

## Şiddetli Periodontitisin Pulpa Üzerine Etkisi: Bir Histopatolojik Çalışma

### Effect of Severe Periodontitis on Pulp: A Histopathological Study

Gül ÇELİK<sup>1\*</sup>, Mine ÖZTÜRK TONGUÇ<sup>2</sup>, Kayhan BAŞAK<sup>3</sup>, Yonca SÖNMEZ<sup>4</sup>

<sup>1</sup> İzmir Demokrasi Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Endodonti AD., İzmir, Türkiye

<sup>2</sup> Süleyman Demirel Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Periodontoloji AD., Isparta, Türkiye

<sup>3</sup> Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Kartal Dr Lütfi Kırdar Şehir Hastanesi, İstanbul, Türkiye

<sup>4</sup> Akdeniz Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Halk Sağlığı AD., Antalya, Türkiye

### ÖZET

Bu çalışmanın amacı periodontitis hastalarında, kök hasarı bulunmayan ancak tüm yüzeylerinde derin periodontal cebi bulunan dişlerde, pulpa dokusundaki olası histopatolojik değişiklikleri incelemektir. Bu çalışmaya, klinik muayene, periodontal değerlendirme ve periapikal radyografi sonuçlarına dayanarak, evre 3 ve evre 4 periodontitis ile derece B ve C tanısı konulan 33 bireyin periodontal yıkıma bağlı olarak çekilmiş 68 dişi dahil edildi. Her birinden bukkal/lingual yönde alınan 5µm'lik kesitlerdeki pulpa alanları, Bakteriye invazyon, Rejeneratif parametreler ve Dejeneratif parametreler (BRD) kriterlerine göre histopatolojik olarak değerlendirildi. Dişlerin ait olduğu bireylerin yaş, cinsiyet, histolojik parametrelerin dağılımları sayı ve yüzde olarak ifade edildi. Periodontal parametreler, medyan (aralık) değerleri olarak sunuldu. Periodontal parametreler ile pulpa histopatolojik verileri arasındaki korelasyonlar Pearson Korelasyonu ile incelendi. P<0,05 anlamlılık sınırı olarak kabul edildi. Çekimlerin yapıldığı hastaların 19'u kadın, 15'i erkek iken, katılımcıların yaş ortalaması 49,12±7,17 (18-65 yaş) idi. Tüm dişlerin mobilite derecesi üçtü. Dişlerin 33'ü kesici, 35'i tek köklü premolardı. Dişlerin %95,6'sında dejeneratif parametrelere rastlanırken, %47'sinde rejeneratif parametreler izlendi. Dişlerin 5'inde (%7,4) bakteriyel invazyon izlendi. Çalışmamızın sonuçları, pulpa dejenerasyonunun, periodontal hastalığın şiddeti ile ilişkili olduğunu göstermektedir. Pulpa duyarlılığı, KAS ile orta derecede pozitif bir ilişkiye sahipti (rho=0,269 ve P<0,05). Periodontal yıkımın şiddetini gösteren KAS ile pulpal enflamasyon arasında anlamlı korelasyon tespit edildi (rho=0,384 ve P<0,05). Bu çalışmanın sınırları dahilinde ileri periodontal hastalık pulpa üzerinde rejeneratif ve dejeneratif etkilere sahiptir. Bu nedenle, ileri periodontitisi olan hastalarda tanı ve tedavi planlamasında endodontik-periodontal lezyonlar dikkate alınmalıdır. Henüz vital olan dişlerin pulpasında periodontal yıkım nedeniyle oluşabilecek değişiklikler, periodontal tedavi sonuçlarını da etkileyebilir.

**Anahtar Kelimeler:** periodontitis, pulpa, histopatoloji, kalsifikasyon, pulpa dejenerasyonu

Alınış / Received: 12.09.2023 Kabul / Accepted: 02.10.2023 Online Yayınlanma / Published Online: 29.12.2023



## ABSTRACT

This study examines the histopathological changes in pulp tissue of teeth in periodontitis patients with deep pockets but no root damage. The study includes 68 teeth from 33 individuals diagnosed with stage 3 and 4 periodontitis (degree B and C) through clinical examination, periodontal assessment, and periapical radiography. The BRD criteria (Bacterial Invasion, Regenerative Parameters, and Degenerative Parameters) were used to evaluate sections (5µm). Participant demographics and histological parameters were expressed as percentages. Median periodontal values were presented, and Pearson's Correlation was analyzed. The study compared periodontal parameters with pulp histopathological data using a significance threshold of  $P < 0.05$ . Of the patients who underwent extractions, 19 were female and 15 were male, with a mean age of  $49.12 \pm 7.17$  years (ranging from 18 to 65 years). All teeth had a mobility degree of three. There were 33 incisors and 35 single-rooted premolars. Degenerative parameters were observed in 95.6% of teeth, while regenerative parameters were observed in 47%. Bacterial invasion was observed in 5% of teeth. The study results suggest a relationship between pulp degeneration and the severity of periodontal disease. Pulp sensitivity had a moderately positive correlation with the severity of periodontal disease. A significant correlation was found between Clinical Attachment Level (CAL), which indicates the severity of periodontal destruction, and pulpal inflammation ( $\rho = 0.384$  and  $P < 0.05$ ). Within the limits of this study, advanced periodontal disease has both regenerative and degenerative effects on the pulp. Therefore, when diagnosing and planning treatment for patients with advanced periodontitis, it is important to consider the presence of endodontic-periodontal lesions. It is also important to note that changes in the pulp of still vital teeth due to periodontal destruction can have an impact on the outcomes of periodontal treatment.

