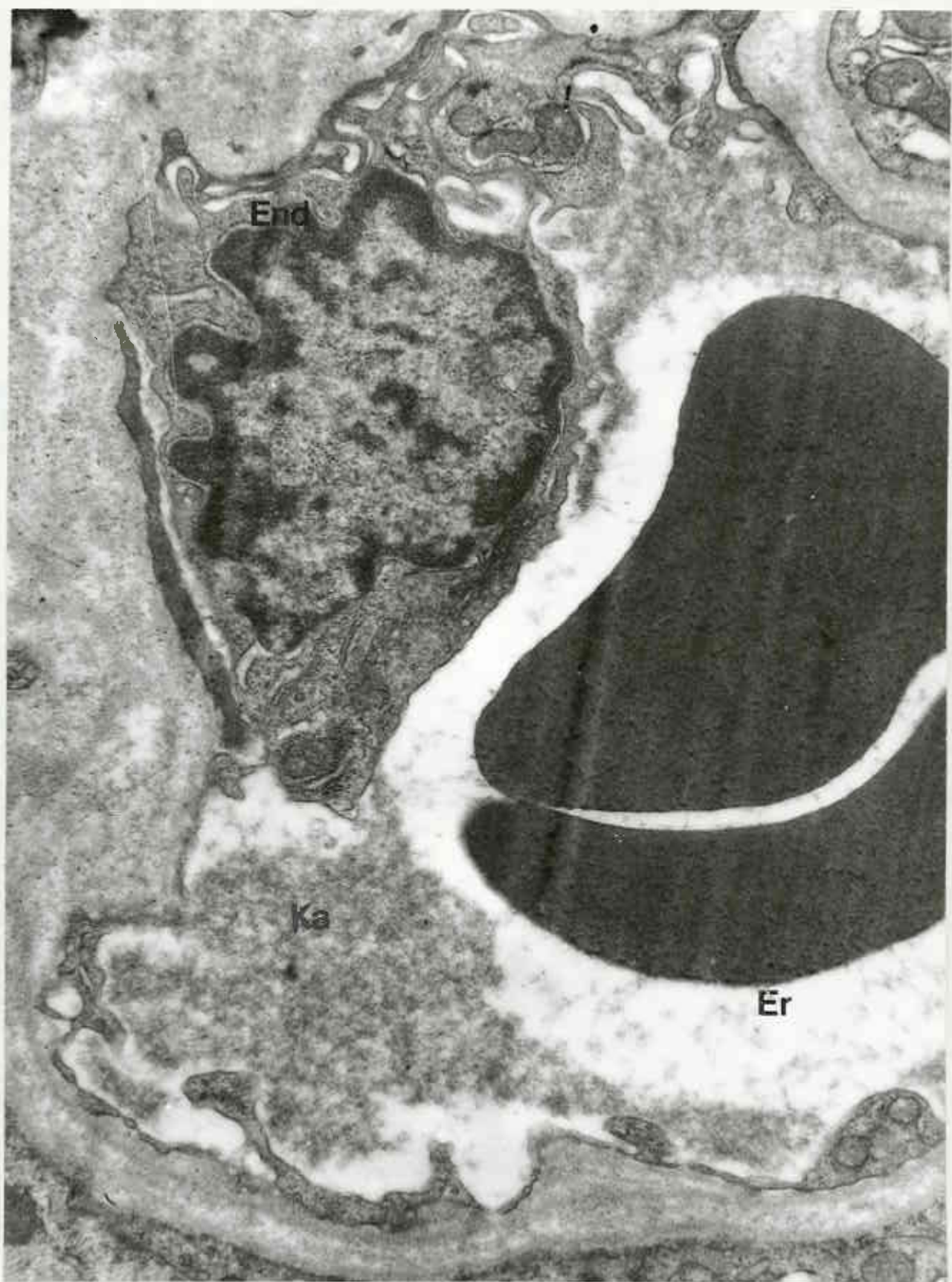
Şekil 72- Aynı grupta görülen ara tip hücrenin (AH) ince yapısı izlenmektedir. Çekirdek (Ç), mitokondrion (M) ve seyrek ribozomlar (Ri) görülmektedir. X 24000



Şekil 73- Genç köpek paratiroid bezinde parankim hücreleri ile komşulukta kapillerler (Ka), bağ dokusu (BD), arterioller (Ar), düz kas hücreleri (DKH), endotel hücreleri (End), perisit (Pe), eritrosit (Er) ve kollagen (Kol) teller görülmektedir. X 24000



Şekil 74- Ergin köpek paratiroid bezinde tek endotel hücresi (End) çevrili kapillerler (Ka) ve içinde eritrositler (Er) görülmektedir. X 24000



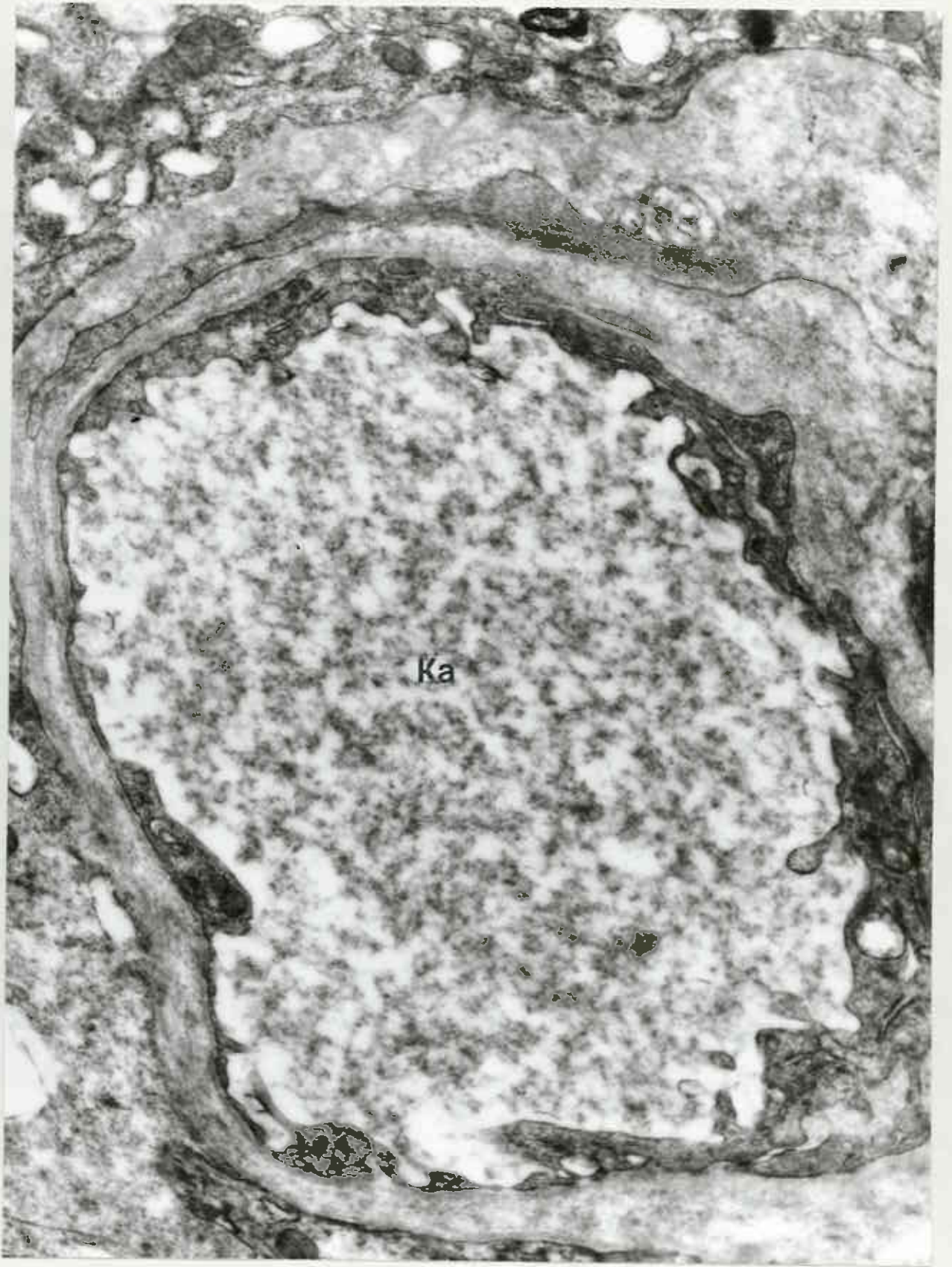
Şekil 75- Genç köpek paratiroid bezinde tek endotel hücresi (End) ile çevrili kapillerler (Ka), perisit (Pe), myelinsiz sinir (MysS) telcikleri ve bağ dokusu hücreleri görülmektedir. X 24000



