

Daimi Birinci Büyük Azı Dişlerinin Çekimi Sonrası Daimi Dentisyonun Değerlendirilmesi

Evaluation of Permanent Dentition After Extraction of First Permanent Molars

Elif Merve AYDIN¹(ORCID-0000-0002-1108-1243), Ayşe Betül DEMİRCİLER¹(ORCID-0000-0002-9170-3750), Tuğba YİĞİT¹(ORCID-0000-0002-8742-9031)

¹Uşak Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Pedodonti ABD, Uşak, Türkiye
¹Uşak University Faculty of Dentistry Department of Pedodontics, Uşak, Türkiye

ÖZ

Amaç: Daimi birinci büyük azı dişlerinin erken çekimi sonrası istenen, ikinci büyük azı dişinin boşluğu kapatılarak ikinci küçük azı dişleyle kontak oluşturmasıdır. Bu çalışmanın amacı; daimi birinci büyük azı dişlerinin çekimi sonrası, çekim boşluğunun kapanmasının ve orta hattaki kaymanın incelenmesidir.

Gereç ve yöntem: Pedodonti Kliniğinde 7-12 yaş arasında, tek taraflı daimi birinci büyük azı dişleri çekilmiş 26 hastanın çekim öncesi ve çekim sonrası ortopantomografi (OPG) karşılaştırıldı. Çekim öncesi ve sonrası daimi ikinci büyük azı ve ikinci küçük azı dişleri arası mesafe ve orta hat kaymaları OPG üzerinden hesaplandı. Verilerin istatistiksel analizi, IBM SPSS programı ile tanımlayıcı istatistik uygulanarak yapıldı.

Bulgular: Hastaların, diş çekimi yaş ortalaması 10,30±1,37 olup, ortalama takip süresi 20,46±6,17 ay olarak tespit edilmiştir. 11 erkek 15 kız çalışmada değerlendirilmiştir. Çekim öncesi ve çekim sonrası arasında ortalama yer kaybı 7,09±3,01 mm olarak belirlenmiştir. Çekim boşluğunun tamamen kapanması 7 dişte gözlenmiştir. Hastaların 20'sinde orta hat kayması görülmüş ve 15 dişin çekilen dişin tarafına doğru kaydığı gözlenmiştir. Orta hat kayma miktarının ortalaması 1,71±3,01 mm olarak tespit edilmiştir.

Sonuç: Çalışmamızda, çekimden sonra az sayıda vakada çekim boşluğunun kapandığı görülmüştür. Ayrıca orta hat kaymasının sık görüldüğü tespit edilmiştir. Daimi birinci büyük azı dişlerinin çekimlerinin değerlendirildiği daha fazla sayıda klinik çalışmaya ihtiyaç vardır.

Anahtar kelimeler: Birinci daimi büyük azı dişi, boşluk kapanması, erken çekim.

ABSTRACT

Background: After early extraction of the first permanent molars, it is desirable for the second permanent molar to close the gap and come into contact with the second premolar. The aim of this study is to investigate the closure of the extraction gap and the shift of the midline after the extraction of the first permanent molars.

Materials and methods: At the Pedodontic clinic, orthopantomography (OPG) of 26 patients with unilateral permanent first molars aged 7-12 years were compared before and after extraction. The distance between the permanent second molars and the second premolars and the midline shift before and after extraction were calculated from the OPG. Statistical analysis of the data was done by applying descriptive statistics with IBM SPSS program.

Results: The mean age of patients at tooth extraction was 10.30±1.37, and the mean follow-up time was 20.46±6.17 months. In our study, 11 boys and 15 girls participated, the mean space loss between pre-extraction and postextraction was determined to be 7.09±3.01 mm. Complete closure of the extraction gap was observed in 7 teeth. A midline shift was observed in 20 patients, and a shift to the side of the extracted tooth was observed in 15 teeth. The average extent of midline shift was 1.71±3.01 mm.

Conclusion: In our study, it was observed that the extraction gap was closed in several cases after extraction. In addition, a midline shift frequently occurred. Further clinical studies are needed to evaluate the extraction of the first permanent molars.

