

ERD

EUROPEAN JOURNAL OF RESEARCH IN DENTISTRY
AVRUPA DIŞ HEKİMLİĞİNDE
ARAŞTIRMA DERĐİSİ

VOLUME • CİLT: 3 • ISSUE • SAYI: 2 • DECEMBER • ARALIK 2019
ONLINE ISSN: 2630-6247



MARMARA
ÜNİVERSİTESİ

Cone Beam Ct Evaluations of Condyle Shape and Age-Related Associations of Articular Eminence Morphology in Female Tmd Patients

Kadın Tmd Hastalarında Kondil Şeklinin ve Artiküler Eminens Morfolojisi ile Yaşa Bağlı Değişikliklerin İlişkinin Kıbt ile Değerlendirilmesi

Berçeste POLAT AKMANSOY , Sebnem ERCALİK YALCINKAYA 

Abstract

Aim: The aim of this study was to assess condyle shape and the relationship between age-related associations and articular eminence (AE) inclination in a group of female patients with temporomandibular disorder (TMD).

Methods: CBCT images of 64 temporomandibular joints (TMJs) of 32 female TMD patients (18-45-year-old) were evaluated sagittally and coronally. Condyle shape was assessed visually and the inclination of AE was analyzed using with best-fit and top-roof methods. AE heights were also measured. The patients were grouped into two age groups: 18 to 30 – and 31 to 45-year-old. Data were statistically analyzed with SPSS software using Mann-Whitney-U test.

Results: The most frequently observed condyle shape was flattened (39,1 %) in sagittal plane and triangular (43,8 %) in coronal plane. Triangular condyle shape was seen in 31.3% of condyles on coronal sections. No statistically significant differences were seen in two different age groups comparing AE inclination and height.

Conclusion: Triangular and flattened condyles were the most frequent condyle shape in female TMD patients. Although AE inclination was highest between the ages of 18-30, there was no statistical significance.

Keywords: Temporomandibular joint disorders, cone beam computed tomography, articular eminence inclination and height, condyle shape.

Öz

Amaç: Bu çalışmanın amacı temporomandibular eklem rahatsızlığı (TMR) olan bir grup kadın hastada kondil şeklinin ve artiküler eminens eğimi ile yaşa bağlı değişikliklerin ilişkisinin değerlendirilmesidir.

Metot: TMR'si bulunan yaşları 18-45 arasında değişen 32 kadın hastanın 64 adet temporomandibular eklemine KIBT görüntüleri sagittal ve koronal kesitlerde değerlendirildi. Kondil şekli görsel olarak değerlendirildi ve artiküler eminens eğimi "best-fit" ve "top-roof" metotları ile belirlendi. Ayrıca artiküler eminens yüksekliği de ölçüldü. Hastalar 18-30 ve 31-45 olarak iki yaş grubuna ayrıldı. Verilerin kıyaslanmasının istatistiksel analizi için SPSS yazılımı ile uygulanan "Mann-Whitney-U test" kullanıldı.

Bulgular: Sagittal düzlemde en sık görülen kondil şekli düz (% 39.1) iken koronal düzlemde üçgen (% 43.8) olarak tespit edildi. Koronal kesitte üçgen kondil başı şeklinin görülme oranı % 31.3 olarak belirlendi. İki yaş grubu arasında artiküler eminens eğimi ve yüksekliği açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamadı.

Sonuç: Kadın TMR hastalarında üçgen ve düz kondil başı tipleri en sık görülen kondil başı tipleri olarak saptanmıştır. AE eğiminin 18-30 yaş grubunda daha yüksek bulunmasına rağmen diğer grup ile arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark belirlenmemiştir.

Keywords: Temporomandibular eklem rahatsızlıkları, konik ışınli bilgisayarlı tomografi, artiküler eminens eğimi ve yüksekliği, kondil şekli.

Cone Beam Ct Evaluations of Condyle Shape and Age-Related Associations of Articular Eminence Morphology in Female Tmd Patients

Temporomandibular Joint (TMJ) is located between mandible and temporal bones and regarded as a complex articular system. Glenoid fossa is the superior and mandibular condylar process is the inferior bone part of the TMJ. Articular Eminence (AE) is a part of temporal bone on which the condylar process slides during the mandibular movements (1-3). The inclination of AE dictates the path

Berçeste Polat AKMANSOY (✉)

Specialist in Oral and Maxillofacial Radiology, Faculty of Dentistry,
Department of Dentomaxillofacial Radiology, Istanbul, Turkey
bercestepolat@gmail.com

Sebnem ERCALİK YALCINKAYA

Professor, Marmara University, Faculty of Dentistry, Department of
Dentomaxillofacial Radiology, Istanbul, Turkey

Submitted / Gönderilme: 24.12.2019 Accepted / Kabul: 27.12.2019

of condylar movement and the degree of rotation of the disc over the condyle (4,5) and the AE inclination varies between genders, healthy and TMD patients.

Temporomandibular disorder (TMD) is a collective term including clinical problems that involve the masticatory muscles, the temporomandibular joint (TMJ), and associated structures (6). This disorder comprises the second most common musculoskeletal pain condition following, low back pain. Its prevalence has been reported to have a wide range from 16.3 to 68% in the adolescences (7).

Women are more likely to develop TMD, probably due to the influence of behavioral, hormonal, anatomic, and psychosocial causes (8-10). Magnetic resonance imaging (MRI) has been accepted as a gold standard in the evaluation of displacement of articular disc and soft tissue structures. However, the diagnostic value of the MRI in the detection of bone structure of TMJ has been found limited (12,13). Since the last decade, cone beam computed tomography (CBCT) has become widely used to detect the osseous structures of the TMJ (12, 14,15). Therefore, the aim of this study was to evaluate the condyle shape and assess the age-related AE morphology in a group of female TMD patients using CBCT.

Methods

The protocol of this retrospective study was approved by The Ethics Committee of Marmara University of Dentistry, Faculty (protocol no.2017/157).

The CBCT images of the TMJs of referring female TMD patients of Marmara University, Faculty of Dentistry were retrieved from the computer database of Department of Oral and Dentomaxillofacial Radiology from September 2013 to June 2017. The samples included the 64 TMJ images of 32 female TMD patients (18-45 years old) obtained by the same operator which utilized a large FOV flat panel detector 16x9 cm in size (Planmeca Promax 3D Mid; Planmeca Oy, Helsinki, Finland) with 36 sec. exposure time operating at 90 kV, 14 mA with a reconstructed voxel size 0,40 mm³. The CBCT data sets were processed with reformatting software on the axial CBCT scans (Planmeca Romexis 3.83, Helsinki, Finland) and scans were directly assessed on a monitor screen (14 bit, 24-inch, NEC MD 242C2, 1920 × 1200 resolution, USA). Patients with systemic rheumatoid disease, previously treated TMD, previous maxillofacial trauma, bimaxillary posterior edentulous arches and without

maximum intercuspation and optimum image quality were excluded from the study.

The condyle shape was evaluated on the sagittal and coronal planes. The coronal plane was set parallel to the long axis of the condyle and the sagittal plane was set perpendicular to the coronal. The condyles were classified as “round”, “oval” “triangular” and “flattened” both in the coronal and sagittal plane as described in previous studies (5,16).

Inclination of AE was analyzed using with the best-fit and top-roof methods on the central sagittal slice and AE height was measured by the perpendicular distance between the lowest point of the AE and the highest point of the fossa on the same image (Figure 1) according to literature (3, 5, 16-19). To obtain central sagittal slice, the section of condylar process which had the widest mediolateral diameter on axial slice was used for secondary reconstruction.

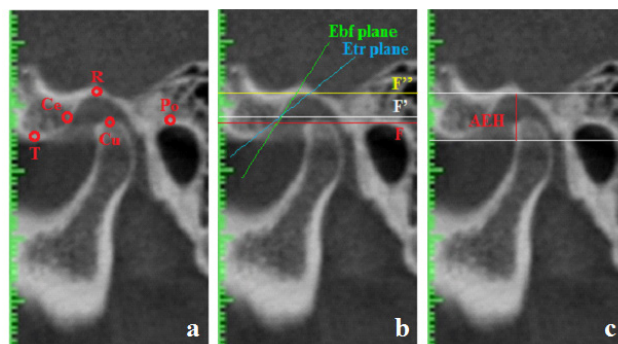


Figure 1 a. Reference points; Ce: the point at which the F' line cut the eminence posterior surface; Cu: the highest point of the condylar process; Po: porion (the highest point of auditory meatus); R: the highest point of the fossa; T: the lowest point of the articular eminence, b. Reference planes; F: Frankfort horizontal plane; F': the parallel line to the F passing through the point Cu; F'': the parallel line to the F passing through the point R and measurements methods (The best-fit line method: the angle between Ebf and F plane; the top-roof line method; the angle between Etr and F plane) (2,5), c. AEH was measured by the perpendicular distance between the lowest point of the articular eminence and the highest point of the fossa (5,20).

The points and planes for measurements in the present study were (Figure 1-a, b);

- Ce: the point at which the F' line cut the eminence posterior surface,
- Cu: the highest point of the condylar process,
- Po: porion (the highest point of auditory meatus)
- R: the highest point of the fossa
- T: the lowest point of the articular eminence
- Ebf plane: the best-fit plane of the articular eminence inclination connecting the Ce,
- Etr plane: the plane passing through the points Cu and R,
- F: Frankfort horizontal plane;

F': the parallel line to the F passing through the point Cu and

F'': the parallel line to the F passing through the point R.

The AEI measurement methods were (Figure 1-b);

1. The best-fit line method; the angle between Ebf and F plane,
2. The top-roof line method; the angle between Etr and F plane (2,5).

Data Analysis

Statistical Package for Social Sciences (SPSS, IBM, New York, USA) 21.0 software for Windows was used for the statistical analysis. Data were evaluated according to descriptive statistics, which are presented as frequencies (n) and percentages (%). Mann Whitney U test was used for the comparison of the quantitative data of two groups without normal distribution.

Results

The mean age of the patients was 28.22 ± 8.64 years. Table 1 shows the distribution of condyle shapes on sagittal and coronal CBCT sections. The most frequent condyle shape was flattened (39,1%) on sagittal section and triangular (43.8 %) on coronal. Round condyle shape was the least frequent type on both sections. Figure 2 shows the sagittal and coronal views of collaged condyle shapes. Measurements of Ebf and Etr angles analyzed according to best-fit and top-roof methods respectively are shown in table 2. When the TMD patients were evaluated as two different age groups, there were no statistically significant differences regarding the inclination and height of AE (Table 2).

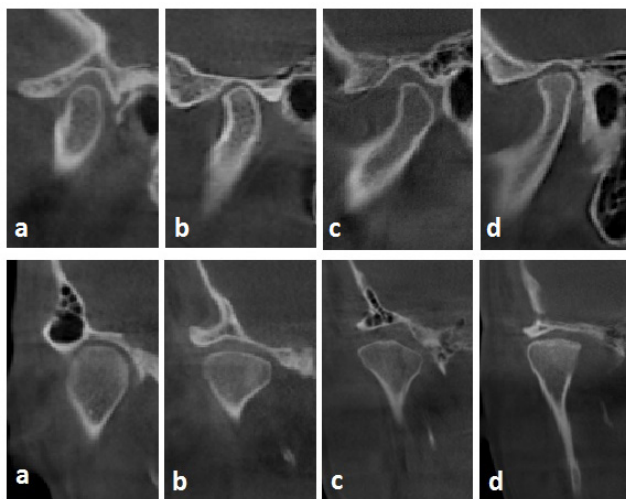


Figure 2 Condyle shapes on sagittal (above) and coronal (below) views: round (a), oval (b), triangular (c), flattened (d)

Discussion

Condyle is a rounded bone with a biconvex contour in the superior part and has an oval surface. The AE is an anatomical bone structure situated in front of glenoid fossa. Previous studies have shown that condylar morphology and the slope of posterior surface of AE may show changes by gender, age, facial type, occlusal forces/functions, malocclusions and particular anomalies/disorders (3,13).

Previous epidemiological studies have reported a greater frequency and severity of female TMD patients than males. These differences have been mainly linked to psychological, behavioral, hormonal, and constitutional factors. Extensive literature was documented regarding the age distribution of female TMD patients suggested the link between TMD pathogenesis and the female hormonal axis. Women of childbearing age particularly have a tendency to have notable fluctuations in estrogen and progesterone levels and are reported to have a higher risk of developing TMD. Pain onset tends to have a peak in reproductive years with the highest prevalence occurring in females aged between 20 and 40-years. Moreover, females have higher rates of chronic anxiety and stress than men, and stress is one of the main predisposing factors for TMD (8, 9, 21-24). In order to exclude above-mentioned factors, only the CBCT images of female TMD patients between 18-45 – year old were evaluated.

Morphological condyle changes have been found more frequent in adult to elderly populations due to age-related degeneration (25-29). Pontual et al and Koyama et al evaluated the images of patients with clinical symptoms of TMJ and showed the altered condyle morphology and osseous bone changes (9, 14). In a previous study, Caglayan et al (16) observed a significant difference between the condyle and fossa shapes of TMD and control groups. Round condyle shape was more prominent in TMD groups whereas oval in the control group (16). Since all examined images of the present study were the CBCT sections of TMD patients, flattened and triangular condyles were found to be the most frequent condyle shapes whereas round condyle shape was examined only in one CBCT image in coronal and three in sagittal sections.

Previous researchers proposed that the AE might predispose to disc displacement. The shape of the AE is related to the development of TMJ disc displacement (7, 19, 28, 30-32). CBCT has been shown as an accurate and reliable method for the imaging of hard structures and linear measurements (3, 16, 30). In the present study, CBCT was

used for the measurements of AE and condyle morphology. The image of the AE in the central slice is regarded as the steepest part of the AE and the central slice of the condylar process was used for the true measurement of AE inclination in the present study (3, 30, 33).

Kastavrias reported that the AE inclination completes approximately 90 to 94 % of its growth by the age of 20 years (34). In order to assess the inclination of posterior slope of AE, the best-fit and top-roof methods were used in this study as in previous studies (3, 30).

Many studies showed the morphological changes of AE with advanced age (28, 29), whereas few studies found no correlation between advanced age and height or inclination of AE (3, 30). Although the age interval of examined group was limited from 18 to 45-year-old, no statistically significant age-related difference was found between 18-30 and 31-45-year-old groups regarding the measurements of AE and these findings were found to be consistent with Sümbüllü et al and İlğüy et al (3, 30).

The current study was limited by the gender and the number of images TMD patients. All CBCT images were taken for various dental purposes and condyle shape and inclination of AE were analyzed using them. Further research needs to be done to establish the condyle shape and AE inclination in broad age groups and larger TMD population.

Acknowledgment

The authors would like to thank Professor Dr. Gonca Mumcu (Marmara University, Faculty of Health Sciences, Department of Health Informatics and Technologies) for the statistical guidance in this study.

Disclosure

The authors claim to have no financial interest, directly or indirectly, in any entity that is commercially related to the products mentioned in this article.

Table 1: Distribution of condyle shapes on coronal and sagittal sections on CBCT

Condyle shape	Sagittal Section		Coronal Section	
	n	%	n	%
Round	3	4,7	1	1,6
Oval	16	25	15	23,4
Triangle	20	31,3	28	43,8
Flattened	25	39,1	20	31,3
Total	64	100	64	100

n, number of patients

Table 2: Associations of Ebf, Etr and AEH according to age groups

	Age Groups	n	mean.	sd.	P
					p
Ebf angle	18-30	36	52,13	8,710	0,398
	31-45	28	54,89	10,343	
Etr angle	18-30	36	34,35	5,368	0,607
	31-45	28	35,92	6,943	
AEH	18-30	36	7,35	1,352	0,686
	31-45	28	7,03	1,159	

Mann Whitney U test, * p<0.05

n, number of patients; sd, standart deviation; AEH, articular eminence inclination

References

- Pandis N, Karpac J, Trevino R, Williams B: A radiographic study of condyle position at various depths of cut in dry skulls with axially corrected lateral tomograms. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1991;100:116-122.
- Katsavrias EG: Changes in articular eminence inclination during the craniofacial growth period. *Angle Orthod* 2002;72:258-264.
- Sümbüllü MA, Çağlayan F, Akgül HM, Yılmaz AB: Radiological examination of the articular eminence morphology using cone beam CT. *Dentomaxillofac Radiol* 2012;41:234-240.
- Okeson JP. *Management of Temporomandibular Disorders and Occlusion*. 4th ed. St Louis, Mo: Mosby-Year Book; 1998:127-146.
- Katsavrias EG: Morphology of the temporomandibular joint in subjects with class II division 2 malocclusions. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2006;129:470-478.
- Bae S, Park MS, Han JW, Kim YJ: Correlation between pain and degenerative bony changes on cone-beam computed tomography images of temporomandibular joints. *Maxillofac Plast Reconstr Surg* 2017;39(1):19.
- Shahidi S, Salehi P, Abedi P, Dehbozorgi M, Hamedani S, Berahman N: Comparison of the Bony Changes of TMJ in Patients With and Without TMD Complaints Using CBCT. *J Dent (Shiraz)* 2018;19(2):142-149.
- Warren MP, Fried JL: Temporomandibular disorders and hormones in womens. *Cell Tiss Org* 2001;169:187-192.
- Koyama J, Nishiyama H, Hayashi T: Follow-up study of condylar bony changes using helical computed tomography in patients with temporomandibular disorder. *Dentomaxillofac Radiol* 2007;36:472-477.
- Mazzetto MO, Rodrigues CA, Magri LV, Melchior MO, Paiva G. Severity of TMD related to age, sex and electromyographic analysis. *Braz Dent J* 2014;25(1):54-8.
- Talmaceanu D, Lenghel LM, Bolog N, Hedesiu M, Buduru S, Rotar H, Baciut M, Baciut G: Imaging modalities for temporomandibular joint disorders: an update. *Clujul Med*. 2018;91(3):280-287.
- Westesson PL, Katzberg RW, Tallents RH, Sanchez-Woodworth RE, Svensson SA: CT and MR of

- the temporomandibular joint: comparison with autopsy specimens. *Am J Roentgenol* 1987;148:1165-71.
13. Hedge S, Praveen BN, Shetty SR: Morphological and radiological variations of mandibular condyles in health and diseases: a systematic review. *Dentistry* 2013;3 (1):1-5.
 14. Pontual ML, Freire JS, Barbosa JM, Frazza MA, Pontual A, Silveira MM: Evaluation of bone changes in the temporomandibular joint using cone beam CT. *Dentomaxillofac Radiol* 2012;41:24-29.
 15. Borahan MO, Mayil M, Pekiner FN: Using cone beam computed tomography to examine the prevalence of condylar bony changes in a Turkish subpopulation. *Niger J Clin Pract* 2016;19(2):259-66.
 16. Çağlayan F, Sümbüllü MA, Akgül HM: Associations between the articular eminence inclination and condylar bone changes, condylar movements, and condyle and fossa shapes. *Oral Radiol* 2014;30:84-91.
 17. Katsavrias EG: The effect of mandibular protrusive (activator) appliances on articular eminence morphology. *Angle Orthod* 2003;73:647-653.
 18. Yamada K, Tsuruta A, Hanada K, Hayashi T: Morphology of the articular eminence in temporomandibular joints and condylar bone change. *J Oral Rehabil* 2004;31:438-444.
 19. Estomaguio GA, Yamada K, Ochi K, Hayashi T, Hanada K: Craniofacial morphology and inclination of the posterior slope of the articular eminence in female patients with and without condylar bone change. *Cranio* 2005;23:257-263.
 20. Sato S, Kawamura K, Motegi K, Takashi K: Morphology of the mandibular fossa and the articular eminence in temporomandibular joints with anterior disk displacement. *Int J Oral Maxillofac Surg* 1996;25:236-238.
 21. Siritwat PP, Jarabak JR: Malocclusion and facial morphology: is there a relationship? *The Angle Orthodontist* 1985;55(2):127-138.
 22. Westesson PL, Eriksson L, Kurita K: Reliability of a negative clinical temporomandibular joint examination: prevalence of disk displacement in asymptomatic temporomandibular joints. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1989;68:551-554.
 23. Wiese M, Svensson P, Bakke M, List T, Hintze H, Petersson A, et al: Association between temporomandibular joint symptoms, signs, and clinical diagnosis using the RDC/TMD and radiographic findings in temporomandibular joint tomograms. *J Orofac Pain* 2008;22:239-251.
 24. Patil SR, Yadav N, Mousa MA, Alzwiri A, Kassab M, Sahu R, Chuggani S: Role of female reproductive hormones estrogen and progesterone in temporomandibular disorders in female patients. *J Oral Res Rev* 2015;7:41-43.
 25. Solberg WK, Hansson TL, Nordstrom B: The temporomandibular joint in young adults at autopsy: a morphologic classification and evaluation. *J Oral Rehabil* 1985;12 (4):303-321.
 26. Wiberg B, Wänman A: Signs of osteoarthritis of the temporomandibular joints in young patients: a clinical and radiographic study. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 1998;86:158-164.
 27. Widmalm SE, Westesson PL, Kim IK, Pereira FJ Jr, Lundh H, Tasaki MM: Temporomandibular joint pathosis related to sex, age, and dentition in autopsy material. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1994;78:416-425.
 28. Kurita H, Ohtsuka A, Kobayashi H and Kurashina K: Flattening of the articular eminence correlates with progressive internal derangement of the temporomandibular joint. *Dentomaxillofac Radiol* 2000;29:277-279.
 29. Sülün T, Cemgil T, Duc JM, Rammelsberg P, Jager L, Gernet W: Morphology of the mandibular fossa and inclination of the articular eminence in patients with internal derangement and in symptom-free volunteers. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2001;92:98-107.
 30. İlgüy D, İlgüy M, Fişekçioğlu E, Dölekoğlu S, Ersan N: Articular eminence inclination, height, and condyle morphology on cone beam computed tomography. *Sci World J* DOI: 10.1155/2014/761714
 31. Özkan A, Altuğ HA, Sencimen M, Şenel B: Evaluation of articular eminence morphology and inclination in TMJ internal derangement patients with MRI. *Int J Morphol* 2012;30:740-744.
 32. Sa SC, Melo SLS, Melo DP, Freitas DQ, Campos PSF: Relationship between articular eminence inclination and alterations of the mandibular condyle: a CBCT study. *Braz Oral Res* 2017;31:25.
 33. Ichikawa J, Hara T, Tamatsu Y, Ide Y: Morphological changes in the internal structure of the articular eminence of the temporal bone during growth from deciduous to early mixed dentition. *J Biomech* 2007;40:3541-3547.
 34. Katsavrias EG, Dibbets JM: The growth of articular eminence height during craniofacial growth period. *Cranio* 2001;19:13-20.

Gömülü Yirmi Yaş Dişi Çekimi Endikasyonu Konulmuş Hastalarda Operasyonun Hemen ya da Gecikmeli Yapılmasının Dental Anksiyete ve Dental Korku Üzerine Etkisinin Değerlendirilmesi

Evaluation of the effect of immediate or delayed operation on dental anxiety and dental fear in patients with impacted wisdom teeth

Siavash ABBASGHOLİZADEH , Ferit BAYRAM , Gökhan GEDİKLİ , Can ILGIN , Yaşar ÖZKAN 

Öz

Amaç: Gömülü yirmi yaş dişi çekimi endikasyonu konulmuş hastalarda operasyonun hemen ya da gecikmeli yapılmasının dental anksiyete ve dental korku düzeyine etkisinin değerlendirilmesidir.

Gereç ve Yöntem: Gömülü yirmi yaş dişi çekimi için başvuran ve çekim endikasyonu konulmuş hastalardan çalışmaya katılmayı kabul eden, daha önce gömülü yirmi yaş dişi çekirtmemiş 40 gönüllü randomize olarak ikiye ayrıldı. Gönüllülerin yarısına endikasyon konulduğu gün, diğer yarısına randevu verilerek başka bir gün işlem yapıldı. Tüm gönüllülerin dental anksiyete, dental korku ve ağrı seviyelerini kaydetmek amacıyla Durumluluk Kaygı Ölçeği, Dental Korku Skalası, Vizüel Analog Skala kullanıldı. Çalışma verileri değerlendirilirken Kruskal Wallis testi, Mann Whitney U testi, Friedman testi, Wilcoxon testi kullanıldı.

Bulgular: Fakülteye başvurduğu gün işlem yapılan gönüllülerin Spielberger Durumluluk Kaygı Ölçeği değerleri randevu verilerek işlem yapılan gönüllülerden anlamlı olarak daha düşük bulunmuştur ($p<0,05$). Kadın gönüllülerin dental anksiyete değerleri erkeklere göre anlamlı olarak daha yüksek bulunmuştur ($p<0,05$). Dental anksiyetesi yüksek olan randevulu gruptaki gönüllülerin ağrı skorları da anlamlı olarak yüksek bulunmuştur ($p<0,05$).

Sonuçlar: Gömülü yirmi yaş dişi cerrahisi için randevu verilmesi hastaların anksiyete ve ağrı seviyelerini yükseltebildiğinden, operasyonların hemen yapılması hastaların yararına olacaktır.

Anahtar Kelimeler: dental anksiyete, dental korku, durumluluk kaygı ölçeği, dental korku skalası, vizüel analog skala

Abstract

Purpose: The purpose of this study is to evaluate the effect of immediate or delayed operation on dental anxiety and dental fear in patients with impacted wisdom teeth.

Material and methods: 40 patients who referred for wisdom tooth extraction and did not extract wisdom tooth before were divided into two groups randomly. 20 of the patients tooth extraction was made on the indication day. 20 of the patients were given an appointment for tooth extraction. Spielberger Stait-Trait dental anxiety scale, dental fear scale and visual analog scale was used to evaluate the dental anxiety and dental fear. Wallis test, Mann Whitney U test, Friedman test, Wilcoxon test were used for the evaluation of the study data.

Results: The patients who extracted their tooth on the day they applied to the faculty have shown significantly lower State Trate Anxiety Scale Score than the other group ($p<0,05$). Dental anxiety level of the female patients significantly higher than males ($p<0,05$). Pain scores of patients with high dental anxiety were also significantly higher ($p<0,05$).

Conclusion: Giving an appointment for the wisdom tooth extraction can increase the anxiety and pain levels of patients, and it will be beneficial for patients to perform the operations immediately.

Keywords: dental anxiety, dental fear, state anxiety scale, dental fear scale, visual analog scale

GİRİŞ

Dental anksiyete diş tedavisi nedeniyle ortaya çıkan korku ve endişe duygusudur (1). Anksiyete sendromu her yaşta, cinsiyette ve sosyal sınıfta görülebilmektedir. Ancak eğitim durumu, kişilik özellikleri, cinsiyet, yaş ve geçmiş dental tecrübeler hastaların anksiyete seviyelerini etkileyebilmektedir (2,3). Diş hekimi korkusu, birçok duygu kalıplarına bağlı olarak gelişen anksiyetenin bileşimidir. Bu korkunun altında ağrı korkusu, dişi kaybetme korkusu ve biri tarafından cezalandırma düşüncesi vardır. Diş kaybı vücut bütünlüğüne verilen zarardır ve bu durum vücut bütünlüğü konusundaki diğer korkulardan kaynaklanabilir

Siavash ABBASGHOLİZADEH (✉)

M.Ü Diş Hekimliği Fakültesi Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi Anabilim Dalı,
İstanbul, Türkiye

P.K : 34854

Tel: (+90)216.412.1621

Fax: (+90)216.421.0291

siyavus@gmail.com

Ferit BAYRAM, Gökhan GEDİKLİ, Can ILGIN, Yaşar ÖZKAN

Marmara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi
A.B.D, İstanbul, Türkiye

Submitted / Gönderilme: 22.11.2019 Accepted / Kabul: 27.12.2019

(4). Yirmi yaş dişlerinin cerrahi çekimi, genç yetişkinlerde ve ergenlerde diş hekimliği uygulamalarında yaygın olarak yapılmaktadır ve diğer diş hekimliği prosedürleri arasında genellikle yüksek endişe ve rahatsızlık ile ilişkilendirilir (5). Günümüzde korkunun gelişiminin iç etkenler ve dış etkenler olarak iki nedenden kaynaklı olduğu düşünülmektedir. Öğrenilen korku, etraftan duyulanlar sonucu oluşan klasik koşullanma ve daha önceki deneyimler dış etkenlerdir. İçsel etkenler ise kişinin hassasiyeti ile ilgilidir (6). Randevu almak, bekleme odasında beklemek, dental ekipman ve işlemler dental korkunun gelişmesine neden olmaktadır. En fazla korku ise enjektörün görülmesi, enjeksiyon ve aereöre karşı oluşmaktadır. Diş hekimliği korkusu ve kaygısı, randevu alma işlemi, tedavi öncesi bekleme odasında bekleme, dental tedavi sırasında kullanılan aletler ve/veya yapılan işlemlere karşı gelişebilmektedir. (7-9).

Anksiyeteli hastalarda yirmi yaş dişi çekimi sadece hastalar için değil, aynı zamanda hekimler için de zor olabilir. Bu hastalar problemlili, güvensiz, işbirliği yapmayan ve aşırı derecede şikâyetçi olabilirler. Cerrahi işlem yapılacağı zamana kadar geçen sürede hastaların genel anksiyete ve korkularının şiddeti de artabilir. Bu anket çalışmasının amacı, gömülü yirmi yaş dişi çekimi endikasyonu konulmuş hastalarda operasyonun hemen ya da gecikmeli yapılmasının dental anksiyete ve dental korku düzeyine etkisinin değerlendirilmesidir.

GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışma Marmara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'nun 2017-130 sayılı etik onayı alınarak yapılmıştır.

Bu çalışma Marmara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız Diş ve Çene Cerrahisi Ana Bilim Dalı'na gömülü yirmi yaş dişi çekimi için başvuran ve çekim endikasyonu konulmuş hastalardan çalışmaya katılmayı kabul eden, daha önce gömülü yirmi yaş dişi çekirtmemiş 40 gönüllüden oluşmaktadır.

Ciddi nörolojik, kardiyak, solunum sistemi rahatsızlığı bulunan, kontrolsüz diabeti olan, hematolojik hastalığı olan, baş-boyun radyoterapisi almış, bifosfanat türevi ilaç kullanan, hamile, alkol ya da ilaç bağımlılığı olan hastalar çalışmaya dahil edilmemiştir.

Sistemik olarak sağlıklı, 18 – 60 yaş arası çalışmaya katılmayı kabul eden, 40 gönüllü randomize olarak iki gruba ayrılmıştır.

Grup 1: Fakülteye başvurdıkları gün endikasyon konulan ve aynı gün yirmi yaş cerrahisi yapılan gönüllüler

Grup 2: Fakülteye başvurdıkları gün endikasyon konulan ve yirmi yaş cerrahisi için randevu verilen gönüllüler

Her iki gruptaki gönüllülere de işlem öncesi ve sonrası dental anksiyetelerini değerlendirmek amacıyla Spielberger Durumluk Kaygı Ölçeği Skalası (STAI-S), dental korkularını değerlendirmek amacıyla Dental Korku Skalası(DFS), ağrı seviyesi ve ağrı seviyesindeki değişimlerin değerlendirilmesinde Vizüel Analog Skalası (VAS) kullanılmıştır (Ek 2). Gönüllülerin yaş, cinsiyet, eğitim durumu, mesleği gibi demografik durumları da kaydedilerek dental anksiyete ve dental korku seviyeleriyle ilişkisinin olup olmadığı değerlendirilmiştir.

Durumluluk Kaygı Ölçeğinin (STAI-S) Puanlaması

Bu ölçekte yer alan sorulardan üç sorudan fazlasına yanıt verilmemesi durumunda, doldurulan form geçersiz sayıldı ve puanlanmadı. Doğrudan ve tersine dönmüş ifadelerin her biri için iki ayrı anahtar hazırlandı. Böylece bir anahtarla doğrudan ifadelerin, ikinci anahtarla tersine dönmüş ifadelerin toplam ağırlıkları hesaplandı. Doğrudan ifadeler için elde edilen toplam ağırlıklı puandan ters ifadelerin toplam ağırlıklı puanı çıkartıldı. Bu sayıya önceden tespit edilmiş ve değişmeyen bir değer olan "50" değeri eklendi. En son elde edilen değer bireyin anksiyete puanı olarak hesaplandı.

Anksiyete puanları hesaplanan gönüllüler Nakazato ve ark. hazırladığı sınıflamaya göre [22 puan ve altı çok düşük seviye (Seviye I), 23 puan ile 31 arası düşük seviye(Seviye II), 32 puan ile 40 puan arası normal seviye (Seviye III), 41 puan ile 49 puan arası yüksek seviye (Seviye IV), 50 puan ve üzeri çok yüksek seviye (Seviye V)] 5 gruba ayrıldı.

Dental Korku Skalasının Puanlaması

Dental korku skalasında yer alan sorulara verilen cevaplar için (neredeyse hiç cevabı "1" puan, çok az cevabı "2" puan, biraz cevabı "3" puan, çok cevabı "4" puan, çok fazla cevabı "5" puan) skorumla yapılarak gönüllülerin korku skalası puanları hesaplandı. Korku skalası puanları hesaplanan gönüllüler Lopez-Jornet ve ark., hazırladığı sınıflamaya göre (0-33.33 arası puan hafif seviye, 33.34 – 66.66 arası puan orta seviye, 66.67 – 100 arası puan şiddetli seviye) 3 gruba ayrıldı.

Vizüel Analog Skala (Visual Analogue Scale: VAS)

Puanlaması

Hastaların ağrı seviyelerinin değerlendirilmesi amacıyla VAS skalası kullanıldı. Buna göre gönüllülerden işlem süresince, işlemden 1 gün sonra ve işlemden 1 hafta sonra olmak üzere hissettikleri ağrıyı 0: hiç ağrı yok/ 10: dayanılmaz şiddette ağrıyı gösterecek şekilde, ağrılarını derecelendirmeleri istenildi.

İstatistiksel Analiz

Çalışmamızda elde edilen bulgular değerlendirilirken, istatistiksel analizler için Stata 15.1 (StataCorp LLC, Lakeway Drive, Texas) programı kullanılmıştır. Çalışma verileri değerlendirilirken tanımlayıcı istatistiksel metotlar frekans, yüzde, ortanca, çeyrekler arası dağılım aralığı (ÇADA), minimum ve maksimum değerler kullanılmıştır. İstatistiksel olarak anlamlılık $p < 0,05$ düzeyinde değerlendirilmiştir. Çalışma verileri değerlendirilirken gruplar arası değişkenlerin karşılaştırmalarında Mann Whitney U ve Kruskal Wallis testleri kullanılmıştır. Grupların kendi içinde zamana göre karşılaştırılmasında Friedman ve Wilcoxon testleri kullanılmıştır.

BULGULAR

Çalışmaya katılan 40 gönüllünün 22' (%55) si kadın, 18'i (%45) erkektir. Gönüllülerin yaş aralığı 18-42'dir (ort: $24,875 \pm 5,689$). Gönüllülerin % 12,5'i ilköğretim, %52,5'i ortaöğretim, %35'i ise yükseköğretim mezunudur.

Durumluluk Kaygı Ölçeği (STAI-S) Sonuçları

Gruplara göre STAI-S değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olup olmadığına Mann-Whitney U testi ile bakılmıştır. Gruplar arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ($p=0.0803$).

Çalışma grupları, Durumluluk Kaygı Ölçeği değerleri 5 sınıfa [(22 puan ve altı çok düşük seviye (Seviye I), 23 puan ile 31 arası düşük seviye (Seviye II), 32 puan ile 40 puan arası normal seviye (Seviye III), 41 puan ile 49 puan arası yüksek seviye (Seviye IV), 50 puan ve üzeri çok yüksek seviye (Seviye V)] ayrılarak karşılaştırıldığında ise gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı sonuçlar elde edilmiştir ($p=0,0269$) (Tablo 1).

Tablo 1. Grupların STAI-S sınıflarının karşılaştırılması

Grup	Değişken	p50	İqr	Min	max	p25	p75	N
Grup 1	STAI-S	3	1	1	5	2,5	3,5	20
Grup 2	STAI-S	4	1	2	5	3	4	20

(Grup 1: aynı gün işlem yapılan grup, Grup 2: randevu verilerek işlem yapılan grup)

Çalışmaya katılan gönüllülerin STAI-S değerleri ve seviyeleri cinsiyet açısından karşılaştırıldığında kadın ve erkekler arasında hem STAI-S değerleri ($p=0,0026$), hem de STAI-S seviyeleri ($p=0,0039$) arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmuştur (Tablo2, Tablo 3).

Tablo 2. STAI-S seviyesi ortanca değerlerinin cinsiyete göre karşılaştırılması

Cinsiyet	Değişken	p50	İqr	Min	max	p25	p75	N
Erkek	STAI-S	3	1	1	5	2,5	3,5	18
Kadın	STAI-S	4	1	2	5	3	4	22

Tablo 3. STAI-S ortanca değerlerinin cinsiyete göre karşılaştırılması

Cinsiyet	Değişken	p50	İqr	Min	max	p25	p75	N
Kadın	STAI-S	43	11	25	53	35	46	22
Erkek	STAI-S	34,5	6	20	44	31	37	18

Dental Korku Skalası (DFS) Sonuçları

Gruplara göre DFS değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olup olmadığına Mann Whitney U testi ile bakılmıştır. Gruplar arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ($p=0.1802$).

DFS değerleri hafif, orta ve şiddetli olarak 3 gruba ayrılarak sonuçlar karşılaştırılmıştır ve gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ($p=0,358$).

Çalışmaya katılan gönüllülerin DFS değerleri cinsiyet açısından karşılaştırıldığında kadın ve erkekler arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmuştur ($p=0,0025$) (Tablo 4).

Tablo 4. DFS değerlerinin cinsiyete göre dağılımı

Cinsiyet	Değişken	p50	İqr	Min	max	p25	p75	N
Kadın	DFS	40,5	18	24	60	32	50	22
Erkek	DFS	28,5	10	21	56	24	34	18

Visual Analog Skala (VAS) Sonuçları

Çalışmaya katılan gönüllülerin VAS değerlerinin zamanla olan değişimlerinin karşılaştırılmasına Friedman testi ile

bakılmıştır. VASişlem süresince (VAS 1) – VASişlemeden 1 gün sonra (VAS 2) ve VASişlemeden 1 hafta sonra (VAS 3) değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı olarak farklılık tespit edilmiştir ($p=0,0003$). Farklılığa neden olan grubun tespitinde Wilcoxon testi kullanılmıştır. VAS 2 değerleri anlamlı olarak VAS1 ve VAS3 değerlerinden daha yüksek bulunmuştur (Tablo 5).

