

## Enterglobuler Dentin

Dr. Cengiz KOÇKAPAN (\*)

### GİRİŞ

Dentin tabakalar halinde kireçleşir (7,8,9,15). Kireç tuzlarının çökmesi kromda değişik boyutlardaki ufak kürecikler «kalsosiferiler» şeklinde olur (7,8,9,15). Kalsosiferilerin bir tabakada sık diğerinde daha az sık olarak bulunması sonucu OWEN çizgileri meydana gelir (9). Normalde kalsosiferilerin arasında bulunan kısımlar da kireçleşmişlerdir (7,8,9,15). Bazen kireçleşmezler ve bu durumda «enterglobuler dentin» den bahsetmek yerinde olur (7,8,9,15). Enterglobuler dentine hemen hemen her sürekli dişte ve her dişin tipine göre karakteristik bölgelerde rastlanması olağan bir bulgudur (8,9,12,15). Enterglobuler dentine kökte nadir olarak rastlanır (9).

Daha önceden histolojik amaçlar için dekalsifiye edilmiş preparatlarda bu bölgelerin incelenmesi ancak boyamada görülebilen zayıf bir ayrıcalık yardımıyla olur (9). Kirecin alınması normal kireçleşmiş dentin ve bozuk kireçleşmiş enterglobuler dentin arasındaki ana ayrıcalığı ortadan kaldırır (9). Bu bakımdan bileme preparatlarında bu bölgeler daha belirgin olarak farkedilirler (9). Bileme preparatlarında enterglobuler dentin ışığı kırdığından karanlık olarak

---

(\*) İ. Ü. Dişhekimliği Fakültesi, Diş Hastalıkları ve Konservatif Diş Tedavisi Kürsüsü Asistanı.

görülür ve kolayca normal kireçleşmiş dentinden ayırt edilebilir (9, 15). Dekalsifiye edilmiş preparatlar metakromatik olarak boyandıklarında enterglobuler dentinin duvarları metakromatik boyanır (13, 14).

Başlangıçta «enterglobuler dentin» bu bölgelerin boş oldukları zannedilerek, ilk olarak tarif edenin adına göre «Czermak boşlukları» diye adlandırılıyordu (7,8). Sonradan bu bölgelerde dentin yapısının bulunduğu, yalnızca matriksin kireçleşmemiş olduğu saptandı (7,8,9,15). ARWILL'in (1) kanısına göre dentin matriksini salgılayan odontoblastlar tabakasında normalde herhangi bir kesinti yoktur. Şayet bir bölgede odontoblast tabakasının devamlılığı bozulursa, dentin matriksinin oluşumunda da bir eksiklik olur. Sonuç olarak hakiki dentin hipoplazisi görülür (1). Burada enterglobuler alan diğer tipten farklı olarak matriks içermez, likitle doludur (1). SCHMİDT'in (13) görüşüne göre enterglobuler alanlar hakiki boşluklardır (echte Hohlräume). Çalışmasında enterglobuler alanların iki şeklini tarif etmiştir (13) :

- a) Hilâl şeklinde, konveks yüzeyi dişin minesine doğru
- b) Kenarları içeriye doğru konveks eşkenar dörtgen şeklindedir
- c) İki tip arasındaki geçiş şekli

Bulgularına dayanarak özellikle 2. tipe giren enterglobuler alanlarda bazı dentin kanallarının kesintiye uğramadan geçtiklerini bir kısmının ise bir kıvrım yaparak bu bölgelerden saptıklarını bildirir (13). ISOKAWA ve arkadaşları (5) bir ön çalışmada bu bölgelerin SEM'da boşluklar olarak görüldüğü ve duvarlarında dentin matriksini oluşturan fibrillerin bulunduğunu bildirmektedirler. Kanallarınca enterglobuler alanlar az kireçleşmiş bölgelerdir. TRONSTAD (17) EM ile yaptığı çalışmada enterglobuler dentine organik yapının bulunduğunu saptamıştır. Yine aynı çalışmacının görüşünce SEM ile bu bölgelerin boşluklar olarak görülmesinin nedeni preparatların hazırlanmasına bağlı artefaktlardır.

