

278887

T.C.

HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ FAKÜLTESİ

YAŞLI KÖPEK KAROTİD CİSMİNİN İNCE YAPISI  
(Işık ve Elektron Mikroskopu Düzeylerinde Araştırma )

Histoloji-Embriyoloji Programı

Doktora Tezi

Nusret ÇİFTÇİ

Rehber Öğretim Üyesi :Prof.Dr. Meral Tekelioğlu-Uysal

ANKARA 1975

## İÇİNDEKİLER

Sayfa

Giriş .....	1-2
Materyel ve Metot .....	3-6
Normal Karotid Cismin Anatomisi ve Histolojisi ..	7-11
Bulgular .....	12-18
Tartışma .....	19-24
Sonuç .....	25-26
Özet .....	27
Kaynaklar .....	28-38
Şekiller ve Açıklamaları .....	39-86

YAŞLI KÖPEK KAROTİD CİSMİNİN İNCE YAPISI  
( Işık ve Elektron Mikroskopu Düzeylerinde Araştırma )<sup>x</sup>

Nusret Çiftçi<sup>xx</sup>

GİRİŞ

Karotid cismi 18. yüzyıl anatomistleri ilk kez tanımladılar. Organ, çıplak gözle incelendiğinde, üst boyun sempatik ganglionuna benzediği ve bu gangliona komşu olduğu için bazı yanlış adlandırmalar oldu. Daha sonra 19. yüzyılın araştırmacıları karotid cisim hücrelerinin salgılama kapasitelerinin olabileceğini öne sürdüler. Bu tanı karotid cismin bir bez olması gereğini düşündürdü. Parankima hücrelerinin sitoplazmalarında gözlenen pozitif kromaffin reaksiyonu, organın paraganglion olarak kabul edilebileceği kanısını verdi.

De Castro, 1926 da ilk defa glossofaringeal sinirin affarent bir dalının karotid cisme geldiğini nöroanatomik olarak gösterdi. Araştırmacı ayrıca bu cisimlerde zengin bir damarlanmanın bulunduğunu gördü.

---

\* Bu çalışma doktora tezi olarak Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Histoloji-Embriyoloji Bilim Dalında hazırlanmıştır.

xx Bilim Dalı Asistanı.

Organın kemoreseptör görevinin olabileceği varsayımını kurdu. 28, 39 Sonraları karotid cismin genel solunum ve damar büzülmesi reflekslerine, hipoksi ve hiperkapniye duyarlı olduğu saptandı.<sup>12</sup>

Yüksek memelilerin ince yapısı üzerinde çokça çalışılmış bir organ olmasına rağmen karotid cismin yapısı ve görevi hakkında pek az şey bilinir. Özellikle glomus hücreleri ile sinir hücreleri ve uzantıları ve kan sinusleri arasındaki yapı-görev ilişkilerinin inandırıcı açıklamaları henüz yoktur.<sup>2, 30</sup>

Karotid cisimdeki sinir dağılımı halâ tam çözülememiş bir sorundur.<sup>7</sup> Karotid cisim bronşiyal astımın oluşumundan sorumlu tutulduğu için bugün özel bir önem taşımaktadır.<sup>3</sup>

Elektron mikroskopu çalışmaları sayıca çok yetersizdir. 1972 yılına kadar köpek karotid cisminin ince yapısını tanıtan yalnızca iki elektron mikroskopu araştırması bulunmuştur. Yaşlı köpek karotid cisimi hiç incelenmemiştir.

Bu çalışmada, yaşlı köpek karotid cisminin ışık ve elektron mikroskopu düzeylerindeki ince yapı özellikleri incelenmiştir. Bulgular, başka araştırmacıların sonuçlarıyla karşılaştırılmış, yapı-görev ilişkileri kurulmaya çalışılmıştır.

## METERYAL VE METOT

Bu çalışmada materyal olarak yaşlı erkek köpekler kullanılmıştır. 10 köpek deneye sokulmuş fakat bunlardan sadece 3 tanesinde karotid cisim bulunabilmiştir. Diğerlerinde ise karotid cisimi ayırtmek mümkün olmamıştır. Karotid cisimlerini aldığımız köpeklerin ikisi 10, birisi 16 kg. ağırlığındaydı.

Köpekler 25 mg/kg Nembutal verilerek uyutuldu. Arterya karotis kommunis dışarıdan palpasyonla tesbit edildi. Arterya karotis kommunis üzerinden kulak dibine kadar, kulak dibinde ise ikiye ayrılan "Y" şeklinde insizyonla deri açıldı. Damar sinir paketi içinde arterya karotis kommunis bulunarak kulak dibine kadar takip edildi. Arterya karotis kommunisin kulak altındaki çatallanma yerinde bulunan yağ ve bağ dokusuna hiç dokunulmadan; arterya karotis interna, arterya karotis eksterna ve arterya oksipitalis, bifürkasyondan 2 cm yukarıdan bağlandı. Daha sonra arterya karotis kommunis bifürkasyon noktasından 3 cm aşağıdan bağlanarak, bifürkasyon kesilip çıkarıldı. Bifürkasyonun kesilip çıkarılma işlemi süratle yapıldı. Çalışma ışık ve elektron mikroskopik olmak üzere iki bölümde yürütüldü.

Işık mikroskopu incelemeleri için dokular:

1. % 10 formaldehit,
2. Kromofin reaksiyonunda % 3 potasyum dikromat-formaldehit solusyonlarında tespit edildiler.

Elektron mikroskopu incelemelerinde:

1. Gluteraldehit-Osmium tetroksit solusyonları tespit için kullanıldılar.

Işık mikroskopunda incelenecek karotid cisimlerden parafin blokları hazırlanarak 6 mikron kalınlığında kesitleri alındı. Bunlar H. E., gümüşleme, toluidin mavisi ve Giemsa metodlarıyla boyandılar.

Elektron mikroskopik inceleme için alınan materyale aşağıdaki işlemler uygulandı:

Tespit için fosfatla pH. 7.4'e tamponlanmış % 2.5 gluteraldehit solusyonu kullanıldı. Bu solusyon, içerisinde kırılmış buz parçaları bulunan cam kap içerisindeki tüpte hayvan açılıncaya kadar bekletildi. Karotid bifürkasyon çıkarıldıktan sonra fosfat tamponlu gluteraldehitte bir saat camında yıkandı. Daha sonra içinde gene fosfat tamponlu gluteraldehit bulunan bir petri kutusuna alınarak stereo mikroskopu altında karotid cisim bulundu. Bulunan karotid cisim ezilmeden jilette ufak parçalara ayrıldı. Bu ufak parçalar tekrar tamponlu gluteraldehit ihtiva eden tüpe konarak buzdolabında  $+ 4^{\circ} C$  da bir saat bırakıldı. Bundan sonra parçalar % 7.5 fosfat tamponlu sukroza alındılar ve bir gece yıkandılar ve % 1 fosfat tamponlu osmiyum tetroksitte buz dolabında bir buçuk saat tespit edildiler. İkinci tespitten çıkarılan parçalar fosfat tamponlu sukroz ile bir kaç defa yıkandılar.

Doku parçaları oda sıcaklığında aşağıdaki sıraya göre dereceli alkol-lerden geçirilerek dehidrate edildiler.

1. % 50 etanol .....15 dk
2. % 60 .....15 dk
3. % 70 ( uranil asetatla doyurulmuş).....60 dk
4. % 80 etanol .....15 dk
5. % 90 " ..... 15 dk
6. % 96 " ..... 15 dk
7. % 100" ..... 30X2 dk
8. Propilen oksit ..... 10X2 dk

Dehidratasyondan sonra gömme işlemine geçildi. Eşit miktarlarda alınan DDSA (dodosenil süksinik anhidr) ve Araldite Cy212, bir behere konarak 10 dakika manyetik karıştırıcıda karıştırıldı, bir saat beklendi ve her bir tüpe 5 cc olarak şekilde kondu. Sonra doku parçaları tüpler içine alınarak bir gece rotatorda döndürüldü. Ertesi gün yine eşit miktarlarda alınan DDSA ve Araldite bu defa % 2 Benzildimetilamin eklenerek manyetik karıştırıcıda karıştırıldı. Parçalar bu karışıma alınarak 2 saat oda sıcaklığında rotatorda 2 saat 40 C° lik etüvde dönmeye bırakıldı. Bu karışımdan iki hacim hazırlandı. Birinci kısım rotatorda dönme, diğer kısım gömme işlemi tamamlandı.

Gömme OO jelatin kapsüllere yapıldı. Gömülen parçalar 24 saat 40 °C lik etüvde, 48 saat 60°C lik etüvde polimerizasyona bırakıldı. Sonra fiş çekilerek etüvün kendiliğinden soğuması sağlandı. Soğuyan blokların jelatini sıcak suda eritilerek temizlendi. Daha sonra bloklar yontuldular; cam bıçaklarla Porter Blum MTI ultramikrotomunda önce kalın kesitleri alındı ( 1 mikron). Kalın kesitler % 1 azurmetilen mavisi ve % 1 safranin 0 solusyonları ile boyandılar.

İnce kesitler, yine cam bıçaklarla 400-700 A° kalınlığında olarak aynı ultramikrotomda alındılar ve kurşun sitratla boyandılar.

Işık mikroskopu için hazırlanan preparatların ve elektron mikroskopu kalın kesitlerinin, Leitz fotomikroskopu ile kesimleri alındı.

Ultramikrotomda alınan ince kesitler Carl Zeiss EM9A tipi elektron mikroskopunda incelendi ve elektron mikrograflar Agfa-Gevaert Scientia filmleri ile çekildiler. Kodak ( Forte 70-90) fotoğraf kâğıtlarına tasüldilar.



## NORMAL KAROTİD CİSMİN ANATOMİ VE HİSTOLOJİSİ

Karotid cisim arterya karotis kommunisin çatallandığı karotid açıda yer alır. Bu çatallanma bir türden diğer türe büyük değişiklikler gösterir. Atlarda arterya karotis kommunis çatallanma noktasında üç dala ayrılır. Bunlar internal karotis, eksternal karotis ve oksipital arterlerdir. Bu görünüm köpekte biraz farklıdır. Önce çatallanma noktasından internal karotis ve eksternal karotis arterleri çıkar. Sonra eksternal karotis arterin, çatallanma noktasına yakın bir yerinden ince oksipital arter çıkar .<sup>45</sup>

Karotid cisim yağlı, gevşek bir bağ dokusu ve sinir fibrilleriyle çevrelenmiştir. Karotid cisim kendisini çevreleyen dokuya çok benzediğinden kolaylıkla gözden kaçabilir. Karotid cismin büyüklüğü, türler arasında farklılıklar gösterdiği gibi aynı türden alçak ve yüksek düzeylerde yaşayan hayvanlar arasında büyüklük farkı gözlenir. Edwards ve ark.<sup>34</sup> 1971 de kobaylar üzerinde yaptıkları bir çalışmada sol karotid cismin büyüklüğünün yüksek düzeyde yaşayan hayvanlarda ortalama  $32.2 \times 10^6 \mu m^3$  olmasına karşılık deniz düzeyine uyum yapmış olanlarda  $13.0 \times 10^6 \mu m^3$  olarak saptamışlardır.

İnsanda karotid cisim 5-7 mm boyunda, 2.5-4 mm genişliğinde ve 1.5 mm kalınlığındadır. <sup>3</sup>

**Stroma:** Karotid cisim köpekte kalın kollagen demetlerden yapılmış bir kapsülle çevrili olmasına karşılık bazı türlerde kapsül bulunmayabilir. Örneğin ineklerin karotid cisimlerinde kapsül iyi gözlenmez.

Karotid cismin kapsülünden ilerleyen ve daha ince bağ dokusundan yapılmış septulalar cisimi lobuluslara ayırırlar. Stroma, sıkı (kompakt) bağ dokusundan yapılmış olup bol miktarda kollagen telleri ihtiva eder. Bağ dokusu içinde fibroblastlar, mast hücreleri ve plazma hücreleri bulunurlar. Bu hücreler perilobuler ve perivasküler bağ dokusunda yerleşmişlerdir ve lobulusların içlerinde görülmezler. Bol miktarda ki kollagen fibrillerin bazıları rastgele düzenlenme gösterirler. Karotid cisiminde elastik fibrillere damar duvarı dışında rastlanmaz. <sup>51</sup>

1. Kan Damarları : Köpeklerde karotid cismin kanlanması, karotid sinustan bir kaç milimetre yukarıdan yükselen ve eksternal karotid arterden çıkan bir ana damar sağlar. <sup>67</sup>

Bu iki arterin arasındaki sınırdaki keskin bir şekilde olması bile sfinkter görevi yapan enlilemesine olarak yerleşmiş kas hücreleri bulunmaktadır. Genel kural olarak karotid cisim civarında bütünlüğünü kaybederek bir kaç geniş dala ayrılır ; sonradan seri histolojik kesitlerle gösterildiği gibi bu dallardan bazılarının cisme hiç girmediği anlaşılmıştır. Fakat karotid cismin içine giren damarlarla, dışında kalan damarlar periglomik bağ dokusunda birleşirler. Böylece arteriovenöz birleşimler ortaya çıkar<sup>17</sup>. Karotid cismin hilusundan giren damarlar daha sonra trabekülalarda ilerlerler. Trabekülalarda arteriyollere dönüşürler, bunların duvarlarındaki elastik membran çok incedir. Arteriyollerin duvarında PAS'la boyanan ara madde içine yataklanmış retiküler fibril ağı bulunmaktadır. Daha sonra arteriyoller prekapillerlere, onlarda sinuzoidlere dönüşürler. Sinuzoid dönüşüm çoğunlukla aniden olmakta ve bu dönüşüm genellikle ya glomerulus içinde veya glomus hücreleri arasında görülmektedir.

Arteriyol, çoğunlukla glomerulusun ortasında yer alır ve sinuzoide dönüşür.

Sinuzoidin dalları cismin periferine doğru ilerlerler ; sonradan dışında venlere dönüşürler. Venöz dönüş glomus hücre gruplarının dışında yer alır .<sup>29</sup>

Karotid cisiminde sinuzoidlerin çevreleri ince destekleyici doku ile çevrilidir ve glomus hücrelerinin hemen yanında bulunurlar. Karotid cisim dokusu veya hücreleri bir glomerulus tarzı gösterdiklerinde sinuzoidler daha çok glomerülün büyük kısmında veya küçük glomerüllerin periferinde uzanırlar. Bu durum kemirici, kobay, kedi, köpek ve tilkide gözlenmiştir. Bazı türlerde özellikle kuşlarda karotid cisim hücrelerinin hepsi veya bir kısmı glomerüller bir düzenlenme göstermeyebilirler. Her durumdaki glomus hücreleri sinuzoidlerle yakın ilişki gösterirler. Hücre kümelenmeleri olmadığı zaman sinuzoidler tipik eğri büğrü şekillerini kaybederler ; az dallanarak glomus hücrelerini takip ederler. Çoğunlukla sinuzoidler dallanan ve kıvrılan karmaşık bir sistem gösterirler. Tek veya **grup** halindeki glomus hücrelerinin çevrelerinde aralıklar bırakırlar.

Karotid cismin nerelerden sinir aldığı kesinlikle bilinmemektedir. Nervus Glossofaringius ( sinus siniri ), Nervus Vagus ve üst servikal sempatik gangliondan sinir dalları aldığı sanılır  
15,17,47

Karotid cisme gelen sinirler organın kapsülünü delerek trabekülalarda ilerlerler. Daha sonra dallanarak Tip I hücrelerine, ganglion hücrelerine ve kapiller duvarına ulaşır ilişki kurarlar.

Parankima : Karotid cisim esas anlamda glomus hücreleri adı verilen hücrelerden yapılandır. 3, 19, 39, 36, 45, 56, 64 Glomus hücreleri çoğunlukla poligonal şekildedirler. Düzensiz hücre kordoları veya lobüllerini meydana getirirler. Bu kordon veya lobüllerde septa adı verilen ve küçük damarlar ihtiva eden bağ dokusu tarafından birbirlerinden ayrılırlar. Kemoreseptör veya esas hücreler diye bilinen hücreler 1926 da De Castro tarafından ayrıntılı olarak tarif edilmiştir. Esas hücreler yumaklar biçiminde bir araya gelirler ( glomerulus ).

Bazı araştırmacılar karotid cisim üzerinde yaptıkları ışık mikroskopik çalışmalarda hücreleri, krom tuzlarına gösterdikleri ilgiye göre kromofob ve kromofil olmak üzere iki guruba ayırdılar. 1951 de De Kock gümüşleme ile iki <sup>hücre</sup> / ~~Tip~~ ayırdetti. Birincisine Tip I adını verdi ; bu hücrede granüller vardı. Tip II hücrelerindeyse hem granül bulunmuyor hem de Tip I e kıyasla kan damarlarıyla daha yakın ilişkide görülüyordu. 9, 38

## BULGULAR

Işık Mikroskobu Bulguları: Yaşlı köpek karotid cisimlerinden hazırlanan kesitler, çeşitli histolojik boya metotları ile boyandılar. Işık mikroskopunun küçük büyütmesiyle bakıldığında, cismin çevresi belirgin bir kapsüle ile çevrelenmekteydi. Kapsüle bazı yerlerde bütünlüğünü kaybetmişti. Bazı karotid cisimlerin kapsülaları çok inceydi, kapsül benzer bir yapı göstermiyen karotid cisimler gözlendi. Kapsülanın belirgin olduğu sahalarda, cismi lobuluslara ayıran septülalar vardı ( Şekil 1-2 ).

Karotid cisim oval biçimliydi; kapsülası ister belirgin ister belirsiz olsun hücrenel bir yapı göstermekle ilk bakışta çevre bağ dokusundan kolaylıkla ayırdedildi ( Şekil 2 ). Çevre bağ dokusunda ve karotid cisimde bol miktarda damar ve sinir gözlendi ( Şekil 3 ). H.E. ile boyanmış kesitlerde koyu mavi renkte çekirdekler dikkati çekti. Karotid cisimde parankimal hücreler tek tek veya guruplar halinde gözlendiler ( Şekil 4, 5 ). Guruplar halinde bulunan hücreler bir yumaklaşma göstermekteydiler. Daha büyük büyütmelele bakıldığında, koyu boyanmış hücrelerin Tip II ve bağ dokusu hücreleri oldukları anlaşıldı. Karotid cismin parankimal veya epiteloid hücreleri, diğer hücrelerden kolaylıkla ayırdedildiler. Çünkü bu hücrelerin sitoplazmaları H.E. ile soluk boyanmışlardı ve nisbeten büyük görünmekteydiler çekirdekçikleri belirgin ve ekzantrik duruşluydu.

Karotid cismin parankimal hücrelerinde kromoffin reaksiyonu negatif bulundu. Toluidin mavisi ile boyamada parankimal hücrelerde Nissl cisimciklerine benzeyen yapı gözlenmedi. Çekirdekleri yuvarlak, soluk görünümlü olup çekirdek zarına yakın çok ince kromatin halkası saptandı.

Parankima hücreleri yumaklar oluşturduklarında **çerçevesinde ince bağ dokusu bölmelerinin** yer aldığı dikkati çekti. Hücre yumaklarının kan damarlarıyla çok yakın ilişkileri gözlemlendi. Adeta bu hücreler kan damarlarına dokunur gibiydiler ( Şekil 5.6 ). Gümüşlemeyle hücre yumaklarının etrafında retiküler fibriller gözlemlendi ( Şekil 7 ). Stromada az sayıda mast hücreleri de görüldü.

Bütün hücre yumaklarında **Tip I**'le beraber **Tip II** hücre de görüldü. Bu hücre **Tip I** hücrelerinden : şekil, durum ve boyanma reaksiyonu yönlerinden farklıydılar. Şekilleri pek düzenli değildi ; basit yuvarlak veya uzunca ve genellikle daha küçüktüler. Bu hücreler **Tip I** hücre guruplarıyla kan damarları arasında görüldüler. Bağ dokusunda kalın miyelinli sinir demetleri ve geniş damarlar yer almışlardı. Damar endotelleri kübik veya silindirik bir şekil göstermekteydi ( Şekil 8 ).

Lobuluslar arasındaki bağ dokusunda tek tek veya guruplar halinde gangliyon hücrelerine rastlandı. Bu hücrelerinde damar ve **sinirlerle** yakın ilişkileri gözlemlendi. Çekirdekleri, kromatin miktarı bakımından oldukça fakir bulundu ( Şekil 9 ).

Ultrastrüktür Bulguları : Elektron mikroskopunun ufak büyütmesi ile bakıldığında önceki araştırmacıların Tip I olarak tanımladıkları, ozmiyofil granülleri içeren hücreler özellikle balırgindi ( Şekil 10). Bu hücreler tek tek veya gruplar halinde görüldüler. Guruplar teşkil ettiklerinde yumaklar meydana getirerek etraflarının Tip II hücreleri tarafından sarıldıkları dikkati çekti ( Şekil 10-12 ).

Tek tek buldukları zaman yuvarlak veya yuvarlağımsı şekiller gösterirken, guruplar teşkil ettiklerinde, basıkça oldukları gözlendi ( Şekil 12,13). Sitoplazmalarında dens granüller bulunan hücre gurupları içindeki hücrelerin zarları arasında sıkı bir yaklaşım vardı. Yan yana gelen iki hücrenin zarları arasında herhangi bir birleşme yoktu (Şekil 14). Bazan da iki hücrenin zarları arasında interdigitasyon ve dezmozomlara rastlandı ( Şekil 15 ). Tip II hücrelerinin sitoplazmalarıyla yakın ilişkili olarak sinir fibrili kesitleri görüldü. Sitoplazmaları içinde lizozom benzer yapılar dikkati çekti. Çekirdeğin etrafında sitoplazmik zara doğru uzanan ince iplikçik tarzında yapılar vardı ( Şekil 16 ).

Tip I hücre sınırları düzenli ve çekirdeği genellikle yuvarlak biraz kenare kaymıştı. Çekirdek homojen bir görünüme sahip olup, çekirdek zarına yakın alanlarda kromatin miktarında artma gözlendi ( Şekil 14 ). Tip II hücrelerinin çekirdeği biraz uzamıştı. Tip I hücrelerinin çekirdeğine göre daha koyu renkte ve çekirdek zarına yakın kısımlarında kromatin yoğunluğu.



Tip II hücrelerinde de dejenerasyon mitokondriyonlar görüldü. Tip I hücrelerine göre mitokondriyonlardan fakirdi. Sitoplazmasında serbest ribozom ve çok az miktarda granüllü endoplazma retikülümü sarmıçları gözlemlendi. Bu hücrenin çekirdekçiği belirgindi. Tip II hücreleri granül ihtiva etmemekte idi. Tip II hücrelerini dışardan bağ dokusu elemanları çevreliyorlardı ( Şekil 10,16 ).

Tip I hücrelerinde çekirdek belirgin ve ekzantrik bir yerleşim göstermekteydi. Granüllü hücrenin sitoplazmasında bol miktarda ribozom gözlemlendi. Ribozomlar sitoplazmada hem serbest, hem de kümeler halinde biçimlenmişlerdi. Granüller endoplazmik retikülümü iyi geliştirmişti. Bu hücrelerin bazılarında lipid granülalarına da rastlandı ( Şekil 17-19 ).

Bu çalışmada yaşlı köpek karotid cismindeki esas hücrelerde bol miktarda dejenerasyon olmuş mitokondriya rastlandı. Bütün mitokondriyonlarda şişme ve kristalarında silinme gözlemlendi ( Şekil 20 ). Ara sıra az sayıda krista ihtiva eden mitokondriyonlar da görüldü. Şişme ve kristalarında silinme olmayan pek az mitokondriyon vardı ( Şekil 21). Bu durum açıklanamadı. Sebep olarak, hipoksi ve tesbit yetersizliği düşünüldü. Belki damarlar bağlanıp bifürkasyon çıkarılırken doku oksijensiz kalmıştı.

Tip I hücrelerinin en belirgin özelliği sitoplazmasında salgı granülalarının bulunmasıydı. Az da olsa hücreler arası mesafede dışarıya atılmış granüller gözlemlendi ( Şekil 22 ). Bu çalışmada, Tip I hücrelerinde en az iki ayrı tip granülası görüldü. Bu granülaların her ikisinin de etrafları ünit zarla çevrilmişti. Granülaların her ikisinin de zarları ve ortada bulunan yoğun materyal arasında dar, bazı granüllerde ise geniş olabilen homogen bir aralık bulunmaktaydı. Ortaları ozmiyofil olan granülaların öz kısımları ile zarları arasında kalan sahanın elektron densitesi granülden granüle farklılıklar gösterdi ( Şekil 23 ).

