

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

---

**RATLARDA PER OS OLARAK VERİLEN TUZUN  
ENTEROCHROMAFFIN HÜCRELER  
ÜZERİNE ETKİSİ\***

**Attila Tanyolaç\*\***

**The Effect of Peroral (Per os) Given Salt  
(Natrium Chloride) on Enterochromaffin  
Cells in Rats**

**Summary:** The response of cells, appeared in gastro-intestinal mucosa and called by different names (such as enterochromaffin, argentaffin, argyrophil, basal granulated, bright or yellow cells) according to the staining characteristics, against to the different biologically active materials, have been reported by many authors. This study has been carried out to clarify the effect of excess salt (natrium chloride) administered perously, on these cells.

In this study, 20 mature albino rats, divided into 4 groups, were used. Each animal was fed with 10 g of dry matter per 100 g of body weight, daily, and was allowed to drink water ad libitum. The control group received the normal daily salt requirement (0,5 percent of daily dry matter), while the other three groups received 5 times of this daily requirement for periods of 7 days, 14 days and 30 days, respectively.

The samples were obtained from the upper part of duodenum. For counting of enterochromaffin cells by lightmicroscope, Gomori's methenamine silver method were used. The ultrastructural characteristics were studied, under Carl Zeiss EM 9 S-2, in the sections, fixed according to Karnovsky method, sectioned by LKB ultratome III and stained by lead citrate.

There has been found an increase in the number of enterochromaffin cells, that showed a statistically proportional parallelism to the duration of salt intake. The findings obtained by light- and electronmicroscopes were as follows: These cells which were prismatical in villi and pyramidal in crypts, were in a direct relation to the lumen. The surface contain-

---

\* Bu çalışma, 25-30 Eylül 1977 İstanbul 2. Balkan Elektronmikroskopi Kongresi'nde sunuldu.

\*\* Doç. Dr. A.Ü. Veteriner Fakültesi Histoloji ve Embriyoloji Kürsüsü. Ankara-Türkiye

ned infrequent and short microvilli. The granules in these cells have electron dense material. These cells were rich in granular endoplasmic reticulum, free ribosomes and Golgi complexes. Especially, the development in the Golgi complexes were much more pronounced in long-term salt intake. These cells contained a relatively small number of mitochondria. The granules showed variable densities and always contained a limiting membrane. In long-term salt intake, these granules were excluded to the lumen by breaking of the cell membrane, without losing their electron dense materials.

Beside the mostly found large granulated cells which were in a direct relation to the lumen, there are a few number of small granulated cells that showed no relation to the lumen. It is probable that these two types of cells might have some different characteristics. According to these findings, we think that Golgi complex may play an important role in the production of these argentaffin granules appeared in the cells which are in relation to the lumen. In the determination of the properties of these cells, we think that some immunological studies are needed.

**Özet:** Mide-barsak mukozasında görülen ve boyanma özelliklerine göre değişik adlarla (enterochromaffin, argentaffin, argyrophil, bazal granüllü, aydınlık veya sarı hücreler) anılan hücrelerin çeşitli biyolojik aktif maddeler karşısındaki durumu, birçok araştırmacı tarafından belirlenmeye çalışılmıştır. Per os olarak alınan fazla miktarda tuzun (Na Cl), bu hücreler üzerine nasıl etki yaptığını anlayabilmek için bu çalışmaya yöneldi.

Araştırma materyalini oluşturan 20 adet erişkin rat, dört gruba ayrıldı. Hayvanlara canlı ağırlıklarının her 100 gramı için 10 g kuru yem ve içebildikleri kadar su verildi. Kontrol grubu dışındaki hayvanların yemine, günlük gereksinmelerinin 5 misli (1 g) tuz katıldı. Bu hayvanlar gruplara göre, 7 gün, 14 gün ve 30 gün denemede bırakıldılar.

Derin narkoz altındaki hayvanların karın boşlukları açılarak duodenum'un pylorus'a bitişik bölümünden alınan parçalara, ışık mikroskopunda enterochromaffin hücrelerin sayımı amacıyla Gomori'nin methenamine silver yöntemi uygulandı. İnce yapı özellikleri ise, Karnovsky yöntemiyle tesbit edilerek LKB ultratome III ile alınıp kurşun sitratla boyanan kesitlerin Carl Zeiss EM 9 S-2'de incelenmesiyle saptandı.

Sayım sonuçlarının biyometrik değerlendirilişiyle, tuz yedirme süresine paralel olarak enterochromaffin hücrelerin arttığı görüldü. Işık - ve elektron mikroskopik incelemelerimizde: villus'larda prizmatik, kript'lerde piramidal olan bu hücreler, lumen ile direkt ilişkili bulundu. Üst yüzey, seyrek ve kısa mikrovillus taşımaktaydı. Granülleri, elektron yoğun bir kitle içeren bu hücrelerin, granüllü endoplazma retikulumundan, serbest ribozomlardan ve özellikle de tuz yedirme süresinin uzamasıyla daha da gelişen Golgi aygıtından zenginliği dikkat çekiciydi. Diğer organellere oranla az miktarda mitokondriyenin görüldü. Çeşitli elektron yoğunluk derecelerindeki granüller, daima belirgin bir membranla sarılı olarak bulundu. Uzun süreli tuz yedirilenlerde granüllerin, elektron yoğun kitlelerini kaybetmeden hücre membranının kırılması yoluyla lumene verildiği saptandı.