Keywords: First permanent molar, space closure, early extraction.

GİRİŞ

Daimi birinci büyük azı dişleri 6-7 yaşlarında ağız içine sürerler ve oklüzyonun gelişiminde büyük rol oynarlar.¹⁻³ Daimi dişler arasında en erken sürmesi, ağızın en arkasında konumlanması gibi sebeplerle daimi birinci büyük azı dişleri; daimi dentisyonunda çürüğe en duyarlı olan ve en hızlı çürüyen dişlerdir.^{1,2,4,5} Genelde çürüyen bu dişler restore edilmeye çalışılır. Ancak; kron harabiyetinin fazla olduğu çürükler, restorasyonun başarısız olacağı düşünülen durumlar, ileri endodontik ve periodontal problemler, periapikal patolojiler, şiddetli hipomineralizasyon ve hipoplazi durumlarında daimi birinci büyük azı dişlerinin çekimine karar verilebilir.^{4,6}

Daimi birinci büyük azı dişlerinin erken çekimi; oklüzyonun gelişimi, çiğneme ve dentofasiyal uyum süreçlerini olumsuz etkileyebilir. Bu yüzden daimi birinci büyük azı dişlerinin çekim kararı verilirken, detaylı klinik ve radyografik muayene ve ortodontik değerlendirme çok önemlidir.^{7,8} Thilander ve Skagius, yaptıkları çalışmada, daimi birinci büyük azı dişlerinin erken çekiminin, daimi ikinci büyük azı dişleri tarafından çekim boşluğunun kapatılabilmesi için en uygun zamanın 8-10 yaşlar olduğunu belirtmişlerdir.⁹ Royal College of Surgeons of England yayınladığı kılavuzda, daimi ikinci büyük azı dişinin erken dentin kalsifikasyonunun ve furkasyon oluşumunun radyografik tespitinin, daimi birinci büyük azı dişlerinin çekimi için en uygun zaman olduğu belirtilmiştir.¹⁰ Literatürde genellikle, daimi birinci büyük azı dişinin erken çekiminden sonra; daimi ikinci büyük azı dişinin, daimi ikinci küçük azı dişine olan temasının klinik ve radyografik olarak görülmesi başarı kabul edilir.^{7,11-14} Ancak bu zamanlama her zaman mümkün olmayabilir. Ayrıca çekim boşluğunun kapanmasına daimi ikinci büyük azı ve daimi ikinci küçük azı dişleri dışındaki dişlerin hareketinin veya orta hat kaymalarının etkisi olup olmadığı tam olarak bilinmemektedir.⁷

Bu retrospektif çalışmanın amacı; daimi birinci büyük azı dişlerinin çekimi sonrası, çekim boşluğunun kapanmasının ve orta hattaki kaymanın ortopantomografiler (OPG) üzerinden incelenmesidir.

GEREÇ VE YÖNTEM

Uşak Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi'nde 7-12 yaş arasında; daimi birinci büyük azı dişleri çekilen, herhangi bir sistemik hastalığa ve kraniyofasiyal deformiteye sahip olmayan 344 hastanın standardizasyon açısından sadece OPG'leri incelendi. Çekimden en az 12 ay sonra herhangi bir sebeple yeniden OPG'si alınan 32 hasta tespit edildi. Beş hasta birden fazla sayıda daimi birinci büyük azı dişi çekildiği için çalışmadan çıkarıldı ve tek taraflı daimi birinci büyük azı dişleri çekilmiş 26 hastanın çekim öncesi ve çekim sonrası OPG'leri karşılaştırıldı. OPG'lerin hepsi aynı panoramik röntgen makinesi ile aynı standartlarda alınmıştır. Çekim öncesi ve sonrası daimi ikinci büyük azı ve ikinci küçük azı dişleri arası mesafe (Resim 1-2) ve orta hat kaymaları (Resim 3-4) OPG üzerinden hesaplandı. Ayrıca çekimden önce panoramik filmler üzerinde ikinci büyük azı

