

## **PULPA KALSİFİKASYONLARININ SIKLIĞI VE DAĞILIMININ RADYOGRAFİK İNCELEME YÖNTEMİYLE DEĞERLENDİRİLMESİ**

### **A RADIOGRAPHIC ASSESSMENT OF THE PREVALENCE AND DISTRIBUTION OF PULP CALCIFICATION**

*Benin SEZGİN<sup>1</sup>, Engin Fırat ÇAKAN<sup>1</sup>, Tamer Lütfi ERDEM<sup>2</sup>*

#### **ÖZET**

Bu çalışmanın amacı pulpa kalsifikasyonlarının sıklığını ve dişlerin farklı özellikleri ile kalsifikasyon arasındaki ilişkiyi belirlemektir. Çalışmada belirli bir sürede İstanbul Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesine başvuran hastalardan alınan tüm periapikal radyografilerin incelenmesi ile toplam 400 dişin filmi değerlendirilmiştir. Dişler dört şekilde gruplara ayrılmıştır: Dişin yer aldığı gruba göre (azı dişi, küçük azı dişi, köpek dişi, kesici diş), kurunun durumuna göre (sağlıklı, çürük, restorasyonlu), yer aldığı çeneye göre (üst çene, alt çene), yer aldığı arkın tarafına göre (arkın solu, arkın sağı). Pulpa kalsifikasyonunun var olup olmadığı olarak kaydedilmiştir. Sonuçların analizi ki-kare testine göre yapılmıştır. Çalışmamızın sonuçlarına göre 42 dişte kalsifikasyon görülmüştür (%10.5). 120 büyük azı dişi arasında 25 dişte (%20.83), 124 küçük azı dişi arasında 7 dişte (%5.65), 62 köpek dişi arasında 1 dişte (%1.61) ve 94 kesici dişi arasında 9 dişte (%9.57) kalsifikasyon saptanmıştır. 181 sağlam diş arasında 15 dişte (%8.29), 122 çürük diş arasında 15 dişte (%12.3), 97 restorasyonlu diş arasında 14 dişte (%9.09) kalsifikasyona rastlanmıştır. 246 üst çenedeki diş arasında 28 dişte (%11.38), 154 alt çenedeki diş arasında 14 dişte (%9.09) kalsifikasyona rastlanmıştır. 199 arkın solundaki diş arasında 21 dişte (%10.55), 201 arkın sağındaki diş arasında 21 dişte (%10.45) kalsifikasyon görülmüştür. Büyük azı dişlerinde anlamlı şekilde daha fazla kalsifikasyona rastlanmıştır ( $p<0.001$ ). Kurunun durumu ile kalsifikasyon arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır. Dişin yer aldığı çene ve ark ile kalsifikasyon arasında anlamlı bir ilişki kurulamamıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Pulpa kalsifikasyonu, Sıklık, Dağılım.

#### **ABSTRACT**

The objective of this study was to assess the prevalence and distribution of pulp calcification between various teeth conditions. In a certain time we assessed all periapical films which were taken by the patients who came to the İstanbul University Faculty of Dentistry. Based on the examination of periapical films of 400 teeth, teeth were classified according to tooth types (molar, premolar, canine, incisor), dental status (intact, carious, restored), dental arch (maxillary, mandibular) and dental side (left, right). Pulp calcifications were scored as present or absent. Chi-square analyses were used to compare the frequencies of occurrence of pulp calcification between tooth types, dental status, arches and sides. Calcifications were found in 42 (10.5%) subjects. Calcifications were found in 25 (20.83%) of 120 molars, in 7 (5.65%) of 124 premolars, in 1 (1.61%) of 62 canines and in 9 (9.57%) of 94 incisors. Calcifications were found in 15 (8.29%) of 181 intact teeth, in 15 (12.3%) of 122 carious teeth and in 14 (12.37%) of 97 restored teeth. Calcifications were found in 28 (11.38%) of 246 maxillary teeth and in 14 (9.09%) of 154 mandibular teeth. Calcifications were found in 21 (10.55%) of 199 teeth on left side and 21

<sup>1</sup> İstanbul Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi / Diş Hastalıkları ve Tedavisi Anabilim Dalı / Doktora öğrencisi.

<sup>2</sup> İstanbul Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi / Ağız, Diş, Çene Radyolojisi Anabilim Dalı / Öğretim üyesi.

(10.45%) of 201 teeth on right sides. The frequencies of calcifications were higher in molars than premolars, canines and incisors ( $p<0.001$ ). No significant differences were observed between dental status and pulp calcification occurrence. No significant differences were observed between dental arches and pulp calcification occurrence. No significant differences were observed between dental sides and pulp calcification occurrence.