Her iki tip granülün de büyük ve küçük şekilleri gözlemlendi. Büyük granüllerde ortadaki koyu öz kısım ile zar arasında bulunan açık bölge daha geniş idi. Granüllerin bir tipinde koyu ozmiyofil bir madde , d iğerinde ise daha açık renkte, ribozoma benzer küçük partiküller bulunmaktaydı. Çok az olmakla beraber bazı granülaların içinde ortadaki ozmiyofil materyalin dışında ince taneciklerin yer aldıkları dikkati çekti ozmiyofil öz ihtiva eden granüllerin yuvarlak, oval şekillerine ilâve olarak çubuk ve virgül şeklinde olanlarına da rastlandı. Buna karşılık diğ er ikinci tip granüllerin sadece yuvarlak ve oval şekillerine rastlandı. Her iki tip granülün de yoğun buldukları sahalarda serbest, rozet tarzında veya tek tek ribozomlara da rastlandı. Granüllerin miktarı hücreden hücreye farklılıklar göstermekte idi.

Hatta aynı hücre içinde bile az veya çok buldukları alanlar gözlemlendi. Granüllerin bir kısmı hücre zarına yakın bulunmaktaydılar ( Şekil 24,25 ).

Orta derecede densite gösteren granüllerin salgılanması gözlemlendi. Büyük büyütme ile Tip I hücreleri gruplar teşkil ettiklerinde bir hücrenin zarından çıkıp komşu hücrenin zarına uzanan ve onunla birleşen ağsı bir yapı gözlemlendi ( Şekil 25 ). Büyük büyütme ile çekirdek zarındaki porlar iyice görüldüler ( Şekil 26 ).

İncelenen literatürde Tip II hücreleri olarak tanımlanan hücreler bu çalışmada yaşlı köpek karotid cisminde gözlemlendi. Bu hücrelerin Tip I hücrelerini çepeçevre sardıkları görüldü. Bu hücreler birden fazla tip I hücrelerini sarmaktaydı. Tip II hücrelerinin çekirdeği sitoplazmasının en geniş yerinde bulunuyordu. Tip I hücreleri yumaklaşma yaptıklarında aralarındaki Tip II hücrelerinin de sayıları artmıştı. Tip II hücrelerinin sitoplazması yan yana gelen iki Tip I hücrelerinin sitoplazma zarının dar aralıklarını doldurmuş olarak dikkati çekti.

Karotid cismin parakimyası bağ dokusu tarafından sarılmıştır. Cismin straması kollagen fibrillerden zengindi ( Şekil 27-32 ).

Stromada bol miktarda damar ve sinirler görüldü ( Şekil 30 ).  
Tip I hücrelerinin sitoplazma zarlarıyla ilişkili, sinir sonlanma-  
larına benzeyen yapılar vardı ( Şekil 33- 41 ). Parankimal hücre  
yumağının içinde sadece miyelinsiz sinirler gözlendi ( Şekil 34 ).

Karotid cismin stromasında ve hücre yumaklarının içinde bol  
miktarda damarlar görüldü ( Şekil 42 ). Stromada bulunan damarlar  
genellikle hücre kümelerinin yanında bulundular ( Şekil 43 ). Bir kıs-  
mının endotelleri yassı, bazılarının kübik veya prizmatik şekiller-  
deydiler ( Şekil 43, 44 ). Bazı mikrograflarda sinüzoitlere rastlandı  
( Şekil 43-45 ). Çoğu kez Tip I hücreleriyle damarlar arasında Tip II  
hücreleri gözlendi ( Şekil 46, 47 ). Tip I hücreleriyle kan damarları ara-  
sında, Tip II hücrelerinin sitoplazmaları ve bazal laminaları, perisit-  
lerin uzantıları, damar endotellerinin bazal laminası ve damar endo-  
teli yer almıştı ( Şekil 48 ).

## TARTIŞMA

Karotid cisim bir çok araştırmacı tarafından ışık ve elektron mikroskobu düzeylerinde incelenmiştir. Bu araştırmacıların büyük çoğunluğunun paylaştıkları ortak kanı karotid cisimde Tip I ve Tip II olmak üzere iki cins hücrenin bulunmasıdır. <sup>4, 5, 9, 19, 21</sup> <sup>27, 30, 31, 35, 36, 38</sup> Geleneksel boyalarla boyanıp ışık mikroskopuyla bakıldığında bile bu hücreleri görmek mümkün olmuştur. Bu çalışmada, H. E'le boyanmış preparasyonlarda iki tip hücre ayırıldı. Tip I hücresi, büyüklüğü yuvarlak biçimi ve açık boyanması, Tip II hücresiye koyu boyanan uzunca çekirdeğiyle ilgi çekti.

De Kock <sup>28</sup> kedi, koyun ve sıçanlarda gümüşleme motoduyla Tip I hücrelerinin sitoplazmalarının içinde sinir fibrillerini gördüğünü bildirmiştir. Araştırmacıya göre sinir fibrilleri tek tek dağılır ya da demetler yaparlar. Fakat günümüz araştırmacıları için bu durum şüpheli görülmektedir. Elektron mikroskobu düzeylerinde yapılan çalışmalarla sinir fibrillerinin sitoplazma içine girmediği kesinlikle gösterilmiştir. Bu çalışma sürerken, gümüşleme metoduyla hazırlanan preparasyonlarda sinir fibrilleri gözlendi.

Fibriller, hücre yumaklarının etrafında bulunan retiküler fibrillerle aynı görünümde olduklarından hücrelerle olan ilişkilerinin ayrıntılarıyla izlenmeleri mümkün olmamıştır.

Kobayashi, <sup>51</sup> köpek karotid cisminde tip I hücrelerinin kromaffin reaksiyonu verdiğini ileri sürmüştür. Potasyum dikromatla tespit edilip Giemsa'yla boyanmış yaşlı köpek karotid cisminde, bu çalışmada, Tip I hücrelerinde kromaffin reaksiyonu gözlenmedi.

Morita ve ark, <sup>57</sup> kedi karotid cisminde bulunan esas hücreleri, fonksiyonel anlamlarını bilmeksizin Tip I, Tip II Tip III ve Tip IV olmak üzere dört gruba ayırdılar. Bu hücreleri sınıflandırmada granüllerinin büyüklüğü, sayıları, biçimleri, elektron yoğunlukları ve hücrelerin sitoplazmalarının densitelerini ölçü olarak aldılar. Bu hücrelerin, tek tip hücrenin fonksiyonel yönden farklı görünimleri olup olmadıklarını saptamak zordur.

Duncan ve Yates, <sup>32</sup> osmiyofil granüllerin sayı ve görünümünün kullanılan fiksatiflere bağlı olduğunu gösterdiler. Bununla beraber glüteraldehit-osmiyum tetroksitle ikili tespit yapıldığında, karotid cisimden belirgin resimler alınmıştır. Bu çalışmadaki tespit solusyonu glüteraldehit-osmiyum tetroksit karışımıydı.

Büyükükleri farklı ve ortasındaki öz kısmı yoğun ya da oldukça açık olabilen en az iki granül tipi görüldü. Bazı hücrelerde bu granüller az sayıda bulunurken, başkalarında pek çok gözlemler. Sitoplazmaları koyu ve açık olabilen değişik tipte hücrelerin varlığı dikkati çekti; ancak kesin ayırım yapabilecek kanıtlar yoktu. Açık ve koyu görünümünün oksijenlenmeyle ilgili olduğu kanısına varıldı.

Edwards ve ark.,<sup>34</sup> yüksek düzeylerde yaşayan hayvanların karotid cisimlerinde ince yapı bakımından farklılıklar bulmuşlardır. Bu değişiklikler özellikle Tip I hücrelerinin salgı granüllerinde görülmüştür. Granülü çevreleyen ünit zarla içerideki osmiyofil madde arasındaki açıklık, alçak düzeyde ( deniz düzeyinde) yaşayan kobaylara kıyasla, yükseklerde yaşayan kobaylarda daha geniş bulunmuştur. Bu kobaylarda, osmiyofil öz kısmı küçülmeye yüz tutmuş ve ekzantrikleşmiş, öz kısımlarının yoğunlukları azalmıştır. Bu çalışmada, Tip I hücrelerinin granüllerinde, ortadaki öz kısmıyla ünit zar arasında genişçe bir boşluk gözlemlendi. Bazı granüllerde ortadaki öz maddenin miktarında azalma vardı.

Bazı ilaçların etkisi ve oksijen azlığına bağlı olarak granüllerin, çekirdeğin çevresinden hücre zarına doğru hareket ettikleri ve içlerinde bulunan öz kısmının azaldığı bildirilmiştir. <sup>8,10</sup> 18,19 24,32,33,34,48,56 Tip I hücresi için özel olan granüllerin katekolamin oldukları çeşitli metodlarla gösterilmiştir. <sup>6,22,24,25,41,46,48,59,60,70</sup>

Biscoe <sup>12</sup> tavşan ve kedide Tip I hücrelerinde bol mitokondriya bulunduğunu bildirmiştir. Uzunlukları 1,3 mikron, genişlikleri ise 0,2 ile 0,35 mikron arasında değişebilmektedir. Bazan çapları 0,3 - 0,7 mikron olabilen mitokondriyonlara rastlanmıştır. Mitokondriyonların kristalları, düzensizdir. Organelin uzun eksenine paralel uzanmaktadır. Yaşlı köpek karotid cisminde, bu çalışmanın verileri, Tip I hücrelerinde dejenerasyon mitokondriyanın varlığını ortaya koydu. Çoğu mitokondriyanın kristalları hemen hemen silinmiş olduğundan, krista iç yapısını anlamak kolay olmadı. Mitokondriya dejenerasyonuna neden olarak materyel elde edilirken oluşan oksijen yetersizliğiyle hayvanların ilerlemiş yaşı düşünüldü.



Tip I hücrelerinde interdigitasyon ve dezmozomlara rastlanmıştır. <sup>18,34</sup> Düzensiz biçimli lipid damlacıkları da ender değildir. Bir çift sentriyol, Golgi kompleksine yakın bulunur. Sentriyol çiftlerinden birisi üzeri kılıfla çevrili bir silyuma kadar uzantı gönderir. Fonksiyonel önemi bilinmeyen silyumlar ilk olarak kedi karotid cisminde gözlenmiştir. <sup>3,12,17,51</sup> Bu çalışmada, yaşlı köpek karotid cisminde; desmozom, interdigitasyon ve lipid damlacıkları gözlemlendi. Buna karşılık silyuma benzer yapılarla karşılaşılmadı.

Karotid cisminde esas hücreler arasında sinüzoidlerin varlığı bildirilmiştir. <sup>29,67</sup> Bu araştırmada, Tip I hücrelerinin arasında sıklıkla sinüzoidlerin varlığı saptandı.

Elektron mikroskopuyla incelenen karotid cisimlerin çoğunluğunda sinir sonlanmalarının gözlemlendiği bildirilmiştir. Tip I hücrelerinin uzantılarının bulunduğu, sinir fibrillerinin bu uzantılarıyla ya da doğrudan hücrenin gövdesiyle ilişki kurup sonlanmalar yaptığı bazı araştırmacılar tarafından saptanmıştır. <sup>1,2,7,12,17,20,23,47,49,62</sup>

Bu çalışma süresinde yaşlı köpek karotid cisminde sinir sonlanmaları gözlemlendi. Tip I hücrelerinin uzantıları arasında sonlanan akson uzantılarına rastlanmadı. Tip II hücrelerinin diğer araştırmacıların bulgularından farklı özelliği saptanmadı. Damarlarla ilişki kurup Tip I hücreleriyle, sinir sonlanmalarını ve Tip I hücreleri topluluğuna gelen sinir fibrillerini sarmaktaydı.

Kobayashi, <sup>51</sup> köpek karotid cisminde az sayıda gangliyon hücrelerine rastlamıştır. Araştırmacıya göre bu hücrelerin sitoplazmaları satellit hücreleri tarafından sarılmıştır. Çekirdek büyük yuvarlakça ve karyoplazmada az kromatin bulunmaktadır. Çekirdekte belirgin bir çekirdekciğin görüldüğünü bildirmiştir. Bu çalışmada, gangliyon hücrelerine kalın kesitlerde ışık mikroskopu incelemelerinde rastlanmıştır. Işık mikroskopu düzeyinde, gangliyon hücrelerinin çekirdekleri kromatinden fakirdi. Sitoplazmalarında Nissl cisimciklerine benzeyen yapılar gözlemlendi.

## SONUÇ

Bu çalışmada, yaşlı köpeklerin karotid cisimlerinin parankimasında, yapı özellikleriyle belirgin olarak ayırdedilebilen iki tür hücre saptanmıştır.

Tip I hücrelerinin sitoplazmalarında salgı granülleri vardır. Granüller ünit zarla çevrelenmiş bulunurlar. İçlerinde yoğunluğu çok değişebilen materyel yer alır. Ayrıca bu hücrelerin sitoplazmalarında granüllü endoplazma retikulumu sarnıçları ileri gelişme gösterir. Ribozom ve polizomlar boldur. Golgi kompleksi pek gelişkin değildir. Tip I hücrelerinin, iç salgılama nitelikleri önde görünüyor gibidir. Tip II hücrelerinin sitoplazmalarında granüller bulunmaz. Tip I hücrelerini destekler görünümündedirler. Tip II hücreleri, periferik glia hücreleriyle eşdeş olarak düşünülünce, Tip I hücrelerinin sinirsel nitelikte olmaları gerekir. Yalnızca ince yapının sergiledikleriyle kesin yargıya varmak güçtür. Kimyasal aracı maddeler üreten hücreler olarak düşünülmesi akla yakın bulunmuştur.

Karotid cisiminde, miyelinli miyelinsiz sinir uzantıları boldur. Aracı hücreler diye tanımlanan Tıp I hücrelerinin toplulukları, hem endokrin organlarına özgü sinüzoid tipi kapillerle hem de sinirsel uzantılarla içiçe yerleşmiştir. Bu verilerin ışığı altında karotid cismin, ince yapısı yönünden iç salgı ve sinir organları arasında yer alan bir özel aracı organ diye tanımlanması uygun görülmüştür.

## ÖZET

Bu çalışmada, yaşlı köpeklerin karotid cisminin ince yapısı, ışık ve elektron mikroskopi düzeylerinde incelendi.

Işık mikroskopi düzeyinde, parankima-stroma ilişkileriyle damarların ve sinirlerin organ içindeki dağılımları, çeşitli özel boyalar uygulanmış preparasyonlar incelenerek açıklanmaya çalışıldı.

Elektron mikroskopi düzeyindeki incelemelerle, özellikle organın parankimasını oluşturan hücre tiplerinin ayrıntıları tariflendi. Parankimanın temeli olan Tip I hücresinin ince yapı özellikleri verildi. Bu hücrelerin sinuzoid tipi kılcal damarlar ve miyelinli-miyelinsiz sinir aksonları ve sonlanmalarıyla olan ilişkileri gözlemlendi. Bulguların ortaya koyduğu sonuçlar, öteki araştırmacıların, köpek ve başka hayvan örneklerinin karotid cisimlerinden elde ettikleri bilgilerle karşılaştırılarak tartışıldı.

KAYNAKLAR

- 1- Abbott, C. P. : Early Ultrastructural changes in the carotid body after degenerative section of the carotid sinus nerve in the cat. *Acta . Anat (Basel)* 83:161,1972.
- 2- Abraham, A. : Electron mikroskopik investigations on the human carotid body. *Z. Mikroskop. Anat Forsch.* 79:309,1968.
- 3- Abraham, A. : Electron microscopic studies on human carotid bodies. *Z. Mikrosk. Anat. Forsch* 81:443,1970.
- 4- Al-Lami, F., and R. G. Murray : Fine structure of the carotid body of normal and anoxic cats. *Anat. Rec* 160:697,1968.
- 5- Al-Lami, F., and R. G. Murray : Fine structure of the carotid body of *Macaca mulatta* monkey. *J Ultrastruct Res.* 24:465,1968.
- 6- Battaglia, G. : Ultrastructural observations on the biogenic amines in the carotid and aortic - abdominal bodies of the human fetus. *Z. Zellforsch.* 99:529,1969.

- 7- Battaglia, G. : Ultrastructural observations on the denervated carotid glomus of the rat. *Bol. Soc. Ital Biol. Sper.* 46:841, 1970.
- 8- Biscoe, T.J., and A. Taylor : Discharge pattern recorded in chemoreceptor afferent fibers for the cat carotid body with normal circulation and during perfusion. *J. Physiol.* 168:332, 1963.
- 9- Biscoe, T.J. and W. E. Stehbens : Electron microscopic observations on the carotid body. *Nature.* 208:708, 1965.
- 10- Biscoe, T.J. : Some effects of drugs on the isolated superfused carotid body. *Nature.* 208:295, 1965.
- 11- Biscoe, T.J. and A. Silver : Distribution of cholinesterases in the cat carotid body. *J. Physiol.* 183:501, 1966.
- 12- Biscoe, T.J. and W. E. Stehbens : Ultrastructure of the carotid body. *J. Cell Biol.* 30:563, 1966.
- 13- Biscoe, T.J., and W. E. Stehbens : Ultrastructure of the denervated carotid body. *Quart. J. Exptl. Physiol.* 52:31, 1967.

- 14- Biscoe, T. J.,  
Sampson, S. R.,  
and M. J. Purves : Stimulus response curves of  
single carotid body chemoreceptor  
afferent fibres. *Nature*  
215:645, 1967.
- 15- Biscoe, T. J.  
and S. R. Sampson : On the nerve endings associated  
with the carotid body glomus  
cells of the cat. *J. Physiol.*  
200:131, 1969.
- 16- Biscoe, T. J.,  
Lall, A.,  
and S. R. Sampson : Electron microscopic and  
electrophysiological studies on  
the carotid body following intra-  
cranial section of the  
glossopharyngeal nerve. *J.*  
*Physiol.* 208:135, 1970.
- 17- Biscoe, T. J. : Carotid body: Structure and  
function, *Physiol. Rev.*  
51:437, 1971.
- 18- Blümck, S. R.,  
and H. R. Niedorf : The carotid body after oxygen  
deficiency. *Z. Zellforsch.*  
*Mikrosk. Anat* 80:52, 1967.
- 19- Blümck, S. : Main ultrastructural elements  
of carotid glomus. *Arz. Forsch.*  
22:1557, 1972.
- 20- Böck, P. : Electron microscopic studies  
on the innervation of the carotid  
body in man. *Z. Mikrosk. Anat*  
*Forsch* 82:461, 1970.



- 21- Böck, P., . . . : The fine structure of the human  
L. Stockinger carotid body. *Z. Zellforsch.*  
and E. Vyslonzil *Anat.* 105:543, 1970.
- 22- Chen I-Li., . : Electron microscopic  
and R. D. Yates radioautographic studies of  
the carotid body following  
injections of labelled biogenic  
amine precursors. *J. Cell Biol.*  
42:794, 1969.
- 23- Chiba, T. : Fine structure of baroreceptor  
nerve terminals in the carotid  
sinus of the dog. *J. Elec. Mic.*  
21:139, 1972.
- 24- Chiocchio, S. R., : Catecholamines in the carotid  
Biscardi, A. M. body of the cat. *Nature.*  
and J. H. Tramezzani 212:834, 1966.
- 25- Chiocchio, S. R., : 5- Hydroxytryptamine in the  
Biscardi, A. M. carotid body of the cat. *Science.*  
and J. H. Tramezzani 158:790, 1967.
- 26- Costero, I., : Carotid body tumors in tissue  
and A. Z. Chèvez culture. *Am. J. Pathol.*  
40:337, 1962
- 27- De Kock, L. L. : Histology of the carotid body.  
*Nature.* 167:661, 1951.

- 28- De Kock, L. L. : Intraglomerular tissues of the body. Acta. Anat. 21:101, 1954.
- 29- De Kock, L. L. : The sinusoids of the carotid body tissue as part of the reticulo-endothelial system. Acta. Anat 42:213, 1963.
- 30- De Kock, L. L. and A. E. G. Dunn : Ultrastructure of carotid body tissue as seen in serial sections. Nature, 202:821, 1964.
- 31- De Kock, L. L. and A. E. G. Dunn : An electron microscope study of the carotid body. Acta Anat 64:163, 1966.
- 32- Duncan, D. and R. Yates : Ultrastructure of the carotid body of the cat as revealed by various fixatives and the use of reserpine. Anat. Rec. 157:637, 1967.
- 33- Edwards, C., Heath, D., Harris, F., Y. Castillo., Krüger, H., and J. Arias-Stella : The carotid body in animals at high altitude. J. Path. 104:231, 1971.
- 34- Edwards, C. : Ultrastructure of the carotid body in high altitude guinea pigs. J. Pathol, 137:131, 1972.

- 35- Feria-Velasco, A. : The ultrastructure of the normal  
and A. Gonzalez-Angulo human carotid body. II. The tissue  
elements surrounding the  
chemoreceptor unit. Bol. Estud. Med  
Biol, 125:291, Oct 1968
- 36- Garner, C., : Observations of the fine structure  
and A. Durcan of the carotid body. Anat Rec.  
130:691, 1958.
- 37- Gilfillan, R. S. : Surgical excision of the canine  
Cuthbertson, M. M. carotid bodies and denervation of  
Hansen, J. T., the aortic bodies, J. Surg. Res.  
and N. Pace 7:457, 1967.
- 38- Grimloy, P. H., : Fine structure of the carotid  
and G. G. Glenner body. J. Cell Biol. 31:43, 1966.
- 39- Grimley, P. H., : Ultrastructure of the human  
and G. G. Glenner carotid body. A perspective on the  
mode of chemoreception.  
Circulation, 37:648, 1968.
- 40- Guazzi, M., : Carotid body chemoreceptors:  
Macell, G. Physiological role in buffering  
and A. Zanchetti fall in blood pressure during sleep.  
Science. 153:206, 1966.

- 41- Hamberger, B.,  
Ritzan, M.  
and J. Wersall : Demonstration of catecholamines  
and 5-hydroxytryptamine in the  
human carotid body. J. Pharmacol.  
Exp. Ther. 152:197, 1961.
- 42- Hayashi, A. : Studies of the carotid body and  
carotid sinus fine structure of  
carotid body. J. Japon. Soc. Intern.  
Med. 55:84, 1966.
- 43- Heath, D.,  
Edwards, C.  
and P. Harris : Post mortem size and structure  
of the human carotid body.  
Thorax. 25: 129, 1970.
- 44- Hervonen, A.,  
and O. Korkala : Fine structure of the carotid body  
of the midterm human fetus. Z.  
Anat. Entwickl. Gesch.,  
138:135, 1972.
- 45- Höglund, R. : Ultrastructural study of the  
carotid body of horse and dog.  
Z. Zellforsch. 76:568, 1967.
- 46- I-Li Chen.,  
Yates, R. D.  
and D. Duncan. : Electron microscopic localization  
of biogenic amines in the carotid  
body. J. Cell Biol. 35:40, 1967.
- 47- I-Li Chen.,  
Yates, R. D.  
and D. Duncan : The effects of nerve stimulation  
or transection on the glomus  
cells of carotid body. J. Cell  
Biol. 39:240, 1968.

- 48-I-Li Chen.,  
Yates. R.D.  
and D. Duncan : The effects of reserpine and  
hypoxia on the amine-storing  
granules of the hamster  
carotid body. *J. Cell. Biol.*  
42:804, 1969.
- 49-Ishii K.,  
and T. Oosaki : Fine structure of the chemoreceptor  
cell in the amphibian carotid  
labyrinth. *J. Anat.* 104:263, 1969.
- 50-Knoche, H. : Electron microscopic contribution  
to the knowledge of the glomus  
caroticum (cat). *Z.  
Zellforsch. Mikrosk. Anat*  
112:494, 1971.
- 51- Kobayashi, S. : Fine structure of the carotid body  
of the dog *Arch. Histol.*  
30:95, 1968.
- 52- Lever, J. D.,  
and J. D. Boyd : Osmiophilic granules in the glomus  
cells of the rabbit carotid body.  
*Nature*, 179:1092, 1957.
- 53- Lever, J. D.,  
Lewis P. D.  
and J. D. Boyd : Observations on the fine structure  
and histochemistry of the carotid  
body in the cat and rabbit. *J.  
Anat* 93:478, 1959.
- 54- Mc. Closkey, D.,  
and R. W. Torrance : Autoregulation of the blood  
flow in the carotid body. *J.  
Physiol.* 179:47, 1965.

- 55- Milcu, S. M. : Ultrastructure of the carotid glomus in rabbits. *Stud. Cercet. Endocrinol.* 21:413, 1970.
- 56- Molyneux, G. S., and M. J. Scott : The cytology of the carotid body in normal and hypoxic states. *J. Anat.* 100:942, 1966.
- 57- Morrita, E., Chiochio, S. R., and J. H. Tranezzani : Four types of main cells in the carotid body of the cat. *J. Ultrastruc. Res.* 28:399, 1969.
- 58- Murillo-Ferrol, M. L. : The development of the carotid body in *Gallus domesticus*. A descriptive study. *Acta Anat* 68:102, 1967.
- 59- Niemi, M., and K. Ojala : Cytochemical demonstration of catecholamines in the human carotid body. *Nature.* 203:539, 1964.
- 60- Palkama, A. : Histochemistry and electron microscopy of the carotid body. *Ann. Med. Exp. Fenn.* 43:280, 1965.
- 61- Pryse-Devies, J., Dewson, I. M. P., and G. Westburg : Some morphologic, histochemical and chemical observations on chemodectomas and the normal carotid body including a study of the chromaffin reaction and possible ganglion cell elements. *Cancer.* 17:184, 1964.