Dentin kanalları bu bölgelerde normalden geniştirler (8, 9). SAUERWEIN'in (12) bulgularına göre ise enterglobuler dentinde kanalcıkların genişliğinde bir artma görülmez. Küçük azıların mikroradyografi yöntemiyle incelendiği bir çalışmada enterglobuler dentini sınırlayan kalsosiferilerde yüksek oranda kireçleşmiş peritubuler dentin görülmesine rağmen, enterglobuler dentinde intertubuler matriksin gayet az kireçleşmiş olduğu saptandı. (10). Kanal-

cıkları çevreleyen bir peritubuler dentin de görülmez (5,10,17). Peritubuler dentinin bulunmaması nedeniyle bu bölgelerde kanalcıkların genişliği fazladır (5). İlerleyen yaşla birlikte enterglobuler dentin alanlarının kireçleşerek küçüldüğü görülür (2,9). Buna rağmen bu bölgelerdeki dentin kanallarının genişliği diğerlerine oranla yine de fazladır (9).

CHO (2) yaptığı araştırmada enterglobuler dentinin, intertubuler ve peritubuler dentine (primer dentin) oranla daha az kireçleşmiş olduğunu ve buna bağlı olarak primer dentinin mikrosertliğinin (Vicker's göre) 60,1 HV olmasına karşın enterglobuler dentin'de ise bu değer yalnızca 8,7 HV olduğunu saptamıştır. Yine aynı araştırmada enterglobuler dentinin mikrosertliğinin yaşın ilerlemesiyle (10-19 yaş) 6,0 HV'den 16,0 HV'e kadar arttığı görülmüştür. CHO (2) enterglobuler dentindeki düşük Ca, P, Mg, Zn ve Na konsantrasyonunun yaşın ilerlemesiyle primer dentindeki değerlere yaklaştığını bildirmektedir. ISOKAWA ve arkadaşları (3) süt dişlerinde kalsosiferilerin zamanla gittikçe artarak kalsifiye hatta sklerotik olmalarına rağmen bazı bölgelerde kireçleşmemiş enterglobuler dentinin bilinmiyen bir nedenle bu kalsosiferilerin kaynaşmasını önlediğini bildirmişlerdir. RÖMER (11) kobaylarda yaptığı araştırmada enterglobuler dentinin sonradan kireçleşebileceğini florasan mikroskobunda tetrasiklin depolarını bu bölgelerde görerek saptamıştır.

Sürekli dişlerde enterglobuler alanlara keser dişlerin ve kaninlerin foramen coecum'ları altına gelen dentinde sıklıkla rastlanır (1). Azılarda ise tüberküllerin, fissürlerin altına gelen dentinde, bukkal ve lingual yüzeylerde mineye yakın dentin tabakalarında özellikle sık olarak görülürler (1).

Dekalsifiye edilmemiş preparatların PAS'la boyanması sonucu enterglobuler dentinin ve bozuk kireçleşmiş bölgelerin PAS-pozitif oldukları görülür (14,15). Normal kireçleşmiş dentin PAS yöntemiyle boyamada ya az boyanır ya da hiç boyanmaz (14,15). Dekalsifiye edilmemiş dentinin dinitroflorbenzol (protein-gruplarının saptanması amacı için) ile reaksiyonunun zayıf olduğu buna karşın enterglobuler dentinin ve predentinin kuvvetli reaksiyon gösterdiği saptanmıştır (14,15). Bu husus çürük açısından önem taşır. Zira bu bölgeler yüksek oranda organik madde içerdiklerinden, dentin çürüğünde enterglobuler dentin alanlarının hızla mikroorganizmalar tarafından istila edildikleri ve sonuç olarak bu bölgelerde çürüğün fazla bir güçlkle karşılaşmadan yayıldığı görülür (7,8,9,12).