**Key Words:** Pulp Calcification, Prevalence, Distribution.

## GİRİŞ

Pulpa kalsifikasyonu süt dişinde, sürekli dişte, sağlıklı dişte, defektli dişte, sürmemiş dişte rastlanabilen, tek bir dişte olabileceği gibi tüm dişlerde de görülebilen pulpa içindeki kalsifiye kütledir (1, 2). Kalsifikasyonun etyolojisinin tam olarak belirgin olmamasına karşın (2-6); oluşumunu etkilediği düşünülen faktörlerden bazıları dejenerasyon, epitel-pulpa etkileşimi, yaş, pulpadaki dolaşım bozukluğu, ortodontik tedavi, çürük, periodontal etken, pulpaya yakın restorasyon, genetik, kronik enflamasyon, cinsiyet, sistemik hastalık, transplanstasyon, idiopatik etkenlerdir (1, 2, 7-10).

Pulpa kalsifikasyonu dentikel (pulpa taşı) ve diffüz kalsifikasyon (distrofik kalsifikasyon) olarak iki formda oluşabilir (11-13). Dentikelin belirgin bir biçimi olmamakla birlikte genellikle oval veya yuvarlaktır (6, 7). Boyutu, mikroskopik düzeyde olabileceği gibi tüm pulpa odasını kaplayacak kadar büyük de olabilir (4, 6-8). Ayrıca küçük dentikeller birleşmesi ile oluşmuş büyük bir dentikel de görülebilir (4, 6-8, 14). Genelde düzgün konturlu olmakla birlikte nadiren düzensiz konturlu da olabilir (7, 8). Dentikeller, yapılarına göre ve lokalizasyonlarına göre olmak üzere iki şekilde sınıflandırılabilir. Yapılarına göre olan sınıflamada gerçek ve sahte olarak ikiye ayrılırken lokalizasyonlarına göre olan sınıflamada serbest, yapışık ve gömük olarak üçe ayrılırlar (4, 7, 11, 12, 15). Gerçek dentikel, periferindeki odontoblastlar tarafından üretilir (4, 7, 11, 12, 14), dentine benzeyen biyokimyasal yapıdadır (4, 7, 11, 12, 14) ve çoğunlukla kuronal pulpada yer alır (14). Sahte dentikel, dejenere olmuş pulpa hücrelerinden oluşur (4, 12, 14, 15), periferinde odontoblast yoktur (7), dentin kanalı içermez (7, 12) ve çoğunlukla kökte yer alır (14). Serbest dentikel pulpa odasında serbest halde bulunur (12, 15) ve genellikle kökü tamamlanmamış dişlerde rastlanır (4). Yapışık dentikel bir kenarı ile dentine bitişiktir (12). Gömük dentikel tümüyle dentin içine gömülüdür (12). Yapışık ve gömük dentikellere genellikle kökü tamamlanmış dişlerde rastlanır (10) ve serbest pulpa taşının etrafında dentin birikimi ile oluşur. (13-15).

Distrofik kalsifikasyon, pulpanın dolaşım bozukluklarından etkilenen küçük alanlarında, kollajen fibrillerin çevresinde, pulpadaki kan pıhtılarında, sinir kılıflarında ve dejenere hücrelerin çevresinde gelişen kalsifiye yapılarıdır (3, 8, 12, 15). Sınırları diffüzdür (6) ve genellikle kök kanalında yer alır (11, 15).

Pulpa kalsifikasyonu radyografik ve histolojik incelemelerde saptanmaktadır (1, 2, 4, 6-9, 14, 16). Ancak radyografik incelemelerin bazı sınırlamaları vardır. Kalsifikasyonun radyografide saptanabilmesi için belirli bir büyüklüğe ( $>200\mu\text{m}$ ) ve mineralizasyon derecesine sahip olması gerekmektedir (1, 4, 6, 8, 9, 14), radyografi ile kalsifikasyonun boyutunun net olarak saptanması olası değildir (16) ve radyografik görüntülerin değişik gözlemciler tarafından göreceli olarak farklı yorumlanması bilinen bir gerçektir (7). Yine de tüm bu sınırlamalara rağmen klinik ve non-invaziv olarak kalsifikasyonu saptayabilen tek yöntemin radyografi olduğu bilinen bir gerçektir (8). Radyografiler arasında karşılaştırılma yapıldığında; panoramik radyografiler ağız içi radyografilerden daha düşük çözünürlüğe sahip olduğundan dolayı, kalsifikasyonu saptamada ağız içi filmler panoramik filmlerden daha üstündür (9). Ağız içi filmler kendi içerisinde karşılaştırıldığında; ısırma radyografiler ile periapikal radyografiler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunamamıştır. Sadece ısırma radyografileri ile dişin kökünün tamamını görmek mümkün değildir (1, 2). Bazı çalışmalar pulpa kalsifikasyonunun patolojik olmadığını dolayısıyla tedavi gerektirmediğini bildirirken (4, 6, 17, 18), diğer çalışmalar kalsifikasyon içeren pulpada enflamasyon oluşabileceğini dolayısıyla kanal tedavisi yapılması gerektiğini belirtmektedir (3, 11). Ancak literatürde yer alan kalsifiye pulpaların nekrozla ve lezyonla sonuçlanma yüzdeleri düşünülecek olursa rutin olarak endodontik tedaviye gerek olmadığı anlaşılabilir (19-21).