Tablo 5. VAS değerlerinin değişimi

Değişken	p50	İqr	Min	Max	p25	p75
VAS1	1	4	0	7	0	4
VAS2	3	4,5	0	8	5	5
VAS3	1	1	0	3	0	1

Grupların işlem süresince hissettikleri ağrıya göre yaptıkları VAS skorlaması sonuçları (VAS1) arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığına Mann – Whitney testi ile bakılmıştır. Grup 1 VAS değerlerinin, Grup 2 VAS değerlerine göre anlamlı olarak daha düşük olduğu bulunmuştur ($p=0,0396$) (Tablo 6).

Tablo 6. Grupların VAS değerlerinin karşılaştırılması

	Değişken	p50	p25	p75	Iqr	min	max
Grup 1	VAS1	1	0	2,5	2,5	0	5
	VAS2	2,5	5	5	4,5	0	6
	VAS3	1	0	1	1	0	2
Grup 2	VAS1	2	1	5	4	0	7
	VAS2	3	5	5	4,5	0	8
	VAS3	1	0	1,5	1,5	0	3

(Grup 1: aynı gün işlem yapılan grup, Grup 2: randevu verilerek işlem yapılan grup)

Grupların işlemden bir gün sonra (VAS2) ve işlemden 1 hafta sonra (VAS3) hissettikleri ağrıya göre yaptıkları VAS skorlaması sonuçları arasında ise anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ($p=0,9126$) ($p=0,1925$).

TARTIŞMA

Diş hekimliğindeki tüm teknolojik gelişmelere rağmen diş tedavisine ait anksiyete ve tedavi sırasındaki ağrı korkusu devam etmektedir. Oosterink ve ark. dental tedavi korkusunun (%49.4), hayvan (%39), yükseklik (%30.7), fırtına (%21.1) ve uçma korkusu (%13.2) gibi bilinen birçok korkudan çok daha fazla gözlemlendiğini bildirmiştir (10).

Dental tedavinin çeşidi dental anksiyeteyi etkileyen önemli bir faktördür. Wong ve Lytle yaptıkları çalışmada

diş çekimi ve kanal tedavisi işlemlerinin hastalar tarafından en korkulan tedaviler olduğunu saptamışlardır (11). Udoye ve arkadaşları da yaptıkları çalışmalarında en yüksek anksiyetenin diş çekimi ve kanal tedavisi işlemleri öncesinde görüldüğünü, bunları dolgu işleminin takip ettiğini bildirmiştir (12). Diş çekimi işlemine bağlı oluşan korkunun temelinde, vücut bütünlüğünün bozulması, bir organ kaybediyor olma fikri yer almaktadır. Ayrıca diş çekimi öncesi yapılan enjeksiyon işlemi de literatürde en çok anksiyete yaratan durumlardan biri olarak rapor edilmektedir (4,13). Diş çekimine bağlı oluşan anksiyete ve korkuyu etkileyen faktörlerin belirlenmesine yönelik pek çok çalışma yapılmıştır (14-21). Fakat literatürde diş çekimi işleminin hemen ya da randevulu yapılmasının dental anksiyete ve korku üzerine etkinliğinin değerlendirildiği çalışmaya rastlanmamıştır. Bu sebeple bu çalışma operasyon zamanlamasının dental anksiyete ve korku üzerine etkisinin değerlendirmek amacıyla yapılmıştır.

Durumluluk Kaygı Ölçeği (STAI-S) ve Sürekli Kaygı Ölçeği (STAI-T) olmak üzere iki bölümden oluşan Spielberger Anksiyete Skalası (STAI), dental anksiyetenin ölçülmesi için özel olarak geliştirilmiş bir yöntem değildir fakat literatürde, dental anksiyeteyi ölçmeye yönelik çok sayıda çalışmada kullanılmıştır ve güvenilirliği ispatlanmıştır (14,17,18,20,21). Sürekli Kaygı Ölçeği, kişinin yaşadığı durum ve koşullardan bağımsız olarak kendini nasıl hissettiğini; genel olarak anksiyete düzeyini belirlemektedir. Durumluluk Kaygı Ölçeği ise kişinin belirli bir anda ve belirli durumda kendini nasıl hissettiğini, anksiyetesinin derecesini belirlemek amacıyla kullanılır. Bu tez çalışmasında da her iki tedavi grubundaki gönüllülerin, diş çekimi öncesinde dental anksiyete seviyelerinin belirlenmesi amacıyla Durumluluk Kaygı Ölçeği Skalası kullanılmıştır.

Araştırmalarda sıklıkla kullanılan bir diğer test ise Kleinknecht tarafından geliştirilmiş olan ve dental korkunun farklı boyutlarda incelenmesini sağlayan Dental Korku Skalası'dır. Bu skala, diş hekimine gitmekten kaçınma, korkunun somatik semptomları ve diş hekimliği pratiğindeki çeşitli uygulamalara karşı duyulan korku düzeyini inceleyen bir skaladır (22). BU çalışmada da her iki tedavi grubundaki gönüllülerin, diş çekimi öncesinde dental korku seviyelerinin belirlenmesi amacıyla bu skala kullanılmıştır.

Çalışmaların çok büyük bir kısmında anksiyete ve akut ağrı algısı arasında güçlü bir ilişki olduğu kanıtlanmıştır (23). Arntz ve arkadaşları yüksek seviyede dental anksiyetesi olan

hastaların işlemden bekledikleri ağrı seviyesinin yüksek olduğunu bildirmişlerdir (3). Ağrı duygusu veya beklentisi, hastanın duygusal hali ve anksiyete seviyesi ile yakından ilişkilidir; anksiyete ağrı beklentisini artırmakla beraber ağrı beklentisi anksiyete kaynağıdır (24). Subjektif ağrının ölçülmesinde Vizüel Analog Skala (VAS) yaygın olarak kullanılan bir yöntemdir. Oldukça basittir, tekrar edilebilir ve istatistik çalışmaları için uygundur. Bu tez çalışmasında gönüllülerin anksiyete seviyeleri ile hissettikleri ağrı seviyeleri arasında bir ilişki olup olmadığını görmek amacıyla, diş çekimi süresince, işlemden bir gün sonra ve işlemden 1 hafta sonra hissettikleri ağrıyı VAS skalasına göre puanlamaları istenmiştir. Ağrı 0 rakamının ağrısız, 10 rakamının ise hissedilebilecek en şiddetli ağrıyı gösterdiği tanımlayıcı numerik değerlendirme skalası kullanılarak değerlendirilmiştir.

Oral cerrahi işlem tecrübesi olan hastaların, tecrübesi olmayan hastalara göre daha düşük düzeyde anksiyete gösterdikleri belirtilmektedir. Yusa ve arkadaşları daha önce 20 yaş dışı çekimi yapılan hastaların ikinci çekimde, ilk defa çekim yaptıran hastalara göre daha az anksiyete gösterdiklerini belirtmişlerdir (25).

Ayrıca oral cerrahi işlemlerle ilgili olumsuz bilgi edinen hastaların, bilgisi olmayan hastalara göre daha anksiyetik olduğu gösterilmiştir (11). Bu çalışmada da hastaların daha önce gömülü 20 yaş dışı operasyonu geçirmiş olmaları ve buna bağlı olumlu/ olumsuz tecrübeleri ameliyat öncesi anksiyete değerlerini etkileyeceği için, ameliyat tecrübesi olmayan hastalar çalışmaya dahil edilmiştir.

Dental anksiyeteyi etkileyen faktörlerden biri de cinsiyettir. Yapılan çalışmalarda kadınlarda erkeklere göre anksiyete skorları yüksek bulunmuştur (2,14,20,21). Stouthard ve Hoogstraten yapmış oldukları çalışmada kadınlardaki anksiyete skorlarının daha yüksek bulunmasının sebebinin, erkeklerin korku ve anksiyetelerini kadınlar kadar kolay dışı vuramamalarından kaynaklandığını savunmuşlardır (26). Jongh ve arkadaşları yapmış oldukları çalışmada kadın hastalardaki anksiyete skorlarının erkek hastalardan yüksek olduğunu rapor etmişlerdir ve bunun sebebinin, kadın bireylerin sorulan sorulara daha dürüst cevap vermelerinden kaynaklanabileceğini ifade etmişlerdir (27). Bu tez çalışmasında da kadınların STAI-S ortanca değerleri (p50= 43), erkeklerin STAI-S ortanca değerlerinden (p50= 34,5) anlamlı olarak daha yüksektir (p=0,0026). Aynı zamanda kadınlardaki STAI-S seviyesi ortanca değeri de (p50=4) erkeklerden (p50=3) anlamlı olarak daha yüksektir (p=0,0039). Gönüllülerin DFS skorları

değerlendirildiğinde de kadınların DFS ortanca değerlerinin (p50=40,5), erkeklerin DFS ortanca değerlerinden (p50=28,5) anlamlı olarak daha yüksek olduğu görülmüştür.

Eğitim durumu anksiyeteyi etkileyebilen bir diğer önemli faktördür. Bazı araştırmaların sonuçlarına göre dental anksiyete, düşük sosyal sınıflarda, eğitim ve gelir düzeyi düşük olan gruplarda daha yaygındır (2,28). Ragnarsson, yüksek eğitim seviyesine sahip hastaların daha düşük anksiyete skorları gösterdiğini bildirmiştir (29).

Bunun aksini belirten çalışmalar da mevcuttur. Egbor ve Akpata eğitim seviyesi düşük bireylerde daha düşük anksiyete değerlerinin tespit edildiğini bildirmişlerdir (30). Hastaların eğitim durumlarıyla anksiyete seviyeleri arasında herhangi bir ilişki bulunmadığını bildiren çalışmalar da mevcuttur (14,15,20). Bu tez çalışmasına katılan gönüllülerin % 12,5'i ilköğretim, %52,5'i ortaöğretim, %35'i ise yükseköğretim mezunudur. Bu üç eğitim seviyesi ile STAI-S ve DFS skorları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki tespit edilmemiştir (p=0,4935) (p=0,8527).

Çalışma grupları karşılaştırıldığında ise fakülteye başvurduğu gün yirmi yaş cerrahisi yapılan gönüllülerin (Grup1) STAI-S seviyesi, randevu verilerek işlem yapılan gönüllülerin (Grup 2) STAI-S seviyesine göre anlamlı olarak daha düşüktür (p=0,0269).

DFS sonuçları karşılaştırıldığında ise Grup 1 ve Grup 2 arasında anlamlı bir farklılık bulunmadığı görülmüştür (p=0,1802).

Anksiyete duyarlılığı artmış ve dental korkusu olan kişilerde işlem sırasında algılanan ağrı miktarını abartma eğilimi çok daha yüksek olarak bulunmuştur (31-33). Yüksek düzeyde anksiyete gösteren hastaların işlemden bekledikleri ağrı seviyesinin de yüksek olduğu bildirilmiştir (3,14).

Scott ve arkadaşları artmış preoperatif anksiyetenin artmış post-operatif ağrıyla ilişkisi olduğunu ifade etmişlerdir (34).

Vallerand ve arkadaşları endişeli hastaların dental işlemler sırasında ve post operatif dönemde daha şiddetli ve uzun süreli ağrı hissettiklerini bildirmiştir (35). Bu tez çalışmasında da ağrı seviyesi ile dental anksiyete arasında bir ilişki olup olmadığı sorusuna cevap aranmıştır. Gönüllülerin ağrı seviyeleri üç farklı zamanda (VAS1: işlem süresince, VAS2: işlemden 1 gün sonra, VAS3: işlemden 1 hafta sonra) değerlendirilmiştir.

VAS1 değerleri incelendiğinde, Grup1’deki gönüllülerin Grup 2’deki gönüllülere göre anlamlı olarak daha düşük VAS değerlerine sahip olduğu görülmüştür ($p=0,0396$). Gruplar karşılaştırıldığında, STAI-S skorları ve VAS1 değerleri arasında paralellik olduğu tespit edilmiştir. Dental anksiyete skoru düşük olan gönüllülerin yirmi yaş cerrahisi boyunca hissettikleri ağrı derecesi de anlamlı olarak daha düşüktür.

VAS2 ve VAS3 değerleri incelendiğinde, Grup 1 ve Grup 2 arasındaki anlamlı farkın kaybolduğu görülmüştür. Fakat VAS1 ile karşılaştırıldığında her iki tedavi grubunda da VAS2 değerlerinin anlamlı olarak daha yüksek olduğu görülmüştür. İşlemden 1 gün sonra ağrı seviyesinin yükselmesi, yirmi yaş dişi cerrahisi sonrası görülebilen bir komplikasyon olarak düşünülmüştür.

SONUÇLAR

Çalışmaya katılan kadın gönüllülerin STAI-S skorları erkeklere göre daha yüksektir. Eğitim seviyesi ile dental anksiyete değerleri arasında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır. Fakülteye başvurduğu gün gömülü yirmi yaş dişi cerrahisi yapılan gönüllülerin dental anksiyete seviyeleri ve işlem süresince hissettikleri ağrı seviyeleri randevu verilerek işlem yapılan gönüllülere göre anlamlı olarak daha düşük bulunmuştur. Gömülü yirmi yaş dişi cerrahisi için randevu verilmesi hastaların anksiyete ve ağrı seviyelerini yükseltebildiğinden, operasyonların hemen yapılması hastaların yararına olacaktır.

KAYNAKLAR

- Zafersoy Akarslan Z, Erten H. Diş Hekimliği Korkusu ve Kaygısı. CDR. 2009;1:62-8.
- Armfield JM, Spencer AJ, Stewart, JF. Dental fear in Australia: who’s afraid of the dentist? Aust Dent J. 2006; 51:(1)78-85.
- Arntz A, van Eck M, Heijmans M. Predictions of dental pain: the fear of any expected evil, is worse than the evil itself. Behav Res Ther. 1990; 28:29-41.
- Berggren U, Meynert G. Dental fear and avoidance: causes, symptoms, and consequences. J Am Dent Assoc.1994;109: (2) 247-251.
- Neverlien PO, Backer JT. Optimism-pessimism dimension and dental anxiety in children aged 10-12 years. Community Dent Oral Epidemiol. 1991;19(6):342-6. .
- Weiner AA, Sheehan DV. Etiology of dental anxiety: psychological trauma or CNS chemical imbalance? Gen Dent. 1990; 38(1):39-43.
- Akarslan ZZ, Yıldırım Biçer AZ. Influence of gag reflex on dental attendance, dental anxiety, self-reported temporomandibular disorders and prosthetic restorations. J Oral Rehabil. 2013; 40(12):932-9.
- Erten H, Akarslan ZZ, Bodrumlu E. Dental fear and anxiety levels of patients attending a dental clinic. Quintessence Int. 2006; 37(4):304-10.
- Quteish Taani DS. Dental fear among a young adult Saudian population. Int Dent J. 2001; 51(2):62-6.
- Oosterink, FM., de Jongh, A, Hoogstraten J. Prevalence of dental fear and phobia relative to other fear and phobia subtypes. 2009; Eur J Oral Sci 117:135-143.
- Wong M, Lytle WR. A comparison of anxiety levels associated with root canal therapy and oral surgery treatment. J Endod. 1991; 17:461-465.
- Udoye CI, Oginni AO, and Oginni FO. Dental anxiety among patients undergoing various dental treatments in a Nigerian teaching hospital. 2005; J Contemp Dent Pract 6:91-98.
- Moore R, Birn H, Kirkegaard E, Brodsgaard I, Scheutz F. Prevalence and characteristics of dental anxiety in Danish adults. Community Dent Oral Epidemiol. 1993; 21: (5) 292-296.
- Muglali M, Komerik N. Factors related to patients’ anxiety before and after oralsurgery. J Oral Maxillofac Surg 2008;66:870-7.
- Kim YK, Kim SM, Myoung H. Independent predictors of satisfaction in impacted third molarsurgery patients. Community Dent Oral Epidemiol 2010;38:274-86.
- McNeil DW, Helfer AJ, Weaver BD, Graves RW, Kyle BN, Davis AM. Memory of pain and anxiety associated with tooth extraction. J Dent Res 2011;90:220-4.
- Seto M, Sakamoto Y, Takahashi H, Kita R, Kikuta T. Does planned intravenous sedation affect preoperative anxiety in patients? Int J Oral Maxillofac Surg 2012; 42:497-501.
- Abdeshahi SK, Hashemipour MA, Mesgarzadeh V, Shahidi Payam A, Halaj Monfared A. Effect of hypnosis on induction of local anaesthesia, pain perception, control of haemorrhage and anxiety during extraction of third molars: a case-control study. JCraniomaxillofac Surg 2013;41:310-5.
- Glaesmer H, Geupel H, Haak R. A controlled trial on the effect of hypnosis on dental anxiety in tooth removal patients. Patient Educ Couns 2015;98:1112-5.
- Kazancıoğlu HO, Tek M, Ezirganlı S, Demirtas N. Does watching a video on third molar surgery increase patients’ anxiety level? Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol 2015;119:272-7.
- Tarazona B, Tarazona-Alvarez P, Penarrocha-Oltra D, Rojo-Moreno J, PenarrochaDiago M. Anxiety before extraction of impacted lower third molars. Med Oral Patol Oral Cir Bucal 2015;20:246-50.
- Kleinknecht RA, Klepac RK, Alexander LD. Origins and characteristics of fear of dentistry. J Am Dent Assoc. 1973; 86 (4), 842-848.
- Williams DA. In: Gatchel RJ, Turk DC, editors. Psychosocial factors in pain. New York: Guilford; 1999;p: 151-163.
- Muğlali M. Ağız cerrahisi ve anksiyete. Cumhuriyet Üniv Diş Hek Fak Derg.2005; 8:83-88.

25. Yusa H, Onizawa K, Hori M, Takeda S, Takeda H, Fukushima S, Yoshida H. Anxiety measurements in university students undergoing third molar extraction. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2004;98:23-27.
26. Stouthard ME, de Jongh A, Hoogstraten J. Dental anxiety: the use of photographs. *Ned Tijdschr Tandheelkd.* 1991; 98(4):152-5.
27. Jongh A, Ollf M, Hoolwerff H, Irene HA. Anxiety and posttraumatic stress symptoms following wisdom tooth removal. *Behav Res and Ther.* 2008; 46: 1305-10.
28. Lopez – Journet P, Camacho-Alonso F, Sanchez – Siles M. Assessment of general pre and postoperative anxiety in patients undergoing tooth extraction: a prospective study. *Br J Oral and Maxillofac Surg.* 2014; 52: 18-23.
29. Ragnarsson E. Dental fear and anxiety in an adult Icelandic population. *Acta Odontol Scand.* 1998; 56(2): 100-104.
30. Egbor PE, Akpata O. An evaluation of the sociodemographic determinants of dental anxiety in patients scheduled for intra-alveolar extraction. *Libyan J Med.* 2014;9:25-43.
31. Keogh E, Mansoor L. Investigating the effects of anxiety sensitivity and coping on the perception of cold pressor pain in healthy women. *Eur J Pain.* 2001;5:11-22.
32. Keogh E, Chaloner N. The moderating effect of anxiety sensitivity on caffeine-induced hypoalgesia in healthy women. *Psychopharmacology.* 2002;164:429-431.
33. Schmidt NB, Cook JH. Effects of anxiety sensitivity on anxiety and pain during a cold pressor challenge in patients with panic disorder. *Behav Res Ther.* 1999; 37:313-323.
34. Scott LE, Clum GA, Peoples JB. Preoperative predictors of postoperative pain. *Pain.* 1993;15(3): 283-293.
35. Vallerand WP, Vallerand AH, Heft M. The effects of postoperative preparatory information on the clinical course following third molar extraction. *J Oral Maxillofac Surg.* 1994;52(11): 1165-1170.

Konik Işınli Bilgisayarlı Tomografi ile Yaş Tayininde Diş Seçimi: Diş Kadranları Simetrik mi?

Ender İDMAN , Birsay GÜMRÜ 

Öz

Amaç: Dental radyograflerin yaş tayininde güvenle kullanılabileceği yapılan çalışmalarla ortaya konmuş olup üç boyutlu görüntüleme yöntemlerinin son yıllardaki gelişimi ile bu alanda pek çok yeni çalışma yapılmıştır. Yapılan çalışmalarda, çenelerin sağ ve sol kadranları arasında belirgin simetri olduğu öne sürülmektedir. Bu çalışmanın amacı; mandibular premolar dişlerdeki yapısal değişikliklerin konik ışınli bilgisayarlı tomografi (KIBT) görüntülerinde farklı radyolojik yaş tayini yöntemleri ile değerlendirilerek sağ ve sol kadranlar arasında farklılık olup olmadığını araştırılmasıdır.

Gereç ve Yöntem: Mandibular sağ ve sol 1. ve 2. premolar dişlerin mevcut olduğu yüksek diagnostik kaliteye sahip 50 adet KIBT görüntüsünde; mandibular premolar dişlerin tümünde yapısal değişiklikler görsel olarak (modifiye Gustafson metodu), lineer ölçümlerle (Kvaal yöntemi) ve hacim ölçümleriyle (pulpa/diş hacim oranı yöntemi) değerlendirilmiştir. Elde edilen veriler istatistiksel olarak değerlendirilmiştir.

Bulgular: Yapılan tüm değerlendirmelerde, premolar dişlerin her biri için oluşturulan regresyon modelleri istatistiksel olarak anlamlı ($p < 0,001$) bulunmuştur. Modifiye Gustafson metodu kullanılarak gerçekleştirilen görsel değerlendirmelerde 45 ($R=0,734$) ve 44 ($R=0,707$) no'lu dişlerin, Kvaal yöntemi kullanılarak gerçekleştirilen lineer ölçümlerde 35 ($R=0,385$) ve 44 ($R=0,375$) no'lu dişlerin, pulpa/diş hacim oranı yöntemi kullanılarak gerçekleştirilen değerlendirmelerde ise 35 ($R=0,461$) ve 34 ($R=0,420$) no'lu dişlerin yaş ile daha yüksek korelasyon gösterdikleri sonucuna ulaşılmıştır.

Sonuç: Yaş tayini konusunda daha önce yapılan ve sağ-sol kadranlar arasında farklılık olmadığını öne süren çalışmaların aksine, çalışmamızda sağ-sol kadranlar arasında farklılık olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar kelimeler: konik ışınli bilgisayarlı tomografi, yaş tayini, maksilla, mandibula, diş kadranı

Abstract

Objective: It has been demonstrated that dental radiographs can be used reliably in age estimation and in recent years many studies have been conducted in this field with the development of three-dimensional imaging methods. Previous studies suggested that the use of teeth on the right or left side has no effect on age estimation. The aim of this study was to evaluate the structural changes in mandibular premolar teeth in cone beam computed tomography (CBCT) images by using different radiological age estimation methods to investigate whether there is a difference between right and left quadrants.

Methods: In 50 high diagnostic quality CBCT images with mandibular right and left 1st and 2nd premolars, the structural changes in all premolar teeth were evaluated by visual assessments using a modification of Gustafson method, by linear measurements using Kvaal method, and by volumetric measurements using pulp/tooth volume ratio method. The data obtained were evaluated statistically.

Results: In all evaluations, the regression models for each premolar teeth were statistically significant ($p < 0,001$). In the visual evaluations carried out using the modified Gustafson method teeth #45 ($R=0.734$) and #44 ($R=0.707$), in the linear measurements carried out using Kvaal method teeth #35 ($R=0.385$) and #44 ($R=0.375$), and in the volumetric evaluations carried out using pulp/tooth volume ratio method teeth #35 ($R=0.461$) and #34 ($R=0.420$) showed higher correlation with age.

Conclusions: Contrary to the previous radiological age estimation studies suggesting that the use of teeth on the right or left side has no effect on age estimation, the results of our study established that there were differences between the right and left quadrants.

Keywords: cone beam computed tomography, age estimation, maxilla, mandible, quadrant

Birsay GÜMRÜ (✉)

Marmara Üniversitesi Başbüyük Sağlık Yerleşkesi, Dişhekimliği Fakültesi, Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalı, Başbüyük Yolu 9/3 34854 Başbüyük / Maltepe / İstanbul
Telefon: 0216 421 16 21, Fax: 0216 421 02 91
bgumru@marmara.edu.tr

Ender İDMAN

Marmara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye

Submitted / Gönderilme: 10.09.2019 Accepted / Kabul: 27.12.2019

GİRİŞ

Bireylerin yaşadıkları toplumdaki diğer bireylerden ayırt edilebilmelerinde faydalanılan bilgi bütününe “kimlik”, adli tıp ve antropolojik incelemeler başta olmak üzere çeşitli nedenlerden dolayı bireye özgü olan bu bilgilerin ortaya çıkarılmasına ise “kimlik tespiti” denir (1).

Cinsiyet, boy, vücut ağırlığı, saç-cilt-göz rengi, parmak izi, kemikler ve dişler gibi kişinin tıbbi kimliğini meydana getiren fiziksel özelliklerden biri de yaş olup kişinin yaşının belirlenmesi, kimlik tespitinde en önemli basamağı teşkil etmektedir. Güvenilir kimlik bilgileri olmayan bireylerde cezai ve hukuki sorumluluğun belirlenmesinde, okul-iş-askere alınma-emeklilik gibi yaş sınırı olan bazı durumlarda, terör olayları, ulaşım araçları kazaları ve afet durumlarındaki toplu ölüm vakalarında yaş tayinine ihtiyaç duyulmaktadır (2). Ülkemizde özellikle kırsal alanlarda nüfus kayıtlarının aksatılması, aynı aileye mensup bireylerin kimlik bilgilerinin birbirlerinin üzerine kaydedilmesi gibi yanlış uygulamalar sonucunda bireylerin kronolojik yaşları ile kimlik yaşları arasında uyumsuzluklar görülebilmektedir (3).

Yaş tayininde en sık kullanılan yöntemler, kemik ve diş gelişiminin değerlendirildiği yöntemlerdir. Kemik gelişimi temelde kemiklerin epifiz sınırlarının kapanma derecelerine göre değerlendirilmekte, kemik gelişimi fizyolojik olarak devam eden bireylerde kemik yaşının kronolojik yaşa eşit olduğu savunulmaktadır (4). Bireylerin kemik gelişiminde coğrafi ve çevresel faktörler, konjenital bozukluklar, sendromlar, endokrin bozukluklar, beslenme bozuklukları ve ırk gibi çeşitli faktörler rol oynamaktadır (5). Dişler; gerek genetik ve çevresel etkenlerden diğer organlara oranla daha az etkilenmeleri, gerekse sert yapısal özelliklerinden dolayı mekanik, kimyasal, fiziksel etkilere ve zamana karşı dirençli olmaları ve morfolojik yapılarını uzun süre korumaları nedeniyle adli tıpta ve antropolojide yaş tayininde değerli bilgiler sağlamaktadır (6, 7).

Dişlerden yaş tayini amacıyla geliştirilen yöntemler genel olarak histolojik, morfolojik ve radyografik yöntemler olarak sınıflandırılabilir. Radyografik yöntemler; materyalin bütünlüğüne zarar vermemesi, yaşayan bireylerde de inceleme imkanı sunması, hızlı, kolay uygulanabilir ve ekonomik yöntemler olması nedeniyle avantajlıdır (8, 9). Dental radyografların yaş tayininde güvenle kullanılabileceği yapılan çalışmalarla da ortaya konmuştur (8, 10).

Literatürde, radyolojik yaş tayini çalışmalarında çoğunlukla iki boyutlu görüntüleme yöntemleri olan periapikal ve panoramik radyografların kullanıldığı görülmektedir (8, 11). Teknolojinin gelişmesiyle birlikte son yıllarda mikro-bilgisayarlı tomografi (mikro-BT), multi-detektörlü bilgisayarlı tomografi (MDBT) veya konik ışınli bilgisayarlı tomografi (KIBT) gibi üç boyutlu (3D) görüntüleme sistemlerindeki gelişim, dental yaş tayini alanında yeni ve farklı birçok çalışmanın yapılmasına olanak sağlamıştır (12-17).

Gerçekleştirilen yaş tayini çalışmalarında, sağ ve sol kadranlardaki dişlerin kullanımının yaş tayinine etkisi olmadığı belirtilmektedir (8). Bu nedenle; yapılan çok sayıdaki yaş tayini çalışmasında kullanılacak dişin seçimi için pilot çalışma yapılmadığı görülmektedir (8, 18, 19).

Bu bilgiler ışığında; bu çalışmanın amacı, KIBT görüntülerinde mandibular premolar dişlerdeki yapısal değişikliklerin üç farklı radyolojik yaş tayini yöntemi ile değerlendirilerek sağ ve sol kadranlar arasında farklılık olup olmadığının araştırılmasıdır.

GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışma, Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu Başkanlığı tarafından 09.2017.539 protokol numarası ile onaylanmış ve Marmara Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından SAG-C-DUP-131.217.0660 proje numarası ile desteklenmiştir.

Çalışma Grubu

Marmara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalı Radyoloji Birimi'ne Mayıs 2012 – Eylül 2017 tarihleri arasında başvuran ve çeşitli nedenlerle radyolojik değerlendirmeleri (ortodontik değerlendirme, temporomandibular eklem problemleri ve implant planlaması vb.) yapılan hastaların KIBT görüntüleri (Planmeca Promax 3D Mid, Planmeca Oy, Helsinki, Finlandiya) retrospektif olarak incelenmiş ve çalışmaya dahil olma kriterlerine uyan 50 hastanın yüksek diagnostik kaliteye sahip KIBT görüntüleri çalışma grubuna dahil edilmiştir.

Çalışma grubuna dahil edilme kriterleri; tomografik görüntü sahibi hastanın 18 ve üzeri yaşta olması, mandibular premolar dişlerin tümünün mevcut, tamamen sürmüş, kök gelişimlerinin tamamlanmış ve pozisyonlarının düzgün

olması, mandibular premolar dişlerde çürük, fraktür, periapikal patoloji, restorasyon, kök-kanal dolgusu, pulpa kalsifikasyonu, pulpa taşı bulunmaması olarak belirlenmiş olup bu kriterlere uymayan görüntüler çalışma dışı bırakılmıştır.

Radyolojik Görsel Değerlendirmeler (Modifiye Gustafson Metodu)

KIBT görüntülerinden elde edilen panoramik yapılandırma görüntülerinde mandibular sağ ve sol premolar dişlerdeki atrisyon miktarı, sekonder dentin kalınlığı ve periodontal doku kaybı kriterleri Gustafson'un (11) Koh ve ark. (20) tarafından modifiye edilen sınıflaması ile değerlendirilmiş ve sınıflandırılmıştır.

Radyolojik Lineer Ölçümler (Kvaal Yöntemi)

KIBT görüntülerinden elde edilen panoramik yapılandırma görüntülerinde mandibular sağ ve sol premolar dişlerde Kvaal ve ark. (8) tarafından belirtilen lineer ölçümler gerçekleştirilmiştir.

Maksimum diş uzunluğu, maksimum pulpa uzunluğu, maksimum kök uzunluğu, mine-sement birleşimi hizasında kök genişliği, mine-sement birleşimi hizasında pulpa genişliği, mine-sement birleşimi ve kök apikali ortasında (kökün orta noktasında) kök genişliği, mine-sement birleşimi ve kök apikali ortasında (kökün orta noktasında) pulpa genişliği, mine-sement birleşimi ile kökün orta noktasının ortasındaki kök genişliği, mine-sement birleşimi ile kökün orta noktasının ortasındaki pulpa genişliği ölçümleri gerçekleştirilmiştir. Bu lineer uzunluk ve genişlik ölçümlerinden diş/kök uzunluk (T), pulpa/kök uzunluk (P), pulpa/diş uzunluk (R), mine-sement birleşimi hizasındaki pulpa/kök genişlik (A), kökün orta noktasındaki pulpa/kök genişlik (C), mine-sement birleşimi ile kökün orta noktası arasındaki mesafenin ortasındaki kök/pulpa genişlik (B) oranları elde edilmiştir. Tüm oranların ortalama değeri (M), B ve C genişlik oranlarının ortalama değeri (W), P ve R uzunluk oranlarının ortalama değeri (L) saptanmıştır.

Radyolojik Hacim Ölçümleri (Pulpa/Diş Hacim Oranı Yöntemi)

Pulpa/diş hacim oranı ölçümleri için; KIBT görüntülerinin DICOM formatında 3D-Doctor (Able Software Corp., Lexington, MA, Amerika Birleşik Devletleri) programına aktarılmasını takiben görüntülerdeki voksel boyutu orijinal

KIBT görüntüsündeki voksel boyutuna göre kalibre edilmiştir. Dişlerin ve pulpalarının ayrı ayrı elde edilen hacimleri program aracılığı ile mm³ cinsinden ölçülerek pulpa/diş hacim oranları hesaplanmıştır.

İstatistiksel Analiz

Çalışma başlangıcında kronolojik yaşları bilinmeyen hastaların kronolojik yaşları, tüm değerlendirmeler ve ölçümler yapıldıktan sonra KIBT görüntülerinin elde edildiği tarihten hastaların doğum tarihlerinin çıkartılması ile hesaplanmış ve kaydedilmiştir. Tüm ölçümler hastaların kronolojik yaşlarını bilmeyen tek bir gözlemci (Eİ) tarafından yapılmıştır.

İstatistiksel değerlendirmelerde Statistical Package for Social Sciences Programı (SPSS 15.0, SPSS Inc., Chicago, Amerika Birleşik Devletleri) kullanılmıştır. Elde edilen verilerle, yaş tayininde kullanılacak çoklu ve tekli regresyon modelleri oluşturulmuştur.

BULGULAR

Radyolojik Görsel Değerlendirmeler (Modifiye Gustafson Metodu)

Genel olarak mandibular premolar dişlerin her biri için atrisyon miktarı, periodontal doku kaybı ve sekonder dentin kalınlığı değişkenleri kullanılarak oluşturulan çoklu regresyon modellerinin tümü istatistiksel olarak anlamlı olup ($p < 0,001$) en yüksek korelasyon katsayısı ve açıklayıcılık katsayısı değerleri ($R=0,734$, $R^2=0,538$) 45 no'lu diş için elde edilmiştir (Tablo 1).

Tablo 1. Modifiye Gustafson metodu kullanılarak 34, 35, 44 ve 45 no'lu dişler için gerçekleştirilen çoklu regresyon analizi sonuçları

Diş no	Regresyon modeli	R	R ²	SE
34	Yaş = 23,528 + 10,146 x AT + 1,671 x SD + 6,557 x PD	0,571	0,326	11,531
35	Yaş = 23,576 + 13,046 x AT + 1,491 x SD + 6,548 x PD	0,591	0,350	11,328
44	Yaş = 19,505 + 13,655 x AT + 3,478 x SD + 7,746 x PD	0,707	0,499	9,939
45	Yaş = 25,838 + 11,524 x AT - 2,019 x SD + 10,834 x PD	0,734	0,538	9,543

R: korelasyon katsayısı, *R*²: açıklayıcılık katsayısı, *SE*: Standart hata oranı

AT: atrisyon miktarı, *SD*: sekonder dentin kalınlığı, *PD*: periodontal doku kaybı miktarı

Radyolojik Lineer Ölçümler (Kvaal Yöntemi)

Mandibular premolar dişlerde gerçekleştirilen lineer ölçümler kullanılarak elde edilen T, P, R, A, C, B, M, W ve L değerlerinin yaş ile ilişkisi Pearson korelasyon analizi ile test edilmiştir. Yaş ile en yüksek korelasyonu; sırasıyla B (R=0,389), C (R=0,294) ve T (R=0,074) değişkenlerinin gösterdiği bulunmuştur.

T, B ve C değişkenleri kullanılarak her bir diş için oluşturulan çoklu regresyon modellerinin tümü istatistiksel olarak anlamlı olup ($p < 0,001$) en yüksek korelasyon katsayısı ve açıklayıcılık katsayısı değerleri (R=0,385, R²=0,148) 35 no'lu diş için elde edilmiştir (Tablo 2).

Tablo 2. Kvaal metodu kullanılarak 34, 35, 44 ve 45 no'lu dişler için gerçekleştirilen çoklu regresyon analizi sonuçları

Diş no	Regresyon modeli	R	R ²	SE
34	Yaş= 27,508 – 49,442 x B – 26,885 x T + 21,663 x C	0,322	0,104	13,969
35	Yaş= 47,634 – 18,229 x B + 32,480 x T + 27,242 x C	0,385	0,148	13,618
44	Yaş= 39,069 – 63,066 x B + 32,480 x T + 27,242 x C	0,375	0,141	13,679
45	Yaş= 11,597 – 17,003 x B + 9,052 x T + 8,791 x C	0,289	0,083	14,128

R: korelasyon katsayısı, **R2:** açıklayıcılık katsayısı, **SE:** Standart hata oranı

T: Diş/kök uzunluk oranı, **B:** Mine-sement birleşimi ile kökün orta noktası arasındaki mesafenin ortasındaki kök/pulpa genişlik oranı, **C:** Kökün orta noktasındaki pulpa-kök genişlik oranı

Radyolojik Hacim Ölçümleri (Pulpa/Diş Hacim Oranı Yöntemi)

Mandibular premolar dişlerin her biri için pulpa/diş hacim oranı (PT) ile yaş arasında kurulan regresyon modelleri istatistiksel olarak anlamlı olup ($p < 0,001$) en yüksek korelasyon katsayısı ve açıklayıcılık katsayısı değerleri (R=0,461, R²=0,212) 35 no'lu diş için elde edilmiştir (Tablo 3).

Tablo 3. Pulpa/diş hacim oranı yöntemi kullanılarak 34, 35, 44 ve 45 no'lu dişler için gerçekleştirilen basit regresyon analizi sonuçları

Diş No.	Regresyon modeli	R	R ²	S.E.
34	Yaş=52,552 – 482,883 x PT	0,420	0,176	12,552
35	Yaş=53,241 – 540,185 x PT	0,461	0,212	12,274
44	Yaş=48,712 – 423,096 x PT	0,364	0,133	12,879
45	Yaş=51,038 – 501,591 x PT	0,366	0,134	12,868

R: korelasyon katsayısı, **R2:** açıklayıcılık katsayısı, **SE:** Standart hata oranı

PT: Pulpa/diş hacim oranı

TARTIŞMA

Primer dentin oluşumunun tamamlanmasını takiben pulpa sınırları çevresinde yaşam boyu devam eden sekonder dentin yapımı; abrazyon, atrisyon, çürük, pulpa odasındaki osmotik basınç değişimi ve fizyolojik yaşlanma gibi patolojik veya fizyolojik nedenlerden etkilenecek pulpa odası hacminde değişikliğe neden olmaktadır. Yaş ile birlikte pulpa boyutlarında meydana gelen bu değişikliğin çeşitli yöntemlerle değerlendirilmesi dental yaş tayini çalışmalarında önemli bilgiler sunmaktadır (14, 15).

