



**MANDİBULA MEDİAN BÖLGESİ LİNGUAL FORAMEN VE LİNGUAL
VASKÜLER KANALLARININ KONİK IŞINLI BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİ
İLE DEĞERLENDİRİLMESİ**

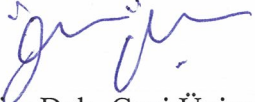
Mustafa GÜMÜŞOK

**DOKTORA TEZİ
AĞIZ DIŞ VE ÇENE RADYOLOJİSİ ANABİLİM DALI**


**GAZİ ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

NİSAN 2015

Mustafa GÜMÜŞOK tarafından hazırlanan 'Mandibula Median Bölgesi Lingual Foramen ve Lingual Vasküler Kanallarının Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi ile Değerlendirilmesi' adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından OY BİRLİĞİ /~~OY ÇOKLUĞU~~ ile Gazi Üniversitesi Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalında DOKTORA TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Danışman: Prof. Dr. Özlem Üçok 
Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Ana Bilim Dalı, Gazi Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Doktora Tezi olduğunu onaylıyorum/~~onaylamıyorum~~

Başkan: Prof. Dr. Özlem Üçok 
Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Ana Bilim Dalı, Gazi Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Doktora Tezi olduğunu onaylıyorum/~~onaylamıyorum~~

Üye: Prof. Dr. Rana Nalçacı 
Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Ana Bilim Dalı, Ankara Üniversitesi


Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Doktora Tezi olduğunu onaylıyorum/~~onaylamıyorum~~

Üye : Doç. Dr. İlkay Peker 
Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Ana Bilim Dalı, Gazi Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Doktora Tezi olduğunu onaylıyorum/~~onaylamıyorum~~

Üye : Doç. Dr. Meryem Toraman Alkurt 
Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Ana Bilim Dalı, Gazi Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Doktora Tezi olduğunu onaylıyorum/~~onaylamıyorum~~

Üye : Doç. Dr. Kıvanç Kamburoğlu. 
Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Ana Bilim Dalı, Ankara Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Doktora Tezi olduğunu onaylıyorum/~~onaylamıyorum~~

Tez Savunma Tarihi: 28.104.12015

Jüri tarafından kabul edilen bu tezin Doktora Tezi olması için gerekli şartları yerine getirdiğini onaylıyorum.

.....
Doç. Dr. Ufuk KOCA ÇALIŞKAN

ETİK BEYAN

Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

- Tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Tez çalışmada yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
- Bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu,

bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.

Mustafa GÜMÜŞOK

28.04.2015

MANDİBULA MEDİAN BÖLGESİ LİNGUAL FORAMEN VE LİNGUAL VASKÜLER
KANALLARININ KONİK IŞINLI BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİ İLE DEĞERLENDİRİLMESİ
(Doktora Tezi)

Mustafa GÜMÜŞOK

GAZİ ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Nisan 2015

ÖZET

Günümüzde dental implantlar son derece yaygınlaşmış olup, oral rehabilitasyonda rutin olarak kullanılmaktadır. Buna karşılık hemorajik, nörosensör bozukluklar gibi hasta ve hekim açısından sıkıntılı olabilecek bir takım komplikasyonları da beraberinde getirmektedir. Bu komplikasyonların önlenmesinde, implant öncesinde anatomik yapıların lokalizasyonlarının ve varyasyonlarının uygun radyolojik görüntüleme yöntemleri ile belirlenmesi, buna göre planlama yapılması temel esaslardandır. Mandibulanın interforaminal bölgesi uzun yıllar boyunca güvenli bölge olarak düşünülmüştür. Ancak bu bölge insiziv kanal, lingualforamen ve vasküler kanalları, lingual arter, submental arter, milohiyoid arter gibi komplikasyonlara açık, önemli anatomik yapılara sahiptir. Bu bölgede uygulanacak implant uygulaması gibi cerrahi işlemler sırasında lingual korteks perforasyonu, sublingual arter, veya submental arter yaralanmalarına bağlı olarak ağız tabanında şiddetli kanamalar oluşabilir. İmplant uygulaması sonrasında görülebilecek hematomların dili yukarı kaldırıp, solunum yolunu tıkayarak, yaşam tehdit edici sonuçlar doğurabileceği rapor edilmiştir. Bu tez çalışmasında, Türk toplumuna ait mandibula konik ışınli bilgisayarlı tomografi görüntüleri üzerinde, mandibula simfizis bölgesi lingual yüzeyinde lokalize lingual foramen ile vasküler kanallarının varlığının gösterilmesi, görülme sıklığı, lokalizasyonları, uzunluğu gibi anatomik özelliklerinin konik ışınli bilgisayarlı tomografi yoluyla belirlenmesi, lingual vasküler kanalların insiziv kanal ile ilişkilerinin incelenerek literatüre kazandırılması amaçlanmaktadır. Çalışma için 463 hastaya ait mandibula konik ışınli bilgisayarlı tomografi görüntüleri retrospektif olarak incelendi. Çalışmamızda diğer araştırmacılara benzer olarak, değerlendirdiğimiz hastaların tümünde mandibula interforaminal bölgelerde genial tüberküllerin süperioru, inferioru veya laterallerine komşu olan en az bir MLF tesbit ettik. Mandibula orta hat bölgesinde % 98 oranında görülme sıklığında en az bir MLF belirlerken, orta hat bölgesinin sağında ve solunda olmak üzere, sağ-IMLF veya sol-IMLF olmak üzere % 54 oranında görülme sıklığı ile en az bir IMLF tesbit ettik. Mandibula orta hat bölgesinde izlenen MLF'lerin bir ile dört arasında değiştiği belirlenirken, en sık %52 oranında iki adet olduğunu tespit ettik. sMLF, iMLF, sağ-IMLF ve vasküler kanal uzunluklarının erkeklerde, kadınlara kıyasla daha fazla olduğu tespit edildi. Belirlenen IMLF'in en sık birinci premolar diş bölgesinde görüldüğü izlenmiştir. Tespit edilen bütünüMLF'lerin ancak % 46 oranında mandibular insiziv kanal ile anastomoz yaptığı saptandı. Bu sonuçlarla diğer popülasyonlarla ilgili çalışmaların sonuçları karşılaştırıldığında, bu varyasyonların Türk popülasyonu için nadir görülen durumlar olmadığı söylenebilir. Bu bulgular ışığında, interforaminal bölgede uygulanacak cerrahi işlemler sırasında MLF ve vasküler kanallarının görüntülenmesi için, cerrahi işlemler öncesi interforaminal bölgenin konik ışınli bilgisayarlı tomografi sistemleri ile görüntülenmesi önerilmektedir.

Bilim Kodu : 1044
Anahtar Kelimeler : Konik ışınli bilgisayarlı tomografi, mandibula, lingual foramen ve vasküler kanalları
Sayfa Adedi : 77
Tez Yöneticisi : Prof. Dr. Cemile Özlem ÜÇOK

EVALUATIONS OF THE LINGUAL FORAMINA AND LINGUAL VASCULAR CANALS IN
THE MEDIAN REGION OF THE MANDIBLE WITH CONE BEAM COMPUTED
TOMOGRAPHY
(Ph. D. Thesis)

Mustafa GÜMÜŞOK

GAZİ UNIVERSITY
INSTITUTE OF HEALTH SCIENCES

April 2015

ABSTRACT

Dental implants are highly widespread nowadays and they are routinely used in oral rehabilitation. On the other hand, they present with some troublesome complications for both patient and clinicians, such as hemorrhagic and neurosensory disorders. To identify the localizations and variations of anatomic structures through radiological imaging techniques before the application of implant and to do planning according to these images are among the basic principles for preventing these complications. The interforaminal region of the mandible has been considered to be a safe region for many years. However, this region has important anatomic structures, which are subject to complications, including incisive canal, lingual foramen, and vascular canals, lingual artery, submental artery, and mylohyoid artery. During surgical procedures, such as application of implant, performed in this region, severe bleeding in the floor of the mouth can occur in association with lingual cortex perforation, sublingual artery, or submental artery injuries. It has been reported that hematomas encountered during implant application can lead to life threatening outcomes by lifting up the tongue and obstructing the airway. In this thesis study, it was aimed to reveal the presence of vascular canals with lingual foramen localized on the lingual surface of the mandibular symphysis through mandibular cone beam volumetric tomography images of Turkish society, to detect their incidence rates and anatomic features such as localization and length by the means of cone-beam computed tomography, and to contribute to literature by investigating the relationship between lingual vascular canals and incisive canal. Cone-beam volumetric tomography images of the mandible were retrospectively evaluated in 463 patients. Similar to other studies, at least one MLF adjacent to the superior, inferior, or lateral aspects of the genial tubercles in the mandibular interforaminal regions was detected in all patients. While at least one MLF was found in the midline of the mandible at the incidence rate of 98%, at least one 1MLF was also seen on the right and left of the midline, as right-1MLF and left-1MLF, at the rate of 54%. The number of MLFs in the midline of the mandible ranged from one to four and it was found to be two with the frequency rate of 52%. It was observed that the lengths of sMLF, iMLF, right-IMLF and vascular canal were higher in men than in women. The IMLF was most frequently seen in the region of the first premolar tooth. Moreover, it was revealed that all of IMLFs anastomosed through the mandibular incisive canal only at the rate of 46%. In comparison of our results to those of other studies with different populations, it can be suggested that these variations are not uncommon conditions for Turkish population. In the light of these findings, cone beam computed tomography systems are recommended in this region for successful imaging of MLF and vascular canals before surgical procedures that will be applied in the interforaminal region.

Science Code : 1044
Keyword : Cone beam computed tomography, mandible, lingual foramen and vascular canals
Number of pages : 77
Supervisor : Prof. Dr. Cemile Özlem ÜÇOK

TEŞEKKÜR

Doktora eğitimim sırasında bilgi, deneyim ve desteklerini esirgemeyen danışman öğretim üyem ve Anabilim Dalı Başkanımız Prof.Dr. Cemile Özlem Üçok'a;

Tez çalışmaları süresince önerileri ve birikimleriyle bu zorlu sürecin tamamlanmasına destek olan ve tez izleme jürimde bulunan Prof. Dr. Rana Nalçacı'ya Doç. Dr. İlkay Peker'e;

Bilimsel yöntemi öğrenmemde ve birlikte yaptığımız çalışmalarda katkılarıyla Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalı öğretim üyeleri Doç. Dr. Kahraman Güngör, Doç. Dr. Meryem Toraman Alkurt, Doç. Dr. Zühre Zafersoy Akarşlan, Yard. Doç. Dr. Elif Kaya'ya

Anabilim Dalı Kliniğimiz'de birlikte çalıştığımız tüm asistan arkadaşlarıma;

Yoğun tempo altında çalışan tüm Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi AD personelimize;

Her şeyden önce beni bugünlere getiren sevgili anne ve babama;

Bana her zaman destek olan değerli eşim Dr. Sevim Gümüşok'a, yaşamımı anlamlandıran kızlarım Zehra ve Melike'ye sonsuz teşekkürlerimi bir borç bilirim.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET	iv
ABSTRACT	v
TEŞEKKÜR	vi
İÇİNDEKİLER.....	vii
ÇİZELGELERİN LİSTESİ	ix
ŞEKİLLERİN LİSTESİ	xi
RESİMLERİN LİSTESİ	xii
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	xiv
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER.....	5
2.1. Mandibula İnterforaminal Bölge.....	5
2.2. Genial Tüberkül	5
2.3. Mandibula Lingual Foramen ve Vasküler Kanalları	6
2.4. Mandibular İnsiziv Kanal	8
2.5. Lingual Arter	10
2.6. Submental Arter	11
2.7. Milohiyoid Arter.....	11
2.8. Milohiyoid Sinir	12
2.9. Lingual Foramen ve Vasküler Kanalların Radyolojik Olarak İzlenmesi..	12
2.10. Mandibula İnterforaminal Bölgede Cerrahi İşlemler Sırasında Oluşabilecek Komplikasyonlar	15
2.11. Konik Işınli Bilgisayarlı Tomografi	17
2.11.1. Konik ışınli bilgisayarlı tomografi çalışma prensipleri	17
2.11.2. Konik ışınli bilgisayarlı tomografi avantajları	19
2.11.3. Konik ışınli bilgisayarlı tomografi limitasyonları	21

	Sayfa
2.11.4. Konik ışınli bilgisayarlı tomografinin diş hekimliği uygulama alanları	23
3. GEREÇ VE YÖNTEM	25
3.1. Görüntülerin Belirlenmesi	25
3.2. Çalışmaya Dahil Edilme Kriterleri	25
3.3. Görüntülerin Elde Edilmesi ve Değerlendirilmesi	26
3.4. Mandibula Lingual Foramen ve Vasküler Kanallarının Sınıflandırılması	26
3.5. Görüntülerin İncelenmesi	37
3.6. Kullanılan İstatistiksel Yöntemler	37
4. BULGULAR	39
5. TARTIŞMA	47
6. SONUÇLAR	59
KAYNAKLAR	61
EKLER	73
Ek-1. Etik Kurul Raporu	74
Ek-2. Aydınlatılmış Onay Formu	75
ÖZGEÇMİŞ	76

ÇİZELGELERİN LİSTESİ

Çizelge	Sayfa
Çizelge 2.1. Mandibula interforaminal bölgede implant uygulaması sırasında karşılaşılan yaşam tehdit edici komplikasyonlar	16
Çizelge 4.1. Mandibula interforaminal bölgede tespit edilen MLF'lerin kadın-erkek cinsiyetlerine göre dağılımı	39
Çizelge 4.2. Mandibula lingual yüzeyinde orta hat bölgesinde izlenen sMLF'ler ve iMLF'lerin kadın- erkek cinsiyetlerine göre dağılımı ..	40
Çizelge 4.3. Tespit edilen sMLF ve vasküler kanallarının erkek-kadın cinsiyetlerine göre uzunlukları	40
Çizelge 4.4. iMLF ve vasküler kanallarının kadın-erkek cinsiyetlerine göre uzunlukları	41
Çizelge 4.5. Mandibula lingual yüzeyinde interforaminal bölgede genial tüberküllerin sağında ve solunda lokalize olan MLF'lerin kadın-erkek cinsiyetlerine göre dağılımı	41
Çizelge 4.6. Tespit edilen sağ-IMLF ve vasküler kanallarının kadın - erkek cinsiyetlerine göre ortalama uzunlukları	41
Çizelge 4.7. Tespit edilen sol-IMLF ve vasküler kanallarının kadın - erkek cinsiyetlerine göre ortalama uzunlukları	42
Çizelge 4.8. Tespit edilen sMLF'lerin ağız tabanına ortalama uzaklıklarının kadın- erkek cinsiyetlerine göre dağılımı	42
Çizelge 4.9. Tespit edilen iMLF'lerin ağız tabanına ortalama uzaklıklarının kadın-erkek cinsiyetlerine göre dağılımı	42
Çizelge 4.10. Tespit edilen sağ-IMLF'lerin ağız tabanına ortalama uzaklıklarını kadın-erkek cinsiyetlerine göre dağılımı	43
Çizelge 4.11. Sol-IMLF'lerin ağız tabanına ortalama uzaklıklarının kadın-erkek cinsiyetlerine göre dağılımı	43
Çizelge 4.12. IMLF'lerin lokalize olduğu bölgelerin dış komşuluklarına göre dağılımı	43
Çizelge 4.13. Mandibula interforaminal bölge sağ ve sol çenelerde, her bir dişin IMLF'lere komşuluk yapma oranı.....	44
Çizelge 4.14. Mandibular insiziv kanal ile anastomoz yapan IMLF'lerin erkek-kadın cinsiyetlerine göre dağılımı	44
Çizelge 4.15. Mandibula insiziv kanal ile anastomoz yapan IMLF'lerin komşuluk yaptığı dişlere göre dağılımı.....	44

Çizelge	Sayfa
Çizelge 4.16. Mandibula interforaminal bölge sağ ve sol çenelerde, insiziv kanallar ile anastomoz yapan IMLF'in komşuluk yaptığı dişlere göre dağılımı.....	45
Çizelge 4.17. Mandibula interforaminal bölgede kemik içerisinde devam eden MLF'lerin aşağı, yukarı olarak yönleri.	45
Çizelge 4.18. MLF'lerin mandibula alveolar kemiğin bukkal, lingual genişlik olarak orta hatta ulaşabilme oranları.....	46
Çizelge 4.19. Gözlemci içi ölçümler için korelasyon katsayıları	46

ŞEKİLLERİN LİSTESİ

Şekil	Sayfa
Şekil 4.1. Tespit edilen tüm sMLF, iMLF ve IMLF'lerin yüzde olarak dağılım grafiği.....	39
Şekil 4.2. Mandibula orta hat bölgesinde birden fazla izlenen MLF'lerin dağılım grafiği.....	40
Şekil 4.3. Belirlenen tüm MLF'lerin kemik içerisinde aşağı ve yukarı olarak izlenen yönlerinin yüzdesini gösteren grafik.	45

RESİMLERİN LİSTESİ

Resim	Sayfa
Resim 2.1. Konik ışınli bilgisayarlı tomografi aksiyal (a) ve sagital (b) görüntüleri üzerinde genial tüberküllerin (beyaz ok) izlenmesi	5
Resim 2.2. Mandibula lingual yüzeyi orta hat bölgesinde, genial tüberküller (beyaz ok) süperiorunda lokalize olan mandibula lingual foramenin (siyah ok) izlenmesi	6
Resim 2.3. Mandibula konik ışınli bilgisayarlı tomografi reformat panoramik radyograf (a) ve cross sectional (b) görüntüler üzerinde mandibular kanalın devamı olarak mental foramenden (siyah ok) sonra insiziv kanalın izlenmesi (beyaz ok)	9
Resim 2.4. Konik ışınli bilgisayarlı tomografi cihazı ile elde edilen reformat panoramik (a) ve aksiyal (b) görüntüler üzerinde mandibular lingual foramen ve vasküler kanallarının izlenmesi	13
Resim 2.5. Farklı firmalar tarafından üretilmiş, yatar pozisyonda (A), ayakta (D,H), oturur pozisyonda (B,C,E,F,G) tarama yapmaya olanak sağlayan konik ışınli bilgisayarlı tomografi cihazları	18
Resim 3.1. Konik ışınli bilgisayarlı tomografi görüntülerinde koronal (a) ve sagital (b) kesitlerde genial tüberküllerin süperiorunda lokalize olan sMLF (beyaz ok) ve genial tüberküllerin inferiorunda lokalize olan iMLF'lerin (siyah ok) izlenmesi	27
Resim 3.2. Konik ışınli bilgisayarlı tomografi görüntülerinde cross sectional kesitlerde, birden fazla sayıda görülen MLF ve vasküler kanallarının izlenmesi	28
Resim 3.3. Mandibula sağ ve sol premolar bölgelerde, konik ışınli bilgisayarlı tomografi aksiyal (a) ve sagital (b) kesitler üzerinde premolar bölgelerde IMLF ve vasküler kanallarının izlenmesi.....	29
Resim 3.4. Konik ışınli bilgisayarlı tomografi görüntülerinde cross sectional kesitlerde, santral diş (a), lateral diş (b), kanin diş (c), ve premolar dişlere (d) komşuşuk yapan MLF'lerin izlenmesi.....	30
Resim 3.5. Konik ışınli bilgisayarlı tomografi görüntülerinde sagital kesitlerde sağ mandibula orta hat bölgesinde başlangıcından itibaren kemik içerisinde aşağı doğru seyreden MLF (a), yukarı doğru seyreden (b) MLF görüntüleri.	31
Resim 3.6. Konik ışınli bilgisayarlı tomografi görüntülerinde aksiyal kesitlerde sağ sol premolar bölgelerde, mandibula lingual yüzeyinde başlangıcından itibaren kemik içerisinde anteriora doğru seyreden sağ- IMLF (a), sol-IMLF (b) görüntüleri.....	32

Resim	Sayfa
Resim 3.7. Konik ışınli bilgisayarlı tomografi görüntülerinde sagital kesitlerde MLF'in mandibula lingual yüzeyindeki başlangıçlarından itibaren kanal uzunluklarının ölçülmesi	33
Resim 3.8. Konik ışınli bilgisayarlı tomografi görüntülerinde sagital kesit üzerinde sMLF ve vasküler kanalın ile ağız tabanına uzaklığının ölçülmesi.....	34
Resim 3.9. Konik ışınli bilgisayarlı tomografi görüntülerinde sagital kesitlerde sağ ve sol premolar bölgede birbirleri ile anastomoz yapan mandibular insiziv kanal (beyaz ok) ile lateral mandibula lingual foramen ve vasküler kanalların izlenmesi (siyah ok).....	35
Resim 3.10. Konik ışınli bilgisayarlı tomografi görüntülerinde sagital kesit üzerinde MLF'nin sonladığı noktadan itibaren ölçülen bukkal korteks ve lingual korteks mesafeleri.....	36
Resim 3.11. Konik ışınli bilgisayarlı tomografi görüntülerinde sagital kesitlerde, a: Bukkal kortekse daha yakın sonlanan MLF, b: Lingual kortekse daha yakın sonlanan MLF	37

SİMGELER VE KISALTMALAR

Bu çalışmada kullanılmış simgeler ve kısaltmalar, açıklamaları ile birlikte aşağıda sunulmuştur.

Simgeler	Açıklamalar
mm	Milimetre
Kısaltmalar	Açıklamalar
iMLF	İnferior mandibular lingual foramen ve vasküler kanalları
iMLF1	Birinci inferior mandibular lingual foramen ve vasküler kanalları
iMLF2	İkinci inferior mandibular lingual foramen ve vasküler kanalları
iMLF3	Üçüncü inferior mandibular lingual foramen ve vasküler kanalları
IMLF	Lateral mandibular lingual foramen ve vasküler kanalları
MİK	Mandibular insiziv kanal
MLF	Mandibula lingual foramen ve vasküler kanalları
sağ1-IMLF	Birinci Sağ lateral mandibular lingual foramen ve vasküler kanalları
sağ2-IMLF	İkinci sağ lateral mandibular lingual foramen ve vasküler kanalları
sağ-IMLF	Sağ lateral mandibular lingual foramen ve vasküler kanalları
sMLF	Süperior mandibular lingual foramen ve vasküler kanalları
sMLF1	Birinci süperior mandibular lingual foramen ve vasküler kanalları
sMLF2	İkinci süperior mandibular lingual foramen ve vasküler kanalları
sol1-IMLF	Sol birinci lateral mandibular lingual foramen ve vasküler kanalları

Kisaltmalar**Açıklamalar****sol2-MLF**

Sol ikinci lateral mandibular lingual foramen ve vasküler kanalları

sol-IMLF

Sol lateral mandibular lingual foramen ve vasküler kanalları

st

Standart

1. GİRİŞ

Mandibulanın interforaminal bölgesi (sağ ve sol her iki mental foramenler arası) implant cerrahisi için kısmen güvenli bölge olarak düşünülmesine rağmen, mandibular insiziv kanal, konkav lingual korteks, mandibular lingual foramen ve lingual vasküler kanallar gibi önemli anatomik yapılara sahiptir [1,2]. Bu bölgede uygulanacak implant uygulaması gibi cerrahi işlemler sırasında lingual korteks perforasyonu, sublingual arter veya submental arter yaralanmalarına bağlı olarak ağız tabanında şiddetli kanamalar oluşabilir [1,2]. İmplant uygulaması sonrasında görülebilecek hematomların dili yukarı kaldırıp, solunum yolunu tıkayarak, yaşam tehdit edici sonuçlar doğurabileceği rapor edilmiştir [3-8].

Mandibula lingual yüzeyi orta hat bölgesi ve kanin-premolar bölgesinde, kuru mandibulalar ve radyolojik görüntüler üzerinde yapılan çalışmalarda mandibular lingual foramenler (MLF) izlenmiştir [9-18]. Ağız tabanı ve lingual diş etlerinin kanlanması, lingual arterin bir dalı olan sublingual arter ve fasiyal arterin bir dalı olan submental arter tarafından sağlanır [20]. Bu arterler ve anastomozları mandibula lingual yüzeyinde lokalize olan bu MLF'ler yoluyla mandibulaya penetrasyon gösterirler [13,14,16,17,18,19].

