

Nazopalatin kanal ve klinik önemi: Derleme

Güldane Mağat(0000-0003-4418-174X)^α, Selçuk Hakbilen(0000-0002-5235-0964)^α

Selcuk Dent J, 2019; 6: 91-97 (Doi: 10.15311/selcukdentj.348841)

Başvuru Tarihi: 02 Kasım 2017
Yayına Kabul Tarihi: 08 Şubat 2018

ÖZ

Nazopalatin kanal ve klinik önemi: Derleme

Nasopalatinal kanal (NPK) sert damağın ön kısmında yer alır ve burun boşluğu ile ağız boşluğunu birbirine bağlar. Bu kanal ya da kanallar nazopalatin (insiziv) sinir ve nazopalatin arterin terminal dalının yanı sıra fibröz bağ dokusu, yağ dokusu ve küçük tükürük bezlerini içerir. Ayrıca NPK içerisinde kemik septumları da görülebilir. Son dönemlerde fonksiyonel ve estetik sebeplerden dolayı anterior bölgeye yerleştirilen implantların sayısında artış yaşanmaktadır. Dolayısıyla, cerrahi işlemlerdeki komplikasyonları önlemek amacıyla bu bölgedeki anatomik oluşumlar ve varyasyonları önem arz etmektedir. Bu derlemede, NPK'nın gelişim aşamaları, anatomisi, morfometrik özellikleri ile kistleri detaylı olarak incelenecektir.

ANAHTAR KELİMELER

Anatomik varyasyon, arter, nazopalatin kanal, sinir

ABSTRACT

Nasopalatine canal and its clinical importance: A review

The nasopalatinal canal (NPC) is located in the anterior part of the hard palate and connects the nasal cavity and the oral cavity. These channels include the nasopalatin (insiziv) nerve and the terminal branch of the nasopalatine artery, as well as fibrous connective tissue, fat tissue and small salivary glands. Bone septum can also be seen in NPC. Recently, the number of implants placed in the anterior region has increased due to functional and aesthetic reasons. Therefore, anatomical formations and variations in this region are important to prevent complications in surgical procedures. In this review, the developmental stages, anatomy, morphometric features and cysts of the NPC will be examined in detail.

KEYWORDS

Anatomical variation, artery, nasopalatine canal, nerve

Premaksilla olarak da adlandırılan anterior maksilla, diş implantlarının yerleştirilmesi, çapraşık veya süpernumere dişlerin cerrahi olarak çıkarılması, periodontal cerrahi, santral kesici dişlerin apikal rezeksiyonu, kistlerin enükleasyonu, LeFort I osteotomisi, cerrahi işlem içeren hızlı palatal genişletme ve lokal anestezi gibi müdahaleler gerektiren bir alandır. Travmaya veya diş kaybına en sık maruz kalan bölgedir.¹⁻⁹

Anterior maksilla içindeki en belirgin anatomik oluşum nazopalatin kanaldır (NPK). İnsiziv kanal (İK) veya anterior palatin kanal (APK) olarak da bilinir ve genellikle maksillanın orta hattında ve maksiller kesici dişlerin arka kısmında bulunur.¹⁰

Son 15-20 yıldır implant uygulamalarıyla birlikte diş estetiği, diş hekimliğinde önemli bir konu haline gelmiştir. Hastalar implant tedavisini fonksiyondan daha çok estetik kaygı sebebiyle tercih etmeye başlamışlardır. İmplant tedavisinin başarısız olması, genellikle implantın çıkarılmasına ve ardından da karmaşık doku ve ilave kemik prosedürlerine yol açmaktadır.¹¹ Sinir dokusu ile implant teması osseointegrasyonun başarısız olmasına veya duysal işlev bozukluğuna neden olabilir.¹² Literatürde maksiller santral kesici diş bölgesindeki implantların yerleştirilmesi esnasında, NPK'nın yeri ile ilgili

zorluklar ve anatomik sınırlamalar bildirilmiştir.^{13,14} Son dönemlerde ise bazı araştırmacılar, ciddi derecede atrofiye olmuş maksillanın rehabilitasyonunda NPK içerisine implant yerleştirilmesinin uygulanabilir bir tedavi yaklaşımı olabileceğini belirtmişlerdir.^{14,15}

Anterior maksiller bölgeye yapılan cerrahi işlemler, dental ve yüz estetiği ile fonksiyonu üzerinde güçlü bir etkiye sahiptir. Bu bölgeyi içeren işlemler, bireylerin psikolojisini, sosyal hayatını ve kişisel görünümünü de etkileyebilir. Sonuç olarak, cerrahi işlemlerde başarıyı artırmak, bu anatomik bölgedeki lezyonların etiopatogenezini açıklayabilecek teorileri kurmak ve bu bölgedeki muhtemel komplikasyonları (vasküler ve sinir dallarının olası yaralanmaları) önlemek için NPK'nın pozisyonu, morfolojisi ve boyutlarının değerlendirilmesi önemlidir.^{12,16-18} Bu derlemede, NPK'nın gelişim aşamaları, anatomisi, morfometrik özellikleri ile kistleri detaylı olarak incelenecektir.