**Keywords:** periodontitis, pulp, histopathology, calcification, pulp degeneration



## 1. Giriş

Endodonsiyum ve periodonsiyum arasındaki etkileşimi anlamak, kombine endodontik-periodontal hastalıkların değerlendirilmesi, teşhisi, tedavi planlaması ve prognozu sırasında karşılaşılan zorluklar gözönüne alındığında diş hekimleri için büyük öneme sahiptir.

Bu hastalıkların gelişiminde ve ilerlemesinde rol oynayan etiyolojik faktörler (örneğin, mikroorganizmalar) ve katkıda bulunan faktörler (örneğin, travma, kök rezorpsiyonları, perforasyonlar, kırıklar ve dental malformasyonlar gibi) bu etkileşimi karmaşık hale getirmektedir.

Güncel periodontal hastalık sınıflaması, periodontal hastalıkları daha ayrıntılı ve kesin bir şekilde sınıflandırmak ve tanılamak amacıyla oluşturulmuş bir sistemdir. Bu sınıflama, 2017 AAP ve EFP Dünya Workshop'u kapsamında geliştirilmiş ve yayınlanmıştır. Sınıflama, dişlerdeki endo-periodontal lezyonların kökte oluşturduğu hasara ve periodontitis varlığına dayanmaktadır [1]. Bu iki faktör, hastalığın karmaşıklığını ve şiddetini belirlemede önemli rol oynar. Periodontal cep derinliği, periodontitisli dişlerdeki lezyonların en önemli sınıflandırma kriterlerinden biridir. Artan cep derinliği, periodontal cep içinde oluşan iltihap ve tahribatın ciddiyetini gösterir. Geniş ve derin cepler, daha ileri aşamada olan hastalıkları ifade edebilir. Dişin birden fazla yüzeyini etkileme durumu da lezyonların sınıflandırılmasında dikkate alınır [1].

Periodontal enflamasyonun pulpa dokusundaki etkisini değerlendiren birçok çalışma bulunmaktadır [2-6]. Bazı çalışmalar, periodontal hastalıkların pulpada dejeneratif değişikliklere yol açtığını ve bunun sonucunda kalsifikasyon, fibrozis, kolajen rezorpsiyonu, enflamatuvar sonuçlar ve nekroz gibi etkileri

olduğunu bildirirken [7-12], diğer çalışmalar ise periodontal hastalık nedeniyle çekilen dişlerin pulpalarının, periodontal patolojinin şiddetine bakılmaksızın normal sınırlarda kaldığını ifade etmiştir [4,5,13,14]. Ayrıca, enfekte kök kanallarında periodontopatojenlerin bulunduğu da gösterilmiştir [15].

Bu çalışmanın amacı periodontitis hastalarında, kök hasarı bulunmayan ancak tüm yüzeylerinde derin periodontal cebi bulunan dişlerde, pulpa dokusundaki olası histopatolojik değişiklikleri incelemektir.

## 2. Materyal ve Metot

Bu çalışmanın araştırma protokolü, Süleyman Demirel Üniversitesi Tıp Fakültesi Araştırmalar Etik Kurulu tarafından onaylanmıştır (25.02.2021, 06/120).

Klinik periodontal muayene yapıp, periapikal radyograflar çekilerek Evre 3 ve 4 periodontitis, Derece B ve C tanısı alan bireylerde, periodontal yıkıma bağlı olarak çekim endikasyonu konmuş, umutsuz dişler çalışmaya dahil edilmiştir.

### Çalışmaya Dahil Etme Kriterleri:

- Çürük, erozyon ve abrazyonu olmayan, travma görmemiş tek köklü dişler,
- Dişin apikal 1/3'üne kadar ulaşan periodontal ataşman kaybı olan dişler,
- Periapikal radyografilerde dişin apikal 1/3'üne kadar olan alveolar kemik kaybı ve III. derece mobiliteye sahip dişler.

### Çalışmadan Hariç Bırakılma Kriterleri:

- Çok köklü dişler,
- Herhangi bir nedenle restore edilen dişler,
- Erozyon veya abrazyonu olan dişler,
- Daha önce ortodontik tedavi gören dişler,
- Travma öyküsü bulunan dişler,
- Bruksizm sorunu yaşayanlar, gelişimsel bozuklukları olan hastalar, bağışıklık sistemi baskılanmış hastalar, sistemik hastalığı olanlar,
- Son 3 ay içinde antibiyotik veya antienflamatuvar ilaç kullanan kişiler,
- Hamile veya emziren kadınlar
- Son 6 ay içinde periodontal tedavi görmüş bireylerden çekilecek olan dişler

### Periodontal Değerlendirme

Hastaların detaylı tıbbi ve dental anamnezinin ardından, ekstraoral ve intraoral muayeneleri yapıldı. Periodontal hastalık evre ve derecesi, güncel periodontal hastalık sınıflamasına göre anamnez, klinik periodontal muayeneler ve tüm ağız periapikal radyografiler değerlendirilerek belirlendi.