Mc Donnell ve diğerleri 314 kuru mandibula üzerinde yaptığı bir çalışmada, mandibulanın lingual tarafında, orta hatta genial tüberküller düzeyinde veya hemen üstünde lokalize olan bir lingual foramen varlığından bahsetmiştir [9]. İnceledikleri kuru mandibulaların Bu foramenin %99,4'ünde (n=311) görüldüğünü, bu lingual foramenin içinde sağ ve sol sublingual arterlerin anastomozlarından oluşan bir arterin seyrettiğini göstermiştir [9]. Tepper ve diğerleri 70 bilgisayarlı tomografi (BT) görüntüsü ile yaptıkları çalışmada her bir hastada en az bir lingual foramen izlemişlerdir [13]. Gahleitner ve diğerleri 32 hastanın BT görüntülerinde, tüm hastalarda en az bir lingual foramene rastlamışlardır [14].

Liang ve diğerleri implant planlaması amaçlı alınan 555 spiral BT üzerinde yaptıkları çalışmada, genial tüberkülün süperioru ve inferiorunda olmak üzere, % 81 [448] oranında MLF belirlemişlerdir [12]. Liang ve diğerleri MLF'lerin %47'sinin genial tüberkülün inferiorunda, diğerlerinin ise genial tüberkülün süperiorunda

lokalize olduğunu bildirmişlerdir [12]. Mandibula BT görüntülerinin %29'unda iki veya daha fazla kanal saptamışlardır [12]. Babiuc ve diğerleri 36 konik ışınli bilgisayarlı tomografi ile yaptıkları çalışmada, hastaların hepsinde lingual tarafta orta hatta en az bir MLF'e rastlamışlardır [21]. Belirlenen kanalların mandibulada sayısı 1 ile 4 arasında değişirken, mandibuların % 71,9'unda bir, %9,4'ünde iki, %15,6'sında üç ve % 3,1'inde ise dört lingual kanal olduğunu göstermişlerdir [21]. Katakami ve diğerleri, 181 hastanın konik ışınli bilgisayarlı tomografi görüntüsünü inceledikleri çalışmada, 154 tane MLF'e rastlamışlardır [22]. Bunların sırası ile en fazla orta hat, premolar bölge ve kanin bölgesinde lokalize olduklarını, birden çok sayıdaki MLF'lerin çoğunlukla orta hatta görüldüğünü bildirmişlerdir. Aynı zamanda tespit edilen lingual foramenlerden 31 tanesinin lingual kanallar yoluyla mandibular kanal ile anastomoz yaptıklarını saptamışlardır. Kawai ve diğerlerinin 68 kuru mandibulanın görüntüleri üzerinde yaptığı çalışmada, mandibula orta hat bölgesinde genial tüberkülün üzerinde süperior MLF (s-MLF), altında inferiorMLF(i-MLF), orta hattın yanlarında aksesuar MLF (a-MLF) olmak üzere sırasıyla % 86,8, %83,8, %42,6 oranında MLF tespit etmişlerdir [23]. Ayrıca sekiz mandibulayı diseksiyon ile incelediklerinde s-MLF ve i-MLF'lere sublingual arterin, a-MLF'lere ise sublingual arter ile submental arterlerin anastomozlarının penetrasyon yaptığını saptamışlardır [23].

Lingual foramen, mandibula lingual yüzeyinde orta hatta, genial tüberküller bölgesinde bir foramendir ve sıklıkla iki veya daha fazla sayıda görülür. Lingual foramen tipik olarak mandibula orta hatta, kesici dişlerin apikalleri altında, radyopak iyi sınırlı, tek bir yuvarlak radyolüsensi şeklinde izlenir [24].

MLF'lerin konvansiyonel radyolojik yöntemlerle görüntülenmesi zordur. Mc Donell ve diğerleri 100 kuru mandibuladan elde edilen periapikal radyograflardan, mandibular lingual foramenlerin ancak % 49'unun izlenebildiğini, x ışınlarının lingual kanallara paralel gelmemesi durumunda ise lingual kanalların izlenemeyeceğini bildirmişlerdir [9]. Poyton ve Phorah mandibula lingual yüzeyinde orta hatta lokalize olan foramenlerin, intraoral radyografi üzerinde izlenmesinin güç olduğunu bildirmişlerdir [25]. Diş hekimliği uygulamalarında sıklıkla kullanılan panoramik radyografların, sadece iki boyutlu görüntüleme sunması, horizontal plandaki distorsiyonlar, vertikal plandaki magnifikasyonlar, süper pozisyonlar gibi

bir takım dezavantajları vardır [26,27]. Babiuc ve diğçerleri konik ışınlı bilgisayarlı tomografi ile mandibula orta hattında %100 oranında tespit ettikleri lingual foramenlerin, aynı mandibulaların panoramik radyograflarında % 4,2 oranında rastladıklarını bildirmişlerdir [21]. Yapılan radyolojik çalışmalarda lingual foramen ve vasküler kanalların izlenmesinde konik ışınlı bilgisayarlı tomografi görüntülerinin başarılı olduğu bildirilmiştir [21,22,23].

Medikal bilgisayarlı tomografi (BT) sistemleri dentomaksillofasiyal bölgenin görüntülenmesinde başarıyla kullanılmasına rağmen, yüksek maliyet ve yüksek radyasyon dozundan dolayı, diş hekimliğinde kullanımı sınırlı kalmıştır. 1990'lı yıllardan itibaren diş hekimliğinde kullanılmaya başlanan konik ışınlı bilgisayarlı tomografi sistemleri, günümüzde yaygın olarak kullanılmaktadır [28,29]. Baş boyun bölgesindeki sert yapıların görüntülenmesi için tasarlanan konik ışınlı bilgisayarlı tomografinin en büyük avantajı, medikal BT'ye oranla daha düşük radyasyon dozu ile sub-milimetre çözünürlükte, diagnostik kalitesi yüksek görüntüler sunmasıdır [30]. Konik ışınlı bilgisayarlı tomografi'nin izotropik volumetrik data seti, her üç ortogonal (koranal, aksiyal, sagital) düzlemlerden başka, multiplanar reformasyon (MPR) ile cross-sectional kesitler gibi nonortogonal düzlemlerde de görüntü elde edilmesini sağlar. Bu düzlemlerde elde edilen görüntüler maksillofasiyal bölgenin kompleks yapılarının, spesifik anatomik bölgelerinin incelenmesine olanak sağlar [31]. Günümüzde dental ve maxillofasiyal kesitsel görüntülemelerde konik ışınlı bilgisayarlı tomografi altın standart olarak kabul edilmektedir [32].

İmplant uygulaması sırasında mandibula lingual korteksinin özellikle kanin bölgesinde perfore olması ağız tabanındaki arterlerin kolaylıkla yaralanmasına neden olarak, yaşamı tehdit edici kanamaya yol açabilir [33]. İnterforaminal bölgede implant planlaması öncesinde konik ışınlı bilgisayarlı tomografi ile lingual foramen ve vasküler kanallarının belirlenmesi, kanama gibi olası komplikasyonların önlenmesinde büyük önem taşır.

Bu tez çalışmasında, Türk toplumuna ait bir grup mandibula konik ışınlı bilgisayarlı tomografi görüntüleri üzerinde, mandibula simfisis bölgesinin lingual yüzeyinde lokalize lingual foramen ile vasküler kanallarının varlığının gösterilmesi, görülme sıklığı, lokalizasyonu ve uzunluğu gibi anatomik özelliklerinin incelenmesi, lingual

vasküler kanalların mandibular insiziv kanal ile ilişkisinin değerlendirilerek literatüre kazandırılması amaçlanmaktadır.

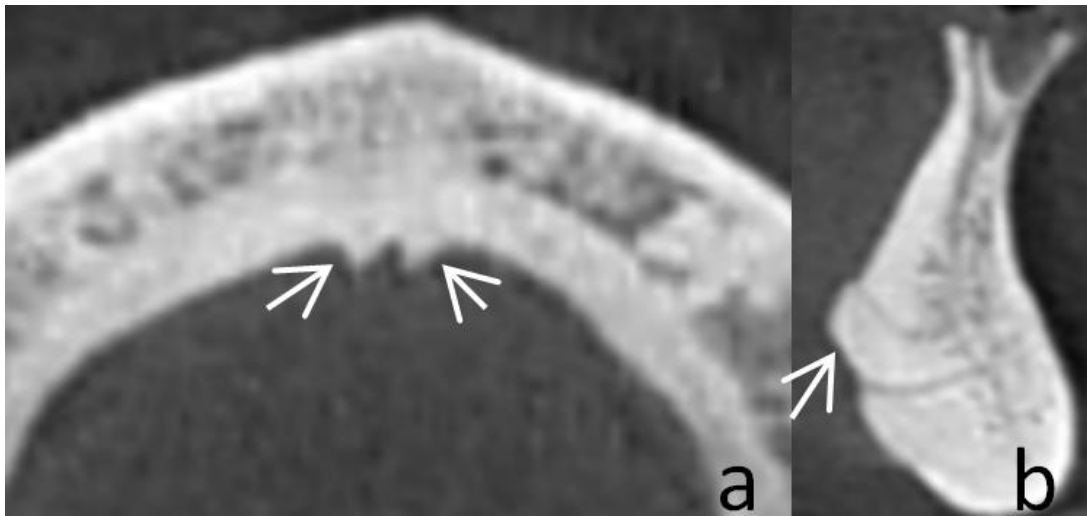
2. GENEL BİLGİLER

2.1. Mandibula İnterforaminal Bölge

Mandibulanın interforaminal bölgesi (sağ ve sol her iki mental foramenler arası) implant cerrahisi için kısmen güvenli bölge olarak düşünülmesine rağmen, insiziv kanal, konkav lingual korteks, lingual foramen ve lingual vasküler kanallar gibi önemli anatomik yapılara sahiptir [1,2]. Ayrıca bu bölge ağız tabanında sublingual arter, submental arter, milohiyoid arter ve bu arterlerin anastomozları ile milohiyoid sinire ev sahipliği yapmaktadır [7]. Mandibula interforaminal bölgede implant uygulaması gibi cerrahi işlemler sırasında lingual korteks perforasyonu ile mandibulaya penetrasyon gösteren vasküler yapıların yaralanmalarına bağlı olarak ağız tabanında şiddetli kanamalar oluşabilir. Kanama sonrası ağız tabanında oluşacak hematomların dili yukarı kaldırıp, solunum yolunu tıkayarak, yaşam tehdit edici sonuçlar doğurabileceği bildirilmiştir [2,3,4,5,6,7].

2.2. Genial Tüberkül

Mental spina olarak da adlandırılan genial tüberküller, mandibulanın lingual yüzeyinde, alt sınırın hafif üzerinde, orta hatta lokalizedir. Genial tüberküller, spina şeklinde görülebilen, sağ, sol, süperior ve inferior bölgelere ayrılan kemik kabartıdır (Resim 2.1.).

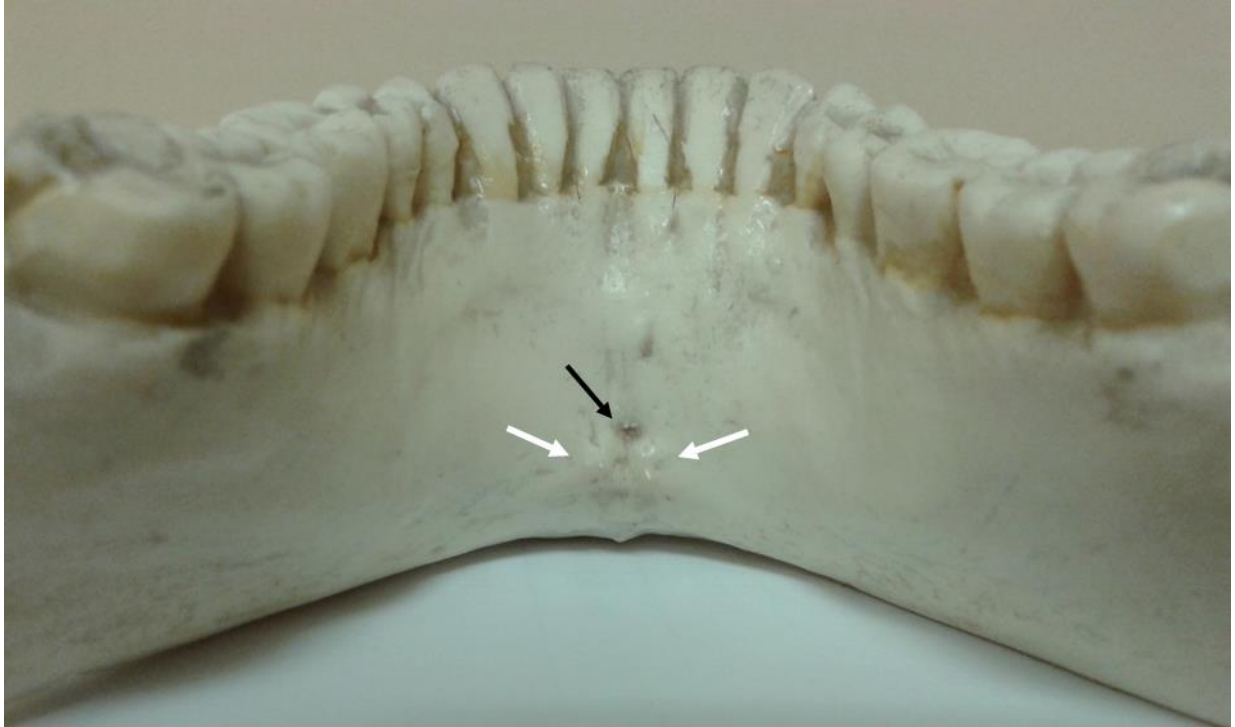


Resim 2.1. Konik ışınli bilgisayarlı tomografi aksiyal (a) ve sagittal (b) görüntüleri üzerinde genial tüberküllerin (beyaz ok) izlenmesi

Genioglossus kası süperior tüberküllere, geniohyoid kaslar ise inferior tüberküllere tutunarak mandibulaya bağlanır. Genial tüberküller okluzal radyograflarda çok iyi izlenir. Periapikal radyograflarda ise mandibular kesici dişler bölgesinde, diş köklerinin altında 3-4 mm çaplarında radyoopak kitle şeklinde görülmekle birlikte tüm radyograflarda izlenmeyebilirler (34).

2.3. Mandibula Lingual Foramen ve Vasküler Kanalları

Mandibulanın anterior bölgesindeki, implant uygulamaları gibi cerrahi prosedürler sırasında, lingual foramenler ile vasküler kanalları komplikasyon açısından genellikle düşük riskli olarak düşünülmüş ve göz ardı edilmiştir [19]. Tıp ve diş hekimliğindeki anatomi ders kitapları incelendiğinde, lingual foramenler hakkında tutarlı bir açıklama yapılmadığı görülmüştür [35,36,37,38]. Oral radyoloji ile ilgili kitaplarda ise lingual foramenler yeterince tanımlanmıştır [39,40]. Lingual foramen, mandibulanın lingual yüzeyinde, orta hatta, genial tüberküller bölgesinde lokalize bir foramendir [41] (Resim 2.2).



Resim 2.2. Mandibula lingual yüzeyi orta hat bölgesinde, genial tüberküller (beyaz ok) süperiorunda lokalize olan mandibula lingual foramenin (siyah ok) izlenmesi.

Lingual foramen ile kanallarının varlığı birçok anatomik çalışmada gösterilmiş, içerisindeki nörovasküler yapılar araştırılmıştır [9,10,11].

Ennis [42], lingual forameni genial spinanın üzerinde lokalize bir foramen gösterirken, Novitsky [43] genial spinanın inferiorunda bir foramen olarak rapor etmiştir. Suzuki ve Sakai lingual foramen ve onların kemik içi kanallarının mandibulanın iç yüzeyinde dik olarak seyrettiklerini bildirmiştir [44].

Mc Donnell ve diğerleri 314 kuru mandibula üzerinde yaptığı bir çalışmada, mandibulanın lingual tarafında, orta hatta, genial tüberküllerin hizasında veya hemen üstünde lokalize olan bir lingual foramen varlığından bahsetmiştir [9]. Lingual foramenlerin, 311 kuru mandibulada olmak üzere %99,4 oranında görüldüğünü bildirmiş ve foramenin içinde sağ ve sol sublingual arterlerin anastomozlarından oluşan bir arterin seyrettiğini belirtmiştir. Ayrıca, sublingual arterin lingual foramen yoluyla geçerek, insiziv arterin bir dalı ile anastomoz yaptığı bildirilmektedir [42]. Novitsky genial spinanın inferiorunda lokalize olan bir foramen yoluyla milohiyoid sinirin geçtiğini bildirmiştir [43]. Sutton ise foramenlerin içinde milohiyoid sinir ve arterlerin seyrettiğini ifade etmiştir [45]. Ayrıca kanalların içerisinde sublingual arter ve milohiyoid sinir dallarının olduğu gösterilmiştir [46,47]. Liang ve diğerleri on iki mandibula kadavrasını anatomik olarak diseksiyon ile incelediklerinde, süperior ve inferior lingual kanalların nörovasküler yapılaraya sahip olduğunu bildirmiştir [19]. Genial spinanın süperiorunda lokalize olan kanalda, lingual arterin dalı ile lingual sinirin dalları, inferiorunda lokalize olan lingual foramenin ise sadece submental arter veya submental-sublingual arterlerin anastomozları ile milohiyoid sinirleri içerdiğini öne sürmüşlerdir.

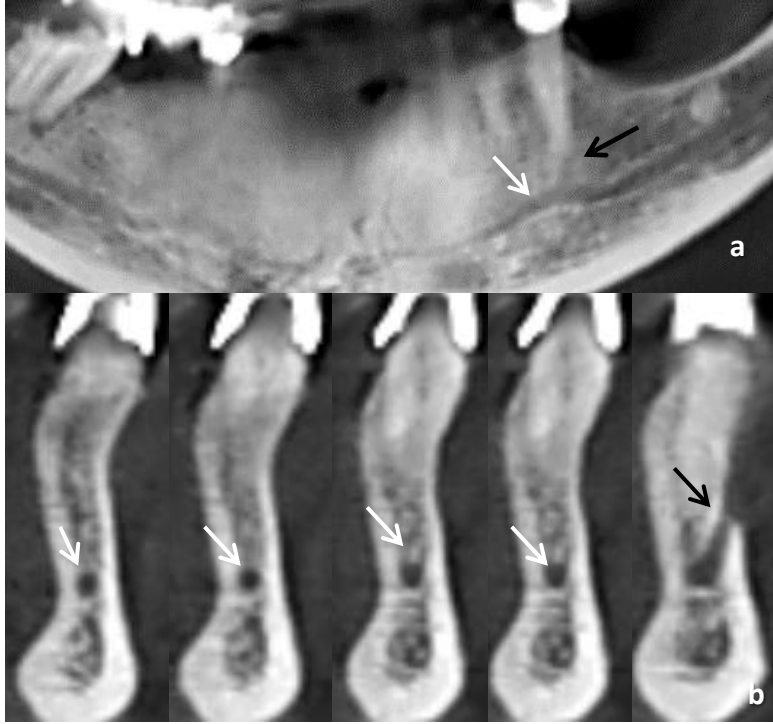
Rosano ve diğerleri 60 kuru mandibulayı anatomik olarak incelediklerinde her bir mandibula lingual yüzeyi orta hattında, en az bir lingual foramen olmak üzere, toplam 118 foramen tespit etmişlerdir. Bu mandibulalardan 16'sında (%27) üç foramen, 26'sında (%43) iki foramen, 18'inde (%30) tek lingual foramen ve kanallarını içerdiğini bildirmişlerdir [48]. Bu mandibulaların 20'sinin diseksiyon ile vasküler yapılarını incelediklerinde sublingual arterlerin anastomozlarının, lingual foramene tek bir damar olarak penetrasyon yaptıklarını göstermişlerdir.

Hofschneider ve diğeri yaptıkları kadavra çalışmalarında, lingual foramenlerin sadece mandibula lingual yüzeyi orta hatta genial tüberküller bölgesinde lokalize olmadığını belirterek lateral lingual foramenlerin de varlığını bildirmişlerdir [49]. Mandibula lingual yüzeyindeki aksesuar lingual foramenler bazı araştırmacılar tarafından medial lingual foramen ve lateral lingual foramen olmak üzere iki gruba ayrılmışlardır [22,50]. Lingual foramenlerin mandibula içerisinde devam eden kanallarının bazı arterlerin anastomozunu ya da dallarını içermesinden dolayı “**vasküler kanal** “ olarak adlandırılmaktadır [49,51]. Kawai ve diğeri 68 kuru mandibulayı radyolojik olarak inceledikleri çalışmalarında, mandibula lingual yüzeyindeki foramenleri, orta hat üzerinde mental spinanın süperiorunda (s-MLF), inferiorunda (i-MLF) ve lateralinde (a-MLF) olmak üzere üç gruba ayırmışlardır.

s-MLF, i-MLF ve a-MLF’lerin görülme sıklığını sırasıyla %86.8, %83.8 ve %42.6 oranlarında tespit etmişlerdir. 8 mandibulayı anatomik olarak diseksiyon ile incelediklerinde orta hat üzerindeki s-MLF ve i-MLF’lere sublingual arterlerin, a-MLF’lere ise sublingual arter ile submental arterlerin anastomozlarının penetrasyon gösterdiklerini belirlemişlerdir [23].

2.4. Mandibular İnsiziv Kanal

Mandibular insiziv kanal (MİK), mental foramenin anterioruna uzanan, mandibular kanalın devamı olarak tarif edilmiştir [52,53,54,55] (Resim 2.3).



Resim 2.3. Mandibula konik ışınli bilgisayarlı tomografi reformat panoramik radyograf (a) ve cross sectional (b) görüntüler üzerinde mandibular kanalın devamı olarak mental foramenden (siyah ok) sonra insiziv kanalın izlenmesi (beyaz ok)

Mraiwa ve diğerleri 50 mandibula kadavrası üzerinde yaptıkları makroskopik çalışmada, %96 oranında, çapları 0,48 ile 6,6 mm arasında değişen (ortalama 1,8 mm) MİK gözlemlemişlerdir [54]. Çalışmalarında kanalın çapraz olarak lingual orta hattına yaklaştığını, ancak % 18'nin orta hatta ulaşabildiğini, genellikle lateral kesicilerin apikalinde sonlanırken, daha az oranda santral kesicilerin apikallerinde sonlandığını bildirmişlerdir. Mardinger ve diğerleri 46 mandibula kadavrasında yaptıkları çalışmada, tüm mandibulalarda MİK içerisinde insiziv nörovasküler paketin geçtiğini göstermişlerdir [33]. Kanal içerisinden geçen mandibular insiziv sinir, inferior alveolar sinirin terminal bir dalıdır. Birinci premolar, kanin, lateral, santral dişlerin innervasyonunu yapar [56]. İnsiziv arter ise ön dişler ile bu dişlerin destek dokularının kanlanmasını sağlar [57]. MİK'in konvansiyonel yöntemlere oranla bilgisayarlı tomografi sistemleri ile görüntülenmesinin daha başarılı olduğu bildirilmiştir [58]. Jacobs ve diğerleri 545 panoramik radyograf üzerinde yaptıkları çalışmada, % 15 oranında MİK gözlemlerken, bunların içerisinden yalnızca % 1'inin net bir şekilde izlenebildiğini saptamışlardır [55].