- 62- Richardson, K. D. : Electron microscopic identification of autonomic nerve endings. Nature. 210:757, 1966.
- 63- Röss, L. L. : Cytological histochemical study of the carotid body of the cat. Anat. Rec. 129:433, 1957.
- 64- Ross, L. L. : Electron microscopic observation of the carotid body of the cat. J. Biophys. Biochem. Cytol. 6:253, 1959.
- 65- Rogers, D. C. : Development of rat carotid body, J. Anat. 99:89, 1965.
- 66- Schaffer, D. : Marginal ultrastructure of the carotid glomus of the cat. Arch. Forsh. 22:1558, 1972.
- 67- Serafini-  
Fracassini, A.,  
and D. Volpin : Some features of the vascularization of carotid body in the dog. Acta. Anat. 63:571, 1966.
- 67- Serafini Fracassini, A. Histochemical observations on the carotid body of the dog. Acta. Anat. 63:240, 1966.
- 69- Tramezzani, J. H.,  
Horita, I.  
and S. R. Chiochio : The carotid body as a neuroendocrine organ involved in control of erythropoiesis. Proc. Nat. Acad. Sci. 68:52, 1971.

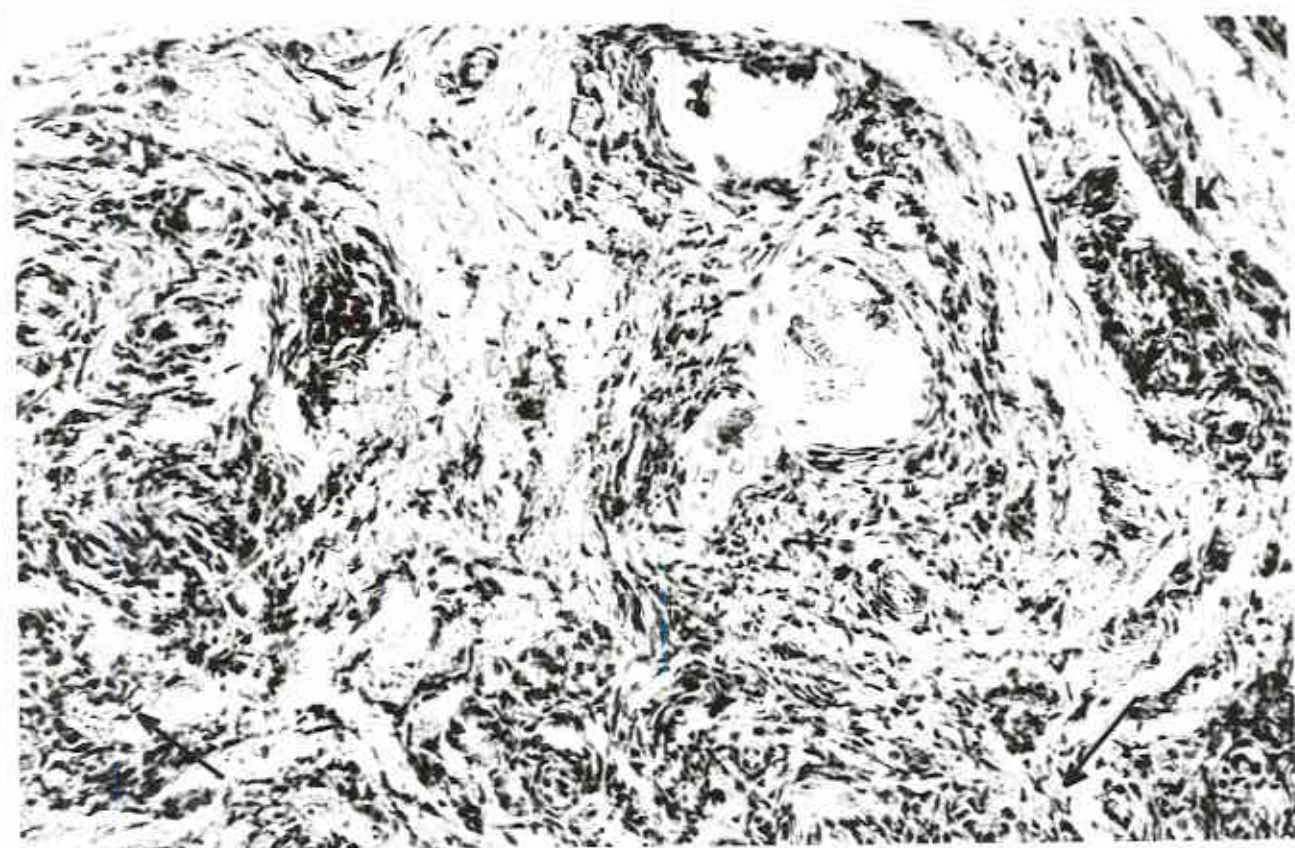
70-Zapata, R., A.  
Hess, E. L.  
Bliss, E. L.  
and C. Eyzaguirre

: Chemical, electron microscopic  
and physiological observations  
on the role of catecholamines  
in the carotid body. Brain Res.  
14:473, 1969.

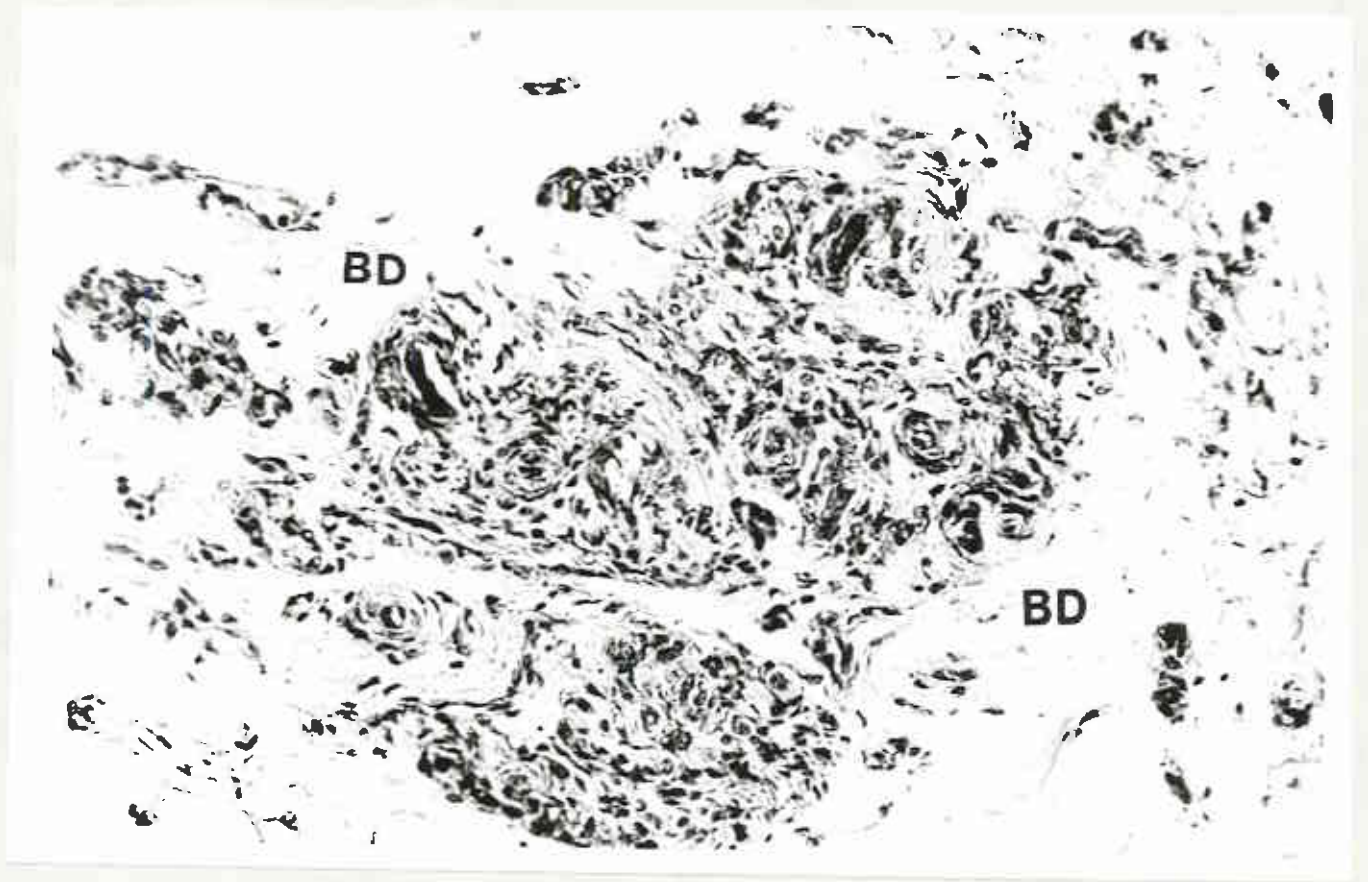


ŞEKİLLER ve AÇIKLAMALARI

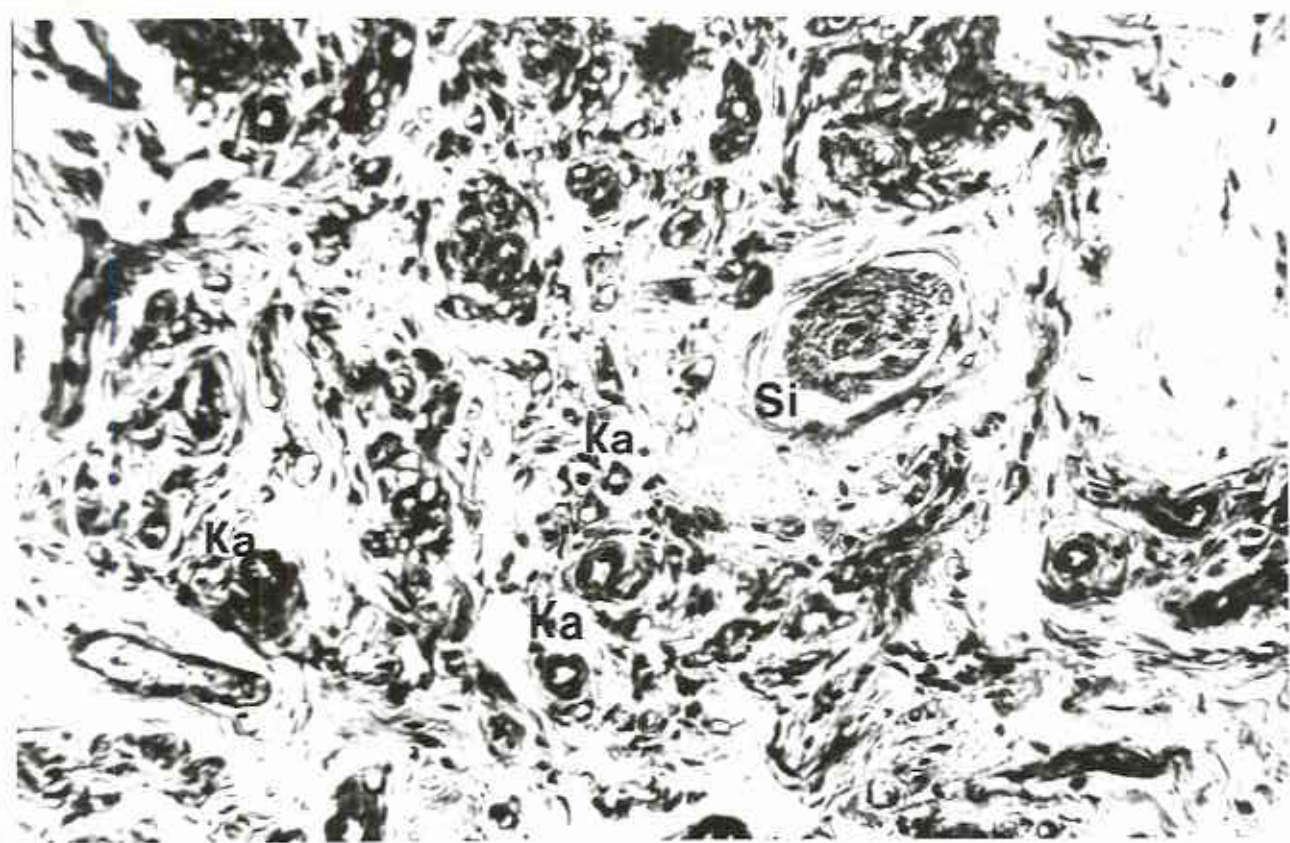
Sekil 1: Işık mikroskopunun küçük büyütmesinde, çevre bağ dokusu içinde karotid cismin yerleşme düzeni gözleniyor ( oklar ) .  
Cisim ince bir kapsülle çevrelenmiştir ( K ).H.E.X80.



Şekil 2: Karotid cismin çevreden belirli bir kapsül bağ dokusuyla ayrılmamış olduğu dikkati çekiyor. BD; bağ dokusu.  
H. E. X 80.



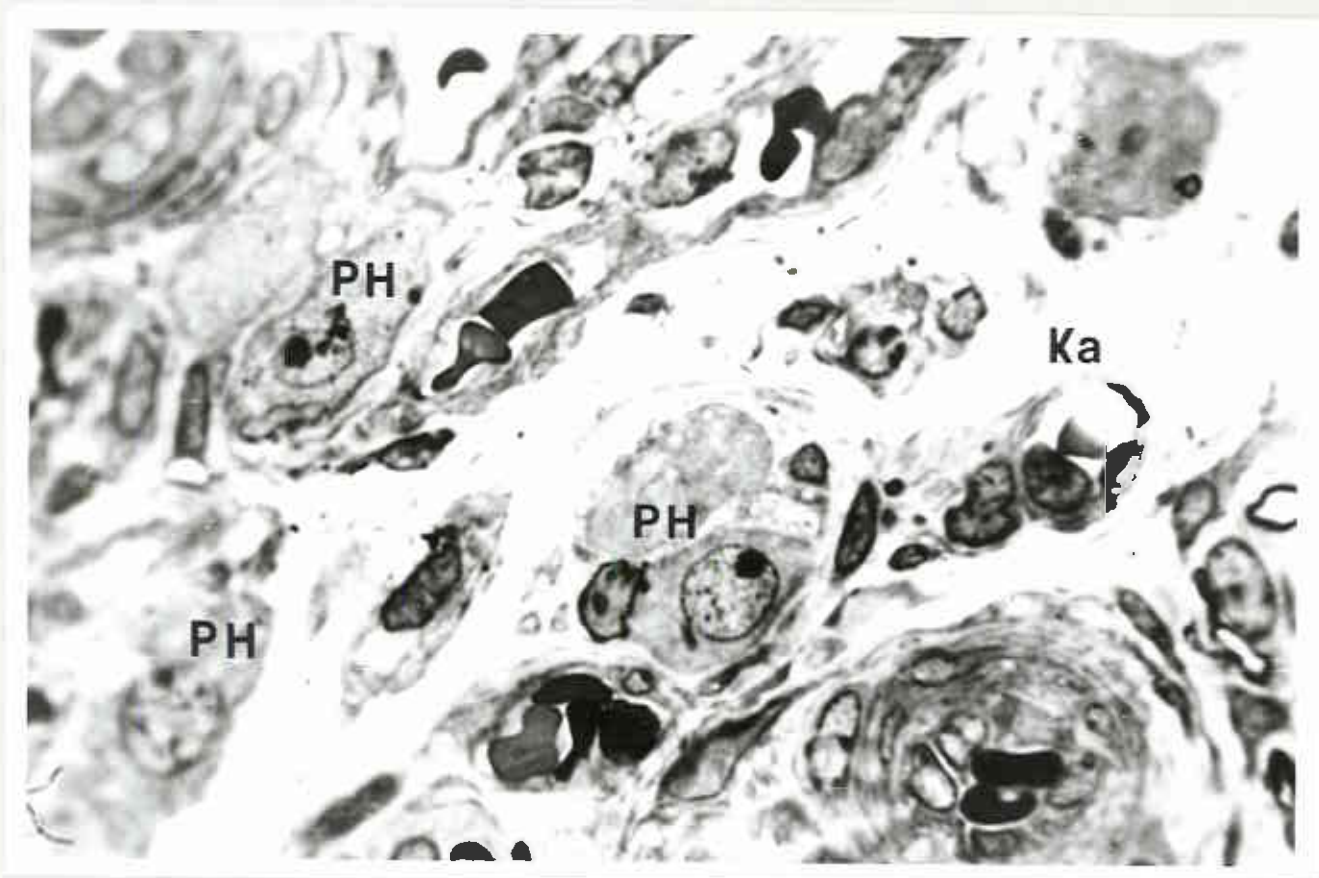
Şekil 3 : Karotid cismin içinde çok sayıda damar ve sinirlerin kesit-  
lerinin yer aldığı gözleniyor. Ka; kapiller, Si; sinirler,  
Giemsa X 80.



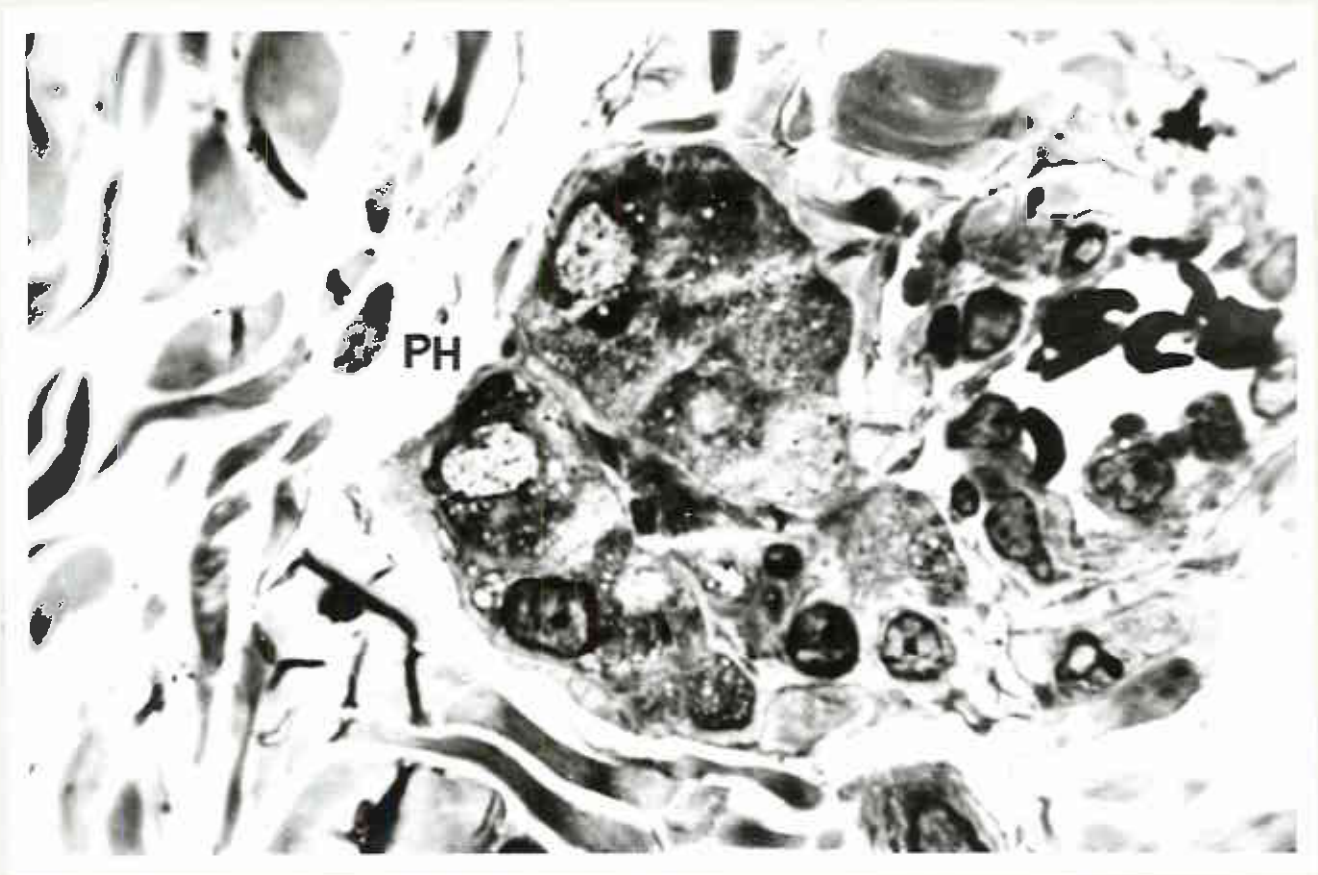


Şekil 4 : Karotid cisim parankima hücrelerinin ( PH ), kapiller damarlarla ( Ka ) olan yakın ilişkisi ışık mikroskopunun ileri büyütmesiyle gözleniyor. Kalın kesit, toluidin mavisi X 500.

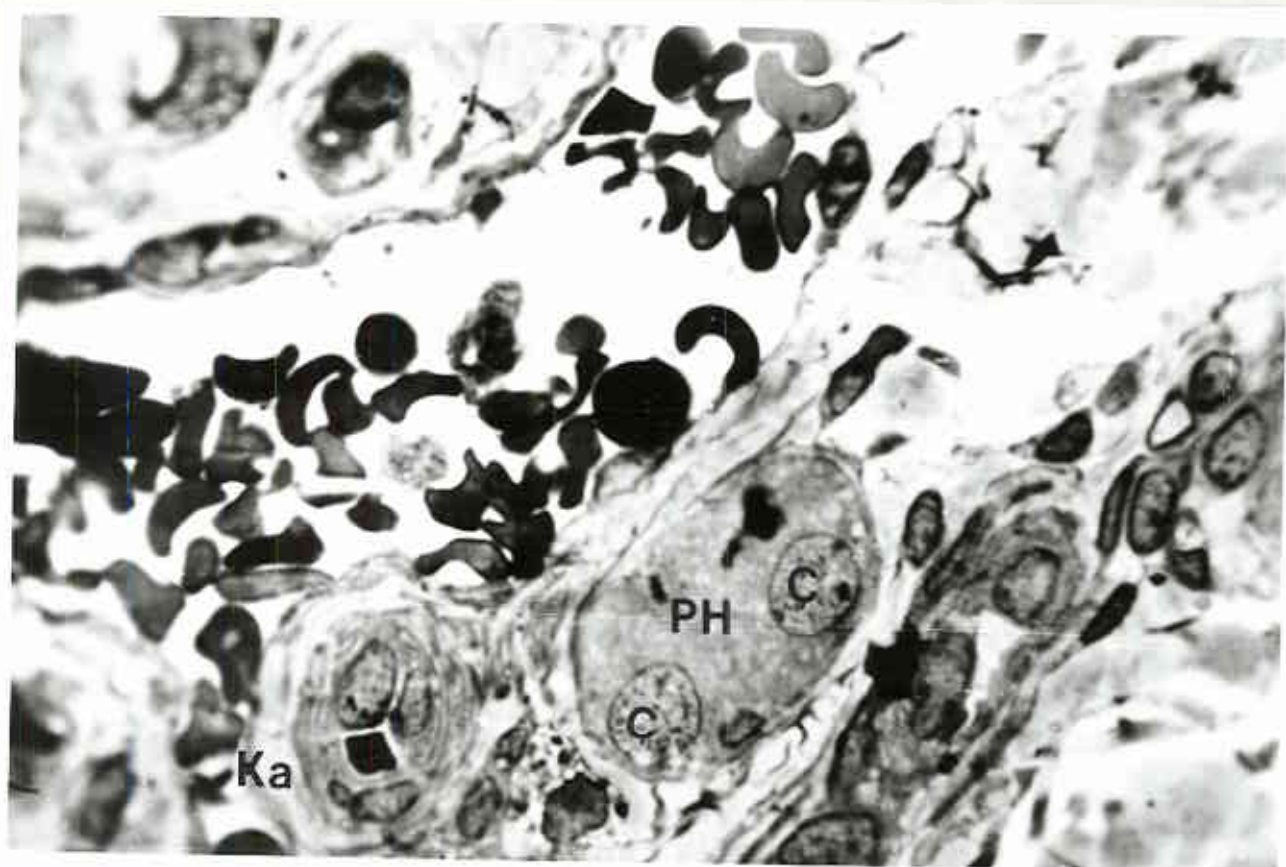




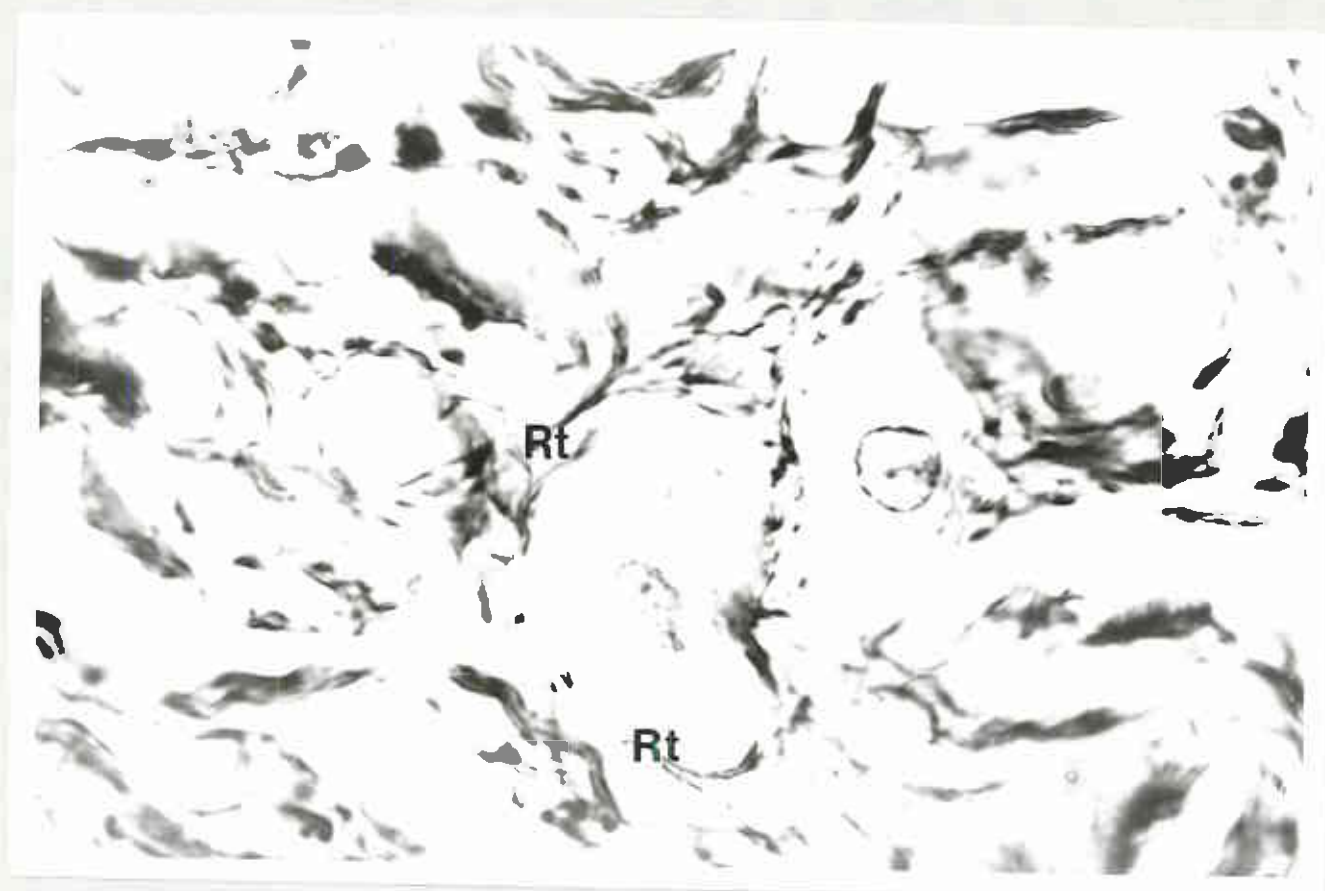
Şekil 5 : Bir araya gelerek yumak biçimi oluşturmuş karotid cisim parankima hücreleri ( PH ) topluluğu gözleniyor. Kalın kesit, toluidin mavisi X 500.