Süt dişlerinde enterglobuler dentin sürekli dişlere oranla daha seyrek olarak bulunur (12). ISOKAWA ve arkadaşlarının (3) bulgularına göre süt keserlerinde enterglobuler dentine daha ender rastlanır. İnceledikleri 41 orta keser ve 47 yan keserden sadece 4 yan keserde dar alanlarda, 1 yan keserde ise oldukça geniş alanlarda enterglobuler dentinin bulunduğunu saptayabildiler (3). Kanin, I. σ ve II. azılarda ise sırasıyla görülme sıklığı gittikçe artar (3). Prenatal oluşan dentinde enterglobuler alanların görülmesi çok enderdir (3). Bu da uterus içinde gelişmekte olan embriyo için optimal şartların sağlandığını gösterir (3). TRACY ve arkadaşlarının (16) D vitamini-ne rezistan raşitizmin saptandığı 7 çocuğun dişlerinde yaptıkları araştırmada, 5 çocuğun dişlerinde prenatal oluşan dentinde enterglobuler alanların bulunduğunu gördüler. 5 çocuğun 3'ünün annelerinde metabolik bozukluklar (hipofosfatemi) saptandı. Kanılarınca annenin metabolik bozuklukları uterusda gelişen fetusa etkili olabilir (16). VOGEL (18) yaptığı araştırmada zayıf bünyeli çocukların süt dişlerinde minenin bozuk kireçleştiğini ve dentinde geniş enterglobuler alanların bulunduğunu saptamıştır.

ISOKAWA ve arkadaşları (3) enterglobuler dentinin oluşu nedeninin sistemik olmaktan daha çok lokal olduğu görüşündedirler. Kanılarınca dişin oluşumu sırasında bazı bölgelerde kalın bazı bölgelerde ince tabakaların aynı anda kireçleşmesi nedeniyle kalın tabakalarda bir kireçleşme bozukluğu görülmesi olasılığı daha fazladır. Kanıt olarak dişlerin fonksiyon periodları esnasında oluşan dentin tabakalarında yavaş kireçleşmeleri nedeniyle enterglobuler alanlara rastlanmamasını ileri sürerler.

Yapılan bir araştırmada (4) enterglobuler dentin, aralarında keçi, maymun, kanguru, ayı ve leopar bulunan 21 değişik memeli hayvan türünün dişlerinde görülmüştür. Bu bulgularına dayanarak araştırmacılar enterglobuler dentinin bütün memeli hayvan türlerinin dişlerinde bulunabilecek ortak bir yapı olduğu görüşünü savunurlar (4). RÖMER (11) yaptığı çalışmada kobay dişlerinde enterglobuler dentinin bulunduğunu saptamıştır. Kendi çalışmamızda (6) fare dişlerinden (kontrol grubu) elde edilen yüzlerce preparatın tetkikinde enterglobuler dentine rastlamadık.

Eğr dentinde herhangi bir nedenle kireçleşme bozukluğu ortaya çıkmışsa enterglobuler dentin alanları daha geniş ve sayıca daha fazladır (7,9). Böyle durumlarda mine hipoplazilerine çoğunlukla rastlanır (7). Mine hipoplazisi ile bozuk kireçleşmiş dentin, «enterglobuler dentin» arasındaki esas ayrıcalık; mine hipoplazisinin tam

edilememesi, buna karşın dentinde bu bölgelerin sonradan çökelen kireç tuzlarıyla normal kireçleşmiş dentin kadar olmasa bile, az çok sonradan kireçleşebilmeleridir (7). Bu nedenle bir kireçleşme bozukluğunda minede görülen değişiklikler dentine oranla daha şiddetlidir (7).