Jacobs ve diğeri 230 spiral BT ile yaptıkları çalışmada %93 oranında insiziv kanalı izlediklerini, ancak bunların içerisinde sadece %22'sinin çok iyi bir şekilde izlenebildiğini belirtmişlerdir [59]. MİK'in radyolojik olarak değerlendirilmesinde konik ışınli bilgisayarlı tomografinin güvenilir sonuçlar verdiği bildirilmiştir [60,61]. Uchida ve diğeri kadavralar üzerinde MİK'i, konik ışınli bilgisayarlı tomografi ve anatomik ölçümler ile ayrı ayrı değerlendirdikleri çalışmalarında, her iki ölçüm arasındaki ortalama farklılıkları 0,06 mm veya daha az bulmuşlardır [60]. Pires ve diğeri insiziv kanalın görüntülenmesinde panoramik radyografi ile konik ışınli bilgisayarlı tomografiyi karşılaştırmışlar, panoramik radyograflarda %11, konik ışınli bilgisayarlı tomografi görüntülerinde ise %83 oranında izlenebildiğini tespit etmişlerdir [61]. konik ışınli bilgisayarlı tomografinin mandibular insiziv kanal ile ilgili parametrelerin izlenmesinde daha başarılı bir yöntem olduğunu bildirmişlerdir.

2.5. Lingual Arter

Lingual arter, eksternal karotis arterin, fasiyal ve süperior tiroid arterler arasından çıkan bir dalıdır. Lingual arter dorsal, derin ve sublingual olmak üzere üç dala sahiptir. Lingual arterin ilk kısmı hipoglossal sinirin de çapraz olarak geçtiği karotis üçgeni içerisinde yer alır. Lingual arterin dorsal dalları, hipoglossal kasın altında, dilin dorsumunu, muköz membranları, glossopalatin arkı, tonsilleri, yumuşak damağı ve epiglottiti kanlanmasını sağlamak için iki veya üç dal olarak çıkarlar. Bu dallar daha sonra karşı tarafın aynı arterleri ile anastomoz yaparlar [7].

Daha sonra lingual arter hipogloss kasın anterior kenarında sublingual dalını verir. Sublingual arter milohiyoid ve geniogloss kasların arasında seyrederek, sublingual tükürük bezlerin, milohiyoid ile çevresindeki kasların, muköz membranların ve diş etlerinin kanlanmasını sağlar. Sublingual arterin distal dalı karşı taraf aynı arter ile anastomoz yaparken, diğeri bir dalı fasiyal arterin submental dalı ile anastomoz yapar. Lingual arterin derin dalı, muköz membran ile inferior longitudinal kas arasında lingual sinir ile birlikte seyrederek dil ucunda sonlanır [7]. Sublingual arter ve anastomozları lingual foramenler yoluyla mandibula iç yüzeyine penetrasyon gösterirler [48].

2.6. Submental Arter

Submental arter, fasiyal arterin bir dalıdır. Fasiyal arter, eksternal karotis arterden çıkar. Digastrik ve stiloid kasların derininden geçer ve bir kavis çizerek submandibular bezin üzerindeki bir oluğa girerek burada devam eder. Daha sonra masseter kasın anterior kenarından geçer ve mandibula alt kenarından yüze açılır. Yanakları geçerek, yukarı doğru burun kenarları boyunca devam eder ve göz komissüralarının medialinde sonlanır. Fasiyal arterin kıvrımlı bir yapıya sahip olması, çene, yüz hareketleri sırasında onun vasküler fonksiyonunun ve bütünlüğünün bozulmamasını sağlar. Fasiyal arter, servikal ve fasiyal olmak üzere iki ana dala sahiptir.

Fasiyal dalı, yüz bölgesinde göz, burun ve dudakların kanlanmasını sağlayan beş dala ayrılır. Servikal dalı ise dört dala sahiptir. Servikal dalın asendan (yükselen) palatin ve tonsiller dalı farinks, yumuşak damak ve işitme tüpünün kanlanmasını sağlar. Servikal dalın, glandüler dalı ise üç-dört damardan oluşur ve submandibular bezin, lenfatiklerin, deri altının kanlanmasını sağlar. Submental arter servikal dalının en büyük dalıdır. Submandibular bezin posterior oluğundan ayrılır. Anteriora doğru milohiyoid kasın yüzeyinde seyrederek, digastrik kasın derin kısmına ve mandibulanın inferioruna ulaşır. Submental arter lingual arterin sublingual dalı ve alveolar inferior sinirin milohiyoid dalı ile anastomozlar yapar. Mandibula simfisis bölgesinde submental arter yukarıya doğru dönerek süperfisyel ile derin dallarına ayrılır. Süperfisyel dalı yüzeye yaklaşır ve inferior labial levatör kasın üzerinde devam ederek inferior labial arter ile anastomoz yapar. Derin dalı inferior labial levatör kasın derininde devam ederek dudağın kanlanmasını sağlar ve inferior labial arter, mental arterler ile anastomoz yapar [7].

2.7. Milohiyoid Arter

Inferior alveolar arter, karotis eksternal arterden çıkan maksiller arterin terminal bir dalıdır. Inferior alveolar arter mandibular kanala girmeden önce milohiyoid dalını verir. Milohiyoid arter, mandibula lingual yüzeyindeki milohiyoid oluk içerisinde ilerleyerek milohiyoid kasın kanlanmasını sağlar [7]. Ayrıca milohiyoid arter,

alveolar inferior arterden ayrıldığı bölgede küçük bir lingual dal vererek, ağız tabanı mukozalarının kanlanması yardımcı olur [7, 62].

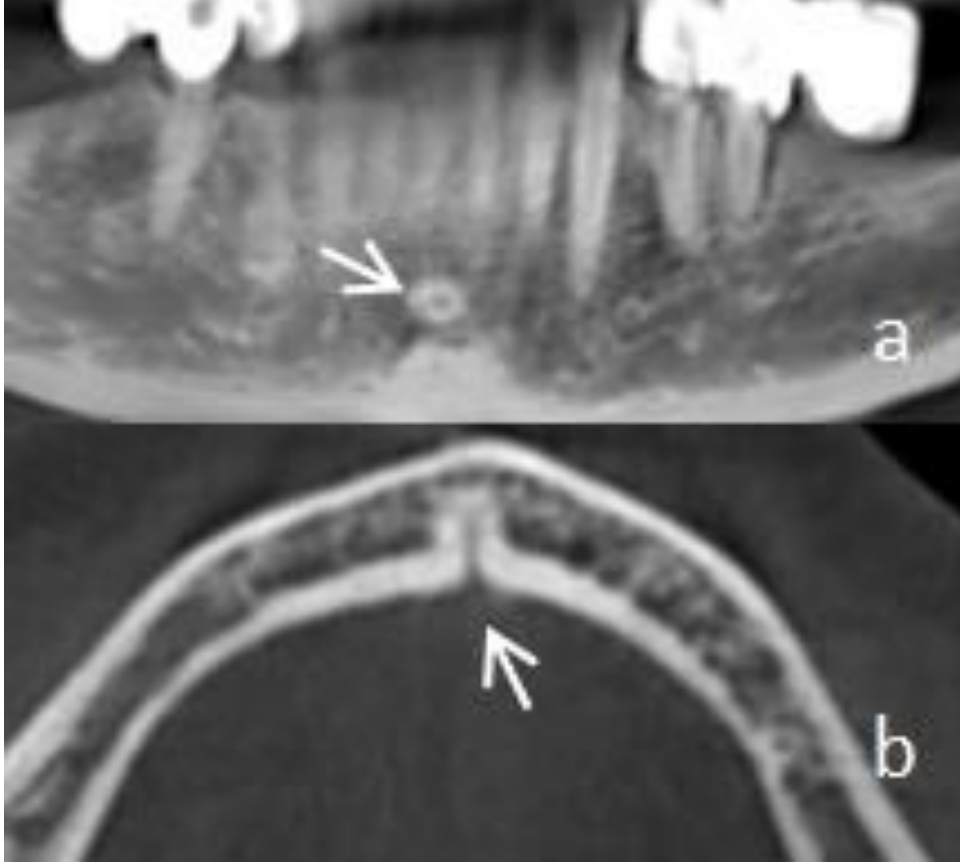
2.8. Milohiyoid Sinir

Milohiyoid sinir, alveolar inferior sinirin mandibular foramene girmeden önce verdiği bir dalıdır. Alveolar inferior sinirden çıktıktan sonra mandibulanın lingual yüzeyinde milohiyoid oluk içerisinde anterior-inferior yönde seyreder. Milohiyoid kanaldan çıkan motor sinir lifleri, digastrik kasın anteriorunun ve milohiyoid kasın innervasyonunu sağlar [63,64]. Milohiyoid sinir geleneksel olarak motor bir sinir olarak kabul edilmesine rağmen yapılan kadavra çalışmaları ve klinik çalışmalarda mandibular dişlerin innervasyonunu sağlayan duyu sinir liflerine sahip olduğu gösterilmiştir [65].

Milohiyoid sinirin duyu liflerinin mandibulanın lingual yüzeyinde görülen aksesuar foramenler yoluyla mandibulaya penetre oldukları belirlenmiştir [43,46,66,67]. Mediare ve diğerleri mandibula kadavralarını diseksiyon ile incelediği çalışmasında milohiyoid sinirin, vakaların % 50' sinde mandibula simfisis bölgesindeki aksesuar foramenler yoluyla mandibulaya girdiklerini, bu sinir liflerinden % 76,9'unun mandibula genial tüberküllerinin inferiorunda lokalize olan foramenler yoluyla girdiklerini göstermiştir [46]. Milohiyoid duyu sinir liflerinin, mental sinir veya insiziv sinirlere yapılacak anestezilerde yaşanan başarısızlıklarda etkili olabileceğini bildirmiş ve interforaminal bölgede mandibulanın lingual bölgesinde ilave anestezi yapılmasını önermiştir. Ayrıca kadavra çalışmalarında milohiyoid sinirin insiziv sinir ile anastomozları belirlenmiştir [46,68].

2.9. Lingual Foramen ve Vasküler Kanalların Radyolojik Olarak İzlenmesi

Lingual foramen tipik olarak mandibulanın orta hattında, kesici dişlerin apikalleri altında, radyopak, iyi sınırlı, tek bir yuvarlak radyolüsensi olarak izlenir [41] (Resim 2.4).



Resim 2.4. Konik ışınli bilgisayarlı tomografi cihazı ile elde edilen reformat panoramik (a) ve aksiyal (b) görüntüler üzerinde mandibular lingual foramen ve vasküler kanallarının izlenmesi

Lingual foramenin periapikal ve panoramik radyografi gibi konvansiyonel yöntemler ile izlenmesi zordur. McDonell ve diğerleri 100 kuru mandibulada yaptığı incelemede, mandibulaların tümünde bir lingual foramen bulunmasına rağmen, periapikal radyograflarda ancak % 49'unun tespit edilebildiğini bildirmiştir [9]. Aynı çalışmada X ışınlarının uzun aksına paralel doğrultuda verildiği radyograflarda izlendiği, X ışınlarının doğrultusu değiştirildiğinde ise izlenemediğini tespit etmişlerdir. Çalışmanın sonucunda lingual kanalların radyograflarda izlenememesini, X-ışını demetinin lingual kanalların uzun eksenine paralel olmaması ile açıklamışlardır [9]. Poyton ve Phorah mandibula kesici diş bölgesi orta hattında, az sayıda intraoral radyografi üzerinde lingual foramenin izlenebileceğini bildirmişlerdir [25].

Panoramik radyografi diş hekimliğinde yaygın olarak başvuru olan, ucuz ve düşük radyasyon dozu ile görüntüleme sağlayan kullanışlı bir görüntüleme yöntemidir. Ancak panoramik radyografi tekniği horizontal plandaki distorsiyonlar, vertikal

plandaki magnifikasyonlar, cross-sectional kesitlerin olmaması, bukko-lingual kemik genişliğinin değerlendirilememesi, mandibula lingual yüzeyindeki konkav yapının izlenememesi, mandibula anterior bölgede diagnostik değerinin düşük olması gibi bir takım limitasyonlara sahiptir [26,69,70,71]. Babiuc ve diğerleri konik ışınlı bilgisayarlı tomografi ile mandibulanın orta hattında %100 oranında tespit ettikleri lingual foramenlere, aynı mandibulaların panoramik radyograflarında sadece % 4,2 oranında rastladıklarını bildirmişlerdir [21].

BT sistemlerinin lingual foramen ve kemik içi kanallarının izlenmesinde başarılı olduğu ilk kez Hofschneider tarafından gösterilmiştir [49]. BT sistemleri kullanılarak yapılan çalışmalarda, incelenen hemen hemen bütün mandibula lingual yüzeylerinde, premolar-kanin veya premolar bölgede lingual foramenlerin görülebildiği belirtilmektedir [12-15]. Liang ve diğerleri implant öncesi elde edilen 555 spiral BT görüntüsü üzerinde yaptıkları çalışmada, genial spinanın süperiorunda ve inferiorunda olmak üzere %81 oranında (n=445) lingual foramen tespit etmişlerdir [12]. BT görüntülerinin %29'unda iki veya daha fazla lingual foramen olduğunu, bu foramenlerin %47 oranında genial spinanın inferiorunda, %53 oranında ise genial spinanın süperiorunda lokalize olduğunu bildirmişlerdir. Tapper ve diğerleri 70 BT görüntüsü ile yaptıkları araştırmalarında mandibula interforaminal bölgenin lingual yüzeyinde en az bir vasküler kanal olduğunu göstermişlerdir [13].

Konik ışınlı bilgisayarlı tomografinin mandibula lingual foramen ve vasküler kanallarının belirlenmesinde başarılı bir görüntüleme yöntemi olduğu bildirilmiştir [21,72,73]. Baş boyun bölgesindeki sert yapıların görüntülenmesi için tasarlanan konik ışınlı bilgisayarlı tomografinin en büyük avantajı, medikal BT'ye oranla daha düşük radyasyon dozu ile sub-milimetre çözünürlükte diagnostik kalitesi yüksek görüntüler sunmasıdır [30]. Gahleitner ve diğerleri 32 mandibulanın dental BT görüntüleri üzerinde yaptıkları çalışmada, her bir hastanın en az bir, 20 tanesinin ise (%64) iki ile beş arasında değişen lingual vasküler kanallara sahip olduğunu göstermişlerdir. Ayrıca anatomik olarak değerlendirilen üç mandibulanın lingual vasküler kanallarının, dental BT görüntü sonuçları ile uyumlu olduğunu belirlemişlerdir [14]. Konik ışınlı bilgisayarlı tomografi görüntüleri ile yapılan çalışmalarda, mandibulanın lingual yüzeyinde lokalize olan vasküler kanalların,

mandibular kanal, insiziv kanal veya komşu diş kökü apeksi ile anastomoz yapabileceği gösterilmiştir [22,74,75,76]. Von Arx ve diğerleri molar bölgede lokalize olan lingual vasküler kanalların mandibular kanal ya da komşu dişin apeksi ile anastomoz yapabileceği gibi, premolar bölgede lokalize olan vasküler kanalların mandibular insiziv kanal ile anastomoz yapabileceğini bildirmişlerdir [75]. Katakami ve diğerleri 181 hastanın mandibula konik ışınli bilgisayarlı tomografi görüntüleri üzerinde yaptıkları çalışmada, toplam 154 lingual foramen tespit ederken, daha çok ikinci premolar bölgede olmak üzere, 31 lingual vasküler kanalın mandibular kanal ile anastomoz yaptıklarını belirlemişlerdir [22]. Günümüzde birçok araştırmacı tarafından interforaminal bölgede implant uygulaması öncesi, olası komplikasyonları önlemek için ilgili bölgenin BT veya konik ışınli bilgisayarlı tomografi ile görüntülenmesi önerilmektedir [22,77].

2.10. Mandibula İnterforaminal Bölgede Cerrahi İşlemler Sırasında Oluşabilecek Komplikasyonlar

Dental implant tedavisi diş hekimliğinde rutin uygulamalar haline gelmiştir. Yüksek başarı oranı ile güvenilir bir cerrahi prosedür olduğu düşünülmesine rağmen, karşılaşılabilecek bir takım komplikasyonlar göz önünde bulundurulmalıdır. Kemik içi implant tedavisi flep uygulaması, uygun derinlikte implant yuvası hazırlanması ve implantın yerleştirilmesi gibi bir takım cerrahi prosedürleri kapsar. Bu prosedürler sırasında iki mental foramen arasında, anterior mandibulanın arteriyal desteği büyük risk oluşturabilir (33). Benzer komplikasyonlara lingual anestezi, biyopsi için numune alınması, ranula çıkartılması, kök çekimi gibi diğer cerrahi işlemler sırasında da rastlanabildiği bildirilmiştir (7,78,79). Literatürde interforaminal bölgede görülebilecek hemorajilere, tüm cerrahi işlemler arasında en sık implant uygulamalarının yol açtığı bildirilmiştir. Literatürde, 1960 ile 2008 yılları arasında implant uygulaması nedeniyle fatal veya yaşamı tehdit edici sonuçlara neden olan 16 vaka bildirilmiştir (80).

Çizelge 2.1. Mandibula interforaminal bölgede implant uygulaması sırasında karşılaşılan yaşam tehdit edici komplikasyonlar

Yazar/yıl	Hasta Yaşı-Cinsiyeti	Lokalizasyon	İmplant Sayısı	İmplant Boyutları	Uygulanan Tedavi
Krankel&Holzner (81) -1986	59 – K	Anterior Mandibula	1	-	Hemostaz
Laboda (82)- 1990	67 – E	Mandibula simpfizis	2	-	Entübasyon-Arter Ligasyou
Mason ve diğerleri (83)-1990	54 – K	İnterforaminal bölge	5	18 mm uzunluk	Entübasyon, Arter Ligasyonu
Givol ve ark. (84) -1990	63 – K	Sol mandibular kanin	1	3.75 mm genişlik 18mm uzunluk	Trakeostomi, Arter Ligasyonu
ten Bruggengate ve ark. (85) -1993	58 – K	İnterforaminal bölge	3	-	Entübasyon, Hemostaz
Darriba& Mendonca Caridad (86)-1997	72 – E	Mandibula simpfizis	4	-	Trakeostomi, Arter Ligasyonu
Mortenfeld ve ark. (87)-1997	69 – K	İnterforaminal bölge	5	15 -18 mm arası uzunlukla rında	Entübasyon, hematoma boşaltılması, Arter Ligasyonu
Panula&Oikarinen (88)-1999	42 – E	Mandibular kanin	2	-	Arter Ligasyonu
Niamtu (89) - 2001	64 – K	Mandibular kanin	2	-	Trakeostomi
Weibrich ve ark. (90)-2002	60 – E	Mandibula birinci molar bölge	1	10 mm uzunluk	Fasiyal Arter Ligasyonu
Boyes-Warley & Lownie(91)-2002	50 – E	Mandibula lateral kesici bölge	1	3.75 mm genişlik 15mm uzunluk	Trakeostomi, Arter Ligasyonu
Ratschew ve ark. (92)-1994	80 – E	Kanin Bölgesi	1	-	Lokal basınç uygulanması, Entübasyon
Isaccson (93)-2004	56 – E	İnterforaminal bölge	5	15 mm uzunluk	Lokal basınç uygulanması
Kalpidis ve ark. (2)- 2005	47-K	Mandibula anterior bölge	4	-	Trakeostomi, Hematom boşaltılması
Woo ve ark. (94)-2006	43-E	Sol birinci premolar bölge	1	4mm genişlik- 15 mm uzunluk	Lokal basınç uygulanması Hemostaz
Budihardja ve ark. (95)-2006	80	İnterforaminal bölge	4		Hemostaz hematom boşaltılması

2.11. Konik Işınli Bilgisayarlı Tomografi

Bilgisayarlı tomografi kelime anlamı ile; eski yunanca tomo (kesit), graphy (görüntü)'den oluşmaktadır. Anlamı bilgisayarlı kesit görüntüsü demektir. Bilgisayarlı tomografi x ışını kullanılarak vücudun incelenen bölgesinin kesitsel görüntüsünü oluşturan radyolojik görüntüleme yöntemidir. BT 1960'ların sonunda Alan Cormack tarafından teorize edilmiştir. 1972 yılında bu yeni görüntüleme yöntemi Godfrey Hounsfield tarafından bilim dünyasına tanıtılmıştır. Tıp dünyasına büyük bir yenilik kazandıran bu çalışmaları ile 1979 yılında Hounsfield ve Cormack birlikte Nobel Ödülü'nü kazanmışlardır. BT' nin diş hekimliğinde kullanılması yüksek radyasyon dozu ve maliyetten ötürü sınırlı kalmıştır. 1990'ların sonuna doğru, İtalyan ve Japon çalışma grupları (Mozzo ve diğerleri 1998, Arai ve diğerleri 1999) birbirinden bağımsız olarak maksillofasiyal ve dental kullanıma yönelik konik ışınli bilgisayarlı tomografi cihazını geliştirmişlerdir (96). Günümüzde diş hekimliğinin birçok alanında yaygın olarak kullanılan konik ışınli bilgisayarlı tomografi ile diş hekimleri iki boyutlu görüntülemekten üçüncü boyuta geçme imkânı bulmuşlardır [27,28,31].

2.11.1. Konik ışınli bilgisayarlı tomografi çalışma prensipleri

Konik ışınli bilgisayarlı tomografi ile görüntü elde edilmesinde başlangıçta piramidal veya konik iyonize radyasyon kaynağı, ilgilenilen bölgenin ortasına yönlendirilir. X ışını kaynağı ve detektör, ilgilenilen bölgenin merkezinde sabit olan bir dayanak noktası etrafında rotasyonel olarak hareket eder [31]. Konik ışınli bilgisayarlı tomografide X ışını kaynağı ve dedektör ilgili alanın etrafında tek bir rotasyon yapar (180° veya 360°). Rotasyon esnasında atenüye olmuş x ışınlarının dedektör tarafından yakalanmasıyla görüntü alanında (FOV-field of view) çok sayıda ardışık düzlemsel görüntüler elde edilir (150 ile 600'den daha fazla). Tarama esnasında ham görüntü olarak adlandırılan birbirinden farklı 2 boyutlu bu görüntülerin tümü projeksiyon datası olarak adlandırılır. Bu uygulama fan şeklinde x-ışını kullanılan medikal BT'den farklıdır. BT'de her kesit ayrı bir tarama ve ayrı yeniden yapılandırma gerektirir. Konik ışınli bilgisayarlı tomografi taraması tüm FOV'u içerdigi için bir rotasyonel seri görüntünün yeniden yapılandırılması için yeterlidir [31].

Elde edilen veriler kesit dataya dönüştürülür. Yeniden yapılandırılmış kesitler kullanıcının belirlediği düzlemlerde görülebilir [27, 28, 97, 98]. Konik ışınlı bilgisayarlı tomografi cihazları ile oturarak, ayakta veya sırt üstü yatar pozisyonda tarama yapılabilir (Resim 2.5) [31,99].



Resim 2.5. Farklı firmalar tarafından üretilmiş, yatar pozisyonda (A), ayakta (D,H), oturur pozisyonda (B,C,E,F,G) tarama yapmaya olanak sağlayan konik ışınlı bilgisayarlı tomografi cihazları

Görüntülenmek istenen alan, her bir hasta için farklı olarak belirlenebilir. Konik ışınlı bilgisayarlı tomografi sistemlerinde mevcut FOV'a veya seçilen tarama hacmine göre çeşitli sınıflandırmalar vardır [28]. Genelde kabul gören sınıflandırma;

- Dentoalveoler: FOV<8 cm
- Maxillo-mandibular: FOV 8-15 cm
- İskeletsel: FOV 15-21 cm
- Baş boyun : FOV>21 cm' dir.

Konik ışınli bilgisayarlı tomografide görüntünün elde edilmesinde kullanılan dedektörler iki grupta incelenebilir.

- Image intensifier tube/charge-coupled device kombinasyonu (IIT/CCD),
- Flat panel dedektörler

Konik ışınli bilgisayarlı tomografi cihazlarında flat panel dedektörler daha iyi performans gösterirler. IIT/CCT' de oluşabilen distorsiyonlar flat panel dedektörlerde oluşmaz. Ayrıca IIT/CCD sistemlerinde daha fazla distorsiyon meydana gelebilir [27,100].

Konik ışınli bilgisayarlı tomografi görüntülerinde rezolüsyon ve detay, vokseller (volüm element) tarafından belirlenir. Konvansiyonel BT' de voksel boyutları kesit kalınlığına bağılı iken, konik ışınli bilgisayarlı tomografi görüntülerinde ise dedektörlerdeki piksel boyutuna bağılıdır. Konik ışınli bilgisayarlı tomografi cihazları genellikle izotropik voksel boyutu sağlar [27,31,101]. Konik ışınli bilgisayarlı tomografi cihazlarında mevcut voksellerin derlemesi volumetrik data setini verir. Ekranda aksiyel, koronal ve sagital düzlemlerde düzenlenmiş olarak görülebilir [31].