Gönderilme Tarihi/Received: 11 Ocak, 2023

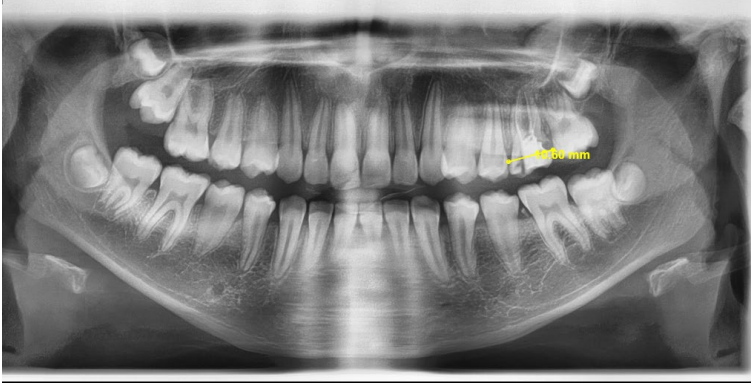
Kabul Tarihi/Accepted: 26 Mayıs, 2023

Yayınlanma Tarihi/Published: 15 Haziran, 2023

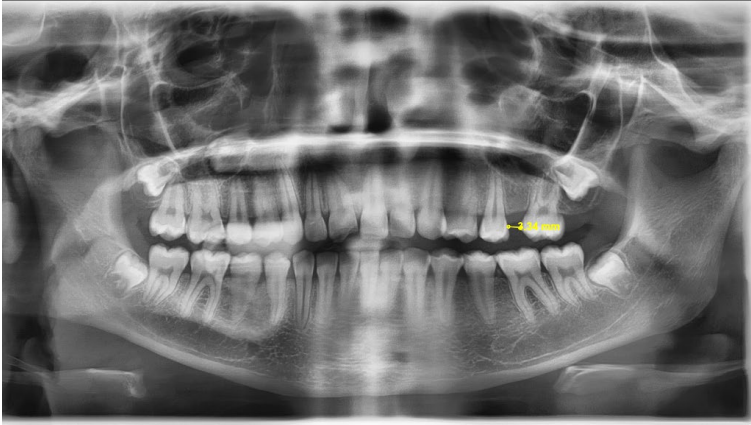
Atf Bilgisi/Cite this article as: Aydın EM, Demirciler AB, Yiğit T, Daimi Birinci Büyük Azı Dişlerinin Çekimi Sonrası Daimi Dentisyonun Değerlendirilmesi. Selcuk Dent J 2023; Selçuk Üniversitesi 3. Uluslararası Yenilikçi Diş Hekimliği Kongresi Özel Sayı: 270-275 Doi: 10.15311/selcukdentj.1232436

Sorumlu yazar/Corresponding Author: Elif Merve AYDIN
E-mail: aydin.elif.merve@gmail.com
Doi: 10.15311/selcukdentj.1232436

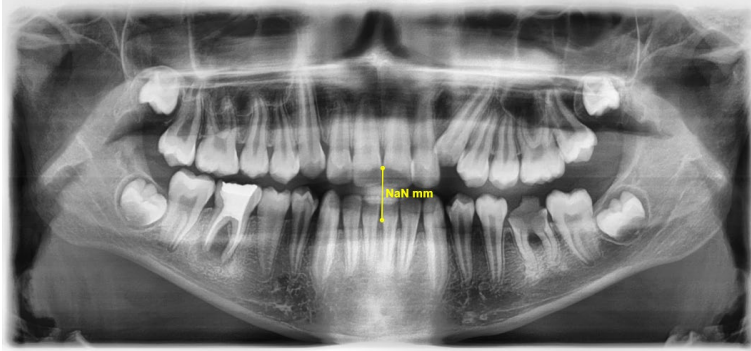
dişlerinin Demirjian gelişim aşamalarına göre gelişim aşaması tespit edildi.¹⁵ Elde edilen verilerin istatistiksel analizi IBM SPSS (version 20, SPSS inc., Chicago, IL) programı ile tanımlayıcı istatistik uygulanarak yapıldı.