Çoğunlukla rastlanan, büyük granüllü ve lumenle ilişkili olan hücreler yanında, daha az sayıda görülen, küçük granüllü ve lumenle ilişkisi saptanamayan hücrelerin farklı özellikler taşıyabileceğini mümkün görmekteyiz. Bulgularımızın ışığında, lumenle ilişkili olan hücrelerdeki argentaffin granüllerin yapımında Golgi aygıtının büyük rol oynayabileceğini sanmaktayız. Bu granüllerin özelliklerinin belirlenmesinde, immunolojik yöndeki çalışmaların aydınlatıcı olacağı kanısındayız.

## Giriş

Mide-barsak mukozasında rastlanan, boyanma ve görünüş özelliklerine göre değişik adlarla (enterochromaffin, argentaffin, argyrophil, bazal granüllü, aydınlık veya sarı hücreler) anılan hücrelerin çeşitli biyolojik aktif maddeler karşısındaki durumu, birçok araştırmacı tarafından belirlenmeye çalışılmıştır. Reserpine ile yapılan çalışmalarda: Eder ve ark. (3) enjeksiyondan sonra bu hücrelerin çok az görüldüğünü ve giderek kaybolduğunu, Zbinden ve ark. (19) da histoşimik yönden reaksiyonun azalması ya da kaybolması sonucu görülmeyeceğini bildirmişlerdir. Huber ve ark. (7) aynı hücrelerin, hipertensin'in çok küçük dozlarından bile etkilenecek daha fazla görüldüğünü, başka bir çalışmalarıyla da (8), reserpine verilmesini ya da röntgen ışınlanmasını takiben kaybolduğunu ve aradan uzun süre geçmeden tekrar görülemediğini ortaya koymuşlardır. Hagmüller ve ark. (6), per os ve subkutan olarak verilen % 10 luk etanol'ün bu hücrelerde bir değişikliğe neden olmadığını saptamışlardır. Thompson ve Campbell (17) de, sulfamerazin verilmiş ratlarda mide - barsak kanalında argentaffin hücrelere daha fazla rastladıklarını bildirmişlerdir.

Per os olarak alınan fazla miktarda tuzun (NaCl), kan basıncının artmasına yol açtığı bilinmektedir. Acaba tuz, kan basıncının yükselmesine neden olan hipertensin gibi, enterochromaffin hücrelerin daha fazla görülmesine yol açan bir etkiye de sahip midir? Ayrıca tuz, bu hücrelerin ince yapısında herhangi bir değişikliğe neden olmakta mıdır? Bunları anlayabilmek için bu çalışmaya yönelindi.

Patzelt'in (12) birçok araştırmacıya dayanarak bildirdiğine göre, ince barsağın başlangıcında daha bol bulunan sarı hücreler, laboratuvar hayvanlarından kobayda çok, rat ve farede az sayıda görülmektedir.

Bu hücrelerin, tuz yedirme denemelerine bağlı olarak sayısal bir değişme gösterip göstermediğini daha kolay ve emin bir biçimde saptayabileceğimizi düşünerek, incelemelerimizi ratların duodenum'u üzerinde sürdürdük.

## Materyal ve Metot

Araştırma materyali olarak seçtiğimiz 20 adet erişkin rat dört gruba ayrıldı. İlk üç grup, aşırı tuz yedirme denemesi uyguladığımız beşer hayvandan oluşturuldu. Yine beş ratlık olan dördüncü grup

ise kontrol niteliğinde idi. Kontrol grupundakilere, araştırma süresince canlı ağırlıklarının (400 er gram) her 100 gramı için 10 gram kuru yem ve içebildikleri kadar su verildi (1). Deneme grupunu oluşturanlara, günlük gereksinmelerinin -kuru yemin % 0,5 i (9)- beş katı miktarında tuz (1 gram), yemlerine katılmak suretiyle verildi. İçebildikleri kadar da su alan bu hayvanlardan birinci gruptakiler 7 gün, ikinci gruptakiler 14 gün ve üçüncü gruptakiler 30 gün denemede bırakıldılar. Deneme sonunda, derin narkoz altındaki hayvanların karın boşlukları açılarak ışık mikroskopi için duodenum'un pylorus'a bitişik bölümünden 1-1,5 cm lik, uzunluğuna parçalar alınarak % 10 luk nötral formolde 24 saat tesbit edildi. Parafin bloklarından elde edilen 5-6 mikronluk kesitler, Gomori'nin methenamin silver yöntemiyle (5) boyandı. Hazırlanan preparatlarda toplam 19170 hücre sayılarak, 1 mm<sup>2</sup> deki enterochromaffin hücre miktarı hesaplandı. Sayım sonuçlarının istatistik analizleri için uygun istatistik yöntemler kullanıldı. Grupların karşılaştırılmasında varyans analizi yapıldı (16). Ayrıca varyans analizi yardımıyla aralarında önemli fark bulunduğu tesbit olunan ikiden fazla sayıdaki gruplar için