Konik ışınli bilgisayarlı tomografi ile elde edilen dijital görüntüler gri skaladadır. 8 bit (256 gri ton), 12 bit (4096 gri ton), 16 bit (65636 gri ton) yoğunluk değerine sahiptir [101]. Konik ışınli bilgisayarlı tomografi cihazlarının değışik yoğunluk değerleri vardır. Günümüzde 14 bit yoğunluğa sahip konik ışınli bilgisayarlı tomografi cihazları bulunmaktadır [27,28].

2.11.2. Konik ışınli bilgisayarlı tomografi avantajları

Konik ışınli bilgisayarlı tomografi ile alınan efektif radyasyon dozu multi slate BT ile kıyaslandığında çok daha düşüktür. Günümüzde her iki yönteminde kullandığı voltaj kaynağı 90-120 kVp arasında değışmektedir. Ancak konik ışınli bilgisayarlı tomografi cihazlarında mA yaklaşık 1-8 mA iken multi slate BT cihazlarında 80 mA, hatta 200 mA kadar çıkabilmektedir [28]. Konik ışınli bilgisayarlı tomografi ile

alınan total radyasyon miktarı konvansiyonel BT'den alınan dozun yaklaşık %20' si kadardır. Ayrıca tam ağız periapikal radyografiye eşdeğer orandadır [102].

Konik ışınli bilgisayarlı tomografi ile elde edilen görüntüler, izotropik voksel boyutu ve dedektör konfigürasyonundan ötürü konvansiyonel BT'ye oranla daha yüksek çözünürlüğe sahiptir [28,103].

İzotropik voksel boyutu, anatomik yapıların aksiyal, koronal ve sagittal olmak üzere her üç ortogonal düzlemlerde görüntülenmesini sağladığı gibi, oblik ve eğimli düzlemlerde de (panoramik, coss-sectional kesitler gibi) distorsiyonsuz ve magnifikasyonsuz görüntüler elde edilmesini sağlar [30,31,101].

Konik ışınli bilgisayarlı tomografi ile maruz kalınan doz miktarı konvansiyonel BT'ye oranla daha düşük olduğundan, metal restorasyonlara bağlı oluşan artifaktlar medikal BT'ye kıyasla daha az görülür [28,31,104]. (Artifakt görüntü üzerinde, çalışılan objeyle ilişkisi olmayan herhangi bir distorsiyon veya hata olarak tanımlanmaktadır [31].)

Konik ışınli bilgisayarlı tomografi sistemleri konvansiyonel BT cihazlarına göre daha düşük maliyetlidir. Ayrıca daha küçük boyutlu olmaları, baş boyun bölgesine göre tasarlanmış olması diş hekimliği klinikleri için kullanım kolaylığı sağlar [31]. Konik ışınli bilgisayarlı tomografi, taramayı tek rotasyonda yaptığı için hasta hareketinden kaynaklanan artifaktlar azalır. Konik ışınli bilgisayarlı tomografinin kollimasyonu sayesinde primer x ışını sadece ilgilenilen alanla sınırlandırılabilir. Böylece her hasta için ilgilenilen alana bağlı olarak optimum FOV seçilebilir. Bu özellik, sadece ilgilenilen alanı görüntüleyerek hastanın fazla radyasyona maruz kalmasını engeller. Konik ışınli bilgisayarlı tomografinin hacim oluşturma (volume rendering) özelliği, mevcut dataların 3 boyutlu görüntüler oluşturularak incelenmesini sağlar [31].

Birçok konik ışınli bilgisayarlı tomografi cihazı DICOM (Digital Imaging and Communications in Medicine) formatı ile desteklenmektedir. Böylece konik ışınli bilgisayarlı tomografi görüntüleri diğer konvansiyonel BT'de kullanılan bilgisayar programları ile uyumlu olarak kullanılabilir [31,104].

2.11.3. Konik ışınılı bilgisayarlı tomografi limitasyonları

Konik ışınılı bilgisayarlı tomografi görüntülerinin netliği artifaktlardan, gürültüden ve kötü yumuşak doku kontrastından etkilenir [27,31].

Artifaktlar nedenlerine göre ;

-X ışını artifaktları

-Hastaya bağlı artifaktlar

-Tarayıcıya bağlı artifaktlar

-Konik ışın geometrisine bağlı artifaktlar olarak sıralanabilir [31].

BT'de X ışını demetinin polikromatik doğası ışın sertleşmesine neden olarak görüntü artifaktlarına yol açar. Işın sertleşmesi, görüntü üzerinde cupping artifakt olarak bilinen, ışınların farklı absorpsiyonuna bağlı oluşan metalik yapıların distorsiyonu şeklinde görülebileceği gibi, iki yoğun obje arasında oluşan ışınsal ve koyu bantlar şeklinde artifaktlar olarak da karşımıza çıkabilir. Bu artifaktlar konik ışınılı bilgisayarlı tomografide, x-ışını demetinin heterokromatik yapısı ve konvansiyonel BT ile karşılaştırıldığında daha düşük kilovolt enerjiye sahip olmasına bağlı olarak konik ışınılı bilgisayarlı tomografi görüntülerinde daha fazla izlenir. Klinik uygulamalar esnasında, bu olumsuz etkiden kaçınmak için metalik restorasyonlar, implantlar gibi ışın sertleşmesi olabilecek şüpheli bölgelerde FOV'un küçültmesi önerilmektedir. Yakın zamanda konik ışınılı bilgisayarlı tomografi üreticileri rekonstrüksiyon sırasında işlem gören artifakt azaltma tekniği algoritmasını geliştirmişlerdir. Bu algoritmanın kullanılmasıyla, gürültüye, metale ve hasta hareketine bağlı meydana gelen artifaktlar azalmıştır [31].

Konik ışınılı bilgisayarlı tomografi cihazı ile, tarama sırasında hastanın hareket etmesi, görüntü üzerinde netlik kaybına neden olur. Tarama alanında metalik restorasyonların olması, görüntü üzerinde çok sayıda çizik şeklinde artifaktlara yol açar.

Tarayıcıya bağılı olarak yetersiz kalibrasyon ve kusurlu tespit sonucunda sirküler veya halka şeklinde artifaktlar izlenir.

Konik ışınlı bilgisayarlı tomografinin ışın projeksiyon geometrisi ve yeniden görüntü oluşturulmasına bağılı olarak 3 tip artifakt görülebilir.

1. Parsiyel hacim etkisi, seçilen voksel rezolüsyonunun, görüntülenecek objenin uzaysal ve kontrast rezolüsyonundan büyük olarak seçilmesi ile ortaya çıkar, oluşan görüntünün sınırları basamak şeklinde izlenir.
2. Düşük örnekleme, rekonstrüksiyon için gerekli olan temel projeksiyonların yetersiz olması nedeniyle oluşur. Bu durumda görüntüde gürültüye, keskin kenarlara, yanlış kayıtlara rastlanabilir.
3. Konik ışın etkisi, en çok tarama hacminin periferal kısmı olmak üzere potansiyel artifakt kaynağıdır [31].

Konik ışınlı bilgisayarlı tomografi görüntüleri üzerinde gürültü, spiral BT'den daha fazla oluşur [104]. Saçılmış radyasyon, konik ışın alanındaki dedektörler tarafından kaydedilir. Bunlar X ışınlarının spesifik yolu üzerindeki objeleri yansıtmaz. Ek olarak kaydedilen bu X ışını atenüasyonu, doğrusal olmayan atenüasyonu yansıtır ve gürültü olarak adlandırılır. Alan dedektörleri kullanılmasına bağılı olarak daha fazla doğrusal olmayan atenüasyonun kaydedilmesi görüntüde daha fazla bozulmaya ve gürültüye neden olur. Primer-saçılmış radyasyon oranı spiral BT'de 0.05 ile 0.15 arasında iken konik ışınlı bilgisayarlı tomografide bu oran 0,4 ile 2 arasında değişmektedir [31].

Konik ışınlı bilgisayarlı tomografi en büyük dezavantajlarından birisi yumuşak doku kontrastının düşük olmasıdır [31]. Konik ışınlı bilgisayarlı tomografi cihazları, konvansiyonel BT cihazları gibi yumuşak doku pencerelemesi yapamazlar [105]. Bu nedenle yumuşak doku tümörleri tam olarak değerlendirilemeyebilir. Konvansiyonel BT tarayıcılarının yumuşak doku çözünürlüğü konik ışınlı bilgisayarlı tomografi sistemlerine göre daha iyidir [31].

2.11.4. Konik ışınli bilgisayarlı tomografinin diş hekimliği uygulama alanları

Konik ışınli bilgisayarlı tomografi günümüzde yaygın olarak kemiğin ve dental patolojik durumların değerlendirilmesinde, implant uygulaması öncesi alveolar kemiğin analizinde, operasyon öncesinde gömülü dişlerin değerlendirilmesinde, fraktürlerin, maksillofasiyal deformitelerin, TME görüntülenmesinde, ortodontide kullanılmaktadır [31,97].

Konik ışınli bilgisayarlı tomografi, implant planlamasında sıklıkla başvuru olan bir görüntüleme yöntemidir. Konik ışınli bilgisayarlı tomografi ile elde edilen görüntüler implant yerleştirilmesi düşünölen dişsiz alveolar kemiğin yükseklik ve genişliğinin doğru olarak ölçölmesini sağlar [76,106]. İmplant yerleştirilmeden önce kemik kalitesinin objektif olarak değerlendirilmesine, ilgili bölgedeki mandibular kanal, mental foramen gibi nörovasküler yapıların pozisyonunun belirlenmesine imkân tanır [107,108,109]. Günümüzde geliştirilen birçok yazılım ile, implant cerrahisi öncesi sanal modeller üzerinde dişsiz alana implant yerleştirilebilmektedir. Ayrıca cerrahi işlemler sırasında kullanılabilecek fabrikasyon kılavuzlar hazırlanmasına imkân tanır [31,110].

Geniş lezyonların sınırlarının belirlenmesinde etkindir. Maksillofasiyal bölgedeki kist ve tümörlerin üç boyutlu görüntülenmesi cerrahi planlama için cerrahlara tedavi sonuçlarını etkileyebilecek önemli bilgiler verir. Hacimsel analiz ile rekonstrüksüyon için gerekli greft dokusu hacmi hakkında sağlıklı bilgi sağlar. Aynı zamanda mevcut konik ışınli bilgisayarlı tomografi dataları ile ilgilenilen bölgenin hacmini gösteren prototip bir modeli elde edilebilir [99].

TME intra-artiküler komponentlerinin görüntülenmesinde magnetik rezonans altın standart olarak kabul edilmesine rağmen, kemik yapılarının izlenmesinde genellikle konvansiyonel panoramik radyografiye başvurulmaktadır. Ancak panoramik radyografinin iki boyutlu görüntü sunması, yalnızca genel bilgi vermesi, kondil ve diğer kemik komponentlerin değişiklikleri hakkında yetersiz kalması önemli dezavantajlarıdır [111]. Konik ışınli bilgisayarlı tomografi, TME'nin kemik komponentlerinin tam olarak değerlendirmesine olanak sağlar [31,112]. Konik ışınli bilgisayarlı tomografi görüntüleri ile dejeneratif eklem hastalıkları, romatoid

artrit hastalığının TME bulguları, kondilin gelişimsel bozuklukları ve ankiloz belirlenebilir [113,114,115,116].

Gömülü yirmi yaş dişlerin mandibular kanal, komşu dişler, kemiklerin kortikal sınırları ile ilişkisinin konik ışınli bilgisayarlı tomografi görüntüleri ile belirlenmesi, cerrahi işlemlerin sonucunu direkt olarak etkileyebilecek önemli diagnostik bilgiler verir [117]. Gömülü kanin ve süpernümerer dişlerin, lokalizasyonlarının konik ışınli bilgisayarlı tomografi ile değerlendirilmesi daha etkili, aynı zamanda daha az invaziv cerrahi işlemlerin planlanmasına olanak sağlar [99,118].

Ortodontide konik ışınli bilgisayarlı tomografi geniş kullanım alanı bulmuştur. Konik ışınli bilgisayarlı tomografi ile değişik düzlemlerde elde edilecek görüntüler, sürmemiş dişlerin pozisyonunun değerlendirilmesinde, gömülü dişlerin neden olduğu kök rezorbsiyonlarının izlenmesinde ve ortognatik cerrahi planlamasında faydalı bilgiler sunar. Dişlerin ortodontik hareketleri ve final pozisyonlarının belirlenmesinde büyük fayda sağlayacak olan, diş köklerinin boyutları, açısı, uzaysal pozisyonuna kıyasla çevre alveolar kemiğin derinliği, yüksekliği ve morfolojisinin değerlendirilmesine olanak sağlar. Ortodontide kemik içi implant ve geçici ankraj cihazlarının uygulanması amaçlı kemik kalınlığı ile yer belirlenmesinde yararlıdır. İki ve üç boyutlu sefalometrik görüntüler ile analizler yapılabilir. Kraniofasial anomalilerin, fasiyal asimetrielerin, büyük anterior açıklıkların, damak yarıklı hastaların değerlendirilmesinde, hava yolunun üç boyutlu olarak değerlendirilmesine kullanılabilir [114,118,119].

Konik ışınli bilgisayarlı tomografinin, kök kanallarının, kök fraktürlerinin, eksternal ve internal kök rezorbsiyonlarının, apikal lezyonların belirlenmesinde konvansiyonel yöntemlerden daha başarılı olduğu bildirilmiştir [120].

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Görüntülerin Belirlenmesi

Çalışmada Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalı Radyoloji Kliniği'nde Aralık 2011- Şubat 2013 tarihleri arasında, çeşitli nedenlerle elde edilmiş yaklaşık 2000 konik ışınlı bilgisayarlı tomografi görüntüleri incelendi. Konik ışınlı bilgisayarlı tomografi işlemi öncesi her bir hastaya kurşun önlük giydirilerek, radyolojik inceleme yapılacak her hastadan imzalı onam formu alındı (Ek-1). Çalışma süresince diğer radyasyondan korunma yöntemleri de rutin olarak uygulandı. Çalışmaya başlamadan önce Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan 01.07.2013 tarih, 32290600/17 sayılı etik kurul onayı alındı (Ek-2).

3.2. Çalışmaya Dahil Edilme Kriterleri

Bu çalışmaya,

- 18 yaş üstü,
- Her iki mental foramen arası bölgenin (interforaminal bölge), tam olarak konik ışınlı bilgisayarlı tomografi cihazı tarama alanına girdiği,
- Mandibula interforaminal bölgesinde defekt, lezyon, kist gibi patolojisi olmayan,
- Mandibula interforaminal bölgesinde herhangi bir cerrahi işlem geçirmemiş,
- Görüntü kalitesini olumsuz etkileyen artefaktların olmadığı, hastaların konik ışınlı bilgisayarlı tomografi görüntüleri dahil edildi.

Elde edilen görüntüler içerisinde belirlenen çalışma kriterlerine uygun olan 463 hasta (197 erkek, %42.5; 266 kadın, %57.5) çalışmaya dahil edildi. Değerlendirdiğimiz kadın ve erkek hasta sayılarının istatistiksel analiz için yeterliliği power analizi ile belirlendi.

3.3. Görüntülerin Elde Edilmesi ve Değerlendirilmesi

Çalışmada değerlendirmeye konik ışınli bilgisayarlı tomografi görüntüleri Promax 3D® (Planmeca, Helsinki, Finlandiya) tomografi cihazı ile vakaya göre değişkenlik gösteren, mandibulayı tam olarak içine alan 8×8, 5×8, 5×4 cm FOV'a sahip, yaklaşık 12 mA, 90 kVp, 13,85 sn tarama süresi, 0.4×0.4×0.4mm. voksel boyutu, 0.04 mm kesit kalınlığı gibi otomatik ekspoz parametreleri kullanılarak elde edilmiş olan görüntülerdi. Konik ışınli bilgisayarlı tomografi cihazı ile tarama işlemi ayakta, hasta başı aparat yardımı ile sabitlenerek gerçekleştirildi. İncelemeler konik ışınli bilgisayarlı tomografi ile elde edilen aksiyal, sagittal, koronal ve cross-sectional kesitler üzerinde gerçekleştirildi.

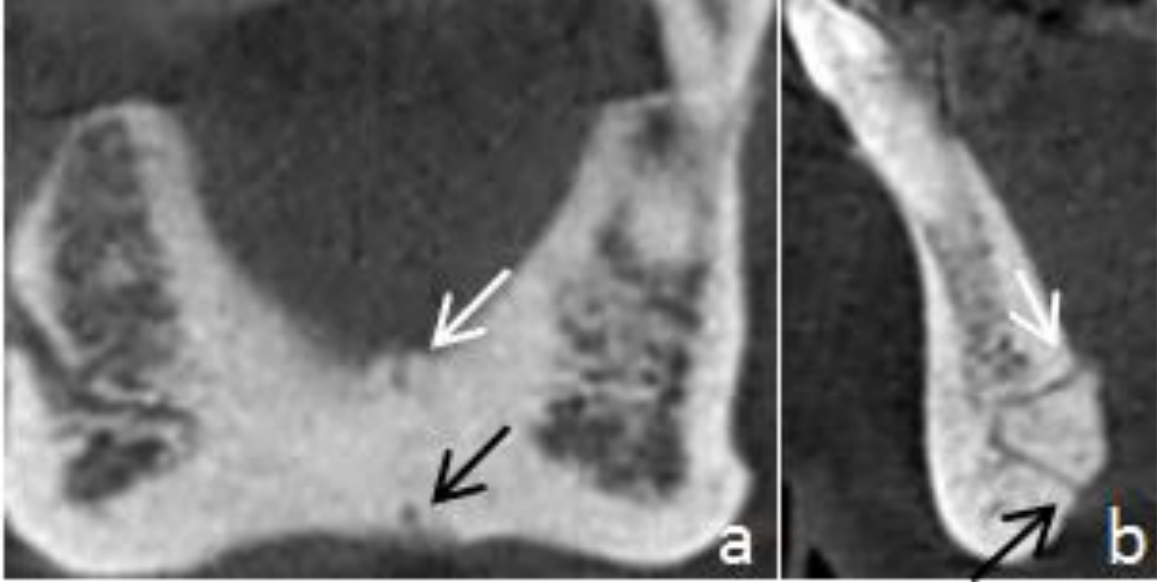
3.4. Mandibula Lingual Foramen ve Vasküler Kanallarının Sınıflandırılması

Çalışma kriterlerine uyan konik ışınli bilgisayarlı tomografi görüntülerinde, mandibulanın lingual yüzeyinde, interforaminal bölgede lokalize olan lingual foramen ve vasküler kanallar araştırıldı [9,19,23,26,47].

Lingual foramenlerin varlığı ve lokalizasyonları incelendi.

- a) Mandibula lingual yüzeyi orta hat bölgesinde tespit edilen lingual foramenler, süperior ve inferior mandibular lingual foramenler olarak adlandırıldı. Bu isimlendirmeler, Kawai ve diğerlerinin 68 kuru mandibula lingual yüzeyini konik ışınli bilgisayarlı tomografi görüntüleri değerlendirdikleri çalışmalarına benzer olarak yapıldı (23).
- Süperior mandibular lingual foramen (sMLF): Genial tüberküllerin süperioru veya genial tüberküller seviyesinde lokalize olanlar sMLF olarak adlandırıldı [23] (Resim 3.1). Her bir hastada birden fazla tespit edilen sMLF'lerden birincisi sMLF1 diğeri ise sMLF2 olarak isimlendirildi.
- İnfior mandibular lingual foramen (iMLF): Genial tüberkülün inferiorunda lokalize olanları ise iMLF olarak adlandırıldı [23] (Resim 3.1). Her bir hastada

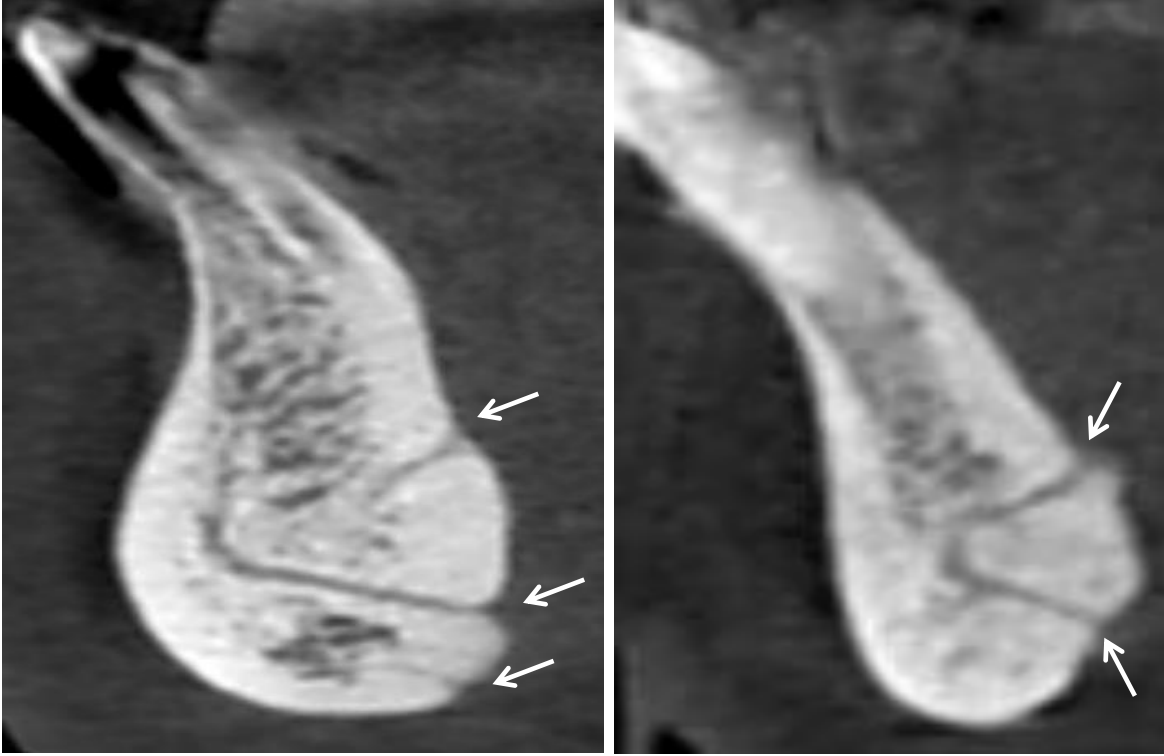
birden fazla tespit edilen iMLF'lerden birincisi iMLF1, ikincisi iMLF2, üçüncüsü iMLF3 olarak isimlendirildi.



Resim 3.1. Konik ışınli bilgisayarlı tomografi görüntülerinde koronal (a) ve sagital (b) kesitlerde genial tüberküllerin süperiorunda lokalize olan sMLF (beyaz ok) ve genial tüberküllerin inferiorunda lokalize olan iMLF'lerin (siyah ok) izlenmesi

b) Bazı araştırmacılar mandibula orta hat bölgesinde belirledikleri MLF'in kaç tane görülebileceğini incelemişlerdir [48,75]. Çalışmamızda orta hat bölgesinde aynı hastada izlenen birden fazla MLF'in sayısı :

- Tek MLF'e sahip hastalar,
- İki MLF'e sahip hastalar,
- Üç MLF'e sahip hastalar,
- Dört MLF'e sahip hastalar olarak incelendi (Resim 3.2.).



Resim 3.2. Konik ışını bilgisayarlı tomografi görüntülerinde cross sectional kesitlerde, birden fazla sayıda görülen MLF ve vasküler kanallarının izlenmesi

c) Mental foramen ve orta hat bölgesi arasında tespit edilen lingual foramenler ise lateral mandibular lingual foramen (IMLF) olarak adlandırıldı (Resim 3.3.). IMLF'lerin isimlendirmesinde Gültekin ve diğerlerinin çalışması göz önünde bulunduruldu [121].