Pulpa kalsifikasyonunun sıklığını inceleyen çalışmaların sonuçları oldukça çeşitlilik göstermektedir (1, 2, 5, 8-10, 22-24). Çalışmalar, pulpa kalsifikasyonu ile dişin özellikleri (22), pulpa

kalsifikasyonu ile kişinin bireysel özellikleri (25, 26) ve pulpa kalsifikasyonu ile hem kişinin bireysel özellikleri hem de dişin özellikleri arasındaki ilişkiyi araştırmıştır (2, 5, 8-10, 23, 24). Bu faktörler ile pulpa kalsifikasyonu arasındaki ilişki bazı çalışmalar tarafından doğrulanırken (4, 8, 10, 24, 27-32), bazı çalışmalar anlamlı bir ilişki saptayamamıştır (2, 25, 26, 33).

Bu çalışmanın amacı radyografik inceleme yöntemiyle pulpa kalsifikasyonunun Türk toplumundaki sıklığını belirlemek, pulpa kalsifikasyonunun dişin kuronunun durumu, dişin yer aldığı grup, çene ve ark ile olan ilişkisini değerlendirmektir.

## GEREÇ VE YÖNTEM

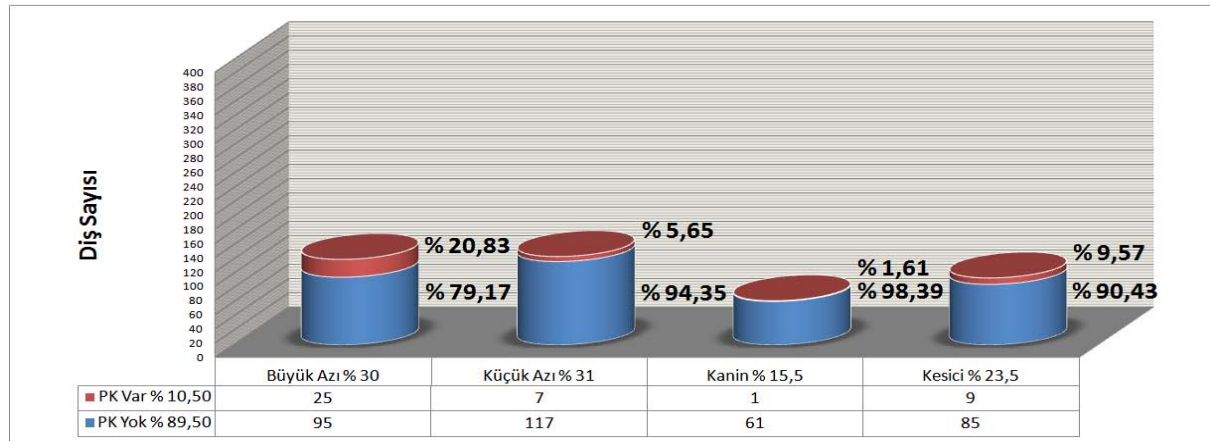
Bu çalışma belirli bir sürede İstanbul Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Oral Diagnoz Anabilim Dalına başvuran hastalardan alınan tüm periapikal radyografilerin incelenmesi ile gerçekleştirilmiştir. Değerlendirilen 400 diş; dişin yer aldığı gruba göre (büyük azı dişi, küçük azı dişi, köpek dişi, kesici dişi), dişin kuronunun durumuna göre (sağlıklı, çürük, restorasyonlu), dişin yer aldığı çeneye göre (üst çene, alt çene) ve dişin yer aldığı arkın tarafına göre (arkın solu, arkın sağı) olmak üzere dört şekilde gruplara ayrılmıştır. Dişler, dişin yer aldığı gruba göre sınıflandırıldığında; 120 dişin büyük azı dişi, 124 dişin küçük azı dişi, 62 dişin köpek dişi, 94 dişin kesici dişi olduğu görülmüştür. Dişin kuronunun durumuna göre yapılan sınıflandırmada; 181 dişin sağlıklı diş, 122 dişin çürük diş ve 97 dişin restorasyonlu diş olduğu tespit edilmiştir. Dişin yer aldığı çeneye göre sınıflandırıldığında ise; 246 dişin üst çeneye ait diş,