1. Nazopalatin kanalın embriyolojisi ve histolojisi

Yüz ve ağız boşluğu, intrauterin yaşamın 4. ila 8. haftalarında gelişirken, sekonder damak 8-12. haftalar arasında oluşur. NPK, esasen fetal hayatın

^α Necmettin Erbakan Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalı, Konya

9-13 haftasında normal olarak primer damak arka kısmında oluşur¹⁹, primer damak ile sekonder damak yatay plakalarının birleşim yerinde oluşmaz. İnsiziv foramenin (İF) İK'nın çıkışı olduğu belirtilmiştir.^{20,21} Halen İK'nın primer ve sekonder damak arasındaki kaynaşma alanında ortaya çıktığını belirten bazı yazarlar da vardır.²¹⁻²³

Nazopalatin sinir ve nazopalatin arter, gelecekteki insiziv kanalın ossifikasyonundan önce var olan yapılardır. NPK'nın lateral ve antero-lateral yönündeki komşu bölgelerde de nazopalatin sinir bulunmuştur ve çoğunlukla kemikle ayrılmıştır. Bu konu içinde NPK benzer şekilde isimlendirilebilen nazopalatine duct (nazopalatin tüp) olarak anılan inter-uterin hayattan sonra kaybolan yapıyla karışmaması için İK ismi daha çok kullanılmaktadır. İK, ağız boşluğu ile burun boşluğunu bağlayan kemik geçididir.⁹ Nazopalatin (insiziv) sinirlerin ve beraberindeki damarların, burun boşluklarının mukozasından damağın mukozasına geçmesine izin verir.^{24,25} Ayrıca NPK, fibriler bağ ve yağ dokusu ile küçük tükrük bezlerini de içermektedir.²⁶⁻²⁸ Kanal, oral kaviteye insiziv papillerin altında bulunan İF ile açılır. Nazal septum ve nazal kavite tabanına doğru da ikiye ayrılır.²⁸⁻³⁰ Buradaki tüm foramenler, stenson foramina (SF) olarak adlandırılmaktadır.³¹

NPK'nın, nazopalatin tüp ile karıştırılmaması gerekir. Nazopalatin tüp, NPK'nın da içinde yer alan epitelize bir tüptür. Nazopalatin tüpe "insiziv tüp" de denir³¹, İK ile birlikte hareket eder, ancak ayrı bir anatomik oluşumdur. Epitel dokudan oluşur ve sadece fetal yaşam boyunca bulunur.^{26,28,32,33} Erişkinlerde sadece tıkalı epitel kalıntıları görülebilir. Abrams'a göre (1963)³⁰, insan için hiçbir faydası olmayan bir yapıdır. Filogenetik olarak damaktan Jacobson'un organına kadar uzanan bir epitelyal kanal kalıntısı olduğuna inanılmaktadır. Jacobson'un organına yılan gibi bazı hayvanlarda dilin dışarı çıkışı sonrasında havadan toplanan az miktardaki feromon (aynı türün üyeleri arasındaki sosyal ilişkileri düzenleyen kimyasal madde) ve diğer koku moleküllerinin dahi algılanmasını sağlayan yapıdır.^{32,33} Aslında nazopalatin sinirlerin her iki tarafında anterolateral olarak iki adet NPK vardır. Ontojenetik olarak, bu kanallar primer damakta lateral palatal plakların yaklaşan epitel yüzeylerinin bir sonucu olarak ortaya çıkan epitel oluşumlarıdır.¹⁹

Jacobson'un organı (organon vomeronazal), nazal septumun her iki yanında insiziv kanalın kraniyal olarak uzanan epitelyal kör bir kesedir. Koku alma organının filogenetik bir kalıntısı olduğu söylenmektedir. Belki de bu nedenle, bazı omurgalılarda İF, Jacobson'un organının girişi²¹ ya da ağız boşluğundan Jacobson'un organına kadar uzanan açık bir kanal olarak tanımlanmaktadır.³³

2. Nazopalatin kanal (NPK)'ın morfolojisi ve anatomisi

NPK, ilk olarak 1683 yılında Stenson tarafından tanımlanmıştır. Bu nedenle bu yapı Stenson kanalı olarak da adlandırılır. Adından da anlaşılacağı gibi kanal, burun boşluğu ve damak arasındaki kemik bağlantısıdır. Orta kesici dişlerin palatinalinde yer aldığı için İK olarak da adlandırılmaktadır. Genellikle nazal fossanın taban kısmının anteriorundan bilateral şekilde nazal septumun lateralinde yer alan oval açıklıklardan (nazal infundibula) kaynaklanır. NPK, sagittal düzlemde biraz oblik yönde iner. Koronal düzlemde ise eğimli ve genellikle tek bir kanal olarak devam eder. Anterior maksillada insiziv papillanın hemen altında yer alır ve İF olarak adlandırılan açıklıkla sonlanır.