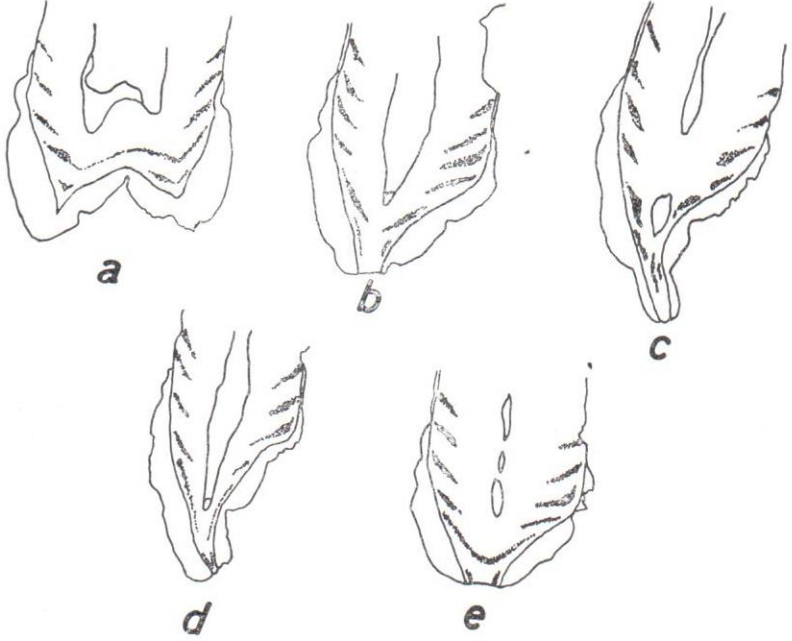
Raşitik şahıslarda dentinde görülen değişiklikler hayvan deneylerinde elde edilen bulgulara benzer (7). Böyle şahıslarda bozulmuş olarak kireçleşmiş kalın dentin tabakaları «enterglobuler dentin» arasında ince tabakalar halinde normal kireçleşmiş dentin görülür (7). Bazı bölgelerde dentin kalsosiferilerden tamamen yoksundur (7). Normal ve bozuk kireçleşmiş dentin tabakaları düzensiz bir sınırla ayrılırlar (7). Predentin tabakası normalden kalındır (7). Bazen pulpa hücrelerinin ve kapillerlerin predentin içinde gömülü olarak kaldıkları görülür (7). X kromozomuyla dominant olarak katılım yoluyla geçen D vitaminine rezistan raşitizmde ise dişlerde aynı değişiklikleri saptamak mümkündür (16).

YAŞ	K a n i n		1. K. azı		2. K. azı		1. B. azı		2. B. azı		3. B. azı	
	üst	alt	üst	alt	üst	alt	üst	alt	üst	alt	üst	alt
20—24	1				1					2		2
25—29												1
30—35							1	2			2	2
42—50	2		1		1					1		1
50—70							1			1		
TOPLAM	3		1		2		4			4		8

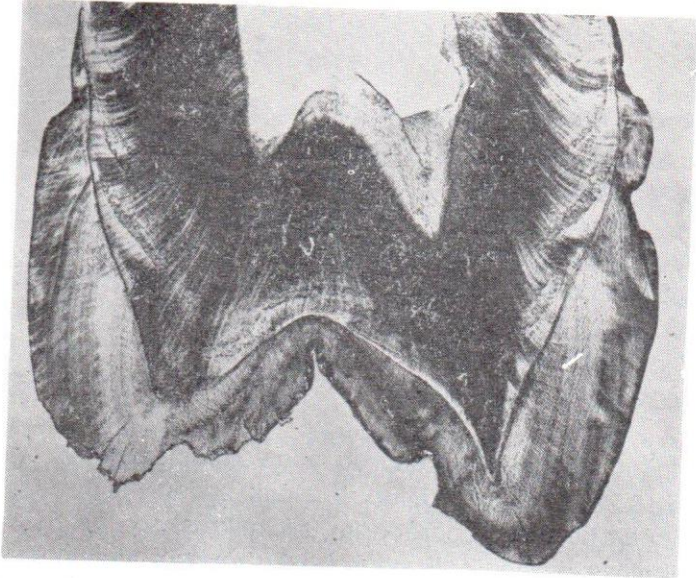
**TABLO I. İncelenen sürekli dişlerin yaş gruplarına dağılımı.**

#### **MATERYEL VE YÖNTEM :**

Yayınlanmamış bir vakamızda mine hipoplazilerinin görüldüğü 5 diş (14,13,21,22,23) periodontal hastalık nedeniyle çekildikten sonra hazırlanan bileme preparatlarını ışık mikroskobu ve mikroradyografi yöntemiyle inceledik. Bundan başka değişik nedenlerle çekilmiş olan çürüklü, çürüksüz sürekli dişlerden elde edilen bileme prepa-