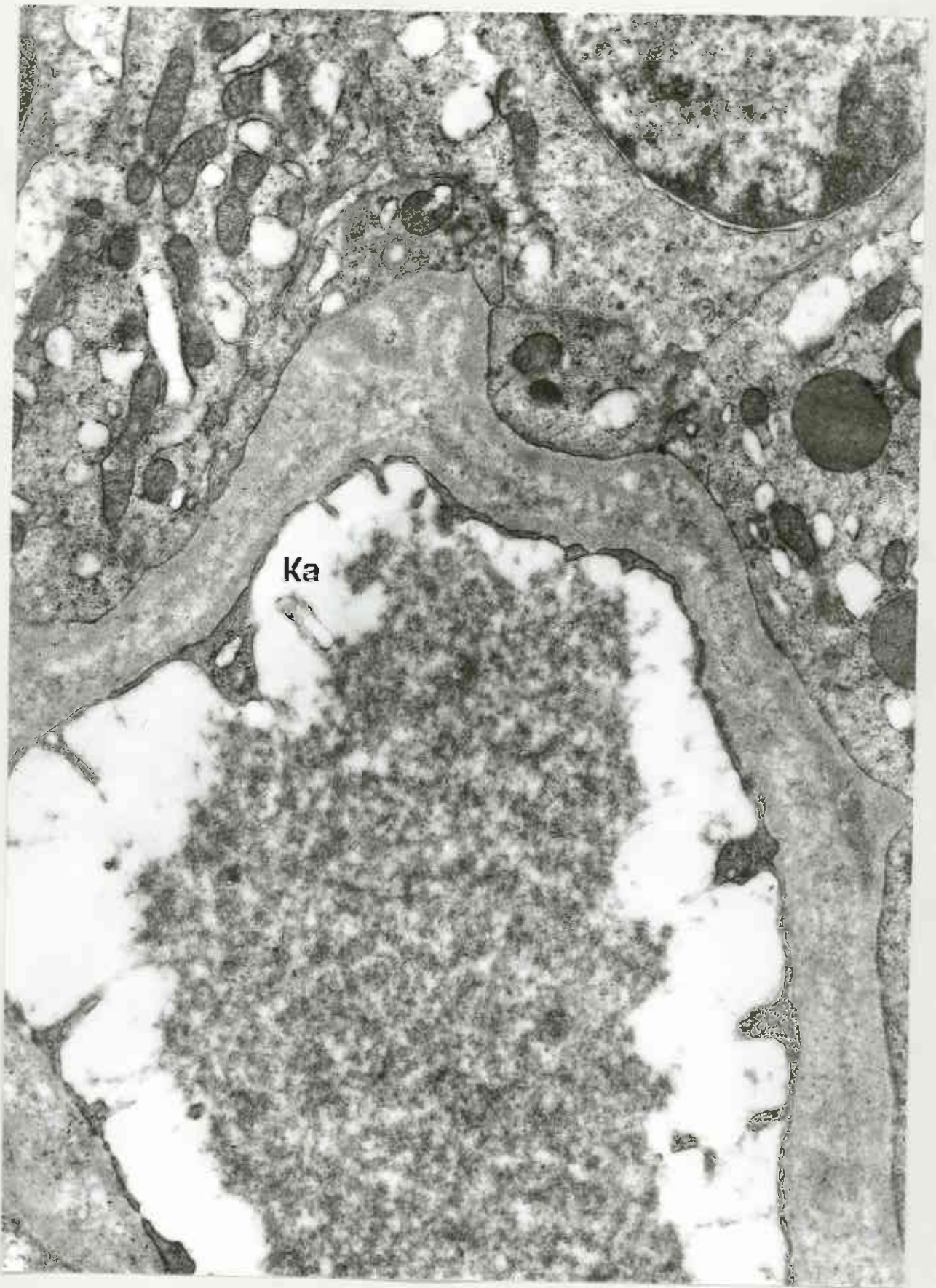
Şekil 76- Genç köpek paratiroid bezinde bağ dokusu (BD), kollagen teller (Kol), bağ dokusu hücreleri ve tek endotel (End) hücresi ile çevrili kapillerler görülmektedir. X 24000



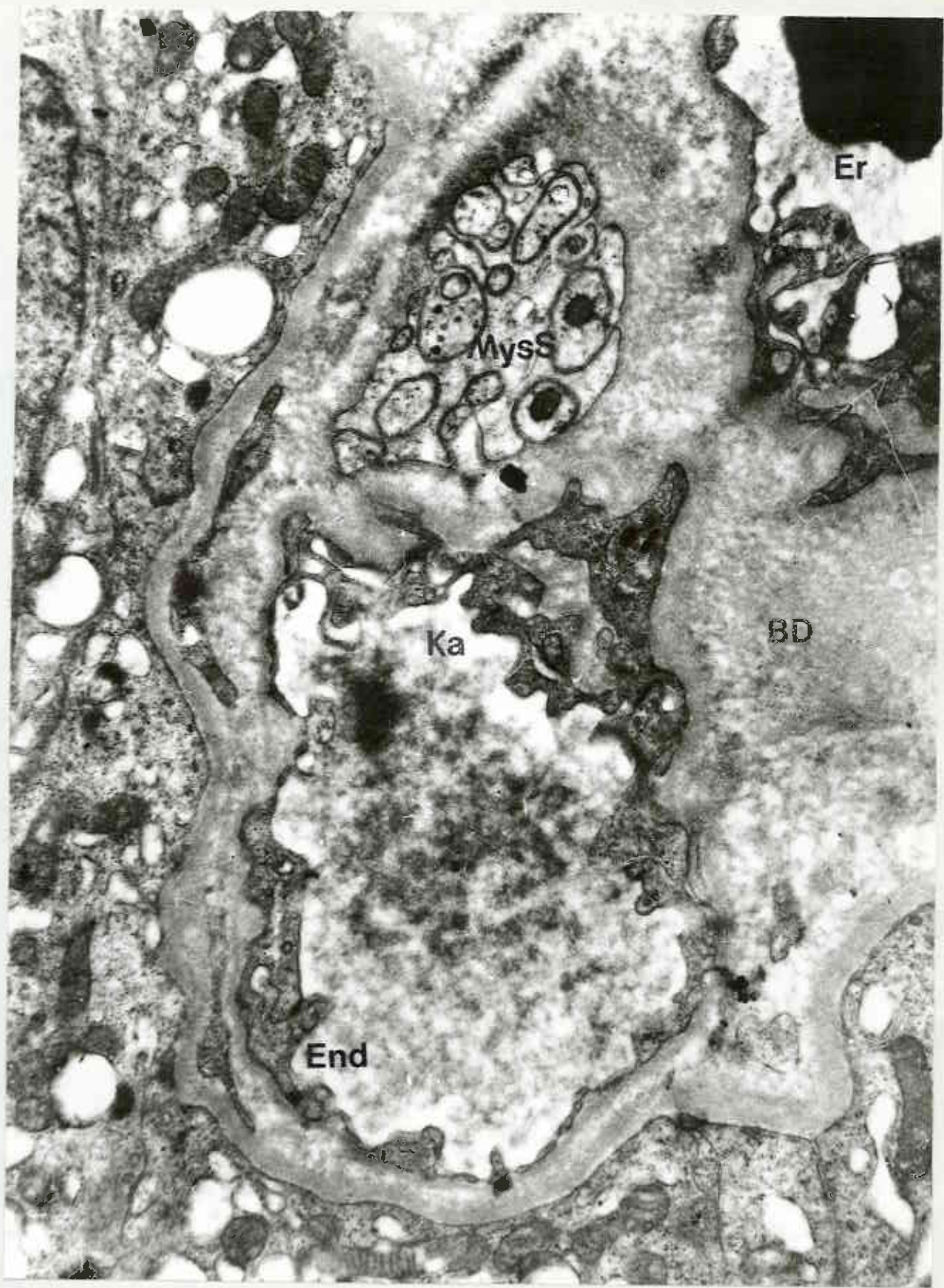
Şekil 77- Genç köpek paratiroid bezinde kapillerler (Ka) ve çevresi
gör÷lmektedir. X 24000



Şekil 78- Ergin köpek paratiroid bezinde parankima hücreleri ile kapillerlerin (Ka) komşuluğu izlenmektedir. X 24000



Şekil 79- Ergin köpek paratiroid bezinde bağ dokusu (BD), kapillerler (Ka), endotel hücreşi (End), eritrosit (Er), myelinsiz sinir (Mys) telcikleri görülmektedir. X 24000