Sağ mental foramen ile orta hat bölgesi arasında lokalize olanlar sağ-IMLF olarak, sol mental foramen ile mandibula orta hat bölgesi arasında lokalize olanlar ise sol-IMLF olarak sınıflandırıldı.



Resim 3.3. Mandibula sağ ve sol premolar bölgelerde, konik ışınli bilgisayarlı tomografi aksiyal (a) ve sagittal (b) kesitler üzerinde premolar bölgelerde IMLF ve vasküler kanallarının izlenmesi

Sağ mental foramen ile orta hat bölgesi arasında izlenen birden fazla IMLF'lerden birincisi sağ1-IMLF, ikincisi ise sağ2-IMLF olarak adlandırıldı.

Sol mental foramen ile orta hat bölgesi arasında lokalize olan birden fazla IMLF'lerden birincisi sol1-IMLF, ikincisi ise sol2-IMLF olarak isimlendirildi.

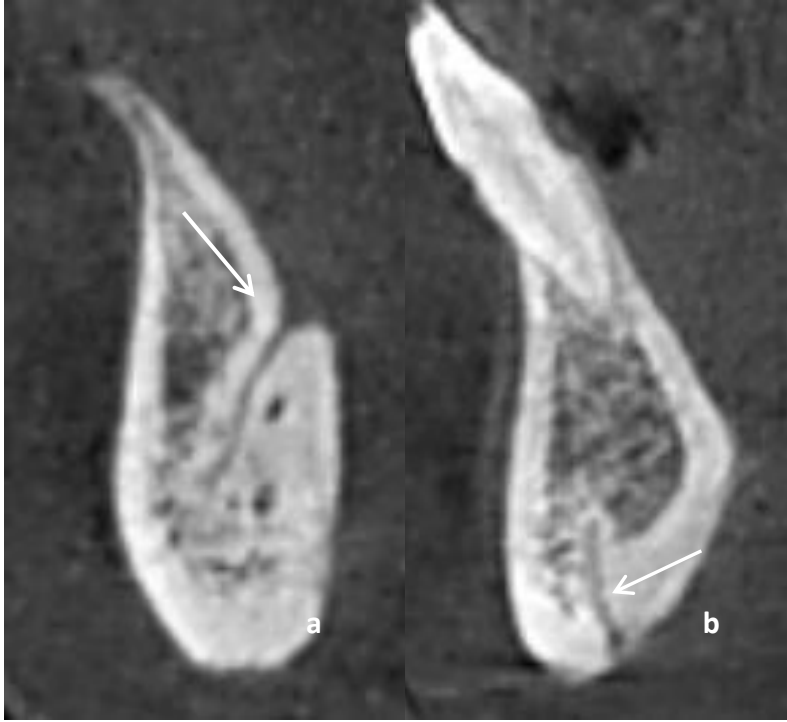
d) Belirlenen her bir IMLF'in komşuluk yaptığı dişlere göre lokalizasyonları belirlendi (Resim 3.4). IMLF'lerin lokalizasyonları anatomik ve radyolojik çalışmalarda araştırılmıştır [22,23,80]. Çalışmamızda benzer olarak tesbit ettiğimiz her bir IMLF'nin, komşuluk yaptığı diş bölgesini araştırdık.



Resim 3.4. Konik ışınli bilgisayarlı tomografi görüntülerinde cross sectional kesitlerde, santral diş (a), lateral diş (b), kanin diş (c), ve premolar dişlere (d) komşuşuk yapan MLF'lerin izlenmesi

Tespit edilen tüm MLF ve vasküler kanallarının kemik içerisinde seyirleri aşağı-yukarı yönlü olarak incelendi.

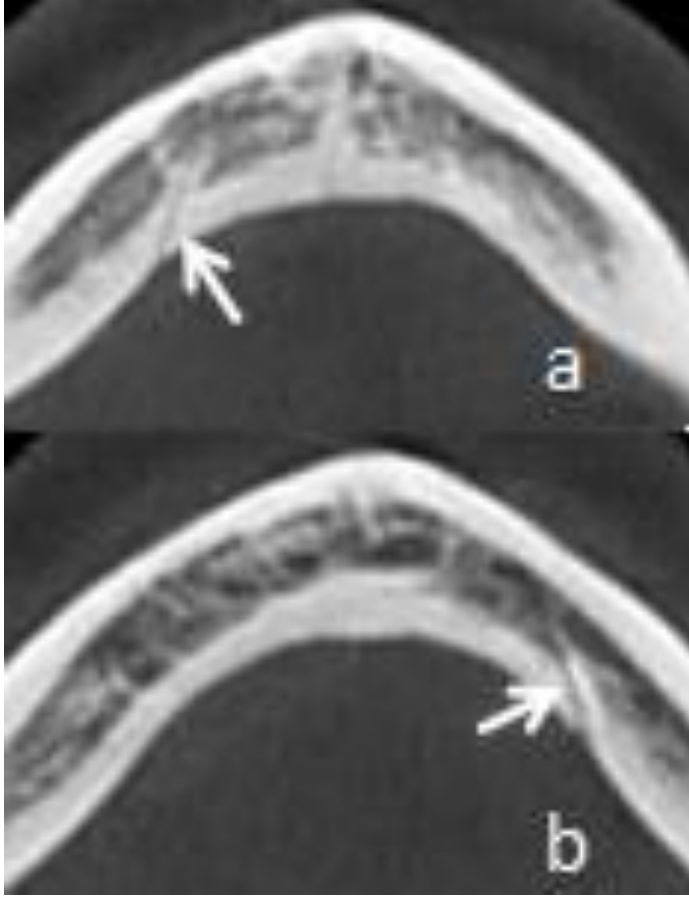
Lingual foramenin başlangıç noktasından itibaren mandibulanın alt kenarına doğru yönelen lingual vasküler kanallar aşağı yönlü olarak, mandibula alveolar kret tepesine doğru seyredenler ise yukarı yönlü olarak kabul edildi (Resim 3.5). Mandibula orta hat bölgesinde izlenilen vasküler kanalların kemik içerisinde seyrettikleri yönleri Liang ve diğerlerinin çalışmaları ile benzer olarak incelendi [12].



Resim 3.5. Konik ışıklı bilgisayarlı tomografi görüntülerinde sagittal kesitlerde sağ mandibula orta hat bölgesinde başlangıcından itibaren kemik içerisinde aşağı doğru seyreden MLF (a), yukarı doğru seyreden (b) MLF görüntüleri.

Tespit edilen tüm IMLF ve vasküler kanallarının kemik içerisindeki seyirleri anterior-posterior yönlerde incelendi [90].

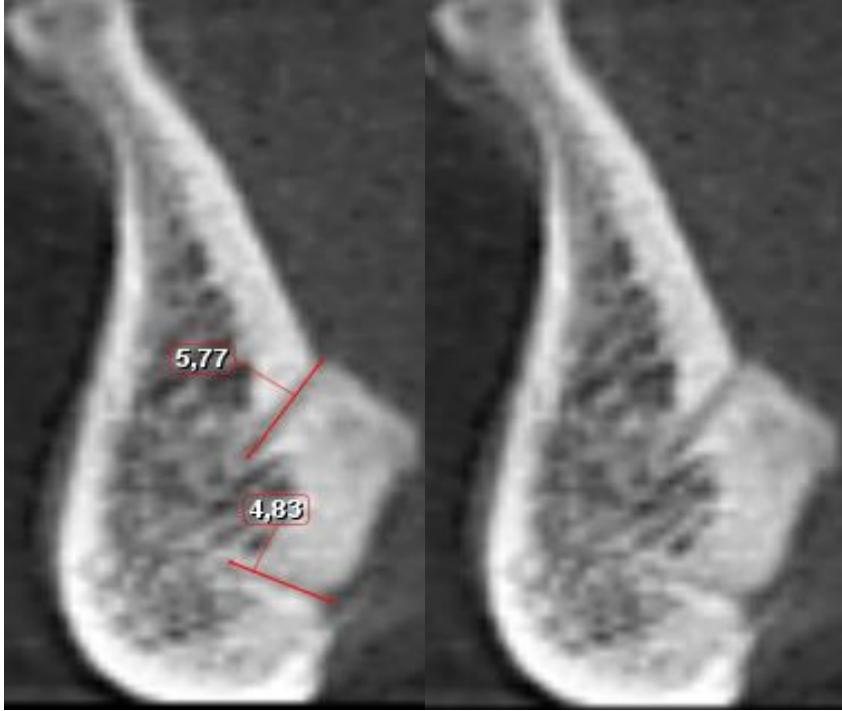
Lingual foramenlerin başlangıç noktasından itibaren anteriora doğru yönelerek seyreden vasküler kanallar anterior yönlü, posteriora doğru yönelerek seyredenler ise posterior yönlü olarak kabul edildi (Resim 3.6). Mandibula orta hat bölgesi ile mental foramenler arasında izlenen lateral vasküler kanalların kemik içerisinde seyrettikleri yönleri Gültekin ve diğerlerinin çalışmaları ile benzer olarak incelendi [121].



Resim 3.6. Konik ışınli bilgisayarlı tomografi görüntülerinde aksiyal kesitlerde sağ sol premolar bölgelerde, mandibula lingual yüzeyinde başlangıcından itibaren kemik içerisinde anteriora doğru seyreden sağ- IMLF (a), sol- IMLF (b) görüntüleri.

Tespit edilen tüm MLF ve vasküler kanalların başlangıç noktalarından itibaren alveolar kemik içerisindeki uzunlukları ölçüldü.

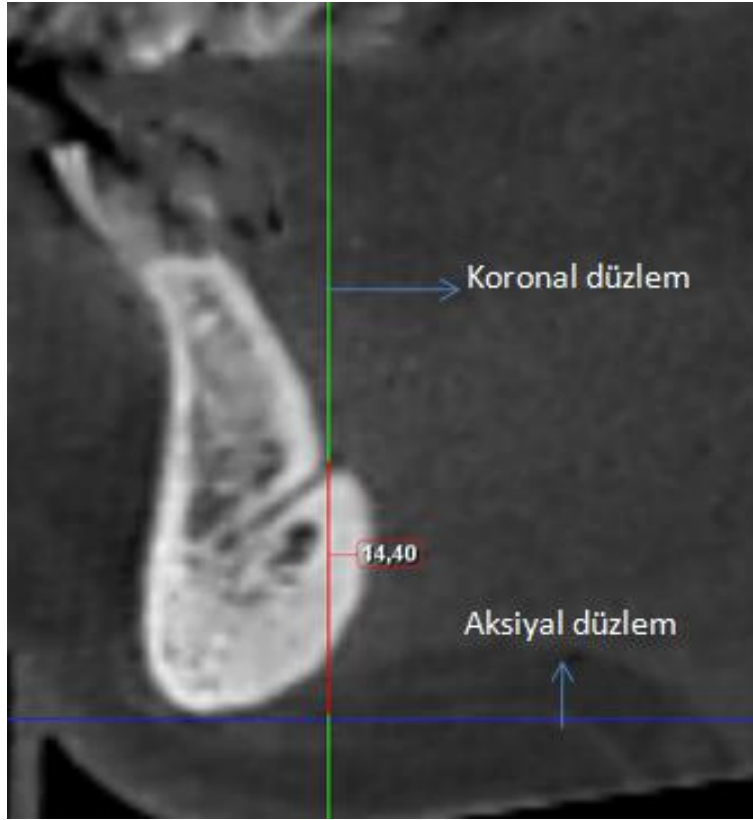
Ölçümler her bir vasküler kanalın mandibula lingual yüzeyinde başlangıç noktası ile alveolar kemik içerisinde sonlandıkları noktalar arasında gerçekleştirildi (Resim 3.7)[24].



Resim 3.7. Konik ışını bilgisayarlı tomografi görüntülerinde sagittal kesitlerde MLF'in mandibula lingual yüzeyindeki başlangıçlarından itibaren kanal uzunluklarının ölçülmesi

MLF'lerin başlangıç noktasından itibaren ağız tabanına olan uzaklıkları ölçüldü.

Lingual foramenlerin ağız tabanına uzaklığı ölçümü sırasında mandibulanın en alt noktası aksiyel düzlemi temsil eden çizgiye, lingual foramen ise koronal düzlem çizgisine teğet olarak standardize edildi (Resim 3.8.). Ölçümler, MLF'leri konik ışını bilgisayarlı tomografi ile değerlendiren diğer araştırmacıların çalışmalarına benzer olarak gerçekleştirildi [23,24,75]



Resim 3.8. Konik ışınli bilgisayarlı tomografi görüntülerinde sagittal kesit üzerinde sMLF ve vasküler kanalın ile ağız tabanına uzaklığının ölçülmesi.

IMLF'lerin kemik içerisinde ilerleyerek mandibular insiziv kanal ile anastomoz durumu değerlendirildi (Resim 3.8.).

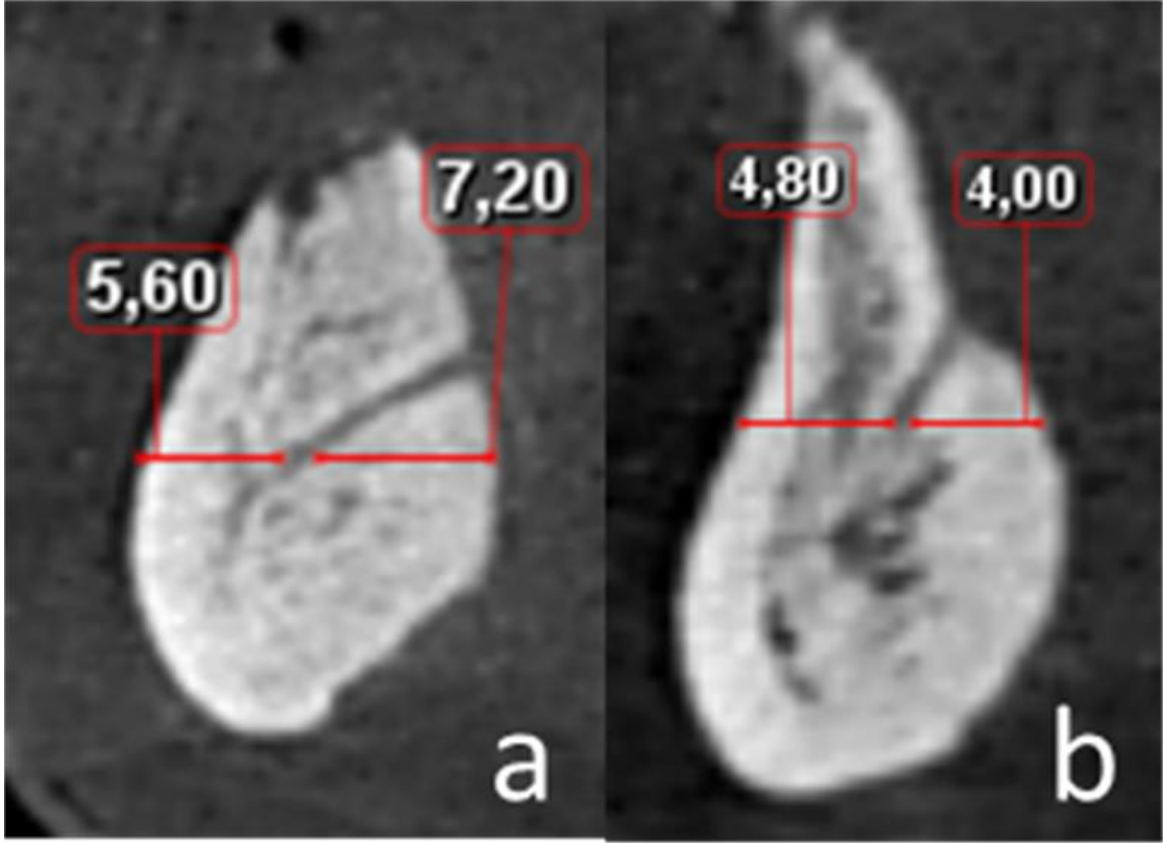
Lateral lingual vasküler kanalların insiziv kanal ile ilişkisi konik ışınli bilgisayarlı tomografi ile yapılmış olan çalışmaya benzer olarak incelendi [75].



Resim 3.9. Konik ışını bilgisayarlı tomografi görüntülerinde sagittal kesitlerde sağ ve sol premolar bölgede birbirleri ile anastomoz yapan mandibular insiziv kanal (beyaz ok) ile lateral mandibula lingual foramen ve vasküler kanalların izlenmesi (siyah ok).

Belirlenen MLF'lerin alveolar kemik içerisinde sonlandığı noktanın bukkal kortekse ya da lingual kortekse yakınlığı araştırıldı.

MLF'nin sonlandığı noktadan itibaren bukkal kortekse ve lingual kortekse mesafeleri ölçüldü (Resim 3.9). Babiuc ve diğerleri konik ışını bilgisayarlı tomografi kesitleri üzerinde MLF ve vasküler kanallarının, başlangıç noktalarından itibaren kemik içerisine penetrasyonlarını inceledikleri çalışmalarına benzer olarak ölçümler gerçekleştirildi [21].



Resim 3.10. Konik ışınli bilgisayarlı tomografi görüntülerinde sagittal kesit üzerinde MLF'nin sonlandığı noktadan itibaren ölçülen bukkal korteks ve lingual korteks mesafeleri.

Bukkal mesafenin lingual mesafeden büyük ölçüldüğü hastalarda MLF'in bukkal kısımda sonlandığı kabul edildi. Lingual mesafenin bukkal mesafeden büyük ölçüldüğü hastalarda MLF'in lingual kısımda sonlandığı kabul edildi (Resim 3.11).



Resim 3.11. Konik ışınli bilgisayarlı tomografi görüntülerinde sagital kesitlerde, a: Bukkal kortekse daha yakın sonlanan MLF, b: Lingual kortekse daha yakın sonlanan MLF

3.5. Görüntülerin İncelenmesi

Elde edilen görüntüler Romexis® (Planmeca, Helsinki, Finlandiya) bilgisayar programı, 24 inç, 1920×1080 çözünürlükte, medikal monitör (Philips model, NVIDIA QUADRO FX 380 ekran kartına sahip) kullanılarak, ışığı azaltılmış sakin bir ortamda ekrana yaklaşık 50 cm uzaklıktan, bu tez çalışmasını yürüten araştırmacı tarafından değerlendirildi. Gözlemci uyumu değerlendirilmesi için istatistik uzmanı tarafından belirlenen değer olan % 20 oranında görüntü araştırmacı tarafından 15 gün ara ile ikinci kez incelendi.

3.6. Kullanılan İstatistiksel Yöntemler

Çalışmaya Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalı Kliniği'ne çeşitli dental nedenlerle başvurmuş ve tedavileri

dahilinde konik ışınli bilgisayarlı tomografi işlemleri uygulanmış 463 hastanın konik ışınli bilgisayarlı tomografi görüntüleri dahil edildi. Konik ışınli bilgisayarlı tomografi görüntüleri üzerinde mandibular lingual foramen ve vasküler kanallarının varlığı, görülme sıklığı, lokalizasyonu, uzunluğu, ağız tabanına uzaklıkları, kemik içerisindeki seyirleri istatistiksel olarak incelendi. Ölçümler değerlendirilirken kadın ve erkek cinsiyetleri arasındaki farkların araştırılmasında **Bağımsız gruplar t testi** kullanıldı. Bu test aşamasında varyansların homojenliği **Levene testi** ile değerlendirildi. Tespit edilen lingual foramen ile vasküler kanallarının, median bölge ve lateral bölge arasındaki dağılım farklılıklarının araştırılmasında **Bağımsız örneklem t testi** uygulandı. Çalışmamızda istatistiksel güven düzeyi 0.95 olarak alındı. Gözlemci içi uyumun araştırılmasında toplam hasta sayısının yaklaşık %20'si yeniden ölçüldü ve korelasyon testi uygulandı. Örneklem sayısının gücü power analizi ile değerlendirildi.

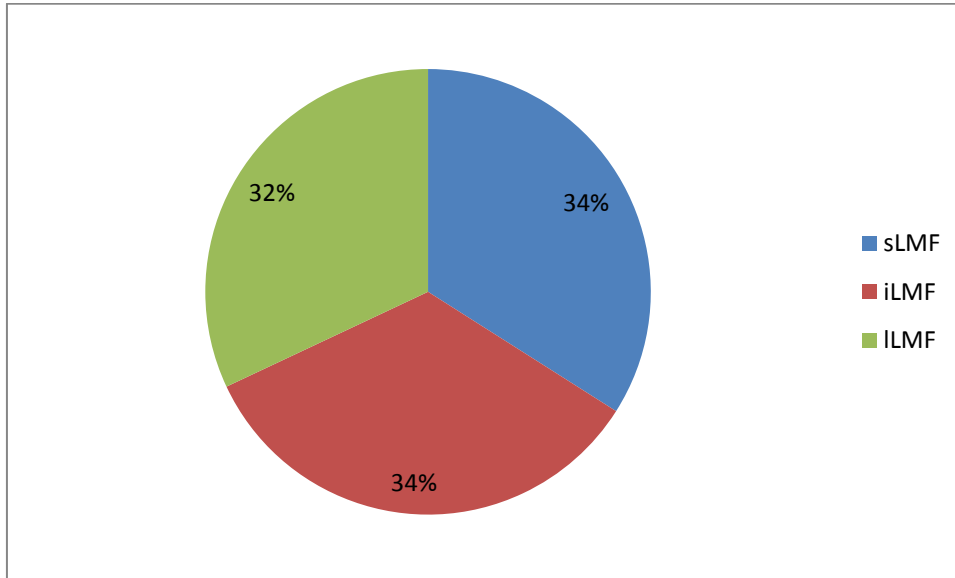
4. BULGULAR

Çalışmada yaş ortalaması 42 olan 463 hastanın (265 kadın N=%57, 198 erkek N=%43) konik ışınlı bilgisayarlı tomografi görüntüleri incelendi.

Çizelge 4.1. Mandibula interforaminal bölgede tespit edilen MLF'lerin kadın-erkek cinsiyetlerine göre dağılımı

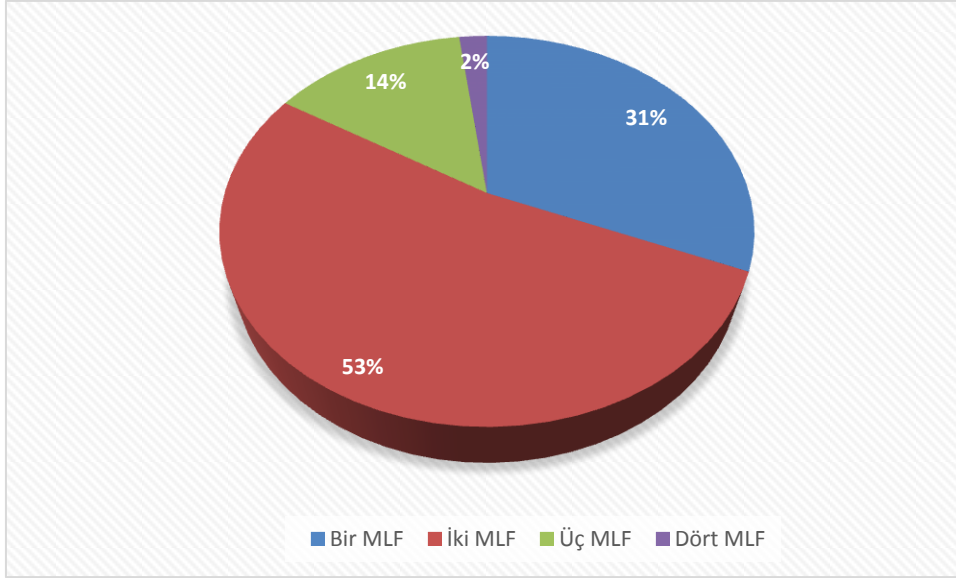
Cinsiyet	sMLF N(%)	iMLF N(%)	IMLF N(%)	Toplam N(%)
Erkek	172 (%32)	193 (%35)	180 (%33)	545 (%100)
Kadın	248 (%36)	223 (%32)	216 (%32)	687 (%100)
Toplam	420	416	396	1232

Mandibula orta hat bölgesinde izlenen sMLF'lerin görülme sıklığı kadınlarda erkeklerden daha fazla iken, iMLF ve IMLF'lerin görülme sıklığının erkeklerde kadınlardan daha fazla olduğu saptandı (Çizelge 4.1.).