Dişlerde meydana gelen yapısal değişikliklerin yaş tayini çalışmalarında kullanılabileceğini öne süren ilk araştırmacı olan Gosta Gustafson (11); atrisyon, periodontitis, sekonder dentin oluşumu, sement apozisyonu, kök transparanlığı ve kök rezorpsiyonu parametrelerinde yaşla birlikte meydana gelen değişiklikleri 4 evrede skorlamış ve bir regresyon modeli elde etmiştir. Daha sonra çok sayıda çalışmacı tarafından Gustafson'un belirlediği kriterlerden esinlenerek oluşturulan modifiye metotlar kullanılarak dental yaş tayini çalışmaları gerçekleştirilmiştir (20-27). Yapılan literatür taramasında, Gustafson metodu veya modifikasyonları kullanılarak gerçekleştirilen çalışmaların iki boyutlu görüntüleme yöntemleri olan periapikal veya panoramik radyografiler kullanılarak gerçekleştirildiği ve sağ ve sol kadrantlardaki dişler arasında yaş tayini açısından farklılık olup olmadığının araştırılmadığı görülmektedir (11, 26, 28, 29).

Modifiye Gustafson metodunun kullanıldığı tek bir çalışmada 3D görüntüleme yöntemi olan KIBT kullanıldığı saptanmıştır (20). Koh ve ark. (20), Malezya ve Çin popülasyonunda 284 KIBT görüntüsü kullanarak mandibular 1. premolar dişlerde gerçekleştirdikleri çalışmalarında Gustafson'un 6 parametresinden 3 tanesini (atrisyon, sekonder dentin formasyonu ve periodontal doku kaybı) kullanmışlar ve sol kadrantdaki premolar dişlerin, sağ kadrantakilere oranla kronolojik yaş ile daha yüksek korelasyon gösterdiklerini belirlemişlerdir.

Çalışmamızda Koh ve ark.'ın (20) aksine görsel değerlendirmeler kullanılarak yapılan yaş tayininde sağ kadrantdaki premolar dişlerin yaş ile daha yüksek korelasyon gösterdikleri görülmüştür.

Kvaal ve ark. (8), ilerleyen yaş ile birlikte pulpa boyutlarında meydana gelen değişimi iki boyutlu periapikal radyografilerde diş ve pulpanın belirli bölgelerinden elde ettikleri uzunluk ve genişlik lineer ölçümleri ile değerlendiren ilk araştırmacılarıdır. Yaş ile

en yüksek korelasyonu; maksiller santral kesici, lateral kesici ve 2. premolar dişler ile mandibular lateral kesici, kanin ve 1. premolar dişlerin gösterdiğini saptamış ve değerlendirmelerde bu dişlerin kullanılmasına karar vermişlerdir. Sağ ve sol kadranslar arasında anlamlı farklılık bulamadıklarından dolayı herhangi bir kadrandaki dişlerin değerlendirmede kullanılabileceğini de belirtmişlerdir (8). Yapılan literatür taraması sonucunda; Kvaal yöntemi veya modifikasyonları kullanılarak gerek iki boyutlu, gerekse 3D görüntüleme yöntemleri ile gerçekleştirilen radyolojik yaş tayini çalışmalarında sağ ve sol kadranslardaki dişler arasında yaş tayini açısından farklılık olup olmadığının araştırılmadığı görülmektedir (17, 19, 30-34).

Çalışmamızda mandibular premolar dişlerde radyolojik lineer ölçümler ile yapılan yaş tayininde 35 ve 44 numaralı dişlerin yaş ile daha yüksek korelasyon gösterdikleri bulunmuştur.

Yaşa bağlı değişiklikler arasında önemli bir parametre olarak görülen sekonder dentin birikimi, pulpa hacminde azalmaya neden olmaktadır. Çevresel faktörlerden en az etkilenen sekonder dentin birikimi, yaş tayini çalışmalarında önemli bilgiler sunmaktadır (15, 35).

Panoramik ve periapikal radyografiler gibi iki boyutlu görüntüleme yöntemlerinde süperpozisyon, eşit olmayan magnifikasyon ve ölçümlerin sadece bir yüzeyden yapılabilmesi gibi değerlendirmeyi zorlaştıran faktörler söz konusudur (36). Son yıllarda, 3D görüntüleme yöntemleri kullanılarak pulpa/diş hacim oranlarının hesaplandığı yaş tayini çalışmaları gerçekleştirilmektedir. Sekonder dentin birikiminin pulpanın her tarafında homojen olarak gerçekleşmemesi, 3D görüntüleme tekniklerinde iki boyutlu görüntüleme tekniklerinin dezavantajlarının söz konusu olmaması ve geliştirilen özel yazılımlar sayesinde pulpa ve diş hacim ölçümlerinin gerçekleştirilebilmesi yaş tayini çalışmalarında 3D görüntülemenin kullanımının artmasına neden olmuştur (14, 15, 36).

Yapılan literatür taramasında; KIBT görüntülerinde pulpa/diş hacim ölçümü ile yapılan radyolojik yaş tayini çalışmalarında sağ ve sol kadranslardaki dişler arasında yaş tayini açısından farklılık olup olmadığının araştırılmadığı görülmektedir (14-17, 36). Asif ve ark.; Malezya popülasyonunda 300 KIBT görüntüsünde maksiller sağ ve sol kanin ve maksiller sağ santral kesici dişlerin pulpa/diş hacim oranının yaş ile ilişkisini değerlendirdikleri çalışmalarında maksiller sağ ve sol kanin dişlerin yaş ile korelasyon değerlerinde anlamlı bir farklılık bulunmadığını belirtmişlerdir (36).

Çalışmamızda mandibular premolar dişlerde pulpa/diş hacim oranları kullanılarak yapılan yaş tayininde Asif ve ark.'ın aksine sol kadrandaki dişlerin yaş ile daha yüksek korelasyon gösterdikleri görülmüştür.

SONUÇ






Yaş tayini konusunda daha önce farklı radyolojik yaş tayini yöntemleri kullanılarak gerçekleştirilen ve sağ-sol kadranslar arasında farklılık olmadığını öne süren çalışmaların aksine çalışmamızda sağ-sol kadranslar arasında farklılık olduğu tespit edilmiştir. Bu nedenle, radyolojik yaş tayini çalışmalarında hangi yöntem kullanılırsa kullanılсын çalışmada kullanılacak dişin seçimi için pilot çalışma yapılması gerektiği sonucuna varılmıştır.

KAYNAKLAR

1. Teke HY, Duran S, Bilge Y: Radyolojik metotların adli antropolojide kullanımı. Türkiye Klinikleri J Foren Med-Special Topics 2017;3:108-112.
2. Baransel Isır A, Dülger HE: 1998-2005 yılları arasında Gaziantep Üniversitesi Adli Tıp Anabilim Dalında raporlandırılan yaş tayini olgularının irdelenmesi. Türkiye Klinikleri J Foren Med 2007;4:1-6.
3. Atılğan M, Akkoyun M: Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi Adli Tıp Anabilim Dalı'ndan yaş tayini istenen olguların değerlendirilmesi. Adli Tıp Bülteni 2017;22:34-39.
4. Demirkıran DS, Çelikel A, Zeren C, Arslan MM: Yaş tespitinde kullanılan yöntemler. Dicle Tıp Derg / Dicle Med J 2014;41:238-243.
5. Schmelting A, Olze A, Pynn BR, Kraul V, Schulz R, Heinecke A, Pfeiffer H: Dental age estimation based on third molar eruption in First Nation people of Canada. J Forensic Odontostomatol 2010;28:32-38.
6. Kringsholm B, Jakobsen J, Sejrsen B, Gregersen M: Unidentified bodies/skulls found in Danish waters in the period 1992-1996. Forensic Sci Int 2001;123:150-158.
7. Liang XH, Tang YL, Luo E, Zhu GQ, Zhou H, Hu J, Tang XF, Wang XY: Maxillofacial injuries caused by the 2008 Wenchuan earthquake in China. J Oral Maxillofac Surg 2009;67:1442-1445.
8. Kvaal SI, Kolltveit K, Thomsen IO, Solheim T: Age estimation of adults from dental radiographs. Forensic Sci Int 1995;74:175-185.
9. Maber M, Liversidge HM, Hector MP: Accuracy of age estimation of radiographic methods using developing teeth. Forensic Sci Int 2006;159:S68-73.
10. Drusini AG, Toso O, Ranzato C: The coronal pulp cavity index: a biomarker for age determination in human adults. Am J Phys Anthropol 1997;103:353-363.
11. Gustafson G: Age determination on teeth. J Am Dent Assoc 1950;41:45-54.

12. Vandervoort FM, Bergmans L, Cleynenbreugel JV, Bielen DJ, Lambrechts P, Wevers M, Peirs A, Willems G: Age calculation using x-ray microfocus computed tomographical scanning of teeth. A pilot study. *J Forensic Sci* 2004;49:787-790.
13. Aboshi H, Takahashi T, Komuro T: Age estimation using microfocus x-ray computed tomography of lower premolars. *Forensic Sci Int* 2010;200:35-40.
14. Jagannathan N, Neelakantan P, Thiruvengadam C, Ramani P, Premkumar P, Natesan A, Herald JS, Luder HU: Age estimation in an Indian population using pulp/tooth volume ratio of mandibular canines obtained from cone beam computed tomography. *J Forensic Odontostomatol* 2011;29:1-6.
15. Star H, Thevissen P, Jacobs R, Fieuws S, Solheim T, Willems G: Human dental age estimation by calculation of pulp-tooth volume ratios yielded on clinically acquired cone beam computed tomography images of monoradicular teeth. *J Forensic Sci* 2011;56:77-82.
16. Pinchi V, Pradella F, Buti J, Baldinotti C, Focardi M, Norelli GA: A new age estimation procedure based on the 3D CBCT study of the pulp cavity and hard tissues of the teeth for forensic purposes: a pilot study. *J Forensic Leg Med* 2015;36:150-157.
17. Akay G, Gungor K, Gurcan S: The applicability of Kvaal methods and pulp/tooth volume ratio for age estimation of the Turkish adult population on cone beam computed tomography images. *Aust J Forensic Sci* 2019;51:251-265.
18. Paewinsky E, Pfeiffer H, Brinkmann B: Quantification of secondary dentine formation from orthopantomograms – a contribution to forensic age estimation methods in adults. *Int. J Legal Med* 2005;119:27-30.
19. Erbudak HÖ, Ozbek M, Uysal S, Karabulut E: Application of Kvaal et al.'s age estimation method to panoramic radiographs from Turkish individuals. *Forensic Sci Int* 2012;219:141-146.
20. Koh KK, Tan JS, Nambiar P, Ibrahim N, Mutalik S, Khan Asif M: Age estimation from structural changes of teeth and buccal alveolar bone level. *J Forensic Leg Med* 2017;48:15-21.
21. Bang G, Ramm E: Determination of age in humans from root dentin transparency. *Acta Odontol Scand* 1970;28:3-35.
22. Johanson G: Age determination in human teeth. *Odontol Revy* 1971;22:40-126.
23. Maples WR: An improved technique using dental histology for estimation of adult age. *J Forensic Sci* 1978;23:764-770.
24. Matsikidis G, Schulz P: Age determination by dentition with the aid of dental films. *Zahnartzl Mitt* 1982;72:7e8, 2524,2527-2528.
25. Solheim T: A new method for dental age estimation in adults. *Forensic Sci Int* 1993;59:137-147.
26. Olze A, Hertel J, Schulz R, Wierer T, Schmeling A: Radiographic evaluation of Gustafson's criteria for the purpose of forensic age diagnostics. *Int J Legal Med* 2012;126:615-621.
27. Singh N, Grover N, Puri N, Singh S, Arora S: Age estimation from physiological changes of teeth: a reliable age marker? *J Forensic Dent Sci* 2014;6:113-121.
28. John MK, Joseph VJ, Arul Dev DP, Sandeep L, Anulekh B, Anupama: Accuracy of age estimation in Kerala population using Gustafson's formula: a forensic evaluation IOSR J Dent Med Sci 2014;13:39-44.
29. Bajpai M, Pardhe N, Kumar M, Agrawal S: A comparative evaluation of Gustafson's formula and new formula for age estimation in India – a forensic study. *Prague Med Rep* 2015;116:203-209.
30. Karkhanis S, Mack P, Franklin D: Age estimation standards for a Western Australian population using the dental age estimation technique developed by Kvaal et al. *Forensic Sci Int* 2014;235:104.e1-e6.
31. Patil SK, Mohankumar KP, Donoghue M: Estimation of age by Kvaal's technique in sample Indian population to establish the need for local Indian-based formulae. *J Forensic Dent Sci* 2014;6:166-170.
32. Mittal S, Nagendrareddy SG, Sharma ML, Agnihotri P, Chaudhary S, Dhillon M: Age estimation based on Kvaal's technique using digital panoramic radiographs. *J Forensic Dent Sci* 2016;8:115.
33. Roh BY, Lee WJ, Ryu JW, Ahn JM, Yoon CL, Lee SS: The application of the Kvaal method to estimate the age of live Korean subjects using digital panoramic radiographs. *Int J Legal Med* 2018;132:1161-1166.
34. Li MJ, Chu G, Han MQ, Chen T, Zhou H, Guo YC: Application of the Kvaal method for age estimation using digital panoramic radiography of Chinese individuals. *Forensic Sci Int* 2019;301:76-81.
35. Arora J, Talwar I, Sahni D, Rattan V: Secondary dentin as a sole parameter for age estimation: comparison and reliability of qualitative and quantitative methods among North Western adult Indians. *Egypt J Forensic Sci* 2016;6:170-178.
36. Afify MM, Salem WS, Mahmoud NF: Age estimation from pulp/tooth area ratio of canines using cone-beam computed tomography image analysis: study of an Egyptian sample. *J Forensic Res* 2019;10:434.

Validation of the effectiveness of ultrasonography as a diagnostic method for temporomandibular joint disorders and a comparison with MRI and CBCT

A. Alsafadi , J.L. Cobo , I. Menéndez , J.D Muriel , T. Cobo 

Abstract

Objective: The objective of this study was to compare findings from ultrasonography imaging (USI) of the temporomandibular joint (TMJ) with those from magnetic resonance imaging (MRI) and cone-beam computerized tomography (CBCT).

Methods: A total of 102 patients were included in this study. USI, MRI, and CBCT were performed in the TMJ area for all patients.

Results: USI showed 100% sensitivity (Se), 82.76% specificity (Sp), 93.15% positive predictive value (PPV), 100% negative predictive value (NPV) and 94.85% accuracy relative to MRI for identifying anterior disc displacement (ADD), while the Se, Sp, PPV, NPV, and accuracy were 100% for identifying joint effusion, relative to MRI. Moreover, USI showed a high agreement with CBCT, which had 98.08% Se, 94% Sp, 94.44% PPV, 97.92% NPV and 96.08% accuracy for identifying condylar irregularities, while MRI showed a 100% Se, 56.86% Sp, 69.86% PPV, 100% NPV, and 78.43% accuracy for detecting condylar irregularities, relative to CBCT.

Conclusions: High-resolution USI is a useful diagnostic method for detecting TMJ pathologies; USI can supplement clinical evaluations for patients with temporomandibular joint disorders (TMDs), and this imaging modality can be used as a diagnostic tool to identify internal derangement of the TMJ.

Keywords: Temporomandibular joint, Ultrasonography, Articular disc, Disc displacement, Effusion, Condylar irregularity

Introduction

The human temporomandibular joint (TMJ) is a diarthrodial joint; each joint consists of the mandibular condyle and its corresponding temporal cavity (articular eminence and glenoid fossa). The TMJ and its associated structures play an essential role in guiding mandibular movements and distributing the stresses produced by chewing, speaking and swallowing (1).

Temporomandibular joint disorders (TMDs) are a common source of orofacial pain according to the World Health Organization (WHO). TMDs are characterized by limited mouth opening, are accompanied by a clicking noise, and affect the masticatory system and its associated structures (2,3). These disorders affect approximately 10-70% of the population (4). TMD disorders are classified as muscular diseases, internal derangement (ID), inflammatory disease and osteoarthritis (3). The need for imaging to diagnosis TMD is still controversial; therefore, according to some investigators, practitioners should perform imaging only in cases with reasonable exceptions where imaging data would add additional information for the diagnosis (5). In contrast, other investigators reported that TMJ abnormalities could not be assessed by only clinical examinations, and an essential aspect in the diagnosis of TMD is the clinical examination followed by an imaging technique to support and confirm the diagnosis, while considering the chief patient complaints, clinical history, clinical findings, radiation dose of the imaging technique and examination costs (1). Several studies have discussed for the use, accuracy, strengths, and limitations of various imaging techniques as diagnostic methods. Magnetic resonance imaging (MRI) is considered the gold standard modality due to its efficacy in evaluating the soft and hard tissues of the TMJ (5). However, MRIs are high-cost

Alaa Alsafadi (✉)

alaa.alsafadi@hotmail.com

A. Alsafadi, I. Menéndez, T. Cobo

Department of Surgery and Medical-Surgical Specialties, University of Oviedo, Spain

Instituto Asturiano de Odontología

J.L. Cobo

Oral and Maxillofacial Surgery Service, Central University Hospital of Asturias, Oviedo, Spain

J.D Muriel

Image center, Instituto Asturiano de Odontología. Oviedo, Spain

Submitted / Gönderilme: 29.05.2019 Accepted / Kabul: 08.10.2019

examinations due to the need for expensive equipment. Recently, high-resolution ultrasonography (USI), which is considered a non-invasive method for the diagnosis of TMD, has been shown to be a more consistent and lower cost technique than other technologies. The main advantage of USI is the ability to perform static and dynamic studies; this allows the practitioner to detect the disc position more accurately than with a single static investigation. USI can not only demonstrate soft tissue alterations but also visualize hard tissue alterations (2).

Furthermore, USI shows an agreement with MRI in detecting normal condyle disc anatomy, anterior disc displacement (ADD) without reduction, ADD with reduction, joint effusion and condylar irregularity. The diagnostic accuracy of USI for detecting disc displacement is 79.3%, and its sensitivity (Se) and specificity (Sp) have been reported as 72.7% and 77.5%, respectively (6). However, the Se and Sp of USI have been found to be higher in studies with more powerful probes (12 MHz), thus providing better tissue differentiation(3). USI is based on ultrasound waves, which are emitted by a transducer, go through soft and hard tissues and are partially reflected by different densities while transiting through different anatomical structures. These sound waves are reflected again through the emitting probe and translated into images (7). The purpose of this paper is to evaluate the diagnostic efficacy of USI in detecting TMJ dysfunction and to compare USI with MRI in detecting anterior disc displacement with reduction (ADDwr), anterior disc displacement without reduction (ADDwor), and joint effusion. The second approach compared the efficacy of USI, MRI, and cone-beam computed tomography (CBCT) in detecting condylar irregularities, while bearing in mind that CBCT is the gold standard for detecting any structural bone changes.

Materials and methods

The study evaluated one hundred and two (102) patients and 204 joints, grouped in 25 men (24.5%) and 77 women (75.5%); the mean age of the patients was 31.4 years, and the median was 32 years old. These patients came to our clinic between September 2016 and November 2018 with pain in the TMJ area. The patients were in healthy condition; they did not receive any treatments or have any related critical diseases. The exclusion criteria of this study included previous trauma to the head and face area, prior surgery on the TMJ, orthodontic treatment, and

facial deformities. Extraoral and intraoral exploration and clinical assessments of the TMJ were conducted by the same practitioner (orthodontist) per the research diagnostic criteria for temporomandibular disorders (CDC/TMD) (8). The examination included evaluating the patient history, assessing the presence or absence of joint sound and pain, palpating the intraoral and extraoral masticatory muscles, and measuring the mouth opening range. A clinical examination was carried out for all patients, followed by USI, MRI and CBCT examinations. The patients were not allowed to receive any treatment between surveys. Written informed consent was acquired from each subject, and all participants were informed about the study's objective and procedures. Ethical approval was obtained from the ethics committee of the Instituto Asturiano de Odontologia (IAO) (Ref. IAO-16-060), and this study met the criteria of Helsinki 1975, 2008 revision and Spanish legalization.

Clinical evaluation and diagnostic imaging

Three imaging methods were performed for 102 patients. For each patient, two ultrasonographic examinations, including static and dynamic studies, were performed on both condyles. A dynamic analysis was performed with the patient continuously closing and opening the mouth to exclude disc displacement (9). The three imaging scans were interpreted by the same researchers (an orthodontist and maxillofacial surgeon experienced in TMDs). When joint disorders (disc displacement, joint effusion, and condylar irregularities) were detected, we classified the disorders as "unilateral" or "bilateral"; in cases of no joint disorders, we classified the findings as "normal." The mean examination times for USI, MRI and CBCT were 10, 20 and 4 minutes, respectively.

Ultrasonography

B-mode ultrasonographic examinations were carried out with a LOGIQ e ultrasound (BT12-GE Healthcare, USA) with an 18 MHz high-frequency transducer. The transducer used in this study for musculoskeletal imaging purposes was an L8-18i wideband high-frequency "hockey stick" linear array, which has a 6.7-18.0 MHz imaging frequency. The patient was imaged under appropriate lighting in a dental chair while in a supine position. The probe was positioned over the TMJ area perpendicular to the zygomatic arch in the transverse and longitudinal planes and tilted until the best visualization was achieved (4,5,9–12) (Figure 1).

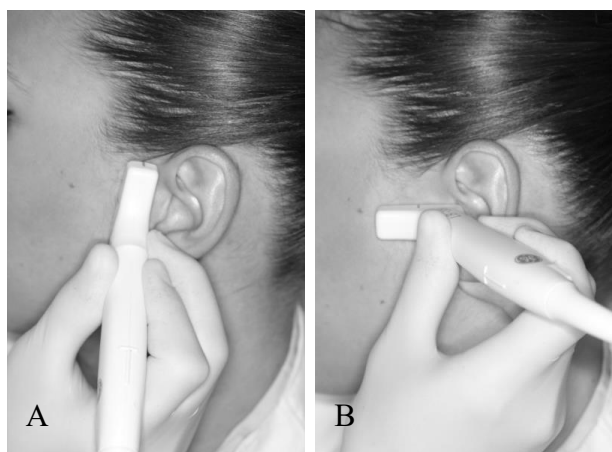


Figure 1. A. USI probe placed perpendicular to the zygomatic arch (transverse). B. USI probe placed parallel to the zygomatic arch (sagittal). Both techniques are applied in the closed and open mouth positions.

The images were captured in both the closed and maximal mouth opening positions. On the ultrasound images, the condylar surface and articular eminence appeared as hyperechogenic lines, while the articular disc was identified by a thin hypoechoic band between the two lines. The relationship between the articular disc and the condyle was assessed. The disc position was classified as a normal position when the anterior border of the disc was located superior to the condyle and as anteriorly displaced when the anterior border of the disc was presented anterior to the condyle. Furthermore, joint effusion was identified by indirect measurements of capsular distension. This measurement was made between the condylar lateral-superior surface and the articular capsule with the patient in the closed-mouth position.

Magnetic resonance imaging

MRI was performed after the USI examination to assess if the results obtained by USI coincided with those obtained by MRI. The MRI examination was carried out by a Signa pioneer GE Healthcare 3.0 T 70 cm. A sagittal study of the TMJ area was performed with the following MRI protocol:

The patient placed on the exploratory table in the supine position, and dual-surface coils were placed on the patient on both joints, focusing on the anterior part of the talus of the ears so that the images could be acquired simultaneously. An axial image (locator) was acquired with the mouth closed to enable the programme to place precise perpendicular cuts to the condyle to acquire images in the

sagittal plane. Then, precise parallel cuts to the condyle were placed in the programme to obtain images in the coronal plane. Next, the patient was told to open his or her mouth as much as possible, and lingual depressors were used to keep the mouth open; the axial locator scan was repeated, and the programme again positioned different cuts in the same planes as with the mouth closed. On MRI, disc positions were categorized as normal or displaced according to previous criteria.

Cone-beam computed tomography

CBCT examinations were carried out with a Planmeca ProMax 3D Mid device (Helsinki – Finland, 2015) with an image pixel resolution of 17.1x8.0 cm, volumetric pixel of 200 nm, 90 kV, 8.0 mA, and a scan time of 12.312 seconds with Romexis 5.2.1.R of software. CBCT was performed to confirm the presence of condylar irregularities that were observed with USI. The images were taken with the patient in a standing position, and the head was parallel to the Frankfurt plane.

Statistical analysis

A descriptive analysis of each variable was performed, which provided the absolute and relative distribution for the qualitative variables as well as the position measurements such as the mean, median, minimum, and maximum, or dispersion measures such as the standard deviation for quantitative variables. The relationships between qualitative variables were assessed with Pearson's chi-square or Fisher's tests, depending on the hypothesis about expected frequencies. Values such as Sensitivity (Se), Specificity (Sp), positive predictive value (PPV), negative predictive value (NPV) and Accuracy were calculated to evaluate the diagnostic quality of the imaging modalities used to detect the studied pathologies. The level of significance was set at 0.05, and all statistical analyses were performed using R Statistical Software (version 3.4.4; R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria).

Result

In the present study, the articular disc was identified in all joints (204) by ultrasonography in both the closed and opened mouth positions. One hundred and two patients, including 25 males (24.5%) and 77 females (75.5%) with a mean age of 31.4 years, were evaluated with three different imaging modalities: USI, MRI and CBCT.

USI identified the following pathologies related to the TMJ: ADDwr, ADDwor, joint effusion, and condylar irregularity. USI showed that 29 (28.4%) patients had a normal disc position (Figure 2), 39 (38.2%) patients had bilateral ADDwr, 30 (29.4%) patients had unilateral ADDwr, and 4 (3.9%) patients had ADDwor (Figure 3).

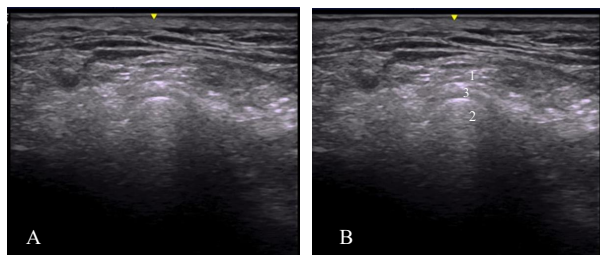


Figure 2. A. Normal position of the articular disc on a sonogram. B. The same sonogram where the anatomical structures are identified by numbers. 1 – Capsule, 2 – Mandibular condyle, 3 – Articular disc, 4 – Articular eminence.

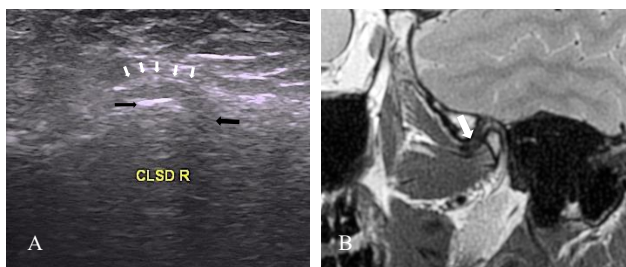


Figure 3. Ultrasonography and MRI for the same patient. A. USI showing anterior disc displacement without reduction. The small white arrows indicate the glenoid fossa, and the thin black arrow indicates the condyle while the thick black arrow indicates the articular disc position. B. MRI showing agreement with USI, in which the articular disc is displaced anteriorly without reduction; the white arrow indicates the articular disc position.

However, no joint effusion “normal” was also seen in 49 (48.0%) patients by USI, while unilateral joint effusion was identified in 21 (20.6%) patients, and bilateral joint effusion was identified in 32 (31.4%) patients, (Figure 4.A).

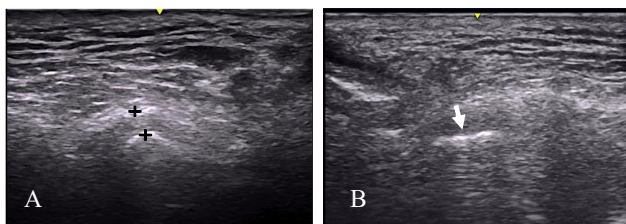


Figure 4. A. Joint effusion on the left side of the mandible. This sonogram was taken in the closed mouth position. B. Condylar flattening with joint effusion on the right side of the mandible, with the patient in the closed mouth position.

Condylar irregularities were clearly seen on the sonogram, as in (Figure 4.B). Normal condyle morphology was observed in 51 (50.0%) patients, whereas unilateral condylar irregularities were present in 30 (29.4%) patients, and bilateral condylar irregularities were present in 21 (20.6%) patients. Fisher’s test showed a statistically significant relationship between sex and disc displacement ($p < 0.001$), and Pearson’s chi-squared test showed a statistically significant relationship between sex, joint effusion and condylar irregularities ($p < 0.001$).

Furthermore, MRI examination results concerning disc position are as follows: 34 (33.3%) patients with normal disc position, 20 (19.6%) patients with unilateral ADDwr, 44 (43.1%) patients with bilateral ADDwr and 4 (3.9%) patients with ADDwor. In terms of joint effusion, MRI showed that 49 (48.0%) patients had normal joint spacing, while 26 (25.5%) patients had unilateral joint effusion, and 27 (26.5%) patients had bilateral joint effusion. Concerning condylar irregularity, MRI diagnosed 49 (48.0%) patients with healthy condyles, 33 (32.4%) patients with unilateral condylar irregularities and 20 (19.6%) patients as bilateral condylar irregularities.

However, Pearson’s chi-squared test showed a statistically significant relationship between sex and joint effusion detected by MRI ($p < 0.001$), while Fisher’s test showed a statistically significant relationship between sex and disc displacement ($p < 0.001$) and a nonsignificant relationship between sex and condylar irregularities ($p = 0.074$).

CBCT was performed for the same sample; Pearson’s chi-square test showed a statistically significant relationship between sex and condylar irregularities ($p < 0.001$). CBCT show 51 (50%) patients presents normal condyles, while 21 (20.5%) patients present bilateral condylar irregularities and 30 (29.4%) patients presents unilateral condylar irregularities. However, USI detects 48 patients (47%) with normal condyles, 33 patients (32.3%) with bilateral condyle irregularity and 21(20.5%) patients with unilateral condyle irregularity, while MRI detects 29 patients (28.4%) with normal condyles, 48 patients (47%) with unilateral condyle irregularity, and 25 patients (24.5%) with bilateral condyle irregularity. Figure 5 demonstrates representative images acquired by the three imaging modalities (USI, MRI, and CBCT) for the same patient. USI and MRI detected partial ADDwr of the articular disc, whereas USI and CBCT detected condylar flattening and asymmetric morphology.

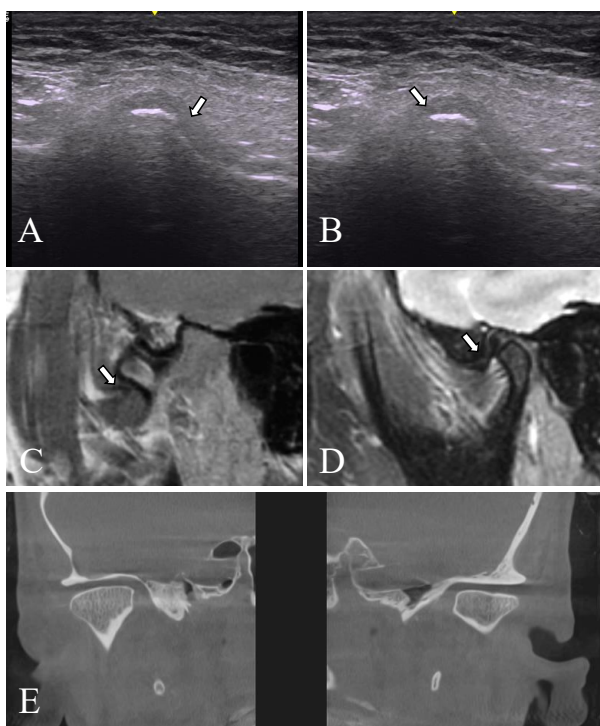


Figure 5. Images from the three imaging modalities (USI, MRI, and CBCT) for the same patient. A & B. Sagittal USI of the right and left side of the mandible showing ADDwr; the arrow indicates the articular disc position. C & D Sagittal MRI of the right and left side of the mandible, which is in agreement with the USI results for the articular disc position. E. Axial CBCT of the TMJ showing flattening and asymmetric morphology of the condyle on the left side of the mandible, which is compatible with the results from USI.

To evaluate the use of USI as a diagnostic method, the Sp, Se, PPV, NPV and accuracy were calculated for the ability of both MRI and USI to detect disc displacement, joint effusion, and condylar irregularity. Additionally, a diagnostic test was performed to evaluate the three imaging modalities, MRI, USI, and CBCT, in terms of detecting condylar irregularities. The detection of disc displacement by USI, relative to MRI, showed a 100% Se, 82.76% Sp, 93.15% PPV, 100% NPV, and 94.85% accuracy, while the detection of joint effusion by USI showed a Se, Sp, PPV, NPV, and accuracy of 100%. USI indicated strong agreement with CBCT, which showed a 98.08% Se, 94% Sp, 94.44% PPV, 97.92% NPV and 96.08% accuracy for detecting condylar irregularities. In contrast, MRI showed an Se of 100%, Sp of 56.86%, PPV of 69.86%, NPV of 100%, and accuracy of 78.43% for detecting condylar irregularities, relative to CBCT.

Discussion

In this study, high-resolution ultrasound was an accurate method to differentiate between normal and displaced disc positions. Additionally, we distinguished between the articular disc and capsule, between the two hyperechogenic lines that are related to the cortex condyle head and the cortex of the articular eminence, and between the articular disc that appeared as a hypoechoic area between the lines; these results are an agreement with those of another study (6,10,13). Per Kalyan et al., Lands et al. stressed that visualization of the articular disc in all cases is impossible and that imaging protocols not standardized because the definitions and echogenic properties of the disc are not the same in different studies (14). The articular disc was first visualized by ultrasonography in 1991 and 1992 by Nabieh and Speculand, with a 3.5 MHz transducer (15,16)

In the comparison between USI and MRI, USI demonstrated a high Se, Sp, PPV, NPV and accuracy in the detection of ADD, joint effusion, and condylar irregularities. Many investigations have discussed the efficacy of USI as a diagnostic method for detecting ADD (6). The results from Razeq et al. (6) revealed that ultrasound had a Se of 79.3%, Sp of 72.7%, and PPV and NPV of 88.5% and 57.1%, respectively (6). However, a study conducted by Yang et al. (17) showed that USI had a Se, Sp, accuracy, PPV, and NPV of 82.6%, 94.1%, 92.5%, 95%, and 80%, respectively. Therefore, this study agrees with the results obtained in previous research and shows that USI is an effective method for diagnosing TMJ pathologies. The imaging parameter values in this study are much higher than those in previous studies, which could be related to the practitioner skills and the high-frequency ultrasound probe (18 MHz); these higher values lead to more detailed images and improvements in soft tissue differentiation, which translates to advancements in image quality and better diagnoses. The study conducted by Jank et al. (18) found that not all disc displacements that were detected and diagnosed via USI could be identified by MRI. However, some of the authors consider MRI as the gold standard imaging technique for detecting TMDs (4).

In contrast, according to Bas et al. (5), the only scenario in which imaging is needed for TMDs is when imaging could provide critical information that would influence treatment decisions. Currently, MRI is not available in most TMD clinics; furthermore, MRIs are expensive examinations because of equipment costs, facilities costs, staffing and availability, all of which limit the use of this imaging modality in many countries. Additionally, MRI

is contraindicated in some individuals, such as those with pacemakers (however, new pacemaker materials do not interfere with MRI examinations) (19), intracranial vascular clips and metal particles in the eye or other vital structures (5). Other contraindications include obesity and claustrophobia (5) due to the small diameter of the magnet bore.

Moreover, MRI examinations are carried out with the head of the patient placed in an abnormal head position, which can affect mandibular motion (14). Of the 102 patients included in this study, 77 were female, and 25 were male. Statistical analysis showed that there is a significant association between sex and TMD. This male-to-female ratio supports findings from other studies that indicate that female hormones play a significant role in the pathogenesis of TMDs (16,18,20).

On ultrasound, the articular disc appears as a hyperechogenic thin area surrounded by a hypoechoic area. In this study, a normal disc position was described as when the anterior border of the disc was located superior to the condyle (Figure 2), and the disc considered was anteriorly displaced when the anterior border of the disc was presented anterior to the condyle. Effusion was identified when the articular disc width was 2 mm or higher and the hypoechoic area was within the thin articular space (21,22). In the chronic inflammatory process, the capsule was observed to be fibrosed, thus exhibiting a higher echogenicity and a fibrosed disc (23).

Most patients diagnosed with joint effusion and condylar irregularities in this study showed a high correlation with TMJ pain through extraoral examinations. These results agree with a survey carried out by Thomas et al. (16), which showed a significant strong correlation between joint effusion and TMJ pain. Additionally, that study reported a strong correlation between the presence of a clicking noise and surface irregularities (16). The study performed by Katzberg et al. (24) mentioned that effusion is caused by an increase in the volume of the inflammatory exudate and can activate the nociceptive neurons in the joint and trigger pain. In this study, the Se, Sp, PPV, NPV, and accuracy of USI for detecting joint effusion was 100% relative to MRI. These values are higher than those in a 2006 study by Jank et al. (18); in that study, USI had a Se of 81%, Sp of 100%, and accuracy of 95% for detecting joint effusion, which means that USI is a reliable diagnostic method for detecting joint effusion. According to a study by Manfredini et al. (25), USI shows an acceptable accuracy for the diagnosis of effusion.

In the present study, the detection of joint effusion by USI was precisely accurate, and the results obtained from USI coincide with those from MRI.