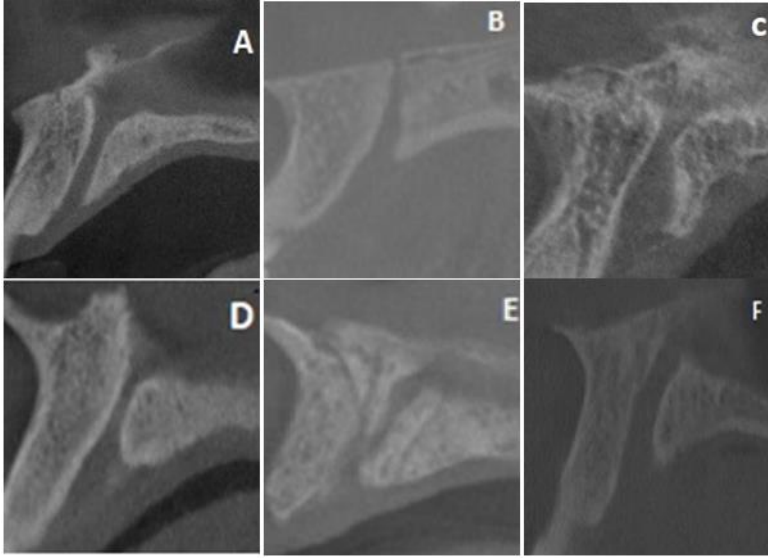
NPK merkezinde dört adet küçük foramen bulunmaktadır. Scarpa foramenler, antero-posterior düzlemde konumlanmış ve içerisinde nazopalatin sinir dalını veya dallarını ileten deliklerdir. SF'ler, mediolateral yönde konumlanmıştır ve nazopalatin damar sisteminin yanı sıra mevcut olan Jacobson organının kalıntılarını iletmektedir.^{17,34} 2013 yılında, NPK ile ilgili nadir bir anatomik varyasyon tanımlanmıştır. Elli üç yaşındaki bir kadın hastanın konik ışınli bilgisayarlı tomografi (KİBT) görüntülerinde primer NPK'dan kemik septumu ile ayrılmış, NPK'nın daha anterior ve süperiorunda konumlanmış ilave bir kanal bulunduğunu ve bulunan kanalın nazal ve oral kavite açıklığının primer NPK'dan ayrı olduğu belirtilmiştir.³⁵

2.1. Nazopalatin kanal (NPK) şekilleri

Yapılan çalışmalarda NPK'nın sagittal kesitlerde farklı şekillerde görülebildiği bildirilmiştir.^{13,36} Kanal şekillerinin sınıflamasını Mardinger ve ark.¹³ sagittal kesitlerde dört grupta (kum saati, huni, muz, silindir) yapmışlardır ve bu bireylerde % 50,7 oranında silindirik, % 30,9 oranında huni ve % 14,5 oranında kum saati şeklinde NPK tespit ettiklerini bildirmişlerdir. Ancak oldukça kapsamlı diğer çalışmalar olan Liang ve ark.³⁷ çalışmalarında NPK şekil sınıflaması konik ve silindirik olmak üzere iki başlık altında yapılmış ve 3 mm den kısa kanallarda konik, 4 mm den uzun kanallarda ise silindirik şekilli NPK görüldüğünü bildirmişlerdir. Thakur ve ark.³⁸ ise eğimli ve kıvrık olarak NPK şeklini ikiye ayırmışlardır.

Liang ve ark.³⁷ sadece dört adet kadavrada Yüksek Çözünürlüklü Manyetik Rezonans Görüntüleme (HR-MRG) kullanarak NPK'nın makro analizini yapmışlardır. Aynı çalışmada ayrıca 163 adet insan kuru kafatasında ve implant planlaması için alınmış 120 bireyin spiral BT görüntüsünde NPK'ı radyolojik olarak değerlendirmişlerdir. Kanal şekillerini konik ve silindirik olmak üzere iki grupta incelemişler ve sonuç olarak 3 mm den kısa kanalların konik, 4 mm den uzun kanalların ise silindirik şekilli olduklarını bildirmişlerdir. Çalışmalarının mikro-anatomik ve histolojik bulgularında,

maksiller arterin dalı ile trigeminal sinirin dalının kanal içinden geçtiğini bildirmişlerdir. HR-MRG ve histolojik değerlendirmelerinde, kanalın içeriğinin miyelini sinir dokusundan, seromuköz bezlerden, ven ve arterlerden oluştuğunu bildirmişlerdir. 2014 yılında yapılan bir çalışmada³⁹ ise NPK şekilleri 6 grupta incelenmiştir. **Şekil 1**'de NPK şekillerinin Etoz ve Sisman'a³⁹ göre sınıflaması gösterilmektedir.