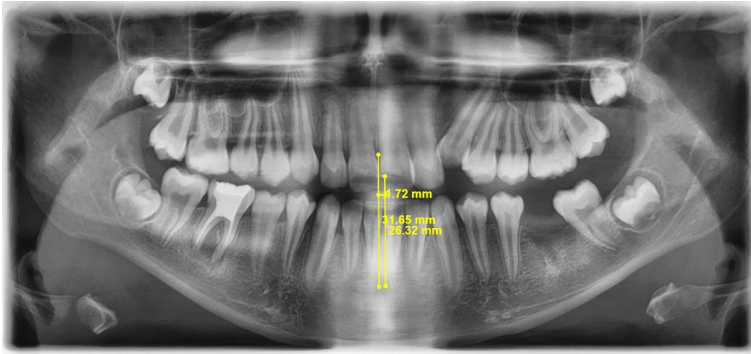
Resim 1. Çekim öncesi daimi ikinci büyük azı ve daimi ikinci küçük azı arası mesafenin ölçülmesi (26 numaralı diş)



Resim 2. Çekim sonrası daimi ikinci büyük azı ve daimi ikinci küçük azı arası mesafenin ölçülmesi (26 numaralı diş)



Resim 3. Çekim öncesi orta hat kaymasının incelenmesi



Resim 4. Çekim sonrası orta hat kaymasının incelenmesi

BULGULAR

Hastaların, diş çekimi yaş ortalaması $10,30 \pm 1,37$ olup, çekim sonrası ortalama takip süresi $20,46 \pm 6,17$ ay olarak tespit edilmiştir. İncelenen hastaların 11 tanesi erkek (%47,30), 15 tanesi kızdır (%57,69). İncelenen 26 hastanın incelenen parametre sonuçları Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. İncelenen hastaların verileri

Hasta no	Cinsiyet	Çekilen diş	Çekim yaşı	Çekim öncesi mesafe (mm)	Çekim sonrası mesafe (mm)	Fark (mm)	Orta hat kayması	Orta hat kayması (mm)	Kayma yönü	Kontrol filmi süre(ay)	Demirjian gelişim aşaması (2. büyük azı)
1	erkek	46	11	12,47	10,62	1,85	var	3,26	çekim tarafı	13	g
2	kız	36	10	10,98	6,02	4,96	var	1,91	karşı taraf	23	g
3	erkek	46	11	11,11	2,76	8,35	var	7,27	çekim tarafı	23	f
4	erkek	26	11	9,73	0	9,73	var	0,48	çekim tarafı	26	f
5	kız	46	10	10,75	0	10,75	yok	0	yok	17	g
6	erkek	46	11	12,26	15,22	-2,96	var	0,62	çekim tarafı	36	e
7	kız	46	10	8,32	1,78	6,54	var	1,71	çekim tarafı	24	g
8	kız	46	10	8,40	0	8,40	yok	0	yok	19	e
9	kız	46	9	10,39	2,73	7,66	var	1,88	çekim tarafı	13	g
10	erkek	36	7	11,18	4,39	6,79	var	0,53	çekim tarafı	26	d
11	kız	46	10	9,85	3,62	6,23	var	2,22	çekim tarafı	22	e
12	kız	46	10	10,52	6,33	4,19	yok	0	yok	13	d
13	erkek	26	10	7,73	0	7,73	var	1,54	çekim tarafı	19	e
14	kız	36	7	9,95	0	9,95	var	4,10	çekim tarafı	22	f
15	erkek	36	9	11,28	2,24	9,04	var	1,54	karşı taraf	24	d
16	erkek	46	9	9,63	3,25	6,38	var	2,74	çekim tarafı	14	e
17	erkek	36	11	9,11	3,43	5,68	var	2,39	karşı taraf	15	g
18	erkek	36	12	11,26	4,10	7,16	var	1,24	çekim tarafı	17	d
19	kız	46	12	11,03	0	11,03	var	0,86	karşı taraf	16	f
20	kız	16	12	9,58	1,76	7,82	yok	0	yok	20	g
21	kız	36	9	11,26	3,15	8,11	var	2	karşı taraf	29	d
22	kız	16	11	8,34	2,59	5,75	yok	0	yok	14	f
23	kız	46	11	8,42	3,79	4,63	var	3,90	çekim tarafı	18	g
24	kız	26	12	10,43	2,24	8,19	yok	0	yok	24	g
25	kız	36	11	10,69	0	10,69	var	2,57	çekim tarafı	32	e
26	erkek	46	12	11,11	1,30	9,81	var	1,71	çekim tarafı	13	e