On the USI scans and during movements to open and close the mouth, the articular disc is quickly recognized. ADDwr was identified when the disc was positioned in the anterior aspect of the condyle both while the mouth was in the closed and in the maximum opening positions. In contrast, ADDwr was identified when the disc was positioned anterior to the condyle when the mouth was closed but returned to the normal position when the mouth was opened. Many studies indicate that the visualization of ADDwr is difficult with USI because soft tissue and liquids are better detected than mineralized tissue (24). Another study proposed that the difficulty in detecting ADDwr is due to the suboptimal depiction of articulation components, such as the disc, glenoid fossa and condyle (4). This paper disagrees with the results of previous studies because in the present study, USI was efficient in visualizing ADD with reduction; ADD was mainly seen during dynamic exploration on the sonogram. However, a study by Hayashi et al. (26) with more than 23 patients and a 10 MHz transducer reported a Se of 63%, Sp of 100% and accuracy of 72% for detecting disc displacement, while Manfredini et al. (20) reported a Se and Sp of 57% and 74% for detecting disc displacement, respectively. Kaya et al. (27) stated that there were no significant differences between MRI and USI in visualizing ADD, ADDwr, ADDwor, and effusion, and the findings of the two methods agreed with each other in all assessments ($p > 0.05$). Dong et al. (4) reported that patients who were suspected to have ADDwr were associated with an 89% probability of having a positive ADDwr result and a 21% chance of having a negative result after being evaluated by USI. In comparison, the corresponding probabilities for ADDwor were 82% and 16%, respectively (4). In the present study, USI demonstrated a high Se, Sp, PPV, and NPV for detecting ADD. In this study, there were only four patients with ADDwor, which could be related to the patient cohort. However, the results of USI and MRI for ADDwor were in an agreement. We have found that ultrasound is a potential diagnostic method to detect TMD pathologies, and we performed comparisons between the two diagnostics methods utilized in this study. Additionally, this study correctly distinguished between ADDwr and ADDwor and thus, we disagree with the study from Emshoff et al. (28) that reported that USI is not useful in distinguishing between disc displacement with and without reduction.

Emshoff et al. (11) found that USI is an inadequate imaging technique for detecting condylar irregularities; however, this is not true because in the present study, USI was useful and accurate for detecting condyle irregularities and morphological abnormalities on the cortical surface of the condyle. Figure 6 shows representative scans of the same patient with the two imaging modalities, and these images show a diagnostic agreement between USI and CBCT in terms of the subchondral bony osteophyte on the right condyle.

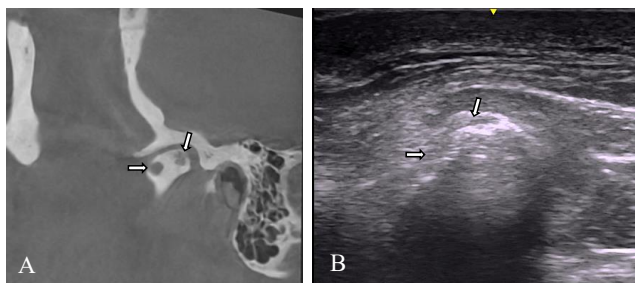


Figure 6. A. CBCT of the right mandibular condyle showing a subchondral bony osteophyte indicated by the arrows. B. USI of the right condyle showing a hypoechoic area, indicated by the arrows, which is compatible with a subchondral bony osteophyte.

In the comparison between USI, MRI, and CBCT for detecting condylar irregularities, CBCT confirmed the presence of bone irregularities in 51 patients, who were previously diagnosed by USI. In contrast, MRI showed low efficacy in the detection of bone abnormalities on the cortical surface of the condyle; this result is in agreement with the Alkhader et al. (29) study that reported that MRI showed a relatively low Se (30–82%) for detecting bony abnormalities of the TMJ. The value of MRI for detecting TMJ bony defects is considered to be limited (29). This finding is coincident with the results of the present study, in which MRI showed a high Se but relatively low Sp for detecting condylar irregularities in comparison with other imaging modalities; USI and CBCT had similar results concerning the detection of hard tissue abnormalities. Most of the previous publications were concerned with the issue of disc displacement and TMD pathologies. However, it is essential to remember that USI is not limited to only diagnosing ADD but also can detect joint effusion, joint degeneration, and condylar irregularities. Additionally, USI can be used for muscular examinations, as in the study by Sasaki et al. (30), where USI was used to clarify changes in the master muscle after splint therapy. A limitation of this study is visualization of the medial pole of the condyle,

which cannot be seen on USI. Therefore, the articular disc position cannot be evaluated in mediolaterally. This paper achieves the recommendation of the previous study by Borahan et al. (2) published in 2018, which states that a large sample is necessary to assess the Se and Sp of USI relative to MRI. From this study, we can conclude that USI is a useful diagnostic method with a high Se, Sp, PPV and NPV and that these results are consistent with other studies that demonstrate the efficacy of USI in diagnosing TMDs, as well as its potential to be used as an alternative imaging technique to monitor the TMJ (23,31). USI has many advantages over other imaging modalities, including its low cost as an imaging method, ease of manipulation by experienced examiners, and its non-invasive nature that eliminates the radiation risk for patients. USI can also be useful in detecting lateral excursion mandibular movements (5). Overall, this imaging modality allows us to visualize the real-time static and dynamic movements of the condyle and its association with the articular disc. Another great advantage of this imaging modality is the possibility for repeated examinations with no radiation exposure, which is not possible with other imaging techniques. Future investigations with high-resolution 3D ultrasonography are necessary to assess the medial pole of the condyle, which could provide an additional advantage towards USI being considered the gold standard diagnostic method.

Conclusion

High-resolution ultrasonography is a useful diagnostic method; USI can supplement clinical evaluations in patients with TMDs and can be used as a diagnostic tool to identify ID of the TMJ. USI is a non-invasive and inexpensive diagnostic method that is easy to use with no radiation exposure, and this imaging modality can be used in routine clinical practice to evaluate TMDs. Due to its high Se, Sp, PPV, NPV, and accuracy for detecting ADD, joint effusion and condylar irregularities, ultrasonography can be suggested as an alternative imaging method for TMJ assessments. Future studies with 3D ultrasonography are required to assess the medial pole of the condyle.

References

1. Murphy MK, MacBarb RF, Wong ME, Athanasiou KA. Temporomandibular joint disorders: A review of etiology, clinical management, and tissue engineering strategies. The

- International journal of oral & maxillofacial implants. 2013 Nov;28(6):e393.
2. Keser G, Ulay G, Namdar Pekiner F, Borahan MO. Evaluation of Diagnostic Efficiency of Ultrasonography in Temporomandibular Joint Disorders: A Pilot Study. *Marmara Dent J.* 2018;2(1):7–12.
 3. Li C, Su N, Yang X, Yang X, Shi Z, Li L. Ultrasonography for detection of disc displacement of temporomandibular joint: A systematic review and meta-analysis. *J Oral Maxillofac Surg.* 2012;70(6):1300–9.
 4. Dong XY, He S, Zhu L, Dong TY, Pan SS, Tang LJ, et al. The diagnostic value of high-resolution ultrasonography for the detection of anterior disc displacement of the temporomandibular joint: A meta-analysis employing the HSROC statistical model. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2015;44(7):852–8.
 5. Bas B, Ylmaz N, Gkce E, Akan H. Diagnostic value of ultrasonography in temporomandibular disorders. *J Oral Maxillofac Surg.* 2011;69(5):1304–10.
 6. Razek AAKA, Al Mahdy Al Belasy F, Ahmed WMS, Haggag MA. Assessment of articular disc displacement of temporomandibular joint with ultrasound. *J Ultrasound.* 2015;18(2):159–63.
 7. Kundu H, Basavaraj P, Kote S, Singla A, Singh S. Assessment of TMJ disorders using ultrasonography as a diagnostic tool: A review. *J Clin Diagnostic Res.* 2013;7(12):3116–20.
 8. Osiewicz MA, Lobbezoo F, Loster BW, Loster JE, Manfredini D. Frequency of temporomandibular disorders diagnoses based on RDC/TMD in a Polish patient population. *Cranio – J Craniomandib Pract.* 2018;36(5):304–10.
 9. Klatkiewicz T, Gawriolek K, Pobudek Radzikowska M, Czajka-Jakubowska A. Ultrasonography in the Diagnosis of Temporomandibular Disorders: A Meta-Analysis. *Med Sci Monit.* 2018;24:812–7.
 10. Emshoff R, Jank S, Rudisch A, Walch C, Bodner G. Error patterns and observer variations in the high-resolution ultrasonography imaging evaluation of the disk position of the temporomandibular joint. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2002;93(3):369–75.
 11. Emshoff R, Brandlmaier I, Bodner G, Rudisch A. Condylar erosion and disc displacement: Detection with high-resolution ultrasonography. *J Oral Maxillofac Surg.* 2003;61(8):877–81.
 12. Emshoff R, Bertram S, Rudisch A, Gaßner R. The diagnostic value of ultrasonography to determine the temporomandibular joint disk position. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 1997;84(6):688–96.
 13. Emshoff R, Jank S, Bertram S, Rudisch A, Bodner G. Disk displacement of the temporomandibular joint: Sonography versus MR imaging. *Am J Roentgenol.* 2002;178(6):1557–62.
 14. Kalyan US, Moturi K, Rayalu KP. The Role of Ultrasound in Diagnosis of Temporomandibular Joint Disc Displacement : A Case – Control Study. *J Maxillofac Oral Surg.* 2017
 15. Nabeih YB, Speculand B. Ultrasonography as a diagnostic aid in temporomandibular joint dysfunction. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 1991;20(3):182–6.
 16. Thomas AE, Kurup S, Kumar SP, Chandy ML, Jose R. Diagnostic efficiency of high-resolution ultrasonography in patients with chronic temporomandibular disorders. *Oral Radiol.* 2016;32(3):160–6.
 17. Yang J, Liu W, Zhong Y, Zhao H. The diagnostic value of high-resolution ultrasonography for detecting anterior disc displacement without reduction of temporomandibular joint. *Hua xi kou qiang yi xue za zhi= Huaxi kouqiang yixue zazhi=West China journal of stomatology.* 2012 Dec;30(6):632-4.
 18. Jank S, Emshoff R, Norer B, Missmann M, Nicasi A, Strobl H, et al. Diagnostic quality of dynamic high-resolution ultrasonography of the TMJ – A pilot study. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2005;34(2):132–7.
 19. Markman TM, Halperin HR, Nazarian S. Update on MRI Safety in Patients with Cardiac Implantable Electronic Devices. *Radiology.* 2018;288(3):656–7.
 20. Manfredini D, Tognini F, Melchiorre D, Zampa V, Bosco M. Ultrasound assessment of increased capsular width as a predictor of temporomandibular joint effusion. *Dentomaxillofacial Radiol.* 2003;32(6):359–64.
 21. Jank S, Rudisch A, Bodner G, Brandlmaier I, Gerhard S, Emshoff R. High-resolution ultrasonography of the TMJ: Helpful diagnostic approach for patients with TMJ disorders? *J Cranio-Maxillofacial Surg.* 2001;29(6):366–71.
 22. Liao LJ, Lo WC. High-Resolution Sonographic Measurement of Normal Temporomandibular Joint and Masseter Muscle. *J Med Ultrasound.* 2012;20(2):96–100.
 23. Landes C, Walendzik H, Klein C. Sonography of the temporomandibular joint from 60 examinations and comparison with MRI and axiography. *J Cranio-Maxillofacial Surg.* 2000;28(6):352–61.
 24. Katzberg RW. Is ultrasonography of the temporomandibular joint ready for prime time? Is there a “window” of opportunity? *J Oral Maxillofac Surg.* 2012;70(6):1310–4.
 25. Manfredini D, Guarda-Nardini L. Ultrasonography of the temporomandibular joint: a literature review. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2009;38(12):1229–36.
 26. Hayashi T, Ito J, Koyama J, Yamada K. The accuracy of sonography for evaluation of internal derangement of the temporomandibular joint in asymptomatic elementary school children: comparison with MR and CT. *AJNR Am J Neuroradiol.* 2001;22(4):728–34.
 27. Kaya K, Dulgeroglu D, Unsal-Delialioglu S, Babadag M, Tacal T, Barlak A, et al. Diagnostic value of ultrasonography in the evaluation of the temporomandibular joint anterior disc displacement. *J Cranio-Maxillofacial Surg.* 2010;38(5):391–5.
 28. Emshoff R, Jank S, Bertram S, Rudisch A, Bodner G. Disk Displacement of the Temporomandibular Joint Sonography Versus MR Imaging American Journal of Roentgenology Vol. 2002;(June 2000):1557–62.
 29. Alkhader M, Ohbayashi N, Tetsumura A, Nakamura S, Okochi K, Momin MA, et al. Diagnostic performance of magnetic resonance imaging for detecting osseous abnormalities of the temporomandibular joint and its correlation with cone beam computed tomography. *Dentomaxillofacial Radiol.* 2010;39(5):270–6.

30. Sasaki J, Arijji Y, Sakuma S, Katsuno R, Kurita K, Ogi N, et al. Ultrasonography as a tool for evaluating treatment of the masseter muscle in temporomandibular disorder patients with myofascial pain. *Oral Radiol.* 2006;22(2):52-7.
31. Yılmaz D, Kamburoğlu K. Comparison of the effectiveness of high resolution ultrasound with MRI in patients with temporomandibular joint disorders. *Dentomaxillofacial Radiol.* 2019;20180349.

Maksilla Anterior Bölgede Karbon Fiber Takviyeli Poli-Eter-Eter-Keton İmplantların Çevre Kemikte Oluşturduğu Streslerin Sonlu Elemanlar Analizi ile İncelenmesi

Investigation of Stress Levels at Surrounding Bone of Carbon Fiber Reinforced Polyether-Ether-Keton Implants in the Maxilla Anterior Region with Finite Elemental Analysis

Sıdıka Sinem AKDENİZ , Engin EDİBOĞLU 

Öz

Amaç: Oral endoosseöz implantlar için ideal materyal seçimi; 1960'lı yılların sonuna doğru Branemark tarafından tanımlanan saf titanyumdur. Fakat tamamen metal içermeyen materyaller talep eden hastalar gün geçtikçe sayıca artmaktadır ve titanyumun bazı dezavantajları dolayısıyla dental implant için yeni materyal arayışları devam etmektedir. Çalışmamızın amacı geleneksel titanyum dental implantlara alternatif olarak kullanılabilir CFR-PEEK materyalinin simüle edilecek oklüzyon kuvvetleri karşısında, implant çevresindeki kortikal ve spongiöz kemikte meydana gelecek stresleri, sonlu eleman analizi ile inceleyerek klinik uygulamalara ışık tutmaktır.

Materyal Metod:Bu çalışmada; maksiller santral diş bölgelerine yerleştirilen %30 CFR-PEEK ve titanyum implantların oklüzal kuvvetler karşısında, kortikal kemiğin en üst seviyesinde alınan referans noktalarında oluşturdukları stres değerleri, dağılımı ve yoğunlaşma bölgeleri incelendi. Araştırma üç boyutlu sonlu elemanlar stres analizi yöntemi ile statik lineer analiz yapılarak gerçekleştirildi. Analiz sonucunda, implant, implant çevresi kortikal kemikte ve spongiöz kemikteki Von Misses, Maximum Principal; Minimum Principal stres değerlerine ve stres dağılımlarına bakılmıştır.

Bulgular: Çalışma sonucunda kortikal kemikte meydana gelen stresler, trabeküler kemikte meydana gelen streslerden yüksek bulundu. Oklüzal yüklem altında; implantlarda meydana gelen stres değerleri titanyum implant modelinde fazla iken, kemikte meydana gelen stresler CFR-PEEK implant olan modelde yüksektir.

Sonuç: CFR-PEEK implantların titanyum implantlara göre biyomekanik olarak bir avantajı bulunmamıştır. CFR-PEEK implantların titanyum implantlara göre boyun kısmında kortikal kemikte non-homojen bir stres birikimine neden olduğu görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Cfr-Peek dental implant, anterior maksilla, sonlu elemanlar analizi

Abstract

Purpose: Ideal material selection for oral endosseous implants as described by Branemark in the late 1960s was pure titanium. However, patients demanding completely non-metal materials and the search for new materials for dental implants continues due to some disadvantages of titanium. The aim of this study is to examine the stresses that will occur in the cortical and spongy bone around the implant against the occlusion forces of CFR-PEEK material which can be used as an alternative to traditional titanium dental implants by using finite element analysis and to shed light on clinical applications.

Material and Method: The stress values, distribution and concentration zones of 30% CFR-PEEK and titanium implants placed at the maxillary central tooth regions at the reference points taken at the top level of the cortical bone were examined. The research was carried out by using static linear analysis with three-dimensional finite element stress analysis method. As a result of the analysis, von Misses, Maximum Principal; Minimum Principal stress values and stress distributions of dental implant and surrounding bone were examined.

Results: As a result of the study, the stresses in the cortical bone were higher than the stresses in the trabecular bone. Under occlusal loading; the stress values in the implants are higher in the titanium implant model, whereas the stresses in the bone are higher in the CFR-PEEK implant model.

Conclusion: CFR-PEEK implants have no biomechanical advantage over titanium implants. CFR-PEEK implants were found to cause non-homogenous stress accumulation in the cortical bone in the neck compared to titanium implants.

Engin EDİBOĞLU (✉)

Başçelievler Mah. 11.sokak No:26 Başkent Üniversitesi Diş hekimliği fakültesi Çankaya/ANKARA

Tel: 0312.203.0000, Faks: 0312.246.6615

dtenginediboglu@gmail.com

Sıdıka Sinem AKDENİZ

Başkent Üniversitesi Ağız Diş ve Çene Cerrahisi A.B.D.

Submitted / Gönderilme: 12.09.2019 Accepted / Kabul: 09.10.2019

GİRİŞ

Oral endoosseöz implantlar için ideal materyal seçimi; 1960'lı yılların sonuna doğru Branemark tarafından

tanımlanan saf titanyumdur(1).Titanyumdan veya Ti-6Al-7Nb ve Ti-6Al-4V gibi titanyum alaşımlarından üretilen dental implantlar bugüne kadar başarısı kanıtlanmış olmasına rağmen(2,3), kullanımlarının bir dizi sorun ile ilişkili olduğu ileri sürülmüştür. Bunlardan biri titanyumun potansiyel hipersensivite reaksiyonudur(4,5). Bir implantın ve çevresindeki kemiğin elastik modülleri arasındaki gradyan farklılıklar, başka problemlere de sebep olacaktır. Yükleme kuvvetlerinin meydana getirdiği implant-kemik arayüzündeki stres, implant çevresinde kemik kaybına yol açabilir(6). Bu fenomen, implantın uzun dönem başarısızlığı ile direk olarak bağlantılı olabilir. Titanyumun ışık geçirgenliğinin az olması sebebiyle de estetik problemlere yol açabilir(7). Titanyum implant etrafında ince biyotipli mukoza varlığında veya mukoza çekilmeleri sonucunda, mukoza da koyu bir renk görünümüne sebep olabilir. Bu da yüksek gülüş hattı olan kişilerde ciddi estetik problemler yaratabilir(8).

Tamamen metal içermeyen materyaller talep eden hastalar gün geçtikçe sayıca artmaktadır(8). Titanyuma alternatif olarak, 50 yıl önce tanımlanmış alüminyum oksitten oluşan seramik implantlar önerilmiştir. Fakat kırılma sıklığı insidansına göre, bu materyal implant materyali olarak titanyumun kullanılmayacağı durumlarda önerilmiştir. Zirkonyadan yapılmış seramik implantlar, diş benzeri rengi, mekanik özellikleri, biyomekanik özellikleri ve düşük plak affinitesi ile titanyuma daha iyi bir alternatif olarak gösterilmiştir(9). Zirkonyanın 210 GPa değerindeki elastik modülü sebebiyle; zirkonya implantın, titanyum implanta göre implantı çevreleyen kemikte daha fazla strese yol açtığı gözlenmiştir(10).

Poli Eter Eter Keton(PEEK); 1978 yılında geliştirilen organik sentetik polimerik bir materyaldir. PEEK; yüksek mekanik özelliklere ve kimyasal dirence sahip, biyoyumlu bir maddedir.Ayrıca üç boyutlu yazıcılar gibi modern görüntüleme teknolojileri ile çok uyumludur(11).

İmplant yerleştirildikten sonra marjinal kemik rezorpsiyonu çeşitli implant tipleri için bildirilmiştir. Daha az ortalama kemik kaybı da bildirilmiş olmasına rağmen, işlevsel yüklemenin ilk yılında yaklaşık 1 mm'lik rezorpsiyonlar ve ardından yaklaşık yılda 0,1 mm.'lik kemik kaybı ile devam ettiği gözlenmiştir(12).Bu nedenle, bu dereceye kadar ortalama bir marjinal kemik rezorpsiyonu, stabil bir kemik seviyesi ve uzun süreli implant başarısı ile ilişkili görünmektedir.

İmplant etrafındaki kemik rezorpsiyonunun; genetik programlama, hormonal aktivite ve uygulanmış yük ile ilişkili

olduğu belirtilmiştir. Treharne 1981 yılında biyomekanik ve morfoloji arasındaki ilişkiyi açıklayan konsept olan Wolf yasasını özetlemiştir. Bu yasa yüklenen karşısında kemik dokusunun remodelasyonu ve modelasyonunu doğrudan etkilediğini ve kemikte oluşan streslere karşı kemik şeklini ve formunu etkilemektedir(13). Bu fenomene dayanarak implantların uzun dönem başarısını değerlendirebilmek için, bir implanta gelecek kuvvetler karşısında implant materyalinin üzerinde ve çevresindeki kemikte olulabilecek streslerin değer ve dağılımları önemlidir(14).

Sonlu elemanlar analizi, yapısal mühendislik problemlerinin çözümünde yıllardan beri sayısal çözümleme amacıyla kullanılmaktadır. Bu yöntem ilk defa 1960' ların başlarında havacılık ve uzay endüstrisindeki yapısal problemlerin çözümü için geliştirilmiş ve o zamandan beri statik analiz, akışkanlar mekaniği, ısı iletimi ve elektromanyetik analiz gibi birçok alanda ve diş hekimliğinde faydalı ve başarılı bir şekilde kullanılmaktadır. Diş hekimliğinde kullanılan materyallerin mekanik dayanıklılıklarının artırılması ve dental yapılarda oluşan gerilmelerin belirlenmesi amacıyla, bu yapıların stres analizlerinin yapılması son yıllarda oldukça önem kazanmıştır. Sonlu elemanlar stres analizi çalışmaları, materyal özelliklerinin kuvvet altındaki davranışlarının incelenmesinde öncül analizleri oluşturmaktadır(15).

Çalışmamızın amacı geleneksel Titanyum dental implantlara alternatif olarak kullanılabilir karbon fiber ile güçlendirilmiş polietereketon(CFR-PEEK) materyalinin simüle edilecek oklüzyon kuvvetleri karşısında, implant çevresindeki kortikal ve spongios kemikte meydana gelecek stresleri, sonlu eleman analizi ile inceleyerek klinik uygulamalara ışık tutmaktır.

Materyal ve Metod

Bu araştırma, Başkent Üniversitesi Tıp ve Sağlık Bilimleri Araştırma Kurulu tarafından onaylanmış (Proje No: DA 19/04) ve Başkent Üniversitesi Araştırma Fonunca desteklenmiştir.

Bu çalışmada; maksiller santral diş bölgelerine yerleştirilen %30 CFR-PEEK ve titanyum implantların okluzal kuvvetler karşısında, kortikal kemiğin en üst seviyesinde alınan referans noktalarında oluşturdukları stres değerleri, dağılımı ve yoğunlaşma bölgeleri incelendi. Araştırma üç boyutlu sonlu elemanlar stres analizi yöntemi ile statik lineer analiz yapılarak gerçekleştirildi.

Üç Boyutlu Modelleme

Kemik modellerinin oluşturulması

Kemik dokularının modellenmesi için, öncelikle tam dişsiz erişkin bir hastanın tomografisi çekildi. Tomografi çekiminde 3M Iluma CBCT cihazı kullanıldı. Çekimde 120KvP 3.8mA değerlerinde 40 saniyelik çekim modu kullanıldı. Çekilen filmler, 3d-doctor yazılımına atıldı ve burada “Interactive Segmentation” yöntemi ile Hounsfield değerlerine bakılarak kemik dokusu ayrıştırıldı. Yapılan ayrıştırma işleminden sonra “3d Complex Render” yöntemi ile 3 boyutlu model elde edildi ve bu şekilde kemik dokusu modellenmiş oldu. Kemik dokusundan ofset yöntemi ile spongioz kemik elde edildi ve gerekli uyumlamaların yapılması ile kuvvet aktarımı sağlanmış oldu. Bu şekilde mandibula ve maksillanın molar bölgelerinde kortikal kemik, spongioz kemik gerçek morfolojisini yansıtacak biçimde modele taşındı.

İmplant ve protez parçalarının modellerinin oluşturulması

Çalışmada tedarik edilen implant ve protez parçaları SmartOptics 3 boyutlu tarayıcısı ile 3 boyutlu olarak tarandı. .stl formatında elde edilen modeller, Rhinoceros 4.0 (3670 Woodland Park Ave N ,Seattle, WA 98103 USA) yazılımına gönderildi. Rhino yazılımında Boolean yöntemi ile protez alt ve üst parçaları, implant vidaları ve kemik dokuları arasında uyumlandırma yapıldı ve kuvvet aktarımı sağlandı.

Çalışmanın gerçekçi sonuçlar vermesi için programın el verdiği ölçüde, seçtiğimiz çene kemiğinin modelinin boyutlarını göz önüne alarak mümkün olduğunca fazla eleman sayısı seçilmiştir. Senaryoları içeren matematiksel modellerde kullanılan eleman ve düğüm sayıları aşağıda verilmiştir:

Düğüm sayısı = 25421

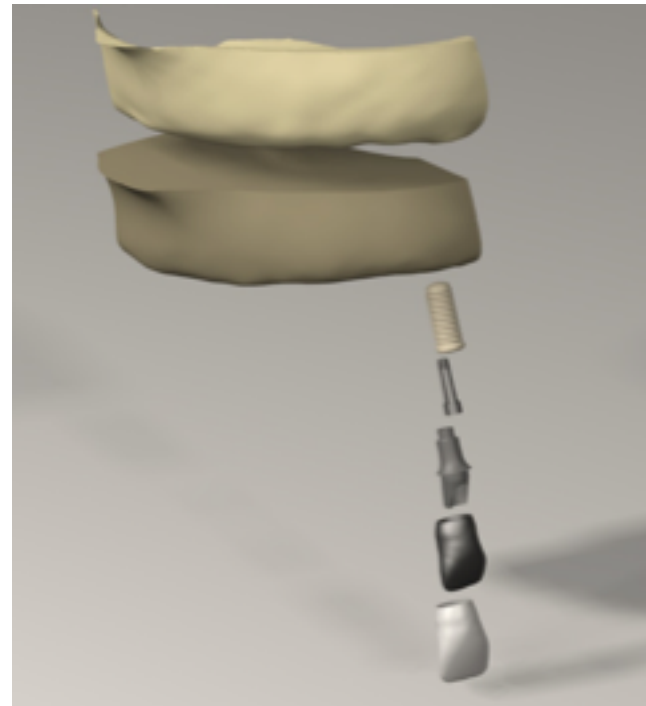
Eleman sayısı = 127867

Modeller Algor yazılımı ile uyumlu hale getirildikten sonra, oluşturulan modelin, kemik ve implant yapılarının hangi materyalden yapıldığını yazılıma tanıtmak gerekmektedir. Modelleri oluşturan yapıların her birine, fiziksel özelliklerini tanımlayan materyal (elastiklik modülü ve Poisson oranı) değerleri Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1: İmplant materyallerinin ve kemik dokusunun fiziksel özelliklerini tanımlayan ‘Young Modülü’ ve ‘Poisson Ratio’ değerleri

Materyaller	Young Modülü (MPa)	Poisson Ratio
Kortikal(16)	17400	0.30
Sponge – D3(17)	1600	0.30
Feldspatik porselen(18)	69000	0.30
Titanyum(19)	110000	0.35
Cfr-Peek(20)	18000	0.39

Bu şekilde maksillada kortikal kemik, spongioz kemik, protez, alt yapı parçaları ve implantlar gerçek morfolojisini yansıtacak biçimde modele taşındı. (Şekil 1)



Şekil 1: Maksillada kortikal kemik ve spongioz kemik; implant, implant ara parçaları ve protezinin üç boyutlu modellenmesi

Yapılan modellemeler Rhinoceros yazılımında modeller 3 boyutlu uzayda doğru koordinatlara yerleştirildi ve modelleme işlemi tamamlanmış oldu. Rhino’da yapılan modellemeler, 3 boyutlu koordinatlar korunarak Fempro yazılımına aktarıldı. Model çene kemiğinin alt ve arka kısmından her DOF (Degree of freedom)’da 0 harekete sahip olacak şekilde sabitlenmiştir.

3 boyutlu ağ yapısının düzenlenmesi ve daha homojen hale getirilmesi, 3 boyutlu katı modelin oluşturulması ve sonlu elemanlar stres analizi işlemi için Intel Xeon ® R CPU 3,30 GHz işlemci, 500gb Hard disk, 14 GB RAM donanımlı ve Windows 7 Ultimate Version Service Pack

1 işletim sistemi olan bilgisayardan, Activity 880 (smart optics Sinterstrasse 8, D-44795 Bochum, Almanya) optik tarayıcısı ile 3 boyutlu taramadan, Rhinoceros 4.0 (3670 Woodland Park Ave N, Seattle, WA

98103 USA) 3 boyutlu modelleme yazılımından, VRMesh Studio (VirtualGrid Inc, Bellevue City, WA, USA) ve Algor Fempro (ALGOR, Inc. 150 Beta Drive Pittsburgh, PA 15238-2932 USA) analiz programından yararlanılmıştır.

Tablo 2: İki farklı implant materyali ile oluşturulan modellere verilen kuvvetler sonucunda implant, kortikal kemik ve spongöz kemik üzerinde oluşan stres değerleri

İmplant Materyal	Verilen Kuvvet	İmplant VonMisses (N/mm ²)	Kortikal Max. Principle (Gerilme Stresi) (N/mm ²)	Kortikal Min. Principle (Sıkışma Stresi) (N/mm ²)	Sponge Max. Principle (Gerilme Stresi) (N/mm ²)	Sponge Min. Principle (Sıkışma Stresi) (N/mm ²)	Sponge Min.Principle Apikal(Sıkışma Stresi) (N/mm ²)
Titanyum	100N	180,267459	25,05256	-34,0577	2,570131	-1,142649	-1,180684
%30 Cfr-Peek	100N	88,536639	31,09588	-41,208518	4,881815	-2,027488	-0,46649

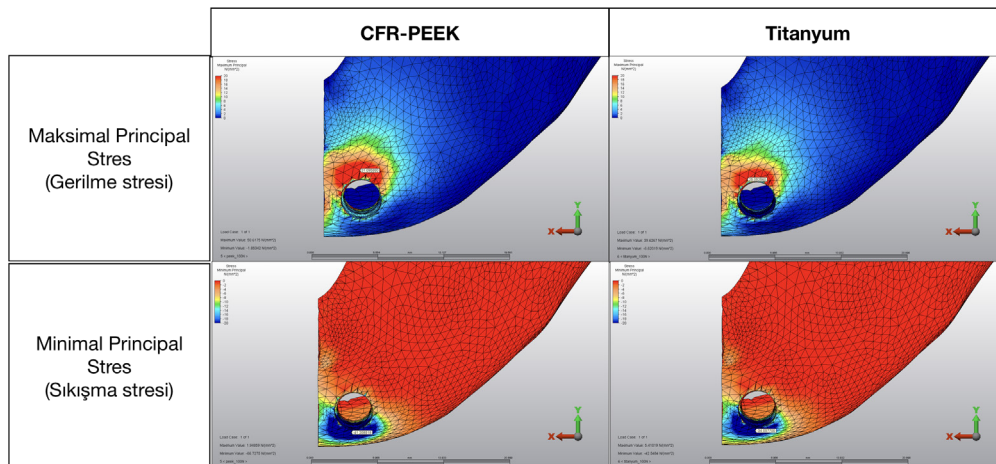
Bulgular

Bu çalışmada, maksilla santral bölgeye yerleştirilmiş farklı materyallerden oluşan 2 implantın üzerinde ve çevre kemik üzerinde oklüzal kuvvetlere karşı oluşan stresin ölçülmesi planlanmıştır. Silindirik şekilli (4.1 mm. x 10 mm. boyutlarında) %30 karbonfiber ile güçlendirilmiş polietereeterketon (CFR-PEEK) ve titanyumdan meydana gelen 2 implant değerlendirilmiştir. Lekholm-Zarb kemik sınıflamasında yer alan tip 3 kemiğe yerleştirilmiş bu implantların palatinalinden 45 derece açı ile 100 Newton'luk kuvvet uygulanmıştır. Bu kuvvetin implantta, kortikal kemikte ve spongöz kemikte olmak üzere 3 farklı bölgede yarattığı Von Misses, Maximum Principal ve Minimum Prinsipal stres değerleri Tablo 2 de verilmiştir. Analiz sonuçlarında artı değerler gerilme streslerini, eksi değerler ise sıkışma streslerini belirtmektedir. Bir stres elemanında hangi stres tipinin mutlak değeri daha büyük ise, stres elemanı o stres tipinin etkisi altındadır ve değerlendirilmesi gerekende o stres tipidir.

İmplantların üzerinde oluşan Von Misses değerleri karşılaştırıldığında; titanyum implantta oluşan en yüksek Von Misses stres değeri, CFR-PEEK implantta oluşan en yüksek Von Misses stres değerine göre daha yüksektir.

Kemik dokusunda; kortikal kemikte ve spongöz kemikte ayrı olacak şekilde en yüksek gerilme ve sıkışma stresleri tabloda gösterilmiştir. Kortikal kemikte ve spongöz kemikte; CFR-PEEK implantların oluşturduğu en yüksek stres değerleri hem sıkışma hem de gerilme streslerinde, titanyum implantların kemik üzerinde oluşturduğu stres değerlerinden yüksektir.

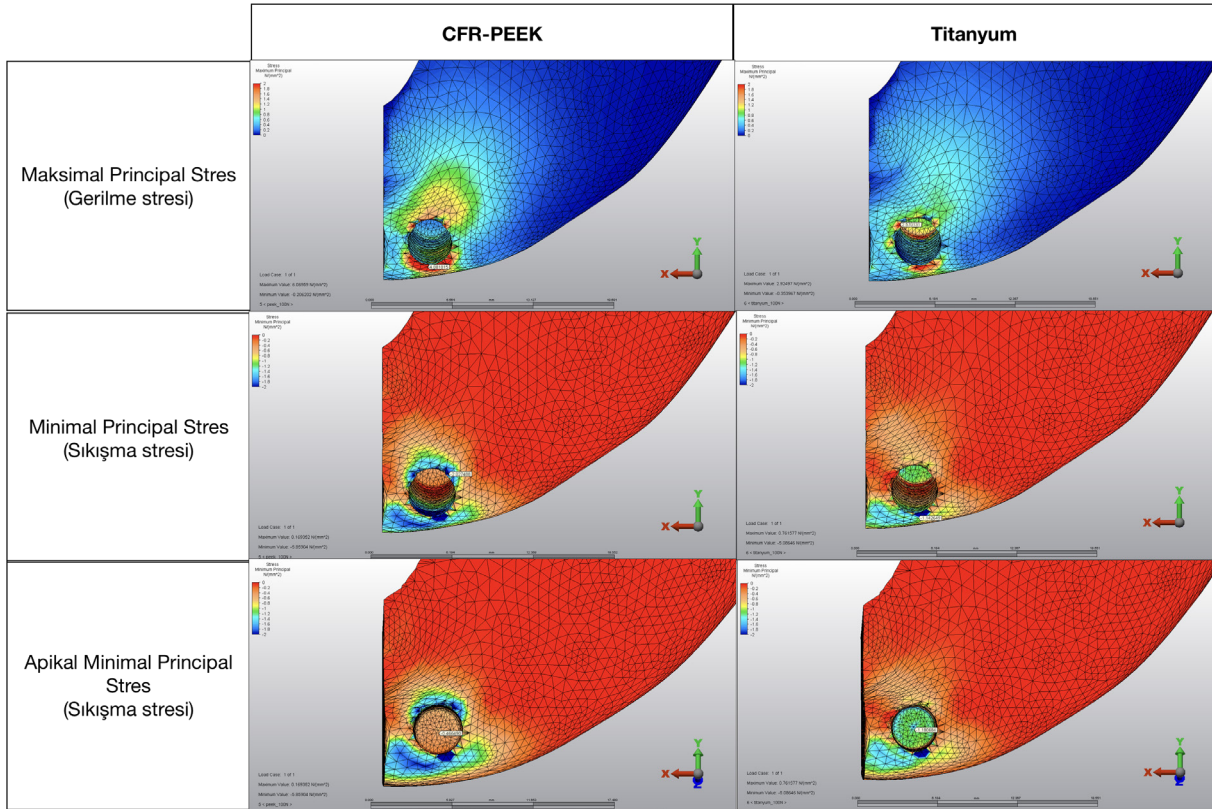
Kortikal kemik üzerindeki gerilme stresleri ve sıkışma streslerinin dağılımına bakıldığı zaman; implantın palatinalinde gerilme streslerinin ve bukkalindeki sıkışma streslerinin yoğunlaştığı görülüyor. Her iki implant da hem sıkışma hem gerilme streslerini; kortikal kemik üzerinde benzer bir şekilde homojen dağıttığı görülmektedir(Şekil 2).



Şekil 2: CFR-PEEK implant ve titanyum implantın kortikal kemik üzerinde oluşturduğu gerilme ve sıkışma stresleri

Spongioz kemik üzerinde ise gerilme ve sıkışma streslerine bakıldığı zaman; CFR-PEEK implant, kemiğin bukkal bölgesinde hem nicelik olarak hem de nitelik olarak titanyuma göre daha yüksek streslere sebep olmuştur.

Her iki materyalden meydana gelen implantların apikal bölgelerindeki spongioz kemikte oluşan sıkışma stresleri incelendiğinde; CFR-PEEK implant, titanyum implanta göre daha az sıkışma stresi meydana getirmiştir.(Şekil 3)



Şekil 3: CFR-PEEK implantın ve titanyum implantın spongioz kemik üzerinde oluşturduğu gerilme ve sıkışma stresleri

Tartışma

PEEK polimer ailesinin ümit verici mekanik özellikleri, implantların şekil ve uygulamalarındaki muazzam çok yönlülüğe bağlı olarak 1990'lardan bu yana büyük ilgi gösterilmesine neden oldu. Bu gelişmelere kadar, tıpta elde edilen en iyi sonuçlar ortopedi anabilim dalında özellikle omurga alanında, intervertebral stabilizasyon için kafeslerin kullanılması ile bildirilmiştir(21). Diğer çalışmalar(22–24) ,ortopedik hastalarda bu polimerin olumlu klinik performansını göstermiştir. Bu sonuçlar,% 30 karbon fiber ile güçlendirilmiş PEEK'in bir özelliği olan elastik modülün kemiğe benzerliği ile açıklanır. Bu nedenle, bu çalışmada, araştırma için CFR-PEEK seçilmiştir.