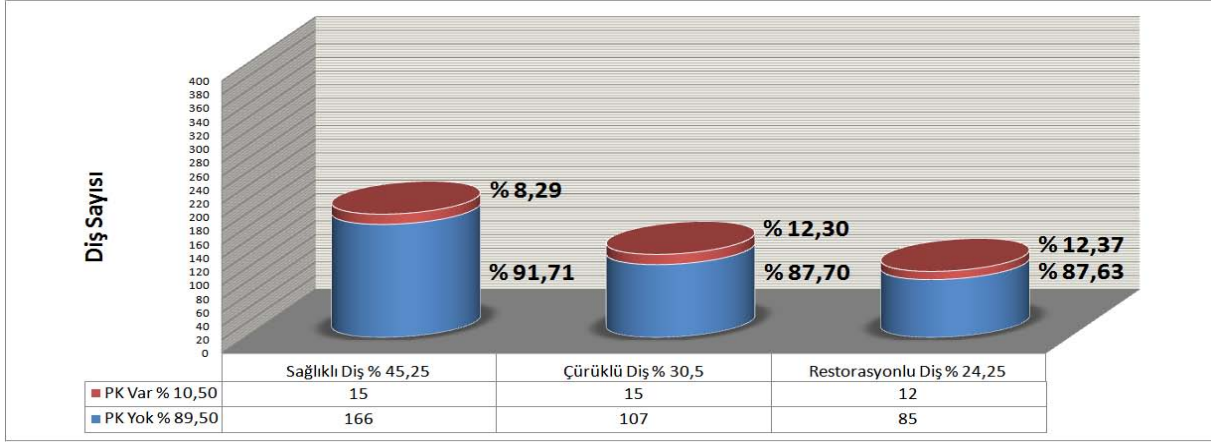
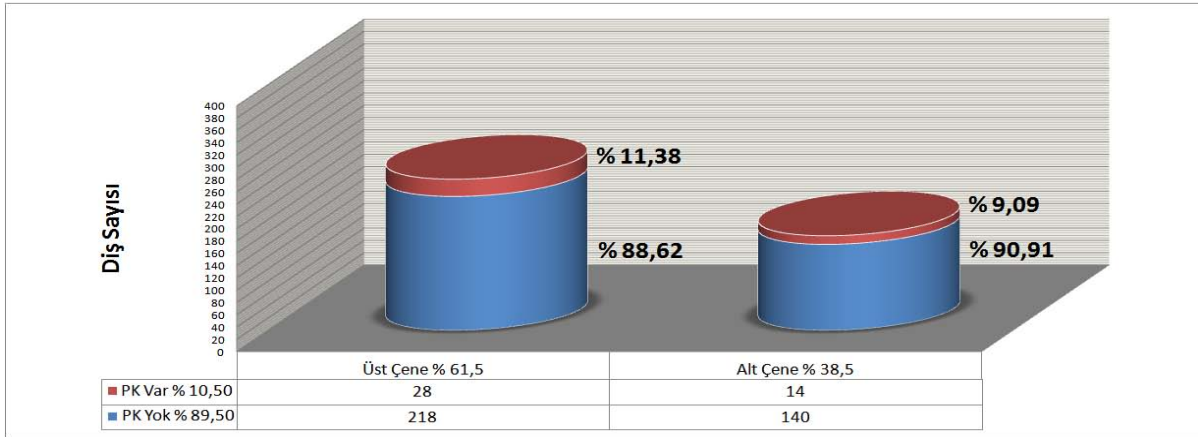
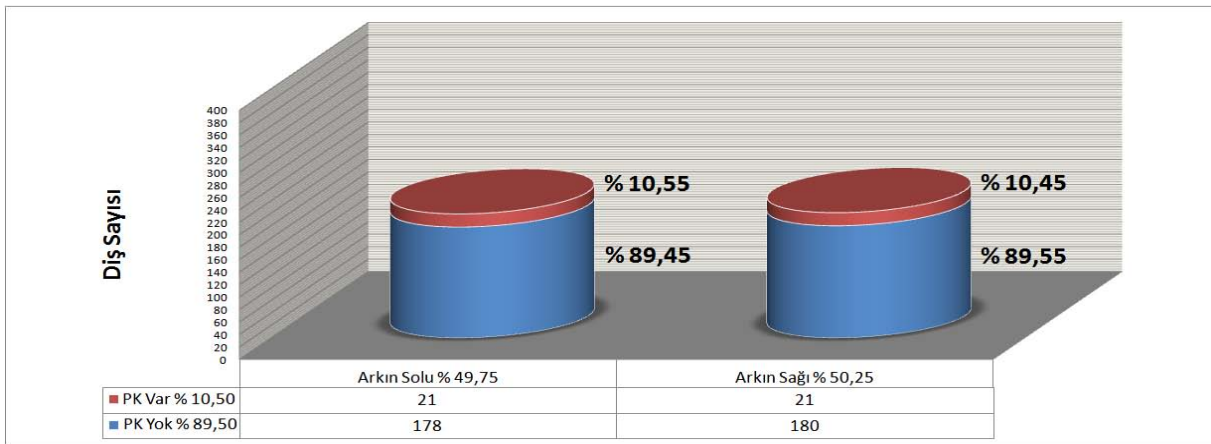
154 dişin alt çeneye ait diş olduğu saptanmıştır. Dişin yer aldığı arkın tarafına göre yapılan sınıflandırmada; 199 arkın soluna ait diş, 201 arkın sağına ait diş olduğu görülmüştür. Pulpa kalsifikasyonunun sadece var olup olmadığı kaydedilmiştir. Sonuçların istatistiksel analizi Pearson ki-kare testine göre yapılmıştır.