Er

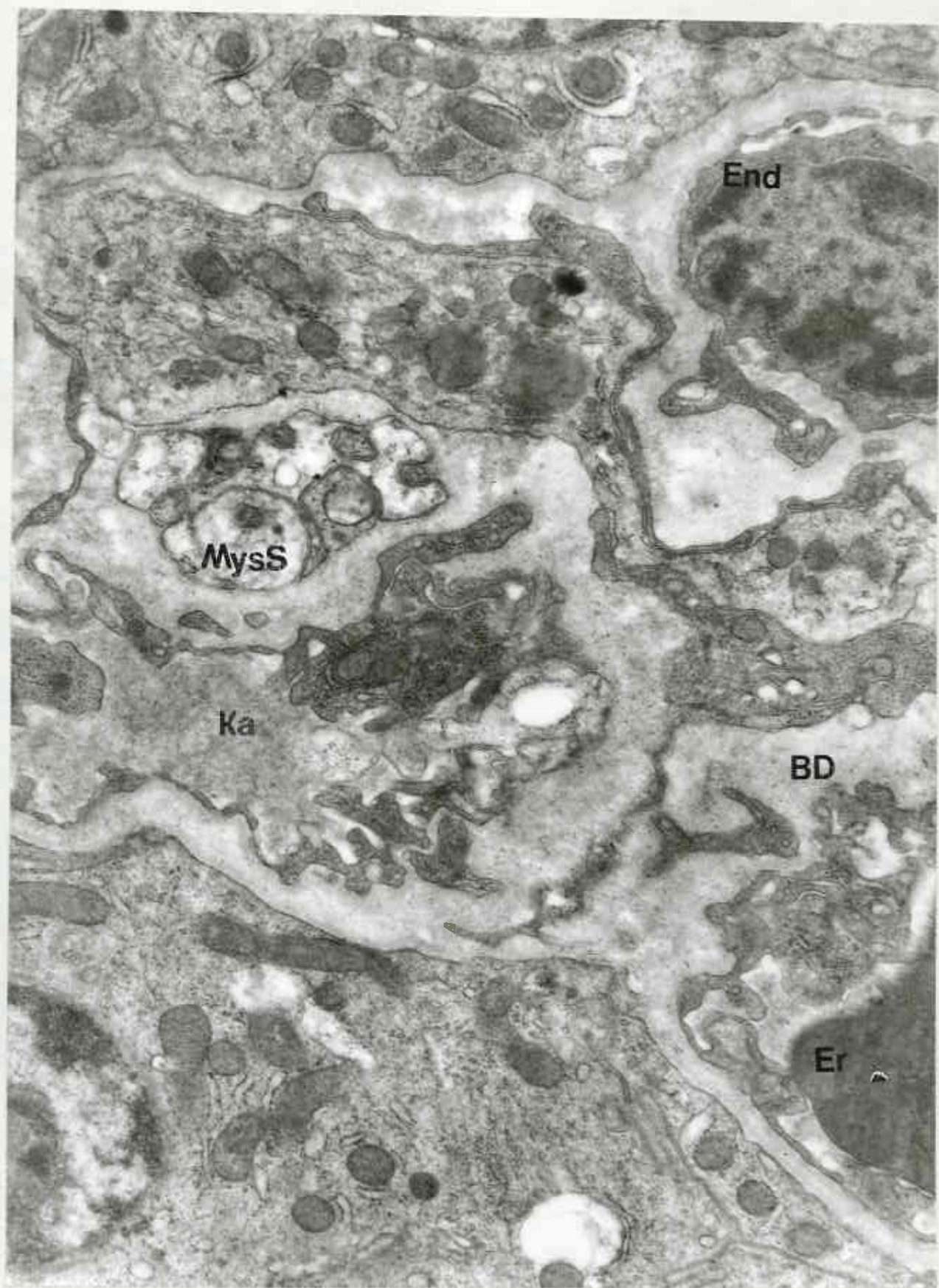
Myss

Ka

BD

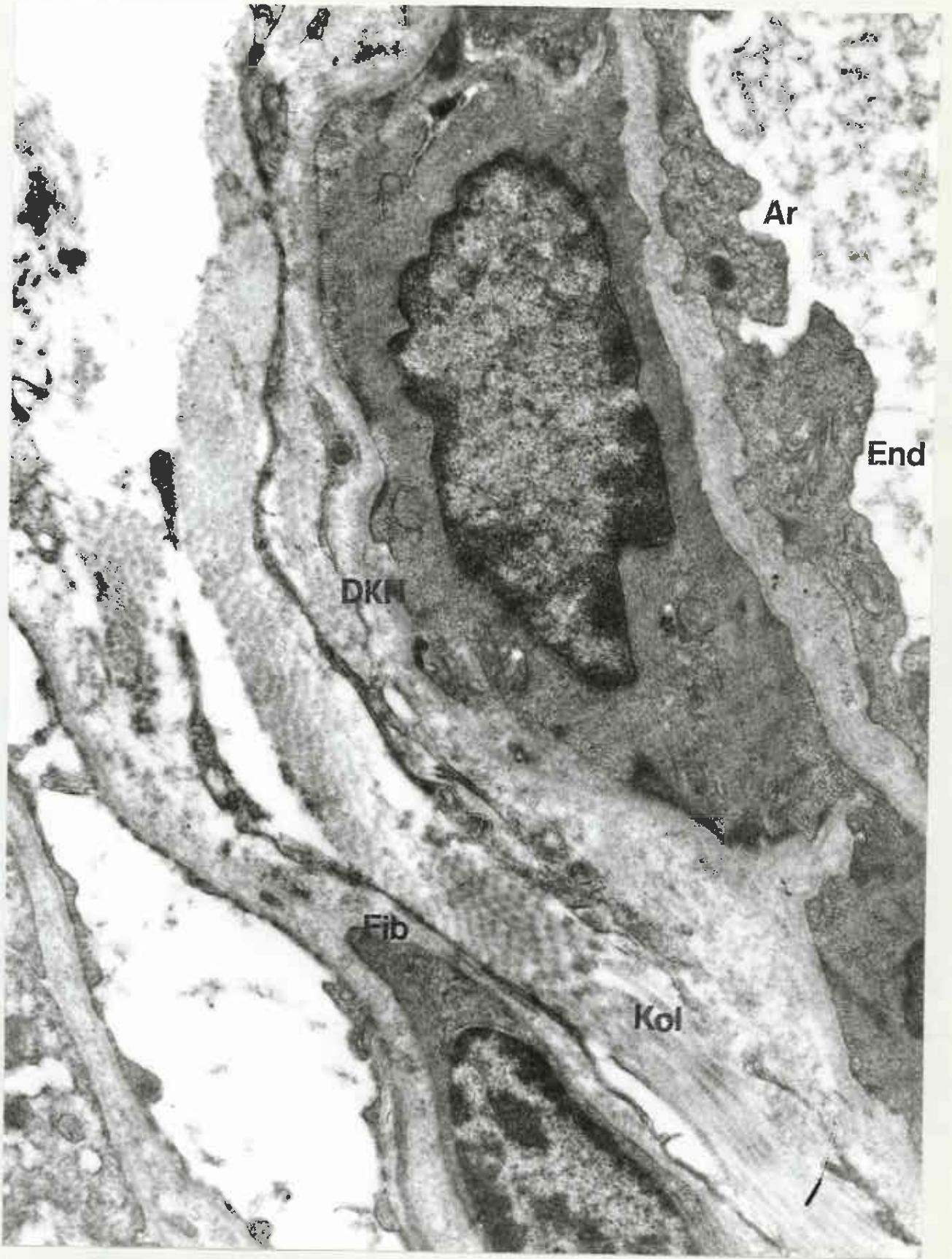
End

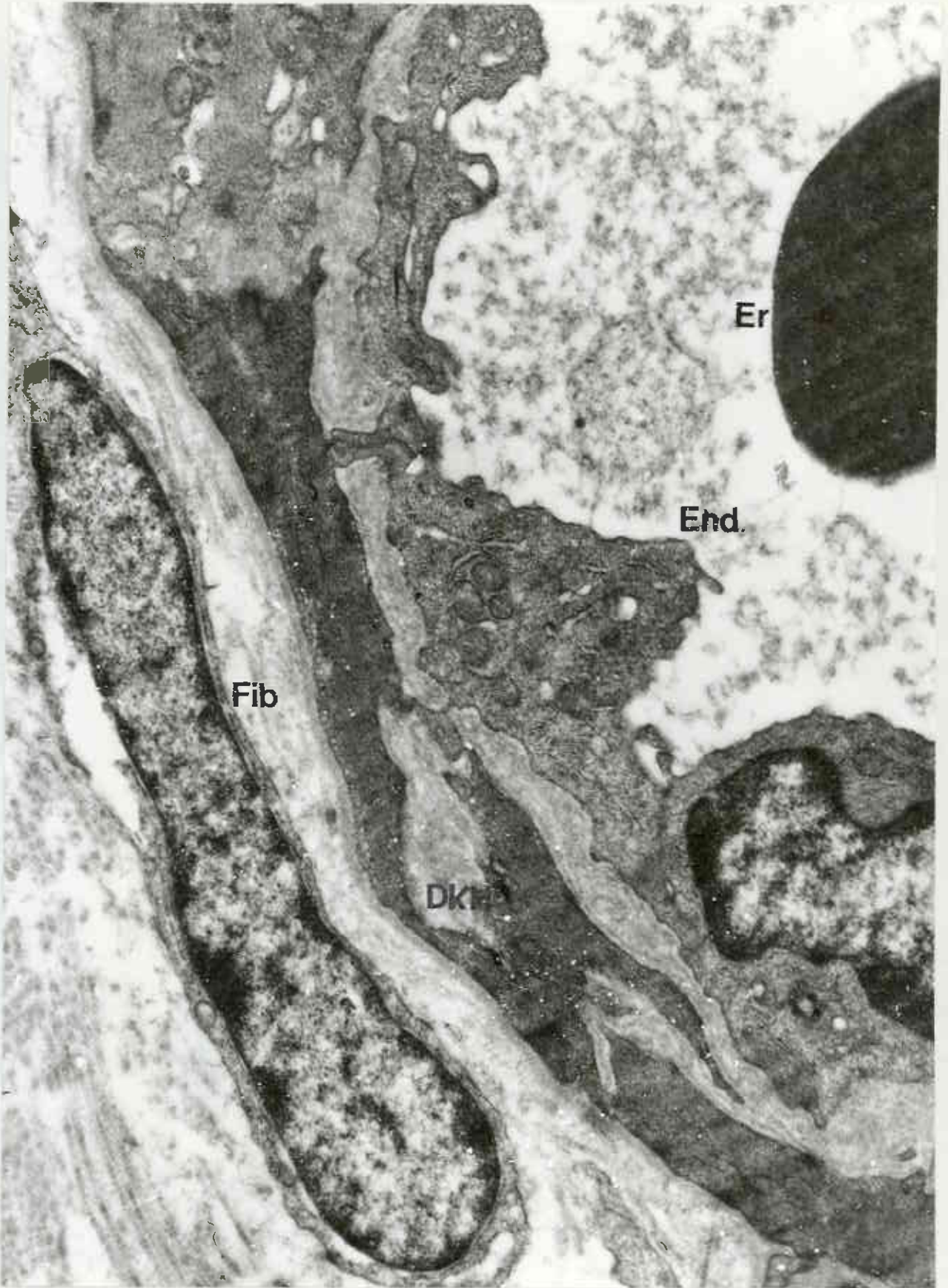
Şekil 80- Ergin köpek paratiroid bezi parankim hücreleri ile komşulukta bağ dokusu (BD), kapillerler (Ka), endotel hücresi (End), myelinsiz sinir (MysS) telcikleri ve eritrosit (Er) görülmektedir. X 24000