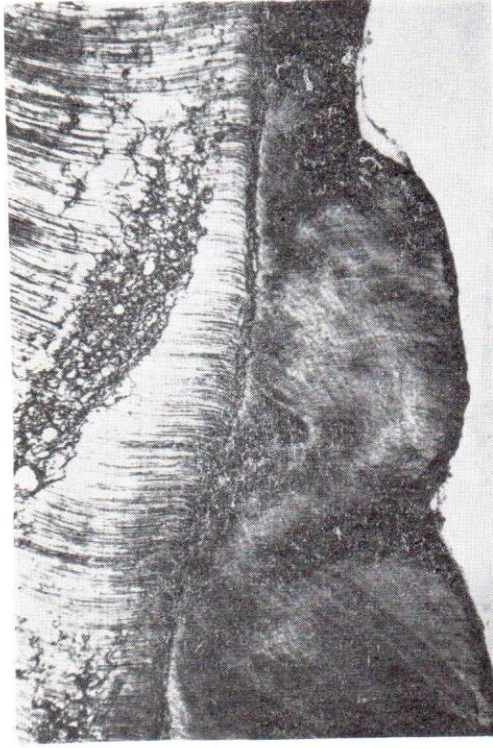


Şekil. 1 : Hipoplastik dişlerde enterglobuler dentin alanları (noktalı bölümler) konumları itibarıyla OWEN çizgilerine uyuyorlar.  
 a. 14 no'lu diş, b. 13 no'lu diş, c. 21 no'lu diş, d. 22 no'lu diş, e. 23 no'lu diş



Resim. 1 : 14 no'lu diştten bileme preparatı (şekil 1.a), enterglobuler alanlar





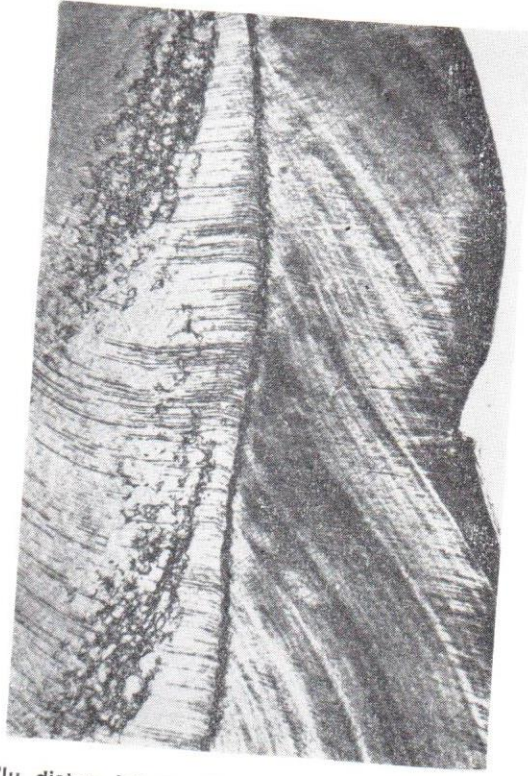
Resim. 2 : 20 no'lu dişten b leme preparatı. Enterglobuler alanlar ve değişik boyuttaki kalsosiferiler. Dentin kanalları kesintiye uğramadan enterglobuler alanlardan geçiyorlar. Orijinal b y t m e 35:1

ratları enterglobuler dentinin araştırılmasında kullanıldı (Tablo I). S t dişlerinden elde edilen materyel ise yaşları 4-43 arasında değişen şahıslardan çekilen 7 diştan sağlandı.

### **BULGULAR VE TARTIřMA :**

Hipoplastik dişlerde enterglobuler dentin alanları konumları itibarıyla OWEN çizgilerine uyuyorlar (şekil 1 Resim 1). Aynı bulgu diğer araştırmacılarca'da saptanmıştır (7,9,12).