## BULGULAR

400 dişin 42 adetinde pulpa kalsifikasyonuna rastlanmıştır (%10.5). 120 büyük azı dişinin 25 adetinde (%20.83), 124 küçük azı dişinin 7 adetinde (%5.65), 62 köpek dişinin 1 adetinde (%1.61) ve 94 kesici dişin 9 adetinde (%9.57) kalsifikasyon saptanmıştır (Tablo 1). Büyük azı dişlerinde, küçük azı dişi, köpek dişi ve kesici dişe oranla istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde daha fazla pulpa kalsifikasyonu görülmüştür ( $p < 0.001$ ). 181 sağlam dişin 15 adetinde (%8.29), 122 çürük dişin 15 adetinde (%12.3), 97 restorasyonlu dişin 12 adetinde (%12.37) kalsifikasyon bulunmuştur (Tablo 2). Dişin kuronunun değişik durumları arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı değildir ( $p = 0.423$ ). 246 üst çenedeki dişin 28 adetinde (%11.38), 154 alt çenedeki dişin 14 adetinde (%9.09) kalsifikasyona rastlanmıştır (Tablo 3). Üst çenedeki dişler ile alt çenedeki dişler arasında pulpa kalsifikasyonu açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmamıştır ( $p = 0.467$ ). 199 arkın solundaki dişin 21 adetinde (%10.55), 201 arkın sağındaki dişin 21 adetinde (%10.45) kalsifikasyon görülmüştür (Tablo 4). Arkın solundaki dişler ile arkın sağındaki dişler arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı değildir ( $p = 0.973$ ).

**Tablo 1:** Farklı diş gruplarına göre pulpa kalsifikasyonu dağılımı.



**Tablo 2:** Dişin kuronunun durumuna göre pulpa kalsifikasyonu dağılımı.**Tablo 3:** Pulpa kalsifikasyonunun çenelere göre dağılımı.**Tablo 4:** Pulpa kalsifikasyonunun dişin yer aldığı arka göre dağılımı.

## TARTIŞMA

Bu çalışmada pulpa kalsifikasyonunun sıklığı %10.5 olarak saptanmıştır. Ancak radyografik

incelemelerin daha önce belirtilen sınırlamalarından dolayı radyografik inceleme yöntemiyle yapılan çalışmalarda kalsifikasyon sıklığının gerçekte var olan değerden daha düşük olarak bulunduğu bilinen

bir gerçektir (4). Bu nedenle bu sonucun değerlendirmesi yapılırken çalışmanın radyografik inceleme yoluyla yapıldığı göz önünde bulundurulmalıdır. Yine aynı yöntemle Türklere yapılmış bir çalışmada incelenen dişlerin %4.8'inde (1), bir başka çalışmada incelenen hastaların %4.2'sinde (26), bir diğer çalışmada da incelenen hastaların %7'sinde (2) pulpa kalsifikasyonuna rastlanmıştır. Literatürde yer alan çalışmaların bir kısmı kalsifikasyon sıklığını kişi sayısına bağlı olarak araştırmış (2,22), bir kısmı ise diş sayısına göre incelemiştir (1). Bu çalışma ise kalsifikasyon sıklığını diş sayısına bağlı olarak değerlendirmiştir.