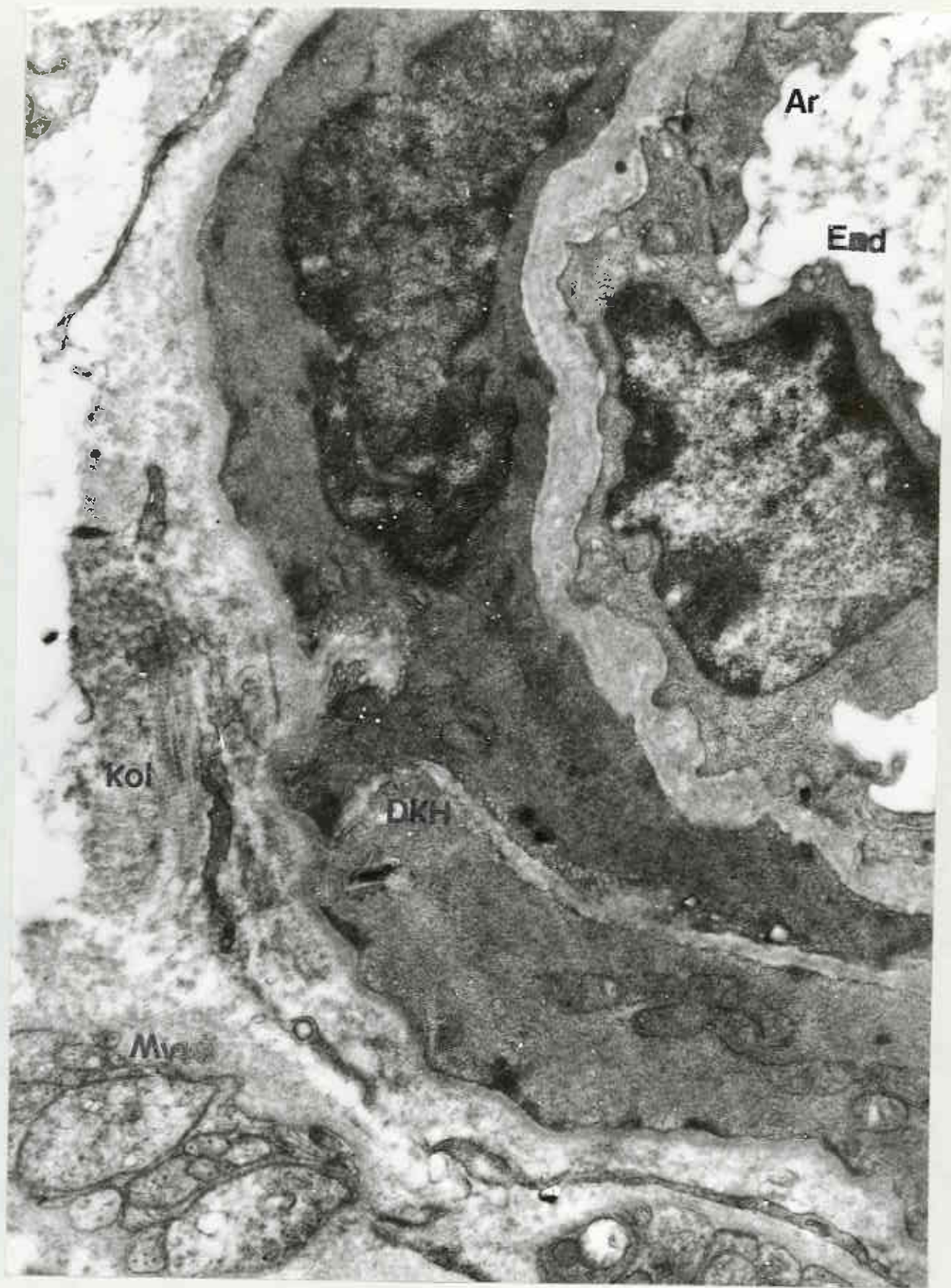


Şekil 81a, 81b, 81c- Genç köpek paratiroid bezinde görülen bir arteriol (Ar) ve çevresi izlenmektedir. Endotel hücresi (End),eritrosit (Er), düz kas hücresi (DKH), fibroblast (Fib), kollagen teller (Kol), miyelinsiz sinir telcikleri (MysS) görülmektedir.