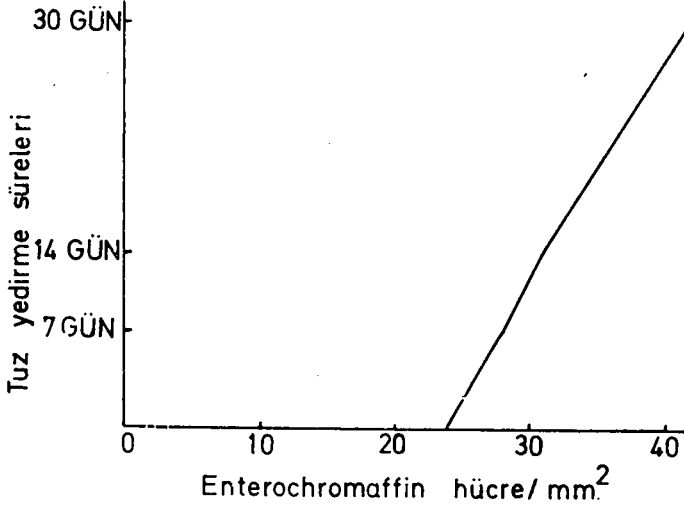
“en küçük önemli fark” ( $LSD_{0,05} = t_{0,025} + \sqrt{\frac{2 S^2 p}{n}}$ ) (11) hesaplandı.

Elektron mikroskopik incelemeler için, yine duodenum'un pylorus'a bitişik bölümünden aynı biçimde alınan parçalar önce glutaraldehide-formaldehide solusyonunda (10), peşinden de % 1,33 lük ozmik asitte tesbit edilip dereceli alkollerden geçirilerek Araldit M'de bloka alındı. Bu bloklardan LKB Ultratome III ile elde edilen ince kesitler kurşun sitrat ile boyandı (14) ve Carl Zeiss EM 9 S-2 model elektron mikroskopta incelendi.

## Sonuçlar

Sayım sonuçlarının biyometrik değerlendirilişiyle, tuz yedirme süresine paralel olarak enterochromaffin hücrelerin arttığı görüldü (grafik 1). Ortalamaları ve standart hataları ile 1 mm<sup>2</sup> deki enterochromaffin hücre sayısı, kontrol grupunda ve 7,14,30 gün süre ile tuz yedirilen gruplarda sırasıyla  $23,8 \mp 1,2$ ;  $27,9 \mp 0,7$ ,  $30,7 \mp 0,7$  ve  $41,5 \pm 0,6$  olarak saptandı (cetvel 1). Nitekim varyans analizi (cetvel 2) ile, kontrol ve tuz yedirme süreleri farklı olan gruplar karşılaştırıldığında, bu gruplar arasında yüksek derecede önemli farklılık tesbit olundu ( $P < 0,01$ ). Varyans analizi ile saptanan bu farklılığın hangi gruplar arasında olduğunu belirlemek amacıyla “en kü-

GRAFİK 1. Tuz yedirme süresiyle enterochromaffin hücrelerin ilişkisi.

CETVEL 1. 1mm<sup>2</sup>deki enterochromaffin hücre sayısı

GRUPLAR	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	en çok	en az	n
KONTROL	23,8 $\pm$ 1,2	36	15	25
7 GÜN	27,9 $\pm$ 0,7	38	23	25
14 GÜN	30,7 $\pm$ 0,7	45	27	25
30 GÜN	41,5 $\pm$ 0,6	47	36	25

n = preparat sayısı: her grupta 5 rat ve her rattan 5 preparat

CETVEL 2. Varyans analizi

Varyasyon kaynağı	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F
Süreler arası	3	853,3	284,4	21,84 **
Süreler içi (Vakalar arasındaki)	16	208,3	13,02	
Toplam	19	1061,6		

++. =  $p < 0,01$

çük önemli farklılık" ( $LSD_{0,05}$ ,  $LSD_{0,01}$ ) hesaplandığında: kontrol ile 7 gün ve 7 gün ile 14 gün grupları arasındaki farklılıklar istatistik yönünden önemsiz, fakat bütün diğer gruplar arasındaki farklılıklar yüksek derecede ( $P < 0,01$ ) önemli bulundu (cetvel 3).

CETVEL 3. Gruplarda ortalamalar arası farklılıklar ve bunların "en küçük önemli fark,, ile karşılaştırılması

	KONTROL (23,8)	7 GÜN (27,9)	14 GÜN (30,7)	30 GÜN (41,5)
KONTROL (23,8)				
7 GÜN (27,9)	4,1 <sup>-</sup>			
14 GÜN (30,7)	6,9 <sup>++</sup>	2,8 <sup>-</sup>		
30 GÜN (41,5)	17,7 <sup>++</sup>	13,6 <sup>++</sup>	10,8 <sup>++</sup>	

$LSD_{0,05} = 4,84$   
 $LSD_{0,01} = 6,67$

++ :  $p < 0,01$

+ :  $p < 0,05$

• :  $p > 0,05$

Enterochromaffin hücrelere, hem villuslarda (şekil 1) hem de kriptlerde (şekil 2) rastlandı. Deneme gruplarını oluşturan hayvanların hiç birinde, villuslarda ve kriptlerde bulunuş yönünden, sayısal bir özellik dikkati çekmedi. Genellikle villuslarda prizmatik, kript-