Şekil 4.1. Tespit edilen tüm sMLF, iMLF ve IMLF'lerin yüzde olarak dağılım grafiği

Belirlenen MLF'lerin % 34 oranında sMLF, %34 oranında iMLF ve %32 oranında ILMF şeklinde dağılım gösterdiği saptandı (Şekil 4.1.).



Şekil 4.2. Mandibula orta hat bölgesinde birden fazla izlenen MLF'lerin dağılım grafiği

Mandibula orta hat bölgesinde %2 oranında dört, %14 oranında üç, % 31 oranında bir, % 53 oranında iki MLF gözlemlendi (Şekil 4.2.).

Çizelge 4.2. Mandibula lingual yüzeyinde orta hat bölgesinde izlenen sMLF'ler ve iMLF'lerin kadın- erkek cinsiyetlerine göre dağılımı

	sMLF-1 N (%)	sMLF-2 N (%)	iMLF-1 N (%)	iMLF-2 N (%)	iMLF-3 N (%)	Toplam N (%)
Erkek	168 (%46)	4 (%1)	154 (%42)	36 (%10)	3 (%1)	365 (%100)
Kadın	246 (%58)	2 (%33)	177 (%53)	44 (%55)	2 (%40)	471 (%100)
Toplam	414	6	331	80	5	836

Mandibula orta hat bölgesinde sMLF-1'lerin görülme sıklığı kadınlarda erkeklere oranla daha yüksek iken, sMLF-2, iMLF-1, iMLF-2, iMLF-3'lerin görülme sıklığı erkeklerde kadınlara oranla daha yüksek bulundu (Çizelge 4.2.).

Çizelge 4.3. Tespit edilen sMLF ve vasküler kanallarının erkek-kadın cinsiyetlerine göre uzunlukları

	sMLF Minimum Uzunluğu (mm)	sMLF Maksimum Uzunluğu (mm)	sMLF Ortalama Uzunluğu (mm)	Standart sapma (mm)	P değeri
Erkek	1.44	16.4	6.26	2.49	0.004*
Kadın	1.25	11.03	5.64	1.77	
Genel,	1.25	16.4	5.89	2.11	

* % 95 oranında statiksel olarak anlamlı fark var.

sMLF ve vasküler kanallarının erkeklerde kadınlara oranla daha uzun olduğu saptandı. sMLF ve vasküler kanalının ortalama uzunluğu için yapılan ortalamalar arası fark kontrolünde kadın erkek arasındaki fark istatistiksel olarak %5 yanılma düzeyinde önemli bulundu ($p < 0.05$) (Çizelge 4.3.).

Çizelge 4.4. iMLF ve vasküler kanallarının kadın-erkek cinsiyetlerine göre uzunlukları

	iMLF Minimum Uzunluğu (mm)	iMLF Maksimum Uzunluğu (mm)	iMLF Ortalama Uzunluğu (mm)	St. Sapma (mm)	P değeri
Erkek	1.26	12.38	4.8	2.01	0.006*
Kadın	0.5	10.37	4.31	1.98	
Toplam	0.5	12.38	4.53	2.00	

* % 95 oranında istatistiksel olarak anlamlı fark var

iMLF ve vasküler kanal uzunlukları erkeklerde kadınlara oranla daha uzun bulundu. iMLF uzunlukları bakımından kadın erkek arasındaki fark istatistiksel olarak %5 yanılma düzeyinde önemli bulundu ($Sig < 0.05$) (Çizelge 4.4.).

Çizelge 4.5. Mandibula lingual yüzeyinde interforaminal bölgede genial tüberküllerin sağında ve solunda lokalize olan IMLF'lerin kadın-erkek cinsiyetlerine göre dağılımı

Cinsiyet	sağ1-IMLF N (%)	sağ2-IMLF N (%)	Sol1-IMLF N (%)	Sol2- IMLF N (%)	Toplam N (%)
Erkek	80 (%45)	2 (%1)	95 (%53)	2 (%1)	179 (%100)
Kadın	106 (%50)	5 (%2)	101 (%48)	4 (%2)	216 (%100)
Toplam	186	7	196	6	395

Mandibula lingual yüzeyinde interforaminal bölgede genial tüberküllerin sağında toplam 193, solunda ise toplam 202 adet IMLF izlendi. Sağ1-IMLF, sağ2-IMLF, sol2-IMLF görülme sıklığı kadınlarda erkeklere oranı ile daha sık iken, sol1-IMLF görülme sıklığı erkeklerde kadınlara oranla daha yüksek bulundu (Çizelge 4.5.).

Çizelge 4.6. Tespit edilen sağ-IMLF ve vasküler kanallarının kadın - erkek cinsiyetlerine göre ortalama uzunlukları

	Sağ-IMLF Minimum Uzunluğu (mm)	Sağ-IMLF Maksimum Uzunluğu(mm)	Sağ-IMLF Ortalama Uzunluğu(mm)	St. Sapma (mm)	P değeri
Erkek	1.79	9.67	4.57	1.3	0.028*
Kadın	2.15	10.81	5.21	1.59	
Toplam	1.79	10.81	4.96	1.51	

* % 95 oranında istatistiksel olarak anlamlı fark var

Sağ-IMLF ve vasküler kanal uzunlukları erkeklerde kadınlara oranla daha uzun bulundu. Sağ-IMLF ve vasküler kanallarının ortalama uzunlukları değerlendirildiğinde kadın erkek arasındaki fark istatistiksel olarak %5 yanılma düzeyinde önemli bulundu ($p < 0.05$) (Çizelge 4.6.).

Çizelge 4.7. Tespit edilen sol-IMLF ve vasküler kanallarının kadın - erkek cinsiyetlerine göre ortalama uzunlukları

	Sol-IMLF Minimum Uzunluğu (mm)	Sol-IMLF Maksimum Uzunluğu (mm)	Sol-IMLF Ortalama Uzunluğu (mm)	St. Sapma (mm)	P değeri
Erkek	1.97	8.4	5.12	1.44	0.96
Kadın	1.44	10	5.09	1.42	
Toplam	1.44	10	5.1	1.44	

Tespit edilen sol-IMLF ve vasküler kanallarının uzunlukları için kadın ve erkek cinsiyetler arasındaki farklar istatistiksel olarak %5 yanılma düzeyinde önemsiz bulundu ($p > 0.05$) (Çizelge 4.7.).

Çizelge 4.8. Tespit edilen sMLF'lerin ağız tabanına ortalama uzaklıklarının kadın-erkek cinsiyetlerine göre dağılımı

	sMLF Minimum Uzaklık (mm)	sMLF Maksimum Uzaklık (mm)	sMLF Ortalama Uzaklık (mm)	St. Sapma (mm)	P değeri
Erkek	3.2	19.62	15.36	2.61	0.00*
Kadın	2.8	19.22	14.02	2.22	
Toplam	2.8	19.62	14.59	2.47	

* % 95 oranında istatistiksel olarak anlamlı fark var

sMLF'lerin ağız tabanına uzaklıkları erkeklerde kadınlara oranla daha yüksek bulundu. sMLF için kadın erkek arasındaki fark istatistiksel olarak %5 yanılma düzeyinde önemli bulundu ($p < 0.05$) (Çizelge 4.8).

Çizelge 4.9. Tespit edilen iMLF'lerin ağız tabanına ortalama uzaklıklarının kadın-erkek cinsiyetlerine göre dağılımı

	iMLF Minimum Uzaklık (mm)	iMLF Maksimum Uzaklık (mm)	iMLF-Ortalama Uzaklık (mm)	St. Sapma (mm)	P değeri
Erkek	1	14.8	4.95	3.05	0.007*
Kadın	0.1	16.02	4.39	2.54	
Toplam	0.1	16.02	4.65	2.79	

* % 95 oranında istatistiksel olarak anlamlı fark var

iMLF'lerin ağız tabanına uzaklıkları erkeklerde kadınlara oranla daha yüksek bulundu. Belirlenen iMLF uzunlukları değerlendirildiğinde kadın erkek arasındaki

fark istatistiksel olarak %5 yanılma düzeyinde önemli bulundu ($p<0.05$) (Çizelge 4.9.).

Çizelge 4.10. Tespit edilen sağ-IMLF'lerin ağız tabanına ortalama uzaklıklarını kadın-erkek cinsiyetlerine göre dağılımı

	Sağ-IMLF Minimum Uzaklık (mm)	Sağ-IMLF Maksimum Uzaklık(mm)	Sağ-IMLF Ortalama Uzaklık(mm)	St. Sapma (mm)	P değeri
Erkek	2.53	14.04	8.37	2.79	0,02*
Kadın	2.4	18.06	7.25	2.62	
Toplam	2.4	18.6	7.69	2.74	

* % 95 oranında istatistiksel olarak anlamlı fark var

Sağ-IMLF'lerin ağız tabanına olan uzaklıkları erkeklerde kadınlara oranla daha yüksek bulundu. Belirlenen sağ-IMLF'ler için ağız tabanına olan ortalama uzaklıklar değerlendirildiğinde kadın erkek arasındaki fark istatistiksel olarak %5 yanılma düzeyinde önemli bulundu ($p<0.05$)(Çizelge 4.10.).

Çizelge 4.11. Sol-IMLF'lerin ağız tabanına ortalama uzaklıklarının kadın-erkek cinsiyetlerine göre dağılımı

	Sol-IMLF Minimum Uzaklık (mm)	Sol-IMLF Maksimum Uzaklık (mm)	Sol-IMLF Ortalama Uzaklık (mm)	St. Sapma (mm)	P değeri
Erkek	3.6	25.6	8.29	3.28	0.53
Kadın	2.8	17.2	7.47	2.83	
Toplam	2.8	25.6	7.85	3.06	

Belirlenen Sol-IMLF'ler için ağız tabanına olan ortalama uzaklıkları değerlendirildiğinde kadın erkek arasındaki fark istatistiksel olarak %5 yanılma düzeyinde önemsiz bulundu ($p>0.05$) (Çizelge 4.11.).

Çizelge 4.12. IMLF'lerin lokalize olduğu bölgelerin diş komşuluklarına göre dağılımı

	Santral Diş N (%)	Lateral Diş N (%)	Kanın Diş N (%)	1. Premolar Diş N (%)	2. Premolar Diş N (%)	Toplam N (%)
IMLF lokalizasyonu	9 (%2)	56 (%14)	129 (%33)	174 (%44)	28 (%7)	394 (%100)

Tespit edilen IMLF'ler en sık birinci premolar diş bölgesinde izlenirken, en az santral diş bölgesinde izlendi (Çizelge 4.12.).

Çizelge 4.13. Mandibula interforaminal bölge sağ ve sol çenelerde, her bir dişin IMLF'lere komşuluk yapma oranı

Diş Numarası	Sağ ikinci premolar N (%)	Sağ birinci premolar N (%)	Sağ kanin N (%)	Sağ lateral N (%)	Sağ santral N (%)	Sol santral N (%)	Sol lateral N (%)	Sol kanin N (%)	Sol Birinci premolar N (%)	Sol İkinci premolar N (%)
Sıklık	8 (%2)	85 (%18)	63 (%14)	31 (%7)	5 (%1)	4 (%1)	25 (%5)	66 (%14)	87 (%19)	21 (%3)

Mandibula interforaminal bölgede IMLF'lerin en sık sol birinci premolar dişlere komşuluk yaparken, en az sol lateral dişe komşuluk yaptığı izlendi (Çizelge 4.13.).

Çizelge 4.14. Mandibular insiziv kanal ile anastomoz yapan IMLF'lerin erkek-kadın cinsiyetlerine göre dağılımı

Cinsiyet	Sağ-IMLF N (%)	P değeri	Sol-IMLF N (%)	P değeri	Toplam IMLF N (%)
Erkek	50 (%48)	0.19	55 (%52)	0.31	105 (%100)
Kadın	59 (%52)		54 (%48)		113 (%100)
Toplam	109		109		218

Tespit edilen tüm IMLF'lerin %55 oranında insiziv kanal ile anastomoz yaptığı, %45'inin ise anastomoz yapmadan sonlandığı belirlendi. Erkeklerde sol-IMLF'ler, sağ-IMLF'e oranla insiziv kanal ile daha çok anastomoz yaparken, kadınlarda ise sağ-IMLF'in sol-IMLF'lere oranla daha çok insiziv kanal ile anastomoz yaptığı belirlendi.

sağ-IMLF ve sol-IMLF sayısındaki kadın ve erkek cinsiyetler arasındaki farklar istatistiksel olarak %5 yanılma düzeyinde önemsiz bulundu(Çizelge 4.14.).

Çizelge 4.15. Mandibula insiziv kanal ile anastomoz yapan IMLF'lerin komşuluk yaptığı dişlere göre dağılımı

	Santral N (%)	Lateral N (%)	Kanin N (%)	1. Premolar N (%)	2. Premolar N (%)	Toplam N (%)
Anastomoz yapılan bölgedeki komşu diş	1 (%0.5)	15 (%8)	74 (%32.5)	116 (%52)	15 (%7)	221 (%100)

Mandibula interforaminal bölgede izlenen IMLF'lerin en sık birinci premolar dişler bölgesinde %52, en az santral dişler bölgesinde % 0.5anastomoz yaptıkları izlendi (Çizelge 4.15.).

Çizelge 4.16. Mandibula interforaminal bölge sağ ve sol çenelerde, insiziv kanallar ile anastomoz yapan IMLF'in komşuluk yaptığı dişlere göre dağılımı

Diş Numarası	Sağ ikinci premolar N (%)	Sağ birinci premolar N (%)	Sağ kanin N (%)	Sağ lateral N (%)	Sağ santral N (%)	Sol santral N (%)	Sol lateral N (%)	Sol kanin N (%)	Sol Birinci premolar N (%)	Sol İkinci premolar N (%)
Sıklık	5 %2	63 %28	34 %16	7 %3	1 %0.5	0	7 %3	39 %18.5	50 %24	10 %5

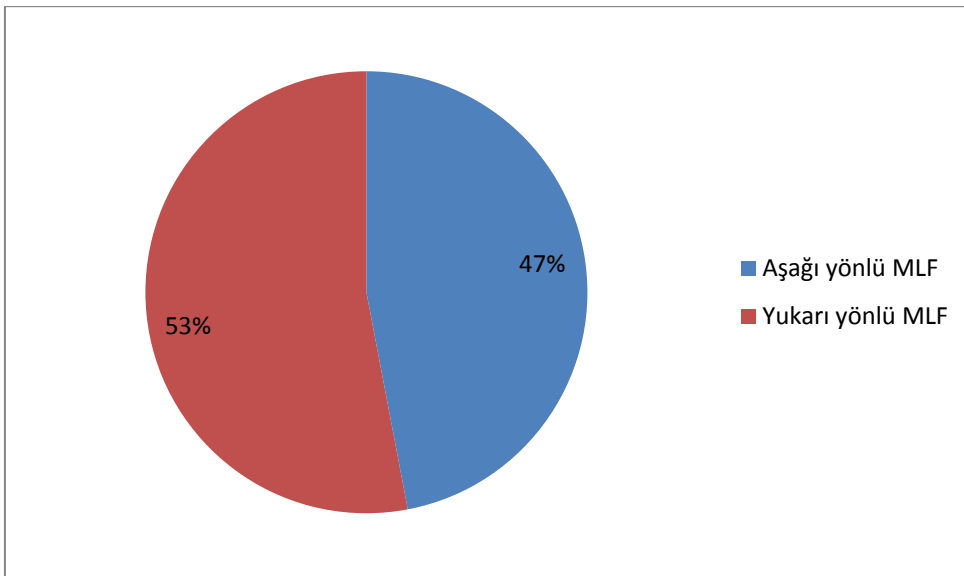
Mandibula interforaminal bölge sağ ve sol çenelerde, insiziv kanallar ile anastomoz yapan IMLF'in en sık sağ birinci premolar diş ile (%28) komşuluk yaptığı belirlendi (Çizelge 4.16.).

Çizelge 4.17. Mandibula interforaminal bölgede kemik içerisinde devam eden MLF'lerin aşağı, yukarı olarak yönleri.

	sMLF N (%)	iMLF N (%)	IMLF N (%)	TOPLAM
Aşağı	411 (%98)	83 (%20)	81 (%20)	575
Yukarı	9 (%2)	333 (%80)	315 (%80)	657
Toplam	420 (%100)	416 (%100)	396 (%100)	1232

Başlangıç noktalarından itibaren sMLF'lerini MLF ve IMLF'e kıyas ile daha çok aşağı yönde seyrettikleri izlendi (Çizelge 4.17.).

Belirlenen tüm MLF'lerin kemik içerisinde %47'si aşağı yönlü, %53'ü yukarı yönlü olarak gözlemlendi (Şekil 4.3.).



Şekil 4.3. Belirlenen tüm MLF'lerin kemik içerisinde aşağı ve yukarı olarak izlenen yönlerinin yüzdesini gösteren grafik.

Lateral lingual vasküler kanalların, mandibulalingual yüzeyinde başlangıcından itibaren, mandibula içerisinde tipik olarak mandibula orta hattına doğru seyrettiği izlendi.

Çizelge 4.18. MLF'lerin mandibula alveolar kemiğin bukkal, lingual genişlik olarak orta hatta ulaşabilme oranları

	sMLF N (%)	P	iMLF N (%)	p	IMLF N (%)	p	Toplam N (%)
Orta hatta ulaşabilen MLF sayısı	209 (%38)	0,4	170 (%31)	0,9	172 (%31)	0,4	549 (%100)

sMLF, iMLF ve IMLF'in bukkal - lingual genişlik olarak mandibulada orta hattına kadar ulaşabilmesinde kadın ve erkek cinsiyetler arasındaki farklar istatistiksel olarak %5 yanılma düzeyinde önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.18).

Çizelge 4.19. Gözlemci içi ölçümler için korelasyon katsayıları

Ölçüm	Korelasyon	p
sMLF kemik içi uzunluk	0,786	0.000*
sMLF ağız tabanına uzaklık	0.996	0.000*
iMLF kemik içi uzunluk	0.819	0.000*
iMLF uzaklık	0.959	0.000*
Sağ-IMLF kemik içi uzunluk	0.855	0.000*
Sağ-IMLF ağız tabanına uzaklık	0.955	0.000*
Sol-IMLF kemik içi uzunluk	0.858	0.000*
Sol-IMLF ağız tabanına uzaklık	0.927	0.000*

* % 95 oranında istatistiksel olarak anlamlı fark var

Nicel değişkenler için gözlemci içi uyumuna ilişkin korelasyonlar incelendiğinde değerlerin 0.786-0.996 arasında değiştiği görülmektedir. Her iki ölçüm arasındaki istatistiksel olarak %5 yanılma düzeyinde önemli bulundu (Çizelge 4.19.).

5. TARTIŞMA

Günümüz diş hekimliği uygulamaları arasında implant tedavisi son derece yaygınlaşmıştır. Sadece Amerika Birleşik Devletleri'nde yıllık 300.000 ile 428.000 arasında kemik içi dental implant uygulandığı tahmin edilmektedir [122]. İmplant tedavisi sırasında cerrahi işlemlere bağlı birtakım komplikasyonların gelişebileceği bildirilmiştir. Bu komplikasyonlar, hemorajiler, nörosensör değişiklikler, implanta komşu dişlerdeki hasar ve fraktürler olarak sayılabilir [123]. Mandibulada karşılaşılabilecek hemorajilerin en sık interforaminal bölgede görüldüğü bildirilmiştir [49]. Mandibulanın lingual yüzeyinin kanlanması sublingual, submental, milohyoid arterler tarafından sağlanmaktadır.

Lingual arterin bir dalı olan sublingual arter ve fasiyal arterin bir dalı olan submental arterlerin mandibula lingual yüzeyindeki foramenler yolu ile mandibulaya girdikleri bildirilmiştir [9,13,14,16,18,19]. Mandibula lingual kortikal yüzeyinin perforasyonu sonucu bu damarların zedelenmesi, hastanın yaşamını tehdit edici sonuçlar doğurabilir [97]. Literatürde interforaminal bölgede görülebilecek hemorajilere, tüm cerrahi işlemler arasında en sık implant uygulamalarının yol açtığı rapor edilmiştir [123].

Periapikal ve panoramik radyografiler ucuz, kolay ulaşılabilen görüntüleme yöntemleri olmasına rağmen, MLF'lerin izlenmesinde yetersiz kaldıkları bildirilmiştir [9]. Mandibula interforaminal bölgede dental implant cerrahisine bağlı olarak ağız tabanında gelişebilecek şiddetli hemorajiyi önlemek için implant planlaması öncesinde BT veya konik ışınli bilgisayarlı tomografi ile ilgili bölgenin değerlendirilmesi önerilmektedir [51]. BT sistemleri mandibula interforaminal bölgenin değerlendirilmesinde etkin olmasına rağmen, konik ışınli bilgisayarlı tomografi sistemlerine kıyasla yüksek radyasyon dozu, yüksek ücret, limitli uzaysal çözünürlük, diş hekimliğinde kullanımının kısıtlı olması gibi bir takım dezavantajlara sahiptir [76]. Günümüzde birçok araştırmacı MLF'lerin görüntülenmesinde konik ışınli bilgisayarlı tomografi sistemlerini önermektedir [21,22,23].

Mandibula lingual foramenlerin, sıklıkla mandibulanın orta hat bölgesi ve premolar-kanin dişler bölgesinde görüldüğü, yapılan kuru mandibula ve radyolojik çalışmalar ile gösterilmiştir [9,13,15,17,18,19,23].

Tepper ve diğerleri 70 mandibulanın BT görüntüsü ile yaptıkları çalışmada her bir mandibulada en az bir MLF izlemiştirler [13]. Gahleitner ve diğerleri 32 hastaya ait BT görüntülerini değerlendirdiklerinde her bir hastada mandibula orta hattında veya premolar bölgelerde olmak üzere en az bir lingual vasküler kanal tespit etmişlerdir [14]. Tagaya ve diğerleri 200 BT görüntüsü ile yaptıkları çalışmalarında mandibula orta hat ve orta hattın laterallerinde olmak üzere en az bir lingual foramen varlığını göstermiştir [51]. Gültekin ve diğerleri dental BT görüntüleri üzerinde tüm mandibulaların en az bir lingual foramene sahip olduklarını göstermişlerdir [121]. Bu çalışmada diğer çalışmalara benzer olarak, değerlendirilen 463 hastaya ait mandibula konik ışınli bilgisayarlı tomografi görüntülerinin tümünde mandibula interforaminal bölgelerde genial tüberküllerin süperioru, inferioru veya laterallerine komşu olan en az bir MLF tespit edildi.

Mandibula orta hat bölgesinde izlenen MLF'lerin %96 ile %100 arasında değişen yüksek prevalansa (görülme sıklığına) sahip olduğu kadavra, BT ve konik ışınli bilgisayarlı tomografi çalışmalarında gösterilmiştir [9,19]. McDonell ve diğerleri mandibula medial bölgede 314 kuru mandibulanın 311'inde %99.6 oranında en az bir MLF tespit etmiştir [9]. Liang ve diğerleri 50 kuru mandibulayı morfolojik olarak incelediklerinde %98 oranında mandibula orta hattında en az bir MLF tespit etmişlerdir [19]. Vandewalle ve diğerleri 354 kuru mandibulayı değerlendirdikleri anatomik çalışmalarında, %98 oranında MLF saptamışlardır [124]. Kawai ve diğerleri 68 kuru mandibula konik ışınli bilgisayarlı tomografi görüntüsü ile yaptıkları çalışmalarında 66 kuru mandibulada, %97 oranında s-MLF veya i-MLF olmak üzere en az bir MLF'e rastlamışlardır [23].