Çekilen dişlerin 5 tanesi üst çeneden (%19,23), 21 tanesi alt çeneden (%80,76) çekilmiştir. Çekilen dişlerin 2 tanesi 16 numara (%7,69), 3 tanesi 26 numara (%11,53), 8 tanesi 36 numara (%30,76) ve 13 tanesi 46 numaradır (%50). En çok çekimi yapılan diş alt sağ birinci büyük azı dişidir (46 numara). Çekim öncesi ve çekim sonrası ortalama yer kaybı $7,09 \pm 3,01$ mm olarak belirlenmiştir. Alt çenede ortalama yer kaybı $6,91 \pm 3,28$ mm, üst çenede ise $7,84 \pm 1,42$ mm olarak görülmüştür. Çekim boşluğunun tamamen kapanması 7 dişte (%26,92) gözlenmiştir. Bu dişlerin 5 tanesi alt çeneden, 2 tanesi üst çeneden çekilmiştir. Çekim sırasında daimi ikinci büyük azı dişleri Demirjian gelişim aşamalarına göre değerlendirildiğinde; 9 dişin (%34,61) 'g' (kök gelişimi neredeyse tamamlanmış), 7 dişin (%26,92) 'e' (erken furkasyon oluşumu), 5 dişin (%19,23) 'f' (geç furkasyon oluşumu), ve 5 dişin (%19,23) 'd' (kron oluşumu) aşamasında oldukları görülmüştür. Çekim boşluğu kapanan 7 dişte, boşluğu kapatan ikinci büyük azı dişleri Demirjian gelişim aşamalarına göre değerlendirildiğinde; bir tanesinin 'g' aşamasında, 3 tanesinin 'f' aşamasında ve 3 tanesinin 'e' aşamasında olduğu görülmüştür. 20 hastada orta hat kayması görülmüş (%76,92) ve 15 hastanın (%57,69) orta hat kaymalarının çekilen dişin tarafına doğru olduğu gözlemlenmiştir. Orta hat kayma miktarının ortalaması $1,71 \pm 3,01$ mm olup; bu durum alt çenede $2,02 \pm 1,68$ mm, üst çenede $0,40 \pm 0,66$ mm olarak tespit edilmiştir.

TARTIŞMA

Daimi birinci büyük azı dişlerinin erken çekimi genelde aşırı kron harabiyeti yaratan çürükler, tekrarlayan periapikal enfeksiyonlar, şiddetli büyük azı-keser hipomineralizasyonu gibi sebeplerle yapılmaktadır. Bu dişlerin erken çekimi pedodonti, ortodonti konsültasyonları ve ebeveyn görüşlerinin yanı sıra çekim nedeninin, zamanlamanın ve olası sonuçlarının incelenmesini içeren kritik bir tedavi kararıdır. Bu nedenle çekim kararı alınırken; çocuğun yaşı, oklüzyon gelişimi, çocuğun kooperasyon durumu ve ebeveynlerin tutumu detaylı olarak değerlendirilmelidir.⁷