Klinik ve radyografik muayenelerde belirlenen umutsuz dişler çekim için planlandı. Çekimden önce, dişlerde mobilite değerlendirildi, periodontal cep derinliği (PD) ve klinik ataşman seviyesi (KAS) diş üzerinde altı bölgede (distobukkal, bukkal, meziobukkal, distolingual, lingual ve meziolingual) Williams periodontal sondu (Hu-Friedy PCPN115BR) kullanılarak ölçüldü. Sondlamada kanama (SK) var/yok olarak belirlendi (Ainamo ve Bay 1975). Dişlerin duyarlılık testi buz ile değerlendirildi. Klinik ölçümlerden sonra dişler nazıkçe forseps ile çekildi.

### Histolojik Değerlendirme

Çekilen dişlerin yüzeyleri 0,9% NaCl ile temizlendi, plastik kaplarda pH'ı 7,4 olan tamponlu %10 formol solüsyonunda saklandı. Daha sonra, her diş sürekli kontrol edilerek, en fazla üç ay boyunca %10 formik asit ile dekalsifiye edildi. Her birinden bukkal/lingual yönde 5 µm'lik kesitler alındı ve hematoksilin ve eosin ile boyandı. Histolojik değerlendirme, ışık mikroskobu (Nikon Eclips U, Nikon Instruments, Japonya) ile yapıldı. Kesitlerdeki pulpa alanları, Bakteriyel invazyon, Rejeneratif

parametreler ve Dejeneratif parametreler (BRD) kriterlerine göre histopatolojik olarak değerlendirildi [16].

İstatistiksel değerlendirmeler diş bazında yapıldı. Dişlerin ait olduğu bireylerin yaş, cinsiyet, histolojik parametrelerin dağılımları sayı ve yüzde olarak ifade edildi. Periodontal parametreler, medyan (aralık) değerleri olarak sunuldu. Periodontal parametreler ile pulpa histopatolojik verileri arasındaki korelasyonlar Pearson Korelasyonu ile incelendi.  $P < 0,05$  anlamlılık sınırı olarak kabul edildi.

### 3. Bulgular

Çalışmaya toplam 33 hastada periodontal hastalık nedeniyle çekimi planlanarak çekilmiş 68 diş dahil edildi. Çekimlerin yapıldığı hastaların 19'u kadın, 15'i erkek iken, katılımcıların yaş ortalaması  $49,12 \pm 7,17$  (18-65 yaş) idi. Tüm dişlerin mobilite derecesi üçtü. Çalışmaya dahil edilen dişlerin 33'ü kesici, 35'i tek köklü premolardı. Tablo 1' de, çalışmada yer alan dişlerin özellikleri ve dişlere ait periodontal cep derinliği, klinik ataşman kaybı, sondlamada kanama ve vitalite yüzdeleri sunulmaktadır. Dişlerin %95,6' sında dejeneratif parametrelere rastlanırken, %47'sinde rejeneratif parametreler izlendi. Dişlerin 5'inde (%7,4) bakteriyel invazyon izlendi. Dişlerin BRD kriterlerine göre histopatolojik bulguları Tablo 2'de gösterilmiştir

**Tablo 1:** Çalışmada yer alan dişler ve periodontal parametreler ile duyarlılığı

Kesici n (%)	33 (48,53)
Premolar n (%)	35 (51,47)
Periodontal Cep Derinliği (mm) median (Min-Maks )	2.5 (0,25-3)
Klinik Ataşman Seviyesi (mm) median (Min-Maks )	7.35 (5,33- 14,83)
Duyarlılık n (%)	56 (82,35)
Sondlamada kanama n (%)	64 (94,12)