lerde piramidal olan bu hücrelerin, uygun düşmüş kesitlerde, lumene açıldığı ve granüllerinin bazalde daha yoğun olduğu görüldü. Elektron mikroskopik incelemelerimizde de, yine uygun düşmüş kesitlerde, bu hücrelerin kısa ve seyrek mikrovilluslu kenarları ile lumene uzandıkları açıklıkla görüldü (şekil 3). Daha açık renkli sitoplazmaları ile çevrelerindeki epitel hücrelerinden kolaylıkla ayırt edilen bu hücrelerin, villuslarda ve kriptlerde komşu epitel hücrelerine zonula occludens, zonula adherens ve lateral uzantılar ile bağlandıkları izlendi (şekil 4); granüllü endoplazma retikulumundan, serbest ribozomlardan ve özellikle de tuz yedirme süresinin uzamasıyla daha da gelişen Golgi aygıtından zenginliği dikkat çekiciydi (şekil 5). Ayrıca, bu hücrelerin küresel granülleri içinde, çok daha koyu boyanmış partiküller bulundu. Diğer organellere oranla az sayıda mitokondriyona rastlandı (şekil 4). Belirgin bir membranla sarılı, çeşitli elektron yoğunluklarında bulunan küresel granüllerin çapı ortalama 500-1200 milimikron ölçüldü. Granül içinde genellikle ekzantrik bir yerleşme gösteren elektron yoğun kitle, granül membranına yakın yer almakta ve granül membranı ile bu elektron yoğun kitle arasında, özellikle uzun süre tuz yedirilen gruptaki hayvanlarda tipik bir hale bulunmaktadır (şekil 4,5 ve 6). Uzun süreli tuz yedirilenlerde granüllerin, dens kitlelerini kaybetmeden hücre membranının kırılması yoluyla lumene verildiği saptandı (şekil 6).

Bu görünümde olan ve çoğunluğu teşkil eden hücreler yanında, daha az rastlanan hücre tipleri de bulunmaktadır (şekil 7,8). Yuvarlak, oval ya da atipik şekillerde çok daha küçük çaplı (105-210 milimikron) granül içeren bu hücreler de, açık renkli sitoplazmaları ile çevrelerindeki epitel hücrelerinden kolaylıkla ayırt edilmektedir. İncelediğimiz preparatların hiç birinde bu tip hücrelerin lumen ile ilişkili olanına rastlayamadık. Belirgin bir membranla sarılı olan granülleri, farklı elektron yoğunluklarında görüldü. Daha fazla mitokondriyon ve polizoma rastlanan bu hücrelerde granüllü endoplazma retikulumu ve Golgi aygıtı, çoğunlukla görülen diğer hücre tipiyle karşılaştırıldığında daha az yaygın durumda bulundu.

### Tartışma

Yüzyılı aşan bir süredenberi pek çok araştırmacının ilgisini çeken enterochromaffin hücrelerin, çeşitli araştırmalarda bildirilen morfolojik özellikleri ve buna bağlı olarak adlandırılışları ayrıcalıklar göstermiştir. Bu hücreler, ışık mikroskobu düzeyinde en yaygın olarktan gümüşleme yöntemleri ile ortaya konulmuştur. Çalışma-

mızın istatistik sonuçları, tuz yedirme süresine ve özellikle de uzun süreli tuz yedirmeye bağlı olarak, bu hücrelerin sayıca artmış olduğunu göstermektedir.

Tuz yedirilen gruplarda enterochromaffin hücrelerdeki granüller, kanımızca ya bir blokaj sonucu belirli bir gelişme döneminde olduğu gibi kalmakta ve böylece hücreden salınmakta, ya da bir uyurım sonucu daha seri sentezlenip atılmaktadır. Özellikle uzun süreli tuz yedirilenlerde bu hücrelerdeki granüller hemen hemen aynı olgunluk derecesinde görülmekte ve fazla bir değişikliğe uğramadan hücreyi terketmektedir (şekil 6). Belki de bu özelliğe bağlı olarak granül şekillenmesinin böyle dönemlerinde gümüşleme ile daha belirgin bir siyahlaşma (argentaffinite) görülmekte ve bu durum, hücrelerin sayıca artmış görünmelerine neden olmaktadır. Bu yargımız, enterochromaffin hücrelerde gerçek fonksiyonel bir siklus bulunduğunu ve argirofil - argentaffin sınıflamasına giren hücrelerin, aynı salgılama siklusunun değişik fazları olduğunu bildiren Singh (15), Ratzenhofer (13) ve Couturier ve Turpin'in (2) görüşlerine uymaktadır.

Enterochromaffin hücrelerin villuslarda prizmatik, kriptlerde piramidal oldukları yolundaki bulgumuz, Patzelt'in (12) birçok araştırmacıya dayanarak bildirdiklerine ve Couturier ve Turpin'in (2) elektron mikroskopik bulgularına uymaktadır. Patzelt (12), birçok araştırmacıya dayanarak, hayvanlarda ve insanda bazal granüllü hücrelerin villuslarda kriptlerdekenden daha geniş bir yüzeye sahip olduklarını ve bu kenarın belirli bir kutikula gösterdiğini bildirmiştir. Elektron mikroskopik çalışmalarda da Wetzstein ve Doerfler (18), Couturier ve Turpin (2) ve Ferreira (4) villus ve kriptlerde bu hücrelerin, terminal barlarla diğer epitel hücrelerine bağlanarak lumene ulaştıklarını ve mikrovilluslu bir apikal kenara sahip olduklarını göstermişlerdir. Bu yöndeki bulgularımız, tamamen bu araştırmacıların bildirdiklerine uymaktadır (şekil 1,2,3,4 ve 6). Işık ve elektron mikroskopik bulgularımızın ışığında, enterochromaffin hücrelerin çoğunlukla rastladığımız bu tiplerinin, ekzokrin bir salgılama yaptığını vurgulamak durumundayız. Couturier ve Turpin (2), bu hücrelerin çok muhtemel olarak bir endokrin salgı yaptığını ve bir ekzokrin salgı yapabileceğinin de anlaşıldığını bildirmektedirler. Ferreira da (4), bu hücrelerin sekresyonlarının ekzokrin çok endokrin olduğunun kanıtlanamadığına değinmektedir.