Çalışmada pulpa kalsifikasyonuna en sık büyük azı dişinde rastlanmıştır. Bu sonuç pek çok çalışma tarafından desteklenmektedir (2, 5-9, 22-24). Büyük azı dişi okluzal yükten en fazla etkilenen diştir (7). Ayrıca ağızda en uzun süre kalan diş altı numaralı diştir, dolayısıyla irritasyondan uzun süre etkilenmektedir (5, 18). Pulpa kalsifikasyonunun okluzal travmada arttığını düşünecek olursak kalsifikasyonun azı dişlerinde sık görülmesi oldukça doğal bir sonuçtur (3, 12, 17, 18, 34-36).

Bu çalışmada dişin kuronunun durumu ile pulpa kalsifikasyonu arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki saptanmamıştır. Bazı çalışmalar bu çalışmanın sonucunu desteklemektedir (2, 9, 33). Sağlıklı dişlerde ve sürmemiş dolayısıyla henüz irritasyona maruz kalmamış dişlerde de pulpa kalsifikasyonuna rastlanması, irritasyonun kalsifikasyon için bir etken olmadığını kanıtlar niteliktedir (9). Belirtilen çalışmalar kalsifikasyonun patolojik olmadığını, yaşla birlikte gelişen fizyolojik bir değişiklik olduğunu bildirmektedir (2, 9, 33). Ancak bu konuda farklı sonuçlar gösteren çalışmalar da yer almaktadır (1, 10, 24, 27). Bu çalışmalar irritasyon arttıkça kalsifikasyon sıklığının arttığını belirtmektedir. Sonuç olarak, 'yaşla birlikte oluşur ancak irritasyonlar ile hızlanır' en doğru tanımdır (4, 5, 37).

Çalışmada üst çenedeki dişler ile alt çenedeki dişler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı bulunmuştur. Bazı çalışmalar bu sonucu desteklemektedir (2, 23). Ancak üst çenedeki dişlerde daha yüksek oranda kalsifikasyona rastlandığını bildiren çalışmalar da vardır (8, 10). Farklı şekilde alt çenedeki dişlerde kalsifikasyon sıklığının arttığını belirten çalışma da yer almaktadır (24).

Bu çalışmada dişin arkın hangi tarafında yer aldığı ile pulpa kalsifikasyonu arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki saptanmamıştır. Bu çalışmayla benzer sonuç gösteren bir başka araştırmada 4296 diş incelenmiştir. Bu dişlerin 2490 adeti sol arka ait, 1806 adeti sağ arka aittir. Sol arka ait olan dişlerin % 9.39'unda, sağ arka ait olan dişlerin ise %9.30'unda kalsifikasyona rastlanmıştır. İki ark arasındaki farklılık istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır (8).

Kişilerin bireysel özelliklerinin çalışmamıza dahil edilmemiş olması çalışmanın sınırlamasını oluşturmaktadır. Bireysel özelliklerin pulpa kalsifikasyonu ile olan ilişkisini inceleyen çalışmalarda ise oldukça çeşitli sonuçlar elde edilmiştir. Kadınlarda erkeklere oranla daha fazla kalsifikasyona rastlandığını bildiren çalışmaların yanı sıra (1, 5, 33, 38), kadınlar ve erkekler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığını belirten çalışmalar da vardır (2, 8, 23). Aynı şekilde bazı çalışmalar sistemik hastalıklar ile pulpa kalsifikasyonu arasında bir ilişki olmadığını bildirirken (12, 25, 26), diğer çalışmalar sistemik hastalığı olan bireylerde pulpa kalsifikasyonu sıklığının arttığını belirtmektedir (4, 8, 9, 28-32). Kardiyovasküler hastalık (8, 28-31), Ehlers Danlos sendromu (4, 9), diyabet (8), böbrek taşı (32), gut (32), migren (32), Van de Woude Sendromu (4), Saethre-Cholzen Sendromu (4), Elfin Facies Sendromu (4), Familial Expansile Osteolysis (4) pulpa kalsifikasyonuna rastlanabilen bazı sistemik hastalıklar arasındadır. Sistemik hastalıklar ile pulpa kalsifikasyonu arasındaki ilişkinin doğrulanması için daha çok çalışmaya ihtiyaç vardır. Eğer bu ilişki ispatlanabilirse bu durum sistemik hastalıkların erken teşhisinde önemli rol oynayabilir (8). Yapılan çalışmaların bir çoğu yaşlılarda gençlere oranla daha fazla pulpa kalsifikasyonuna rastlandığını belirtirken (2,5-7, 9, 11, 12, 14, 33, 39, 40), yaşlılar ve gençler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığını bildiren çalışmalar da vardır (1, 23, 41). Bu çalışmaların sonuçlarına göre pulpa kalsifikasyonu her yaşta görülebilir ama genellikle kalsifikasyon sıklığı yaş ile artmaktadır. Yaşla ilgili en doğru kararı verebilmek için kişilerin uzun dönemde takip edilmesi gerekmektedir (1,12).