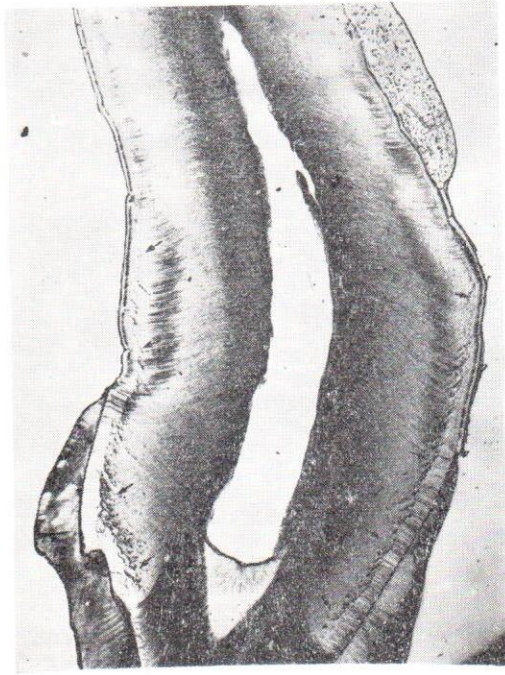
Preparatların tetkikinde keser dişler ve kaninde 6 k u  u k azıda ise 5 tabakanın kireçleşme bozukluğundan etkilendiği g o r u l u y o r (şekil 1 Resim 1). 1. k u  u k azının 18. ayda (post natal), orta keser ve kaninlerin 3-4. aylarda (post natal), yan keserin 12. ayda (post



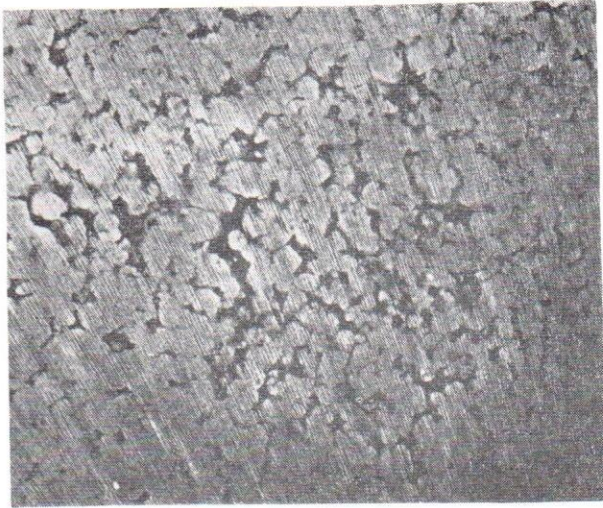
Resim. 3 : 21 no'lu dişten b leme preparatı. Enterglobuler dentin, kalsosiferiler  
Orijinal büyütme 35:1

nata) kireçlenmeye başladığı bilinir (8). Bu bakımdan küçük azıda kireçlenmenin daha geç başlaması nedeniyle, daha az sayıda dentin tabakalarının etkilenmesi mümkündür. Enterglobuler dentine kökte de rastlandı (Resim 1, Şekil 1). Bu bölgelerin 6-7 yaşında kireçleştikleri göz önüne alınırsa (14). Yan keserin kireçleşmeye başlamasından sonra ortaya çıkan bir bozukluğun hiç olmazsa 7 yaşına kadar devam ettiği ve adeta periyodik olarak ortaya çıkarak enterglobuler alanların oluşmasına neden olduğu söylenebilir. Hastadan alınan anemnezle çocukluğunda raşitizm'e (hastanın kendi deyimiyle englische Krankheit) veya başka ağır bir hastalığa yakalanıp yakalanmadığını saptamak mümkün olmadı. Buna rağmen doğumdan kısa bir süre sonra başlayıp en az 7 yaşına kadar süren bir kireçleşme bozukluğunun izlerini dentinde görmek mümkündür. (Şekil 1, Resim 1).





Resim. 4 : Üst sol kanin (22 yaşındaki bir bayan hastaadan). Enterglobuler dentin, mine-dentin-sınırına paralel ince bir tabaka halinde görölüyor (okiar).



Resim. 5 : Mikroradyografi yöntemiyle alınmış resim. Alt 2. süt azısı. Post natal oluşmuş tüberkül dentininde az veya hiç kireçleşmemiş enterglobuler alanlar. 100:1

Enterglobuler dentin alanları mine sınırına ulaşmadan periferik dentin tabakalarından başlayarak OWEN çizgilerinin yönünde git- tikçe genişliyor ve pulpaya doğru, daha doğrusu dentin tabakalarının santral bölümlerine doğru giderek daralıyorlardı (Resim. 1, 2, 3). Kök dentininde enterglobuler alanlar sement sınırına kadar izlene- biliyorlardı.