Şekil 6 : Parankima hücrelerinin biçim ve damarlara karşı yerleşme durumu görülüyor. PH; parankima hücresi, Ka; kapiller, Ç; parankima hücresinin çekirdeği. Kalın kesit, toluidin mavisi X 500.

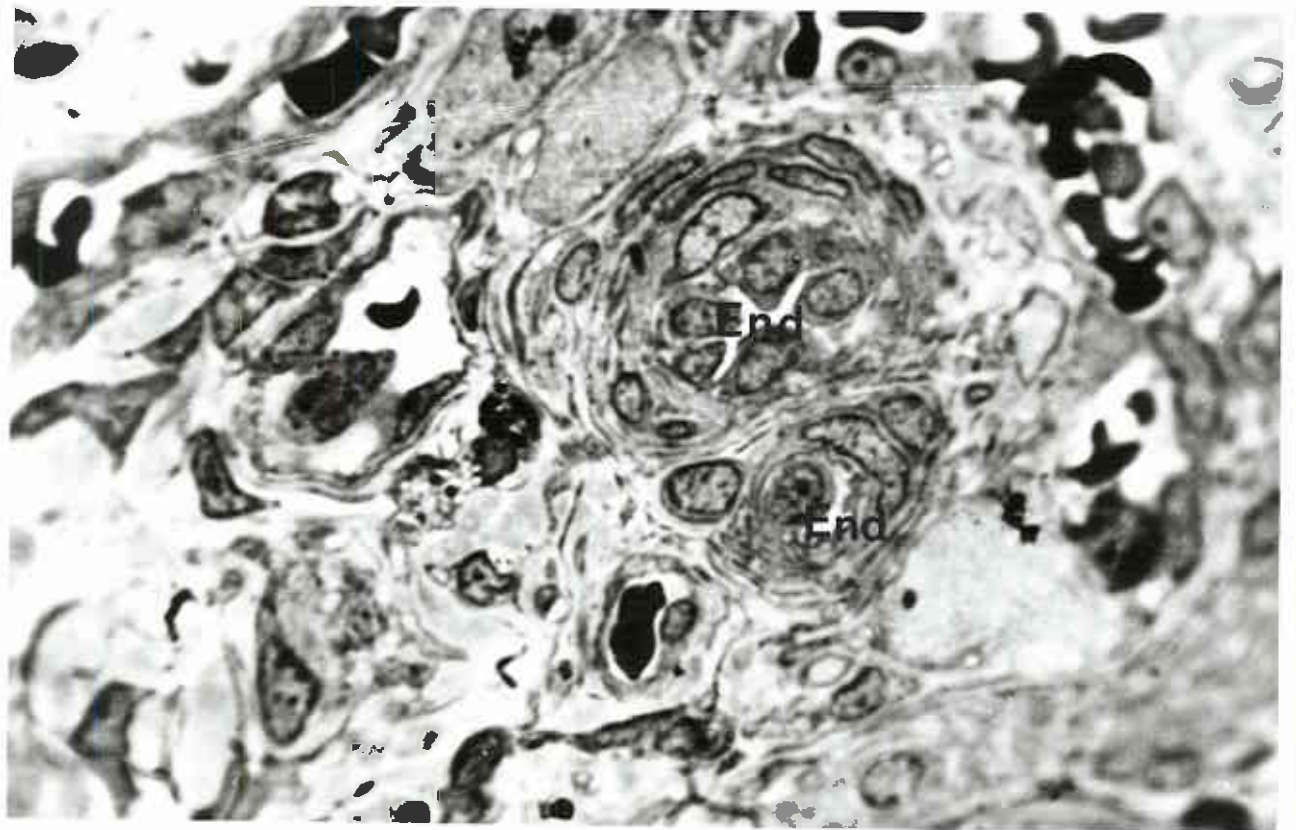


Şekil 7 : Karotid cisim parankima hücrelerinin çevrelendiği  
retikülüm telleri dikkati çekiyor. R<sub>1</sub> retikülüm tel-  
leri .Gümüşleme X 500.

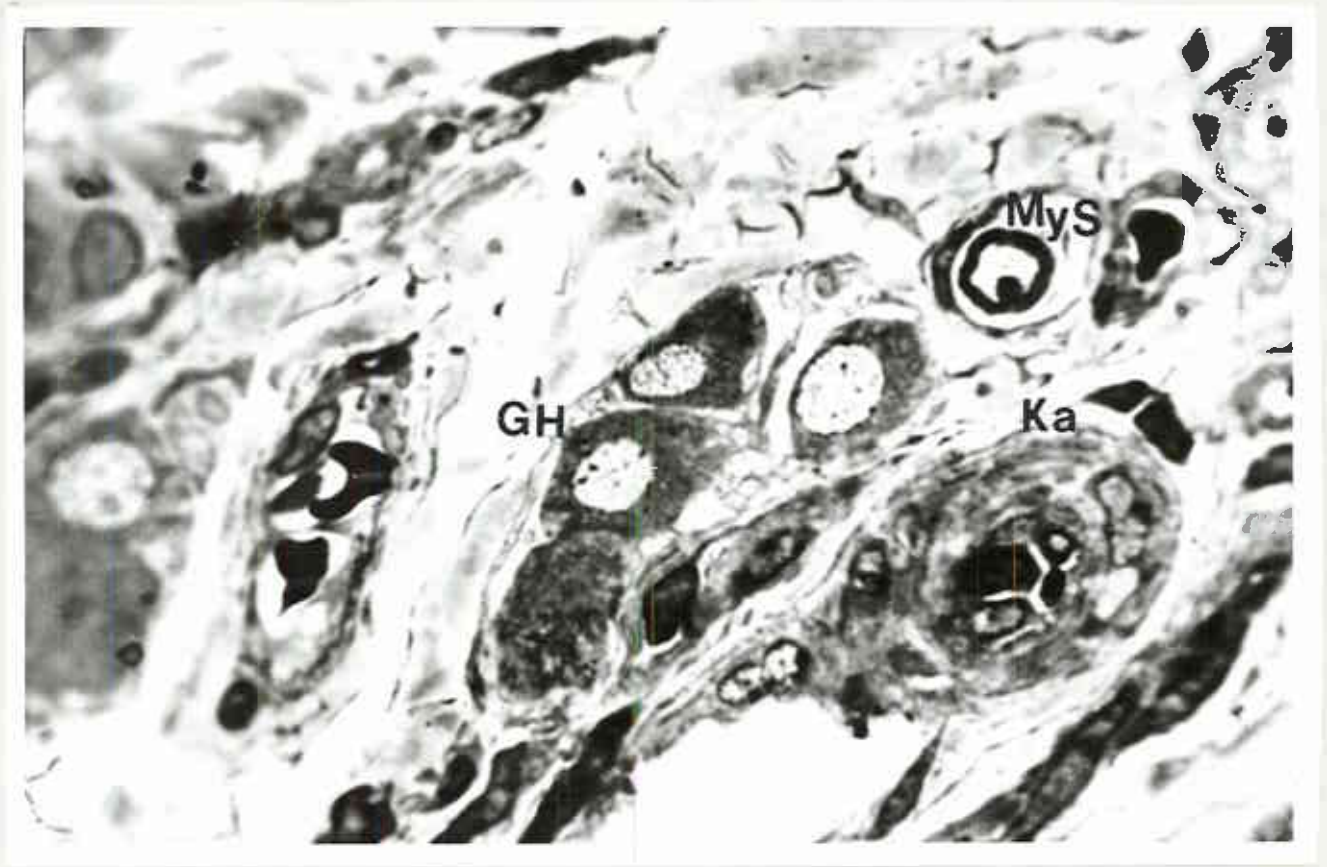


Şekil 8 : Karotid cisim içindeki damar duvarlarını çevreleyen  
endotel hücrelerinin ( End ) biçimlenmeleri görülüyor.  
Kalın kesit, toluidin mavisi X 500.





Şekil 9 : Karotid cisimde yer alan damarlarla ( Ka ), gangliyon hücreleri ( GH ) ve miyelinli sinir ( MyS ) ilişkileri gözleniyor. Kalın kesit, toluidin mavisi X 500.



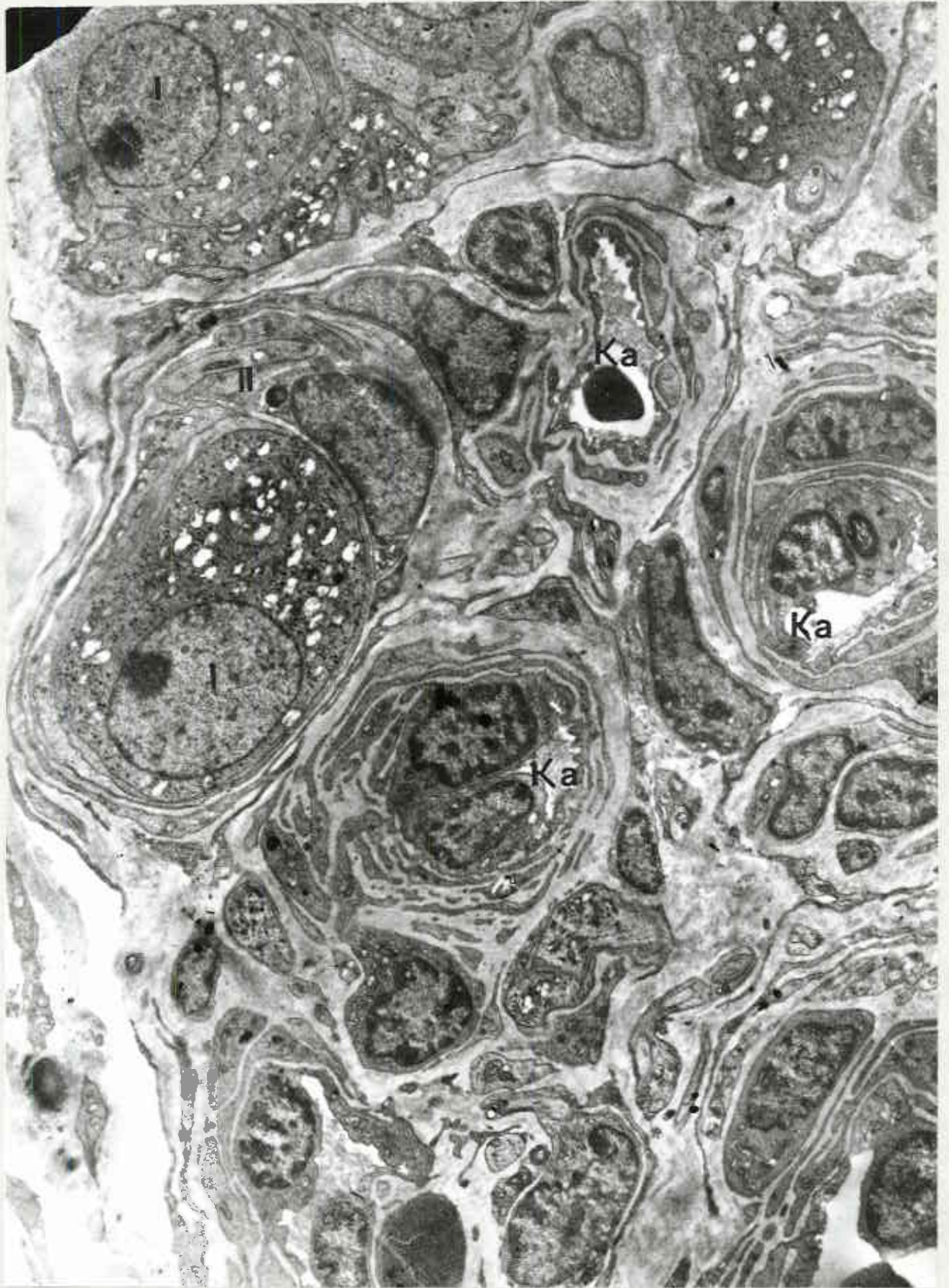
Şekil 10 : Karotid cisim içinde tip I parankima hücreleri ( I )

topluluğu gözleniyor. Tip I hücrelerinin sitoplazmalarında osmiyofil ( Os ) granüller özellikle belirgindir. Uranil asetat-kurşun sitrat X 7425.



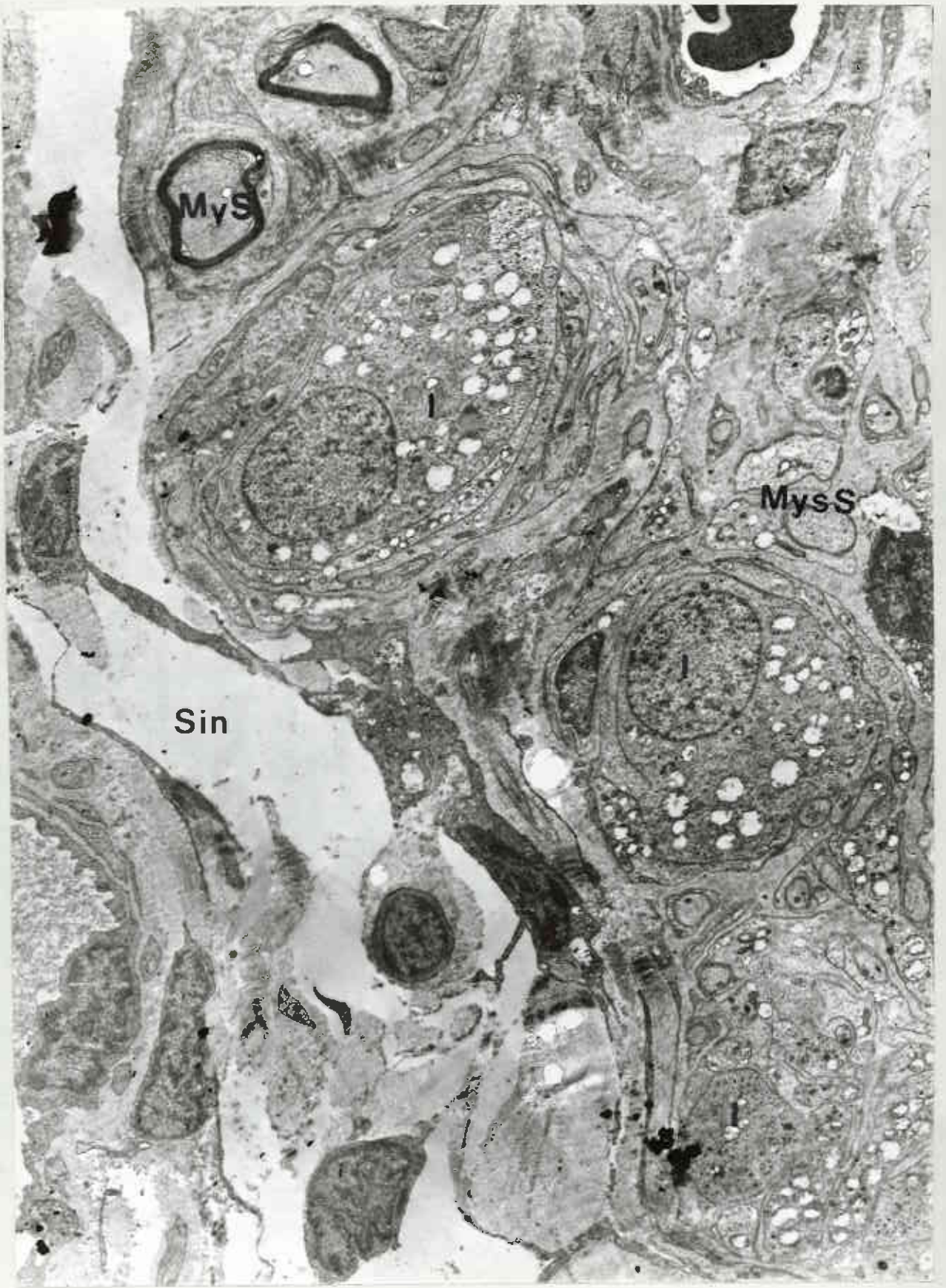


Şekil II : Tip II hücreleri ( II ) tarafından sarılmış tip I hücreleri  
( I ) dikkati çekiyor. Ka; kapiller. Uranil asetat-  
kurşun sitrat X 6600.



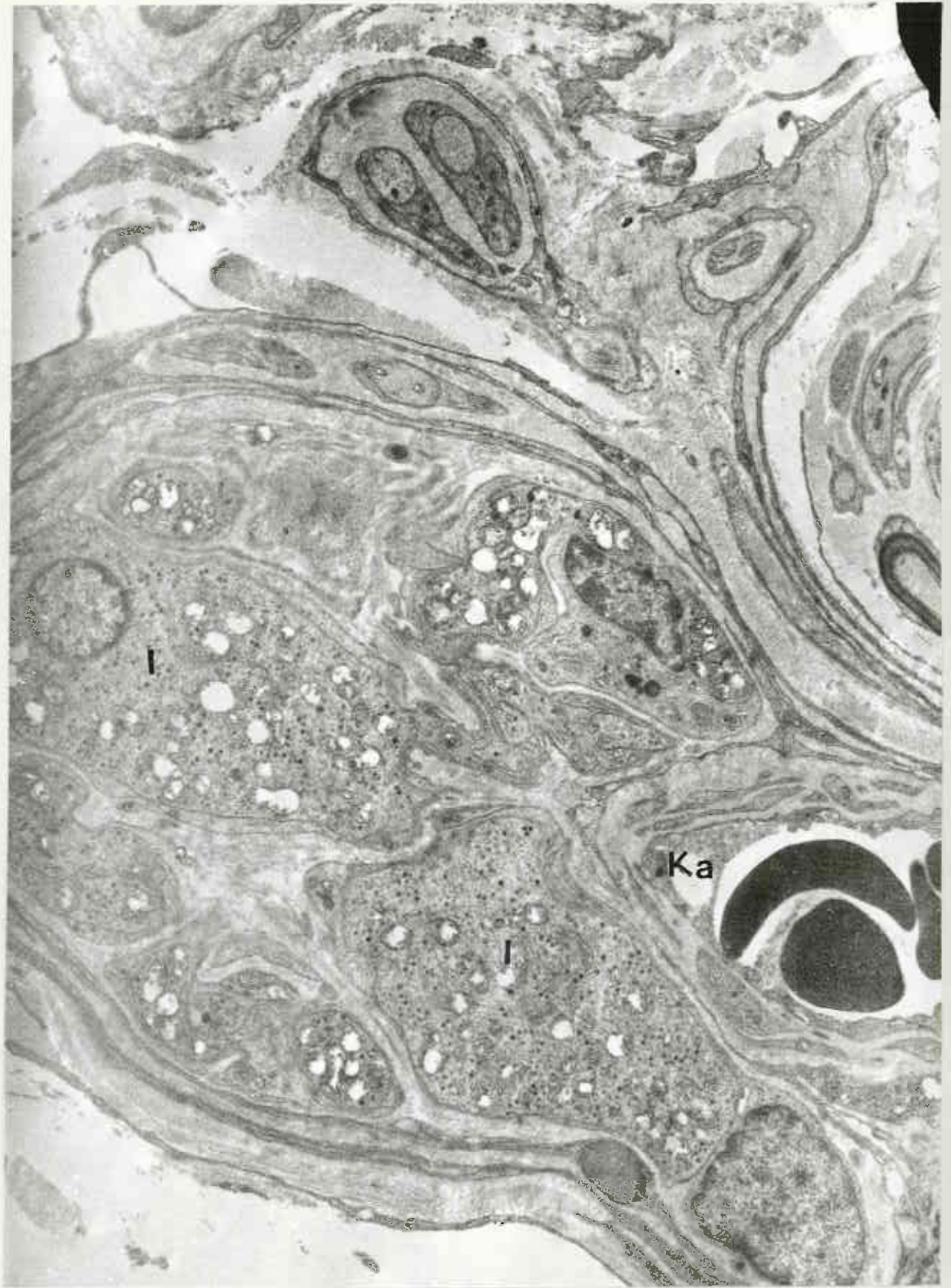
Şekil 12 : Tek veya ikişerli gruplar halinde bulunan parankima hücrelerinin miyelinli (Mys), miyelinsiz (MysS) sınırlar ve sinüzoid ( Sin ) duvarıyla komşulukları görülüyor.  
Uranil asetat-kurşun sitrat X 6600.





Şekil 13 : Bağ dokusu elemanlarıyla çevrelenmiş tip I hücreleri ( I ) topluluğu ve yakın ilişkide bulunduğu kapiller ( Ka ) gözleniyor. Uranil asetat-kurşun sitrat X 6600.