Şekil 1.

Sagittal konik ışınli bilgisayarlı tomografi (KIBT) görüntülerinde nazopalatin kanal (NPK) şeklinin sınıflandırılması. **A.** silindirik; **B.** koni; **C.** huni; **D.** kum saati; **E.** ağaç dalı ve **F.** banana

2.2. Nazopalatin kanal (NPK) morfometrisi

Literatürde ortalama kanal uzunluğunun 8,1-16,33 mm arasında olduğu bildirilmiştir.^{13,36} Benzer şekilde Etoz ve ark.³⁹ ortalama NPK uzunluğunu 12,59 mm, Bornstein ve ark.² 10,99 mm, Tözüm ve ark.³⁶ ise erkeklerde 11,96 mm ve kadınlarda 10,39 mm bulduklarını bildirmişlerdir. Mraiwa ve ark.⁴⁰ 8,1 mm, Liang ve ark.³⁷ 9,9 mm, Mardinger ve ark.¹³ ile Song ve ark.¹⁶ ise birbirine daha yakın değerler olan 10,7 mm ile 10,4 mm NPK uzunluğu bulduklarını bildirmişlerdir.

İF çapının genellikle 6 mm'nin altında olduğu düşünülür ve 10 mm'yi aştığında ise patolojik olasılıklar düşünülmelidir.¹² NPK ile ilgili kesitsel görüntüleme çalışmaları, sadece iskeletsel normatif değerlerine dayanarak NPK kaynaklı osteolitik kemik süreçlerinin tanımını sorgulamaktadır. NPK kistinin tanısında öncelikle klinik semptomlar göz önüne alınmalı ve daha sonra da histolojik inceleme değerlendirilmelidir.⁴¹ Ancak vakaların sadece küçük bir kısmında solunum yolu epiteline rastlanılmaktadır. Öte yandan, NPK kistlerinin ortalama çapının yaklaşık 17,1 mm olduğu da bildirilmiştir.⁴² Literatürde ortalama SF genişliğinin ise 1,75 mm ile 10,90 mm arasında olduğu bildirilmiştir.^{9,34,43-52}

3. Nazopalatin kanal kisti

İnsiziv kanal kisti, nazopalatin kist, median palatinal kist, median anterior maksiller kist olarak da adlandırılmıştır. NPK, genellikle NPK'nın kalıntıları, ilkel koku organını ve nazopalatin damar ve sinirlerini içerir. Embriyonik epitel kalıntıları proliferasyonu ile kistik dejenerasyon geliştiğinde NPK'da kist oluşabilmektedir.^{53,54}