X 24000



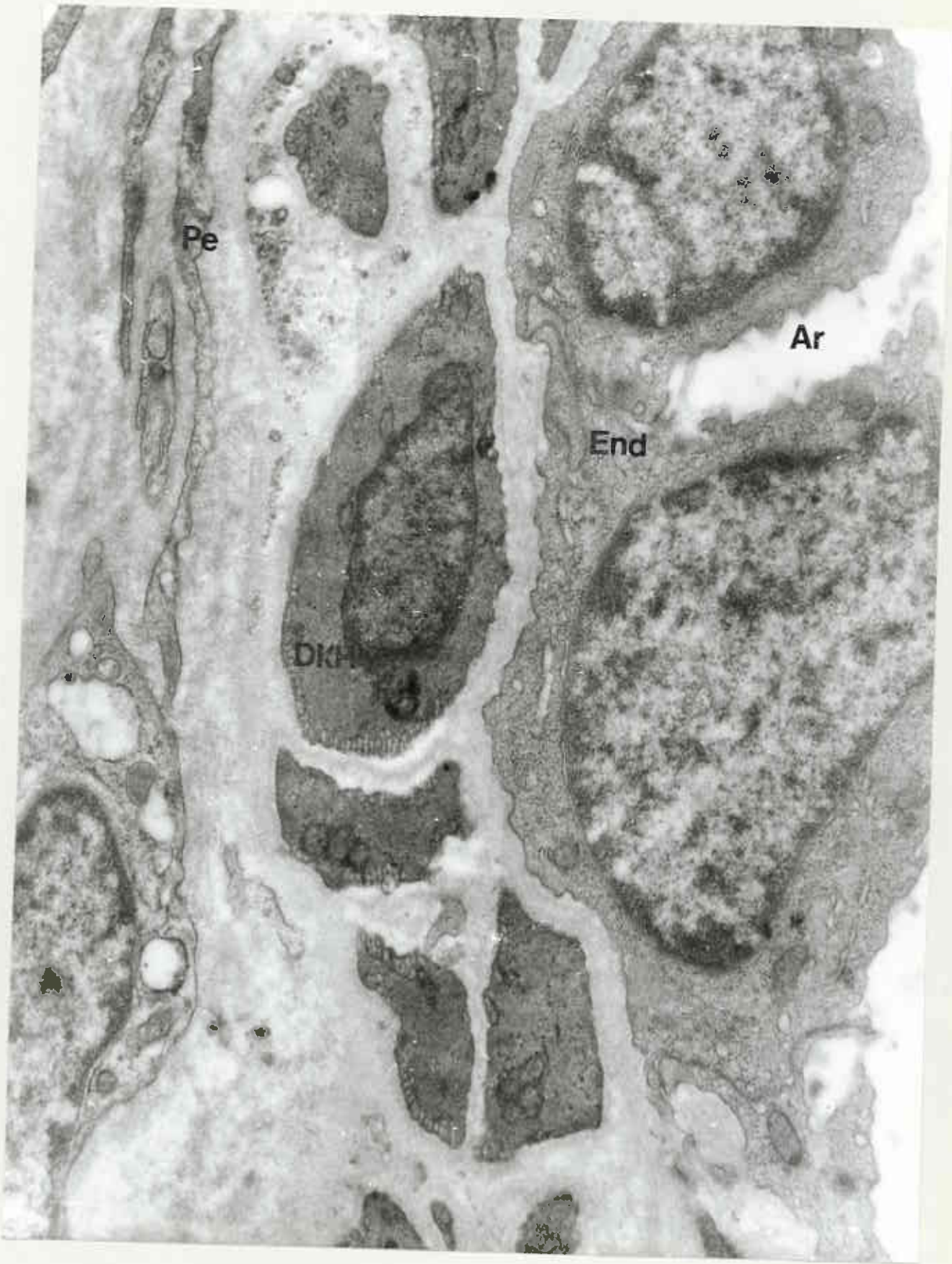




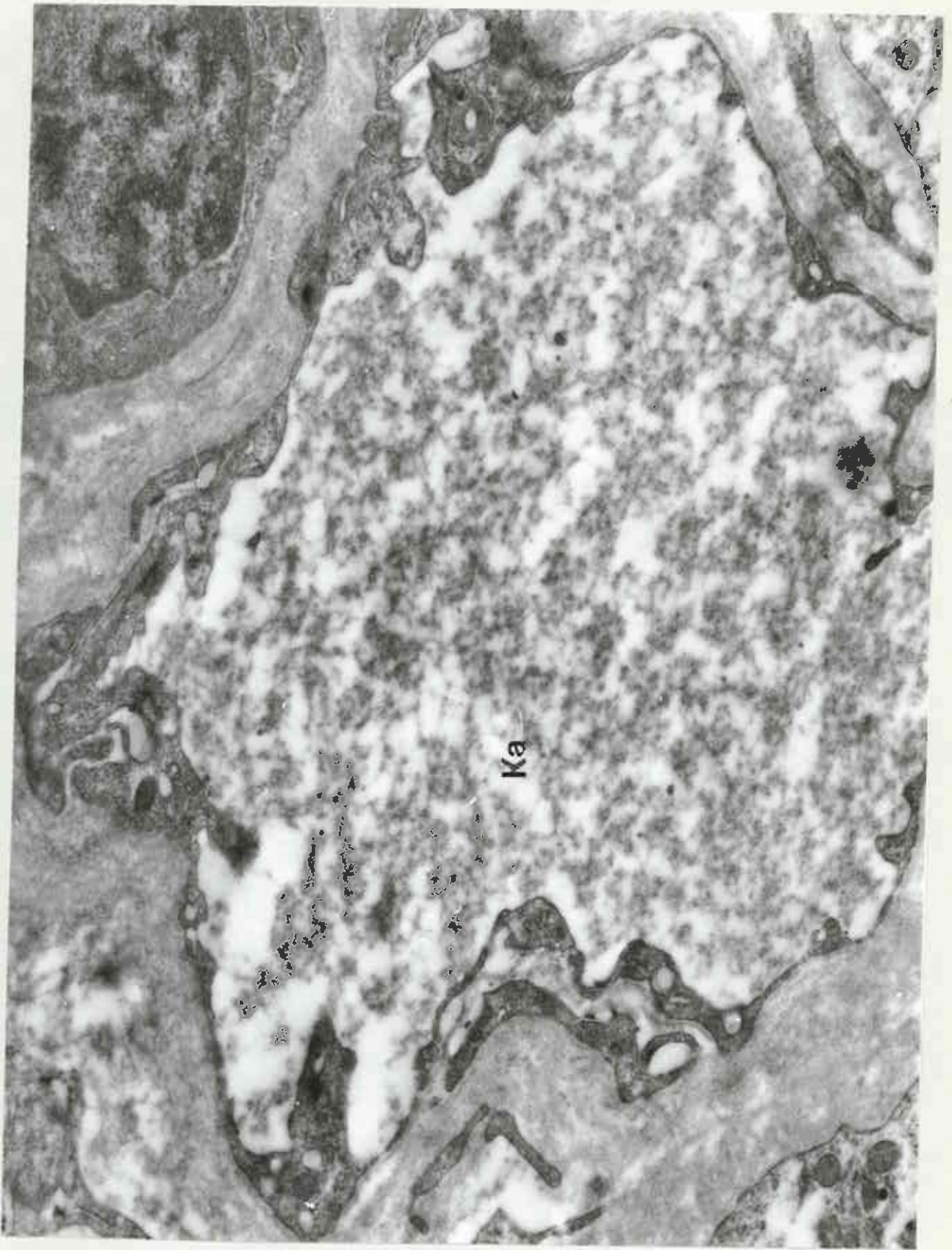
Şekil 82 - Ergin köpek paratiroid bezinde düz kas hücreleri (DKH)
gör÷lmektedir, X 24000



Şekil 83- Ergin köpek paratiroid bezinde arteriol (Ar) duvarını oluşturan endotel hücreleri (End), düz kas hücreleri (DKH) ve perisitler (Pe) görülmektedir. X 24000

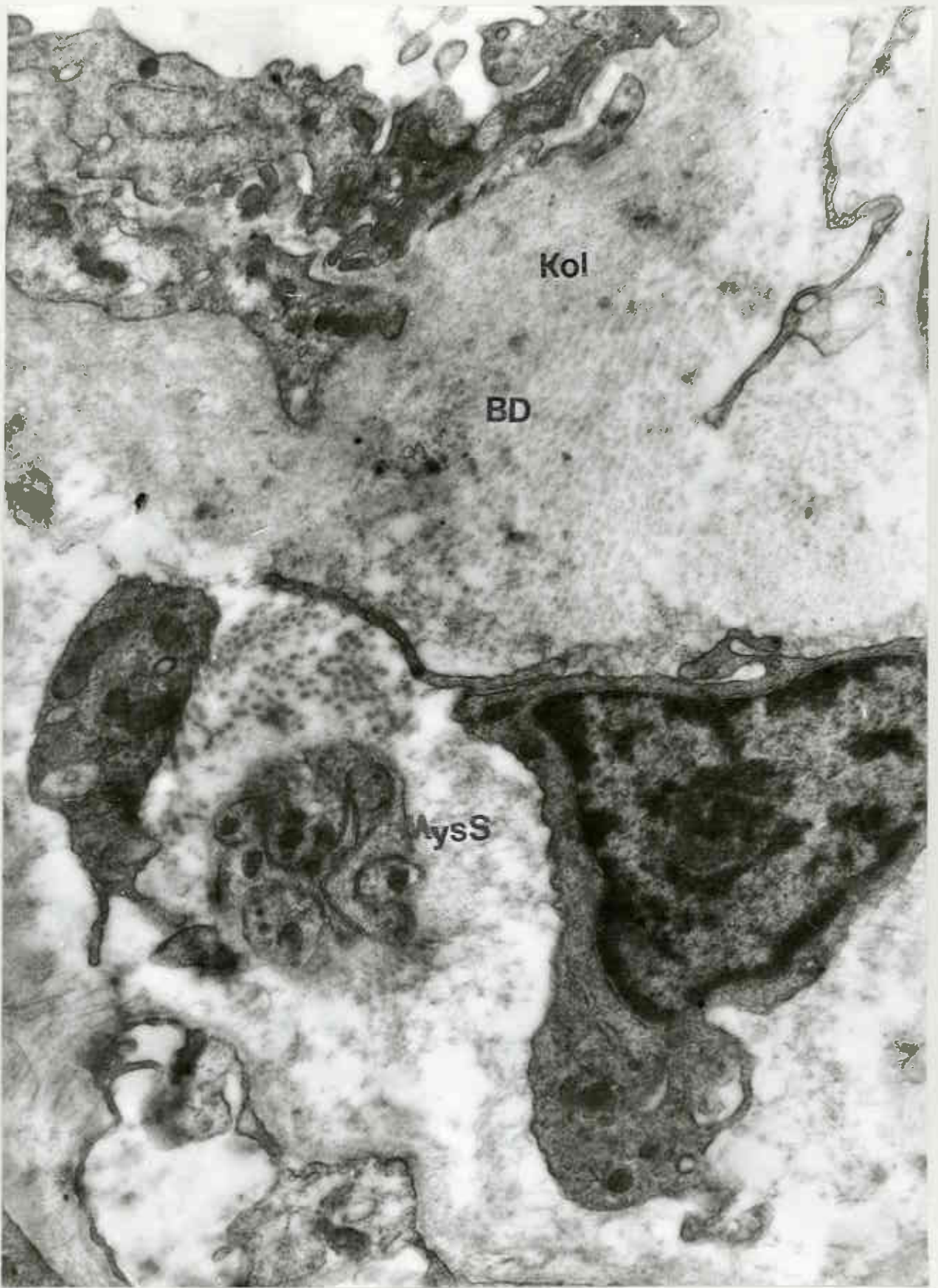


Şekil 84- Ergin köpek paratiroid bezinde kapillerler (Ka) ve çevresi
gör÷lmektedir. X 24000