Daimi birinci büyük azı dişlerinin çekiminde, çekim boşluğunun spontan bir şekilde kapanabilmesi için zamanlama çok önemlidir. En iyi zamanlamanın 8-10 yaşlar arası veya radyografide daimi ikinci büyük azı dişinin furkasyon çatısı görülmesi olduğu belirtilmiştir.^{9,10} Başka çalışmalarda da; 10 yaşından önce yapılan çekimlerin veya daimi ikinci büyük azı dişini sürmeden yapılan çekimlerin spontan boşluk kapanması için en iyi sonucu verdiği gözlenmiştir.^{14,16} Hekimler, eğer dişin prognozunu kötü görüyorsa tedavi seçeneği olarak direkt çekimi tercih etmekte ve zaman kaybı olmaması açısından dişlere restoratif ve endodontik tedavileri uygulamamaktadırlar.^{11,13,14} Çalışmamızda, çekim boşluğunun kapandığı 7 hastanın yaş ortalaması 10,14'tür ve hastaların 4'ünün diş çekimi 10 yaşın altında yapılmıştır. Çekim boşluğunun kapandığı 7 dişin 2'si üst çenede, 5'i alt çenededir. Yapılan çalışmalarda, birinci büyük azı dişin çekimi sonrası spontan boşluk kapanmasının üst çenede daha fazla olduğu bildirilmiştir.^{13,14,17,18} Bizim çalışmamızda da, kapanma miktarının üst çenede daha fazla olduğu görülmüştür. Literatürde, daimi birinci büyük azı diş çekimlerinin alt çenede daha fazla olduğu belirtilmiştir.¹⁹ Çalışmamızda da incelenen 26 hastanın 21'inde alt çene dişleri çekilmiştir.

Daimi birinci büyük azı çekimlerinin, orta hat kaymalarına etkisini inceleyen az sayıda çalışma bulunmaktadır. Literatürdeki başarı oranları sadece klinik ve radyografik olarak daimi ikinci büyük azı ile daimi ikinci büyük azının teması üzerine belirlenmiştir.^{11-14,26} Hastanın dâhil edildiği bir çalışmada, ortalama 61,12 ay sonra yapılan kontroller sonucu %76,8 oranında orta hat kayması gözlenmiştir. Bu çalışmada orta hat kayma

sebebi, dengeleyici çekimlerin yapılmaması olabileceği düşünülmüştür.⁷ Bizim çalışmamızda da %76,92 oranında orta hat kayması görülmüş ve bunların %57,69'u çekim tarafına gerçekleşmiştir.

Yapılan çalışmalarda; daimi birinci büyük azı dişinin erken çekimini gerektiren başka durumlardan da bahsedilmiştir. Çeşitli nedenlerle ağız içinde herhangi bir daimi birinci büyük azı dişi çekildiğinde; çekim gereği bulunmayan, aynı taraf karşı çenedeki daimi birinci büyük azı dişinin çekilmesi gerektiğini önermişlerdir. Böylece oklzyon bozulmayacak ve karşı çene daimi birinci büyük azı dişi çekim boşluğuna doğru uzamayacaktır. Ayrıca eğer alt çenede çapraşıklık varsa, dengeleme için karşı taraf alt çene daimi birinci büyük azı dişinin de çekilmesi gerektiğini vurgulamışlardır.²⁰ Çalışmamızda, çekim boşluğunun kapandığı vaka sayısının düşük olması ve orta hatta kayma gözlenen vaka sayısının yüksek olması tek daimi birinci büyük azı dişi çekilmiş hastaların çalışmaya dâhil edilmesi ile ilişkilendirilmiştir. Ayrıca bizim çalışmamıza dahil edilen çocukların çoğu, dişlerini boşluk kapanması için gereken 8-10 yaşlarından sonra kaybetmişlerdir. Bu da çoğu hastamızda spontan olarak çekim boşluğunun kapanmamasının en önemli sebebidir.