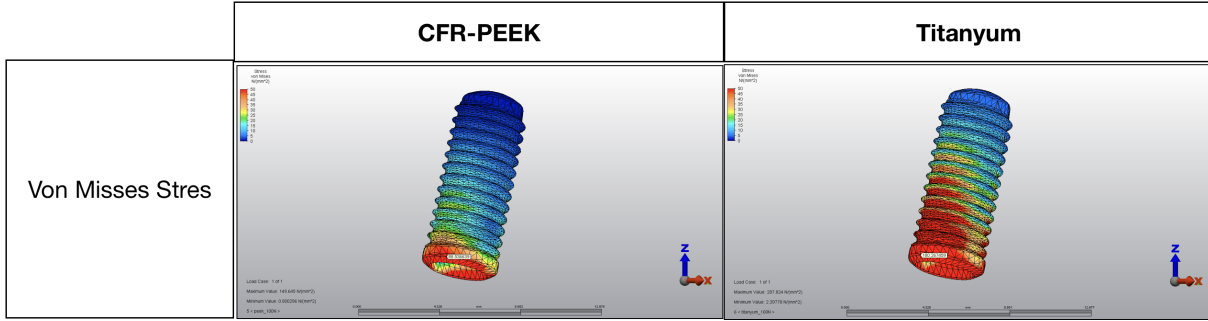
Modellerin şeklindeki farklılıkların olmamasından dolayı, araştırma malzemelerin mekanik özelliklerinin değerlendirilmesine odaklanmıştır. İmplant çevresindeki kemik üzerinde kontrollü veya standart yüklerin etkisi

ile ilgili randomize klinik çalışma bulunmamaktadır. Okluzal yüklerin doğal yönünün ve sayısal değerinin klinik ölçümü kesinlikle zordur(25). Kemik dokusunun, sıkıştırma yüklerine daha dayanıklı, gerilme yüklerine daha az dirençli ve kesme yüklerine daha az dirençli olduğu bilinmektedir(26). Bununla birlikte, implantın işlevini ve kemik remodelasyonu göz önünde bulundurarak, ilgili yük parametrelerinin belirlenmesi, belki de en önemli süreçtir, bu işlemdeki gerilme ve sıkıştırma yüklerinin belirgin etkisi tam olarak araştırılmamıştır.

Farklı modellerdeki implant boynundaki stres yoğunluklarının eğilimini, daha önce de yapılmış çalışmalarla kabul görmüş olan Von Mises stres değerinin hem nicelik olarak hem nitelik olarak değerlendirilmesiyle belirlenir(19,20). Bu çalışmada titanyum implanttaki Von Mises stres değeri, CFR-PEEK implanttaki Von Mises stres değerinden daha yüksek olmasına rağmen CFR-PEEK

implantta oluşan stres, titanyum implantta oluşan strese göre daha yıkıcı olabilir. Bunun da sebebi; 120Mpa. gerilme dayanımına sahip CFR-PEEK materyalinin, 954 MPa. gerilme dayanımına sahip titanyum gibi bir materyale göre, streslere karşı daha dayanıksız olmasıyla açıklanabilir.

Ayrıca implantların üzerindeki stres dağılımları incelendiği zaman titanyumun yüksek stresli bölgeleri daha geniş alanda ve homojen bir şekilde karşılarken, CFR-PEEK implantta ise yüksek stres boyun bölgesinde yoğunlaşmıştır. (Şekil 4)



Şekil 4: CFR-PEEK implant ve titanyum implant üzerindeki Von Misses stresleri

Biyomekanik özellikler, osseoentegre implantların uzun dönemdeki başarısında en önemli faktörlerdir. Fonksiyonel kuvvetler sırasında oluşan biyomekanik gerilim ve gerinimler kemiğin remodelasyonunu etkilemektedir(27–29). İmplant destekli protezlerin başarısında oklüzal kuvvetlere ait biyomekanik faktörlerin in vivo çalışmalarla tespit edilmesi imkansızdır(30). Bu sebeple implantların uzun dönem başarısını yorumlayabilmek için sonlu elemanlar analizinin önemi büyüktür. Çiğneme kuvvetleri implant üst yapıları ve abutmentler aracılığıyla, öncelikle implantlara, implantlar aracılığıyla ise kemiğe iletilmektedir(15). Bu nedenle implant materyallerinin elastik modülü implant – kemik arayüzünü ve kemiğe iletilen stres miktarını etkilemektedir(29). Değişik elastik modüle sahip implant materyalleri, stres iletiminde farklılık göstermektedir. Bu çalışmadaki modellerde kullanılan CFR-PEEK materyalinin, materyal özelliklerinin kemiğe benzer olması ve ortopedideki kullanımının pozitif sonuçları sebebiyle, kemik üzerinde daha az stres oluşturması beklenirken; titanyum implant gelen kuvvetleri, CFR-PEEK materyali ne göre daha düşük bir stres değeri ile daha homojen bir şekilde kemiğe iletmıştır.

Bu çalışmanın sonlu elemanlar analizi sonuçları, CFR-PEEK implantın başarısı hakkında bize her ne kadar yorum yapma şansı vermiş olsa da, klinik ve hayvan çalışmalarıyla incelenmesi gerekmektedir.

Sonuç

CFR-PEEK materyalinin; biyoyumlu, kemiğe yakın mekanik özelliklere sahip olması, ortopedideki başarıları

kullanımı ve üretim kolaylığı gibi avantajlara sahip olması, titanyuma alternatif olabilecek bir dental implant materyali olarak düşünülmüştür. Fakat yapılan sonlu eleman analizleri sonucunda, maksilla anterior bölgede, implantta ve çevre kemikte oluşturdukları stres bakımından CFR-PEEK dental implantlarının, titanyum implantlara göre biyomekanik bir avantajı bulunmamıştır.



Referanslar

1. Brånemark P. I., Breine U., Adell R., et al. Intra-osseous anchorage of dental prostheses: I. Experimental studies. *Scand. J. Plast. Reconstr. Surg. Hand Surg.* 3, 81–100, 1969.
2. Shapira Lior, Klinger Avigdor, Tadir Anat, et al. Effect of a niobium-containing titanium alloy on osteoblast behavior in culture. *Clin. Oral Implants Res.* 20, 578–582, 2009.
3. Velasco-Ortega Eugenio, Jos Angeles, Cameán Ana M., et al. In vitro evaluation of cytotoxicity and genotoxicity of a commercial titanium alloy for dental implantology. *Mutat. Res. – Genet. Toxicol. Environ. Mutagen.* 702, 17–23, 2010.
4. Egusa Hiroshi, Ko Nagakazu, Shimazu Tsunetoshi, et al. Suspected association of an allergic reaction with titanium dental implants: A clinical report. *J. Prosthet. Dent.* ,2008. doi:10.1016/S0022-3913(08)60233-4
5. Müller Kurt, Valentine-Thon Elizabeth. Hypersensitivity to titanium: clinical and laboratory evidence. *Neuro Endocrinol. Lett.* ,2006.
6. Huiskes R, Weinans H, van Rietbergen B. The relationship between stress shielding and bone resorption around total hip stems and the effects of flexible materials. *Clin. Orthop. Relat. Res.* ,1992.
7. Yildirim Murat, Fischer Horst, Marx Rudolf, et al. In vivo fracture resistance of implant-supported all-ceramic restorations. *J. Prosthet. Dent.* 90, 325–331, 2003.

8. Andreiotelli Marina, Wenz Hans J., Kohal Ralf Joachim. Are ceramic implants a viable alternative to titanium implants? A systematic literature review. *Clinical Oral Implants Research* 20, 32–47 ,2009.
9. Özkurt Zeynep, Kazazoğlu Ender. Zirconia Dental Implants: A Literature Review. *J. Oral Implantol.* 37, 367–376 ,2010.
10. Özkurt Zeynep, Kazazoğlu Ender. Clinical success of zirconia in dental applications. *J. Prosthodont.* 19, 64–68 ,2010.
11. Schwitalla Andreas, Müller Wolf-Dieter. PEEK Dental Implants: A Review of the Literature. *J. Oral Implantol.* 39, 743–749 ,2011.
12. Goodacre C J, Kan J Y, Rungcharassaeng K. Clinical complications of osseointegrated implants. *J. Prosthet. Dent.* 81, 537–52 ,1999.
13. RW. Treharne. Review of Wolff's law and its proposed means of operation. *Orthop Rev.* 10, 35–47 ,1981.
14. Wiskott H. W. Anselm, Belsler Urs C. Lack of integration of smooth titanium surfaces: a working hypothesis based on strains generated in the surrounding bone. *Clin. Oral Implants Res.* 10, 429–444 ,2003.
15. van Staden R. C., Guan H., Loo Y. C. Application of the finite element method in dental implant research. *Computer Methods in Biomechanics and Biomedical Engineering* 9, 257–270 ,2006.
16. Geng J. P., Ma Q. S., Xu W., et al. Finite element analysis of four thread-form configurations in a stepped screw implant. *J. Oral Rehabil.* 31, 233–239 ,2004.
17. Sevimay M., Turhan F., Kiliçarslan M. A., et al. Three-dimensional finite element analysis of the effect of different bone quality on stress distribution in an implant-supported crown. *J. Prosthet. Dent.* 93, 227–234 ,2005.
18. Meyer Ulrich, Vollmer Dirk, Runte Christoph, et al. Bone loading pattern around implants in average and atrophic edentulous maxillae: A finite-element analysis. *J. Cranio-Maxillofacial Surg.* 29, 100–105 ,2001.
19. Koca Omer Lutfi, Eskitascioglu Gurcan, Usumez Aslihan. Three-dimensional finite-element analysis of functional stresses in different bone locations produced by implants placed in the maxillary posterior region of the sinus floor. *J. Prosthet. Dent.* 93, 38–44 ,2005.
20. Zampelis Antonios, Rangert Bo, Heijl Lars. Tilting of splinted implants for improved prosthodontic support: A two-dimensional finite element analysis. *J. Prosthet. Dent.* 97, 535–543 ,2007.
21. Kurtz Steven M., Devine John N. PEEK biomaterials in trauma, orthopedic, and spinal implants. *Biomaterials* 28, 4845–4869 ,2007.
22. Toth Jeffrey M., Wang Mei, Estes Bradley T., et al. Polyetheretherketone as a biomaterial for spinal applications. *Biomaterials* 27, 324–334 ,2006.
23. Brantigan John W., Neidre Arvo, Toohey John S. The Lumbar I/F Cage for posterior lumbar interbody fusion with the Variable Screw Placement System: 10-year results of a Food and Drug Administration clinical trial. *Spine J.* 4, 681–688 ,2004.
24. Akhavan Sam, Matthiesen Mary M., Schulte Leah, et al. Clinical and histologic results related to a low-modulus composite total hip replacement stem. *J. Bone Jt. Surg. – Ser. A* 88, 1308–1314 ,2006.
25. Isidor Flemming. Influence of forces on peri-implant bone. *Clin. Oral Implants Res.* 17, 8–18 ,2006.
26. Misch Carl E., Suzuki Jon B., Misch-Dietsh Francine M., et al. A positive correlation between occlusal trauma and peri-implant bone loss: Literature support. *Implant Dent.* 14, 108–116 ,2005.
27. Albrektsson T, Zarb G, Worthington P, et al. The long-term efficacy of currently used dental implants: a review and proposed criteria of success. *Int. J. Oral Maxillofac. Implants* 1, 11–25 ,1986.
28. Şahin Saime, Çehreli Murat C., Yalçın Emine. The influence of functional forces on the biomechanics of implant-supported prostheses – A review. *Journal of Dentistry* 30, 271–282 ,2002.
29. Geng Jian Ping A., Tan Keson B.C., Liu Gui Rong. Application of finite element analysis in implant dentistry: A review of the literature. *Journal of Prosthetic Dentistry* 85, 585–598 ,2001.
30. Sato Y., Teixeira E. R., Tsuga K., et al. The effectiveness of a new algorithm on a three-dimensional finite element model construction of bone trabeculae in implant biomechanics. *J. Oral Rehabil.* 26, 640–643 ,1999.

Üniversite Hastanesine Geriatrik Hasta Başvuruları ve Endodontik Tedavi İnsidanslarının İncelenmesi

Evaluation of Admissions and Incidence of Endodontic Treatment of Geriatric Patients in a University Hospital

Ayşe KARADAYI , Fatıma Betül BAŞTÜRK , Dilek TÜRKAYDIN , Selin Göker KAMALI , Tülay BAKIRCI , Hesna Sazak ÖVEÇOĞLU 

Öz

Amaç: Çalışmamızın amacı, bir üniversite hastanesine başvuran geriatrik hastaların popülasyonunu ve kök kanal tedavilerinin insidansını değerlendirmektir.

Gereç ve yöntem: Ocak, Şubat ve Mart 2019'da Marmara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi'ne başvuran hasta sayısı elde edilmiştir. Bu hastalar arasında 65 yaş ve üzeri olan hastalar belirlenmiştir. Hastalar cinsiyete ve yaşa göre temelde iki gruba ayrılmıştır. Daha sonra bu hastalar içerisinde 65 yaş üstü 50 hasta rastgele seçilmiştir. Yaş kategorisinde genç yaşlılar (65-74), yaşlılar (75-84), çok yaşlılar (85 ve üstü) bulunmaktadır. Her hastanın panoramik röntgenleri tek bir araştırmacı tarafından incelenmiş ve kök kanal tedavileri tespit edilmiştir.

Bulgular: Toplam 2762 hasta yeni giriş yapmıştır. Bu hastalar içerisinde 185 birey geriatrik hastadır. Gruplar; 65-69, 70-74, 75-79 yaş arası hastalardan oluşmaktadır. 65-69 yaş arası 100 bireyin 36'sını kadın, 64'ünü erkek hastalar oluşturmaktadır. 70-74 yaş arası 61 bireyin 26'sı kadın 35'i erkektir. 75-79 yaş arası 19 hastanın ise 9'u kadın 10'u erkektir. Fakülteye son 3 ayda 80 yaş ve üzeri sadece 5 hasta girişi olduğu görülmüştür. Rastgele seçilen 50 geriatrik hasta içerisinde ise 65 yaşından büyük 50 hastadan 22'si erkek, 28'i kadındır. 65-74 yaş grubuna ait birey sayısı 39, 75-84 yaş grubuna ait birey sayısı 9, 85 yaş ve üzeri birey sayısı ise 2'dir. Gruplarda kanal tedavisi görmüş hastaların sayısı sırasıyla 18, 5 ve 1'dir.

Sonuç: Hastaların yaşı arttıkça kök kanal tedavilerinin sayısı azalmaktadır. Bu durumun sebebinin, toplumumuzda artan yaşla birlikte ağızdaki diş sayısının azalması olabileceğini düşünmekteyiz.

Anahtar Kelimeler: endodonti, geriatri, kök kanal tedavisi

Abstract

Aim: The aim of our study was to assess the number of root canal treatments amongst geriatric patients admitted to a university hospital.

Materials and methods: The number of patients admitted to Marmara University Faculty of Dentistry in January, February and March 2019 was obtained. Among these patients, patients aged 65 years and over were identified. Patients were basically divided into two groups according to gender and age. Age categories were 65-69, 70-74 and 75-79.

Then fifty patients over the age of 65 were selected randomized. The patients were subdivided into two categories; according to gender and age. The age category included young olds (65-74), old olds (75-84), oldest olds (85 and over). The panoramic x-rays of each patient were examined by a single operator and root canal treatments were detected.

Results: A total of 2762 patients have just admitted. Among these patients, 185 were geriatric. Groups; It consists of patients between the ages of 65-69, 70-74, 75-79. Of the 100 patients aged 65-69 years, 36 were female and 64 were male. Of the 61 patients aged 70-74, 26 were female and 35 were male. Of the 19 patients aged 75-79, 9 were female and 10 were male. In the last 3 months, only 5 patients aged 80 and over were admitted to the faculty.

Amongst 50 selected patients who were over the age of 65, 22 were male and 28 were female. The number of young olds were 39, old olds were 9 and the oldest olds were 2. The greatest number of root canal treatments were observed in the young olds category (n=19) followed by old olds (n=5) and only 1 root canal treatment was observed in the oldest old category.

Conclusion: The number of root canal treatments decrease as the age of the patients increase, suggesting that incidence of edentulism and becoming toothlessness is still high amongst geriatric patients.

Keywords: endodontics, geriatrics, root-canal treatment

Ayşe KARADAYI *
aysekaradayi07@icloud.com

Fatıma Betül BAŞTÜRK* (✉)
fatimabasturk@gmail.com

Dilek TÜRKAYDIN*
erbaydilek@yahoo.com

Selin Göker KAMALI*
dtselinggoker@gmail.com

Tülay BAKIRCI*
tulaybakirci@outlook.com

Hesna Sazak ÖVEÇOĞLU*
hsazak@marmara.edu.tr

*Marmara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Endodonti Anabilim Dalı

Submitted / Gönderilme: 25.12.2019 Accepted / Kabul: 27.12.2019

Giriş

Yaşlılık ile ilgili kullanılan terimler Geriatri ve Gerontoloji'dir. Geriatri, yaş sağlığı konusunu da içeren, yaşlılık bilimi olarak incelenir. Gerontoloji ise yaşlanma olayını konu eden eden ve yaşlanma fizyolojisiyle ilgilenen bir bilim dalıdır (1).

Yaşlılık; çocukluk, gençlik, orta yaş dönemi gibi insan hayatının doğal bir sürecidir. Bireyin hayatının tüm aşamalarında metabolizması, vücut fonksiyonları, psikolojisi ve sosyal ilişkileri değişime uğramaktadır. Bu sebeple yaşlılık bir hastalık değil, kendine has özellikleri olan fizyolojik bir süreçtir. Yaşlılıkta, kişilerin fiziksel, ruhsal ve fonksiyonel durumlarının geri dönüşümsüz olarak aşamalı bir şekilde kaybolduğu görülür (2).

Her ne kadar yaşlanma açısından kesin bir sınır teşkil etmese de, bir çok batı ülkesinde 65 yaş, geriatrik yaş sınırı olarak kabul edilmektedir. Dünya Sağlık Örgütü psikogeriatrik yaşlılık dönemi için 65 yaş ve üstünü yaşlı, 85 yaş ve üzerini çok yaşlı olarak kabul etmektedir. (3-4-5).

Dünyamız gün geçtikçe yaşlanmaktadır. Doğum oranındaki azalma ile birlikte yaşam standartları iyileşmekte, insan ömrünün uzamakta ve yaşlı nüfus giderek artmaktadır. DSÖ' nün 1970-2025 yıllarındaki nüfus projeksiyon öngörülerine göre yaşlı insan oranı %22,3 ile 624 milyon olarak beklendiği; 2025 yılında 1,2 milyon insanın 60 yaş ve üzeri yaşta olacağı ve 2050 yılında ise yaklaşık 2 milyon olması öngörülen yaşlı nüfusunun %80'inin gelişmekte olan ülkelerde olacağı beklenmektedir. 2002 yılında yapılan çalışmalara göre gelişmekte olan ülkelerdeki 60 yaş üzeri insan sayısı 400 milyon iken, 2025 yılında 840 milyona ulaşacağı tahmin edilmekte ve yaşlıların %70'inin gelişmekte olan ülkelerde özellikle de Asya kıtasında olacağı beklenmektedir (6).

1955 yılında yaşlı nüfusun toplam nüfusa oranı %3,4 iken 2010 yılındaki nüfus sayımında bu oran %7,1, 2012 de ise %7,5'e yükselmiştir. TÜİK nüfus izlemine göre bu oranın 2023 yılında yaklaşık %10.2 ve 2050 de ise %20.8 olacağı beklenmektedir (7-8). Yapılan çalışmalar, 21. yüzyılın tüm dünyadaki getirilerine paralel olarak Türkiye'de de yaşlı yüzyılı olacağını göstermektedir (8-9).

Toplam nüfus içinde 65 yaş üstü kişilerin oranı, 5 yaş altı çocukların oranından fazladır (10). Avrupa kıtası, yaşlanmada üst sıralardadır ve 2040'da her dört Avrupalıdan birinin 65 yaş üzerinde 6 olacağı beklenilmektedir (16). OECD ülkeleri arasında en hızlı yaşlanan ülke ise ülkemizdir (11).

Özellikle gelişmiş ülkelerde, Dünya nüfusu yaşlı nüfusa doğru kaymaktadır. (12).

Yirminci yüzyılın başında ortalama insan ömrü 50 yaşın altındaydı. Türkiye için Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) 2015-2017 nüfus verilerine göre insan ömrü ortalama 78 senedir Türkiye istatistik kurumu (TÜİK) verilerine göre 65 yaş üstü nüfusun, tüm nüfusa oranı 2000 yılında %6,7 iken, 2010 'da %7,2, 2014 'de %8 ve 2015 'de %8.2 olarak tespit edilmiştir. 2017'de Dünya nüfusunun %8,9'unu geriatrik hastalar oluştururken, 2017 TÜİK verilerine göre ülkemizde geriatrik nüfusun toplam nüfus içindeki oranı %8,5'tir.

Türkiye'de yaşlı nüfus oranı son 5 yılda %17 artmıştır. 2023 yılında ise bu oranın %10.2 olacağı tahmin edilmektedir. Buradan çıkan sonuç ise nüfusumuz hızla yaşlanmakta olduğudur (13).

Super-ager olarak tanımlanan ve bilişsel olarak herhangi bir kayıp göstermeyen günlük fiziksel aktivitelerini de belli ölçüde gerçekleştirebilen bireylerin de varlığı unutulmamalıdır. Dünya üzerinde hayat standartlarının günden güne yükseldiği düşünülürse bu hastaların oranının artacağı göz ardı edilmemelidir. Bu sebeple, kliniğe gelen geriatrik hastaların gözlem ve muayenelerinin dikkatle yapılması ve bireye uygun tedavi planının kapsamlı bir geriatrik değerlendirme ile oluşturulması gerekmektedir (14-15).

Yaşla beraber ağız içerisinde tükürük akışının yavaşladığı, periodontal kemik kaybı olduğu ve genel olarak bilişsel zekanın azalmaya başladığı bilinmektedir (16-17-18-19-20). Yaşlıda ağız hijyeni gençlerdeki kadar iyi değildir (21). Bu duruma yol açan bir çok faktör bulunmaktadır. Öncelikli olarak yaşlı bireyler kognitif fonksiyonlarının azalması, artrit, geçirilmiş kazalar ya da serebrovasküler atak gibi nedenlerle manüplasyon yeteneklerini önemli ölçüde yitirmişlerdir (21). Bu yüzden ağız hijyeni sağlamları kolay değildir. Ağız mukozasında tükürük akış hızındaki azalmaya bağlı kuruluk meydana gelir (22). İlerleyen yaşla birlikte periodontal dokular plağa daha çok maruz kalır, diş eti çekilmesi artar. Estetik ve dental sorunlar oluşur (23-24-25).

Bu çalışmanın amacı üniversite hastanesine 1 ayda giriş yapan geriatrik hastaların demografik verilerinin incelenmesi, hastaların ağızındaki kök-kanal tedavisi görmüş dişlerin insidansının belirlenmesidir.

Gereç ve yöntem

Çalışmamız için gerekli etik onay “Marmara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Etik Kurulu” tarafından alınmıştır. Araştırmamızda Marmara Üniversitesi’nde kullanılan ve hastaların yaş, cinsiyet gibi bilgilerinin yanı sıra röntgen bilgilerinin de elektronik ortamda depolanmasını sağlayan “Hasta Bilgi Yönetim Sistemi (HBYS)” veritabanı kullanılmıştır. HBYS veritabanına göre 2019 yılının Ocak, Şubat ve Mart aylarında fakülte hastanesine giriş yapan toplam hasta sayısı belirlenmiştir. Bu hastaların kaçının geriatrik hasta olduğuna bakılmıştır. Hastalar yaş grubu ve cinsiyetlerine göre kategorize edilmiştir:

Grup 1A: 65-69 yaş arası kadın hastalar

Grup 1B: 65-69 yaş arası erkek hastalar

Grup 2A: 70-74 yaş arası kadın hastalar

Grup 2B: 70-74 yaş arası erkek hastalar

Grup 3A: 75-79 yaş arası kadın hastalar

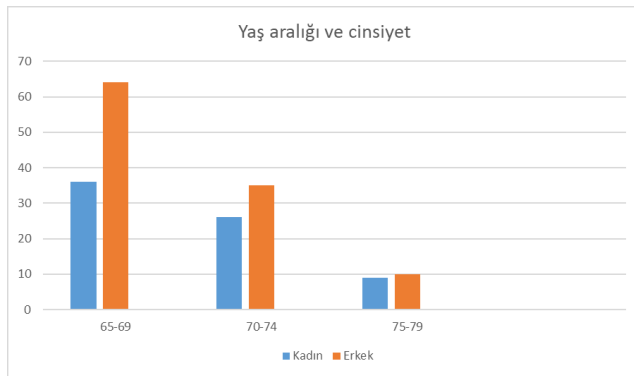
Grup 3B: 75-79 yaş arası erkek hastalar

Fakülte hastanesine 3 ayda (2019 Ocak – Şubat – Mart) başvuran geriatrik hastaların popülasyonu değerlendirildikten sonra bu 65 yaş ve üzeri olan bireyler içerisinde panoramik röntgeni bulunan herhangi 50 hasta seçilmiştir. Bu hastalar da aynı şekilde yaş grubu aralığı ve cinsiyete göre kategorize edilmiştir:

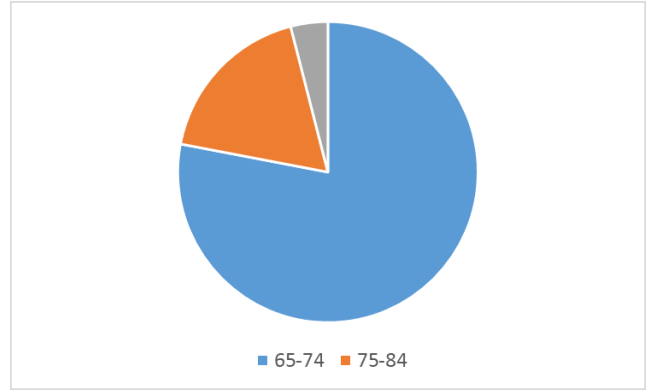
Seçilen hastaların panoramik röntgenleri teker teker incelenmiştir. Kök-kanal tedavisi görmüş dişler belirlenmiştir.

Bulgular

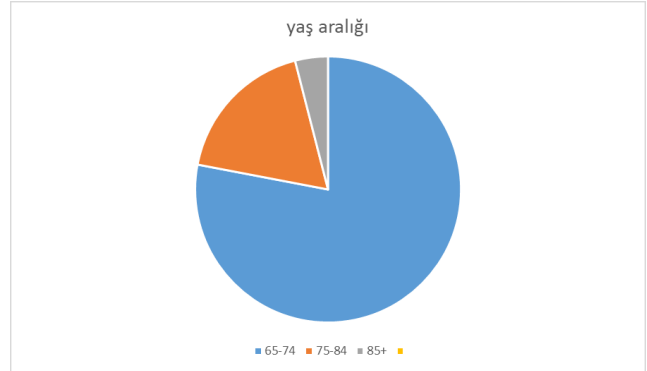
Çalışma sonucunda elde edilen bulgular aşağıda sunulmuştur:



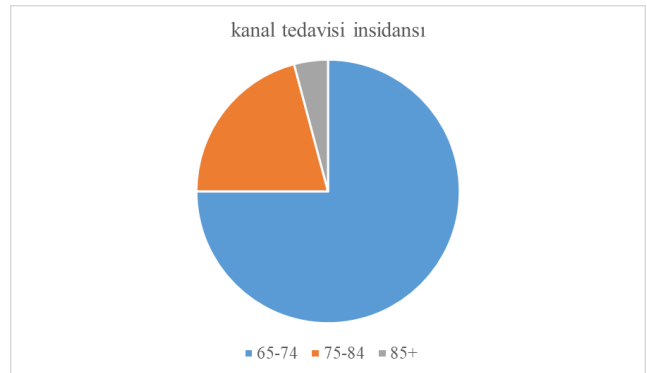
Tablo 1. Üniversite hastanesine 2019 yılının Ocak, Şubat ve Mart aylarında toplam 2762 hasta yeni giriş yapmıştır. Bu hastalar içerisinde 185 birey geriatrik hastadır.



Tablo 2. Seçilen 50 geriatrik hastanın %56’sını kadınlar, %44’ünü erkekler oluşturmaktadır. 28 kadın hasta, 22 erkek hasta başvurmuştur.



Tablo 3. Yaş dağılımı açısından incelendiğinde hastaların büyük çoğunluğu 65-74 yaş grubu içerisinde. 65-74 yaş grubunda 39, 75-84 yaş grubunda 9, 85 yaş ve üzerinde ise sadece 2 hasta başvurusu görülmektedir.



Tablo 4. Fakülte hastanesine başvuran geriatrik hastalar içerisinde 65-74 yaş grubunda 18 hastada, 74-85 yaş grubunda 5 hastada, 85 yaş ve üzeri hastalar içerisinde de 1 hastada kök-kanal tedavisi uygulanmıştır.

Tartışma

Günümüzde, teknolojinin de gelişmesi ile birlikte yaşam beklentisi giderek artmakta ve yaşanabilecek sağlıklı yılların süresinin ve kalitesinin nasıl artırılabilirliği önemli bir konu haline gelmektedir. Bu da 'kaliteli yaşlanma' yı gündeme getirmektedir. 65 yaş üzeri hastaların tanısı, tedavisi, kişilerin sağlığının korunması, toplumdan soyutlanmadan yaşamlarını sürdürmeleri hedeflenmektedir.

Mevcut veriler, hasta seçimi ve sayısı, belirlenen sürenin kısıtlı olmasından kaynaklanan bazı sınırlamalara rağmen geriatrik hastalar için temsili sayılabilir. Çünkü Türkiye içerisinde bir fakültesi hastanesi seçilmiş ve bu hastaneye başvuran geriatrik hastalar içerisinde rastgele 50 bireyin bilgileri üzerinde araştırma yapılmıştır. Aynı araştırma üniversite hastanesi yerine ağız diş sağlığı merkezinde yapılsaydı veriler ne olurdu bilmiyoruz. HBYS sisteminde panoramik röntgeni bulunmayan hastalar çalışmaya dahil edilmediğinden özellikle dişsiz hastaların çalışmaya dahil edilemediğini dolayısıyla verilerinin analiz edilemediğini düşünmekteyiz.

Çalışmamızda üniversite hastanesine gelen geriatrik hasta popülasyonu arasından Hastalar cinsiyetlerine göre sınıflandırıldığında %56 kadın, %44 erkek hasta görmektedir. Bu oran 2017 TÜİK verileriyle birebir örtüşmektedir. 65 yaş ve üzeri hastalarda kadın hasta popülasyonu daha fazladır. Kadınların ortalama yaşam süresinin dünya üzerinde de erkeklerden daha fazla olduğu bilinmektedir.

Fakülte hastanesine başvuran hastalarda en büyük yüzde dilimi genç –yaşlı diye adlandırabileceğimiz 65-74 yaş grubuna aittir. Bu yaş grubu içinden 39 kişi başvuru yapmıştır ve bu oran toplam geriatrik hasta sayısının %78'ini oluşturmaktadır. 75-84 yaş aralığına sahip 9 birey başvuruda bulunmuştur, bu oran çalışmadaki toplam geriatrik hasta sayısının %18'ini oluşturmaktadır. 85 yaş ve üzerinde ise 2 kişi başvuruda bulunmuştur, bu oran ise çalışmadaki toplam kişi sayısının %4'ünü oluşturmaktadır. Bu oran tuik 2017 verileriyle örtüşmemektedir. Bunun sebebinin yaşla birlikte ağızdaki diş sayısının toplumumuzda dramatik şekilde azalması olduğunu düşünmekteyiz. Yapılan çalışmalarda bir ağız ve diş sağlığı kurumuna başvuru yapan geriatrik hasta sayısı bizim bulduğumuz orandan daha fazladır. Sosyo-ekonomik nedenlerin de bu duruma yol açabileceğini düşünmekteyiz: Yaşla birlikte hareket gücünün artması, fakülte hastanesine ulaşımın zorluğu sebepler arasında olabilir. Türkiye'de yatağa bağımlı olan geriatrik hastalar için mobil sağlık hizmetleri bulunmaktadır.

Hastaların ikamet ettiği yerlerde ağız diş sağlığı merkezleri de hizmet vermektedir. Bu sebeplerle, özellikle 75 yaş üstü hastaların üniversite hastanelerini daha az tercih ettiklerini düşünebiliriz.

Yaş grupları içerisindeki kök-kanal tedavisi insidansı değerlendirildiğinde, gelen hastaların yaş dağılımıyla bir uyum görülmektedir. 65-74 yaş grubu içerisindeki 39 hastadan 18'inin ağızda kök-kanal tedavisi bulunmaktadır. 75-84 yaş grubu arasındaki 9 hastanın 5'i ve 85 yaş ve üzeri 2 hastanın biri kök-kanal tedavisi görmüştür. Tüm yaş gruplarındaki hastaların yaklaşık yüzde ellisinin ağızda kök-kanal tedavisi tespit edilmiştir.

Katsoulis ve arkadaşlarının 2012 de yayınlanan çalışmasında bir geriatrik hastanedeki ağız ve diş sağlığı bölümündeki konsültasyonlar değerlendirilmiştir. Yapılan kohort çalışmada kötü ağız diş sağlığı ile genel sağlığın ilişkili olduğu görülmüş ve geriatrik hastalarda multidisipliner yaklaşımın önemi vurgulanmıştır (26).

Hamedy ve arkadaşları 2016'da yaptıkları meta-analiz çalışmasında geriatrik hastaların periapikal radyolusensi ve cerrahi olmayan kök-kanal tedavilerini değerlendirmişlerdir. Genel nüfusa oranla periapikal radyolusensi ve cerrahi olmayan kök kanal tedavisinin insidansı yaşlılarda daha yüksek görülmüştür. Bunun yanında kök kanal tedavili dişlerin içerisindeki periapikal radyolusensi insidansı daha düşük bulunmuştur (27).

Nalçacı ve arkadaşlarının 2007' de yayınlanan çalışmasında 65 yaş ve üzeri bireylerde ağız sağlığı, dişsizlik ve dişsizliğe etki eden faktörler incelenmiştir. Yapılan demografik çalışmada düşük okur-yazarlık seviyesine sahip hastalarda ve kadınlarda dişsizlik görülme insidansının daha yüksek olduğu bulunmuştur (28).

Sarıılmaz ve arkadaşlarının 2016 kesitsel çalışmanın amacı yaşlı bir Türk popülasyonunda 1768 kök kanal tedavisi görmüş dişlerdeki apikal periodontitis prevalansını belirlemek ve çeşitli faktörler ile periapikal durum arasındaki korelasyonu değerlendirmektir. Bulunan sonuçta ise endodontik tedavi ve koronal restorasyonun bir bütün halinde çok önemli olduğu vurgulanmıştır. Yaşlı popülasyonda başarısız kök-kanal tedavisi insidansı Hamedy ve arkadaşlarının yaptığı çalışmayla örtüşen şekilde yüksek bulunmuştur (29).

Rutzda Silva ve arkadaşlarının 2016'da yaptığı çalışmanın amacı, yaşlı hastalarda kök kanal obturasyonlarının kalitesi ile periapikal lezyonun varlığı / yokluğu arasındaki ilişkiyi araştırmaktır. Çalışmaya göre kök kanal obturasyonlarının

kalitesi ile yaşlı hastalarda periapikal sağlık arasındaki ilişki konusunda bir fikir birliği sağlanamamıştır (30).

Archana ve arkadaşlarının 2015'te yaptığı çalışmanın amacı erişkin bir Hint popülasyonundan periradiküler radyolüsenilerin prevalansını belirlemek ve kök kanal prosedürleri ile koronal restorasyonların kalitesini değerlendirmektir. Hindistan'da kök-kanal dolgululu dişlerde periapikal radyolüseni prevalansı diğer popülasyonlardakine benzerdir. Yetersiz kök kanalı tedavisi ve başarısız koronal restorasyonlar periapikal radyolüseninin oluşmasıyla ilişkilendirilmiştir (31).

Hebling ve arkadaşlarının 2014'de yaptığı çalışmanın amacı, Brezilya'da yaşayan 450 yaşlı yaşlıda apikal periodontitis ve kök-kanal dolumlarının insidansını değerlendirmektir. Yetersiz kök-kanal dolumu ile periapikal radyolüseni arasında anlamlı bir ilişki görülmüştür (32).

Bizim çalışmamızda hastaların demografik verileri ve kök kanal tedavisi insidansı incelenmiştir.

Sonuç

Çalışmamızda bir üniversite hastanesine gelen hastalar içerisindeki geriatrik hasta popülasyonunun kök-kanal tedavisi insidansı incelenmiştir. Yaşla birlikte kanal tedavisi insidansının azaldığı görülmüştür. Bu durumun sebebinin yaşla birlikte ağızdaki diş sayısının azalması olduğunu düşünmekteyiz. Bunun yanında ülkemizde yatağa bağımlı hastalar için mobil hizmetler verildiğinden ya da hastaların ikamet ettiği yerlerin yakınında başvurabileceği ağız diş sağlığı merkezleri olduğundan üniversite hastanesini tercih etmediğini düşünebiliriz.