Enterochromaffin hücreler, çeşitli araştırmalarda değişik şekil ve büyüklükte granül içeriğiyle belirtilmeye çalışılmıştır. Wetzstein ve Doerfler (18) 400 milimikronluk ortalama çap bildirirlerken,



Ferreira (4) küresel granüller için 200–600 milimikron ve “bikonkav granüllü hücreler” in düzensiz şekilli granülleri için 105–240 milimikron, küresel olanları için 250–450 milimikron’luk çaplardan söz etmektedir. Saptadığımız ölçümlere göre seyrek rastlanan hücrelerin küresel granüllerinde 105–210 milimikronluk çaplar, Ferreira’nın (4) bildirdiği küresel ve düzensiz şekilli granülleri birlikte içeren hücrelerdeki granül çaplarına oldukça yakındır. Ekzokrin tip diyebileceğimiz hücrelerdeki küresel granüllerin 500 –1200 milimikronluk çapları ise Wetzstein ve Doerfler’in (18) ortalama 400 ve Ferreira’nın (4) azami 600 milimikronluk çap ölçümlerini aşmaktadır. Bizim ölçümlerimizde, birbirleriyle birleşerek daha büyük bir çapa ulaşmış granüller söz konusu olabilir.

Hem granüllerinin büyüklükleri ve şekilleri, hem de epitel hücreleri arasındaki yerleşme durumları dikkate alındığında, her iki tip hücrenin ayrı özellikler taşıyabileceği mümkün görülmektedir. Küresel ve büyük çaplı granülleri içermesi ve apikal yüzlerinin lumene kadar uzanmasıyla karakterize olan hücre tipleri, gastro-intestinal kanalın endokrin hücreleri olarak tanımlananlarından, bu yönleriyle farklı bir yapı göstermektedirler. “Argentaffin ve diğer endokrin hücreler” i, içerdikleri granüllere göre sınıflayan Ferreira (4), küresel granüllerin bazılarının partiküllü maddeler taşıdığından, fakat bunların “bikonkav granüllerde” bulunmadığından söz etmektedir. Şekil 7 ve 8’de gösterilen hücrelerin küresel granüllerinde böyle parçacıklar bulunmadığı halde, şekil 5’deki hücrelerin yine küresel olan granüllerinde bu ince parçacıklar bol miktarda görülmektedir. Wetzstein ve Doerfler de (18), inceledikleri hücrelerdeki çoğu granüllerin böyle ince tanecekler içerdiğini bildirmişlerdir.

“Küresel olan granüller içinde genellikle ekzantrik ve granül membranına yakın bir yerleşme gösteren elektron yoğun bir kitlenin var olduğu” ve “granül membranı ile bu elektron yoğun kitle arasında bir hale bulunduğu” şeklindeki bulgularımız da, Ferreira’nın (4) bildirdikleriyle uyuşmaktadır. Bütün bu bulgular, en kaba çizgileriyle iki farklı hücre tipinin söz konusu olabileceğini vurgulamaktadır. Gerçekten böyle ayrıcalıkların bulunduğu konusunda birleşildiğinde, bu hücre tiplerinin terminolojik ayrımı zorunlu olacaktır.

Lumenle ilişkili olan hücrelerin granüllü endoplazma retikulumundan ve özellikle de Golgi aygıtından zengin oluşu ile, bu hücrelerdeki granüller arasında bir ilişki dikkati çekmektedir. Uzun süre tuz yedirilenlerde bu organellerin gösterdiği belirgin gelişmeye paralel olarak, muhtemelen argentaffin granüllerin artması sonucu ortaya konabilen, enterochromaffin hücre sayısında da artış olmakta-

dır. Wetzstein ve Doerfler de (18), lumenle ilişkili olduğunu söyledikleri hücrelerde endoplazma retikulumunun ve Golgi aygıtının çok iyi geliştiğinden söz etmektedirler. Ferreira (4) ise küresel granüllü hücrelerin, bikonkav granüllü hücrelerdekinden daha fazla gelişmiş Golgi aygıtına sahip olduklarını ve bu organelin, bu granülleri oluşturmada büyük rol oynadığını bildirmektedir. Bulgularımızın ışığında, lumenle ilişkili olan hücrelerdeki argentaffin granüllerin yapımında Golgi aygıtının büyük rol oynayabileceğini sanmaktayız. Bu granüllerin özelliklerinin belirlenmesinde, immunolojik yöndeki çalışmaların aydınlatıcı olacağı kanısındayız.

### Teşekkür

Bu çalışmanın istatistik hesaplamalarında yardımlarını gördüğüm Dr. Tahir Aksoy'a teşekkürlerimi sunarım.