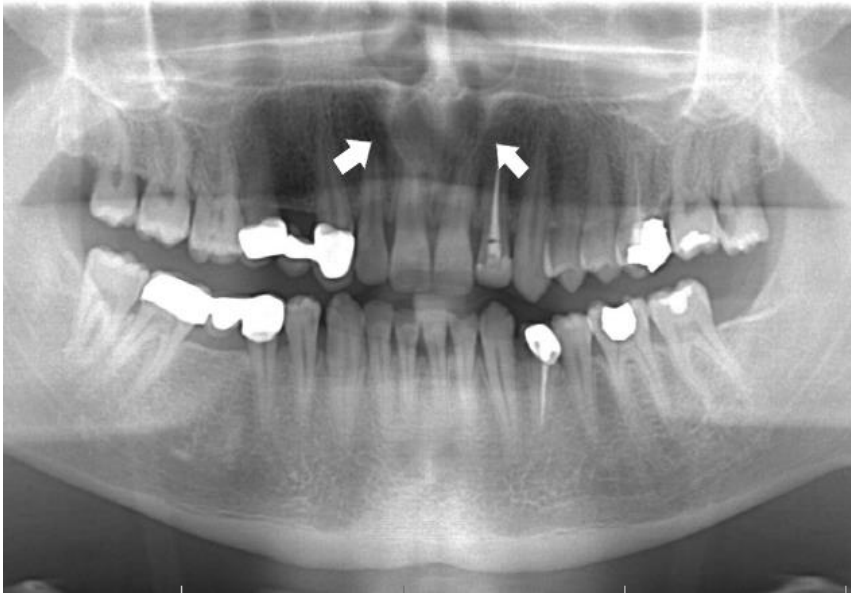
3.1. Klinik özellikleri

NPK kistleri, çene kistlerinin yaklaşık %10'unu oluşturur. Yaş dağılımı geniştir, çoğunlukla 40-60 yaş arasında görülür. Erkeklerde üç kat daha fazla ortaya çıkar. Bu kistlerin çoğu asemptomatiktir ya da uzun süre tolere edilebilir küçük belirtilere neden olur. Çoğunlukla küçük, sınırları belirgin sadece palatinal papillanın posteriorundaki şişlikten şikayet edilir. Kist yüzeye yakınsa, bu şişlik genellikle fluktuan ve mavidir.⁴² Derin NPK kisti, çiğneme travmasıyla ülserle olmadıkça, normal görünümlü mukozaya ile örtülüdür.⁵⁵ Kist genişlerse, labial tabakaya penetre olabilir ve maksiller dudak frenilum altında ya da yakınlarında şişlik oluşturabilir. Ayrıca lezyon da burun boşluğunda çıkıntıya ve burun septumunda distorsiyona neden olabilir.⁵⁴ Aynı kanalda olan komşu nazopalatin sinirler üzerine kistin baskı uygulaması sonucu, damak mukozasında yanma ya da uyuşma hissine neden olabilir. Bazı durumlarda, kistik sıvı sinüs yolu ya da NPK'nın kalıntısı boyunca ağız boşluğuna drene olabilir. Hastalar genellikle sıvıyı algılar ve tuzlu bir tat olarak bildirir.^{40,53}

3.2. Lokasyonu ve radyografik özellikleri

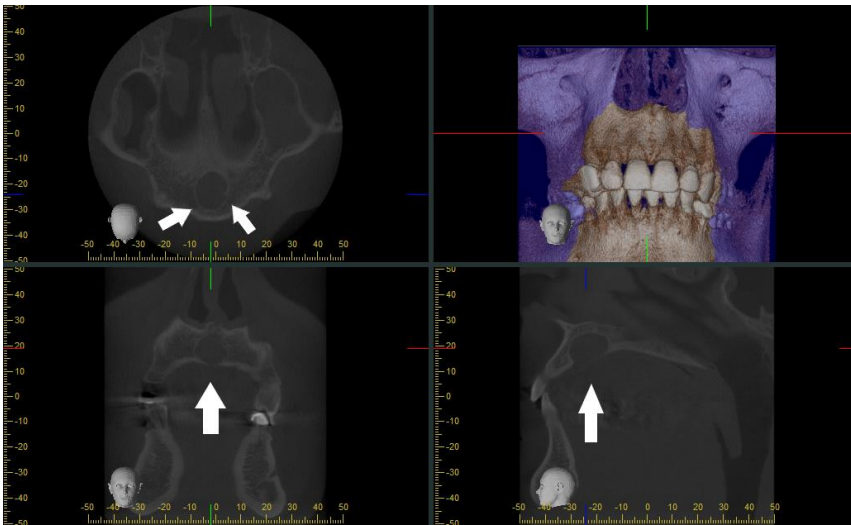
NPK kistlerinin çoğu nazopalatin foramende ya da kanalda bulunur. Ancak, bu kist sert damağın posterioruna uzanırsa, çoğunlukla median palatinal kist olarak adlandırılır. Santral insizörler arasından anteriora doğru uzanırsa, dişlerin birbirinden ayrılmasına, labial kemiğin ekspansiyonuna ya da yok olmasına neden olur. Bazen de median anterior maksiller kist olarak adlandırılır. Kist daima simetrik olarak yerleşmeyeabilir. Genellikle sınırları belirgin ve kortikedir, sirküler ya da oval şekillidir (**Şekil 2** ve **Şekil 3**).⁵⁵ Nazal çıkıntıların gölgesi kist üzerine süperpoze olur ve kalp şeklinde görüntü oluşturur (**Şekil 2**). NPK kistlerinin çoğu tamamen radyolusenttir. Nadiren sınırları belirgin olmayan amorf, skatter radyoopasitelere sahip internal distrofik kalsifikasyon gösterebilirler.⁴⁰

Çoğunlukla santral insizörlerin köklerinin ayrılmasına neden olur. Nadiren kök rezorpsiyonu görülür. Lateral yönden bakıldığında, labial ve palatal kortekslerde ekspansiyon yapabilir. Nazal fossa tabanını süperior yöne doğru itebilir.⁵⁵



Şekil 2.

Her iki maksiler santral dişlerin kökleri arasında yer alan nazopalatin kanal (NPK) kistinin kalp şeklindeki panoramik radyografi görüntüsü



Şekil 3.