Ka

Şekil 85- Ergin köpek paratiroid bezinde bağ dokusu (BD) ve eleman-
ları, myelinsiz sinir telcikleri (MysS), kollagen fibriller
(Kol) görülmektedir. X 24000

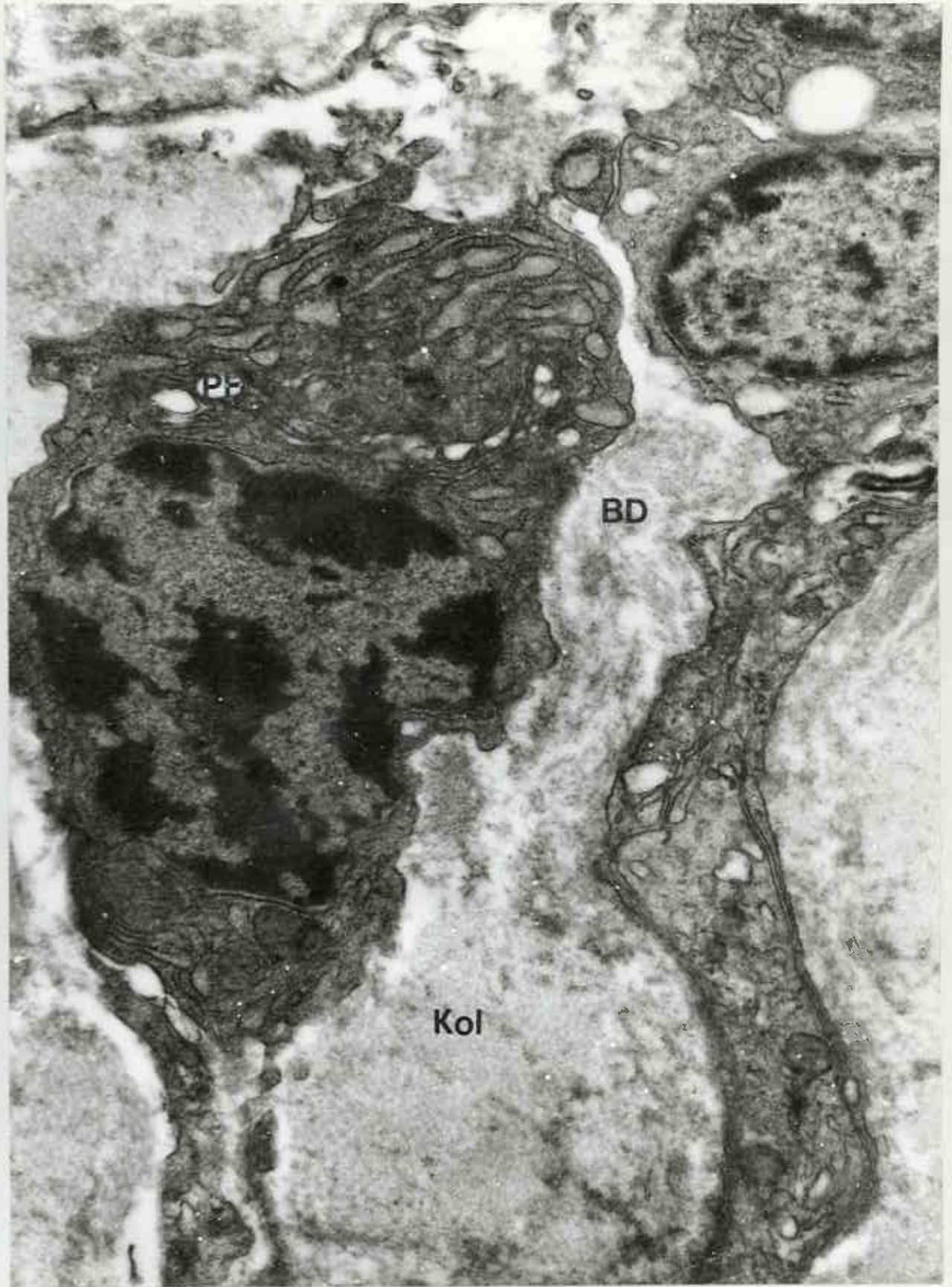


Kol

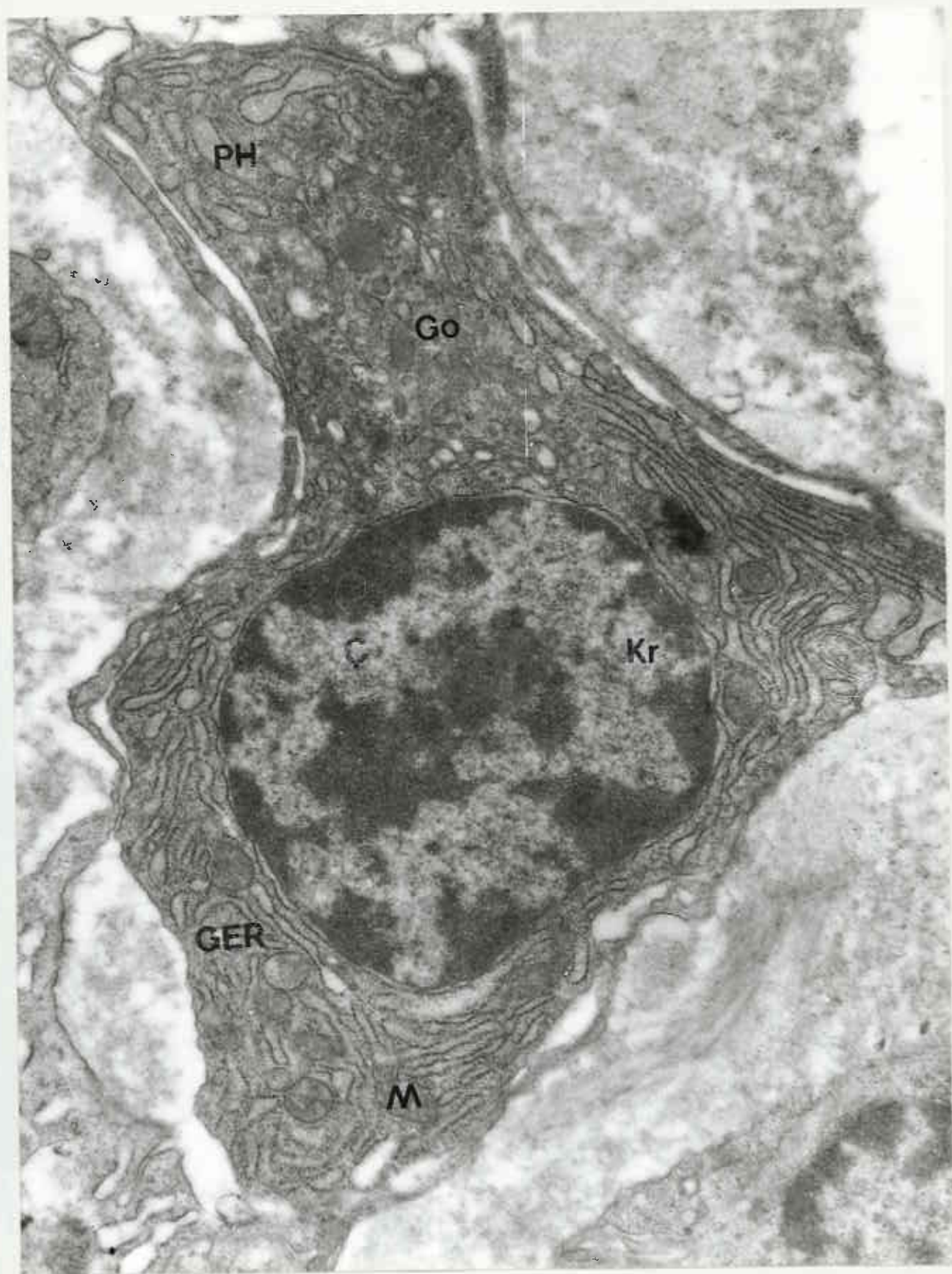
BD

AysS

Şekil 86- Ergin köpek paratiroid bezinde bağ dokusu (BD), kollagen teller (Kol) ve kendisine özgü çekirdek (Ç) ve sitoplazması ile plazma hücresi (PH) görülmektedir. X 24000