KAYNAKÇA

- Güler Ç. Yaşlılık Tanımlar Ve Yaşlılık Üzerine Söylenenler. Türk Geriatri Dergisi Geriatri. 1998;1(2):105.
- YERTUTAN CA ile ve Toplum Yılı: 1 Cilt: 1 Sayı: 2 Haziran 1991 ISSN: 1303-0256.
- WHO (1972) Psychogeriatric, report of a WHO Scientific Group, Technical Reports Series 507, Geneva. Cited in Davise AM. Epidemiology 185; 14(1):9-21.
- WHO (1984) The uses of epidemiology in the study of the elderly. WHO, Technical Reports Series 706, Geneva:8
- Bilir N, Paksoy N. Değişen dünyada ve Türkiye'de yaşlılık kavramı. In: Kutsal YG (ed). Temel Geriatri. 1. baskı. Ankara: Güneş Tıp Kitabevleri; 2007. 3-9.
- WHO. Active Ageing: A Policy Frame Work 2002.
- Türk istatistik kurumu 2012 verileri. Erişim tarihi: 15.06.2013 http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=37.
- Boss GR, Seegmiller JE. Age-related physiological changes and their clinical significance. West J Med 1981;135:434-40.
- Brooks SV, Faulkner JA. Skeletal muscle weakness in old age: underlying mechanisms. Med Sci Sports Exerc 1993;26:432-9.
- Kinsella K, Wan H. U.S. Census Bureau, International Population Reports, P95/09-1, An Aging World: 2008, U.S. Government Printing Office, Washington DC 2009.
- Yaman H, Akdeniz M, Howe J. GeroFam kavramı: Önümüzdeki demografik değişime yönelik bir çözüm önerisi. GeroFam 2010; 1(1): 1-14.
- Active Aging A Policy Framework. <http://whqlibdoc.who.int/hq/> (2002).
- TÜİK (2014). İstatistiklerle yaşlılar dönemi. [http://www.tuik.gov.tr/\(15.12.2015\)](http://www.tuik.gov.tr/(15.12.2015)).
- Stuck AE, Aronow HU, Steiner A, Alessi CA, Büla CJ, Gold MN, et al. A trial of annual in home comprehensive geriatric assessments for elderly people living in the community. N Engl J Med 1995;333:1184-9.
- Stuck AE, Siu AL, Wieland GD, Adams J, Ru Benste in LZ. Comprehensive geriatric assessment: a meta-analysis of control led trials. Lancet 1993;342:1032 - 6.
- Fox PC (1998). Acquired salivary dysfunction. Drugs and radiation. *Ann NY Acad Sci* 842: 132– 137.
- Loesche WJ, Bromberg J, Terpenning MS *et al* (1995). Xerostomia, xerogenic medications and food avoidances in selected geriatric groups. *J Am Geriatr Soc* 43: 401– 407.
- Narhi TO, Meurman JH, Ainamo A (1999). Xerostomia and hyposalivation: causes, consequences and treatment in the elderly. *Drugs Aging* 15: 103– 116.
- Streckfus CF (1995). Salivary function and hypertension: a review of the literature and a case report. *J Am Dent Assoc* 126: 1012– 1017.
- Vissink A, van Nieuw Amerongen A, Wesseling H, 's-Gravenmade EJ (1992). Dry mouth; possible cause – pharmaceuticals. *Ned Tijdschr Tandheelkd* 99: 103– 112.
- Kiyak HA (1986) Explaining patterns of dental service utilization among theelderly. *J Dent Educ* 50: 679-687.
- Sreebny LM, Schwartz SS (1986) A reference guide to drugs and dry mouth. *Gerodontology* 5(2): 75-99.
- Nazheli H, Hersek N, Özbek M. Ağız Dokuları ve Sık Görülen Ağız ve Diş Sorunları. İçinde: Temel Geriatri Gökçe-Kutsal Y, Aslan D, Editörler, 1. Baskı Ankara: Öncü Basımevi, 2007: s.329-348.
- Murray P.E. Stanley H.R. Matthews J.B. Sloan A.J. Smith A.J. Age-related odontometric changes of human teeth. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2002;93:474-482.
- Russel SL, Ship JA. Normal Oral Mucosal, Dental, Periodontal and Alveolar Bone Changes Associated with Aging. In: Improving Oral Health for the Elderly An Interdisciplinary Approach. Lamster IB, Northridge ME, Editors, 1th Edition, New York: Springer, 2008: p.233-246.
- Katsoulis, J., Schimmel, M., Avramopoulos, M., Stuck, A. E., & Mericske-Stern, R. (2012). Oral and general health status in

- patients treated in a dental consultation clinic of a geriatric ward in Bern, Switzerland. *Gerodontology*, 29(2).
27. Hamedy, R., Shakiba, B., Pak, J. G., Barbizam, J. V., Ogawa, R. S., & White, S. N. (2016). Prevalence of root canal treatment and periapical radiolucency in elders: a systematic review. *Gerodontology*, 33(1), 116-127.
 28. Nalçacı, R., Erdemir, E. O., & Baran, I. (2007). Evaluation of the oral health status of the people aged 65 years and over living in near rural district of Middle Anatolia, Turkey. *Archives of gerontology and geriatrics*, 45(1), 55-64.
 29. Sarıyılmaz, E., Keskin, C., & Özcan, Ö. (2016). Retrospective analysis of post-treatment apical periodontitis and quality of endodontic treatment and coronal restorations in an elderly Turkish population. *Journal of Clinical Gerontology and Geriatrics*, 7(1), 17-20.
 30. Rutz da Silva, F., Padilha, E. Z., Cândido, V. S., Cavassim, R., Pereira, A. C., & Hebling, E. (2016). Relationship between quality of root canal obturation and periapical lesion in elderly patients: a systematic review. *Gerodontology*, 33(3), 290-298.
 31. Archana, D., Gopikrishna, V., Gutmann, J. L., Savadamoorthi, K. S., Kumar, A. R. P., & Narayanan, L. L. (2015). Prevalence of periradicular radiolucencies and its association with the quality of root canal procedures and coronal restorations in an adult urban Indian population. *Journal of conservative dentistry: JCD*, 18(1), 34.
 32. Hebling, E., Coutinho, L. A., Ferraz, C. C. R., Cunha, F. L., & Queluz, D. D. P. (2014). Periapical status and prevalence of endodontic treatment in institutionalized elderly. *Brazilian dental journal*, 25(2), 123-128.

A Sublingual Neurofibroma: A Case Report

Ahmet ALTAN , Aras ERDİL , Nihat AKBULUT 

Abstract

Neurofibromatosis is a genetically inherited, autosomal dominant disorder. Deletions or mutations on chromosomes 17 and 22 precipitate to neurofibromatosis and there are genetically two types of the it as Type 1 and Type 2. Neurofibromatosis Type 1 is relevant with the abnormalities on chromosome 17.

In the affected population, the incidence of oral manifestation is as high as 92%, and the tongue is the most common involved site. Due to the lack of neurofibromin, which is encoded by the NF1 gene located on chromosome 17 and acts as a tumor suppressor protein, neurofibromas are frequently diagnosed on the tongue as nodular growths or diffuse macroglossia in the oral cavity.

In this case report we aim to present our approach of treatment with intent to meet patient's preprosthetic demands by performing an incisional biopsy on a sublingual neurofibroma and review the current literature in terms of diagnostic criteria, clinical features, accompanying impairments and treatment modalities.

Öz

Nörofibromatozis genetik olarak aktarılan, otozomal dominant bir hastalıktır. Hastalığın oluşumuna 17. Ve 22. kromozomlardaki delesyonlar (silinme) veya mutasyonlar sebep olmakta ve hastalığın tip 1 ve tip 2 olmak üzere iki türü bulunmaktadır. Nörofibromatozis Tip 1, 17. kromozomdaki anomalilerden kaynaklanmaktadır.

Etkilenen popülasyonda oral bulguların görülme sıklığı %92'ye kadar yükselmektedir. Dil, oral bölgede en sık etkilenen organdır. Hasta bireylerde, tümör baskılayıcı bir protein olan ve 17. kromozom üzerinde yer alan, NF1 geni tarafından kodlanan nörofibromin üretilmediği için oral kavitede sıklıkla dilde

nodüler büyümeler şeklinde veya diffüz makroglossi tarzında nörofibromalar görülmektedir.

Bu olgu sunumunda, Nörofibromatozis Tip 1 tanılı hastada bir sublingual nörofibromaya insizyonel biyopsi ile preprotetik amaçlı tedavi yaklaşımımızı sunmayı ve mevcut literatürü tanı kriterleri, klinik özellikler, eşlik eden bozukluklar ve tedavi yöntemleri açısından gözden geçirmeyi amaçladık.

INTRODUCTION

Neurofibromatosis is a genetic disorder and inherited autosomal dominantly. Although there are case reports in the literature; in 1793 Tilesius and in 1849 Robert W. Smith, it was first diagnosed by a German pathologist Friedrich Daniel von Recklinghausen in 1882.¹

Genetically, Neurofibromatosis is subdivided into three types: Neurofibromatosis Type-1 (NF1), Neurofibromatosis Type-2 (NF2) and Schwannomatosis.^{2,3} The underlying etiological factors for Type-1 and 2 are NF1 and NF2 genes deletions or mutations on chromosome 17 and 22 respectively.⁴ Schwannomatosis is a more recently described form of neurofibromatosis and is distinguished from NF2 by the lack of vestibular tumors.³ These deletions and mutations can be inherited by autosomal dominantly or arisen from spontaneous mutations. NF1 has the most frequent spontaneous mutation rate among other genetic disorders. Broadly 50% of NF1 patients have a positive family history, and the other 50% have spontaneous mutations.⁵

NF1, also known as von Recklinghausen or peripheral neurofibromatosis is affecting 1 in 2000-3000 individuals; however, in the mentally retarded population, the incidence rises to 1 in 200 individuals.⁶ It is known that up to 96% of all Neurofibromatosis cases are Type-1.⁷ NF1 diagnostic criteria were determined at the Consensus Conference on

Ahmet ALTAN

Tokat Gaziosmanpaşa University, Faculty of Dentistry, Oral and Maxillofacial Surgery Department

Aras ERDİL (✉)

Tokat Gaziosmanpaşa University Faculty of Dentistry, Oral and Maxillofacial Surgery Department

e-mail: erdil.aras@gmail.com

Nihat AKBULUT

Tokat Gaziosmanpaşa University, Faculty of Dentistry, Oral and Maxillofacial Surgery Department

Submitted / Gönderilme: 30.05.2019 Accepted / Kabul: 30.12.2019

Neurofibromatosis in 1987 by National Institutes of Health (NIH) and were updated in 1997. (Table 1) In order to diagnose the NF1, at least two or more of the criteria listed in table 1 should be met.² However, it was stated that diagnosis according to these criteria in young children cannot always be made and in most children by 8 years old diagnosis can be accurately made.⁸

Table 1. (Page 3): Diagnostic Criteria For Neurofibromatosis Type 1²

The patient should have two or more of the following symptoms

1. Six or more café-au-laitspots more than 0.5 cm in the greatest diameter in prepubertal individuals and more than 1.5 cm in postpubertal individuals.
2. Two or more neurofibromata of any type or one or more plexiform neurofibroma
3. Freckling in the axillary or inguinal regions
4. An optic pathway tumor
5. Two or more Lisch Nodules
6. A distinctive osseous lesion, such as sphenoid wing dysplasia or thinning of the cortex of the long bones (with or without pseudoarthrosis)
7. A first-degree relative with NF1 by the above criteria

NF1 is an autosomal dominantly inherited neurocutaneous disease with melanin pigmentations on the skin, neurofibromas, iris hamartomas and skeletal-nervous system defects. Since NF1 was classified as a tumor predisposition syndrome individuals with this syndrome harbour the elevated risk of development malign and benign tumors on peripheral nerves.^{9,10} Besides that features, oral manifestations can be seen up to 92% of NF1 patients.⁵ The tongue, buccal mucosa, alveolar crest, gingiva, lips, the floor of mouth, palatal and pharyngeal regions are the common involved sites in oral cavity.^{5,11}

In this case report, we aimed to present a NF1 which was detected in a female patient, at the right sublingual region as a nodular mucosal growth attached to the tongue and the floor of mouth, and treated with incisional biopsy to meet the prosthetic demands of the patient and review of the literature.

CASE REPORT

A 53-year-old female patient was referred to the clinic for a speech impediment and prosthetic demand. Due to her medical history, she was diagnosed with NF1 at the age of 45. Familial questioning revealed that there was not any other relative diagnosed with any genetic disorder. This fact made us think that the disease has arisen from a spontaneous

mutation. There were multiple Lisch nodules on each eye. During extraoral examining we detected some cutaneous lesions on the perioral region (Figure 1A) and two café-au-lait spots on each forearm. However, any axillary freckling or apparent maxillofacial asymmetry were not detected. Intraoral examination revealed an oversized soft tissue mass which was nodular shaped, fibrous consistency, mucosa coloured, and pedicellated to the right side of the tongue and floor of the mouth.(Figure 1B)



The mass displaced the tongue to the contralateral site. In the rest position, the mass was covering the occlusal surfaces of the lower right canine, first and second premolars.

In the radiological examination, some pathognomonic alterations like the widening of mandibular canal and mental foramen, deepening of sigmoid notch were detected. (Figure 1C)

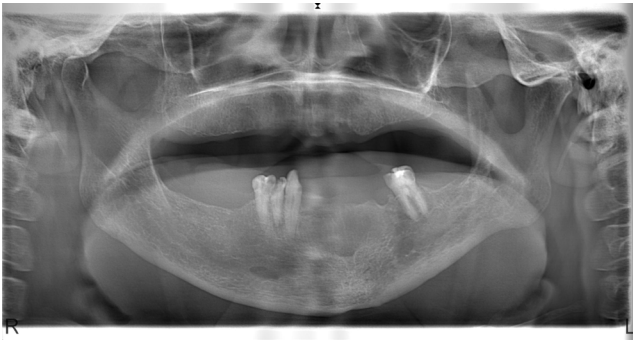


Figure 1. Preoperative clinical and radiologic views of the patient (1A, 1B, 1C)

Concerning patient's demands a simple incisional biopsy, which would reduce the size of the lesion and would let us perform a pathological examination, was planned under local anaesthesia. To avoid bleeding complication and recontour the tongue, the three specimens were excised in sizes of 3.5X2x1, 2x1x1 and 2x1x1 cm. The lateral border of the tongue was sutured primarily with 3-0 silk sutures. (Figure 2A-2B)



Figure 2. Intraoperative views of the patient (2A, 2B)

In the pathological examination histomorphological and immunohistochemical analyses revealed that the mass was a neurofibroma.

The tongue healed uneventfully. The patient was followed up to one year and her speech improved. A new denture was manufactured by her general dental practitioner. The size of the remnant lesion, which was left on the floor of the mouth, did not increase during the follow up period. (Figure 3A and 3B) The patient is still being followed-up annually for the risk of malignant transformation.



Figure 3. Intraoral views after one year follow up period (3A, 3B)

DISCUSSION

NF1 is an inherited disorder with the presence of peripheral neurofibromas, café-au-lait macules, and axillary freckling. Also, bone metabolism disorders like skeletal dysplasia,

bowing, pathologic fractures and pseudoarthrosis may be detected in NF1 patients.¹²

Diseases seen as a result of mutations in genes encoding Ras/mitogen activated protein kinase (Ras/MAPK) pathway are called RASopathies and Neurofibromatosis is one of these diseases.¹³ Neurofibromin is a cytoplasmic protein and is expressed in neurons, Schwann cells, oligodendrocytes and leukocytes. It is a multifunctional enzyme and regulates intracellular activities like RAS-Cyclic AMP pathway, ERK/MAP kinase cascade, adenylyl cyclase enzyme function and cytoskeleton formation.¹⁴ Neurofibromin acts as Ras GTPase activator protein thus has a tumor suppressor function.¹⁵ Neurofibromin mRNA and protein were also detected in human osteoblast and osteoclast cells.¹⁶ Hence, skeletal abnormalities are seen in 40-50% of the NF1 cases due to malformation of this protein.^{4,17} These osseous symptoms are: low bone mineral density, short stature, macrocephaly, sphenoid wing dysplasia, congenital pseudoarthrosis and dystrophic scoliosis.¹⁸

In the past, oral symptoms of neurofibromatosis was thought to be scarce. However, with advancements in diagnostic techniques oral involvement frequency in NF patients rose up to 72% and 92% according to Shapiro *et al.*¹¹ and D'Ambrosio *et al.*⁵, respectively.

The most seen oral symptom is the enlargement of the fungiform papillae with a 5% incidence. Nonetheless, the tongue is the most common site in the oral cavity where oral neurofibromas are diagnosed.^{5,11,19} Bongiorno *et al.*²⁰ reported that neurofibromas in the tongue were almost always nodular, but there are also cases of diffuse macroglossia. To the best of our knowledge, Robert Smith first reported a neurofibroma on the tongue of a NF1 patient.¹ Although, Zoller *et al.*²¹ stated four times more tumor formation in NF1 population, in the differential diagnosis of tumoral tongue masses, angiolioma, myolioma, hamartomatous lesions, schwannoma, lymphangioma, granular cell tumor, fibroma, leiomyoma, rhabdomyosarcoma, hemangioma, neurofibroma and plexiform neurofibroma should be considered.

There are also pathognomonic alterations on maxillofacial radiographs. In 1988, Sailer *et al.*²² designated 12 specific alterations on mandible in NF1 patients. These are listed in Table 2. Lorson *et al.*²³ stated that form distortion of the sigmoid notch was a remarkable feature. Shapiro *et al.*¹¹, D'Ambrosio *et al.*⁵, Kaplan *et al.*²⁴ and Visnapuu *et al.*²⁵ reported that the most common radiological alterations were widening of the mandibular canal and enlargement

of the mental foramen. D'Ambrosio *et al.*⁵ revealed 24% widening of mandibular canal, 34% enlargement of the mental foramen and 24% branching of the mandibular canal in their study population.

Table 2. (Page 8):Twelve Pathognomonic Features Of The Mandible In NF Patients²²

1. Deviation of the mandible to the affected side
2. Minimal swelling of cheek or intraoral soft tissue
3. A coronoid notch deformity (inferiorly displaced)
4. Pseudoelongation of condylar/coronoid process
5. Deformity hypoplasia of the ascending ramus with perforation defects
6. Flat or absent gonial angle
7. Deformity or hypoplasia of the body of the mandible
8. Impacted teeth on the affected side of the mandible
9. Hypoplasia of the ipsilateral maxilla and zygoma
10. Impacted teeth in the ipsilateral maxilla
11. Reduced translation of the condyle of the affected side
12. External ear deformity (inferiorly displaced)

According to current literature, there is no direct correlation between oral health status and oral neurofibromas.²⁶ Nevertheless, dental anomalies, impacted, displaced, supernumerary or missing teeth partially on mandible and overgrowth of the alveolar crests are frequently reported features in NF1 patients.^{5,11,27} Moreover, Visnapuu *et al.*²⁸ reported that periapical cemental dysplasia was more common in patients with NF1 and claimed that they unveiled a gender-specific symptom for the first time because most of these patients were female. On the other hand, Friedrich and Reul²⁹ reported that they could not reveal any gender predilection or incidence rate increase in their study population, consisting of 179 NF-1 diagnosed patients.

If oral neurofibromas alter, the functions of the oral cavity, surgical intervention is usually required.³⁰ On the other hand, if the neurofibroma does not cause clear obstacles or if the patient's condition is not improved by surgery, they should not be annihilated. Contrary to previous views, there is no evidence that surgical interventions increase the risk of malignancy.²⁰ However, the rapid growth of neurofibromas and the occurrence of pain are suspected at malign transformation.⁹ Malignant peripheral nerve sheath tumors may develop from plexiform neurofibromas. Malignant transformation has been reported in 1-29% of cases and is one of the leading causes of cancer-related deaths in NF1 patients.²⁰

CONCLUSION

Although the conditions of oral lesions are not directly correlated with oral health, a disease affecting multi-system such as NF1, combined with oral and dental anomalies, causes serious disability in patients. Therefore, patient education and regular controls in terms of oral hygiene are important for oral health of the patient.²⁶ The rapid growth of the masses, compression or infiltration to the adjacent tissues should induce suspicion of malignancy and close follow up with further radiologic techniques like CT and MR should be performed. The masses affecting oral function should be controlled by annual follow-up due to the risk of malignant transformation by surgical intervention in line with patient expectations.

Conflict of Interest: None declared.

REFERENCES

1. Ba MR, Caltabiano R, Polizzi A. Early history of the different forms of neurofibromatosis from ancient Egypt to the British Empire and beyond : First descriptions , medical curiosities , misconceptions , landmarks , and the persons behind the syndromes. 2018;(June 2017):515-550. doi:10.1002/ajmg.a.38486
2. Gutmann DH, Aylsworth A, Carey JC, et al. The diagnostic evaluation and multidisciplinary management of neurofibromatosis 1 and neurofibromatosis 2. *JAMA*. 1997;278(1):51-57.
3. MacCollin M, Chiocca EA, Evans DG, et al. Diagnostic criteria for schwannomatosis. *Neurology*. 2005;64(11):1838-1845. doi:10.1212/01.WNL.000.016.3982.78900.AD
4. Patel NB, Stacy GS. Musculoskeletal manifestations of neurofibromatosis type 1. *AJR Am J Roentgenol*. 2012;199(1):W99-106. doi:10.2214/AJR.11.7811
5. D'Ambrosio JA, Langlais RP, Young RS. Jaw and skull changes in neurofibromatosis. *Oral Surgery, Oral Med Oral Pathol*. 1988;66(3):391-396. doi:10.1016/0030-4220(88)90252-6
6. Bekisz O, Darimont F, Rompen EH. Diffuse but unilateral gingival enlargement associated with von Recklinghausen neurofibromatosis: a case report. *J Clin Periodontol*. 2000;27(5):361-365.
7. Ferner RE. Neurofibromatosis 1 and neurofibromatosis 2: a twenty first century perspective. *Lancet Neurol*. 2007;6(4):340-351. doi:10.1016/S1474-4422(07)70075-3
8. DeBella K, Szudek J, Friedman JM. Use of the National Institutes of Health criteria for diagnosis of neurofibromatosis 1 in children. *Pediatrics*. 2000;105(3):608-614. doi:10.1542/peds.105.3.608
9. Vincent SD, Williams TP. Mandibular abnormalities in neurofibromatosis. Case report and literature review. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*. 1983;55(3):253-258.
10. Oliveira MG De, Moure SP. NF1 diagnosis criteria and associated sarcomatous tumor review of the literature and case report. 2008:231-235. doi:10.1007/s10006.008.0137-1
11. Shapiro SD, Abramovitch K, Van Dis ML, et al. Neurofibromatosis: oral and radiographic manifestations. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*. 1984;58(4):493-498. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/6436765>. Accessed February 4, 2019.
12. van Damme PA, Mooren RE. Differentiation of multiple giant cell lesions, Noonan-like syndrome, and (occult) hyperparathyroidism. Case report and review of the literature. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 1994;23(1):32-36.
13. Cao H, Klein NAOD, Goodwin AF. A review of craniofacial and dental findings of the RASopathies. 2017;20(February):32-38. doi:10.1111/ocr.12144
14. Trovo-Marqui AB, Tajara EH. Neurofibromin: a general outlook. *Clin Genet*. 2006;70(1):1-13. doi:10.1111/j.1399-0004.2006.00639.x
15. Bollag G, Clapp DW, Shih S, et al. Loss of NF1 results in activation of the Ras signaling pathway and leads to aberrant growth in haematopoietic cells. *Nat Genet*. 1996;12(2):144-148. doi:10.1038/ng0296-144
16. Leskela H-V, Kuorilehto T, Risteli J, et al. Congenital pseudarthrosis of neurofibromatosis type 1: impaired osteoblast differentiation and function and altered NF1 gene expression. *Bone*. 2009;44(2):243-250. doi:10.1016/j.bone.2008.10.050
17. Ghalayani P, Saberi Z, Sardari F. Neurofibromatosis type I (von Recklinghausen ' s disease): A family case report and literature review. 2012;9(4):483-488.
18. Kuorilehto T, Poyhonen M, Bloigu R, Heikkinen J, Vaananen K, Peltonen J. Decreased bone mineral density and content in neurofibromatosis type 1: lowest local values are located in the load-carrying parts of the body. *Osteoporos Int*. 2005;16(8):928-936. doi:10.1007/s00198.004.1801-4
19. Baden E, Jones JR, Khedekar R, Burns WA. Neurofibromatosis of the tongue: a light and electronmicroscopic study with review of the literature from 1849 to 1981. *J Oral Med*. 1984;39(3):157-164.
20. Bongiorno MR, Pistone G, Arico M. Manifestations of the tongue in Neurofibromatosis type 1. *Oral Dis*. 2006;12(2):125-129. doi:10.1111/j.1601-0825.2005.01168.x
21. Zoller ME, Rembeck B, Oden A, Samuelsson M, Angervall L. Malignant and benign tumors in patients with neurofibromatosis type 1 in a defined Swedish population. *Cancer*. 1997;79(11):2125-2131.
22. Sailer, H. F., Kunzler, A., Makek, M. S. (1988). Neurofibrohämangiomatöse Weichteilveränderungen mit pathognomonischer Unterkieferdeformität. *Fortschr Kief Gesichtschirurgie*, 33, 84-86.
23. Lorson EL, DeLong PE, Osbon DB, Dolan KD. Neurofibromatosis with central neurofibroma of the mandible: review of the literature and report of case. *J Oral Surg*. 1977;35(9):733-738.
24. Kaplan I, Calderon S, Kaffe I. Radiological findings in jaws and skull of neurofibromatosis type 1 patients.

- Dentomaxillofac Radiol.* 1994;23(4):216-220. doi:10.1259/dmfr.23.4.7835527
25. Visnapuu V, Peltonen S, Alivuotila L, Happonen R, Peltonen J. Craniofacial and oral alterations in patients with Neurofibromatosis 1. 2018:1-9.
 26. Javed F, Ramalingam S, Bashir H, et al. Oral manifestations in patients with neurofibromatosis type-1 : A comprehensive literature review. *Crit Rev Oncol / Hematol.* 2014;91(2):123-129. doi:10.1016/j.critrevonc.2014.02.007
 27. Friedrich RE, Giese M, Schmelzle R, Mautner V-F, Scheuer HA. Jaw malformations plus displacement and numerical aberrations of teeth in neurofibromatosis type 1: a descriptive analysis of 48 patients based on panoramic radiographs and oral findings. *J Craniomaxillofac Surg.* 2003;31(1):1-9.
 28. Visnapuu V, Peltonen S, Ellila T. Periapical cemental dysplasia is common in women with NF1. 2007;50:274-280. doi:10.1016/j.ejmg.2007.04.001
 29. Friedrich RE, Reul A. Periapical Cemento-osseous Dysplasia Is Rarely Diagnosed on Orthopantomograms of Patients with Neurofibromatosis Type 1 and Is Not a Gender-specific Feature of the Disease. *Anticancer Res.* 2018;38(4):2277-2284. doi:10.21873/anticancer.12472
 30. Epstein JB, Schubert MM, Hatcher DC. Multiple neurofibromatosis: Report of a case. *Oral Surgery, Oral Med Oral Pathol.* 1983;56(5):560-562.

Management of Perforating External Cervical Root Resorption

Evaluation of Admissions and Incidence of Endodontic Treatment of Geriatric Patients in a University Hospital

Tülay BAKIRCI , Selin GÖKER KAMALI , Ömer Birkan AĞRALI , Dilek TÜRKAYDIN , Fatıma Betül BAŞTÜRK , Ayşe KARADAYI, , Hesna SAZAK ÖVEÇOĞLU 

Abstract

Introduction: External cervical resorption (ECR) is the loss of dental hard tissue as a result of odontoclastic action; it usually begins on the cervical region of the root surface of the teeth. The etiology and predisposing factors are not very clear. The aim of this case report is to show the management of maxillary right canine diagnosed with ECR.

Case Report: A 54-year old female patient was referred to our clinic with the history of dentin hypersensitivity in maxillary right anterior area. Radiographic examination revealed a radiolucent lesion located on the cervical third of maxillary right canine. The tooth was clinically asymptomatic. The patient did not report any traumatic history. CBCT scans revealed the extent of the resorption cavity and confirmed the diagnosis of the lesion.

Due to perforation of the resorption into the root canal space, the access cavity was opened and temporarily occluded with a gutta-percha point. Then the surgical repair of the resorptive defect was carried out without blocking the root canal with filling material. A mucoperiosteal flap was elevated to clean the granulated tissue. The lesion was apparent after complete degranulation of soft tissue. It was repaired with MTA-Angelus (Angelus, Londrina, PR, Brazil), a glass ionomer and a composite resin. The flap was replaced and sutured. Once the ECR cavity was restored, then endodontic treatment was completed in the same appointment. The root canal was obturated with gutta percha and root canal sealer by cold lateral condensation.

Conclusion: In the 9-month follow-up examination, the tooth including ECR defect was completely asymptomatic and functional.

Early detection is necessary for successful management and outcome of ECR. CBCT should be considered for the assessment and/or management of ECR.

Keywords: External Cervical Resorption, Cone-Beam Computed Tomography, Endodontic Treatment

Öz

Giriş: Eksternal servikal rezorpsiyon, diş sert dokularının odontoklastik aktivite sonucu kaybıdır ve genellikle kök yüzeyinin servikal bölgesinde başlar. Etiyolojisi ve predispozan faktörler tam olarak anlaşılmalıdır. Bu olgu bildiriminin amacı; eksternal servikal rezorpsiyonlu üst kanin dişine ait tedavi yaklaşımını sunmaktır.

Olgu Bildirimi: Elli dört yaşında kadın hasta sağ üst ön bölgede dentin hassasiyeti şikayetiyle kliniğimize başvurdu. Radyografik incelemede sağ üst kanin dişinde servikal bölgede radyolüsent lezyon saptandı. Diş klinik olarak asemptomatik ve hastadan alınan anamnezde herhangi bir travma hikayesi olmadığı öğrenildi. Konik ışınli bilgisayarlı tomografi (CBCT) taramaları lezyon tanısını doğruladı ve lezyon kavitesinin sınırlarını ortaya çıkardı.

Rezorpsiyonun kök kanal boşluğuna açılması nedeniyle endodontik giriş kavitesi açıldı. Kök kanalı geçici olarak gütta perka kon ile tıkaçlandıktan sonra rezorptif defektin tamarine başlandı. Granülatöz dokuyu tamamen temizlemek için mukoperiosteal flep kaldırıldı. Bu bölgedeki granülasyon dokusu temizlendikten sonra açığa çıkan rezorpsiyon kavitesi MTA Angelus (Angelus, Londrina, PR, Brazil), cam iyonomer siman ve kompozit rezin kullanılarak onarıldı. Flep kapatıldıktan sonra aynı seansta kök kanal tedavisi tamamlandı. Kök kanal dolgusu; kök kanal patı ve gütta perka kon kullanılarak soğuk lateral kondensasyon tekniği ile yapıldı.

Sonuç: Dişin 9 aylık takibi sonucunda asemptomatik ve fonksiyonel olduğu görüldü.

Eksternal servikal rezorpsiyonun başarılı tedavisi için erken teşhis edilmesi çok önemlidir.

Tedavi planlamasında CBCT mutlaka göz önünde bulundurulmalıdır.

Anahtar Kelimeler: Eksternal Servikal Rezorpsiyon, Konik Işınli Bilgisayarlı Tomografi, Endodontik tedavi

Tülay BAKIRCI (✉)

Department of Endodontics, Faculty of Dentistry, Marmara University, Istanbul, TURKEY
tulaybakirci@outlook.com

Selin GÖKER KAMALI, Dilek TÜRKAYDIN, Fatıma Betül BAŞTÜRK, Ayşe KARADAYI, Hesna SAZAK ÖVEÇOĞLU

Department of Endodontics, Faculty of Dentistry, Marmara University, Istanbul, TURKEY

Ömer Birkan AĞRALI

Department of Periodontology, Faculty of Dentistry, Marmara University, Istanbul, TURKEY

Submitted / Gönderilme: 25.12.2019 Accepted / Kabul: 27.12.2019

Introduction

External cervical resorption (ECR) is the loss of dental hard tissue as a result of odontoclastic action; it usually begins on the cervical region of the root surface of the teeth [1, 2].

External cervical resorption (ECR) is one of the least understood types of resorption. This form of external resorption was described by Heithersay [3, 4].

The radiographic appearance of ECR is variable and influenced by the size and nature of the lesion. The lesions may be radiolucent (resorptive phase), radiopaque (reparative phase) or present as a combination of both depending on the stage of the ECR lesion [5-7].

The etiology of ECR remains unclear. There may be etiological factors which have not yet been identified. Previous orthodontic treatment, traumatic injury, internal bleaching, surgery and bruxism are the related factors with ECR [4]. In recent years, new studies have shown that other factors can also be linked to the initiation of ECR. Such as; extraction of a neighboring tooth, malocclusion, playing wind instruments, periodontitis, autotransplantation, transmission of feline viruses to humans, herpes zoster, chemotherapy treatment, the use of bisphosphonates and hypoxia [1, 2, 8-18].

The most commonly affected teeth are maxillary incisors, canines, first molars and mandibular first molars [2, 5, 13].

External cervical resorption (ECR) has different classification. The Heithersay classification of ECR is based on 2-dimensional imaging. The Patel classification is 3-dimensional, based on periapical radiographs and CBCT [7].

Treatment options for ECR depend on the size, nature of the lesion, whether the defect has perforated the root canal system and the restorability of the tooth [1, 19]. Accessibility of the resorptive defect is also important. A mucoperiosteal flap may have to be elevated to clean the granulated tissue. Before considering surgery, CBCT imaging should be used to locate the lesion accurately and to determine the relationship between the lesion and alveolar bone [20]. The treatment options are; external repair of the resorptive defect with or without endodontic treatment, internal repair and root canal treatment, intentional replantation, periodic review and extraction [5, 19].

This case report presents the management of perforating external cervical resorption.

Case Report

A 54-year old female patient was referred to our clinic with the history of dentin hypersensitivity in maxillary right anterior area. Radiographic examination revealed a radiolucent lesion located on the cervical third of maxillary right canine. The tooth was clinically asymptomatic. The patient did not report any traumatic history. CBCT scans revealed the extent of the resorption cavity and confirmed the diagnosis of the lesion (Figure 1).

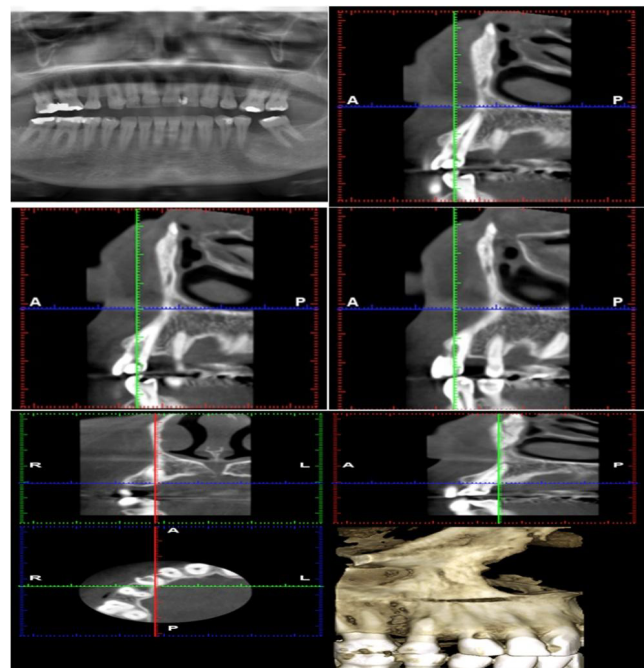


Figure 1. A panoramic radiograph and cone-beam computed tomographic images

Due to perforation of the resorption into the root canal space, the access cavity was opened and temporarily occluded with a gutta-percha point. Then the surgical repair of the resorptive defect was carried out without blocking the root canal with filling material. A mucoperiosteal flap was elevated to clean the granulated tissue. The lesion was apparent after complete degranulation of soft tissue. It was repaired with MTA-Angelus (Angelus, Londrina, PR, Brazil), a glass ionomer and a composite resin. The flap was replaced and sutured (Figure 2a-f). Once the ECR cavity was restored, then endodontic treatment was completed in the same appointment. The root canal was obturated with gutta percha and root canal sealer by cold lateral condensation (Figure 3).

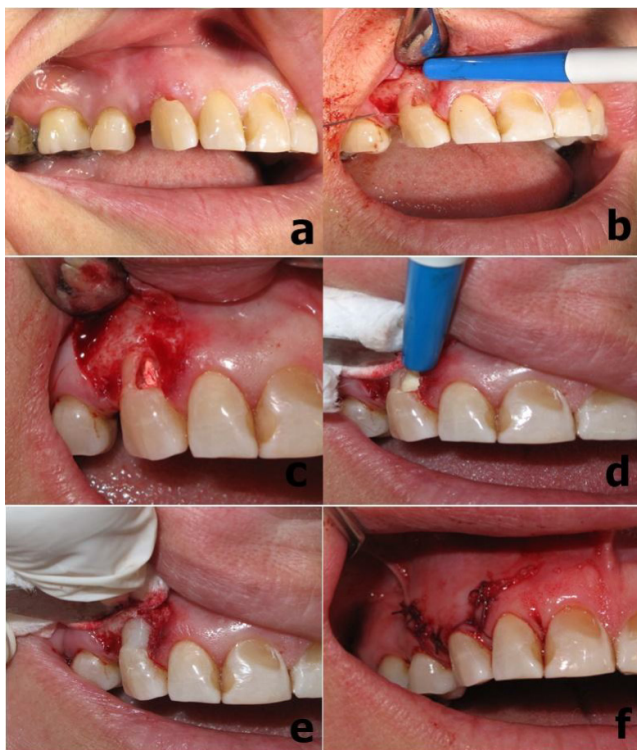


Figure 2. Surgical procedure



Figure 3. Periapical radiographs

Discussion

Treatment of ECR is a challenge to the clinician. Because ECR defects are often located subgingivally and interproximally. The condition is generally progressive[18]. Different treatment approaches for ECR have been described in the literature. Prognosis of treatment depends on the location,size and accessibility of the lesion.

This report presents a case with ECR. Endodontic treatment was required in this case because ECR perforated the root canal system. The root canal was accessed and occluded by inserting an appropriately sized gutta-percha point to maintain the patency of the canal during the

subsequent excavation and restoration of the ECR defect. Once the ECR defect was restored, the mucoperiosteal flap repositioned and endodontic treatment was completed. This approach firstly prevents the unintentional blockage of the root canal and secondly provides a barrier against which the ECR restorative material may be condensed against [19, 21, 22].

Radiography is essential to successful diagnosis of resorption. Cone beam computed tomography (CBCT) has enhanced radiographic diagnosis. The most important advantage of CBCT in endodontics is that it demonstrates anatomic features in 3D. CBCT can provide relevant information on the location and nature of root resorptive defects; although in two-dimensional imaging modalities the location and nature of the root resorptive defects may not be clear [23-28].

ECR has been accurately diagnosed and treated over the last decade; due to the histopathological techniques for its assessment and improved radiographic detection using CBCT. Early diagnosis and appropriate treatment are the keys to manage external cervical resorption (ECR) effectively. Periapical radiography has significant limitations in accurately assessing the extent and nature of ECR and formulating an appropriate treatment plan. Therefore, CBCT should be considered for the assessment and/or management of ECR.

Conclusion

In the 9-month follow-up examination, the tooth including ECR defect was completely asymptomatic and functional.

Early detection is necessary for successful management and outcome of ECR. CBCT should be considered for the assessment and/or management of ECR.