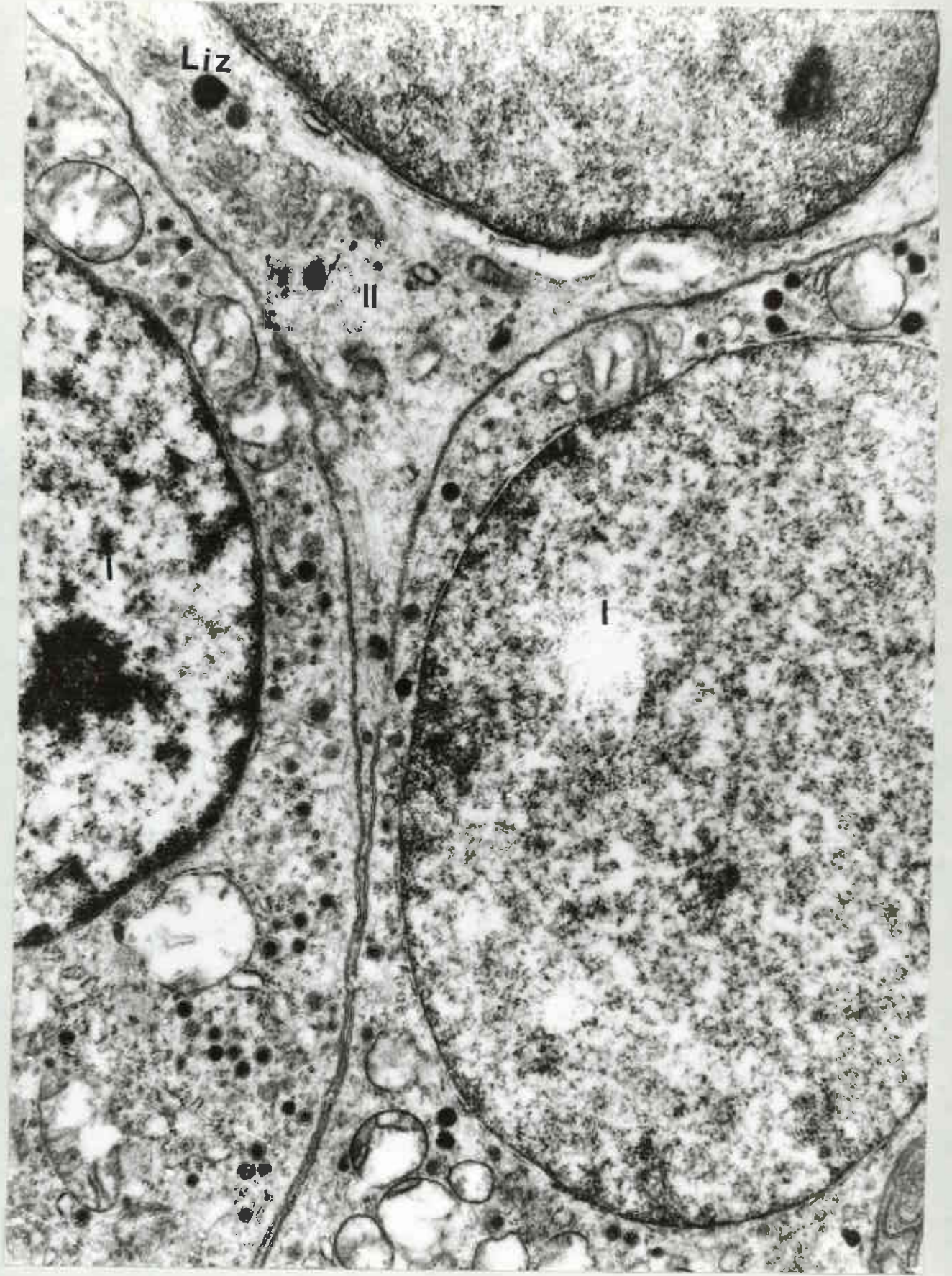




Şekil 14 : Zarları aracılığıyla çok yakın komşuluk gösteren iki tip

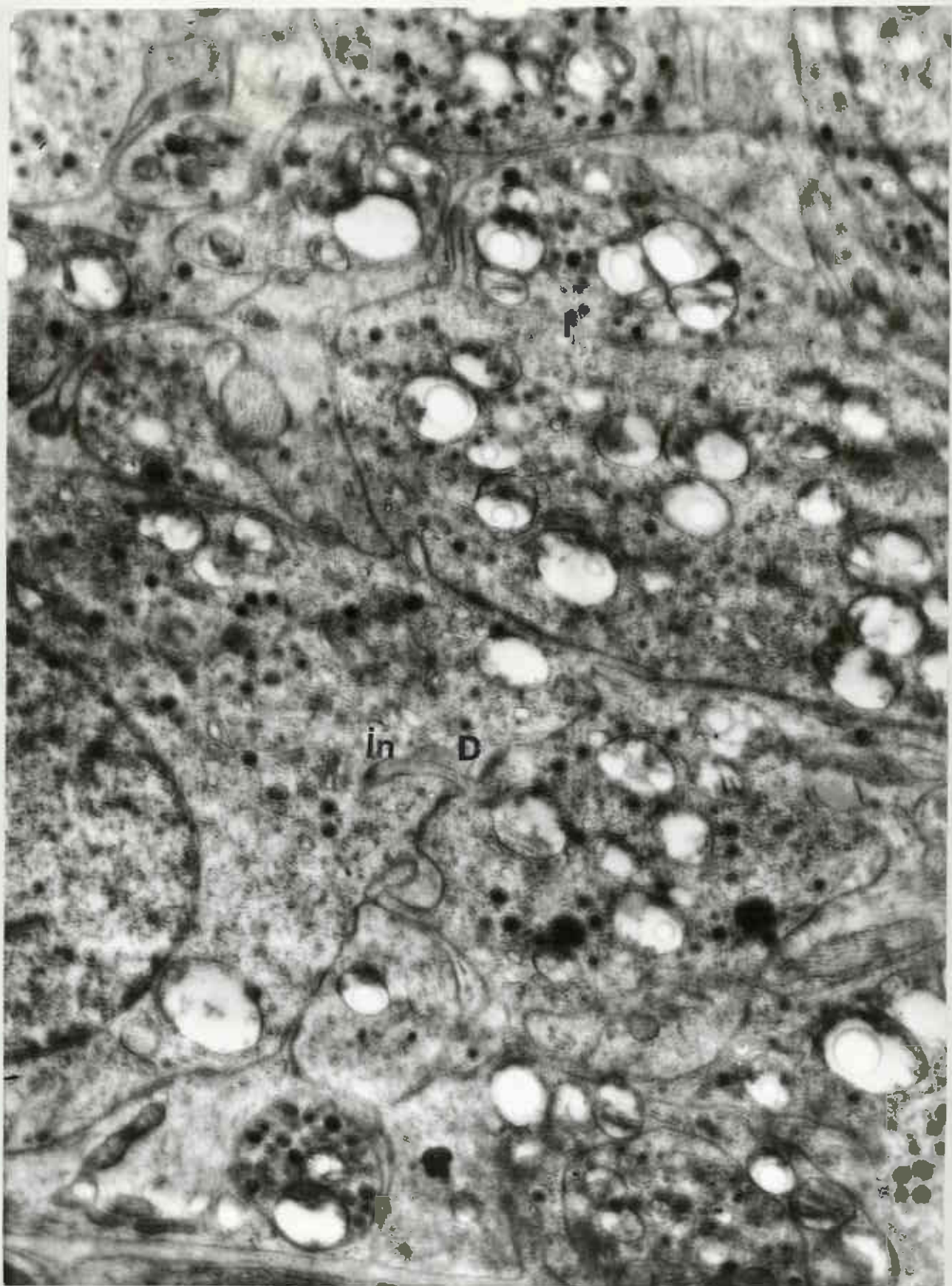
I hücrenin ( I ) arasında tip II hücresi ( II ) yer almaktadır. Tip II hücrenin sitoplazmasında lizozoma ( Liz ) benzeyen yoğun oluşumlar bulunuyor. ■ranil asetat-kurşun sitrat X 24 000.





Şekil 15: Sıkıca bir araya gelmiş tip I hücrelerinin ( I ) karşılıklı zarları boyunca interdigitasyonlar ( İn ) ve desmozomlar ( D ) bulunmaktadır. Uranil asetat-kurşun sitrat X 24 000.



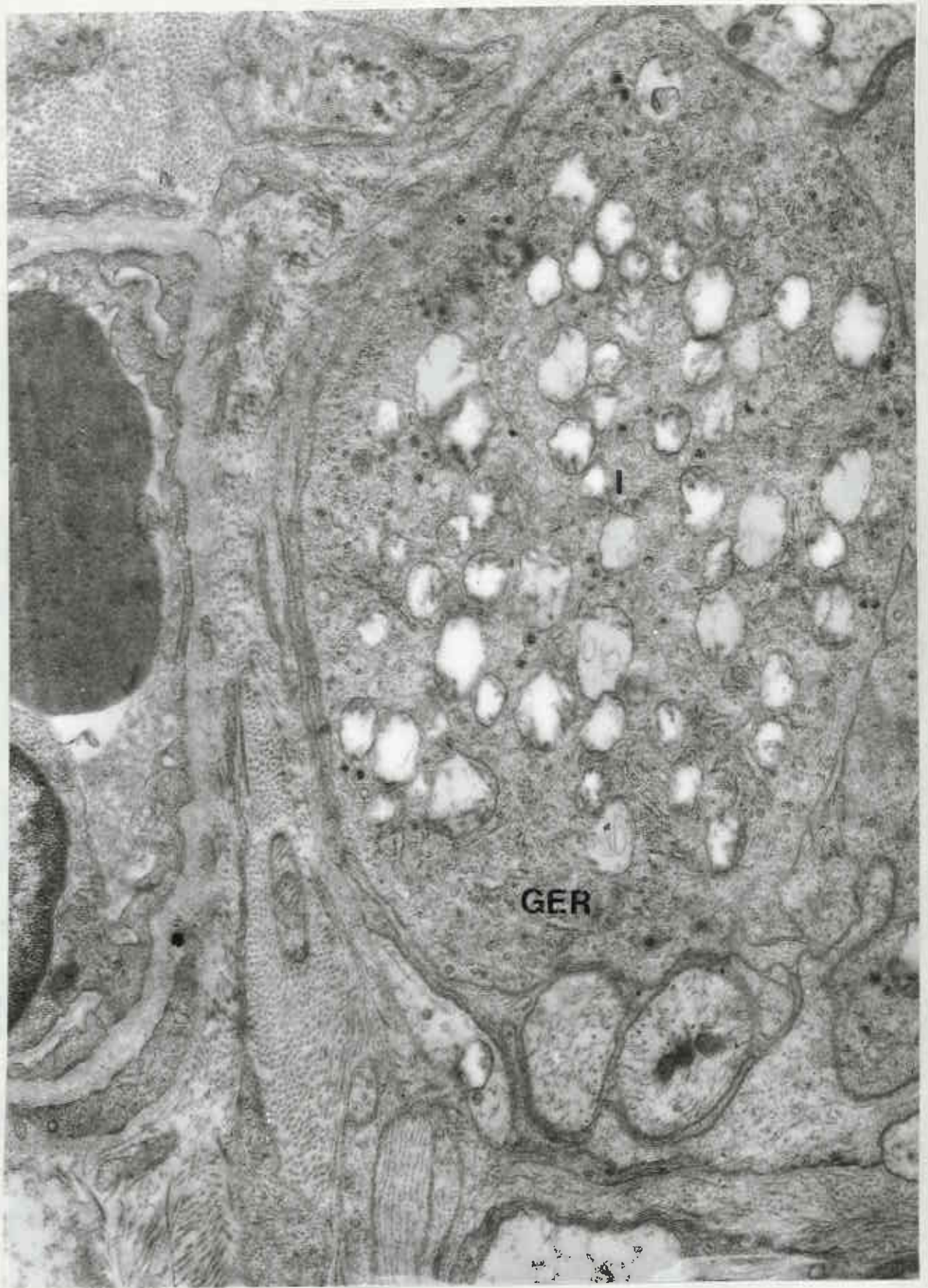


Şekil 16 : Tip II hücrenin ( II ) sitoplazmasıyla çok yakın ilişkili olarak miyelinsiz sinir aksonu ( MysS ) kesiti dikkati çekiyor. I : tip I hücresi. Uranil asetat -kurşun sitrat X 24 000.





Şekil 17 : Tip I hücrenin ( I ) sitoplazması içinde iyi gelişmiş granüllü endoplazma retikulumu sarnıçlarının ( GER) yer aldıkları görülüyor. Uranil asetat-kurşun sitrat X 24 000.



Şekil 18 : Tip I hücreninin ( I ) sitoplazma iç yapısı gözleniyor.

Çekirdek zarının hemen içinde yoğun bir heterokromatin bandı ( HB ) göze çarpmaktadır. Uranil asetat-kurşun sitrat X 24 000.





Şekil 19 : Tip I hücrenin ( I ) sitoplazma iç yapısının ayrıntıları  
gözleniyor. Os: Osmiyofil granüller, Li: lipit granülleri,  
M: genişlemiş mitokondriyonlar. Uranil asetat-kurşun  
sitrat X 24 000.



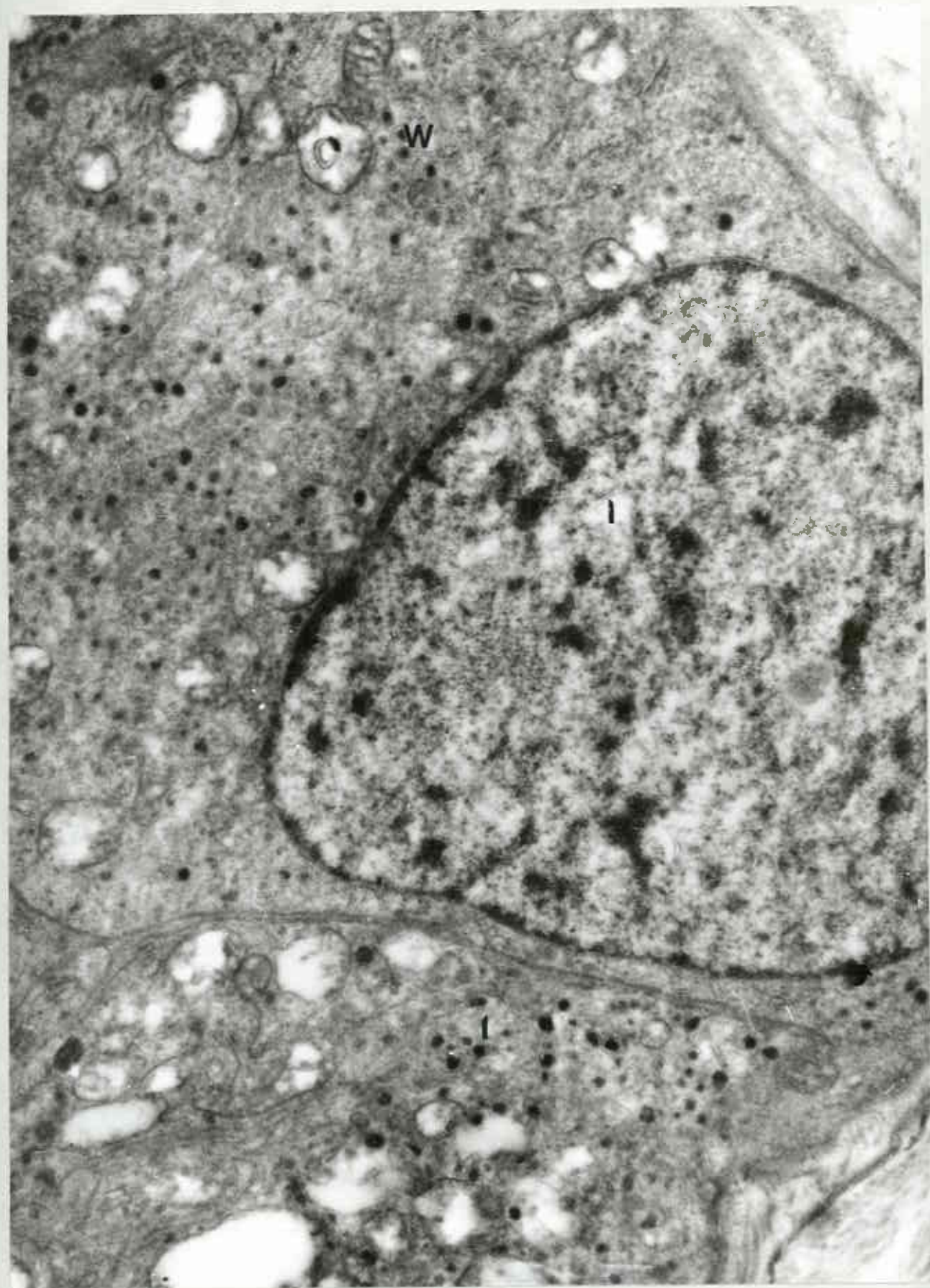


Şekil 20 : Mikrografın üst yarımını kaplayan tip I hücresinin ( I ) sitoplazması içindeki mitokondriyonlarda ( M ) şişme ve ~~kriz~~ silinmesi belirgin olarak gözleniyor. Sin : Sinüzoid, MysS: miyelinsiz sinir aksonu . Uranil asetat-kurşum sitrat X 24 000.





Şekil 21 : Birbirine çok yakın komşulukta yerleşmiş iki tip I hücre-  
sinin ( I ) sitoplazmasında yer alan mitokondriyonların  
( M ) bir tanesi dışında tümünde şişme ve **kristal süb-**  
mesi dikkati çekiyor. Uranil asetat-kurşun sitrat X 24 000.

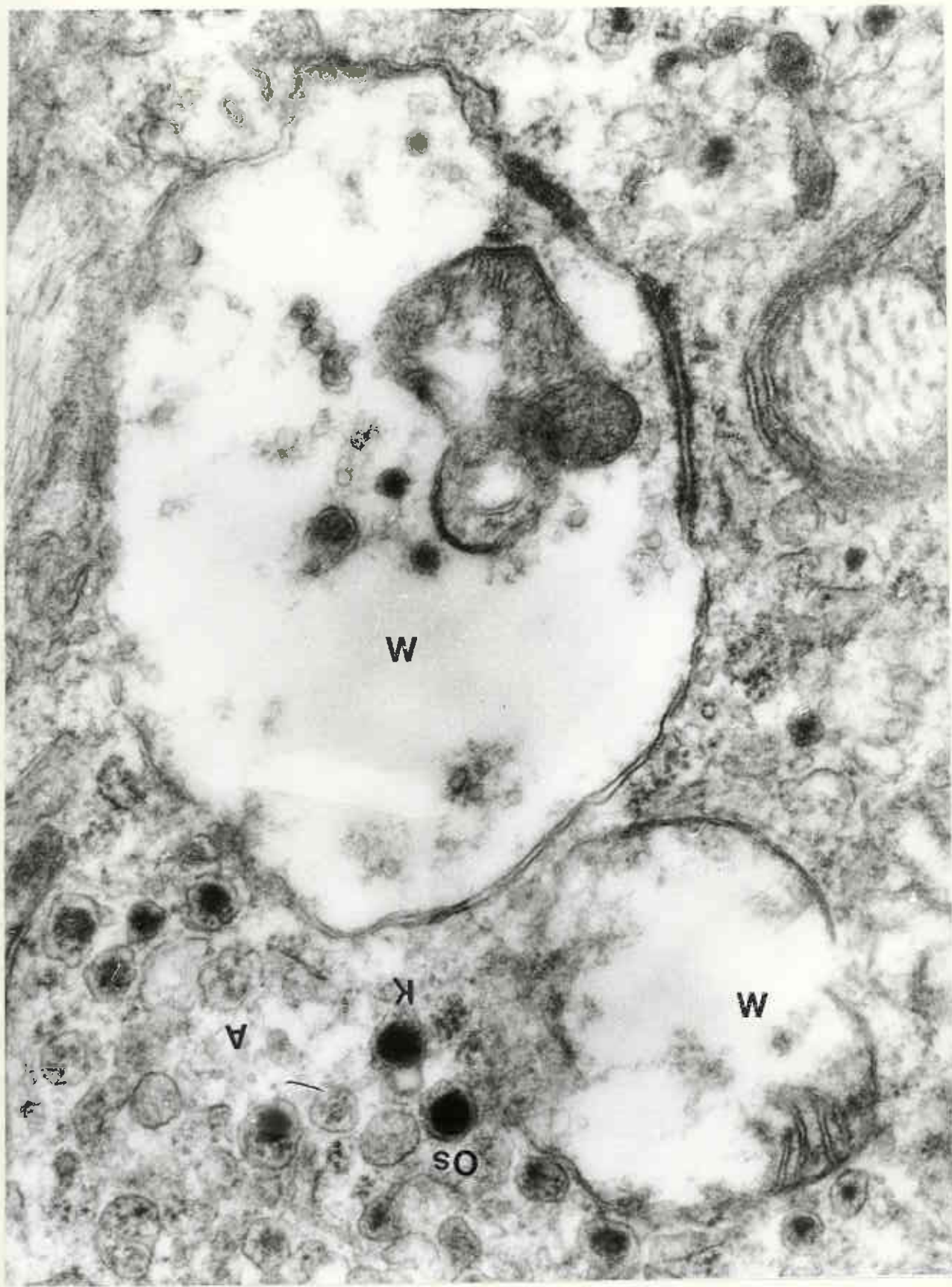




Şekil 22 : Tip I hücrenin sitoplazmasını dolduran çok sayıdaki osmiyofil ( Os ) salgı granülleri göze çarpıyor. Hücre dışına atılmış iki granülün ( oklar ) varlığı dikkati çekiyor. Uranil asetat-kurşun sitrat X 24 000.

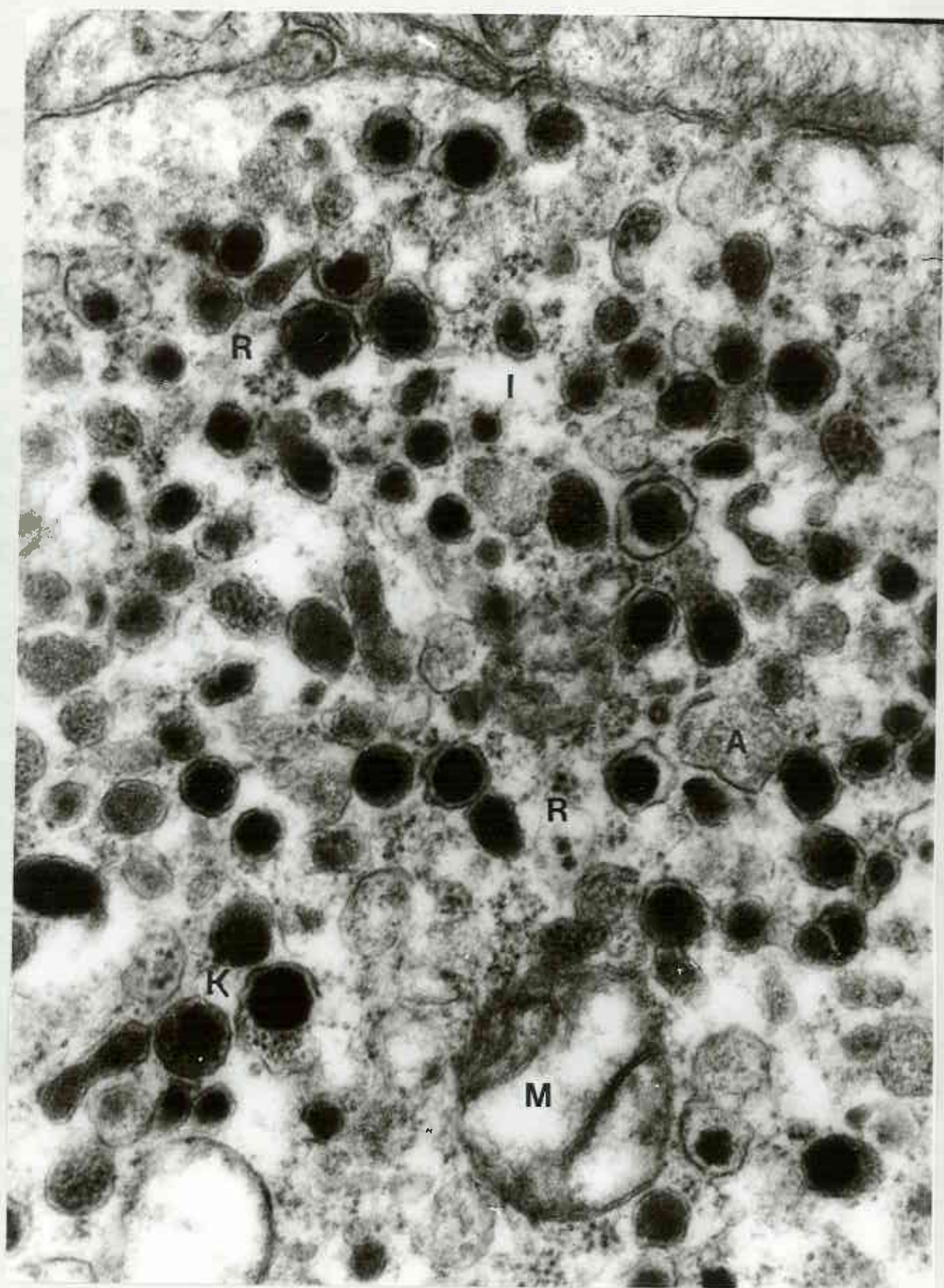


Şekil 23 : İleri elektron mikroskopu büyütmesinde osmiyofil ( Os ) salgı granüllerinin iç ayrıntıları görülüyor. Bazı granüllerin içi yoğun, ötekilerinin açık renkte oldukları özellikle dikkati çekiyor. Orta bölümde şişme yüzünden genişleyip kistik görünüm almış iki mitokondriyon ( M ) seçiliyor. A: açık granül, K : koyu granül. Uranil asetat-kurşun sitrat X 72 000.