## SONUÇ

Pulpa kalsifikasyonu sıklığı %10.5 olarak bulunmuştur. Kalsifikasyona en sık büyük azı dişlerinde rastlanmaktadır. Dişin yer aldığı çene ve

ark ile pulpa kalsifikasyonu arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki saptanamamıştır. Dişin kuronunun durumu pulpa kalsifikasyonu sıklığını etkilememiştir. Çalışmamız Türklerdeki kalsifikasyon sıklığını ve kalsifikasyonun dişin özelliklerine göre dağılımını belirlemeye bir katkıda bulunmuştur. Ancak pulpa kalsifikasyonu ile ilgili tam olarak açıklığa kavuşmamış pek çok konu olduğu görülmektedir. Bunun için bu konu ile ilgili daha fazla çalışmaya ihtiyaç vardır.

### KAYNAKLAR

1. Sener S, Cobankara FK, Akgünlü F. Calcifications of the pulp chamber: prevalence and implicated factors. *Clin Oral Investig*, 2009; 13 (2): 209-215.
2. Gulsahi A, Cebeci AI, Ozden S. A radiographic assessment of the prevalence of pulp stones in a group of Turkish dental patients. *Int Endod J*, 2009; 42 (8): 735-739.
3. Cohen S, Burns RC. *Pathways of the Pulp*. 8th edition, Mosby, 2001: p.495-497.
4. Goga R, Chandler NP, Oginni AO. Pulp stones: a review. *Int Endod J*, 2008; 41 (6): 457-468.
5. Al-Nazhan S, Al-Shammrani S. Prevalence of pulp stones in Saudi adults. *Alex Dent J*, 1991; 16 (1): 129-142.
6. White SC, Pharoah MJ. *Oral Radiology: Principles and Interpretation*. 5th Edition, Mosby, 2003: p. 361-62.
7. Deva V, Mogoantă L, Manolea H, Pancă OA, Vătu M, Vătăman M. Radiological and microscopic aspects of the denticles. *Rom J Morphol Embryol*, 2006; 47 (3): 263-268.
8. Nayak M, Kumar J, Prasad LK. A radiographic correlation between systemic disorders and pulp stones. *Indian J Dent Res*, 2010; 21 (3): 369-373.
9. Bauss O, Neter D, Rahman A. Prevalence of pulp calcifications in patients with Marfan syndrome. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*, 2008; 106 (6): 56-61.
10. Ranjitkar S, Taylor JA, Townsend GC. A radiographic assessment of the prevalence of pulp stones in Australians. *Aust Dent J*, 2002; 47 (1): 36-40.
11. Ingle JI, Bakland LK. *Endodontics*. 4th edition, Williams & Wilkins, 1994: p.337.
12. Çalışkan MK. *Endodontide Tanı ve Tedaviler*. Nobel Tıp Kitapevi, 2006: s. 88.
13. Bevelander G, Johnson PL. Histogenesis and histochemistry of pulpal calcification. *J Dent Res*, 1956; 35 (5): 714-722.
14. Pindborg JJ. *Pathology of the dental hard tissues*. Munksgaard, 1970: 353-355.
15. Weine FS. *Endodontic Therapy*. 5 edition, Mosby, 1996: p. 148-150.
16. Abbott PV, Yu C. A clinical classification of the status of the pulp and the root canal system. *Aust Dent J*, 2007; 52 (1): 17-31.
17. Walton RE, Torabinejad M. *Principles and Practice of Endodontics*. 3rd edition, Saunders, 2002: p.55-56.
18. Bergenholtz G, Horsted-Bindslev P, Reit C. *Textbook of Endodontology*. 2th edition, Blackwell Munksgaard, 2003: p.259-276.
19. Holcomb JB, Gregory WB Jr. Calcific metamorphosis of the pulp: its incidence and treatment. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*, 1967; 24: 825-830.
20. Robertson A, Andreasen FM, Bergenholtz G, Andreasen JO, Norén JG. Incidence of pulp necrosis subsequent to pulp canal obliteration from trauma of permanent incisors. *J Endod*, 1996; 22 (10): 557-560.
21. Jacobsen I, Kerekes K. Long term prognosis of traumatized permanent anterior teeth showing calcifying processes in the pulp cavity. *Scand J Dent Res*, 1977; 85: 588-598.
22. Uslu O, Akcam MO, Evirgen S, Cebeci I. Prevalence of dental anomalies in various malocclusions. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 2009; 135 (3): 328-335.
23. Al-Hadi Hamasha A, Darwazeh A. Prevalence of pulp stones in Jordanian adults. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*, 1998; 86 (6): 730-732.
24. Baghdady VS, Ghose LJ, Nahoom HY. Prevalence of pulp stones in a teenage Iraqi group. *J Endod*, 1988; 14 (6): 309-311.
25. Kansu O, Ozbek M, Avcu N, Aslan U, Kansu H, Gençtoyg G. Can dental pulp calcification serve as a diagnostic marker for carotid artery calcification in patients with renal diseases? *Dentomaxillofac Radiol*, 2009; 38 (8): 542-525.
26. Horsley SH, Beckstrom B, Clark SJ, Scheetz JP, Khan Z, Farman AG. Prevalence of carotid and pulp calcifications: a correlation using digital panoramic radiographs. *Int J Comput Assist Radiol Surg*, 2009; 4 (2): 169-173.
27. Bender I., Seltzer S. The effect of periodontal disease in the pulp. *Oral Surg*, 1972; 33: 458-474.