Rosana ve diğerleri yetişkin kadvralarına ait her bir 60 kuru mandibula üzerinde orta hat bölgesinde en az bir lingual foramene rastlamışlardır [48]. Von Arx. ve diğerleri simfizis bölgesinde %96.2 oranında lingual foramen görüldüğünü bildirmişlerdir [75]. Şekerci ve diğerleri 500 hastanın konik ışınli bilgisayarlı tomografi görüntülerini inceledikleri çalışmalarında mandibula orta hat bölgesinde

491 hastada % 95.2 oranında lingual foramen izlemişlerken, 9 hastada görülmediğini bildirmişlerdir [125]. Biz de yapılan çalışmalar ile uyumlu olarak 463 hastanın konik ışınli bilgisayarlı tomografi görüntüsünde mandibula orta hat bölgesinde 455 hastada % 98 oranında görülme sıklığında en az bir MLF belirlerken, 8 hastada orta hat bölgesinde MLF'e rastlamadık.

Jacobs ve diğerleri ise 230 spiral BT ile orta hattı da kapsayan interforaminal bölgeyi değerlendirdiği çalışmalarında %82 sıklığında lingual foramen tespit etmişlerdir [59]. Liang ve diğerleri implant öncesi alınan 555 spiral BT görüntüleri üzerinde yaptıkları çalışmada genial tüberkülün süperiorunda veya inferiorunda olmak üzere 448 BT görüntüsünde, %81 oranında lingual foramenler bildirmişlerdir [12]. Spiral BT ile elde edilen sonuçların, anatomik çalışmalara kıyasla daha düşük çıkması bazı spiral BT görüntülerinde reformat cross-sectional kesitlerin olmamasından dolayı küçük lingual foramen ve vasküler kanallarının izlenememesi olarak açıklanmıştır [12]. Ayrıca biz konik ışınli bilgisayarlı tomografi görüntüleri sonuçlarının kadavra sonuçlarına daha yakın olmasında, spiral BT'ye kıyasla görüntülerin yüksek çözünürlüğe sahip olmasının etkili olduğunu düşünüyoruz.

Yapılan radyolojik ve anatomik çalışmalarda mandibula orta hat bölgesinde MLF sayısının sıklıkla birden fazla olduğu bildirilmiştir [1,23,39,46]. Liang ve diğerleri mandibula orta hat bölgesinde maksimum dört lingual foramene kadar görülebileceğini bildirmişler [12], Katakami ve diğerleri konik ışınli bilgisayarlı tomografi [22], Choi ve diğerleri mikro BT ile yaptıkları çalışmaları ile onları desteklemişlerdir [126]. Bizim çalışmamızda mandibula orta hat bölgesinde MLF sayısının sMLF ve iMLF olmak üzere, her bir mandibulada bir ile dört arasında değiştiğini belirledik. Ancak Von Arx ve diğerleri [75], Şekerci ve diğerleri [125] ise konik ışınli bilgisayarlı tomografi, Rosana ve diğerleri [48] ise kadvralar üzerinde yaptıkları anatomik çalışmalarında mandibula orta hat bölgesinde en fazla üç lingual foramen tespit ettiklerini bildirmişlerdir.

Bazı araştırmacılar, mandibula orta hat bölgesinde izlenen MLF sayısının sadece bir olduğu durumda bu foramenin genial tüberküllerin süperiorunda lokalize olduğunu bildirmişlerdir [51]. Çalışmamızda farklı olarak, 142 hastanın mandibula

orta hattında bir MLF görüldüğünü, bunlardan 117 tanesinin genial tüberküllerin süperiorunda, 25 tanesinin genial tüberkülün inferiorunda lokalizasyon gösterdiğini saptadık.

Bazı araştırmacılar orta hat bölgesinde izlenen bir ve daha çok MLF'e sahip hastalar arasında, sıklıkla bir adet MLF'e sahip hastaların görüldüğünü bildirirken [1,13,23,121], diğer bir kısım araştırmacılar ise en sık iki MLF'e sahip hastaların görüldüğünü rapor etmişlerdir [15,75,126]. Biz en sık %52 oranında iki adet, daha sonrasında ise %31 oranında bir adet MLF'e sahip hasta grubunun görüldüğünü saptadık. Von Arx. ve diğerleri [75] konik ışıklı bilgisayarlı tomografi çalışmalarında bizim sonuçlarımıza benzer olarak, %53.9 oranında iki, %34.6 oranında bir, Rosana ve diğerleri anatomik çalışmalarında %43 oranında iki, %30 oranında ise bir adet MLF görüldüğünü belirtmişlerdir [48].

Çalışmamızda mandibula orta hat bölgesinde tespit ettiğimiz bütün MLF'lerin %50 oranında genial tüberküllerin seviyesinde veya süperiorunda, %50 oranında ise genial tüberküllerin inferiorunda lokalizasyon gösterdiğini belirledik. Liang ve diğerleri benzer olarak tespit ettikleri tüm MLF'lerden % 53 oranında genial tüberküller seviyesinde ya da genial tüberküllerin süperiorunda, %43 oranında ise genial tüberküllerin inferiorunda lokalizasyon gösterdiklerini tespit etmişlerdir [12].

Kawai ve diğerleri süperior MLF görülme sıklığını %87 oranında belirlerken, inferior MLF görülme sıklığını %84 oranında belirlemişlerdir [23]. Çalışmamızda %90 oranında en az bir sMLF ve %89 oranında en az bir iMLF görülme sıklığını belirledik.

Mandibula lingual yüzeyinde orta hat bölgesinin sağında ve solunda olmak üzere izlenen IMLF sıklığının, orta hat bölgesine kıyasla daha düşük görülme sıklığına sahip olduğu literatürde rapor edilmiştir [9,48,76,127]. Biz de diğer çalışmalar ile uyumlu olarak, IMLF görülme sıklığını, mandibula orta hat bölgesinde MLF görülme sıklığına göre daha düşük tespit ettik. Çalışmamızda 250 hastada sağ IMLF veya sol IMLF olmak üzere % 54 oranında görülme sıklığı ile en az bir IMLF tespit ettik. Mc Donel ve diğerleri kuru mandibulalarda % 45.7 oranında lateral MLF görüldüğünü tespit etmişlerdir [9]. Tepper ve diğerleri 70 hasta içerisinde %53

oranında bir IMLF görülme sıklığı belirlerken [13], Kawai ve diğerleri 63 kuru mandibulada % 43 oranında en az bir IMLF'e sahip olduğunu [23], Katakami ve diğerleri 73 hastada % 40 oranında IMLF saptamıştır [22]. Şahman ve diğerleri ise bizim ve diğer araştırmacıların sonuçlarına göre daha düşük olmak üzere, %24.8 oranında en az bir IMLF görüldüğünü rapor etmişlerdir [74].

Mandibulada lateral MLF'ler orta hattın sağında ve solunda olmak üzere iki ayrı grupta incelendiğimizde, 187 hastada % 40 oranında olmak üzere en az bir tane sağ-IMLF, 195 hastada % 43 oranında en az bir sol-IMLF görüldüğünü belirledik. Gahleitner ve diğerleri %34 oranında sağ, %38 oranında sol IMLF'e rastlamışlardır [14]. Kawai ve diğerleri 23 kuru mandibulada % 34 oranında sol lateral lingual foramene, 26 kuru mandibulada % 38 oranında sağ lateral lingual foramene sahip olduklarını rapor etmişlerdir [24].

Von Arx ve diğerleri [75] çalışmalarında çok sayıda hastanın orta hat bölgesinde birden çok MLF'e sahip olduklarını ancak sağ ve sol mandibulada çok az sayıda birden fazla IMLF'e rastladıklarını bildirmişlerdir. Çalışmamızda benzer olarak yalnızca 6 hastada aynı dişe komşu ikinci bir sağ IMLF, 7 hastada ise aynı dişe komşu ikinci bir sol IMLF tespit ettik.

Suzuki ve Sakai [44] IMLF'lerin sıklıkla bilateral olarak görüldüğünü bildirmişler, bir kısım araştırmacılar da onları desteklemişlerdir [51,128]. Tagaya ve diğerleri [51] IMLF 160 hastada IMLF tespit etmiş, bunlardan 88 hastanın bilateral IMLF'e sahip olduğunu belirtmişlerdir. Yıldırım ve diğerleri [128] 639 hastanın konik ışınli bilgisayarlı tomografi görüntülerini değerlendirdikleri araştırmalarında tespit ettikleri foramenlerin %39.22 oranında tek taraflı, % 60.77 oranında çift taraflı çok sayıda hastanın olduğunu belirtmişlerdir. Çalışmamızda biz bu sonuçlara benzer olarak, tespit ettiğimiz IMLF'leri % 44 oranında tek taraflı, % 56 oranında ise sağ ve sol olmak üzere en az birer IMLF'e sahip olmak üzere bilateral olarak belirledik. Şahman ve diğerleri [128] ise tespit ettikleri bu IMLF'lerin bizim ve diğer araştırmacıların sonuçlarına göre bilateral görülme sıklığını daha düşük olarak, %29.8 oranında bildirmişlerdir.

Mandibulada seyreden MLF uzunluklarının ölçümünün yapıldığı araştırma sayısı literatürde sınırlıdır. Liang ve diğerleri anatomik çalışmalarında, mandibula alveolar kemik içerisinde devam eden ortalama kanal uzunluklarını sMLF için 6.8 ± 2.3 mm, iMLF için ise 6.1 ± 2.6 mm, orta hat bölgesinde ki tüm MLF ortalama uzunluklarını ise 6.5 ± 2.4 mm olarak ölçmüşlerdir [19]. Liang ve diğerleri spiral BT görüntüleri üzerinde yaptıkları ölçümlerde ise sMLF'ler için ortalama uzunluklarını 4.1 ± 1.18 mm, iMLF'ler için ortalama uzunluklarını 3.76 ± 1.38 mm, orta hat bölgesindeki tüm MLF'ler için ortalama uzunluklarını 3.94 ± 1.29 mm olarak bulmuşlardır [12]. Biz sMLF için 6.02 mm, iMLF için 4,53 mm, orta hat bölgesinde tespit edilen tüm MLF'ler için 5.27 mm ortalama kanal uzunlukları belirledik.Yapılan istatistiksel değerlendirmede ise sMLF, iMLF uzunlukları açısından cinsiyetler arasında anlamlı bir fark olduğu saptandı (sMLF: $p=0,004$, iMLF: $p=0,006$).

Literatürdeki çalışmalarda lateral lingual vasküler kanalların uzunluğunun değerlendirilmediğini tespit ettik. Bizim ölçümlerimiz sonucunda en az bir hastada görülen sağ-IMLF'in kanal uzunluğu ortalama 5 ± 1.52 mm olarak bulundu. En az bir hastada görülen sol-IMLF kanal uzunluğu ise 5.15 ± 1.58 mm olarak ölçüldü. Sağ ve sol olmak üzere bütün IMLF'lerin ortalama uzunlukları 5.06 mm bulundu. Yapılan istatistiksel değerlendirmede ise sağ-IMLF1, uzunlukları açısından cinsiyetler arasında anlamlı bir fark belirlenirken, sol-IMLF1 uzunlukları açısından cinsiyetler arasında anlamlı bir fark bulunmadı (sağ-IMLF: $p=0,028$, sol-IMLF: $p=0.53$).

Çalışmamızda sMLF'lerin başlangıç noktasından mandibula alt sınırına olan uzaklığını ortalama $14,58 \pm 2,47$ mm, iMLF'ler için bu değer $4,97 \pm 2,82$ mm olarak ölçüldü. Liang ve diğerleri [19] bu değerleri sırasıyla 12.6 ± 5.6 mm, 7.0 ± 3.1 mm, Kawai ve diğerleri [23] 11.43 ± 1.56 mm, 4.42 ± 2.64 mm olarak ölçmüşlerdir [12]. Rosano ve diğerleri [48] kadavra çalışmasında 12.5 ± 2.1 mm, 3.2 ± 2.3 mm olarak ölçmüşlerdir. Yapılan istatistiksel değerlendirmede ise sMLF ve iMLF mandibula alt sınırına uzaklıkları açısından cinsiyetler arasında anlamlı bir fark bulunmuştur (sMLF: $p=0.000$, iMLF: $p=0.007$).

Mandibula orta hat bölgesinde izlenen tüm MLF'lerin ise mandibula alt sınırına olan ortalama uzaklıklarını 9.64 mm olarak belirledik. Gahleitner ve diğerleri [14]

dental BT ile yaptıkları çalışmalarında 10.2 ± 6.55 mm, Von Arx. ve diğerleri [75] konik ışınli bilgisayarlı tomografi ile yaptıkları çalışmalarında bu değeri 9.99 mm, Vandewalle ve diğerleri [124] 380 kuru mandibulayı değerlendirdikleri çalışmalarında 10 mm, Şekerci ve diğerleri [125] konik ışınli bilgisayarlı tomografi görüntülerini değerlendirdikleri çalışmalarında 9.34 mm olarak bulmuşlardır. Katakami ve diğerleri [22] ise bu değeri bize ve diğer araştırmacılara oranla daha az, 7.06 ± 1.15 mm olarak ölçmüşlerdir.

Yapılan çalışmalarda IMLF'lerin mandibula alt sınırına olan uzaklıkları, sMLF ve iMLF mandibula alt sınırına olan uzaklıklarından daha kısa olarak ölçüldükleri bildirilmiştir [14,23,121]. Bizim çalışmamızda sağ-IMLF ve sol-IMLF ortalama mandibula alt sınırına uzaklıklarını diğer çalışmalar ile benzer olarak sırasıyla 7.78 mm, 7.85 mm olarak ölçüldü. Gahleitner ve diğerleri [14] sağ-IMLF için 5.46 ± 3.8 mm, 5.36 ± 2.2 mm, Gültekin ve diğerleri [121] sağ-IMLF'lerin ortalama 6 ± 1.2 mm, sol-IMLF'lerin ortalama 6 ± 1.3 mm uzaklıklara sahip olduğunu belirlemişlerdir. Kawai ve diğerleri [23] sağ-IMLF için 5.60 ± 3.53 mm, sol-IMLF için ise 5.90 ± 2.57 mm olarak ölçmüşlerdir. Yapılan istatistiksel değerlendirmede ise sağ-IMLF, mandibula alt sınırına uzaklıkları açısından cinsiyetler arasında anlamlı bir fark belirlenirken, sol-IMLF için cinsiyetler arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır (sağ-IMLF: $p=0.002$, sol-IMLF: $p=0.053$). Biz belirlenen tüm IMLF'lerin mandibula ağız tabanına olan ortalama uzaklıklarını 7.8 mm olarak ölçtük. Tagaya ve diğerleri [51] BT ile yaptıkları çalışmalarında tüm IMLF'lerin ortalama uzaklıklarını 7.7 mm olarak bildirmişler ve bizim sonuçlarımızı desteklemişlerdir.

Çalışmamızda mandibula interforaminal bölgede tespit ettiğimiz tüm MLF'lerin mandibula alt sınırına olan ortalama uzaklıklarını 9.05 mm olarak ölçtük. Von Arx ve diğerleri [75] konik ışınli bilgisayarlı tomografi ile yaptıkları çalışmalarında tespit ettikleri tüm MLF'lerin ortalama uzunluklarını bizimle benzer olarak 8.99 ± 5.59 mm olarak ölçmüşlerdir.

Kadavra ve radyolojik çalışmalar ile lateral lingual vasküler kanalların en sık premolar bölgede görüldüğü belirlenmiştir [48,80]. Biz de diğer çalışmalar ile benzer olarak belirlediğimiz tüm IMLF'lerin diğer bölgelere kıyas ile premolar bölgede daha fazla görüldüğünü tespit ettik.

Belirlediğimiz tüm IMLF'lerden, %52 oranında sağ ve sol olmak üzere mandibula premolar bölgesinde yerleştiğini tespit ettik. Premolar bölgeleri %32 oranı ile kanin diş, %14 oranı ile lateral diş ve % 2 oranı ile santral diş bölgelerinin izlediğini tespit ettik.

Konik ışıklı bilgisayarlı tomografi ile elde edilen görüntüler üzerinde yapılan çalışmalarda, Von arx ve diğerleri [75] posterior bölgede tespit ettikleri IMLF'lerin her bir diş bölgesi için ayrı ayrı görülme sıklıklarını değerlendirdiklerinde, %27.5 görülme sıklığı oranı ile sağ birinci premolar diş bölgesinde, Şahman ve diğerleri [128] ise % 15.1 görülme sıklığı oranı ile sol birinci premolar diş bölgelerinin olduğunu bildirmişlerdir. Bizim bulgularımızda %19 oranında görülme sıklığı ile sol birinci premolar diş olarak izlenirken, ikinci olarak %18 oranında görülme sıklığı ile sağ birinci premolar diş bölgesi belirlenmiştir.

Loukas ve diğerleri [80] mandibula lingual bölgesinde yaptıkları kadavra çalışmalarında diğer bölgelerden daha yüksek olarak %82 oranında birinci premolar bölgede sublingual ve submental arterlerin anastomozlarına rastlaması bizim sonuçlarımızı desteklemektedir. Katakami ve diğerleri [22] ise % 39.7 görülme sıklığı oranı ile en yüksek sağ ikinci premolar diş bölgesini belirlemişlerdir. Sağ ikinci premolar diş bölgesinde %1.5 oranında, sol ikinci premolar diş bölgesinde %3.4 oranında görülme sıklığına rastladık. Çalışmamızda interforaminal bölgede her iki mental foramenin arasını değerlendirdik. Mental foramenlerin birinci ve ikinci premolar diş arasında lokalize olduğu durumlarda ikinci premolar dişlere komşu IMLF'lerin inceleme dışında tutulması, bizim sonucumuzun Katakami ve diğerlerinin sonuçlarına kıyasla daha düşük tespit edilmesine neden olduğunu düşünüyoruz.

İmplant uygulaması sırasında mandibula lingual korteksinin perforasyonu sonucu oluşan hemorajinin en sık kanin diş bölgesinde implant uygulaması sırasında görüldüğü literatürde bildirilmiştir [80]. Birinci premolar diş ve lateral diş bölgesinde mandibula lingual yüzeyindeki arterlerin yukarı yönde kret tepesine doğru seyretmesine rağmen, kanin diş bölgesinde sublingual sulkus boyunca horizontal olarak seyrettiği gösterilmiştir. İmplant yuvası hazırlanması için dikey yönde diril ile kavite açılması sırasında horizontal seyreden damarların zedenlenme riskinin

daha yüksek olacağı düşünülmektedir [80]. Mandibula lingual yüzeydeki vasküler yapıların yaralanmasında, alveolar kret genişliğinden daha çok, yüksekliklerinin önemli olduğu bildirilmiştir. Ayrıca dişsiz hastalarda kemik rezorpsiyonu sonucu mandibula lingual yüzeyindeki vasküler yapıların alveolar kret tepesine yaklaşmasının olası yaralanma riskini artırdığı belirtilmiştir [80].

Çalışmamızda IMLF'lerin sağ kanin diş bölgesinde görülme sıklığını %13.6 oranında, sol kanin diş bölgesinde görülme sıklığını ise %14.2 oranında tespit ettik. Von Arx ve diğerleri [75] bu değerleri sırasıyla %7.4, %14.9, Katakami ve diğerleri [22] %18.2, %20.7 oranlarında bildirmişlerdir. Şahman ve diğerleri [74] ise bizim ve diğer araştırmacıların sonuçlarına göre daha düşük oranlarda olmak üzere bu değerleri sağ kanin diş bölgesi için % 4.27, sol kanin diş bölgesi için % 6.63 oranlarında tespit etmişlerdir.

Biz sağ lateral diş bölgesinde görülme sıklığını %7, sol lateral diş bölgesinde ise %5 oranlarında belirledik. Von Arx ve diğerleri [75] bu değerleri sırasıyla % 8.2, %10 oranında, Katakami ve diğerleri [22] %3 oranlarında, Şahman ve diğerleri [74] %3.26, %6.31 oranlarında tespit etmişlerdir.

Çalışmamızda sağ santral diş bölgesinde görülme sıklığını % 1 oranında, sol santral diş bölgesinde görülme sıklığını ise % 1 oranları ile diğer araştırmacılara kıyasla daha düşük olarak belirledik. Von Arx ve diğerleri [75] bu değerleri sırasıyla % 9.3, %7.7 oranlarında, Katakami ve diğerleri [22] %3, %2 oranlarında, Şahman ve diğerleri [74] %3.21, % 4.6 oranlarında tespit etmişlerdir.

Lateral lingual vasküler kanalların, mandibular inferior kanal veya mandibular insiziv kanalın kollateral nörovasküler yapıları ile anastomoz yapabileceği kabul edilmektedir [17,75]. Von Arx ve diğerleri [75] detaylı inceleme sonucunun da lateral lingual vasküler kanalların, premolar bölgede mandibular insiziv kanal, posterior bölgede mandibular kanal ya da komşu dişin apikalleri ile ilişkisinin tespit edilebileceğini bildirilmiştir.

Santral, lateral ve kanin dişlere komşu IMLF'lerin yalnızca MİK ile anastomoz yapabildiği, mandibular kanal ile ilişkisinin olmadığını bildirilmiştir [22,75]. Von Arx.

ve diğerleri [75] çalışmalarında bu dişlere komşu IMLF'lerin % 44,8 oranında insiziv kanal ile anastomozlarını tespit etmişlerdir. Biz de santral, lateral ve kanin dişlere komşu IMLF'lerin mandibular kanal ile anastomoz yapmadığını, yalnızca MİK ile anastomoz yaptığını ve bu oranın % 46 olduğunu, diğer IMLF'lerin ise MİK'a ulaşmadan sonlandığını saptadık.

Von Arx ve diğerleri çalışmalarında birinci premolar diş bölgesindeki lateral lingual vasküler kanalların %87 oranında, ikinci premolar diş bölgesi için ise % 62.5 oranında mandibular insiziv kanal ile ilişkisi olduğunu bildirmişlerdir [75]. Çalışmamızda birinci premolar diş bölgesindeki lateral lingual vasküler kanalların ancak %67, ikinci premolar diş bölgesindeki lateral lingual vasküler kanalların ise % 54 oranında mandibular insiziv kanal ile ilişkisini tespit ettik. Yapılan istatistiksel değerlendirmede ise sağ ve sol lateral lingual vasküler kanalların insiziv kanal ile ilişkisi açısından cinsiyetler arasında anlamlı bir fark olmadığı saptanmıştır [sağ insiziv kanal için: $p=0,192$, sol insiziv kanal ilişkisi için: $p=0,0,315$). Şahman ve diğerleri [74] kanin, birinci premolar, ikinci premolar, molar dişler bölgesinde tespit ettikleri lateral lingual vasküler kanalların % 98.2 oranında insiziv kanal ile ilişkisini göstermişlerdir.

Çalışmamızda tespit ettiğimiz sMLF'lerin kemik içerisindeki vasküler kanalların başlangıç noktasından itibaren bukkal yönde %98 oranında aşağı doğru, % 2 oranında yukarı doğru, iMLF'lerin ise %80 oranında yukarı doğru, %20 oranında aşağı doğru seyrettiklerini belirledik. IMLF ve vasküler kanalları incelendiğinde bukkal yönde %80 oranında yukarı doğru, %20 oranında ise aşağı doğru devam ettiklerini izledik. Yapılan diğer çalışmalar bizim çalışmamızı desteklemektedir [12,23]. Liang ve diğerleri spiral BT ile yaptıkları çalışmalarında süperior lingual vasküler kanalların daha sıklıkla başlangıç noktasından itibaren labial yönde aşağı doğru, inferior lingual vasküler kanalların ise yukarı doğru seyrettiklerini bildirmişlerdir [12]. Kawai ve diğerleri oran bildirmeden süperior lingual vasküler kanalların aşağı, ve lateral lingual vasküler kanalların yukarı doğru seyrettiklerini bildirmişlerdir [23]. Konik ışıklı bilgisayarlı tomografi ile yapılan diğer çalışmalarda bizim sonuçlarımızla uyumlu olarak oran bildirmeksizin süperior lingual foramenlerin yukarı doğru, inferior lingual vasküler kanalların ise aşağı doğru seyrettiklerini belirtmişlerdir [48,75,125].