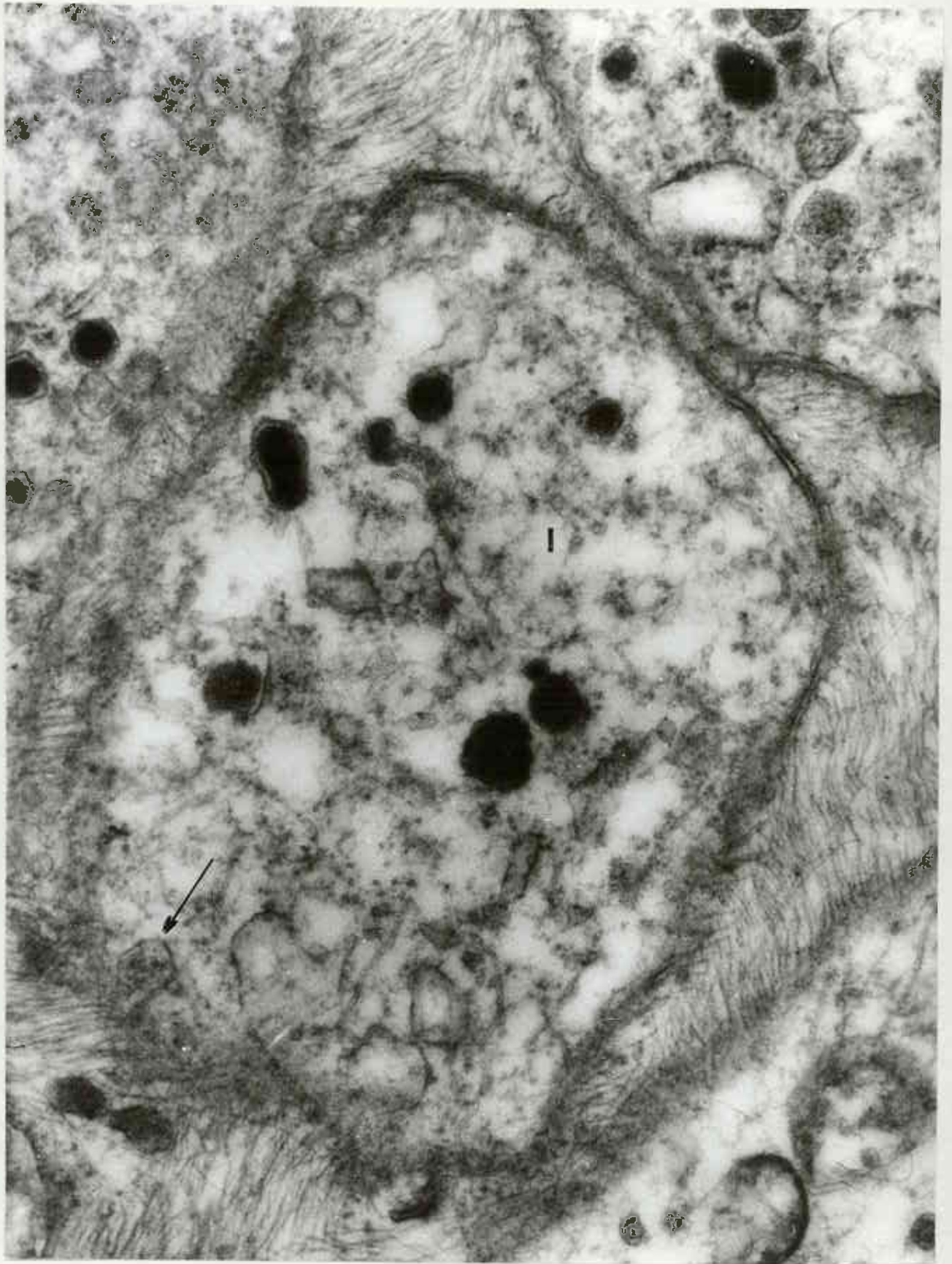


Şekil 24 : Tip I hücresi ( I ) sitoplazması içinde yer alan farklı iç yoğunlukta salgı granülleri dikkati çekiyor. A; açık granül, K; koyu granül, R ; ribozom toplulukları, M; mitokondriyon.  
Uranil asetat-kurşun sitrat X 72 000.



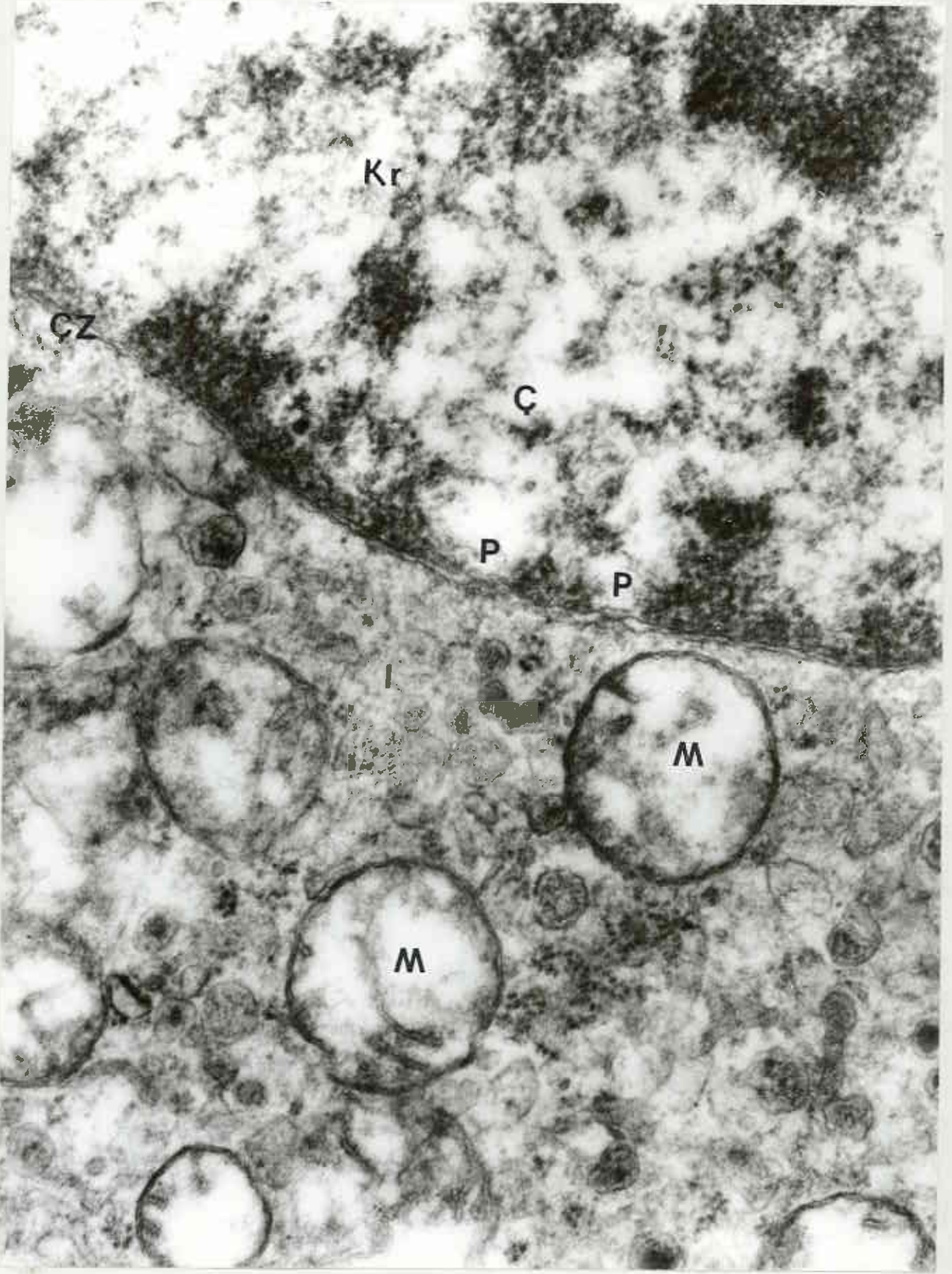


Şekil 25 : İleri elektron mikroskopu büyütmesinde tip I hücrenin  
( I ) sitoplazmasının içindeki salgı granüllerinin iç mater-  
yelinin hücre zarından dışarı verilışı gözleniyor ( oklar ).  
Uranil asetat- kurşun sitrat X 72 000.





Şekil 26 : İleri elektron mikroskobu büyütmesinde tip I hücrenin ( I ) sitoplazma iç ayrıntıları gözleniyor. Çekirdek ( Ç ) iç yapısında kromatin ( Kr ) dağılımı iyi ~~beliriyor~~. Çekirdek zarı ( ÇZ ) boyunca poruslar ( P ) dikkati çekiyor. M: mitokondriyon, R: ribozom toplulukları. Uranil asetat-kurşun sitrat X 72 000.



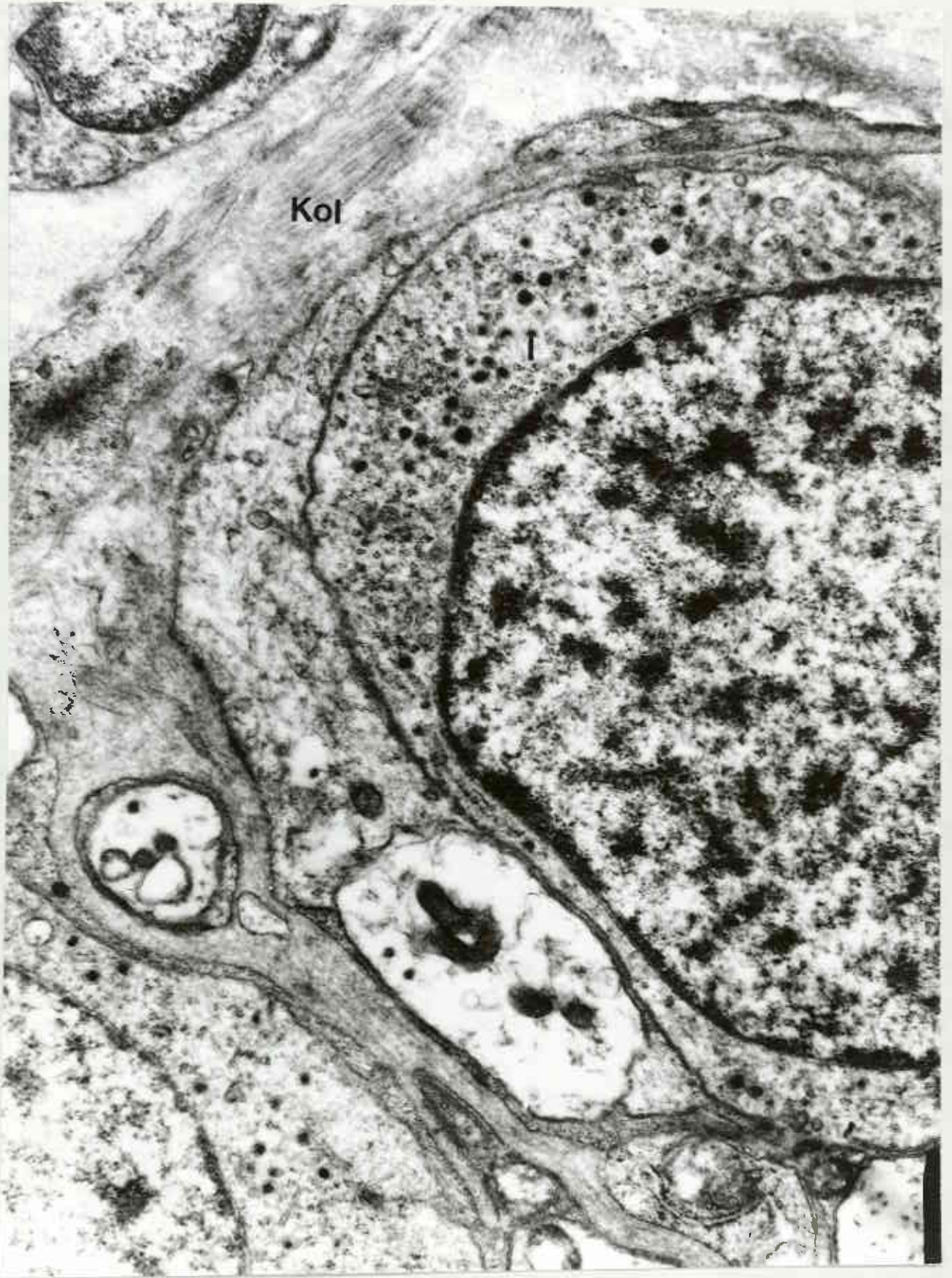
Şekil 27 : Karotid cisim parankimasiyla çevre bağ dokusu ( BD )  
ilişkileri görülüyor I : tip I hücresi . Uranil asetat-  
kurşun sitrat X 6600.





Şekil 28 : Tip I hücrelerinin ( I ) çevresinde yer alan bağ dokusu içinde kollagen fibriller ( Kol ) özellikle belirgindir. Uranil asetat-kurşun sitrat X 24 000.

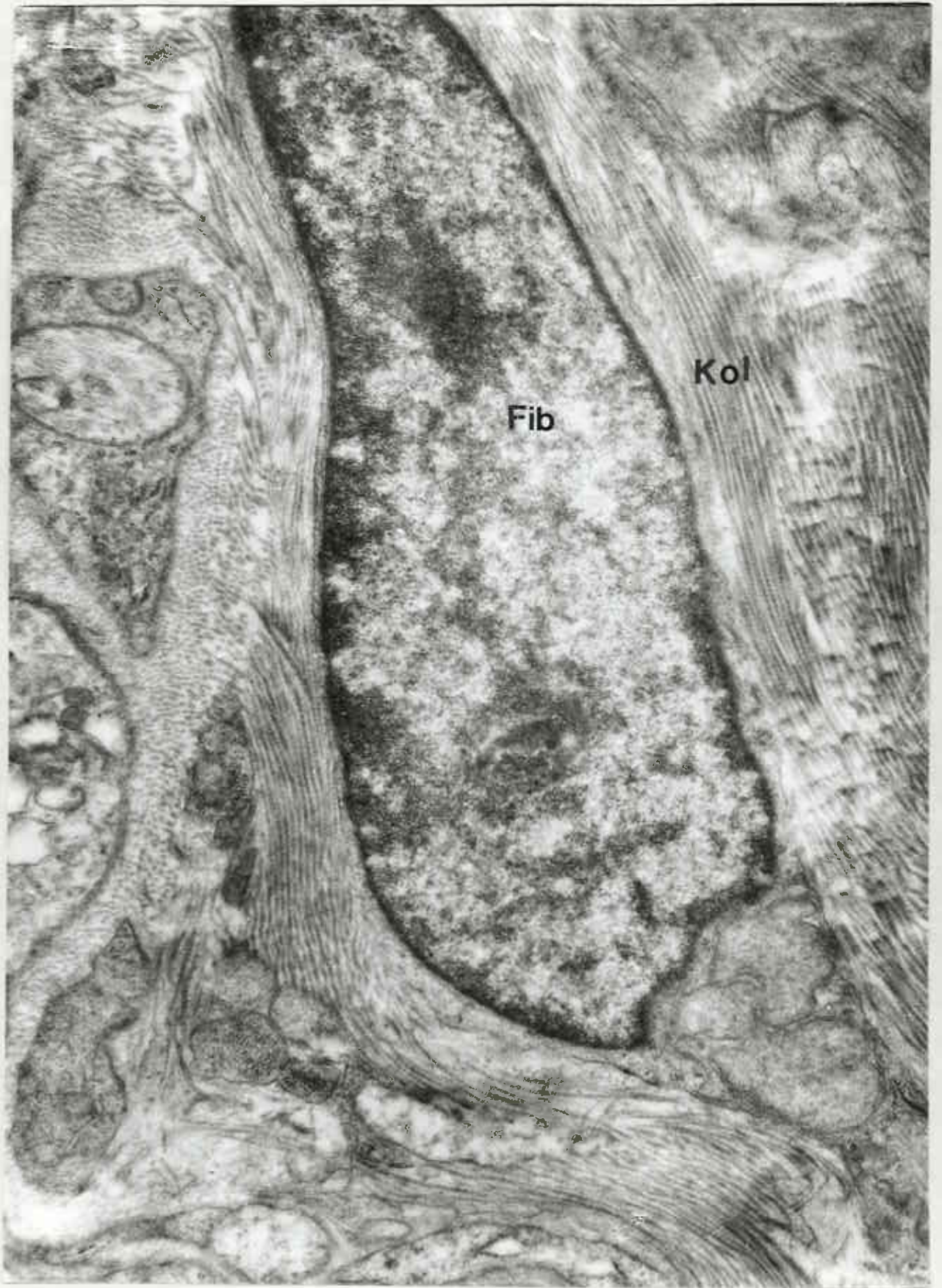




X

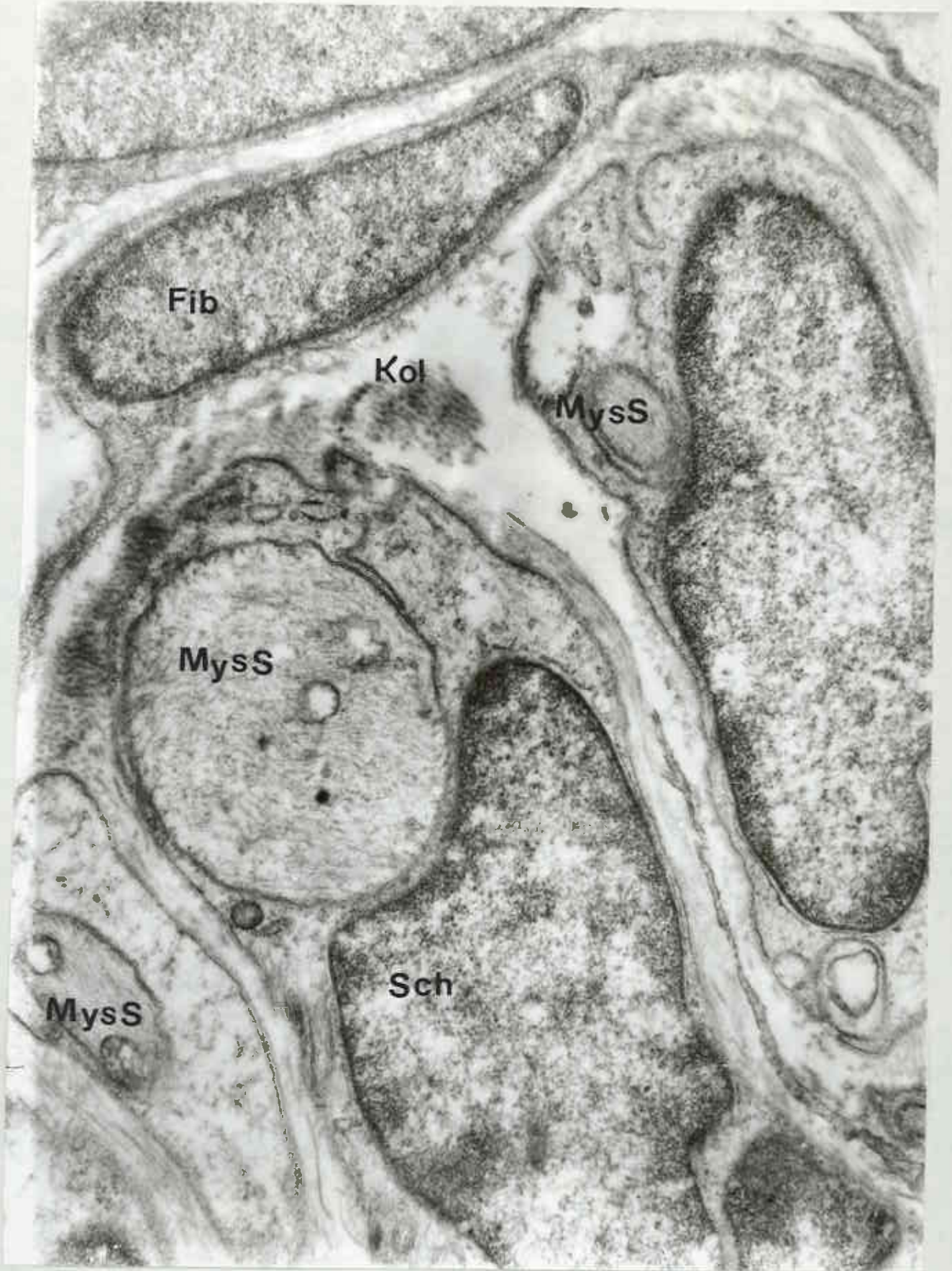
Şekil 29 : Karotid cisim strömasını oluşturan bağ dokusu hücrelerinden fibroblast ( Fib ) ve onunla ilişkili kollagen fibril ( Kol ) demetleri görülüyor .Uranil asetat-kurşun sitrat X 24 000.





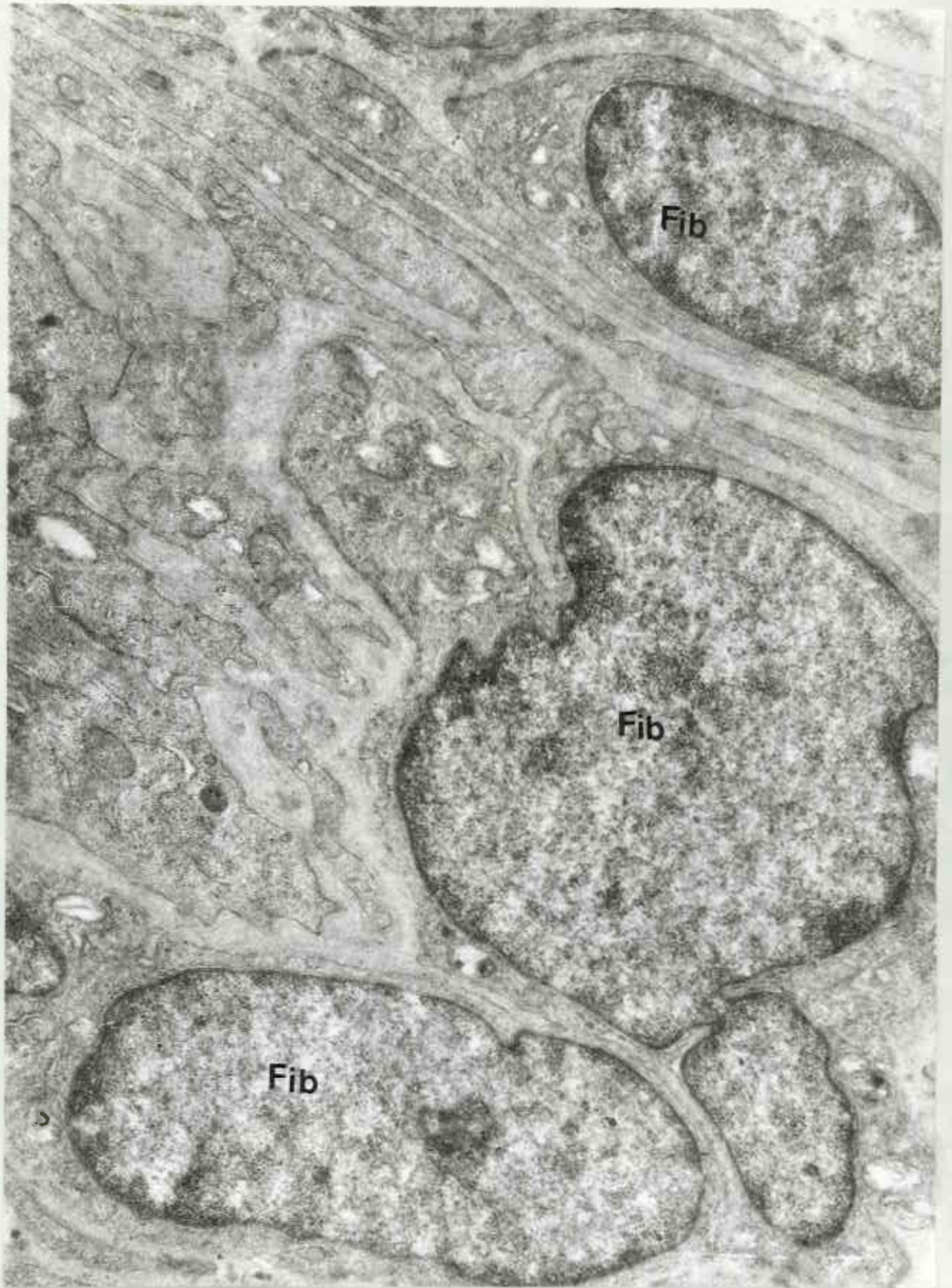
Şekil 30 : Karotid cisim stromasını oluşturan bağ dokusu içinde yerleşmiş miyelinsiz aksonların ( Mys S ) kesitleri gözleniyor.  
Sch; Schwann hücresi, Kol; kollagen fibril demetleri, Fib; fibroblast. Uranil asetat-kurşun sitrat X 24 000.