Şekil 87- Ergin köpek paratiroid bezi parankimasında tipik kromatin (Kr) dağılımı gösteren çekirdeği (Ç) ve sitoplazması ile plasma hücresi (PH) granüllü endoplazma retikulumu (GER), Golgi kompleksi (Go) ve mitokondrionlar (M) görülmektedir. X24000



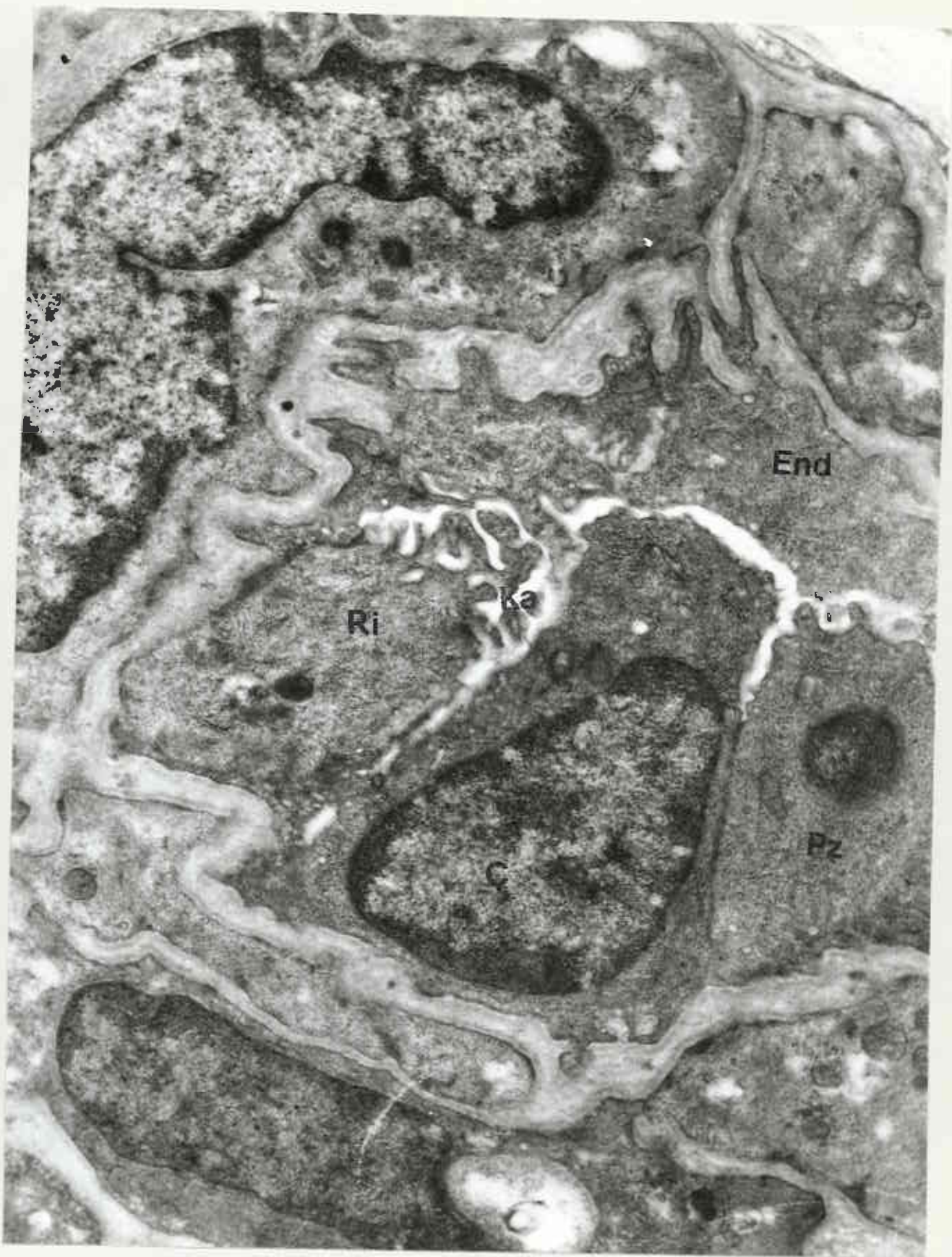
Şekil 88- Ergin köpek paratiroid bezinde bağ dokusu (BD), kapillerler (Ka) endotel hücreleri (End) ve kapillerlerle komşulukta mast hücreleri (MH) görülmektedir. X 24000



Şekil 89- Ergin köpek paratiroid bezinde bağ dokusu (BD) ve mast hücreleri (MH) görülmektedir. X 24000



Şekil 90- Yaşlı köpek paratiroid bezinde kapillerler (Ka) ve çevresi görülmektedir. Endotel hücresi (End), çekirdek (Ç), ribozom (Ri) ve polizomlar (Pz) izlenmektedir. X 24000



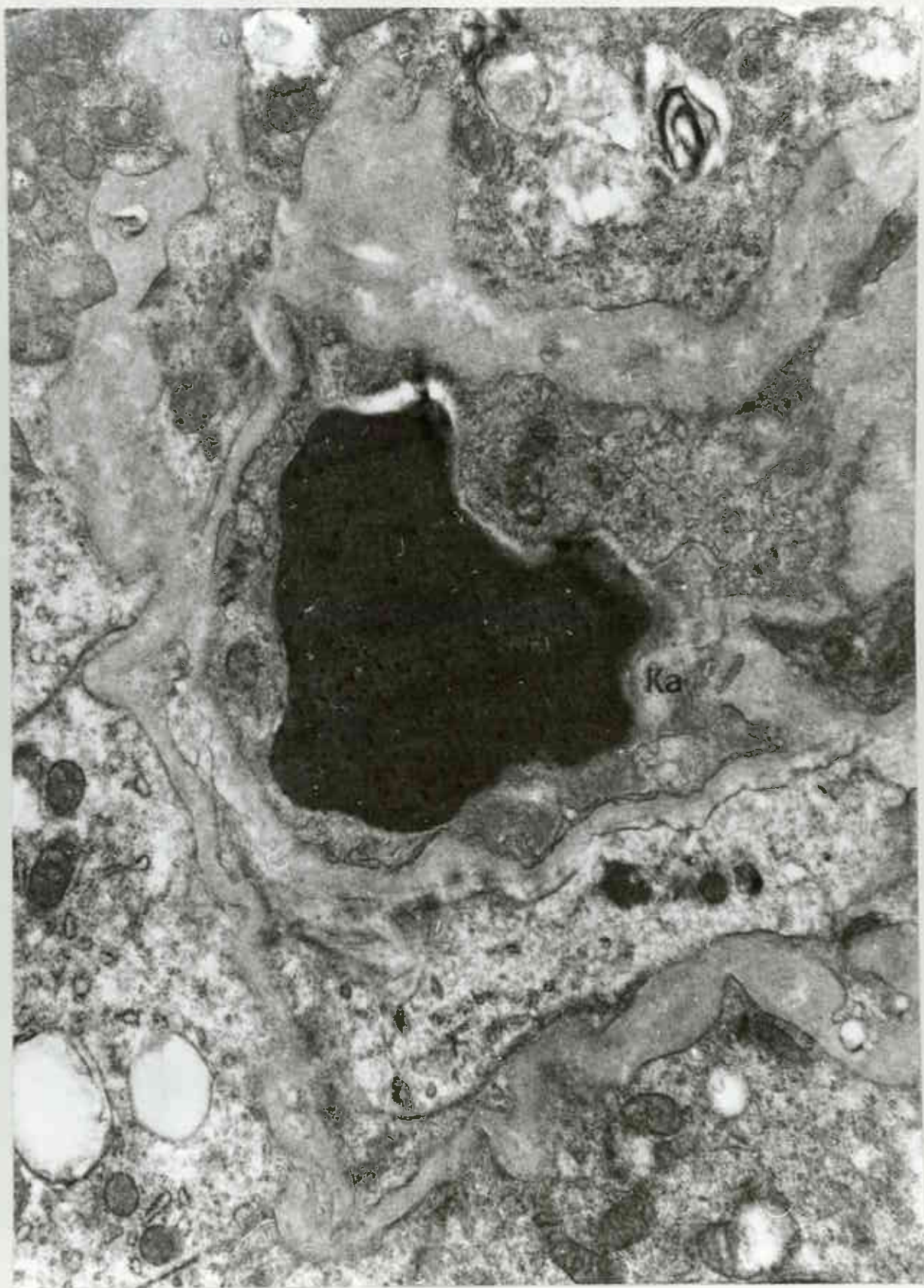
Ri

Ke

End

Pz

Şekil 91- Yaşlı köpek paratiroid bezinde kapillerler (Ka) ve çevresi
gör÷lmektedir. X 24000