28. Galler KM, Yasue A, Cavener AC, Bialek P, Karsenty G, D'Souza RN. A novel role for Twist-1 in pulp homeostasis. *J Dent Res*, 2007; 86: 951-955.
29. Edds AC, Walden JE, Scheetz JP, Goldsmith LJ, Drisko CL, Eleazer PD. Pilot study of correlation of pulp stones with cardiovascular disease. *J Endod*, 2005; 31: 504-506.
30. Sayegh FS, Reed AJ. Calcification in the dental pulp. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*, 1968; 25: 873-882.
31. Bernick S, Nedelman C. Effect of ageing on dental pulp. *J Endod*, 1975; 1: 88-94.
32. Stafne EC, Szabo SE. The significance of pulp nodules. *Dental Cosmos*, 1933; 75: 160-164.
33. Tamse A, Kaffe I, Littner MM, Shani R. Statistical evaluation of radiologic survey of pulp stones. *J Endod*, 1982; 8: 455-458.
34. Oginni AO, Adekoya-Sofowora CA, Kolawole KA. Evaluation of radiographs, clinical signs and symptoms associated with pulp canal obliteration: an aid to treatment decision. *Dent Traumatol*, 2009; 25 (6): 620-625.
35. West JD. The aesthetic and endodontic dilemmas of calcific metamorphosis. *Pract Periodontics Aesthet Dent*, 1997; 9 (3): 289-293.
36. Ihara I, Miake Y, Morinaga K, Yatsushashi T, Nakagawa KI, Yanagisawa T. . Calcification of Pulp Canal Space after Replantation of Immature Rat Molars. *Journal of Hard Tissue Biology*, 2007; 16 (2): 54-60.
37. Levin LG, Law AS, Holland GR, Abbott PV, Roda RS. Identify and define all diagnostic terms for pulpal health and disease states. *J Endod*, 2009; 35 (12): 1645-1657.
38. Gold SI. Root canal calcification associated with prednisone therapy: a case report. *J Am Dent Assoc*, 1989; 119: 523-525.
39. Hillmann G, Geurtsen W. Light-microscopical investigation of the distribution of extracellular matrix molecules and calcifications in human dental pulps of various ages. *Cell Tissue Res*, 1997; 289: 145-154.
40. Kumar S, Chandra S, Jaiswal JN. Pulp calcifications in primary teeth. *J Endod*, 1990; 16 (5): 218-220.
41. Arys A, Philippart C, Dourov N. Microradiography and light microscopy of mineralization in the pulp of undermineralized human primary molars. *J Oral Pathol Med*, 1993; 22: 49-53.

**Yazışma Adresi:**

**Benin SEZGİN**

İstanbul Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi  
Diş Hastalıkları ve Tedavisi Anabilim Dalı  
34390 Çapa / İstanbul  
Tel: 02124142020 - 30381  
E-mail: beninsezgin@gmail.com