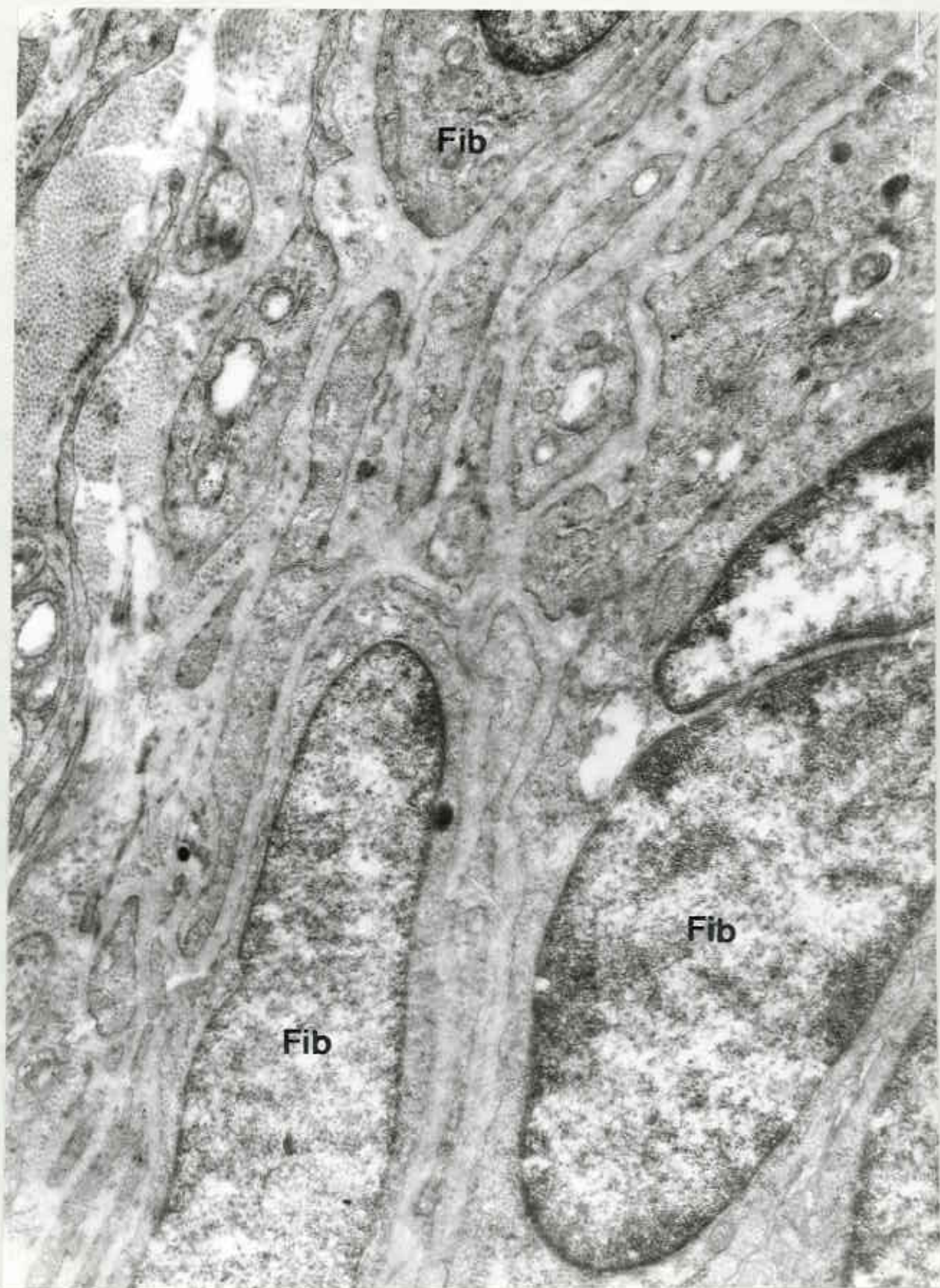
Şekil 31 : Karotid cisim stromasını oluşturan bağ dokusu içinde'di  
fibroblastlar ( Fib ) gözleniyor. Uranil asetat- kurşun  
sitrat X 24 000.





Şekil 32 : ~~Stroma~~ bağ dokusu içindeki fibroblast ( Fib ) topluluğu  
gözleniyor. Uranil asetat- kurşun sitrat X 24 000.

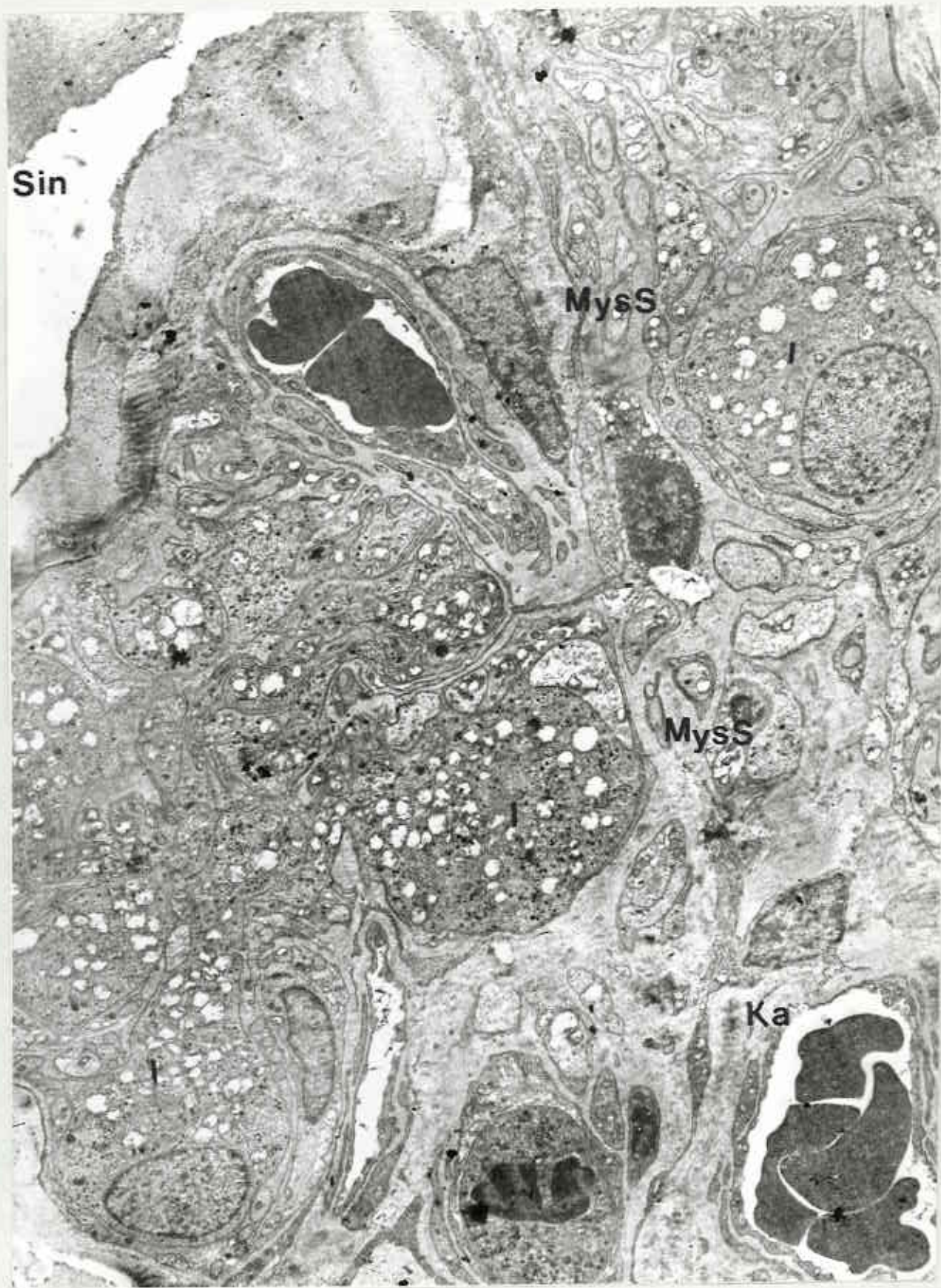




Şekil 33 : Tip I hücreleri ( I ) topluluklarının çevrelerinde yerleşmiş miyelinsiz aksonların ( MysS ) kesitleri ayırdediliyor.

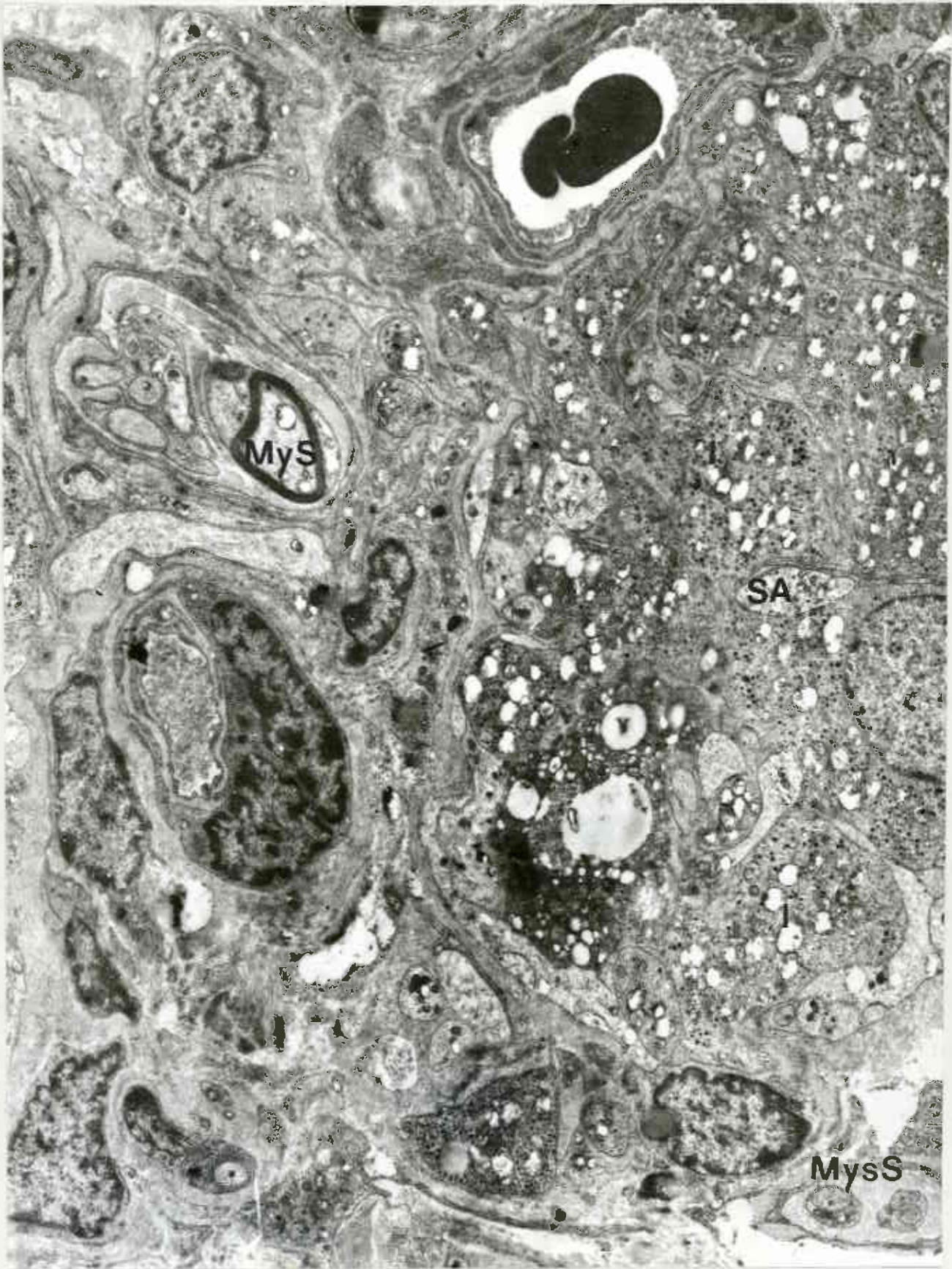
Ka : kapiller, Sin : sinüzoid. Uranil asetat-kurşun sitrat X 6600 .





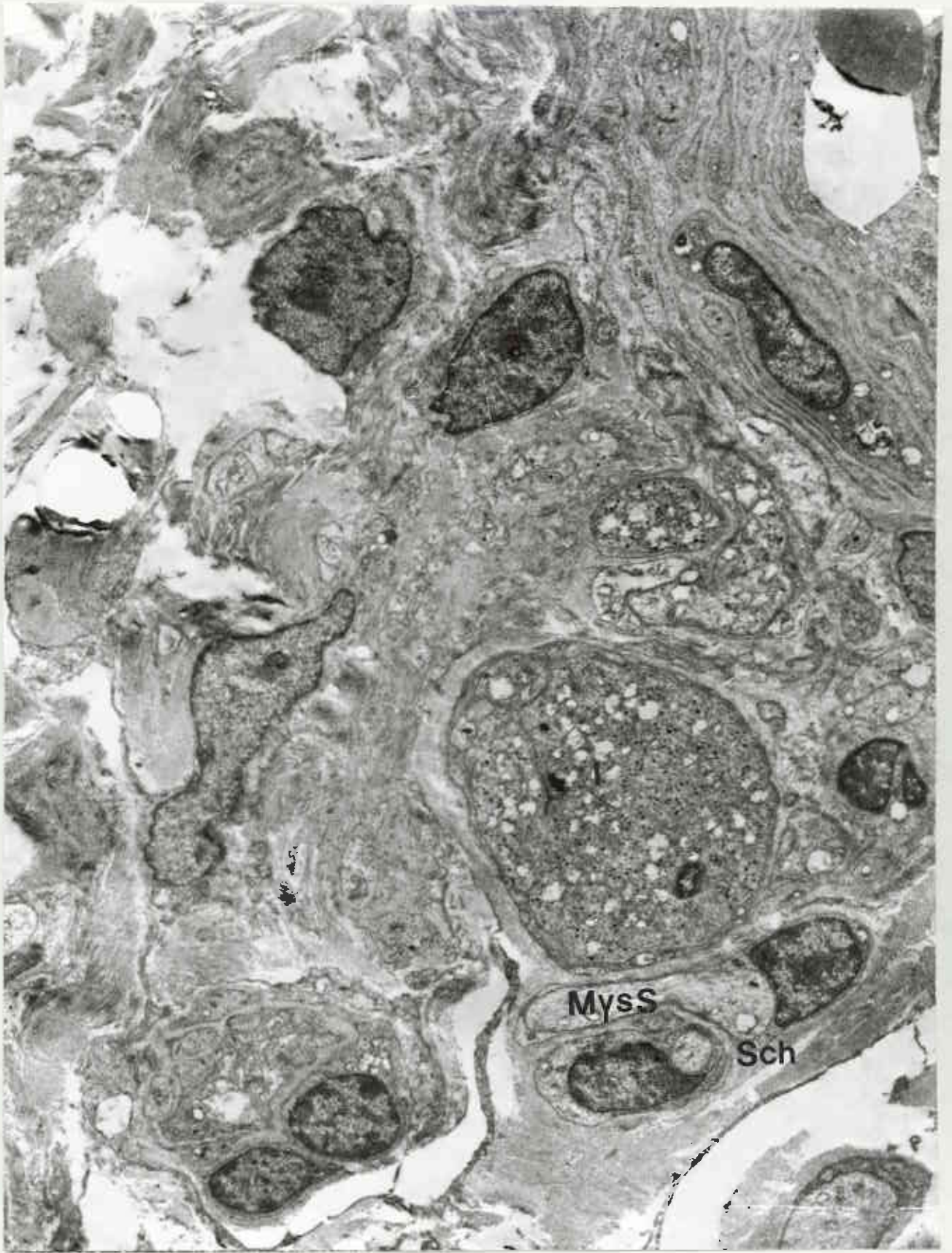
Şekil 34 : Tip I hücrelerinin ( I ) topluluklarıyla yakın komşulukta olan miyelinli ( MyS ) ve miyelinsiz ( MysS ) sinir aksonlarının ve sonlanma ayaklarının ( SA ) varlığı gözleniyor. Uranil asetat-kurşun sitrat X 6600.





Şekil 35 : Tip I hücreleriyle ( I ) miyelinsiz ( MysS ) aksonların aralarındaki komşuluk gözleniyor. Sch : Schwann hücresi.  
Uranil asetat-kurşun sitrat X 6600.

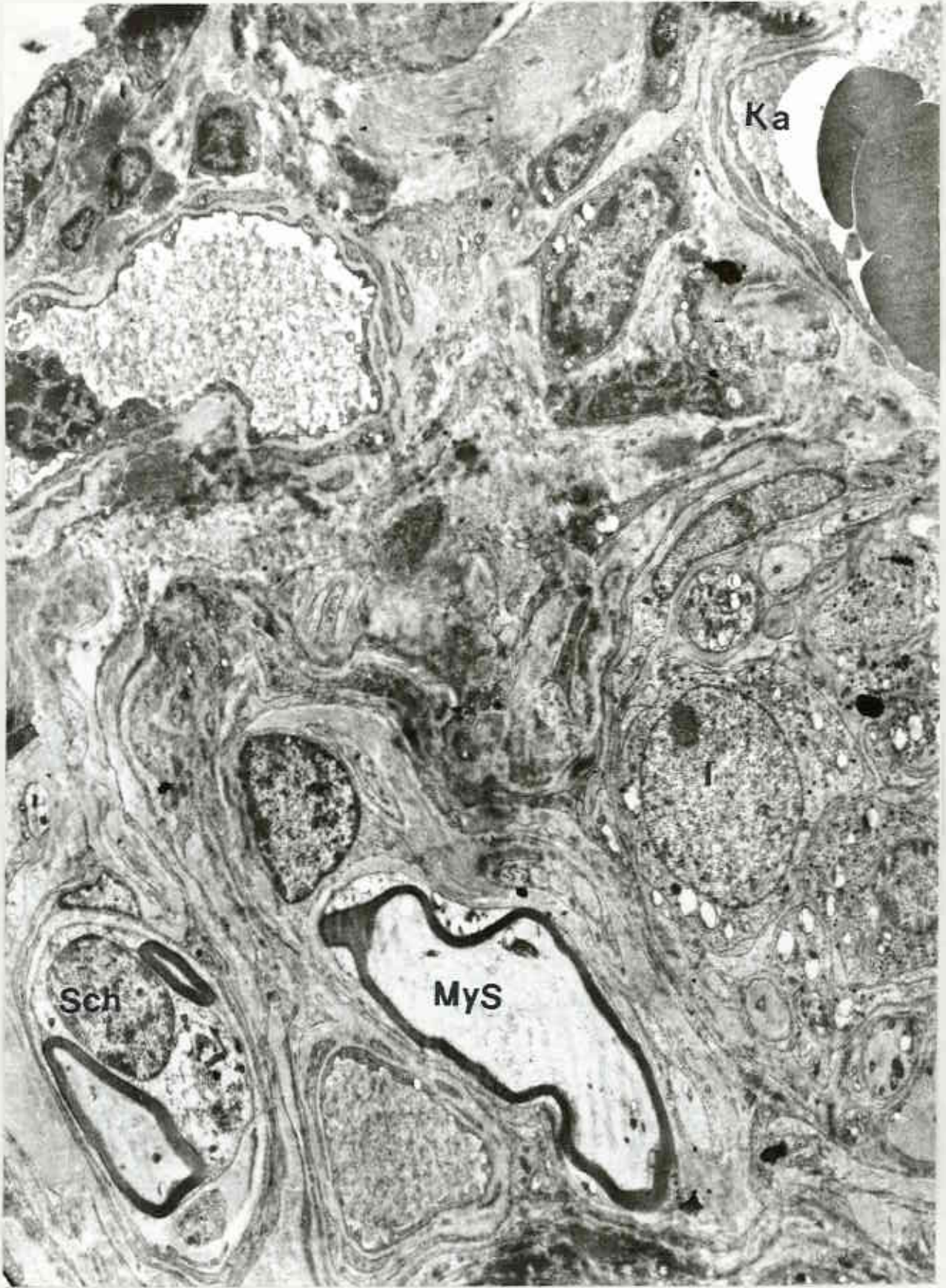






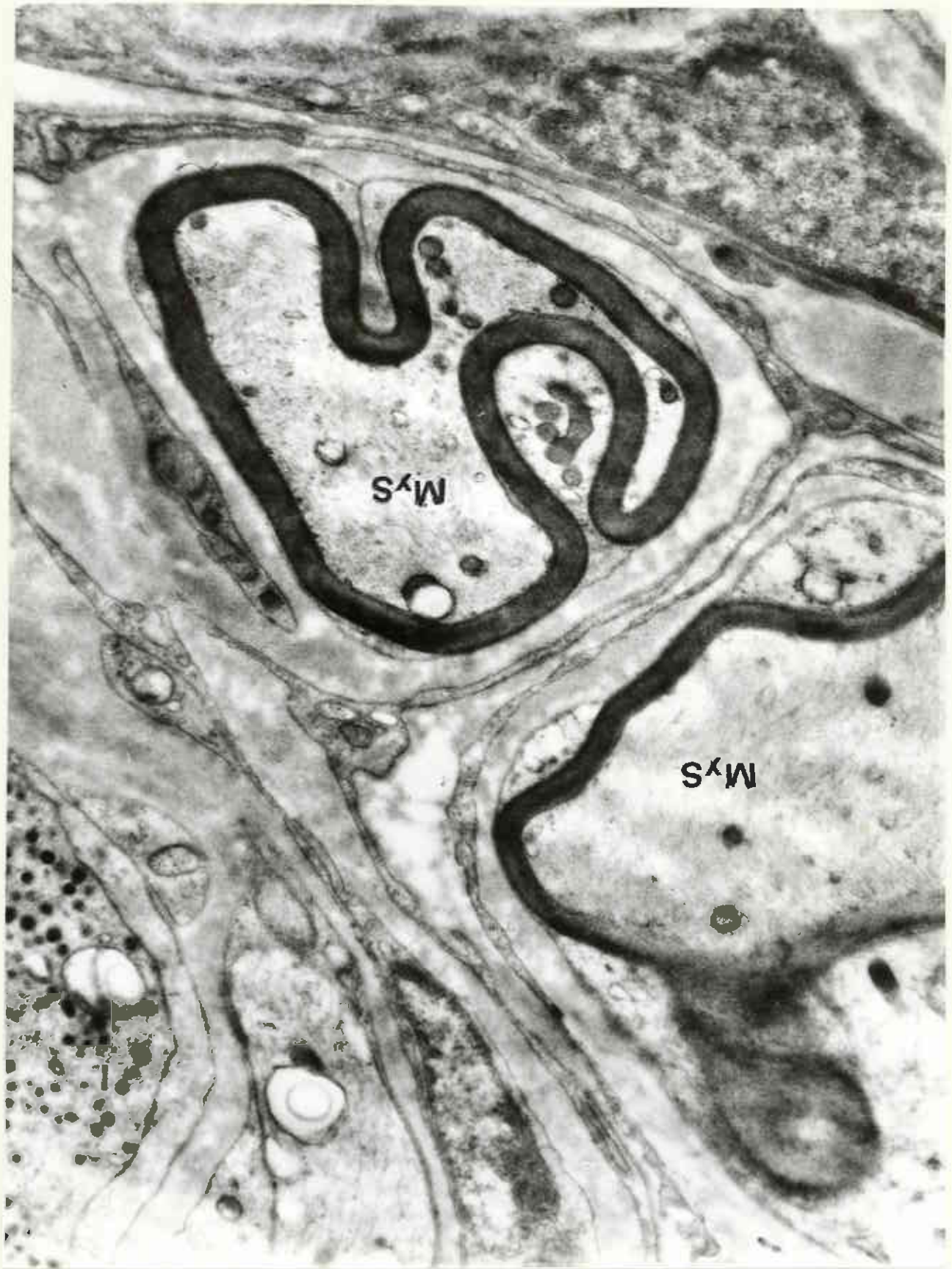
Şekil 36 : Karotid cisim içinde parankima-stroma ilişkisi gözleniyor.

Tip I hücreleri ( I ) topluluğu çevresinde, bağ dokusu içinde miyelinli sinir aksonları ( MyS ) ve kapiller ( Ka ) yer almaktadır. Sch; Schwann hücresi. Uranil asetat-kurşun sitrat X 6600.



Şekil 37 : Orta Elektron mikroskopu büyütmesinde parankimaya  
komşu miyelinli aksonların ( MyS ) yapısı gözleniyor.  
Uranil asetat-kurşun sitrat X 24 000.