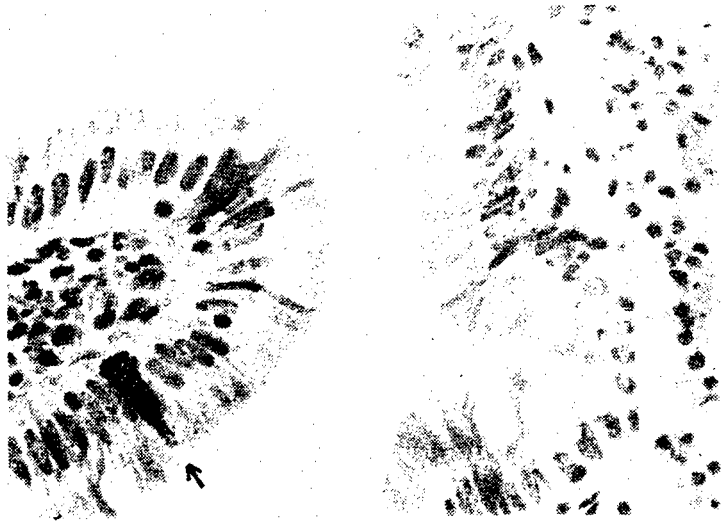
### Literatür

- 1- **Anonymous** (1972): *Nutrient Requirements of Domestic Animals Nr. 10. Nutrient Requirements of Laboratory Animals*. Second revised edition. National Academy of Sciences. Washington, D.C.
- 2- **Couturier, M., Turpin, H.** (1969): *Cellules enterochromaffines et serotonine*, La Presse Medicale, 77: 947-949.
- 3- **Eder, M., Markus, B. und Loewer, K.** (1959): *Zur Funktion des enterochromaffinen Zellsystems des Darms im Experiment*. Beitr. Path. Anat., 121: 50-63.
- 4- **Ferreira, M.N.** (1971): *Argentaffin and other "Endocrine" cells of the small intestine in the adult mouse*. Am. J. Anat., 131: 315-330.
- 5- **Gomori, G.** (1948): *Chemical character of the enterochromaffin cells*. Arch. Path., 45: 48-55.
- 6- **Hagmüller, K., Haider, L. und Hellauer, H.** (1961): *Enterochromaffine Zellen, Serotonin und Zink in der Magen-Darm-Wand des Meerschweinchens und der Maus vor und nach chronischer Zufuhr von Aethanol*. Wiener Klin. Wschr., 73: 834-836.
- 7- **Huber, R., Weber, E. und Hedinger, Chr.** (1968): *Einfluss von Angiotensin auf das argentaffine System des Meerschweinchens*. Experienta, 24: 153-155.
- 8- **Huber, R., Weber, E. und Hedinger, Chr.** (1968): *Vermehrung der argentaffinen Zellen des Meerschweinchenduodenum nach*

- intraperitonealer Injektion von Angiotensin.* Klin. Wschr., 46: 1168-1170.
- 9- **Jung, S.** (1962): *Grundlagen für die Zucht und Haltung der wichtigsten Versuchstiere.* Gustav Fischer Verlag. Stuttgart.
- 10- **Karnovsky, M.J.** (1965): *A formaldehyde-glutaraldehyde fixative of high osmolality for use in electron microscopy.* J. Cell Biol., 27: 137 A-138 A.
- 11- **Li, J.C.R.** (1961): *Intruduction to statistical inference.* Edwards Brothers Inc. Ann Arbor, Michigan.
- 12- **Patzelt, W.** (1936): *Der Darm.* In: Handbuch der mikroskopischen Anatomie des Menschen. Herausgeg. von W. v. Möllendorff, Bd. V, Teil 2. Berlin, Springer.
- 13- **Ratzenhofer, M.** (1966): *Zur Biologie der endokrinen Zellen (des Helle-Zellen-Organs, Feyrter) im Verdauungstrakt.* (Nach Untersuchungen am Kaninchenmagen). Klin. Wschr., 44: 109-115.
- 14- **Reynolds, E.S.** (1963): *The use of lead citrate at high pH as an electronopaque stain in electron microscopy.* J. Cell Biol., 17: 208-212.
- 15- **Singh, I.** (1965): *The relative proportion of preenterochromaffin (argyrophile) and enterochromaffin (argentaffin) cells in the gastrointestinal tract of the human foetuses.* Z. Zellforsch., 67: 338-342.
- 16- **Snedecor, G.W. and Cochran, W.G.** (1974): *Statistical methods.* 7. Printing. The Iowa state university press.
- 17- **Thompson, J.H. and Campbell, L.B.** (1967): *The distribution of argentaffin cells in the gastrointestinal tract of the sulfamerazine treated rat.* Experientia, 23: 825-826.
- 18- **Wetzstein, R. und Doerfler, W.** (1963): *Elektronenmikroskopie enterochromaffiner Zellen.* Verh. d. Anat. Ges., 57: 113-120.
- 19- **Zbinden, G., Pletscher, A. und Studer, A.** (1957): *Regionaere Unterschiede der Reserpinwirkung auf enterochromaffin Zellen und 5-Hydroxytryptamin-Gehalt im Magendarmtrakt.* Schweiz. med. Wschr. 87: 629-631.

Yazı 5.12.1977 günü alınmıştır.

Received on December 5.1977



Şekil: 1 Villusta enterochromaffin hücre (ok). X 200.  
Fig. 1- An enterochromaffin cell on villus (arrow). X 200.