References

1. Patel, S., S. Kanagasingam, and T.P. Ford, *External cervical resorption: a review*. Journal of endodontics, 2009. 35(5): p. 616-625.
2. Patel, S., et al., *External cervical resorption part 1: histopathology, distribution and presentation*. International endodontic journal, 2018. 51(11): p. 1205-1223.
3. Heithersay, G.S., *Clinical, radiologic, and histopathologic features of invasive cervical resorption*. Quintessence International, 1999. 30(1).
4. Heithersay, G.S., *Invasive cervical resorption*. Endodontic topics, 2004. 7(1): p. 73-92.

5. by: E.S.o.E.d., et al., *European Society of Endodontology position statement: External Cervical Resorption*. International Endodontic Journal, 2018. 51(12): p. 1323-1326.
6. Iqbal, M.K., *Clinical and scanning electron microscopic features of invasive cervical resorption in a maxillary molar*. Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology, 2007. 103(6): p. e49-e54.
7. Patel, S., et al., *External cervical resorption: a three dimensional classification*. International endodontic journal, 2018. 51(2): p. 206-214.
8. Patel, S. and N. Saberi, *External cervical resorption associated with the use of bisphosphonates: a case series*. Journal of endodontics, 2015. 41(5): p. 742-748.
9. Solomon, C.S., M.O. Coffiner, and H.E. Chalfin, *Herpes zoster revisited: implicated in root resorption*. Journal of endodontics, 1986. 12(5): p. 210-213.
10. Von Arx, T., et al., *Human and feline invasive cervical resorptions: the missing link?—Presentation of four cases*. Journal of endodontics, 2009. 35(6): p. 904-913.
11. Vossoughi, R. and H.H. Takei, *External cervical resorption associated with traumatic occlusion and pyogenic granuloma*. Journal of the Canadian Dental Association, 2007. 73(7).
12. Mavridou, A.M., et al., *Is Hypoxia Related to External Cervical Resorption? A Case Report*. Journal of endodontics, 2019. 45(4): p. 459-470.
13. Mavridou, A.M., et al., *Descriptive analysis of factors associated with external cervical resorption*. Journal of endodontics, 2017. 43(10): p. 1602-1610.
14. Fuss, Z., I. Tsesis, and S. Lin, *Root resorption—diagnosis, classification and treatment choices based on stimulation factors*. Dental Traumatology, 2003. 19(4): p. 175-182.
15. Gunst, V., et al., *Playing wind instruments as a potential aetiologic cofactor in external cervical resorption: two case reports*. International endodontic journal, 2011. 44(3): p. 268-282.
16. Beertsen, W., et al., *Generalized cervical root resorption associated with periodontal disease*. Journal of clinical periodontology, 2001. 28(11): p. 1067-1073.
17. Patel, S. and N. Saberi, *The ins and outs of root resorption*. British dental journal, 2018. 224(9): p. 691.
18. Llavayol, M., et al., *Multiple Cervical Root Resorption in a Young Adult Female Previously Treated with Chemotherapy: A Case Report*. Journal of endodontics, 2019. 45(3): p. 349-353.
19. Patel, S., et al., *External cervical resorption: part 2—management*. International endodontic journal, 2018. 51(11): p. 1224-1238.
20. Schwartz, R.S., J.W. Robbins, and E. Rindler, *Management of invasive cervical resorption: observations from three private practices and a report of three cases*. Journal of endodontics, 2010. 36(10): p. 1721-1730.
21. Patel, K., F. Mannocci, and S. Patel, *The assessment and management of external cervical resorption with periapical radiographs and cone-beam computed tomography: a clinical study*. Journal of endodontics, 2016. 42(10): p. 1435-1440.
22. Hargreaves, K.M. and L.H. Berman, *Cohen's pathways of the pulp expert consult*. 2015: Elsevier Health Sciences.
23. Scarfe, W.C., et al., *Use of cone beam computed tomography in endodontics*. International journal of dentistry, 2009. 2009.
24. Vasconcelos, K.d.F., et al., *Diagnosis of invasive cervical resorption by using cone beam computed tomography: report of two cases*. Brazilian dental journal, 2012. 23(5): p. 602-607.
25. Patel, S., et al., *The detection and management of root resorption lesions using intraoral radiography and cone beam computed tomography—an in vivo investigation*. International endodontic journal, 2009. 42(9): p. 831-838.
26. Patel, S. and A. Dawood, *The use of cone beam computed tomography in the management of external cervical resorption lesions*. International endodontic journal, 2007. 40(9): p. 730-737.
27. Patel, S., et al., *The potential applications of cone beam computed tomography in the management of endodontic problems*. International endodontic journal, 2007. 40(10): p. 818-830.
28. Patel, S., *New dimensions in endodontic imaging: Part 2. Cone beam computed tomography*. International endodontic journal, 2009. 42(6): p. 463-475.

Kronik Periodontitis ile Agresif Periodontitisin Farklılıkları

Differences Between Chronic and Aggressive Periodontitis

Hatice Selin YILDIRIM , Nimet Gül GÖRGÜLÜ , Kübra KUNDAK , Leyla KURU 

GİRİŞ

Günümüzde “kronik periodontitis” olarak isimlendirilen periodontal hastalığın sebebinin, 1800’lerin sonlarında diş yüzeyindeki kireç birikimi olduğu düşünülürken [1], bu enflamatuvar hastalık 20. yüzyılda diş yüzeyindeki lokal iritanlar ve biofilm ile ilişkili olarak ele alınmıştır; bu tanımın kullanımı günümüzde de hala devam etmektedir [2].

Günümüzde agresif periodontitis olarak bilinen periodontal hastalık ise 20. yüzyılın ikinci yarısına kadar net olarak tanımlanmamıştır. Son 30 yılda ise genç yaşta hastalarda görülen şiddetli periodontal yıkım “generalize juvenil”, “hızlı ilerleyen” veya “şiddetli” periodontitis olarak adlandırılmıştır [3, 4]. Gottlieb, daha çok gençlerde görüldüğü ve yaygın bir enflamasyon belirtisi bulunmadığı için periodontal hastalığın bu tipinin enflamatuvar özellikte olmadığını ileri sürmüştür; başlangıcının biofilm veya dıştaşı gibi lokal iritanlarla ilişkili olmadığını savunmuştur [5]. Bu hastalık için 1966’da yaygın, enflamatuvar olmayan periodontal hastalık tanımının doğru olmadığına karar verilmiş [6]; 1989 ve 1993 yıllarındaki toplantılarda, genç bireyleri etkileyen farklı hastalıkların tamamını kapsayan *early onset periodontitis* teriminin kullanılması kararlaştırılmıştır [7, 8]. Periodontitisin bu tipine ait özellikler her yaşta görülebileceği için 1999 yılında hastalığın sınıflandırmasında yaş sınırlandırması kaldırılarak

“agresif periodontitis” terimi kullanılmaya başlanmıştır [9]. Agresif periodontitisin lokalize ve generalize olmak üzere iki alt tipi vardır. Lokalize agresif periodontitis, özellikle hastalığın başlangıcında, ince biofilm ile ilişkili olarak minimal klinik bulgu gösterir [10]. Lokalize ve generalize agresif periodontitisin ayrıldığı noktalardan biri etkilenmiş diş sayısıdır. Lokalize agresif periodontitisin etkilediği dişler genel olarak birinci molarlar ve kesici dişlerle sınırlıyken generalize agresif periodontitiste birinci molar ve kesici dişler dışında en az 3 daimi diş daha etkilenmiştir. Hastalığın şiddeti, subgingival mikroflorası ve genetik risk faktörleri açısından da farklılık gösterirler [11].

Hem kronik periodontitis hem de agresif periodontitis diş yüzeyinde oluşan biofilmin neden olduğu kompleks enfeksiyonlardır [12]; hastalığa neden olan mikroorganizmalar normal oral mikrofloranın bir parçasıdır [11]; periodontal ataşman ve alveol kemiği kaybının nedeni, biofilme karşı gelişen immün yanıtıdır [13]; antiinfektif tedavi ikisi için de etkilidir [14]; tedavi edilmezse dişlerin kaybıyla sonuçlanır; etkilenen bireylerde periodontitis gelişimine etkisi olan sistemik bir rahatsızlık yoktur [9].

Farklılıklar

Kronik periodontitis ile agresif periodontitis, hastalığın başlangıç yaşı, ilerleme hızı, enflamasyonun klinik belirtileri, yıkım şekli, mikrobiyolojik özellikler, histopatolojik özellikler, genetik ve çevresel faktörler, tedaviye verdikleri yanıt bakımından farklılıklar gösterir (Tablo 1) [15].

Nimet Gül GÖRGÜLÜ, Hatice Selin YILDIRIM, Kübra KUNDAK, Leyla KURU

Marmara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Periodontoloji Anabilim Dalı

Submitted / Gönderilme: 14.09.2018 Accepted / Kabul: 25.06.2019

Tablo 1. Kronik ve agresif periodontitisin farklılıkları

	Kronik Periodontitis	Agresif Periodontitis
Başlangıç Yaşı	Genellikle orta yaş ve üzerinde (> 55 yaş) ancak her yaş grubunda görülebilir.	Genellikle genç hastalarda (<35 yaş) ancak her yaş grubunda görülebilir.
İlerleme Hızı	Yavaş ancak dönemsel olarak hızlı yıkım görülebilir.	Hızlı
Yıkım Şekli	Genellikle yatay	Genellikle dikey
Enflamasyonun Klinik Belirtileri	Mevcut etiyolojik faktörlerle ilişkili	Mevcut etiyolojik faktörlerin miktarıyla orantısız yıkım görülebilir.
Genetik ve Çevresel Faktörler	Genetik ve çevresel faktörlerden etkilenir.	Genetik geçişten söz edilebilir. Çevresel faktörlerden de etkilenir

Başlangıç Yaşı

Her ne kadar 1999 yılında yapılan sınıflama yaş kriterini ortadan kaldırıldıysa da [9], hastalığın tespit edilme yaşı kronik veya agresif periodontitis ayırımında günümüzde sıklıkla kullanılmaktadır. Ataşman kaybı ve alveol kemiği rezorpsiyonu görülen agresif periodontitisli hastalar, benzer hasar görülen kronik periodontitisli hastalardan daha gençtir. Ancak her ikisi için de belirli bir yaş aralığı olmadığından sadece yaş kriterine bağlı kalarak teşhis koymak yanıltıcıdır [15].

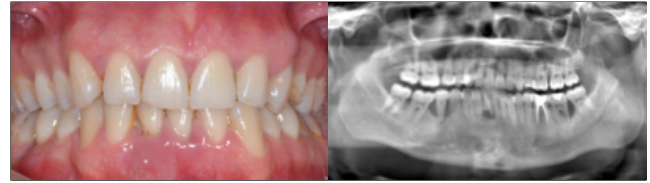
İlerleme Hızı

Kronik periodontitis genellikle yavaş ilerlerken, agresif periodontitis hızlı ilerler [10]. Periodontal hastalıkların ilerleme hızını etkileyen faktörler; ağız hijyeni etkinliği, diş hekimine gitme sıklığı, genetik faktörler, diabetes mellitus gibi bazı sistemik hastalıklar, sigara gibi konak cevabını değiştiren faktörler ve ilerleyen yaşır [16, 17]. Baer [10], agresif periodontitiste görülen ataşman kaybının kronik periodontitisten yaklaşık 3-4 katı daha fazla olduğunu öne sürmüştür. Kronik periodontitisin doğal ilerleme hızı 0.2 mm/yıldır [16]. Bir çalışmada periodontal yıkım, 0.46 mm/yıl olarak tespit edilmiştir ve bu hastalar günümüzde kullanılan sınıflamaya göre “generalize agresif periodontitis” olarak adlandırılmaktadır [18]. Ancak lokalize agresif periodontitisli 40, generalize agresif periodontitisli 48 bireyin dahil edildiği bir çalışmada; hastalığın ilerleme hızı 0.06 mm/yıl olarak saptanmıştır [19]. Bu çalışmada, verilerin tüm ağız ortalama değerlere göre verilmiş olması, lokalize agresif periodontitiste etkilenmemiş ve ataşman kaybı gözlenmeyen diş sayısı

fazla olduğundan özellikle lokalize agresif periodontitis düşünüldüğünde yanıltıcı olabilmektedir. Gunsolley ve ark. [19], agresif periodontitisin lokalize tipinde periodontal ataşman ve diş kaybının daha stabil olduğu ancak generalize agresif periodontitisli hastalarda zaman içerisinde diş ve periodontal doku kayıplarının daha hızlı ilerlediği sonucuna varmışlardır. Yine aynı çalışmada, başlangıçta lokalize agresif periodontitis tanısı konan 2 hastanın, 3 yıl sonunda generalize agresif periodontitise geçiş yaptığı görülmüştür [19].

Enflamasyonun Klinik Belirtileri

Kronik periodontitisli bireylerde agresif periodontitisli bireylere kıyasla daha fazla dişeti enflamasyonu mevcuttur. Tam olarak aydınlatılmamış olmakla birlikte; bu farkın hastalığın başlangıcı ve dolayısıyla diş yüzeyinde biriken mikrobiyal yükün miktarı ile ilişki olduğu düşünülmektedir. Kronik periodontitis hastalarının kök yüzeylerinde genellikle kompleks ve kalın bir biofilm mevcutken [20], lokalize agresif periodontitis hastalarında gram-negatif kok ve filamentöz bakteriler ile diğer mikroorganizmalardan oluşan ince biofilm vardır; diştaşı ya çok azdır ya da yoktur (Resim 1 ve 2) [10, 20].



Resim 1. (a) Agresif periodontitisli 28 yaşındaki hastanın ağız içi klinik görüntüsü, (b) panoramik radyografi görüntüsü.



Resim 2. (a) Kronik periodontitisli 42 yaşındaki hastanın ağız içi klinik görüntüsü, (b) panoramik radyografi görüntüsü.

Lokalize agresif periodontitiste çok az dişeti enflamasyonu mevcuttur [10, 21, 22]. Ancak etkilenmiş bölgelerde sondalamada kanama, hafif kızarıklık ve dişeti kenarında ödem görülen lokalize agresif periodontitis hastaları da çoğunluğu oluşturmaktadır. Burmeister ve ark. [4], lokalize ve generalize agresif periodontitisli hastalarda ataşman kaybının görüldüğü bölgelerde, gingival indeks,

dişeti kanaması ve süpürasyon skorlarının benzer derecede yüksek olduğunu görmüşlerdir. Hastalığın ileri evrelerinde, sondalama derinliği arttığında ve bu duruma periodontal desteğin azalması da eşlik ettiğinde, şiddetli klinik enflamasyondan söz edilebilir (Resim 3).



Resim 3. (a) Lokalize agresif periodontitisli 25 yaşındaki hastanın ağız içi klinik görüntüsü, (b) panoramik radyografi görüntüsü, (c) seriografi görüntüsü, (d) ve (e) 22 nolu dişin distalindeki sondalama derinliği.

Yıkım Şekli

Kronik periodontitiste etkilenmiş belirli bir bölge veya belirli diş sayısı yoktur. Hastalık tek bir diş veya tüm dentasyonu etkileyebilir; ancak bilateral simetrik yıkım göstermeye meyillidir [23]. Kronik periodontitiste, etkilenmiş bölge/diş miktarı \leq %30 ise hastalık lokalize, $>$ %30 ise generalize olarak tanımlanır [9]. Agresif periodontitiste etkilenen dişler birinci molarlar ve kesici dişlerle sınırlı ise hastalık lokalize, birinci molar ve kesici dişler dışında en az 3 daimi diş daha etkilenmiş ise hastalık generalize olarak adlandırılır [9].

Radyografik değerlendirmede, kronik periodontitiste tipik bir kemik yıkım şekline söz edilemez. Yatay veya dikey yıkımlar görülebilir, yatay yıkımlar iatrojenik veya lokal faktörlerle ilişkili olabilir. Lokalize agresif periodontitiste kemik yıkımları, birinci molar ve kesici dişlerle sınırlıdır; özellikle molar dişlerin mesial yüzünde kemik kaybının görülmesi tipik bir radyografik görünümdür. Generalize agresif periodontitiste ise birinci molar ve kesici dişler haricinde en az 3 daimi diş daha etkilenmiştir ve dikey veya yatay kemik yıkımlarına rastlamak mümkündür. Kronik periodontitisin aksine, dişlerin çevresinde görülen kemik yıkımlarının şiddeti lokal faktörlerle orantılı değildir [24].

Mikrobiyolojik Özellikler

Kronik ve agresif periodontitisli hastalarda bulunan subgingival bakterilerin ancak %50-60'ı günümüz teknolojiyle

laboratuvarda kültüre edilebilir; geri kalan mikroflora henüz kültüre edilememiştir [25, 26]. Periodontitisin ilerlemesi episodiktir; farklı zamanlarda farklı bakterilerin yoğunluğu artar. Bu durum da patojen bakterilerin tespit edilmelerini güçleştirir [27]. Kronik ve generalize agresif periodontitisin subgingival mikrofloraları da farklılık göstermektedir (Tablo 2) [11]. Mombelli ve ark.'nın çalışmasında [28]; kronik ile agresif periodontitis hastaları arasında *Porphyromonas gingivalis*, *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*, *Prevotella intermedia*, *Tannerella forsythia* ve *Campylobacter rectus* gibi periodontopatojenlerin varlığı ya da yokluğunun hastalıklarla ilişkisi bulunamamıştır. Agresif periodontitis tanısı konan hastalarda *A. actinomycetemcomitans*'ın pozitif olma sıklığının daha fazla olduğu sonucuna varılmıştır. Ancak *A. actinomycetemcomitans*'ın negatif olduğu ve buna rağmen agresif periodontitis görülen hastaların da bulunduğu belirtilmiştir [28].

Tablo 2. Kronik ve agresif periodontitisin subgingival floralarındaki baskın periodontopatojenler

	Kronik Periodontitis	Lokalize Agresif Periodontitis	Generalize Agresif Periodontitis
Baskın Periodontopatojenler	<i>P. gingivalis</i> <i>T. forsythia</i> <i>T. denticola</i>	<i>A. actinomycetemcomitans</i> <i>P. intermedia</i> <i>P. nigrescens</i> <i>C. rectus</i> <i>E. corrodens</i> <i>Capnocytophaga</i> türleri	<i>P. gingivalis</i> <i>T. forsythia</i> <i>P. intermedia</i> <i>P. nigrescens</i> <i>C. rectus</i> <i>E. corrodens</i> <i>Capnocytophaga</i> türleri <i>Treponema</i> türleri

P. gingivalis'in her iki hastalıkla da yüksek oranda ilişkili olduğu görülmüştür [29]. Ancak bu mikroorganizma kronik periodontitisli bireylerin %76.5'inden izole edilirken, generalize agresif periodontitisli bireylerin %100'den izole edilmiştir [29]. *Parvimonas micra* da her iki hastalıkla ilişkilidir, çalışmaya dahil edilen bireylerin üçte birinde bulunmuştur ve toplam izolasyonların %4'ünü oluşturmaktadır [29]. Kronik periodontitis ile generalize agresif periodontitisin subgingival mikrofloraları arasındaki istatistiksel olarak anlamlı fark ($p=0.036$) yalnızca *C. rectus* (kronik periodontitis %23.5 ve agresif periodontitis %50) için bulunmuştur [29]. Lafaurie ve ark. [30], her iki hastalığın subgingival mikroflorasında *P. gingivalis*, *T. forsythia*, *C. rectus*, *A. Actinomycetemcomitans* ve enterik rodlar açısından belirgin bir farklılık bulamamışlardır. Ayrıca periodontal olarak sağlıklı hastalarda *P. gingivalis* (%14.5), *T. forsythia* (%3.1), *C. rectus* (%22.7), *A. actinomycetemcomitans* (%5) ve enterik rodlar (%27) bulmuşlardır. Favari ve ark. [31],

generalize agresif periodontitis teşhisi konmuş 10 genç bireyde sondalama derinliği ≥ 7 mm olan bölgelerdeki subgingival mikroflorada yaklaşık 70 takson bulmuşlardır. Tüm hastalarda en çok rastlanılan iki tür *Selenomonas* ve *Streptococcus*'tur. Hastaların hiçbir bölgesinden elde edilen örneklerde kırmızı kompleks periodontopatojenlere rastlanmamıştır [31].

Lokalize agresif periodontitis nedeniyle çekilen dişlerin kök yüzeyleri elektron mikroskobu ile incelendiğinde, daha kalın ve yoğun birikintilerin görüldüğü kronik periodontitisin aksine, nispeten daha basit, ince, kalsifiye olmamış mikrobiyal birikintilere rastlanmıştır [20]. İmmunositokimyasal analiz sonucunda lokalize agresif periodontitiste görülen mikrobiyal yükte *A. actinomycetemcomitans* bulunduğu tespit edilmiştir [32]. Bu veriler lokalize agresif periodontitisin etyolojisinde *A. actinomycetemcomitans*'ın bazı türlerinin bulunduğunu destekleyen çalışmalar ile paralellik göstermektedir [33, 34]. Bu mikroorganizmaların bazı türlerinin hastalığın lokalize tipten generalize tipe geçişinde de etkili olduğu düşünülmektedir [35-37]. Birbirinden bağımsız iki çalışma, *A. actinomycetemcomitans*'ın belirli türlerine sahip olan bireylerde lokalize agresif periodontitis gelişme riskinin, sahip olmayanlara kıyasla daha yüksek olduğunu göstermiştir [36, 37]. Bu çalışmaların birinde periodontal olarak sağlıklı ve *A. actinomycetemcomitans*'ın görüldüğü bireylerin, bu mikroorganizmanın görülmediği bireylerle karşılaştırılması sonucunda, *A. actinomycetemcomitans*'ın pozitif olduğu bireylerin %80'inde periodontitis gelişirken; negatif olduğu bireylerin yalnızca %10'unda hastalık gözlenmiştir [36]. Diğer bir çalışmada başlangıçta periodontal olarak sağlıklı olan tüm bireylerin subgingival plak örneklerinde *A. actinomycetemcomitans* varlığına bakılmış; yüksek derecede lökotsik olan JP2 klonu da özel olarak incelenmiştir. İki yılın sonunda, bireylerinde %14.3'ünde, en az 1 bölgede, 3 mm veya daha fazla klinik ataşman kaybı görülmüştür. JP2 klonunun bulunduğu bireylerde klinik ataşman seviyesinde kayıp görülme oranı anlamlı olarak daha fazla bulunmuştur ($p < 0.001$). Başlangıçta *A. actinomycetemcomitans*'ın görüldüğü bireyler arasında hastalık gelişme riski en az olan grup JP2 klonu olmayan bireylerdir ($p = 0.012$) [37]. Son olarak, lokalize agresif periodontitis, plağa bağlı görülen tüm periodontal hastalıklarda olduğu gibi, bir monoenfeksiyon değildir. Biofilimde bulunan diğer bakterilerin de en az *A. actinomycetemcomitans* kadar hastalığın etiopatogenezinde rol oynadığı düşünülmektedir.

Histopatolojik Özellikler

Hem kronik hem de agresif periodontitiste, polimorfonüveli nötrofiller cep epitelinde bulunur ve epitelden dişeti cebine göç ederek bu bölgelerde biofilm ile dokular arasında bariyer oluşturur. Agresif periodontitisli kişilerin kök yüzeyleri yoğun bir şekilde nötrofillerle kaplıdır [38, 39]. Dişeti cebinde nötrofillerin salgıladığı lizozomal enzimler nedeniyle de hem kronik hem de agresif periodontitiste bağ dokusu yıkımı gözlenir.

Genetik ve Çevresel Risk Faktörleri

Agresif periodontitis için önemli bir risk faktörü olan genetik geçişin, bu hastalığın görüldüğü genç bireylerde etkili olduğuna dair güçlü kanıtlar mevcuttur. Ancak çoğu durumda hastanın yakınlarının muayenesi mümkün olmadığından hastalığa neden olan spesifik gen varyasyonu henüz çözülememiştir. Ayrıca kronik periodontitisin de genetik geçişli olabileceği savı nedeniyle sadece genetik geçişe bakarak hastalığın teşhisini koymak çok zordur. İki hastalığı da genetiğin etkilediğine dair kanıtlar vardır; ancak nasıl etkilediği anlaşılmamıştır [40].

Kronik ve agresif periodontitis hastaları arasında çevresel faktörlerin etkisi açısından genellikle fark yoktur. Sigara, her iki hastalığın da yaygınlığını artırır. Her ne kadar lokalize agresif periodontitisin yıkım şiddetinin plakla orantılı olmadığı söylene de ağız hijyeni hem agresif hem de kronik periodontitisin şiddetini doğrudan etkiler (Resim 4) [40].



Resim 4. (a) Generalize agresif periodontitisli 34 yaşındaki hastanın ağız içi klinik görüntüsü, (b) panoramik radyografi görüntüsü.

Tedavi Yanıtı

Kronik periodontitisli hastalara uygulanan başlangıç periodontal tedaviyle (BPT) başlangıç sondalama derinliği 4-6 mm olan bölgelerde sondalama derinliğinde 1 mm azalma ve 0.5 mm ataşman kazancı olduğu bildirilmiştir [41]. Sondalama derinliği ≥ 7 mm olan bölgelerde ise sondalama derinliğinde 2 mm azalma ve 1 mm ataşman kazancı sağlanmıştır [42]. BPT'ye ilave destekleyici antibiyotik

kullanımının klinik etkisi az olmakla birlikte istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur [43]. Antibiyotik destekli BPT’de, yalnızca BPT’ye göre, sondalama derinliğinde 0.2-0.6 mm daha fazla azalma ve 0.1-0.2 mm daha fazla ataşman kazancı sağlanmıştır [44]. Kronik periodontitisli bireylerin tedavisinde, BPT ile birlikte cerrahi yöntemler uygulandığı zaman, sondalama derinliğinde 0.6 mm ilave azalma ve 0.2 mm ilave ataşman kazancı olduğu bildirilmiştir [45]. Kronik periodontitiste görülen kemik yıkımları hem yatay hem de dikey olabildiği için BPT sonrasında bazen rezektif bazen de rejeneratif tedaviye başvurulabilir. Yönlendirilmiş doku rejenerasyonu ile tedavi edilen bireylerde, ataşman seviyesinde artış ve 2.7-2.1 mm kemik dolumu görülmüştür [46].

Diğer yandan agresif periodontitisin periodontal tedavilere verdiği yanıt net değildir. Kornman ve Robertson’un [47] yaptığı bir çalışmada lokalize agresif periodontitisli 8 hastaya uygulanan BPT’nin, sondalama derinliğine veya kültüre edilebilir siyah pigmentli bakterilerin oranına etkisinin olmadığı bildirilmiştir. Gunsolley ve ark. ise [19], BPT uyguladıkları bireylerde 15 yıl içerisinde periodontal ataşman kazancı olduğunu ve cerrahi olan veya olmayan tedaviler arasında tedaviye verilen yanıt açısından fark olmadığını öne sürmüşlerdir. Lokalize agresif periodontitisin ana etkenlerinden olan *A. actinomycetemcomitans*’ın cep epiteline penetre olması nedeniyle antimikrobiyal ajan kullanımına ihtiyaç duyulmuştur [48]. Subgingival temizliği takiben 14 gün boyunca 1 g tetrasiklin HCl uygulamasının spiroket, *A. actinomycetemcomitans* ve *Capnocytophaga* türlerinin sayısını ciddi miktarda azalttığı ve 0.3 mm ataşman kazancı sağladığı bildirilmiştir [47]. Alternatif olarak metronidazol ve amoksisilinin kombine kullanımının sadece BPT’ye kıyasla sondalama derinliğinde daha fazla azalma, ataşman kazancında da daha fazla artışa ek olarak *A. actinomycetemcomitans*’ın subgingival mikrofloradan eliminasyonunu sağladığı bildirilmiştir [43]. Lokalize agresif periodontitisinin cerrahi tedavisinde rejeneratif yöntemlerin yalnızca cerrahi olmayan kök yüzeyi temizliğine göre daha avantajlı olduğu görülmüştür. En iyi tedavinin rejeneratif tedaviye ilave olarak sistemik antibiyotik kullanımı olduğu görüşü öne sürülmüştür [14].

Generalize agresif periodontitis tedavisinde genellikle antibiyotik kullanımı tercih edilse de yalnızca BPT ile de sondalama derinliğinde azalma ve ataşman kazancı sağlandığı bildirilmiştir [49]. Subgingival klorheksidin irrigasyonunun tedavi parametrelerine etkisi olmadığı

öne sürülmüştür [50]. Ayrıca BPT’ye ek olarak uygulanan fotodinamik tedavinin *A. Actinomycetemcomitans*, *P. gingivalis*, *T. forsythia*, *P. intermedia* *Treponema. denticola* üzerinde ilave bir etkisinin olmadığı gözlenmiştir [51]. BPT’ye ilave olarak sistemik antibiyotik kullanımının etkisi ile ilgili sonuçlar çelişkilidir. Tüm bu çalışmalardan yola çıkarak antibiyotik kullanımının tedaviye etkisinin çok az olduğu düşünülmektedir [50].

SONUÇ

Kronik periodontitis ve agresif periodontitisin benzer özelliklere sahip oldukları gibi, birbirlerinden ayrılmalarını sağlayan farklı noktaları da mevcuttur. Özellikle bu iki hastalığın klinik teşhisinde net bir ayırım ortaya koymak kolay olmayabilir. Periodontal hastalıkların yanı sıra periodontitise eşlik eden kötü ağız hijyeni, sigara kullanımı, diabetes mellitus gibi sistemik hastalıklar ve diğer çevresel faktörlerin varlığında doğru teşhis koymak zorlaşabilir. Bu nedenle hekimlerin bu iki hastalığın klinik, radyografik, mikrobiyolojik özelliklerine, ilerleme şekillerine/hızlarına ve mekanik tedaviye ek olarak yararlanılacak antiinfektif tedavilere hâkim olması, bu hastalıkların doğru tanısı ve başarılı tedavisi açısından önem taşımaktadır.

İmplant Destekli Protetik Restorasyonlarda Kullanılan Ölçü Yöntemleri ve Materyalleri: Derleme

Impression Techniques and Materials Used in Implant Supported Prosthetic Restorations: A Review

Elçin KESKİN ÖZYER , Erkut KAHRAMANOĞLU , Yılmaz Umut ASLAN , Yasemin KULAK ÖZKAN 

Öz

Protetik diş tedavilerinde rehabilite edilecek bölgenin negatifini en doğru şekilde elde etmek, yapılacak olan restorasyonun başarısını doğrudan etkilemektedir. Kullanılan ölçü maddesi, kaşık seçimi ve ölçü tekniğinde yapılan hatalar; kuvvet dağılımında eşitsizlik, protez ve abutment vidası gevşemesi ve okluzal düzensizlikler gibi protetik komplikasyonlara neden olmaktadır. Başarılı bir restorasyon için implantların pozisyonlarının ve birbirleriyle ilişkilerinin ana modele birebir transfer edilmesi ve ölçüde hassasiyetin sağlanması gerekmektedir.

Diş destekli protezlerle implant üstü protezler karşılaştırıldığında, dental implantların periodonsiyum içermemesi ve ortodontik hareket yapma yeteneğinin bulunmaması ölçüde meydana gelecek uyum hatalarının tolere edilmesini kısıtlamaktadır. Bu nedenle implant üstü protetik restorasyonların ölçü işleminde çok daha fazla teknik hassasiyete ihtiyaç duyulmaktadır.

Bu derleme geçmişten günümüze kullanılan ölçü maddelerinden bahsederek, implant üstü protetik restorasyonlarda kullanılan ölçü tekniklerini ve ölçü alımındaki yenilikleri geniş bir yelpazede incelemek amacı ile yazılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Ölçü teknikleri, ölçü materyalleri, implant destekli protezler.

Abstract

In prosthodontics; acquiring the negative of the region to be rehabilitated in the most accurate way, directly affects the success of the restoration. The faults in choosing the impression material, tray selection and technique; may cause inequality in force distribution, prosthetic and abutment screw loosening and occlusal irregularities. For a successful restoration, the intraoral positions of the implants and their interrelationships must be exactly transferred to the main model and the precision of implant impression must be ensured.

Compared to denture – supported prostheses and implant - based prostheses, dental implants do not have periodontium and the ability to make orthodontic movements, restricts the ability to tolerate errors. Therefore more technical precision is needed in the measurement of implant supported prosthetic restorations.

In this review; the impression techniques used in implant supported prosthetic restorations were described and in a wide range the innovations in taking impression were evaluated.

Keywords: Impression technique, impression material, implant supported prosthetic restorations.

1. GİRİŞ

Dental implantlar günümüzde tartışmasız olarak doğal dişlere en iyi alternatiftir. Konvansiyonel protezlerde destek; dişlerden, kemikten ve çevre yumuşak dokulardan sağlanmaktadır. İmplant üstü protetik tedavide ise, implantların destek olarak alınması ile birlikte kemik dokusu rezorbsiyonunun önüne geçilmiş, çiğneme etkinliği ve hastanın yeni duruma adaptasyonu ve hasta memnuniyeti arttırılmış olmaktadır (Naert ve ark., 1991).

İmplant destekli protetik restorasyon için tedavi planlaması çok önemlidir. İmplant destekli protezlerin planlanmasında gerek değişen kemik özellikleri gerekse dişlerle olan ilişkisine göre farklı tedavi yöntemleri vardır ve tedavilerde başarıya ulaşabilmek için hem cerrahi hem de protetik açıdan doğru ve eksiksiz bir endikasyon ve hatasız uygulama gerekmektedir (Kahramanoğlu ve Özkan, 2013).

Elçin KESKİN ÖZYER (✉)

Doktora Öğrencisi, Marmara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi,
Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı İstanbul, Türkiye
Tel: 0216.412.1621, Fax: 021.642.10291
elcinozyer@marun.edu.tr

Erkut KAHRAMANOĞLU, Yılmaz Umut ASLAN

Doktor Öğretim Üyesi, Marmara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi,
Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı İstanbul, Türkiye

Yasemin KULAK ÖZKAN

Profesör Doktor, Marmara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Protetik
Diş Tedavisi Anabilim Dalı İstanbul, Türkiye

Submitted / Gönderilme: 21.03.2019 Accepted / Kabul: 25.06.2019

İmplant destekli protezlerin endikasyonları aşağıdaki gibi sıralanabilir:

1. Total dişsizlik vakaları
 - a.) İmplant destekli sabit protezler
 - b.) İmplant destekli hareketli protezler
2. Kısmi dişsizlik vakaları
 - a.) Tek diş eksiklikleri
 - b.) Serbest sonlanan bölgeler
 - c.) Ara dişsiz boşluklar (Branemark, 1985).

İmplant destekli protetik restorasyonlarda başarılı bir tedavinin en önemli faktörü pasif uyumlu protetik restorasyonlardır (Şahin ve ark, 2002). Restorasyonun uyumu, protetik sistemde ya da çevre dokuda statik bir yük oluşturmuyorsa pasif uyum olarak adlandırılır. Restorasyonun pasif uyumlu olabilmesi için ölçünün doğru alınması, tekniğinin doğru seçilmesi ve uygun ölçü maddesinin kullanılması çok önemlidir. Hatalı bir ölçü sonucunda oluşabilecek implant komponentleri ve protez arasındaki uyumsuzluk; vida gevşemesi, vida kırığı, plak birikiminde artış, osseointegrasyon kaybı ve hatta implant kırığı gibi hem mekanik hem de biyolojik komplikasyonlara neden olabilmektedir.

2. ÖLÇÜ TEKNİKLERİ

Geleneksel ve dijital ölçü yöntemleri olmak üzere 2 ana başlığa ayrılmaktadır (Carr, 1992).

2.1. Geleneksel Ölçü Yöntemleri

Kapalı Kaşık Metodu / İndirekt Teknik / Transfer Yöntemi

Ölçü başlıklarının implantlar üzerine yerleştirilmesi sonrasında, hazır kaşık ile ölçü alınması söz konusudur.

İndirekt ölçü alınımında aşamalar;

- Osseointegre olmuş implantın iyileşme başlığı çıkartılır.
- Ölçü başlıkları ağız içerisinde implantlar üzerine yerleştirilir.
- Hazır kaşık ve uygun ölçü materyali ile ölçü alınır.
- Ölçü materyalinin sertleştiğinden emin olduktan sonra, hasta ağızından çıkartılır.

- Ölçü transfer başlığı, hasta ağızından çıkartılarak, laboratuvar aşaması için uygun analoguna yerleştirildikten sonra, tekrar ölçü içerisine yerleştirilir.

Avantajları,

- Direkt metoda nazaran, klinik uygulamada hekime kolaylık sağlayan ve bu nedenle klinikte hekimler tarafından daha çok tercih edilen bir metottur.
- Direkt metot uygulanırken ölçü başlıklarının gevşetilmesi esnasında rotasyonel bir hareket olasılığı söz konusuyken, indirekt teknikte ise bu durum söz konusu olmaz. Böylelikle bu rotasyonel hareket nedeniyle oluşabilecek bir distorsiyon önlenmiş olur (Carr, 1992).
- Ölçü başlığı ve implant analogunun elde birleştirilmesinin daha güvenilir olması bu tekniğin avantajlarındanıdır.

Dezavantajları,

- Ölçü içerisine ölçü başlıklarının tekrar yerleştirilmesi esnasında hata oluşması kaçınılmazdır.
- Ölçü materyalinin, hazır kaşık kullanımı nedeniyle her yerde eşit dağılım ve eşit kalınlık sergilememesinin implant ölçüsünde hatalara neden olduğu belirtilmiştir.
- İmplantların paralel olarak yerleştirilmediği durumlarda indirekt yöntem kullanıldığında, kaşığın ağızdan uzaklaştırılması sırasında ölçü başlıkları ölçü materyalinde deformasyona neden olabileceği bildirilmiştir (Choi ve ark., 2007).

Açık Kaşık Metodu / Direkt Teknik / Pick-up Ölçü Yöntemi

Ölçü analoglarının implantlar üzerine yerleştirilmesi sonrasında, başlıkların denk geldiği yerlerde hazırlanan deliklerin mevcut olduğu özel kaşık ile ölçü alınır.

Direkt ölçü alınımında aşamalar;

- Osseointegre olmuş implantın iyileşme başlığı çıkartılır.
- Aljinat ya da benzer ölçü maddeleri kullanarak standart ölçü kaşığı ile ölçü alınarak elde edilen birinci modelde yumuşak dokunun olduğu rezidüel kretin yumuşak dokuları üzerine mum ile 1 mm. rölyef yapılır. Ayrıca kanin ve 1.büyük azı bölgesinde stop oluşturulur.