Geniş bir yaş aralığında nispeten küçük bir popülasyonunun, sadece radyografik açıdan incelenmesi ve takip süresinin kısa olması çalışmamızın limitasyonu olarak sayılabilir. Radyografik başarı etkeni olarak; çekim tarafında üçüncü büyük azı dişlerinin varlığı, daimi ikinci büyük azının açılanması, daimi ikinci küçük azının konumu gibi faktörlerin çekim boşluğunun kapanmasını etkilediği belirtilmiştir.⁸ Radyografik olarak daimi birinci büyük azı dişine göre mezial açılı daimi ikinci büyük azı dişinin ve çekim tarafında üçüncü büyük azı dişinin bulunmasının, çekim boşluğunun kapanması üzerine olumlu etkisinin olduğu saptanmıştır. Ancak bu çalışmalar genelde alt çenede yapılmıştır ve üst çenedeki durum tam olarak bilinmemektedir.^{4,12} Çalışmamızın diğer bir limitasyonu da retrospektif OPG taramasında daimi ikinci büyük azı dişlerinin açılanması ve daimi üçüncü büyük azı dişlerinin varlığının incelenmemiş olmasıdır.

SONUÇ

Daimi birinci büyük azı dişlerinin erken çekimi, teşhisinin çok iyi yapılması ve zamanlamasının çok iyi belirlenmesi gereken bir karardır. Çalışmamızda, çekimden sonra az sayıda vakada çekim boşluğunun kapandığı görülmüştür. Bu çoğu çekimin 8-10 yaşlarından sonra yapılmasına bağlanabilir. Ayrıca orta hat kaymasının sık görüldüğü tespit edilmiştir. Bu sıklık da çekimlerin tek taraflı yapılmasına ve kompenzasyon çekimlerinin yapılmamasına bağlanabilir.

Çekim boşluğunun kapanması için etkili faktörlerin ve bu faktörlerin ne şekilde etki ettiğinin bulunabilmesi amacıyla daimi birinci büyük azı dişlerinin çekimlerinin değerlendirildiği daha fazla sayıda retrospektif ve prospektif klinik çalışmaya ihtiyaç vardır.

Değerlendirme / Peer-Review

İki Dış Hakem / Çift Taraflı Körleme

Etik Beyan / Ethical statement

Bu çalışma Selçuk Üniversitesi 3. Uluslararası Yenilikçi Diş Hekimliği Kongresi'nde (25-27 Kasım 2022, Konya, Türkiye) sözlü bildiri olarak sunuldu.

Çalışma herhangi bir tez çalışması değildir.

Bu çalışmanın hazırlanma sürecinde bilimsel ve etik ilkelere uyulduğu ve yararlanılan tüm çalışmaların kaynakçada belirtildiği beyan olunur.

This study was presented as an oral presentation at Selcuk University 3rd International Congress of Innovative Dentistry (25-27 November 2022, Konya, Turkey).

The study is not any thesis work.

It is declared that during the preparation process of this study, scientific and ethical principles were followed and all the studies benefited are stated in the bibliography.

Benzerlik Taraması / Similarity scan

Yapıldı - ithenticate

Etik Bildirim / Ethical statement

ethic.selcukdentaljournal@hotmail.com

Çıkar Çatışması / Conflict of interest

Çıkar çatışması beyan edilmemiştir.

Telif Hakkı & Lisans / Copyright & License

Yazarlar dergide yayınlanan çalışmalarının telif hakkına sahiptirler ve çalışmalarını CC BY-NC 4.0 lisansı altında yayımlanmaktadır.

Finansman / Grant Support

Bu çalışma sırasında, yapılan araştırma konusu ile ilgili doğrudan bağlantısı bulunan herhangi bir ilaç firmasından, tıbbi alet, gereç ve malzeme sağlayan ve/veya üreten bir firma veya herhangi bir ticari firmadan, çalışmanın değerlendirme sürecinde, çalışma ile ilgili verilecek kararın olumsuz etkileyebilecek maddi ve/veya manevi herhangi bir destek alınmamıştır. | The authors declared that this study has received no financial support.

Çıkar Çatışması / Conflict of Interest

Bu çalışma ile ilgili olarak yazarların ve/veya aile bireylerinin çıkar çatışması potansiyeli olabilecek bilimsel ve tıbbi komite üyeliği veya üyeleri ile ilişkisi, danışmanlık, bilirkişilik, herhangi bir firmada çalışma durumu, hissedarlık ve benzer durumları yoktur. | The authors have no conflict of interest to declare.