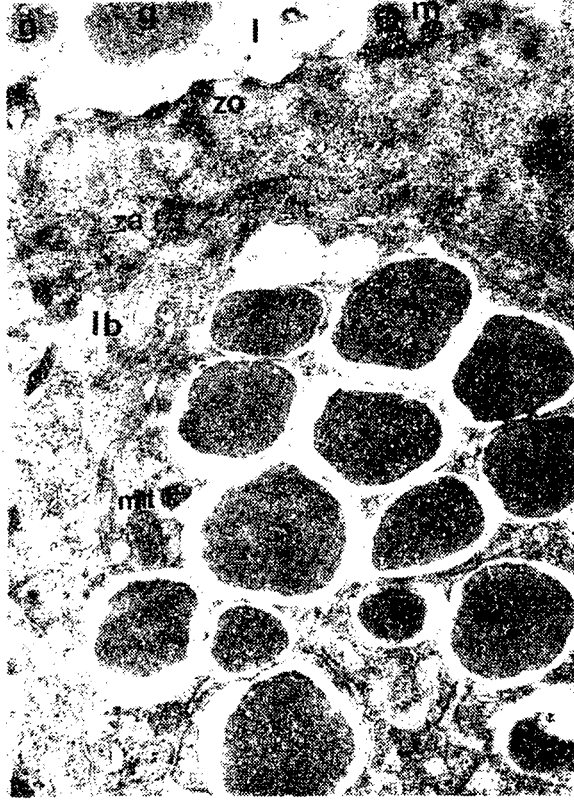


Şekil: 2 Kriptte (Gl. intestinalis) enterochromaffin hücreler (oklar) m) muscularis mucosae, s) submucosa, t) tunica muscularis. X 450.  
Fig: 2 Enterochromaffin cells (arrows) in the crypts. X 450.



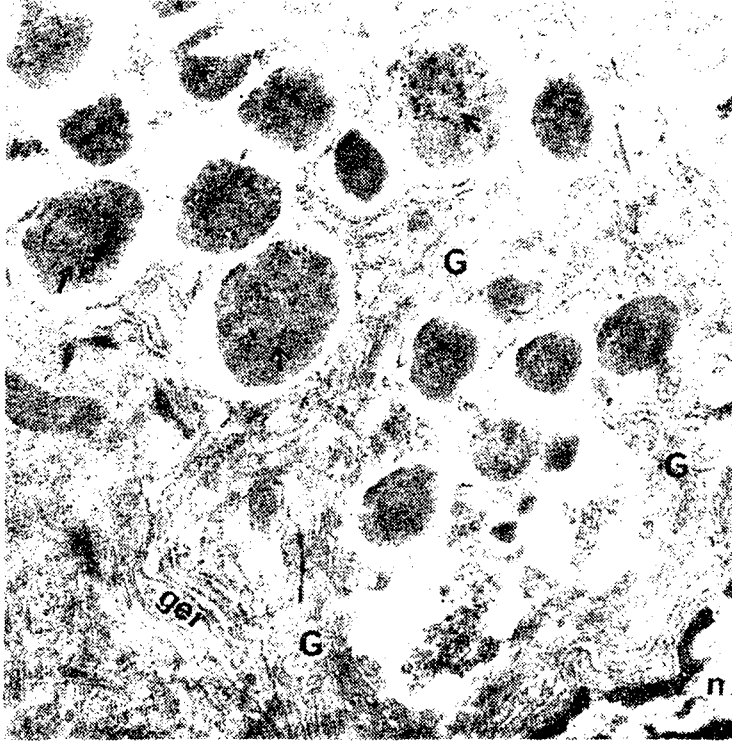
Şekil: 3 Villusta enterochromaffin hücrenin epitel kat boyunca uzanışı, b) bazal membran, l) lumen. A) Küçük büyütme (X 4500), B) bu hücrenin apikal yarımını büyük büyütme ile (X 8000).

Fig: 3 Position of an enterochromaffin cell on villus, extending to the lumen, b) basement membrane, l) lumen, A) small magnification (4500), B) the apical half of this cell under great magnification (8000).



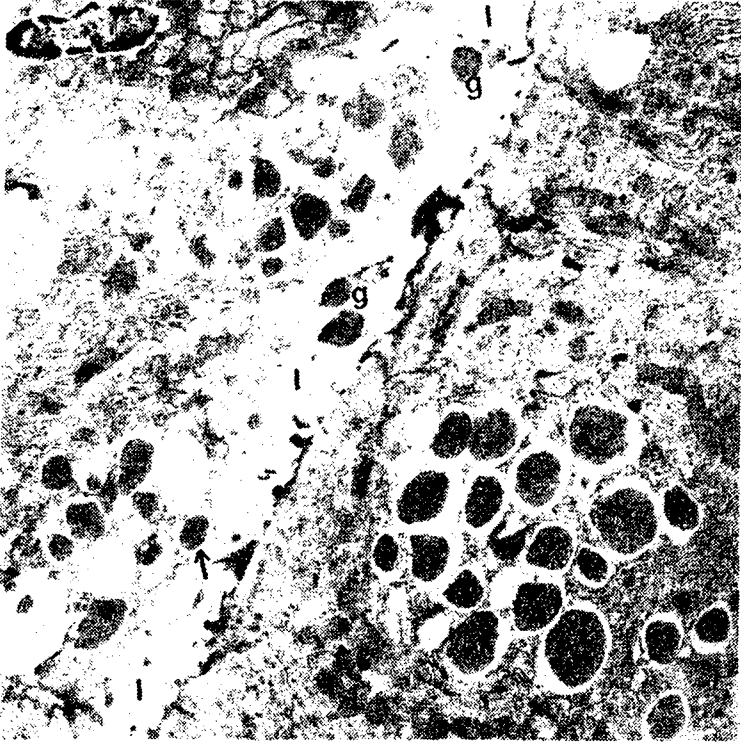
Şekil: 4 Enterochromaffin hücrenin komşu epitel hücresiyle bağlantıları, zo) zonula occludens, za) zonula adherens, lb) lateral bağlantılar, m) kısa ve seyrek mikrovilluslar, l) lumen, g) lumene atılmış granüller, mit) mitokondriyon. X 19000.