**Tablo 2:** BRD Kriterlerine göre histopatolojik bulgular

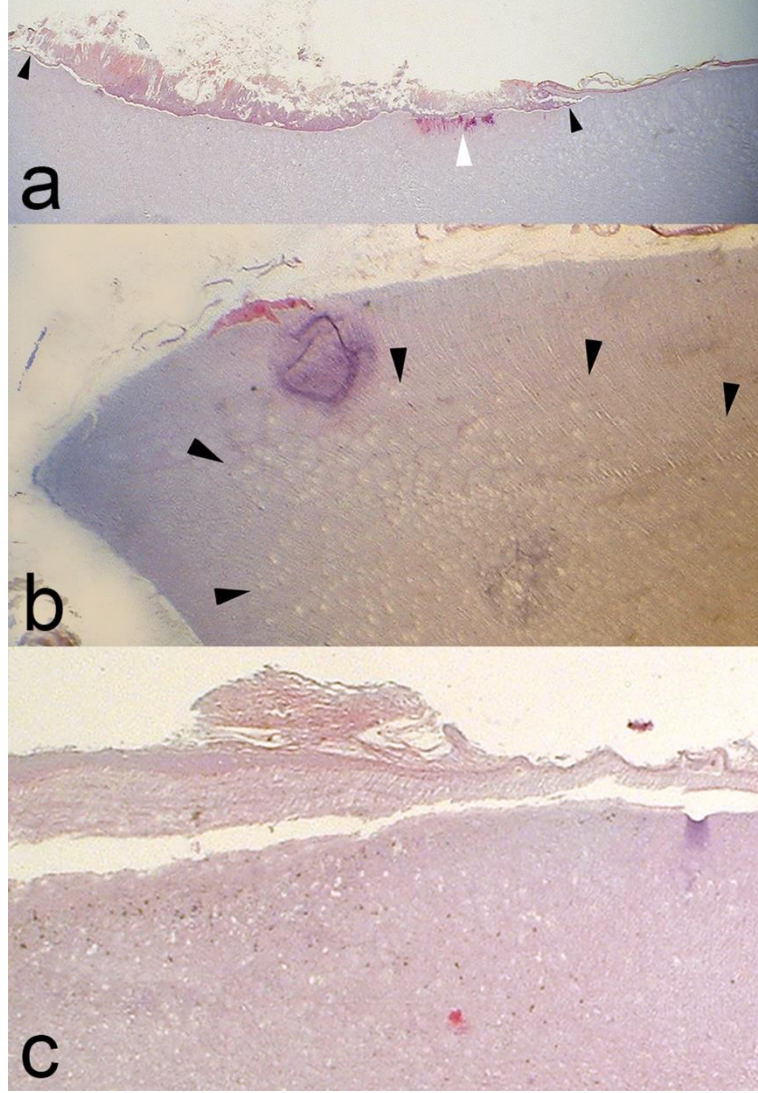
BRD Kriterlerine göre histopatolojik bulgular	N (%)
<b>Bakteriyel invazyon</b>	<b>5 (7,4)</b>
<b>Rejeneratif parametreler</b>	<b>47 (69,1)</b>
Düzenli irritasyonel dentin	42 (61,8)
Pulpa dokusunda belirgin enflamatuvar hücre varlığı	15 (22,1)
<b>Dejeneratif parametreler</b>	<b>65 (95,6)</b>
Düzensiz irritasyonel dentin	58 (85,3)
Doku nekrozu	21 (30,9)
Dentin rezorpsiyonu	58 (85,3)
Dentikel formasyonu	14 (20,6)
Enflamasyon	15 (22,1)

Diş duyarlılığı ile KAS ve pulpal inflamasyon arasında anlamlı korelasyon bulundu. Bakteri invazyonu, rejeneratif ve dejeneratif parametreler arasında pozitif korelasyonlar izlendi. Dişlerin duyarlılığı, KAS, bakteri invazyonu, dejeneratif ve rejeneratif parametreler arasındaki korelasyonlar Tablo 3'te gösterilmiştir.

**Tablo 3:** Dişlerin histolojik parametreleri (bakteri invazyonu, dejeneratif ve rejeneratif parametreler, nekroz, rezorpsiyon, dentikel) ile periodontal parametreler (KAS, sondlamada kanama ve duyarlılığı) arasındaki korelasyonlar. **PK** (pearson korelasyon) **bakinv** (bakteri invazyonu), **dird** (düzenli irritasyonel dentin), **pdbehv** (pulpa dokusunda belirgin enflamatuvar hücre varlığı), **rejpara** (rejeneratif parametreler), **dzird** (düzensiz irritasyonel dentin, **dn** (doku nekrozu), **dr** (dentin rezorpsiyonu), **d** (dentikel), **i** (inflamasyon), **dejpara** (dejeneratif parametreler), **KAS** (klinik ataçman seviyesi), **sk** (sondlamada kanama) ve **v** (duyarlılık). \*. korelasyon 00.01 düzeyinde (2-tailed) anlamlıdır. \*\*. korelasyon 00.05 seviyesinde (2-tailed) anlamlıdır.