Yazar Katkıları / Author Contributions

Çalışmanın Tasarlanması | Design of Study: EMA %30, ABD %30, TY %40

Veri Toplanması | Data Acquisition: EMA %35, ABD %35, TY %30

Veri Analizi | Data Analysis: EMA %33, ABD %33, TY %33

Makalenin Yazımı | Writing up: EMA %33, ABD %33, TY %33

Makale Gönderimi ve Revizyonu | Submission and Revision: EMA %50, TY %50

KAYNAKLAR / RESOURCES

1. Ciftci V, Guney A, Deveci C, Sanri I, Salimow F, Tuncer A. Spontaneous space closure following the extraction of the first permanent mandibular molar. *Niger J Clin Pract* 2021;24(10):1450-6.
2. Patel S, Ashley P, Noar J. Radiographic prognostic factors determining spontaneous space closure after loss of the permanent first molar. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2017;151(4):718-26.
3. Berkovitz BKB, Holland GR, Moxham BJ. Dento-osseous Structures, In: *Oral Anatomy, Histology and Embryology* 5th Edn. Elsevier Health Sciences; 2018.
4. Eichenberger M, Erb J, Zwahlen M, Schätzle M. The timing of extraction of non-restorable first permanent molars: a systematic review. *Eur J Paediatr Dent* 2015;16(4):272-8.
5. Skeie MS, Raadal M, Strand GV, Espelid I. The relationship between caries in the primary dentition at 5 years of age and permanent dentition at 10 years of age - a longitudinal study. *Int J Paediatr Dent* 2006;16(3):152-60.
6. Sandler PJ, Atkinson R, Murray AM. For four sixes. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2000;117(4):418-34.
7. Ertuğrul ÇÇ, Özbey H, Gün AI. Early extraction of the first permanent molars: a five-year follow-up study. *Eur J Paediatr Dent* 2022;23(2):111-5.
8. Ong DCV, Bleakley JE. Compromised first permanent molars: an orthodontic perspective. *Aust Dent J* 2010;55(1):2-14.
9. Thilander B, Skagius S. Orthodontic sequelae of extraction of permanent first molars. A longitudinal study. *Rep Congr Eur Orthod Soc* 1970:429-42.
10. Cobourne MT, Williams A, Harrison M. National clinical guidelines for the extraction of first permanent molars in children. *Br Dent J* 2014;217(11):643-8.
11. Teo TKY, Ashley PF, Parekh S, Noar J. The evaluation of spontaneous space closure after the extraction of first permanent molars. *Eur Arch Paediatr Dent* 2013;14(4):207-12.
12. Teo TKY, Ashley PF, Derrick D. Lower first permanent molars: developing better predictors of spontaneous space closure. *Eur J Orthod* 2016;38(1):90-9.
13. Rahhal AA. Extraction timing of heavily destructed upper first permanent molars. *Open J Stomatol* 2014; 4:161-8.
14. Jälevik B, Klingberg GA. Dental treatment, dental fear and behaviour management problems in children with severe enamel hypomineralization of their permanent first molars. *Int J Paediatr Dent* 2002;12(1):24-32.
15. Demirjian A, Goldstein H, Tanner JM. A new system of dental age assessment. *Hum Biol* 1973;45(2):211-27.
16. Davies SJ, Gray RJ, Mackie IC. Good occlusal practice in children's dentistry. *Br Dent J* 2001;191(12):655-9.
17. Normando D, Cavacami C. The influence of bilateral lower first permanent molar loss on dentofacial morphology: a cephalometric study. *Dental Press J Orthod* 2010;15:100-6.
18. Dahan J. A gnatho-odontometric analysis of cases with extraction of the first permanent molar. *Rep Congr Eur Orthod Soc* 1970:367-81.
19. Răducanu AM, Feraru V, Herteliu C, Răducanu MA. Prevalence of loss of permanent first molars in a group of Romanian children and adolescents. *Spaceflight (Lond)* 2009;2(4):7.
20. Williams JK, Gowans AJ. Hypomineralised first permanent molars and the orthodontist. *Eur J Paediatr Dent* 2003;4(3):129-32.