Aynı anda oluşan dentinde görülen enterglobuler dentinin geniş- liğinin vestibülde ve palatinalde farklı olduğu saptandı (Şekil. 1, Re- sim 1). Ayrıca keser dişler ve kaninlerde 6, küçük azıda ise 5 taba- kanın bozukluktan etkilendiğini ve bu nedenle enterglobuler alanla- rın görüldüğünü belirtmiştik. Keser dişler ve kaninlerdeki etkilenmiş 2. tabakanın, küçük azıdaki 1. tabaka ile aynı anda kireçleştikleri baştan kabul edilirse, aynı anda değişik dişlerde kireçleşen dentin tabakalarını kireçleşme bozukluğunun aynı şiddette etki etmediği görülür (Şekil 1). Bu da kireçleşme hızına bağlı olabilir, zira geniş tabakalar kireçleşiyorsa bozukluk kendini daha belirgin olarak gös- terir (3, 12).

Normal yapıya sahip sürekli dişlerde sık olarak elde edilen bir bulguda; enterglobuler dentinin, manto dentinin altında minedentin- sınırına paralel ince bir tabaka halinde görülmesidir (Resim. 4). Den- tin tabakalarının Resim 4'de görüldüğü gibi yalnızca periferde man- to dentinin altındaki tabakalarda bozuk kireçleşmesinin nedenini araştıran SAUERWEIN (12), diş embriyonlarının histolojik tetkikinde, özellikle bu bölgelerde pre dentinin nisbeten daha kalın bir tabaka halinde oluştuğunu saptamıştır. Burada kalsosiferiler arasındaki aralıkların daha fazla olduğunu bildirerek herhangi bir yorumlamaya girmemiştir.

Azılarda enterglobuler alanlara en sık olarak tüberküllerin altına gelen dentin tabakalarında rastlandı. Kök dentininde ise en sık ola- rak enterglobuler alanları akıl dişlerinde gördük. Bunlar dar olanlar olarak TOMES zerrelere tabakasına komşu dentinde, bazen zerrelere tabakasıyla ilişki halinde bazen ayrı bir yapı olarak saptandılar.

Süt dişlerinde enterglobuler alanlara en sık olarak tüberküllerin altına gelen post natal oluşmuş dentin tabakalarında rastlandı (Re- sim 5). Bir vaka da ise neonatal çizginin anormal bir şekilde geniş- lediği ve bu alanda enterglobuler dentin bulunduğu saptandı.

Mikroradyografik resimlerde bu alanların az veya hiç kireçleş- memiş olduğu görüldü (Resim 5). Bu da MJÖR'ün (10) bulgularına

uyar. Mikroradyografik resimlerde bozuk olarak kireçleşmiş zemin üzerinde normal kireçleşmiş değişik boydaki kalsosiferiler görüldü. RÖMER'in (11) kanısınca, kireçleşme bir tabakada her yerde homojen bir şekilde olmaz. Bu nedenle kireçleşme esnasında daha genç, küçük ve daha olgun, büyük kalsosiferilerin yan yana görülmesi normal bir bulgudur (Resim 2, 3, 5).

Enterglobuler alanlarda çürüğün kolayca ilerlediğini biliyoruz (7, 8, 9, 12). Bir kireçleşme bozukluğunda dentinde geniş enterglobuler alanlara rastlanır (7, 9, 12). Bir kireçlenme bozukluğunun yalnızca dentini etkilemediği, mine ve dentinin kireçleşmesi arasında belirli bir ilişki olduğu görülür (18). Bazen klinikte bir dişte ara yüz çürüğü görülmesine rağmen komşu dişte görülmemesi kanımızca minelerin farklı oranda kireçleşmelerini ve buna bağlı olarak çürüğe karşı farklı olan dirençlerini gösterir. Bu bakımdan anlamlı bir çürük profilaksisi aynı zamanda dişlerin en iyi şekilde kireçleşmiş olmalarını da amaçları arasında kapsmalıdır.