Fig: 4 Interconnections of an enterochromaffin cell to the adjacent epithelial cell, zo) zonula occludens, za) zonula adherens, lb) lateral connections, m) short and scarce microvilli, l) lumen, g) granules discharged to the lumen. X 19000.



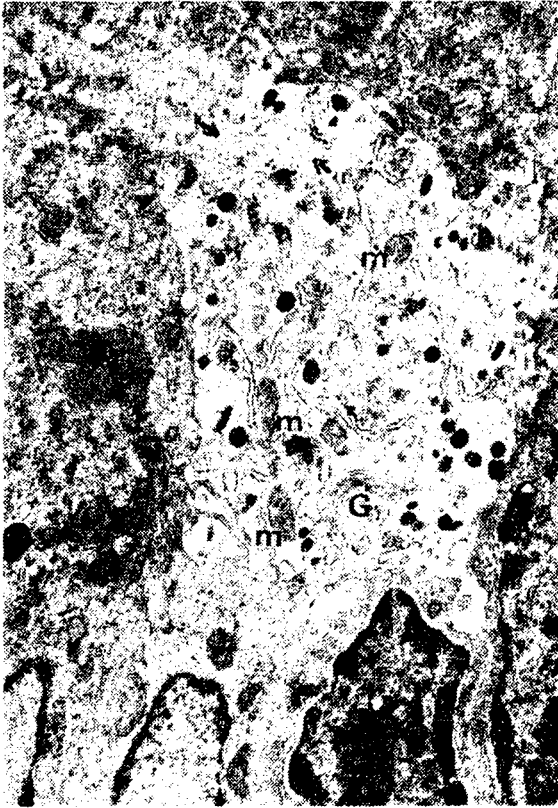
Şekil: 5 Granüllü endoplazma retikulumundan (ger) zengin ve özellikle de çok gelişmiş Golgi aygıtı (G) olan bir enterochromaffin hücre, n) nucleus, oklar) küresel granüller içindeki çok daha koyu partiküller. X 19000.

Fig: 5 An enterochromaffin cell both with a specially well-developed Golgi apparatus (G) and an abundant of granulated endoplasmic reticulum, n) nucleus, arrows) denser particulates in spherical granules. X 19000.



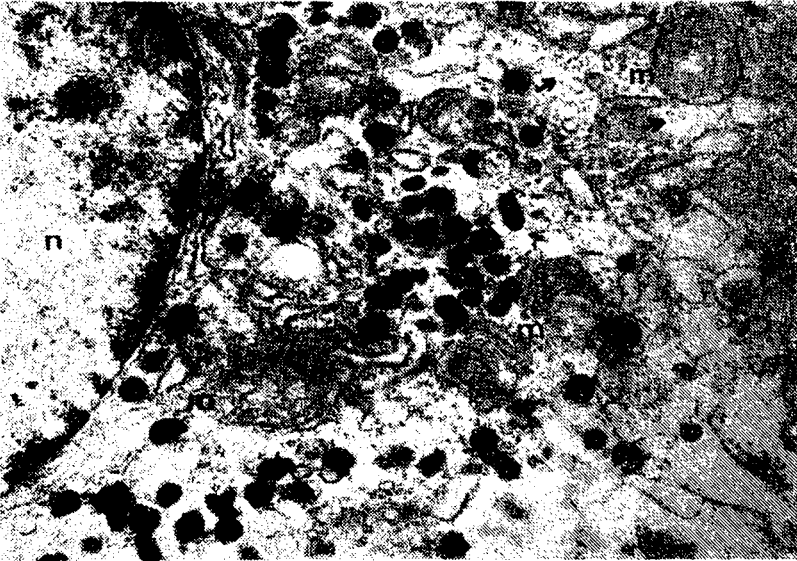
Şekil: 6 Dens kitli granüllerini lumene veren enterochromaffin hücreler, l) lumen, g) lumene atılmış dens kitli granüller, ok) böyle bir granülün lumene atılışı, X 9000.  
 Fig: 6 Discharging of granules with dense materials out of the enterochromaffin cells, l) lumen, g) discharged granules in the lumen, arrow) discharging of such a granule to the lumen. X 9000.





Şekil: 7 Lumen ile ilişkisi saptanamayan, küçük granüllü ve seyrek görülen hücre tipi, m) mitokondriyonlar, oklar) polizomlar, G) Golgi aygıtı. X 10000.

Fig: 7 The scarce-appeared cell type with small granules, and without a relation to the lumen, m) mitochondria, arrows) polisomes, G) Golgi apparatus. X 10000.



Şekil: 8 Şekil 7'de belirtilen tipten bir başka hücre, n) nukleus, m) mitokondriyonlar, oklar) polizomlar. X 19000.

Fig: 8 Another example of cell type, mentioned in Fig. 7, n) nucleus, m) mitochondria, arrows) polisomes. X 19000.