Her iki maksiler santral dişlerin palatinalinde konumlanmış nazopalatin kanal (NPK) kistinin aksiyal, koronal ve sagittal konik ışınli bilgisayarlı tomografi (KIBT) görüntüsü (oklar)

3.3. Ayırıcı tanı

Ayırıcı tanıda çoğunlukla aşırı geniş insiziv foramenler düşünülmelidir. 6 mm'den büyük foramenler, kist görünümünü taklit edebilir. Ancak, klinik muayene, kistin karakteristik ekspansiyonu ve dişlerin yer değiştirmesi gibi diğer değişiklikler açığa çıkarmalıdır. Oklüzal radyografide anterior maksillanın lateralden görünümü de, oklüzalden kesit alınmış gibi, ayırıcı tanıda yardımcı olabilir.⁴² Hala şüphe varsa önceki radyograflarla karşılaştırmak yararlı olabilir, aspirasyon düşünülebilir ya da boyutlarında herhangi bir değişiklik olup olmadığını değerlendirmek için 6 ay ila 1 yıl içinde başka bir radyograf alınabilir.⁵³

Santral insizörle ilişkili radiküler kist ya da granülom, asimetrik nazopalatin kist görüntüsüne benzer.⁴² Lamina duranın varlığı ya da yokluğu ve santral insizörün apeks etrafındaki periodontal ligament boşluğunun genişlemesi, enflamatuvar lezyonu göstermektedir. Santral insizör dişlere vitalite testi yapmak yararlı olabilir. Horizontal açıdan alınan ikinci periapikal radyografda, NPK kistinin pozisyonu değişiklik gösterirken, radiküler kist santral dişin apeksinde kalır ve yer değiştirmez.⁵⁶

3.4. Tedavisi

NPK kistlerinin en uygun tedavisi enükleasyondur. Nazopalatin sinir hasarından kaçınmak için palatinalden yaklaşılmalıdır. Kist büyükse, dişte devitalizasyon mevcutsa ve oro-antral ya da nazo-oral fistül mevcutsa cerrah, marsüpyalizasyonu düşünebilir.^{53,57}

SONUÇ

Sonuç olarak, NPK, cerrahi açıdan önem arz etmektedir ve anatomik ve morfolojik özellikleri ırk ve etnik kökenlere göre anatomik varyasyonlar göstermektedir. Bununla birlikte, boyutsal ve morfolojik parametreler açısından elde edilen anatomik varyasyonlar, 3D görüntülemenin önemini ortaya koymaktadır. Kanalin şekli, eğriliği ve antero-posterior boyutları, maksiller kesici bölgedeki implantların yerleştirilmesi için en önemli parametrelerdir. Dolayısıyla, diş hekimleri maksiller anterior bölgeye uygulayacakları anestezi ve cerrahi işlemlerde olası komplikasyonların önüne geçmek için, bu kanaldaki varyasyonları bilmeli ve dikkate almalıdır.