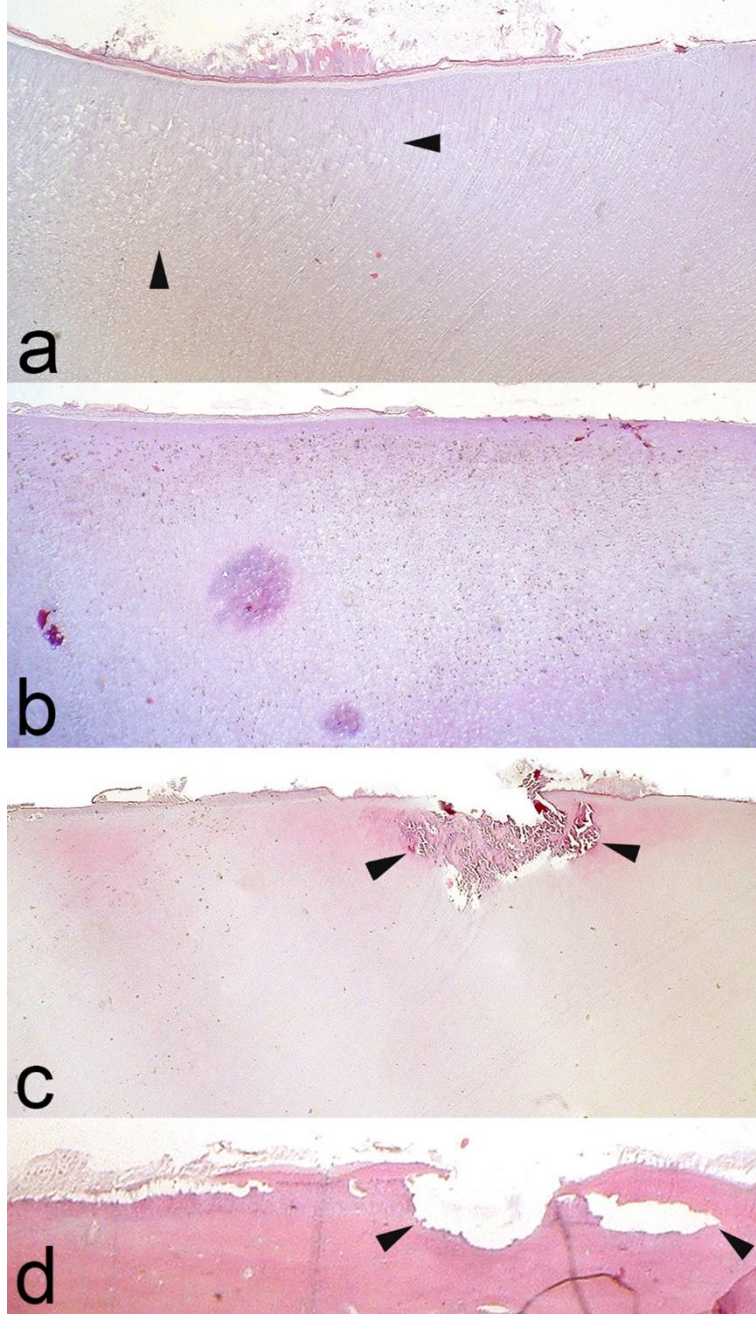
		bakinv	dird	pdbehv	rejpara	dzird	dn	dr	d	i	dejpara	KAS	sk	v
<b>bakinv</b>	PK	1	<b>0,361**</b>	<b>0,482**</b>	0,197	<b>0,333**</b>	<b>0,463**</b>	0,141	0,123	<b>0,288*</b>	0,057	0,115	0,067	-0,139
	Sig. (2-tailed)		0,002	0,000	0,108	0,006	0,000	0,252	0,317	0,017	0,643	0,352	0,590	0,257
<b>dird</b>	PK	<b>0,361**</b>	1	0,186	<b>0,717**</b>	<b>0,722**</b>	<b>0,500**</b>	<b>0,538**</b>	<b>0,449**</b>	<b>0,355**</b>	0,208	0,016	0,084	
	Sig. (2-tailed)	0,002		0,128	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,003	0,088	0,897	0,496	
<b>pdbehv</b>	PK	<b>0,482**</b>	0,186	1	<b>0,287*</b>	0,218	<b>0,423**</b>	0,021	0,228	0,099	-0,052	-0,104		
	Sig. (2-tailed)	0,000	0,128		0,018	0,074	0,000	0,867	0,061	0,422	0,676	0,400		
<b>rejpara</b>	PK	0,197	<b>0,717**</b>	<b>0,287*</b>	1	<b>0,587**</b>	<b>0,396**</b>	<b>0,429**</b>	<b>0,304*</b>	0,213	0,141			
	Sig. (2-tailed)	0,108	0,000	0,018		0,000	0,001	0,000	0,012	0,082	0,251			
<b>dzird</b>	PK	<b>0,333**</b>	<b>0,722**</b>	0,218	<b>0,587**</b>	1	<b>0,552**</b>	<b>0,515**</b>	<b>0,537**</b>	<b>0,423**</b>				
	Sig. (2-tailed)	0,006	0,000	0,074	0,000		0,000	0,000	0,000	0,000				
<b>dn</b>	PK	<b>0,463**</b>	<b>0,500**</b>	<b>0,423**</b>	<b>0,396**</b>	<b>0,552**</b>	1	<b>0,432**</b>	0,209					
	Sig. (2-tailed)	0,000	0,000	0,000	0,001	0,000		0,000	0,087					
<b>dr</b>	PK	0,141	<b>0,538**</b>	0,021	<b>0,429**</b>	0,515**	<b>0,432**</b>	1						
	Sig. (2-tailed)	0,252	0,000	0,867	0,000	0,000	0,000							
<b>d</b>	PK	0,123	<b>0,449**</b>	0,228	<b>0,304*</b>	<b>0,537**</b>	0,209							
	Sig. (2-tailed)	0,317	0,000	0,061	0,012	0,000	0,087							
<b>i</b>	PK	<b>0,288*</b>	<b>0,355**</b>	0,099	0,213	<b>0,423**</b>								
	Sig. (2-tailed)	0,017	0,003	0,422	0,082	0,000								
<b>dejpara</b>	PK	0,057	0,208	-0,052	0,141									
	Sig. (2-tailed)	0,643	0,088	0,676	0,251									
<b>KAS</b>	PK	0,115	0,016	-0,104										
	Sig. (2-tailed)	0,352	0,897	0,400										
<b>sk</b>	PK	0,067	0,084											
	Sig. (2-tailed)	0,590	0,496											
<b>v</b>	PK	-0,139												
	Sig. (2-tailed)	0,257												

Dental nekroz örneklerin 21'inde (%39,9), bakteriyel invazyon 5'inde (%7,4), rejeneratif değişiklikler 47'sinde (69,1) ve dejeneratif değişiklikler 65'inde (%95,6) gözlemlendi (Şekil 1.a). Düzenli irritasyonlu dentin (Şekil 2.a), geçici inflamasyon hücreleri (Şekil 2.b), düzensiz irritasyonlu dentin (Şekil 1.b), dentin rezorpsiyonu (Şekil 2.d), dentikel (Şekil 2c) ve inflamasyon (Şekil 1.c)' de görülmektedir.