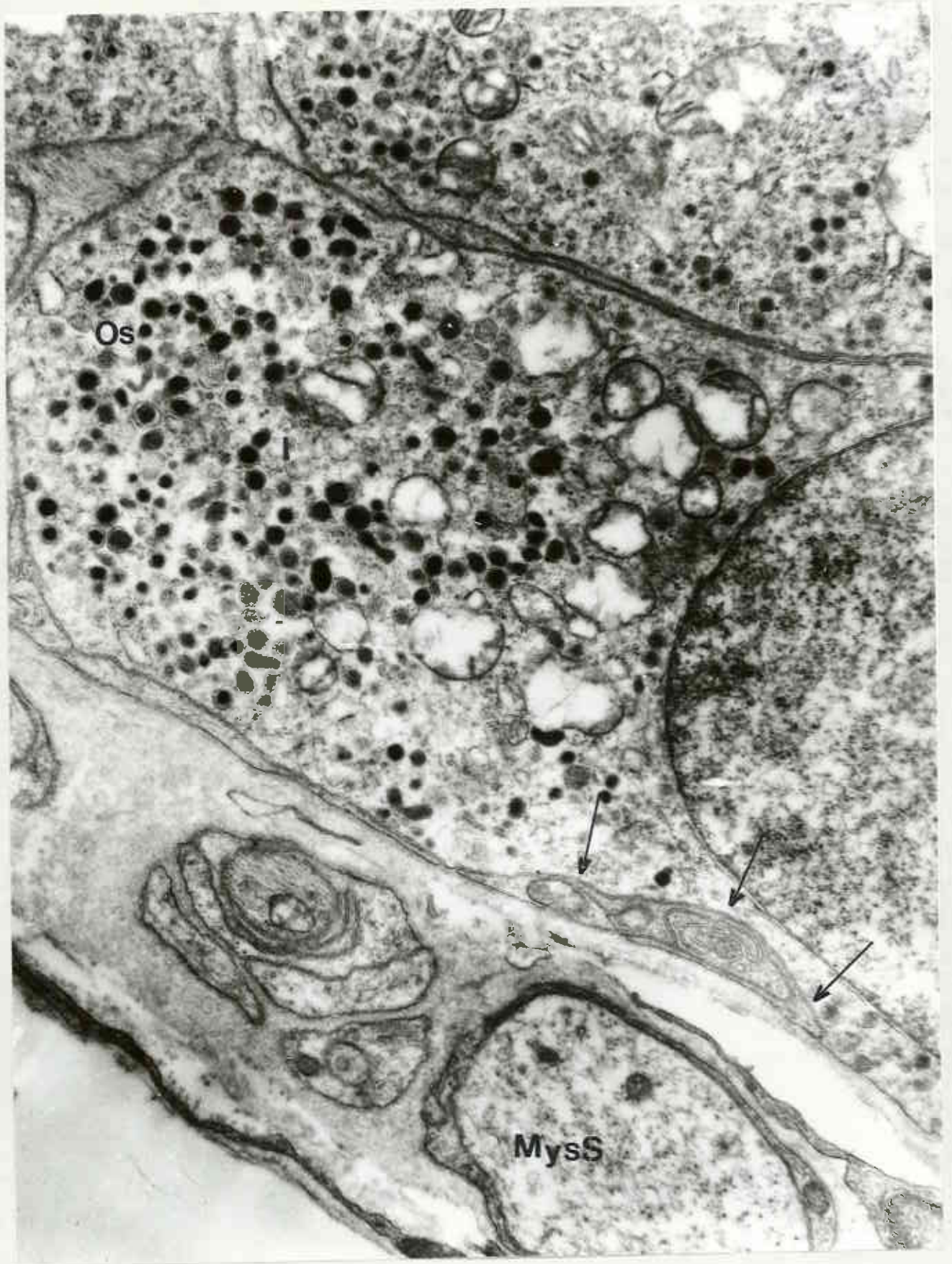


Şekil 30 : Tip I hücrelerinin ( I ) arasında yerleşmiş miyelinsiz aksonların ( MysS ) kesitlerinin varlığı dikkati çekiyor.  
Uranil asetat-kurşun sitrat X 24 000.



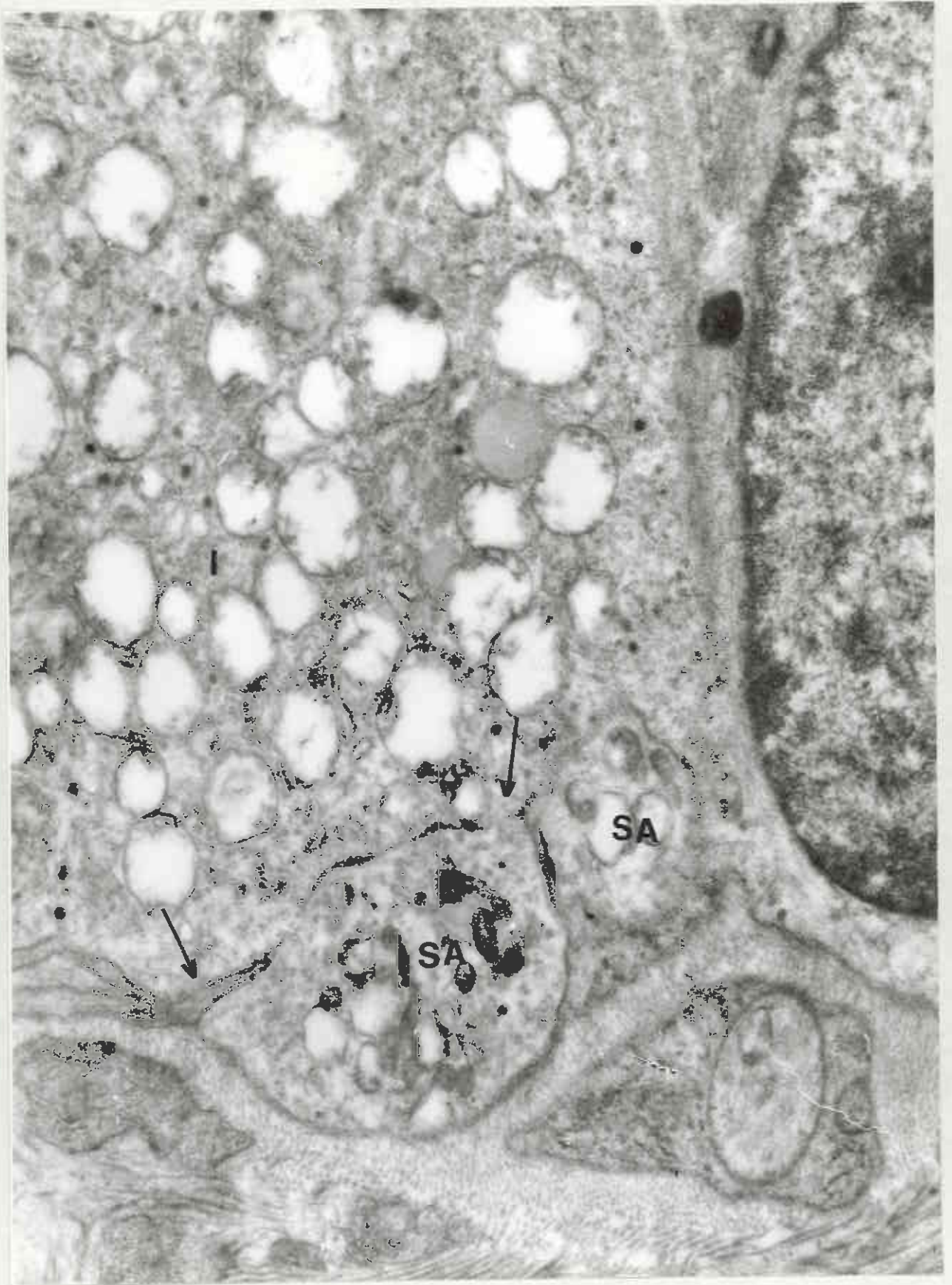


Şekil 39 : Tip I hücrelerinin ( I ) dış zarına ilişkin özel yapısal biçimlenmeler gözleniyor ( miyelinsiz sinir aksonu olabilir ). Oklarla işaretlenmiştir. Os; salgı granülleri, MysS ; miyelinsiz sinir aksonları. Uranil asetat-kurşun sitrat X. 24 000.



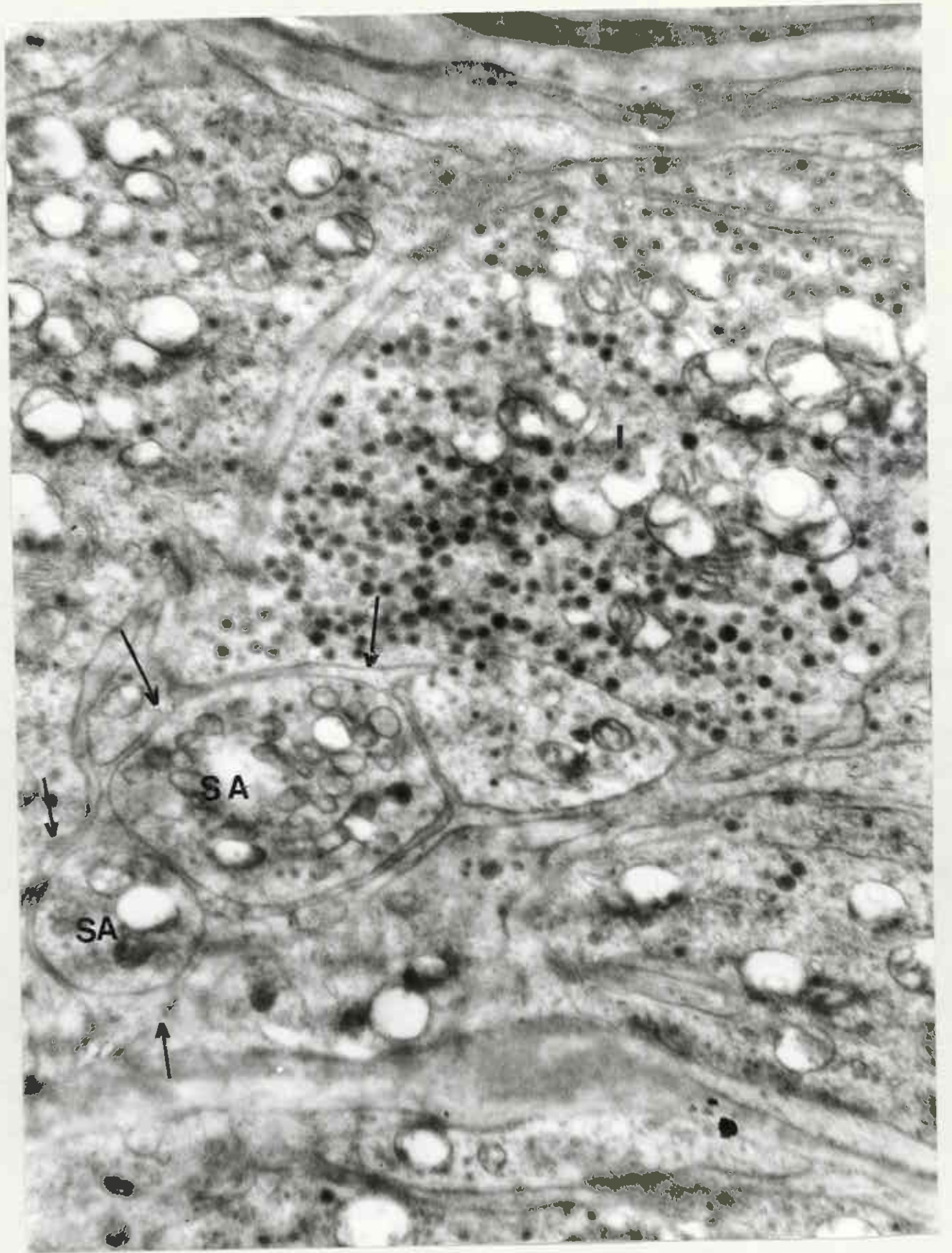
Şekil 40 : Tip I hücreninin ( I ) zar yüzüne dayalı ( **aklar** ) sınır  
sonlanma ayakları ( SA ) dikkati çekiyor. Uranil asetat-  
kurşun sitrat X 24 000.



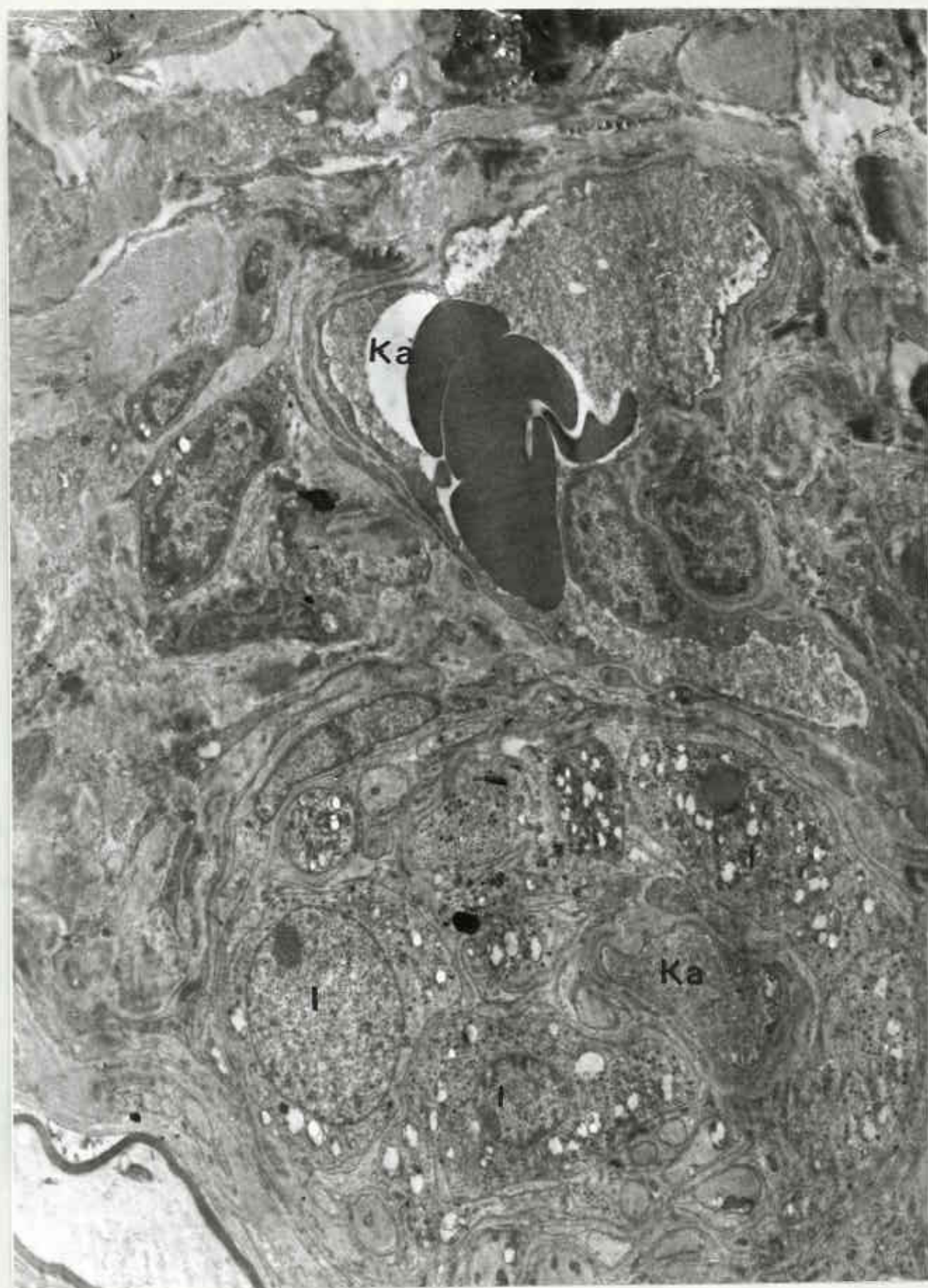


Şekil 41 : Tip I hücrelerinin ( I ) zar yüzeylerine dayalı ( oklar )  
sinir sonlanma ayaklarının ( SA ) varlığı görülüyor.  
Uranil asetat-kurşun sitrat X 24 000.





Şekil 42 : Tip I hücreleri ( I ) topluluğuyla yakın ilişkide bulunan kapiller ( Ka ) görülüyor. Uranil asetat-kurşun sitrat X 6600.



Şekil 43 : Farankima dışında stroma içinde yerleşmiş arteriyol ( Art )  
( Art ) ve venüllerin ( Ve ) yapısı gözleniyor. End:  
endotel hücresi. Uranil asetat-kurşun sitrat X 6600.





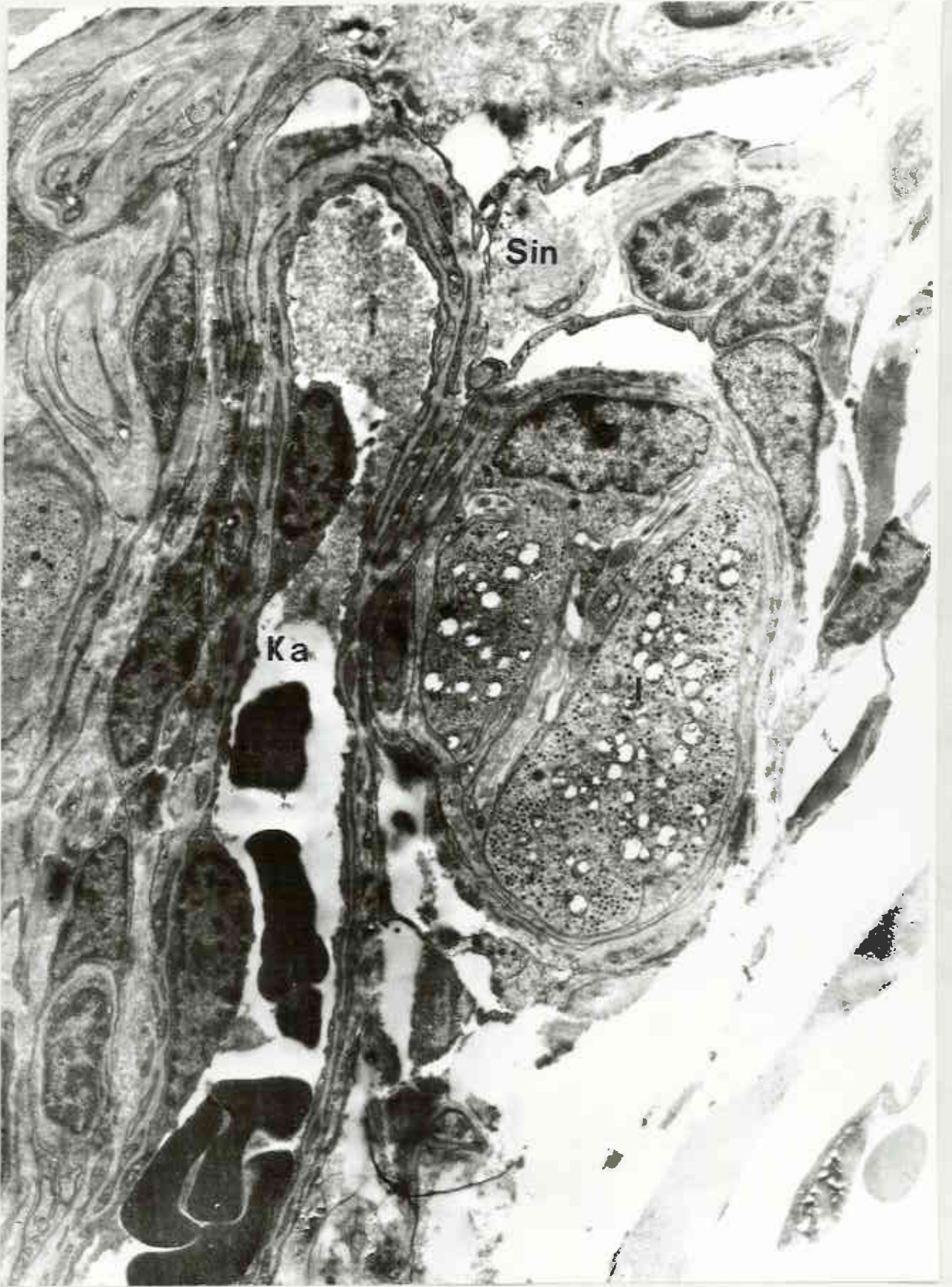


Şekil 44 : Tip I hücrelerinin ( I ) toplulukları arasında yerleşmiş sinüzoidin ( Sin ) varlığı dikkati çekiyor. Uranil asetat-kurşun citrat X 6600.



Şekil 45 : Tip I hücrelerinin ( I ) ~~başın~~ dışında yerleşmiş sinüzoid  
( Sin ) damar yapısı dikkati çekiyor. Ka: kapiller. Uranil  
asetat-kurşun sitrat X 6600.



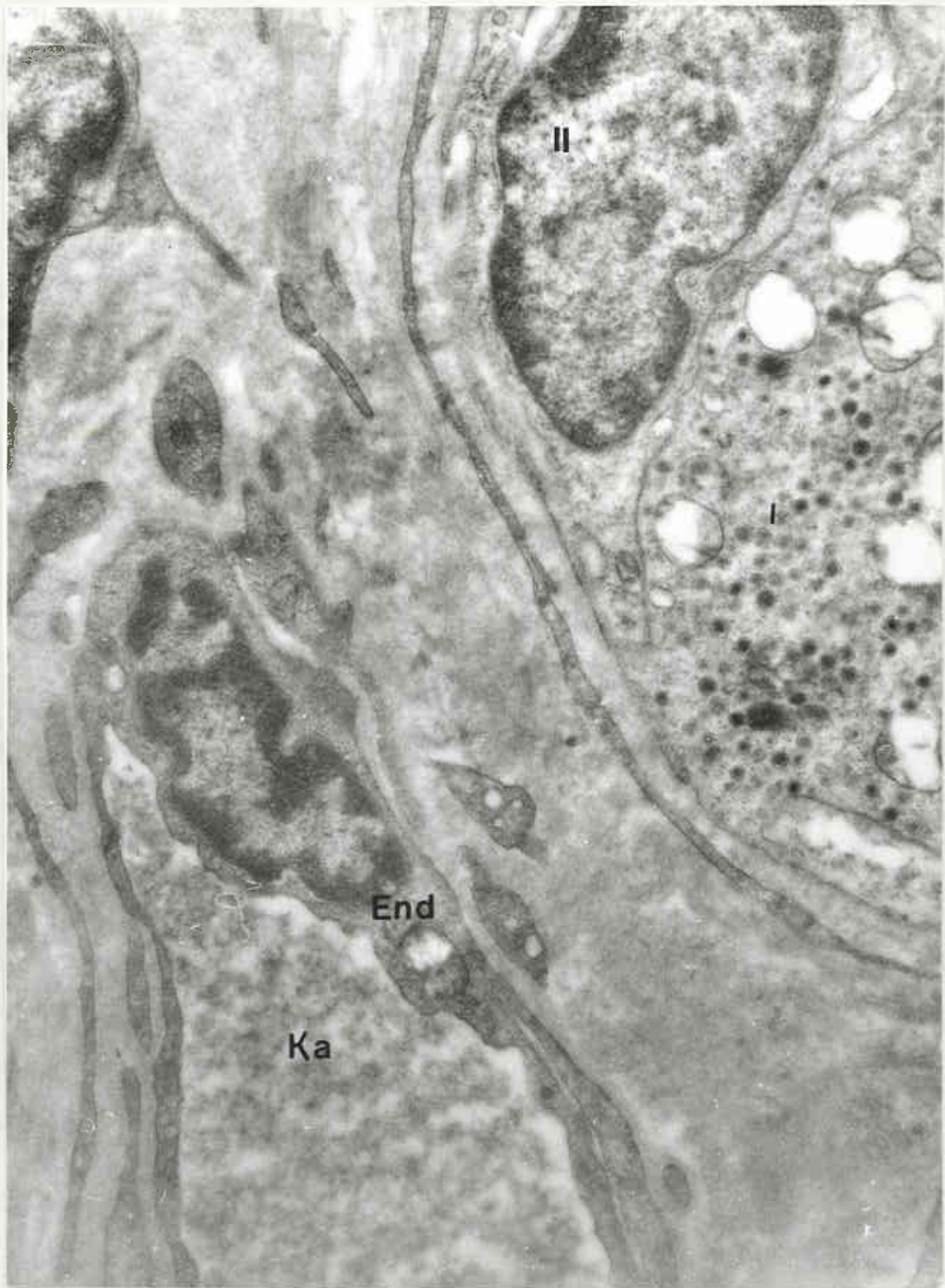


Şekil 46 : Karotid cisiminde stroma bağ dokusu içinde yer alan bir kapilin ( Ka ) duvar yapısı ve ona komşu tip I hücrelerinin ( I ) bir bölümü gözleniyor. II ; tip II hücresi. Uranil asetat -kurşun sitrat X 24 000.





Şekil 47 : Tip I hücrenin ( I ) kaplı ( Ka) duvarıyla olan komşuluğu  
gözleniyor. End; endotel hücresi, II; tip II hücresi.  
Uranil asetat-kurşun sitrat X 24 000.



Şekil 48 : Tip I hücresiyle ( I ) kapıl ( Ka ) duvarı arasındaki ilişki  
ve ara oluşumlar gözleniyor. End; endotel hücresi, **BL**;  
bazal lamina. Uranil asetat-kurşun sitrat X 24 000.