KAYNAKLAR

1. Belser UC, Schmid B, Higginbottom F, Buser D. Outcome analysis of implant restorations located in the anterior maxilla: a review of the recent literature. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2004; 19 Suppl: 30-42.
2. Bornstein MM, Balsiger R, Sendi P, von Arx T. Morphology of the nasopalatine canal and dental implant surgery: a radiographic analysis of 100 consecutive patients using limited cone-beam computed tomography. *Clin Oral Implants Res* 2011; 22: 295-301.
3. Den Hartog L, Huddleston Slater JJ, Vissink A, Meijer HJ, Raghoobar GM. Treatment outcome of immediate, early and conventional single-tooth implants in the aesthetic zone: a systematic review to survival, bone level, soft-tissue, aesthetics and patient satisfaction. *J Clin Periodontol* 2008; 35: 1073-86.
4. Jayaratne Y, Zwahlen R, Lo J, Cheung L. Facial soft tissue response to anterior segmental osteotomies: A systematic review. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2010; 39: 1050-8.
5. Kim S, Kratchman S. Modern endodontic surgery concepts and practice: a review. *J Endod* 2006; 32: 601-623.
6. Rajab L, Hamdan M. Supernumerary teeth: review of the literature and a survey of 152 cases. *Int J Paediatr Dent* 2002; 12: 244-54.
7. Shah A, Gill DS, Tredwin C, Naini FB. Diagnosis and management of supernumerary teeth. *Dent Update* 2008; 35: 510-20.
8. Suter VG, Sendi P, Reichart PA, Bornstein MM. The nasopalatine duct cyst: an analysis of the relation between clinical symptoms, cyst dimensions, and involvement of neighboring anatomical structures using cone beam computed tomography. *J Oral Maxillofac Surg* 2011; 69: 2595-603.
9. Acar B, Kamburoğlu K. Morphological and volumetric evaluation of the nasopalatine canal in a Turkish population using cone-beam computed tomography. *Surg Radiol Anat* 2015; 37: 259-65.
10. Jacobs R, Lambrichts I, Liang X, Martens W, Mraiwa N, Adriaenssens P et al. Neurovascularization of the anterior jaw bones revisited using high-resolution magnetic resonance imaging. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2007; 103: 683-93.
11. Buser D, Martin W, Belser UC. Optimizing esthetics for implant restorations in the anterior maxilla: anatomic and surgical considerations. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2004; 19: 43-61.
12. Mraiwa N, Jacobs R, Van Cleynenbreugel J, Sanderink G, Schutyser F, Suetens P et al. The nasopalatine canal revisited using 2D and 3D CT imaging. *Dentomaxillofac Radiol* 2004; 33(6): 396-402.
13. Mardinger O, Namani-Sadan N, Chaushu G, Schwartz-Arad D. Morphologic changes of the nasopalatine canal related to dental implantation: a radiologic study in different degrees of absorbed maxillae. *J Periodontol* 2008; 79: 1659-62.
14. Kraut RA, Boyden DK. Location of incisive canal in relation to central incisor implants: *Implant Dent*. 1998; 7(3): 221-5.
15. Artzi Z, Nemcovsky CE, Bitlitum I, Segal P. Displacement of the incisive foramen in conjunction with implant placement in the anterior maxilla without jeopardizing vitality of nasopalatine nerve and vessels: a novel surgical approach. *Clin Oral Implants Res* 2000; 11: 505-10.
16. Song W-C, Jo D-I, Lee J-Y, Kim J-N, Hur M-S, Hu K-S et al. Microanatomy of the incisive canal using three-dimensional reconstruction of microCT images: an ex vivo study. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol* 2009; 108: 583-90.
17. Jacob S, Zelano B, Gungor A, Abbott D, Naclerio R, McClintock MK. Location and gross morphology of the nasopalatine duct in human adults. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 2000; 126: 741-8.
18. Chatriyanuyoke P, Lu CI, Suzuki Y, Lozada JL, Rungcharassaeng K, Kan JY et al. Nasopalatine canal position relative to the maxillary central incisors: a cone beam computed tomography assessment. *J Oral Implantol* 2012; 38: 713-7.
19. Radlanski R, Emmerich S, Renz H. Prenatal morphogenesis of the human incisive canal. *Anat Embryol (Berl)* 2004; 208: 265-71.
20. Frick H, Leonhardt H and Starck D. *Spezielle anatomie*. Georg Thieme Verlag; 1992.
21. Schiebeler T, Schmidt W, Zilles K. *Anatomie*. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, 8: Auflage; 1999.
22. Schumacher S. *Instructor's manual to accompany Research in Education: A Conceptual Introduction*. Little, Brown; 1984.
23. Gasser RF. Evidence that some events of mammalian embryogenesis can result from differential growth, making migration unnecessary. *The Anatomical Record* 2006; 289: 53-63.
24. Hill WO, Darlow H. Bilateral perforate nasopalatine communication in the human adult. *J Laryngol Otol* 1945; 60: 160-5.