### Ö Z E T

Literatürde konu ile ilgili bilgilerin verildiği bir giriş bölümünden sonra enterglobuler dentinin hipoplastik ve normal yapıya sahip sürekli dişlerde ve süt dişlerindeki görülme sıklığı ve dağılımı hakkında tartışıldı.

### Z U S A M M E N F A S S U N G

Nach einer Literaturübersicht wurde anhand eigener Befunde über das Vorkommen und die Verteilung der interglobularen Räume in den hipoplastischen, normal strukturierten Zähnen und Milchzähnen diskutiert.

### L İ T E R A T Ü R

- 1 — Arwill, T. : A qualitative microradiographic study of the enamel and dentine in ground sections of impacted human permanent teeth. Acta odont. Scand. 32: 1-13, 1974.
- 2 — Cho, S. : Studies on the calcification in interglobular dentin. Shikwa Gakuho 72: 104-135, 1972.
- 3 — Isckawa, S., Kosakai, T. and Kajiya, S. : Interglobular dentin in the deciduous tooth. J. dent. Res. 42: 831-834, 1963.



- 4 — **Isokawa, S., Nishihara, T., Oyanagi, T., Morimoto, M., Yamaguchi, S., Kuwajima, K. and Ajisaka, M.** : Interglobular spaces in some mammalian teeth. *J. Nihon Univ. Sch. Dent.* 11: 99-104, 1969.
- 5 — **Isokawa, S., Tomita, A., Komada, A. and Fujioka, Y.** : A preliminary report of scanning micrographs on the interglobular spaces in human dentin. *J. Nihon Univ. Sch. Dent.* 15: 10-12, 1973.
- 6 — **Kockapan, C.** : Untersuchungen an Knochen und Zaehnen der Ratte bei gestörtem Ca/P-Verhaeltnis in der Nahrung. *Med. Diss. Giessen*, 1975.
- 7 — **Kronfeld, R.** : Histopathology of the teeth and their surrounding structures. Lea and Feb'ger, Philadelphia, 1943.
- 8 — **Manisalı, Y.** : Ağız-Diş Embriyolojisi ve Histolojisi. Yenilik, İstanbul, 1972.
- 9 — **Meyer, W.** : Normale Histologie und Entwicklungsgeschichte der Zaehne des Menschen. Carl Hanser, München, 1951.
- 10 — **Mjör, I. A.** : Microradiography of human coronal dentine. *Archs. oral Biol.* 11: 225-234, 1966.
- 11 — **Römer, D.** : Über den Fluoreszenztest mit Tetracyclinen waehrend des Zahn- und Alveolarknochenwachstums. Untersuchungen an Meerschweinchen (*Cavia cobaya*). *Med. Diss. Giessen*, 1966.
- 12 — **Sauerwein, E.** : Histologische Befunde am Interglobulardentin. *Dtsch. zahnärztl. Z.* 12: 1351-1358, 1957.
- 13 — **Schmidt, H.** : Ein Beitrag zur Morphologie der Interglobularräume im verkalkten Dentin und ihr Nachweis nach der Entkalkung. *Archs. oral Biol.* 4: 63-66, 1961.
- 14 — **Schuhmacher, G. H. und Schmidt, H.** : Anatomie und Biochemie der Zaehne. Gustav Fischer, Stuttgart, 1972.
- 15 — **Sicher, H. and Shaskar, S. N.** : Orban's oral histology and embryology. C. V. Mosby, St. Louis, 1972.
- 16 — **Tracy, W. E., Steen, J. C., Steiner, J. E. and Buist, N; R; M;** : Analysis of dentine pathogenesis in vitamin D-resistant rickets. *Oral Surg.* 32:38-44, 1971.
- 17 — **Tronstad, L.** : Ultrastructural observations on human coronal dentin. *Scand. J. dent. Res.* 81: 101-111, 1973.
- 18 — **Vogel, H.** : Konstitution und Schmelz-Dentin-Struktur im Milchgebiss. *Dtsch. zahnärztl. Z.* 13: 929-936, 1958.