- Bu model üzerine soğuk akrilikten ya da ışıkla sertleşen akrilikten bireysel ölçü kaşığı hazırlanır.
- Ölçü başlıkları, ağız içerisinde implantlar üzerine vidalanır.
- Hasta ağızında implant analoglarının denk geldiği yerlere, vida kısmı kaşığın dışına çıkacak şekilde kaşık üzerinde frezle delikler hazırlanır. Kaşığın ağız içine uyumu kontrol edilir ve uygun ölçü materyali ile ölçü alınır.
- Ölçünün sertleştiğinden emin olduktan sonra, ölçü başlıklarının vidaları gevşetilerek, kaşık ile birlikte ölçü başlıkları da hasta ağızından uzaklaştırılır.

Avantajları,

- Hastaya özel kaşık hazırlığı ile birlikte, ölçü maddesine yer açılarak, ölçü maddesinin her yerde eşit dağılım göstermesi ve istenilen kalınlıkta şekillendirilebilmesi sağlanır. Böylece daha doğru bir ölçü elde edilir.
- Kaşık içerisinde hazırlanan stoplar yardımıyla, ölçü alımı esnasında kaşığın dokuya gömülmesinin ve ölçü maddesinin kalın şekillenmesinin önlenmesi ve kaşığın stabilizasyonu elde edilir.
- Direkt teknik implantların açılması nedeniyle ölçü materyalinde oluşabilecek deformasyon riskini azaltmaktadır.
- İndirekt tekniğin aksine, ölçü içine tekrar yerleştirilmesine gerek kalmaması, yerleştirmeye bağlı oluşabilecek hataları elimine etmektedir.

Dezavantajları,

- Hekim için daha komplike olan ve hassasiyet gerektiren bu teknik klinik uygulanımı zor bir metottur.
- Splintleme yapılmadı ise, ölçü başlıklarının ağızdan çıkartılmadan önce gevşetilmesi esnasında rotasyonu söz konusu olabilir.
- Ölçü başlıkları için hazırlanan deliklerin kalın çapta olması, ölçü alımı sırasında basıncı düşürerek, ölçü materyalinin yumuşak doku üzerinde ve implantlar çevresinde yayılmasını olumsuz yönde etkileyecektir.
- Ölçü başlığı ve implant analoglarının bağlanması sırasında rotasyonel bir hareket oluşturma olasılığı gibi dezavantajları mevcuttur.

Ölçünün doğruluk derecesinin artırılması ve ölçüde distorsiyonun azaltılması için, çok üyeli implantların ölçü alımında hem direkt hem de indirekt teknikler öncesinde implantların stabilitelerinin sağlanması için splintleme yapılması tavsiye edilmektedir. Özellikle direkt teknikte ölçü başlıklarının, ölçü ağızdan çıkarılırken veya implant analoguna sabitlenirken hareket etmesi en çok gözlenen problemlerden birisidir (Conrad ve ark., 2007, Lee ve ark., 2008, Kempler, 2011). Splintleme için kullanılan materyaller arasında akrilik rezin, otopolimerizan akrilik rezin, ışıkla sertleşen kompozit rezin ve ölçü alıcısı vardır (Lee ve Cho, 2011). Splintleme tekniğinde en çok karşılaşılan sorunlar splint materyalinin distorsiyonu ve splint materyali ve ölçü başlığı arasındaki bağlantının kopmasıdır.

Günümüzde ölçü materyallerinin gelişmesiyle boyutsal stabilite ve rijidite artmış; ölçüyü ağızdan çıkarırken deformasyona uğramaları azalmıştır. Bu sayede özel vakalar dışında splintleme işlemine gerek duyulmamaktadır (Del'Acqua ve ark., 2010).

İmplant destekli protetik diş tedavisinde, implant üstü ölçü prosedürleri, tedavinin iki değişik aşamasında uygulanmaktadır. Bunlar:

1. Abutment seviyesinde:

- İyileşme başlığı çıkarıldıktan sonra, abutment hasta ağızında implant üzerine yerleştirilir.
- Abutment hasta ağızında diş kesimi kuralları dahilinde prepare edilir.
- Prepare edilen abutment üzerinden diş destekli sabit protez hazırlığı için alınan konvansiyonel ölçü gibi ölçü alınır.
- Alınan ölçü, laboratuvara gönderilir ve abutment üstüne döküm yapılarak üst yapı elde edilir.
- Bu teknikte, ölçü aşaması basitleştirilmiş olur. Tek diş implant tedavilerinde, abutmentin diğer dişler ile olan ilişkisini hekim kendi isteğine göre hazırlayabilir. Ancak laboratuvar aşamalarında teknik hassasiyetin sağlanması için, abutment seviyesinde implant ölçüsü alınması pek tavsiye edilmemektedir (Buzayan ve ark, 2013).

2. İmplant seviyesinde:

Direkt ölçü tekniği veya indirekt ölçü tekniği kullanılabilir. Metodun aşamaları direkt ve indirekt ölçü tekniklerindeki gibidir. Ölçü başlığı olarak vidalı titanyum başlıklar veya plastik başlıklar kullanılabilir. Tek üyeli

implant ölçülerinin alınımında da implant seviyesinde ölçü tavsiye edilmektedir (Buzayan ve ark, 2013).

Araştırmacılar, implant seviyesinde protetik tedavi için alınan kaydın, abutment seviyesinde alınan kayda göre bazı avantajlarını savunmaktadırlar. Bu avantajları,

- Geçici restorasyon yapımında kolaylık sağlanması,
- Laboratuvarında doğru abutmentin seçilmesi,
- Hastaya özel veya ajuste edilen abutmentlerin hazırlanabilmesi olarak sıralanabilir.

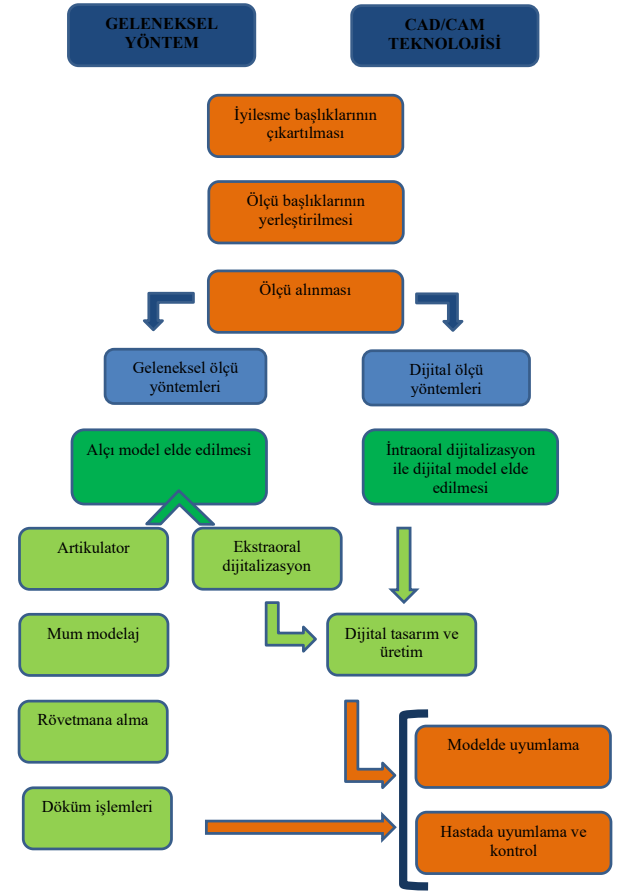
2.2. Üç Boyutlu Dijital Ölçü Tekniği

Dijital tarayıcıların gelişimi diş hekimliği alanında uygulama sahasını da genişletmiştir. Diş hekimliğinde yüzyılların paradigması olan ölçü tekniği sistemlerini de değiştiren bu yenilikçi teknoloji gelişimini hızla sürdürmektedir.

CAD-CAM sistem ile üretilen abutment çeşitleri, dijital ağız içi tarayıcıların kullanılmasına izin vermektedir. Dijital ölçü yöntemi, dijital olarak tasarlanmış bir protetik restorasyonun ilk basamağını oluşturmaktadır (Lee ve ark., 2013). Bu sistem ile ölçü alımı çok daha basitleştirilmiş, hastanın ünite kalma süresi kısaltılmış, klinisyen ve diş teknisyeni arasında iletişim kolay hale getirilmiştir (Lin ve ark., 2013, Eliasson ve Ortop, 2012). Dijital verilerle oluşturulan ölçünün, geleneksel elastomerik ölçü materyali ve teknikleriyle alınan ölçüye göre materyal distorsiyonu gibi olumsuz yönleri elimine etmesiyle, hasta ağzını daha doğru yansıttığı ve CAD-CAM teknolojisiyle elde edilen üst yapının marjinal uyumun daha iyi olduğu bulunmuştur. Ayrıca osseointegrasyonun erken dönemlerinde dokulara temas olmadan ölçü alınması da önemli bir avantajdır.

Dijital ölçü kullanımı sayesinde restore edilecek bölgedeki protetik boşluğun, ara yüz derinliğinin, vestibül ve mukogingival durumunun, abutment tasarımının ve çıkış profili konfigürasyonunun daha detaylı değerlendirilmesi üretilen restorasyonların uyumunu artırmaktadır (Patel, 2010). Dijital ölçü ile elde edilen taramalar ile CAD/CAM teknolojisi kombine edilerek implant destekli sabit ve tam protezler dijital iş akışı ile üretilebilmektedir (Lee ve ark., 2013).

Piyasada bulunan başlıca intraoral dijital tarayıcılar CEREC, Lava C.O.S., Cadent iTero, E4D ve TRIOS sistemidir.



İmplant destekli protetik restorasyonların ölçü teknikleri birbirleriyle karşılaştırıldığında:

İmplant destekli protetik restorasyonlarda sıklıkla kullanılan indirekt ve direkt ölçü yöntemlerinin hangisinin daha başarılı olduğu konusunda pek çok çalışma yapılmıştır ancak sonuçlar üzerinde tam bir fikir birliği sağlanamamaktadır. Direkt ölçü yönteminin indirekt tekniğe göre daha üstün olduğunu gösteren çalışmaların varlığına karşın (Lee ve Gallucci, 2013, Jo ve ark., 2010); indirekt ölçü yöntemi ile daha başarılı ölçü elde edildiğini öne süren araştırmalar da bulunmaktadır (De La Cruz ve ark., 2002). İndirekt tekniğin, özellikle ağız açıklığının kısıtlı olduğu ve hastada bulantı refleksi olup kaşığın hemen çıkarılması gerektiği durumlarda daha fazla tercih edilebileceği önerilmektedir (De La Cruz ve ark., 2002). Diğer yandan, her iki ölçü yöntemi arasında ölçü doğruluğu açısından fark olmadığını savunan çalışmalar da bulunmaktadır (Daoudi ve ark., 2004).

Modellerdeki transfer deformasyonları azalan sıralamasıyla; direkt – splintlenmiş teknik >direkt – splintlenmemiş teknik >indirekt teknik olarak karşımıza çıkmaktadır.

Cabral ve ark'nın yaptıkları çalışmalarda splintlemenin altyapının pasif uyumu açısından daha iyi olduğunu belirtmiştir (Cabral ve Guedes, 2007). Naconecy ve ark, çelik pin ve akrilik rezin ile ölçü öncesi splintleme yapmış ve analog pozisyonunun doğruluğu açısından splintlemenin daha iyi olduğunu belirtmiştir (Naconecy ve ark., 2004). Aynı şekilde, diş ipi ve akrilik rezin ile splintlemenin yapıldığı çalışmalarda splintlemenin ölçü doğruluğu ve altyapı deformasyonunun azlığı açısından daha iyi olduğu rapor edilmiştir (Faria ve ark., 2011). Diğer yandan, splintleme yapılmadan da pasif uyuma sahip restorasyonların elde edilebileceği görüşü de belirtilmiştir (De La Cruz ve ark., 2002). Ayrıca, akrilik rezin ile splintlenen ve splintlenmeyen ölçü teknikleri açısından fark olmadığını gösteren çalışmalar da bulunmaktadır (Choi ve ark., 2007).

Júlio CBF ve ark'nın yaptıkları çalışmada akrilik rezin ile splint yapılan direkt ölçü tekniği grubu, implant destekli protetik restorasyonların ölçü yöntemlerinde en güvenilir ve doğru sonucu veren teknik olarak bulunmuştur (Júlio ve ark., 2011).

Papaspyridakos ve ark, direkt splintli ve direkt splintsiz ölçü tekniklerinin protezin pasif uyumu üzerindeki etkisini değerlendirmişlerdir. Bu amaçla, 12 hastanın toplam 13 dişsiz arkına yerleştirilmiş 80 implant üzerinden ölçü alınmıştır. Direkt splintli ölçü tekniğinde ölçü kopinglerini splintlemek için akrilik rezin kullanılmış tüm yöntemlerde ise ölçü materyali olarak polietir kullanılmıştır. Elde edilen modeller üzerine CAD/CAM sistemiyle zirkonya altyapılar hazırlanmıştır. Direkt splintli ölçü tekniğinin uygulandığı 13 arktan elde edilen modellerden 12 tanesinde klinik olarak pasif oturan bir protetik restorasyon elde edilirken, direkt splintsiz ölçü tekniğinin uygulandığı 13 arktan elde edilen modellerden ise sadece 6 tanesinde pasif oturan protetik restorasyon elde edilmiştir. Klinik araştırmanın sonucunda, tam dişsiz arklar üzerine implant destekli tek parça protez yapımında, direkt splintli ölçü tekniğinin splintsiz tekniğe oranla çok daha hassas ölçü verdiği tespit edilmiştir (Papaspyridakos ve ark., 2012).

Naconecy MM ve ark'a göre direkt – splintlenmiş teknik, çok üyeli abutment sistemleri için en uygun yöntemdir (Naconecy ve ark., 2004).

Lee SJ ve Gallucci GO, diş hekimliği 2. sınıf öğrencileriyle yaptıkları çalışmada, fantom modeller üzerindeki 12 implant ile dijital ve konvansiyonel ölçü yöntemlerinin etkinliklerini karşılaştırmıştır. Dijital ölçü alımının daha etkin bir yöntem olduğu bildirilmiştir. Konvansiyonel ölçü alımına göre daha kısa hazırlık, çalışma ve yeniden alınma süreleri gerektirdiği

tespit edilmiştir. Yapılan çalışmalarda dijital ölçü alımı klinik anlamda daha kolay olarak değerlendirilmiştir (Lee ve Gallucci, 2013).

Baskai KG'nin çalışmasında konvansiyonel ölçü tekniği ile elde edilen modeller ile dijital olarak oluşturulan modeller arasındaki doğruluk değerlendirilmiştir. Dijital ölçü tekniği ile elde edilen modellerin, konvansiyonel teknik ile elde edilenlere göre daha az güvenilir olduğu bulunmuştur ve klinik olarak kabul edilebilir ölçü modelleri elde edilememiştir (Baskai, 2014, Lee ve ark., 2015).

3. ÖLÇÜ MATERYALLERİ

Protetik bir apareyin fabrikasyonu için, protezin oturacağı zeminin negatifini elde etmekte kullanılan materyallere 'ölçü materyalleri' adı verilir (Çalılıkocaoğlu, 1998). Günümüze dek dental literatürde yer verildiği üzere, restore edilmesi gereken dokulara uygun protez yapımındaki hassasiyet, ölçü materyali tipine doğrudan bağlıdır. Bu materyallerin farklı fiziksel ve kimyasal özelliklere sahip çeşitli tipleri mevcuttur ve ölçü materyalleri araştırmacılar tarafından farklı şekillerde gruplandırılırlar, fakat genelde kullanılan sınıflandırma şu şekilde karşımıza çıkar:

1. Reversible ölçü materyalleri
2. İrreversible ölçü materyalleri

Son yıllarda artan boyutsal stabilite, rijidite ve ince detay yeteneği nedeniyle sabit ve hareketli protez ölçülerinde irreversible ölçü materyallerinden elastomerik (lastik) esaslı ölçü materyalleri ile ölçü alınması yaygınlaşmıştır. Sentetik lastik olarak da adlandırılan bu maddeler, dört tiptir (Kempler, 2011, Lee ve Cho, 2011).

- Polisülfid lastik esaslı materyaller
- Silikon lastik esaslı materyaller:
- Polivinilsiloksanlar ve Konvansiyonel silikonlar olmak üzere ikiye ayrılırlar.
- Polietir lastik esaslı materyaller
- Vinilsiloksaneter esaslı materyaller (Aslan, 2012).

Yüksek boyutsal stabilite, bekleme sırasındaki düşük büzülme yüzdeleri, yüksek rijidite ve ölçü başlıklarının ölçü içinde rotasyona uğramaması gibi avantajlarından dolayı implant destekli protetik restorasyonlarında tercih edilen ölçü materyallerinden detaylı olarak bahsedecek olursak (Aslan, 2012);

3.1. İlave Tip Silikon (Polivinilsiloksan) Ölçü Maddeleri

İlave tip silikonlar, kondanzasyon silikonların özelliklerinin modifiye edilmesi ile ortaya çıkmıştır. Yapılan modifikasyon ile yan ürünlerin oluşmadığı bir reaksiyon sağlanmış ve böylece ölçü maddesinin sertleşmesinden sonra oluşabilecek boyutsal değişikliği elimine edilmiştir (Craig ve Powers, 2002, O'Brien 2002).

İlave silikonların her iki patı da benzeri içerikte olduğundan genellikle aynı form ve kıvamdadır. Bu da baz ve katalizörün daha kolay karıştırılabilmelerini sağlamaktadır (Craig ve Powers, 2002). İlave silikonların oldukça fazla hidrofobik özellik göstermelerinden dolayı ortaya çıkan problemleri azaltmak daha az hidrofobik olmalarını sağlamak ve temas açısını azaltmak için bazı ürünlere surfaktanlar ilave edilmektedir (Rubel, 2007). İlave silikonların yapısına ilave edilen bir başka madde de paladyumdur. Paladyumun görevi ise aslında bir reaksiyon yan ürünü olmayan ama karıştırılan patlardaki prepolimerlerin eşit oranda olmamasıyla ortaya çıkan hidrojeni bağlamaktır (Rubel, 2007).

Polivinilsiloksanlar için dikkat edilmesi gereken bir özellik, ölçü maddesi hazırlanırken lateks eldivenlerle temas edilmemesi hatta ölçünün alınacağı bölgeye bile lateks eldivenlerle dokunulmaması gerekliliğidir. Çünkü sülfürün polivinilsiloksan materyalinin polimerizasyonunu inhibe ettiği belirlenmiştir (Kimoto ve ark., 2005). Lateks eldivenin içindeki sülfürün ve retraksiyon ipinde bulunan sülfürün etkisi vardır.

Son araştırmalar polimerizasyonu inhibe ettiği düşünülen kanama durdurucu ajanlar ve retraksiyon solüsyonlarının böyle bir etkisinin olmadığını göstermiştir. Ölçüde dışı sulkusu bölgesindeki düzensizlikler bu bölgelerin fazla nemli bırakılmasından kaynaklandığı bulunmuştur (Rupp ve ark., 2008).

İlave silikonlar boyutsal olarak oldukça stabildir. İlave tip silikonlardan birden fazla model elde etmek de mümkündür (Donovan ve Winston, 2004).

3.2. Polieter Ölçü Maddeleri

İki tüp içerisinde bulunur. Baz patın içinde bir prepolimer ve doldurucular vardır. Katalizör patında ise reaksiyon başlatıcılar, pat formu vermek için yağlar ve doldurucular bulunur.

Tek viskozitede bulunan polieter ölçü maddesi pseudoplastik özelliği dolayısıyla hem şırınga edilerek hem de direkt kaşığa yerleştirilerek kullanılabilir (O'Brien

2002, Endo ve Finger, 2006). Pseudoplastik davranış (kayma incelmeleri) sayesinde üreticiler tek fazlı ölçüler üretebilmektedir. Bu özellik sayesinde hekim distorsiyona daha dirençli visköz materyaller kullanarak istenilen netlikteki ölçüyü alabilmektedir. Pseudoplastik davranış sadece kuvvet uygulandığında oluşur ve materyali kalıcı olarak deformasyona uğratmaz (Philips ve Anusavice, 2007).

Reaksiyon ilave tipte bir polimerizasyon olduğu için sonucunda herhangi bir yan ürün ortaya çıkmaz. Bu da maddenin boyutsal olarak oldukça stabil olmasını sağlar (Endo ve Finger, 2006). Polieterler elastomerlerin en çok sertleşeni olarak kabul edilirler. Bu yüzden fazla andırkatlı yüzeylerden çıkarılmaları oldukça güçtür. Bu özelliği, çok andırkatlı alanlarda kullanılmasını sınırlar (Holst ve ark, 2007).

Polieter ölçü maddeleri %98,5 oranında elastik geri dönüşüm gösterirler. Bu değer polivinilsiloksanlar ile polisülfidler arasındadır. Polieter ölçü maddeleri polimerizasyonlarından 24 saat sonra gösterdikleri %0,3 'lük büzülme ile boyutsal stabilite açısından ölçü maddeleri içinde en üst sıralarda, ilave tip silikonların hemen altında bulunmaktadır. Ancak polieter ölçü maddeleri hidrofilik yapıda oldukları için su emerler ve bu da boyutsal stabiliteyi bozar. Bu nedenle ölçü kuru ortamda saklanmalıdır. Kuru bir ortamda bekletilen bir polieter ölçü maddesi 1 haftaya kadar boyutsal stabilitesini koruyabilir (Craig ve Powers, 2002).

3.3. Vinilsiloksaneter (Vinil Polieter Silikon (VPES)) Ölçü Maddeleri

Üreticiler polieter ve polivinilsiloksan ölçü materyallerinin özelliklerini kombine etmek amacıyla yeni bir elastomerik ölçü maddesi geliştirmişlerdir. 2009 yılında piyasaya sürülmüştür. Polivinilsiloksaneter (PVSE) olarak da adlandırılan bu yeni materyalin iyi mekanik özellik, akıcılık gösterdiği ve ıslanabilirliğinin ve doğruluğunun da mükemmel yakın olduğu iddia edilmektedir.

Üreticiler surfaktan eklemeye gerek olmadan hidrofilik özelliği arttırmak amacıyla %5-20 oranında polieter eklenmiştir. Mekanik özellikleri PE ve PVS ile benzerdir (Nassar ve ark., 2013, Enkling ve ark., 2012, Pandita ve ark., 2013). Polieter ölçü maddesine göre kullanımının daha rahat olduğu bildirilmiştir. Yüksek yırtılma direnci sayesinde en sıkı yerlerden bile yırtılmadan çıkabileceği iddia edilmektedir. Akıcılığı sayesinde ölçü yüzeyinde

kabarcık oluşmasını minimuma indirir ve tat olarak hastayı rahatsız etmez (Enkling ve ark., 2012). Kimyasal yapısında polisiloksan ve divinilpolieter vardır.

Polivinilsiloksaneter ölçü maddesinin polietera iyi bir alternatif olacağı belirtilmiştir (Enkling ve ark., 2012).

İmplant destekli protetik restorasyonlar için tercih edilen bu 3 ölçü materyali karşılaştırıldığında:

Araştırmaların büyük bir çoğunluğunda polieter ve PVS ölçü materyalleri arasında bir fark bulunamazken (Lorenzoni ve ark., 2000, Wenz ve Hertrampf, 2008) bazı araştırmalarda (Lee ve ark., 2008, Sorrentino ve ark., 2010, Buzayan ve ark., 2013). PVS'nın polietera kıyasla daha doğru ölçü verdiği, Del'Acqua ve ark tarafından yapılan araştırmada ise polieterin daha doğru sonuçlar verdiği öne sürülmüştür (Del'Acqua ve ark., 2010).

1. gün ve 1. haftada boyutsal stabilitelere göre değerlendirilen materyaller, artan sıralamasıyla; Polivinilsiloksan <Polivinilsiloksaneter <Polieter olarak değerlendirilmiştir (Aslan, 2012).

Paralel ve açılı abutmentların, polivinilsiloksan ve polieter ölçü materyali ile oluşturulan ölçülerinde benzer boyutsal veriler bulunmuştur. Her iki materyal ile de paralel ve açılı abutmentların ölçüsü alınabilir bulunmuştur (Akalin ve ark., 2013, Reddy ve ark., 2013).

Wee, farklı viskozitelere sahip polieter ve PVS ölçü materyalleri ile direkt ölçü tekniği kullanarak ölçü almıştır. Ölçü materyallerinin rijiditesini ve ölçü başlıklarını kavrama derecesini değerlendirmek amacıyla, her ölçü materyalinin içindeki ölçü başlığını rotasyona uğratmak için gerekli tork kuvvetleri ölçülmüştür. İmplant ölçüleri için, orta viskozitedeki polieter veya yüksek viskozitedeki PVS'm kullanımını önermiştir. Farklı ölçü materyallerini distorsiyona uğratan ortalama tork değerleri değişiklik göstermiştir ve ortalama tork değerleri azalan sıralaması ile; Polieter > polivinilsilikon > polisülfid olarak bulunmuştur (Wee, 2000). Polieter ve vinilsiloksaneterin karşılaştırıldığı klinik bir çalışmada (Enkling ve ark., 2012), 3-5 implant yerleştirilmiş hastalardan her iki ölçü maddesiyle de ölçü alınmış. Hastaların, klinisyenlerin ve teknisyenlerin ölçü maddelerini değerlendirmesi istenmiştir. Hastalar ölçü maddesini tat açısından; klinisyenler manipülasyon, çalışma zamanı, ölçünün detaylar konusundaki hassasiyeti ve kalitesi açısından; teknisyenler ise ölçü başlıklarını ölçü materyallerinin kavraması, rotasyon oluşturmaması ve alçı modelin elde edilmesi sırasında materyalin hidrofilik özelliği, modelin detay hassasiyeti açısından skorlamışlardır. Ayrıca

iki farklı ölçü materyali ile elde edilen modeller üzerine kronlar fabrike edilmiş ve uyumları değerlendirilmiştir. Subjektif ve objektif değerlendirmeler sonucu VSE'in polietera denk veya üstün özellikler gösterdiği; implant ölçülerinde iyi bir alternatif olduğu belirtilmiştir (Enkling ve ark., 2012, Tokar ve ark., 2017).

Pandita ve ark, VSE ve PVS ile alınan ölçülerden farklı zaman aralıklarında tekrar tekrar model elde etmiş ve her iki materyalin de mükemmel boyutsal stabilite gösterdiğini, ölçü alındıktan 2 hafta sonra bile model elde edilebileceği belirtilmiştir (Pandita ve ark., 2013).

Nassar ve ark polieter, VSE ve PVS ölçü materyallerinin boyutsal stabilitesini farklı zaman aralıklarında elde edilen alçı modeller üzerinde değerlendirmiştir (Nassar ve ark., 2013). Ölçü alınır alınmaz elde edilen modeller kıyaslandığında, VSE ile en doğru model elde edilmiştir. Araştırmacılar test edilen 3 materyalin de boyutsal stabilitesinin çok iyi olduğunu; ancak, polieterden ölçü alındıktan sonra en geç 24 saat içinde, VSE ile de en geç 1 hafta içinde model elde edilmesi gerektiğini öne sürmüşlerdir.

4. SONUÇ

- İmplant üstü sabit ve hareketli protezlerin uyumu, modelin doğruluk derecesine direkt bağlıdır. Buda ölçü materyalini, implant ölçü tekniğini, kaşık tipini, splintleme yapılmasını önemli hale getirmiştir.
- İmplant ölçü teknikleri arasında çalışmaların kısıtlamaları dahilinde en güvenilir sonuç veren, doğruluk konusunda üstünlük sağlayan teknik, splintleme yapılmış direkt teknik/ açık kaşık tekniğidir.
- İmplantların birbirine paralel olduğu durumlarda veya implant sayısının 4'ten az olduğu durumlarda hem direkt hem de indirekt ölçü yöntemleri uygulanabilir.
- Çok sayıda implant varlığında, direkt ölçü tekniğinin kullanılması ve ölçü başlıklarının splintlenmesi önerilmektedir. İmplantlar arasındaki açı farkının fazla olduğu durumlarda da direkt teknik ve splintleme işleminin daha iyi sonuçlar verdiği gözlenmiştir. Ancak implant sayısının ve implantlar arasında açılanmanın 15°den az olduğu durumlarda indirekt teknik de uygulanabilir.
- İndirekt ölçü tekniği en yüksek ortalama distorsiyon değeri sergilemiştir.

- İmplant üstü restorasyonlarda boyutsal stabilitesi, deformasyona uğramaması ve rijit olmasından dolayı polieter ve polivinilsiloksan ölçü maddesinin kullanımı avantaj sağlamaktadır. Bu iki materyalin birbirlerine göre üstünlüklerini destekleyen araştırma sayısı sınırlıdır.
- VSE ölçü materyali ile ilgili yeterli araştırma bulunmamakla birlikte mevcut araştırmalar incelendiğinde, polieter ve PVS ile karşılaştırılabilir derecede doğru ölçüler verdiği tespit edilmiştir.

KAYNAKLAR

1. Akalin ZF, Ozkan Y, Ekerim A. Effects of Implant Angulation, Impression Material, and Variation in Arch Curvature Width on Implant Transfer Model Accuracy. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2013; 28:149–157.
2. Aslan YU. Farklı ölçü maddelerinin boyutsal stabilite ve doğruluk, yüzey detayı, değme açısı ve ıslanabilirlik açısından değerlendirilmesi. M.Ü. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 2012, İstanbul (Danışman: Prof. Dr. Yasemin Kulak Özkan).
3. Baskai KG. Evaluation of Digital Implant Impressions using an Intra-oral Computerized Scanner (iTero) versus Conventional Implant Impressions: A 3-Dimensional Analysis of Accuracy. Science Faculty of Dentistry University, Thesis for the degree of Masters, 2014, Toronto. (Direct: Hasan ALKUMRU).
4. Branemark PI. Introduction to osseointegration, in Branemark PI, Zarb GA, Albrektsson T. eds. *Tissue-Integrated Prostheses*. Chicago: Quintessence; 1985; 11-76.
5. Buzayan M, Baig MR, Yunus N. Evaluation of accuracy of complete arch multiple-unit abutment-level dental implant impressions using different impression and splinting materials. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2013; 28:1512-1520.
6. Cabral LM, Guedes CG. Comparative analysis of 4 impression techniques for implants. *Implant Dent*. 2007; 16:187-94.
7. Carr AB. Comparison of impression techniques for a two-implant 15-degree divergent model. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 1992; 7: 468.
8. Choi JH, Lim YJ, Yim SH, Kim CW. Evaluation of the accuracy of implant-level impression techniques for internal-connection implant prostheses in parallel and divergent models. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2007; 22(5):761-8.
9. Conrad HJ, Pesun IJ, DeLong R, Hodges JS. Accuracy of two impression techniques with angulated implants. *J Prosthet Dent*. 2007; 97:349-356.
10. Craig RG, Powers JM. *Restorative Dental Materials*, 11th Edition. Toronto: Mosby Co.: 2002; 53-65.
11. Çalikkocaoğlu S. Tam Protezler. 3. Baskı. İstanbul: Quintessence: 1998; 147-160.
12. Daoudi MF, Setchell DJ, Searson LJ. An evaluation of three implant level impression techniques for single tooth implant. *Eur J Prosthodont Restor Dent*. 2004; 12:9 – 14.
13. De La Cruz JE, Funkenbusch PD, Ercoli C, Moss ME, Graser GN, Tallents RH. Verification jigs made of different materials. *J Prosthet Dent*. 2002; 88:329-36.
14. Del'Acqua MA, Chávez AM, Compagnoni MA, Molo Fde A Jr. Accuracy of impression techniques for an implant-supported prosthesis. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2010; 25:715-21.
15. Donovan TE, Winston C. A review of contemporary impression materials and techniques. *Dent Clin N Am*. 2004; 48:445-470.
16. Eliasson A, Ortorp A. The accuracy of an implant impression technique using digitally coded healing abutments. *Clinical implant dentistry and related research*. 2012; 14:30–8.
17. Endo T, Finger WJ. Dimensional accuracy of a new polyether impression material. *Quintessence Int*. 2006; 37(1):47-51.
18. Enkling N, Bayer S, Jöhren P, Mericske-Stern R. Vinylsiloxanether: a new impression material. Clinical study of implant impressions with vinylsiloxanether versus polyether materials. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2012; 14:144-151.
19. Faria JC, Silva-Concilio LR, Neves AC, Miranda ME, Teixeira ML. Evaluation of the accuracy of different transfer impression techniques for multiple implants. *Braz Oral Res*. 2011; 25:163-7.
20. Holst S, Blatz MB, Bergler M, Goellner M, Wichmann M. Influence of impression material and time on the 3 dimensional accuracy of implant impressions. *Quint Int*. 2007; 38:67-73.
21. Jo SH, Kim KI, Seo JM, Song KY, Park JM, Ahn SG. Effect of impression coping and implant angulation on the accuracy of implant impressions: an in vitro study. *J Adv Prosthodont*. 2010; 2:128-33.
22. Júlio CBF, Lais RSC, Ana CCN, Milton EM, Marcelo LT. Evaluation of the accuracy of different transfer impression techniques for multiple implants. *Braz Oral Res*. 2011; 25:8-2.
23. Kahramanoğlu E, Kulak-Özkan Y. The effect of different restorative and abutment materials on marginal and internal adaptation of three-unit cantilever implant-supported fixed partial dentures: an in vitro study. *J Prosthodont*. 2013;22(8):608-17.
24. Kempler J. The Effect of Impression Technique, Connection Type and Implant Angulation on Impression Accuracy. Faculty of Graduate School of the University of Maryland, Master Thesis, 2011, Maryland (Direct: Assistant Professor Dr. Radi Masri).
25. Kimoto K, Tanaka K, Toyoda M, Ochiai KT. Indirect latex glove contamination and its inhibitory effect on vinyl polysiloxane polymerization. *J Prosthet Dent*. 2005; 93:433–8.
26. Lee H, Ercoli C, Funkenbusch PD, Feng C. Effect of subgingival depth of implant placement on the dimensional accuracy of the implant impression: an in vitro study. *J Prosthet Dent*. 2008; 99:107-113.

27. Lee H, So S, Hochstedler JL, Ercoli C. The accuracy of implant impressions: a systematic review. *J Prosthet Dent.* 2008; 100:285-291.
28. Lee SJ, Betensky RA, Gianneschi GE, Gallucci GO. Accuracy of digital versus conventional implant impressions. *Clin Oral Implants Res.* 2015; 26(6):715-9.
29. Lee SJ, Cho SB. Accuracy of five implant impression technique: effect of splinting materials and methods. *J Adv Prosthodont.* 2011; 3:177-185.
30. Lee SJ, Gallucci GO. Digital vs. conventional implant impressions: efficiency outcomes. *Clin Oral Implants Res.* 2013; 24:111-115.
31. Lee SJ, Macarthur RX 4th, Gallucci GO. An evaluation of student and clinician perception of digital and conventional implant impressions. *J Prosthet Dent.* 2013; 110:420-423.
32. Lin WS, Harris BT, Morton D. The use of a scannable impression coping and digital impression technique to fabricate a customized anatomic abutment and zirconia restoration in the esthetic zone. *J Prosthet Dent.* 2013; 109:187-191.
33. Lorenzoni M, Pertl C, Penkner K, Polansky R, Sedaj B, Wegscheider WA. Comparison of the transfer precision of three different impression materials in combination with transfer caps for the Frialit-2 system. *J Oral Rehabil.* 2000; 27:629-638.
34. Misch CE. Presents the rationale for implant treatment with interesting statistics and demographic trends. In: *Dental Implant Prosthetics*, Morton LP, 0-323-01955-2, Mosby Co.; 2005; 13-15.
35. Naconecy MM, Teixeira ER, Shinkai RS, Frasca LC, Cervieri A. Evaluation of the accuracy of 3 transfer techniques for implant-supported prostheses with multiple abutments. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2004; 19:192-8.
36. Naert I, Quirynen M, Theuniers G, Van Steenberghe D. Prosthetic aspects of osseointegrated fixtures supporting overdentures. A 4-year report. *J Prosthet Dent.* 1991; 65:671-80.
37. Nassar U, Oko A, Adeeb S, El-Rich M, Flores-Mir C. An in vitro study on the dimensional stability of a vinyl polyether silicone impression material over a prolonged storage period. *J Prosthet Dent.* 2013; 109:172-178.
38. O'Brien WJ. *Dental Materials and Their Selection.* Chicago: Quintessence Publishing Co, 2002; 145-168.
39. Pandita A, Jain T, Yadav NS, Feroz SM, Pradeep, Diwedi A. Evaluation and comparison of dimensional accuracym of newly introduced elastomeric impression material using 3D laser scanners: an in vitro study. *J Contemp Dent Pract.* 2013; 14:265-268.
40. Papaspyridakos P, Benic GI, Hogsett VL, White GS, Lal K, Gallucci GO. Accuracy of implant casts generated with splinted and non-splinted impression techniques for edentulous patients: an optical scanning study. *Clin Oral Implants Res.* 2012; 23:676-681.
41. Patel N. Integrating three – dimensional digital technologies for comprehensive implant dentistry. *J Am Dent Assoc* 2010; 141:20-24.
42. Philips RW, Anusavice KJ. *Philips Science of Dental Materials*, 11th Ed. Philedelphia: Saunders Co.; 2007; 93-102.
43. Reddy S, Prasad K, Vakil H, Jain A, Chowdhary R. Accuracy of impressions with different impression materials in angulated implants. *Nigerian Journal of Clinical Practice.* 2013; (16)3: 279-284.
44. Rubel B. Impression materials: A comparative review of impression materials most commonly used in restorative dentistry. *Dent Clin N Am.* 2007; 51:629 – 642.
45. Rupp F, Axmann D, Geis-Gerstorfer J. Effect of relative humidity on the hydrophilicity of unset elastomeric impression materials. *Int J Prosthodont.* 2008; 21(1) 69-71.
46. Sorrentino R, Gherlone EF, Calesini G, Zarone F. Effect of implant angulation, connection length, and impression material on the dimensional accuracy of implant impressions: an in vitro comparative study. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2010; 12:63-76.
47. Şahin S, Çehreli MC, Yalçın E. The influence of functional forces on the biomechanics of implant supported prostheses—a review. *J Dent.* 2002; 30:271–82.
48. Tokar E, Polat S, Uludağ B. Evaluation of effect of impression techniques to satisfaction of edentulous patients treated with implant-retained overdentures: a pilot study. 2017;27(2):100-106.
49. Wee AG. Comparison of impression materials for direct multi-implant impressions. *J Prosthet Dent.* 2000; 83:323-31.
50. Wenz HJ, Hertrampf K. Accuracy of impressions and casts using different implant impression techniques in a multi-implant system with an internal hex connection. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2008; 23:39-47.