25. Sieglbauer F. Lehrbuch der normalen Anatomie des Menschen. Urban & Schwarzenberg; 1963.
26. Noyes HJ. Nasopalatine duct and Jacobson's organ in newborn infants. *J Dent Res* 1935; 15: 155-6.
27. Keith D. Phenomenon of mucous retention in the incisive canal. *J Oral Surg* 1979; 37: 832.
28. Meyer W. Histologie der Mundhöhle. Die Zahn-, Mund-und Kieferheilkunde 1958; 1: 232-306.
29. Seifert G. Mundhöhle, Mundspeicheldrüsen, Tonsillen und Rachen. Springer; 1966.
30. Abrams AM, Howell FV, Bullock WK. Nasopalatine cysts. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1963; 16: 306-32.
31. Beer GM, Putz R, Mager K, Schumacher M, Keil W. Variations of the frontal exit of the supraorbital nerve: an anatomic study. *Plast Reconstr Surg* 1998; 102: 334-41.
32. Bellairs A. Observations on the incisive canaliculi and nasopalatine ducts. *Br Dent J* 1951; 91: 281-91.
33. Eppey BL, Delfino JJ. Bilateral nasopalatine ducts of the premaxilla. *Int J Oral Maxillofac Surg* 1988; 17: 360-2.
34. von Arx T, Lozanoff S. Nasopalatine Canal Clinical Oral Anatomy: Springer; 2017. p. 103-131.
35. Neves FS, Oliveira LK, Mariz ACR, Crusóé-Rebello I, de Oliveira-Santos C. Rare anatomical variation related to the nasopalatine canal. *Surg Radiol Anat* 2013; 35: 853-5.
36. Tözüm TF, Güncü GN, Yıldırım YD, Yılmaz HG, Galindo-Moreno P, Velasco-Torres M et al. Evaluation of maxillary incisive canal characteristics related to dental implant treatment with computerized tomography: a clinical multicenter study. *J Periodontol* 2012; 83: 337-43.
37. Liang X, Jacobs R, Martens W, Hu Y, Adriaenssens P, Quirynen M et al. Macro-and micro-anatomical, histological and computed tomography scan characterization of the nasopalatine canal. *J Clin Periodontol* 2009; 36: 598-603.
38. Thakur AR, Burde K, Guttal K, Naikmasur VG. Anatomy and morphology of the nasopalatine canal using cone-beam computed tomography. *Imaging Sci Dent* 2013; 43: 273-81.
39. Etoz M, Sisman Y. Evaluation of the nasopalatine canal and variations with cone-beam computed tomography. *Surg Radiol Anat* 2014; 36: 805-12.
40. Mraiwa N, Jacobs R, Van Cleynenbreugel J, Sanderink G, Schutyser F, Suetens P et al. The nasopalatine canal revisited using 2D and 3D CT imaging. *Dentomaxillofac Radiol* 2004; 33: 396-402.
41. Tsuneki M, Maruyama S, Yamazaki M, Abe T, Adeola HA, Cheng J et al. Inflammatory histopathogenesis of nasopalatine duct cyst: a clinicopathological study of 41 cases. *Oral Dis* 2013; 19: 415-24.
42. Swanson KS, Kaugars GE, Gunsolley JC. Nasopalatine duct cyst: an analysis of 334 cases. *J Oral Maxillofac Surg* 1991; 49: 268-71.
43. Safi Y, Moshfeghi M, Rahimian S, Kheirkhahi M, Eslami M. Assessment of Nasopalatine Canal Anatomic Variations Using Cone Beam Computed Tomography in a Group of Iranian Population Iran *J Radiol*. 2017; 14(1): e37028.
44. Jain NV, Gharatkar AA, Parekh BA, Musani SI, Shah UD. Three-Dimensional Analysis of the Anatomical Characteristics and Dimensions of the Nasopalatine Canal Using Cone Beam Computed Tomography. *J Maxillofac Oral Surg* 2017; 16: 197-204.
45. Nasseh I, Aoun G, Sokhn S. Assessment of the Nasopalatine Canal: an Anatomical Study. *Acta Inform Med* 2017; 25: 34-8.
46. Panjnoush M, Norouzi H, Kheirandish Y, Shamshiri AR, Mofidi N. Evaluation of Morphology and Anatomical Measurement of Nasopalatine Canal Using Cone Beam Computed Tomography. *J Dent (Tehran)* 2016;13(4): 287-94.
47. Gönül Y, Bucak A, Atalay Y, Beker-Acay M, Çalışkan A, Sakarya G et al. MDCT evaluation of nasopalatine canal morphometry and variations: An analysis of 100 patients. *Diagn Interv Imaging* 2016; 97: 1165-72.
48. Ozcakir-Tomruk C, Dolekoglu S, Ozkurt-Kayahan Z, Ilguy D. Evaluation of morphology of the nasopalatine canal using cone-beam computed tomography in a subgroup of Turkish adult population. *Surg Radiol Anat* 2016; 38: 65-70.
49. Al-Amery SM, Nambiar P, Jamaludin M, John J, Ngeow WC. Cone beam computed tomography assessment of the maxillary incisive canal and foramen: considerations of anatomical variations when placing immediate implants. *PloS one* 2015; 10:e0117251.
50. Friedrich RE, Laumann F, Zrnc T, Assaf AT. The Nasopalatine Canal in Adults on Cone Beam Computed Tomograms—A Clinical Study and Review of the Literature. *In Vivo* 2015; 29: 467-86.
51. Sekerci AE, Cantekin K, Aydinbelge M. Cone beam computed tomographic analysis of neurovascular anatomical variations other than the nasopalatine canal in the anterior maxilla in a pediatric population. *Surg Radiol Anat* 2015; 37: 181-6.
52. Kajan ZD, Kia J, Motevasseli S, Rezaian SR. Evaluation of the nasopalatine canal with cone-beam computed tomography in an Iranian population. *Dent Res J (Isfahan)* 2015; 12: 14.

53. Spinelli HM, Isenberg JS, O'brien M. Nasopalatine duct cysts and the role of magnetic resonance imaging. J Craniofac Surg 1994; 5: 57-60.
54. Elliott KA, Franzese CB, Pitman KT. Diagnosis and surgical management of nasopalatine duct cysts. The Laryngoscope 2004 ;114: 1336-40.
55. Larheim TA, Westesson P-LA. Maxillofacial imaging. Springer Science & Business Media; 2006.
56. Casado PL, Donner M, Pascarelli B, Derocy C, Duarte ME, Barboza EP. Immediate dental implant failure associated with nasopalatine duct cyst. Implant Dent 2008; 17: 169-75.
57. Shylaja S, Balaji K, Krishna A. Nasopalatine Duct Cyst: Report of a Case with Review of Literature. Indian J Otolaryngol Head Neck Surg 2013; 65: 385-8.

Yazışma Adresi:

Güldane MAĞAT
Necmettin Erbakan Üniversitesi
Diş Hekimliği Fakültesi
Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalı
Karatay, Konya
Tel : +90 505 945 61 57
E-mail : gul_dent@hotmail.com