**Şekil 1:** Histopatolojik kesitlerin görüntüsü **a.** Pulpa nekrozu ve bakteri invazyonu. Yüzeysel dentin kaybı ve yüzeyindeki bakteri kolonileri (iki siyah ok ucu arasında), dentin içindeki bakteriler (beyaz ok ucu). **b.** Düzensiz dentin irritasyonu (siyah ok uçları arasındaki alan). **c.** Dentin içindeki seyrek inflamatuvar hücreler (H&E, orijinal büyütme x200).





**Şekil 2:** Histopatolojik kesitlerin görüntüsü **a.** Dentinin düzenli irritasyonu (siyah ok uçları arasındaki alan). **b.** Dentinde yaygın seyrek lenfosit infiltrasyonu. **c.** dentikel, koyu bazofilik lekeli kalsifikasyon (siyah ok uçları arasındaki alan). **d.** Dentin rezorpsiyonu (siyah ok uçları arasındaki alan) (H&E, orijinal büyütme x200).

#### 4. Tartışma ve Sonuç

Literatürde pulpa hastalıklarının periodontal dokuya etkileri iyi belgelenmiş olsa da [17], periodontal hastalığın pulpa üzerindeki etkileriyle ilgili sınırlı veri bulunmaktadır. Bu çalışmada, Evre 3 veya 4 şiddetli periodontitis nedeniyle çekilmiş dişlerde periodontal hastalığın pulpa üzerindeki etkilerini araştırmayı amaçladık. Bu çalışmanın en önemli sonucu, şiddetli periodontitisin histopatolojik olarak pulpayı çeşitli derecelerde etkilediğidir.

Periodontal hastalıkların pulpayı etkileme potansiyeline sahip olup olmadığı ve hangi durumlarda olduğu konusunda tartışmalar bulunmaktadır. Bazı araştırmacılar periodontal hastalığı olan dişlerin

pulpasında herhangi bir patolojik değişiklik olmadığını rapor etmişlerdir [2,4,5,14]. Seltzer ve ark. (1963), periodontal dokudan septik materyalin pulpaya yayılmasında aksesuar kanalların önemini vurgulayarak, periodontal hastalığın neden olduğu iltihabi ve dejeneratif süreçlerin pulpa üzerinde çoğunlukla dejeneratif değişikliklere yol açabileceği sonucuna varmışlardır [7]. Neves ve ark. (2017) pulpada klinik olarak termal ve elektriksel testlere olumsuz yanıt verebilecek düzeyde olan bir hasarın, sadece periodontitisin en ileri aşamasında meydana geldiğini bildirmişlerdir [18]. Bununla birlikte, diğer bazı çalışmalar periodontitisin pulpayı etkilemesi için dental apekse ulaşmasına gerek olmadığını göstermiştir [9,13,19,20]. Jansson ve Ehnevid (1998), periapikal radyolüsent lezyonları olan tek köklü dişlerde derin periodontal cepler ve şiddetli radyografik kemik kaybının da bulunduğunu ortaya koymuştur [21].

Pulpanın hayati işlevlerini sürdürdüğü sürece, dentinal sıvının dışa doğru akışının, açık dentinde zararlı bakteri ürünlerinin içe doğru difüzyonunu azaltabilecek koruyucu ve temizleyici etkileri olabileceği belirtilmektedir [22,23]. Çalışmamızda dişlerin duyarlılığı, KAS ile orta derecede pozitif bir ilişkiye sahipti ( $\rho=0,269$  ve  $P<0,05$ ). Periodontal yıkımın şiddetini gösteren KAS ile pulpal enflamasyon arasında anlamlı korelasyon tespit edildi ( $\rho=0,384$  ve  $P<0,05$ ). Bu sonuçlar, pulpa dejenerasyonunun, periodontal hastalığın şiddeti ile ilişkili olduğunu göstermektedir.

Literatürde en sık rapor edilen pulpa değişikliklerinin inflamatuvar ve dejeneratif değişikliklerin fibrozis ve kalsifikasyon biçimlerinde izlendiği; ileri derecede ilerlemiş periodontal hastalığa sahip dişlerde ise düzensiz veya reparatif dentin oluşumunun gözlemlendiği ifade edilmektedir [20]. Bizim çalışmamızda, çalışmaya dahil edilen 68 dişin 65'inde düzensiz irritasyon dentini oluşumu, doku nekrozu, dentin rezorpsiyonu, dentikel oluşumu veya inflamatuvar bulgular gibi dejeneratif değişiklikler tespit edildi. Bu bulgular, literatürdeki periodontal hastalığın pulpada yaptığı kalsifikasyon oluşumunu arttırdığı bulgusunu desteklemektedir [9,10,20,24].