Şekil 92- Yaşlı köpek paratiroid bezinde kapillerlerin (Ka) ve paranki-
manın komşuluğu görülmektedir. X 24000

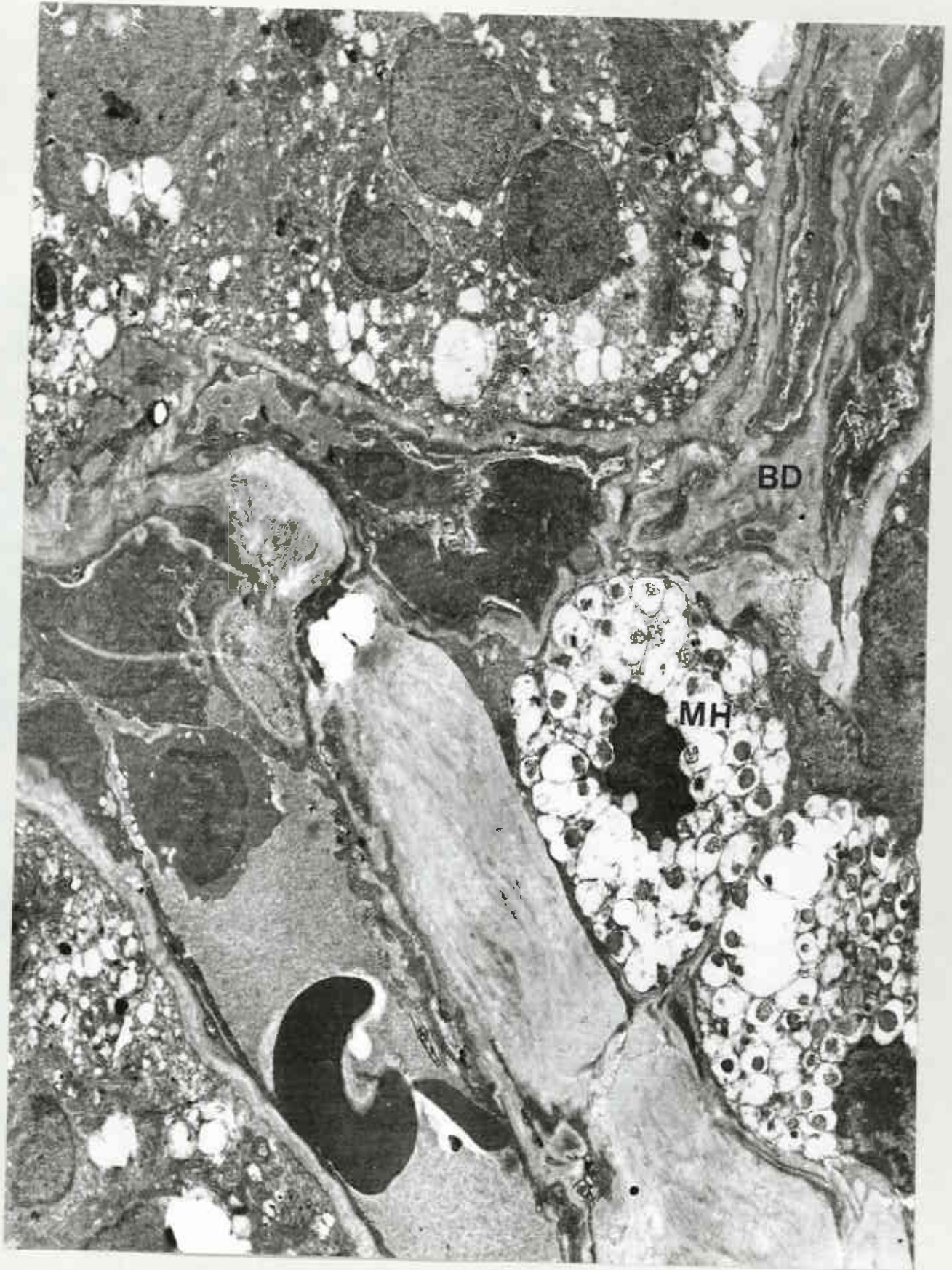


Şekil 93- Yaşlı köpek paratiroid bezinde ara bağ dokusu (stroma)
görülür. X 24000

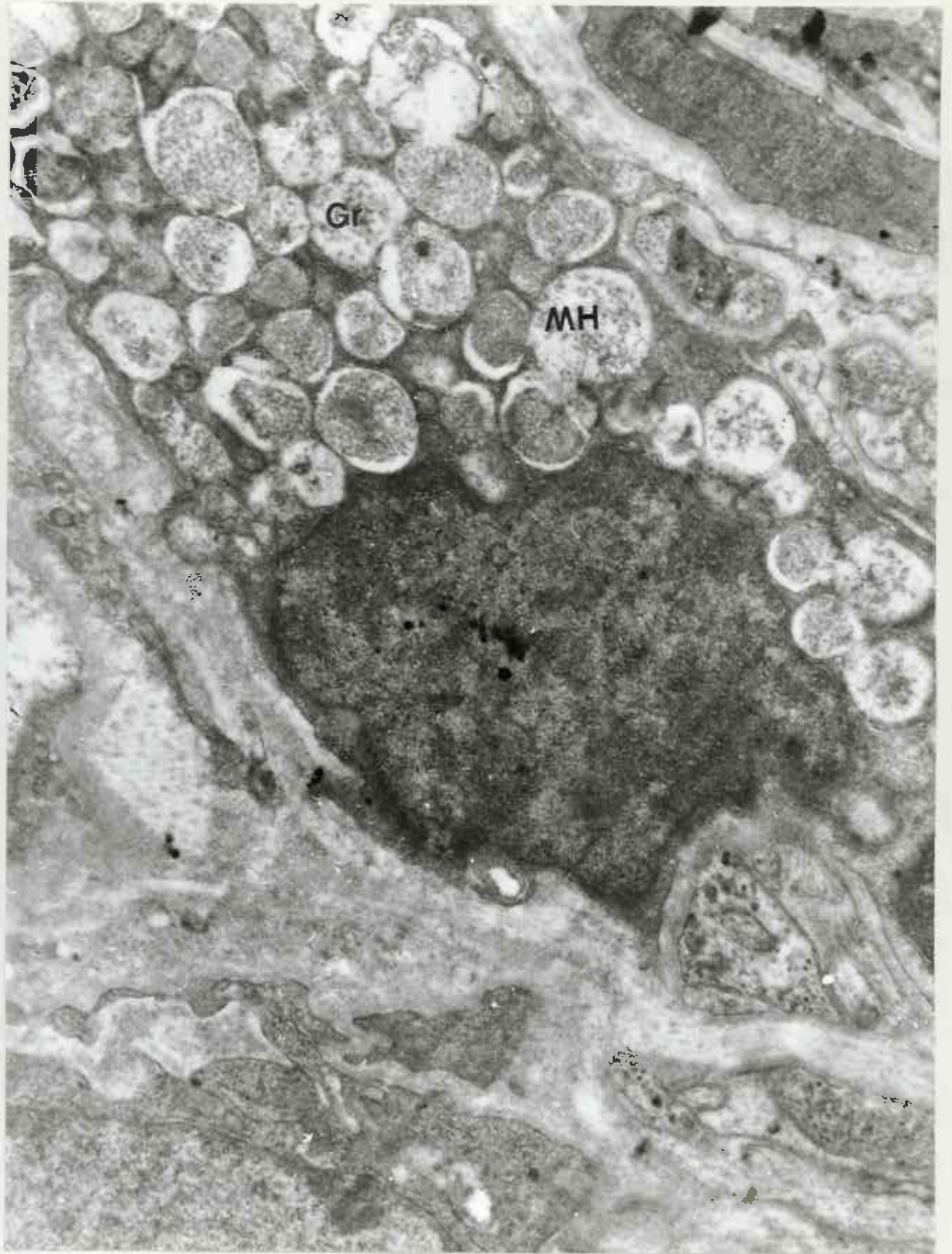


Şekil 94- Yaşlı köpek paratiroid bezinde parankima ve bağ dokusu
(BD) elemanları ve mast hücreleri (MH) görülmektedir.

X 6600



Şekil 95- Yaşlı köpek paratiroid bezinde mast hücresi (MH), çekirdek (Ç) ve granüller (Gr) görülmektedir. X 24000



Şekil 96- Yaşlı köpek paratiroid bezinde mast hücresi (MH), çekirdek (Ç) ve granüller (Gr) görülmektedir. X 24000



MH

Gr

Şekil 97- Yaşlı köpek paratiroid bezinde bağ dokusu (BD) ve mast hücreleri (MH) görülmektedir. X 24000