Periodontitis ilerledikçe pulpa ile periodontal ceplerdeki mikroorganizmalar arasında ilişki artmaktadır [25,26]. Rotstein ve ark. (2017), periodontal cepler derinleştikçe, dentin tübüllerinin açığa çıkması yoluyla bakterilerin pulpaya nüfuz ettiğini belirtmektedir [17]. Enfekte kök kanallarında periodontopatojenlerin bulunduğu da gösterilmiştir [15]. Adriaens ve ark. (1987), şiddetli periodontal ataşman kaybı olan 21 insan dişinde pulpada bakteri varlığını inceleyerek; kök yüzeyi düzleştirilmesi yapılan 15 dişin sekizinin dentin tübüllerinde bakteriler bulunduğunu ve periodontal olarak tedavi edilmemiş altı dişin üçünde pulpada bakteri invazyonu olduğunu rapor etmişlerdir [6]. Periodontal tedavinin bir parçası olarak yapılan kök yüzeyi düzleştirilmesi, kök yüzeyindeki nekrotik sementin uzaklaştırılmasını hedeflerken, dentin tübüllerinin açığa çıkmasına neden olmaktadır. Bu çalışmada, 5 dişte pulpada bakteri invazyonu görülmüştür. Bizim çalışmamızda dişlerin pulpalarında nispeten az bakteri invazyonu bulunmasının nedeni, bu çalışma için seçilen dişlere kök yüzeyi düzleştirilmesi gibi herhangi bir periodontal tedavi uygulanmamış olması olabilir.

Çalışma popülasyonumuzun yaş ve cinsiyetine uygun bir kontrol grubunun bulunmaması bu çalışmanın limitasyonudur. Ancak, sağlıklı dişlerin çekimi sadece ortodontik tedavi nedeniyle gerekebilir. Ortodontik amaçlı diş çekimi de sadece ergenler ve gençlerde yapılmaktadır. Pulpada yaşa bağlı olarak ortaya çıkan pulpal dejenerasyonlar düşünüldüğünde, genç dişlerle bir kontrol grubu oluşturulması, periodontal hastalığın etkilerini karşılaştırmak açısından bir yarar sağlamayacaktır. Çalışmamız, şiddetli periodontal destek kaybı nedeniyle çekilen dişlerde pulpa değişikliklerini incelemeyi amaçladığı için, ortodontik nedenlerle çekilen sağlıklı dişlerle pulpa karşılaştırması yapılmadı.

Bu çalışmada, pulpa dokusundaki bakteri invazyonu ve düzensiz irritasyonel dentin oluşumu, doku nekrozu, dentin rezorpsiyonu, dentikel ve inflamasyon gibi dejeneratif değişiklikler ile düzenli irritasyonel dentin ve pulpadaki inflamasyon hücreleri gibi, dejeneratif ve regeneratif değişiklikler farklı derecelerde gözlemlenmiştir. İleri periodontal hastalığı olan dişlerde endodontik tedavi gerekir gerekmediğini belirlemek önemlidir. Bu çalışmada, 21 dişte nekroz izlenmiştir. Bu bulgulara göre, ileri



periodontal yıkımı olan dişlerin periodontal tedaviler ile ağızda tutulması planlanıyorsa kök kanal tedavisi uygulanması düşünülebilir. Ancak hem periodontal hem de endodontik hastalık nedeniyle kök kanal tedavisine ihtiyaç duyulduğunda, dentikel gibi oblitrasyon ve kalsifik dejenerasyonlar nedeniyle kök kanal tedavisi zor olabilir. Periodontal ataçman kaybı belirli bir seviyeye ulaştığında, bu dişlerin nekroz ve kalsifikasyon açısından dikkatle izlenmesi gerekebilir.

Bazı limitasyonları olmasına rağmen, bu çalışmanın sonuçları ileri periodontal hastalığın pulpa üzerinde rejeneratif ve dejeneratif etkileri olduğunu göstermektedir. Periodontal yıkımın süresi, bireyden bireye farklılık göstermektedir. Bu süreç pulpa değişikliklerinin seviyesini ve türünü etkileyebilir. Periodontitisin kronik ve uzun süreli doğası, pulpa üzerinde önemli değişikliklere yol açar. Periodontal yıkımın seyrinde, pulpa üzerindeki dejeneratif değişiklikler düzensiz irritasyonel dentin oluşumu gibi rejeneratif süreçlerle telafi edilir. Rejeneratif değişiklikler daha çok kalsifikasyon yönünde olduğu için endodontik tedavini başarısını olumsuz etkileyecektir. Bu nedenle, ileri periodontiti olan hastalarda tanı ve tedavi planlamasında endodontik-periodontal lezyonlar da dikkate alınmalıdır. Henüz vital olan dişlerin pulpasında periodontal yıkım nedeniyle oluşabilecek değişiklikler, periodontal tedavi sonuçlarını da etkileyebilir.

## Etik Beyanı

*Bu çalışmada, "Yükseköğretim Kurumları Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesi" kapsamında uyulması gerekli tüm kurallara uyulduğunu, bahsi geçen yönergenin "Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiğine Aykırı Eylemler" başlığı altında belirtilen eylemlerden hiçbirinin gerçekleştirilmediğini taahhüt ederiz.*

## Kaynakça

- [1] Papapanou, PN, Sanz, M, Buduneli N, Dietrich T, Feres M, Fine DH, Flemmig T, ve ark. 2018. Periodontitis: Consensus report of Workgroup 2 of the 2017 World Workshop on the Classification of Periodontal and Peri-Implant Diseases and Conditions. Journal of Periodontology, 89(1), 173–182.
- [2] Mazur B, Massler M. (1964). Influence of periodontal disease of the dental pulp. Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology and Oral Radiology, 17, 592–603.
- [3] Bender IB, Seltzer S. (1972). The effect of periodontal disease on the pulp. Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology and Oral Radiology, 33, 458–74.
- [4] Czarnecki RT, Schilder H. (1979). A histological evaluation of the human pulp in teeth with varying degrees of periodontal disease. Journal of Endodontics, 5(8), 242-53.
- [5] Torabinejad M, Kiger RD. (1985). A histologic evaluation of dental pulp tissue of a patient with periodontal disease. Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, and Oral Radiology, 59(2), 198–200.
- [6] Adriaens PA, De Boever JA, Loesche WJ. (1988). Bacterial invasion in root cementum and radicular dentin of periodontally diseased teeth in humans. A reservoir of periodontopathic bacteria. Journal of Periodontology, 59(4), 222–30.
- [7] Seltzer S, Bender IB, Ziontz M. (1963). The interrelationship of pulp and periodontal disease. Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology and Oral Radiology 1, 1474-90.
- [8] Mandi FA. (1972). Histological study of the pulp changes caused by periodontal disease. International Endodontic Journal, 6(4), 80-3.
- [9] Langeland, K. (1987). Tissue response to dental caries. Endodontics and Dental Traumatology, 59(4), 222–30.
- [10] Sheykhrezaee MS, Eshghyar N, Khoshkhounejad AA, Khoshkhounejad M. (2007). Evaluation of histopathologic changes of dental pulp in advanced periodontal diseases. Acta Medica Iranica, 45(1), 51-7.
- [11] Gautam S, Galgali SR, Sheethal HS, Priya NS. (2017). Pulpal changes associated with advanced periodontal disease: A histopathological study. Journal of Oral and Maxillofacial Pathology, 59(4):222–30.

- [12] Terlemez A, Alan R, Gezgin O. (2018). Evaluation of the Periodontal Disease Effect on Pulp. *Journal of Endodontics*, 44(1), 111-114.
- [13] Hattler AB, Snyder DE, Listgarten MA, Kemp W. (1977). The lack of pulpal pathosis in rice rats with the periodontal syndrome. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology and Oral Radiology*, 44(6), 939-48
- [14] Bergenholtz G, Lindhe J. (1978). Effect of experimentally induced marginal periodontitis and periodontal scaling on the dental pulp. *Journal of Clinical Periodontology*, 5(1), 59-73.
- [15] Gomes BP, Pinheiro ET, Gadê-Neto CR, Sousa EL, Ferraz CC, Zaia AA, Teixeira FB, Souza-Filho FJ. (2004). Microbiological examination of infected dental root canals. *Oral Microbiology and Immunology*, 19(2);71-6.
- [16] Zöllner A, Gaengler P. (2000). Pulp reactions to different preparation techniques on teeth exhibiting periodontal disease. *Journal of Oral Rehabilitation*, 27(2), 93-102.
- [17] Rotstein I. (2017). Interaction between endodontics and periodontics. *Periodontology 2000*, 74(1), 11–39.
- [18] Neves VCQ, Toledo BEC, Camargo GACG, Souza AA, Zuza EP. (2017). Determination of the Influence of CP on Pulp Sensibility by Means of Electric and Thermal Cold Testing. *Journal of Endodontics*, 43(11), 1802-1805.
- [19] Zehnder M, Gold SI, Hasselgren G. (2002). Pathologic interactions in pulpal and periodontal tissue. *Journal of Clinical Periodontology*, 29(8), 663–71.
- [20] Zuza EP, Carrareto AL, Lia RC, Pires JR, de Toledo BEC. (2012). Histopathological features of dental pulp in teeth with different levels of CP severity. *International Scholarly Research Notices: Dentistry*, 2012, 271350.
- [21] Jansson LE, Ehnevid H. 1998. The influence of endodontic infection on periodontal status in mandibular molars. *Journal of Periodontology*, 6(12), 1392-6.
- [22] Vongsavan N1, Matthews B. (1991). The permeability of cat dentine in vivo and in vitro. *Archives of Oral Biology* 36(9), 641-6.
- [23] Pashley DH, Matthews WG. (1993). The effects of outward forced convective flow on inward diffusion in human dentine in vitro. *Archives of Oral Biology*, 38(7), 577-82.
- [24] Fatemi K, Disfani R, Zare R, Moeintaghavi A, Ali SA, Boostani HR. (2012). Influence of moderate to severe CP on dental pulp. *Journal of Indian Society of Periodontology*, 16(4), 558-61.
- [25] Kipioti A, Nakou M, Legakis N, Mitsis F. (1984). Microbiological findings of infected root canals and adjacent periodontal pockets in teeth with advanced periodontitis. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology and Oral Radiology*, 58(2), 213–20.
- [26] Kobayashi T, Hayashi A, Yoshikawa R, Okuda K, Hara K. (1990). The microbial flora from root canals and periodontal pockets of non-vital teeth associated with advanced periodontitis. *International Endodontic Journal*, 23(2), 100–6.