Çalışmamızda mandibula orta hattındaki tüm lingual vasküler kanallar için bu oranları % 59 oranında aşağı, % 41 oranında ise yukarı doğru olarak belirledik. Liang ve diğerleri BT görüntülerine kıyasla çok daha az sayıda olan kuru mandibulaları inceledikleri çalışmalarında mandibula orta hat bölgesindeki tüm lingual vasküler kanallar için bu oranları % 72 aşağı doğru, %28 oranında yukarı doğru olarak bildirmişlerdir [19].

Çalışmamızda alveolar kret genişliğini, lingual vasküler kanalların başlangıç noktasından itibaren bukkal ve lingual olarak iki kısım olarak incelediğimizde, tüm lingual vasküler kanalların % 45 oranında alveolar kret genişliğinin ortasına ulaşabildiğini veya orta kısmını geçerek, bukkal kısımda sonlandığını belirledik. Daha yüksek oranda ise orta hatta ulaşmadan lingual kısımda sonlandığını tespit ettik. Lingual vasküler kanalların araştırıldığı diğer çalışmalarda bu konu ile ilgili verinin çok az olduğunu belirledik. Ancak süperior ve inferior lingual vasküler kanallar için ulaşabildiğimiz az sayıda çalışmanın, bizim sonuçlarımızı desteklemekte olduğunu gözledik [12,21]. Yapılan istatistiksel değerlendirmede ise süperior, inferior ve lateral lingual vasküler kanallar için, orta kısma ulaşabilmeleri açısından cinsiyetler arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. (süperior lingual vasküler kanal: $p=0.404$, inferior lingual vasküler kanal: $p=0.954$, lateral lingual vasküler kanal: $p=0.439$).

Çalışmamızda lingual mandibula lingual korteksinden içeri girdikten sonra kemik içerisinde, horizontal olarak anteriora doğru yönelerek seyrettiklerini tespit ettik. Gültekin ve diğerleri bizim bulgularımıza benzer olarak, premolar bölgede tespit ettikleri lingual kanalların kemik içerisinde tipik olarak orta hat bölgesine doğru ilerlediğini bildirmişlerdir [121]. Ayrıca BT ve konik ışınli bilgisayarlı tomografi ile yapılan diğer çalışmalar da bizimle uyumlu olarak lateral lingual kanalların mandibula içerisinde horizontal olarak sıklıkla anteriora doğru seyrettiklerini bildirmişlerdir [23,51].

6. SONUÇLAR

Değerlendirdiğimiz bütün mandibula interforaminal bölgelerde en az bir tane MLF belirlendi.

MLF'ler en sık % 98 oranında olmak üzere mandibula orta hat bölgesinde görülmekte ve sayıları her bir hasta için bir ile dört arasında değişmektedir. Orta hat bölgesinde birden fazla MLF'e sahip olan hastalarda en sık iki adet MLF izlendi.

IMLF'in ise orta hat bölgesine kıyas ile daha az olarak % 54 oranında izlendi. Belirlenen IMLF'in en sık birinci premolar diş bölgesinde bulunduğu gözlemlendi.

Bu sonuçların ışığında MLF ve vasküler kanallarının hasarına bağlı gelişebilecek herhangi bir kanama komplikasyonunu önlemek için, mandibula interforaminal bölgede uygulanacak implant tedavisi öncesi, bölgenin konik ışınlı bilgisayarlı tomografi sistemleri ile görüntülenmesi önerilmektedir.

Belirlenen bütün IMLF'lerin ancak % 46 oranında mandibular insiziv kanal ile anastomoz yaptığı belirlendi. Tespit edilen tüm MLF'in mandibula lingual korteksinde başlangıcından itibaren alveolar kemik içerisinde kanal şeklinde %53 oranında aşağı, % 47 oranında ise yukarı yönde seyrettiği izlendi. IMLF'in daha çok yukarı yönde, sMLF'lerin daha çok aşağı yönde, iMLF'in ise daha çok yukarı yönde seyrettiği belirlendi.

Tespit edilen IMLF ve vasküler kanallarının mandibula lingual korteksinde başlangıcından itibaren horizontal yönde tipik olarak mandibula orta hattına doğru seyrettiği izlendi. Belirlenen MLF ve vasküler kanallarının mandibula alveolar kemiğin bukkal, lingual genişlik olarak sıklıkla mandibula orta kısmına ulaşmadan sonlandığı gözlemlendi.

Bu sonuçların ışığında mandibula interforaminal bölgede izlenen MLF ve kemik içi kanallarının sahip olduğu nörovasküler yapıların daha iyi tanınması ve diğer

nörovasküler yapılar ile ilişkilerinin daha iyi anlaşılması için, radyolojik çalışmalar yanında anatomik çalışmaların da yapılması önerilmektedir.

KAYNAKLAR

1. Ali, A., Ahmad, M. (2008). Anatomical variations of the lingual mandibular canals and foramina. *Northwest Dentistry*, 87(2), 36–37.
2. Kalpidis, C.D., Setayesh, R.M. (2004). Hemorrhaging associated with endosseous implant placement in the anterior mandible: a review of the literature. *Journal of Periodontology*, 75(5), 631–645.
3. Solar, P., Gahleitner, A. (1999). Dental CT in the planning of surgical procedures: its significance in the oromaxillofacial region from the view point of the dentist. *Radiologie*, 39, 1051–1063.
4. Lam, E., Ruprecht, A., Yang, J. (1995). Comparison of 2D orthoradially-reformatted CT images for dental implant treatment planning. *The Journal of Prosthetic Dentistry*, 74(1), 42–46.
5. Cavalcanti, M.G.P., Yang, J., Ruprecht, A., Vannier M.W. (1998). Validation of spiral computed tomography for dental implants. *Dento Maxillo Facial Radiology*, 27, 329– 333.
6. Yang, J., Cavalcanti, M.G.P., Ruprecht, A., Vannier, M.W. (1999). 2D and 3D reconstructions of spiral CT in localization of the inferior alveolar canal for dental implants. *Oral Surgery Oral Medicine Oral Pathology Oral Radiology Endodontics*, 87:369–374.
7. Flanagan, D. (2003). Important arterial supply of the mandible, control of an arterial hemorrhage, and report of a hemorrhagic incident.. *Journal of Oral Implantology*, 29, 165–173.
8. Longoni, S., Sartori, M., Braun, M. (2007). Lingual vascular canals of the mandible: the risk of bleeding complications during implant procedures. *Implant Dentistry*, 16, 131–138.
9. McDonnell, D., Reza, Nouri, M., Todd ME. (1994). The mandibular lingual foramen: a consistent arterial foramen in the middle of the mandible. *Journal of Anatomy*, 184:363-369.
10. Singh, V., Anand, M.K., Dinesh, K. (2000). Variations in the pattern of mental spines and spinous mental foramina in dry adult human mandibles. *Surgical and Radiologic Anatomy*, 22, 169–173.
11. Liang, H., Frederiksen, N.L., Benson, B.W. 2004. Lingual vascular canals of the interforaminal region of the mandible: evaluation with conventional tomography. *Dento Maxillo Facial Radiology*, 33, 340–341.
12. Liang, X., Jacobs, R., Lambrichts, I. (2006). An assessment on spiral CT scan of the superior and inferior genial spinal foramina and canals. *Surgical and Radiologic Anatomy*, 28, 98–104.

13. Tepper, G., Hofschneider, U., Gahleitner, A., Ulm, C. (2001). Computed tomographic diagnosis and localization of bone canals in the mandibular interforaminal region prevention of bleeding complications during implant surgery. *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, 16, 68–72.
14. Gahleitner, A., Hofschneider, U., Tepper, G., Pretterklieber, M., Schick, S., Zauza, K. (2001). Lingual vascular canal of the mandible: evaluation with dental CT. *Radiology*, 220, 186–189.
15. Okutsu, K., Kawai, T., Igarashi, Y., Takamori, H., Yosue, T. (2006). Study on lingual foramina of the mandible through CT images. *Okajimas Folia Anatomica Japonica*, 19, 205–212.
16. Yoshida, S., Kawai, T., Okutsu, K., Yosue, T., Takamori, H., Sunohara, M. (2005). The appearance of foramen in the internal aspect of the mental region of mandible from Japanese cadavers and dry skulls under macroscopic observation and three-dimensional CT images. *Okajimas Folia Anatomica Japonica* 82, 83–88.
17. Kawai, T., Sato, I., Yosue, T., Takamori, H., Sunohara, M. (2006). Anastomosis between the inferior alveolar artery branches and submental artery in human mandible. *Surgical and Radiological Anatomy*, 28, 308–310.
18. Lusting, J.P., London, D., Dor, B.L., Yanko, R. (2003). Ultrasound part of the mandible. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontics*, 96, 625–629.
19. Liang, X., Jacobs, R., Lambrichts, I., Vandewalle, G., van Oostveldt, D., Schepers, E. (2005). Microanatomical and histological assessment of the content of superior genial foramen and its bony canals. *Dento maxillo facial Radiology*, 34, 362–368.
20. Bavitz, J.B., Harn, S.D., Homze, E.J. (1994). Arterial supply to the floor of the mouth and lingual gingiva. *Oral Surgery, Oral Medicine, and Oral Pathology*, 77, 232–235.
21. Babiuc, I., Tărlungeanu, I., Păuna, M. 2011. Cone beam computed tomography observations of the lingual foramina and their bony canals in the median region of the mandible. *Romanian Journal of Morphology and Embryology*, 52(3), 827-829.
22. Katakami, K., Mishima, A., Kuribayashi, A., Shimoda, S., Hamada, Y., Kobayashi, K. (2009). Anatomical characteristics of the mandibular lingual foramina observed on limited cone-beam CT images. *Clinical Oral Implants Research*, 20(4), 386-390.
23. Kawai, T., Asaumi, R., Sato, I., Yoshida, S., Yosue, T. (2007). Classification of the lingual foramina and their bony canals in the median region of the mandible: cone beam computed tomography observations of dry Japanese mandibles. *Oral Radiology*, 23(2), 42–48.

24. White SC, Pharoah MJ. (2014). *Oral Radiology Principles and Interpretation*. (7. Edition). Canada: Mosby ,144-145
25. Poyton H, Pharoah M. (1989). *Oral radiology*. (2. edition). Toronto: Decker 56–59
26. Monsour, P.A., Dudhia, R. (2008). Implant radiography and radiology. *Australian Dental Journal*, 53(1), 11-25.
27. Uysal, S. Konik ışınli bilgisayarlı tomografi. (2010). *Türkiye Klinikleri Journal of Dental Sciences-Special Topics*, 1(2), 36-43.
28. Kau, C.H., Bozic, M., English, J., Lee R., Bussa, H., Ellis, R.K. (2009). Cone-beam computed tomography of the maxillofacial region--an update. *The International Journal of Medical Robotics + Computer Assisted Surgery*, 5(4), 366-380.
29. Mozzo, P., Procacci, C., Tacconi, A., Martini, P.T., Andreis, I.A. (1998). A new volumetric CT machine for dental imaging based on the cone-beam technique: preliminary results. *European Radiology*, 8(9), 1558–1564.
30. Scarfe, W.C., Farman, A.G., Predagsukovic, P. (2006). Clinical Applications of Cone-Beam Computed Tomography in Dental Practice. *Journal Canadian Dental Association*, 72(1), 75–80
31. Scarfe, W.C., Farman, A.G. (2008). What is cone-beam CT and how does it work?. *Dental Clinics of North America*, 52, 707-730.
32. Cavézian, R., Pasquet, G. (2012). Cone Beam computerized tomography and implants. *Revue de Stomatologie et de Chirurgie Maxillo-Faciale*, 113(4), 245-258
33. Mardinger, O., Manor, Y., Mijiritsky, E., Hirshberg, A. (2007). Lingual perimandibular vessels associated with life-threatening bleeding: an anatomic study. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 22(1), 127-131.
34. White, S.C., Pharoah MG. (2009). *Oral Radiography Principles and Interpretation*. (6. Edition). St. Louis: Mosby, 165-166.
35. McMinn, R., Hutchins, R.T. (1988). *Colour Atlas of Human Anatomy*. 2nd Ed. Chicago: Year Book Medical Publishers, 20–24.
36. Williams PL, Warwick R, Dyson M, Bannister LH. (1989). *Gray's Anatomy*. (37. Edition). London: Longman, 367–370.
37. Agur AMR. (1991). *Grant's Atlas of Anatomy*. (9. Edition). Baltimore: Williams and Wilkins, 501.
38. Woodburne RT, Burkel WE. (1988). *Essentials of Human Anatomy*. (8 Edition). New York: Oxford University Press, 253–255.

39. Longman R.B., McRae D.A. (1985). *Clinical Anatomy for Dentistry*. New York: Churchill Livingstone, p 35–38.
40. Whaites E. (2002). *Essentials of Dental Radiography and Radiology*. (3. Edition). New York: Churchill Livingstone, 115.
41. White SC, Pharoah MG. (2009). *Oral Radiography Principles and Interpretation*. (6. Edition). St. Louis: Mosby, 166.
42. Ennis LM. (1937). Roentgenograph variations of the maxillary sinus and the nutriment canals of the maxilla and the mandible. *International Journal of Orthodontia and Oral Surgery*, 23, 173–193.
43. Novitsky, J. (1938). Sensory nerves and anesthesia of the teeth and jaw. *Mod Dent Pract*, 5, 5–10.
44. Suzuki M, Sakai T. (1957). The foramina on the lingual surface of the mandible in the Japanese. *Med Journal Shinahu Univ*, 2, 1–8.
45. Sutton R.N. (1974). The practical significance of mandibular accessory foramina. *Australian Journal of Dentistry*, 19, 167–173.
46. Madeira, M.C., Percinoto, C., das Gracas, M., Silva, M. (1978). Clinical significance of supplementary innervation of the lower incisor teeth: A dissection study of the mylohyoid nerve. *Oral Surgery, Oral Medicine, and Oral Pathology*, 46, 608–614.
47. Percinoto, C., Silva M. das G., Madeira, M.C. (1977). Origin and distribution of arteries which pierce foramina in the mandibular symphysis region. *Ar Qcent Estud Fac Odontol UFMG (Belo Horiz)*, 14, 93–108.
48. Rosano, G., Taschieri, S., Gaudy, J.F., Testori, T., Del Fabbro, M. (2009). Anatomic assessment of the anterior mandible and relative hemorrhage risk in implant dentistry: a cadaveric study. *Clinical Oral Implants Research*, 20(8), 791-795.
49. Hofschneider, U., Tepper, G., Gahleitner, A., Ulm, C. (1999), Assessment of the blood supply to the mental region for reduction of bleeding complications during implant surgery in the interforaminal region. *The International journal of Oral & Maxillofacial Implants*, 14, 379–383.
50. Murlimanju, B.V., Prakash, K.G., Samiullah, D., Prabhu, L.V., Pai, M.M., Vadgaonkar R., Rai, R. (2012). Accessory neurovascular foramina on the lingual surface of mandible: incidence, topography, and clinical implications. *Indian Journal of Dental Research*, 23, 433.
51. Tagaya, A., Matsuda, Y., Nakajima, K., Seki, K., Okano, T. (2009). Assessment of the blood supply to the lingual surface of the mandible for reduction of bleeding during implant surgery. *Clinical Oral Implants Research*, 20, 351–355.

52. Obradovic, O., Todorovic, L., Pesic, V., Pejkovic, B., Vitanovic, V. (1993). Morphometric analysis of mandibular canal: clinical aspects. *Bulletin du Groupement International Pour la Recherche Scientifique en Stomatologie & Odontologie*,36(3-4), 109-113.
53. De Andrade, E., Otomo-Corgel, J., Pucher, J., Ranganath, K.A., St George, N.Jr. (2001). The intraosseous course of the mandibular incisive nerve in the mandibular symphysis. *The International Journal Of Periodontics & Restorative Dentistry*, 21(6), 591-597.
54. Mraiwa, N., Jacobs, R., Moerman, P., Lambrichts, I., van Steenberghe, D., Quirynen, M. (2003). Presence and course of the incisive canal in the human mandibular interforaminal region: two-dimensional imaging versus anatomical observations. *Surgical and Radiologic Anatomy*, 25(5-6), 416-423.
55. Jacobs, R., Mraiwa, N., Van Steenberghe, D., Sanderink, G., Quirynen, M. (2004). Appearance of the mandibular incisive canal on panoramic radiographs. *Surgical and Radiologic Anatomy*, 26(4), 329-333.
56. Juodzbaly, G., Wang, H. L., Sabalys, G. Anatomy of Mandibular Vital Structures. (2010). Part II: Mandibular Incisive Canal, Mental Foramen and Associated Neurovascular Bundles in Relation with Dental Implantology. *Journal of Oral & Maxillofacial Research*, No 1, 1(3), 1.
57. Longman, RB, McRae DA. (1985). *Clinical Anatomy for Dentistry*. NewYork: Churchill Livingstone, 35–38
58. Mardinger, O., Chaushu, G., Arensburg, B., Taicher, S., Kaffe, I. (2000). Anatomic and radiologic course of the mandibular incisive canal. *Surgical and Radiologic Anatomy*, 22(3-4), 157-161.
59. Jacobs, R., Mraiwa, N., van Steenberghe, D., Gijbels, F., Quirynen, M. (2002). Appearance, location, course, and morphology of the mandibular incisive canal: an assessment on spiral CT scan. *Dento Maxillo Facial Radiology*,31(5), 322-327.
60. Uchida, Y., Noguchi, N., Goto, M., Yamashita, Y., Hanihara, T., Takamori, H., Sato, I., Kawai, T., Yosue, T. (2009). Measurement of anterior loop length for the mandibular canal and diameter of the mandibular incisive canal to avoid nerve damage when installing endosseous implants in the interforaminal region: a second attempt introducing cone beam computed tomography. *Journal of Oral & Maxillofacial Surgery*, 67(4), 744-750.
61. Pires, C.A., Bissada, N.F., Becker, J.J., Kanawati, A., Landers, M.A. (2012). Mandibular Incisive Canal: Cone Beam Computed Tomography. *Clinical Implant Dentistry and Related Research*,14(1), 67-73.
62. Romanos G.E., Gupta B., Crespi R. (2012). The Endosseous arteries in the anterior mandible: literature review. *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, 27(1), 90-94.

63. Wilson, S., Johns, P., Fuller, P.M. (1984). The inferior alveolar and mylohyoid nerves: an anatomic study and relationship to local anesthesia of the anterior mandibular teeth. *The Journal of the American Dental Association*, 108(3), 350–352.
64. Bennett, S., Townsend, G. (2001). Distribution of the mylohyoid nerve: anatomical variability and clinical implications. *Australian Endodontic Journal*, 27(3), 109–111.
65. Stein, P., Brueckner, J., Milliner, M. (2007). Sensory innervation of mandibular teeth by the nerve to the mylohyoid: implications in local anesthesia. *Clinical Anatomy*, 20(6), 591-595.
66. Wilson, S., Johns, P., Fuller, P.M. (1984a). The inferior alveolar and mylohyoid nerves: An anatomic study and relationship to local anesthesia of the anterior mandibular teeth. *Journal of the American Dental Association*, 108, 350–352.
67. Sicher H. The anatomy of mandibular anesthesia. (1946). *Journal of the American Dental Association*, 33, 1541–1557.
68. Rood, J.P. (1977). The nerve supply of the mandibular incisor region. *British Dental Journal*, 143, 227–230.
69. Freisfeld, M., Dahl, I.A., Jäger, A., Drescher, D., Schüller, H. (1999). X-ray diagnosis of impacted upper canines in panoramic radiographs and computed tomographs. *Journal of Orofacial Orthopedics*, 60(3), 177-184.
70. White, S.C., Heslop, E.W., Hollender, L.G., Mosier, K.M., Ruprecht, A., Shrout, M.K. (2001). American Academy of Oral and Maxillofacial Radiology, Committee on Parameters of Care. Parameters of radiologic care: An official report of the American Academy of Oral and Maxillofacial Radiology. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*, 91(5), 498-511.
71. Garg, A.K., Vicari, A. (1995). Radiographic modalities for diagnosis and treatment planning in implant dentistry. *The Implant Society*, 5(5), 7-11. Review.
72. Parnia, F., Moslehifard, E., Hafezeqoran, A., Mahboub, F., Mojaver-Kahnamoui, H. (2012). Characteristics of anatomical landmarks in the mandibular interforaminal region: a cone-beam computed tomography study. *Medicina Oral, Patologia Oral Y Cirugia Bucal*, 17(3), 420-425
73. Sheikhi M., Mosavat F., Ahmadi A. (2012). Assessing the anatomical variations of lingual foramen and its bony canals with CBCT taken from 102 patients in Isfahan. *Dental research journal*, 9(Suppl 1):S45-51.

74. Sahman, H., Sekerci, A.E., Ertas, E.T. (2014). Lateral lingual vascular canals of the mandible: a CBCT study of 500 cases. *Surgical and Radiologic Anatomy :SRA*, 36(9), 865-870.
75. von Arx, T., Matter, D., Buser, D., Bornstein, M.M. (2011). Evaluation of location and dimensions of lingual foramina using limited cone-beam computed tomography. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 69(11), 2777-2785.
76. Patil, S., Matsuda, Y., Okano, T. (2013) Accessory mandibular foramina: a CT study of 300 cases. *Surgical and Radiologic Anatomy*, 35, 323–330
77. Miller, R.J., Edwards, W.C., Boudet, C., Cohen, J.H. (2011). Maxillofacial Anatomy: The Mandibular Symphysis. *The Journal of Oral Implantology*, 37(6), 745-753.
78. Krenkel, C., Holzner, L., Poisel, S. (1985). Hematoma of the mouth floor following oral surgery and its anatomical characteristics. *Deutsche Zeitschrift fur Mund-, Kiefer- und Gesichts-Chirurgie*, 9, 448–451.
79. Burke, R.H., Masch, G.L. Lingual artery hemorrhage. (1986). *Oral Surgery, Oral Medicine, and Oral Pathology*, 62(3), 258-261.
80. Loukas, M., Kinsella, C.R. Jr., Kapos T., Tubbs R.S., Ramachandra S. (2008). Anatomical variation in arterial supply of the mandible with special regard to implant placement. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 37(4), 367-371.
81. Krenkel, C., Holzner, K. (1986). Lingual bone perforation as causal factor in a threatening hemorrhage of the mouth floor due to a single tooth implant in the canine region. *Quintessenz*, 37(6), 1003-1008.
82. Laboda, G. (1990). Life-threatening hemorrhage after placement of an endosseous implant: report of case. *Journal of the American Dental Association*, 121(5), 599-600.
83. Mason, M.E., Triplett, G.T., Alfonso, W.F. (1990). Life threatening hemorrhage from placement of dental implant. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery: Official Journal of the American*, 48, 201-204.
84. Givol, N., Chaushu, G., Halamish-Shani, T., Taicher, S. (2000). Emergency tracheostomy following life-threatening hemorrhage in the floor of the mouth during immediate implant placement in the mandibular canine region. *Journal of Periodontology*, 71, 1893–1895.
85. ten Bruggenkate, C.M., Krekeler, G., Kraaijenhagen H.A., Foitzik C., Oosterbeek H.S. (1993). *The international journal of Oral & Maxillofacial Implants*, 8(3), 329-334.
86. Darriba, M.A., Mendonça-Caridad, J.J. (1997). Profuse bleeding and life-threatening airway obstruction after placement of mandibular dental implants. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 55(11), 1328-1330.

87. Mordenfeld, A., Andersson, L., Bergström, B. (1997). Hemorrhage in the floor of the mouth during implant placement in the edentulous mandible: a case report. *The international journal of Oral & Maxillofacial Implants*, 12(4), 558-561.
88. Panula, K., Oikarinen, K. (1999). Severe hemorrhage after implant surgery. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontics*, 87(1), 2.
89. Niamtu, J. (2001). Severe hemorrhage after implant surgery. *Oral surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontics*, 92(6), 597-600.
90. Weibrich, G., Foitzik, C.h., Kuffner, H. (2002). Life threatening oral hemorrhage after implantation into the distal right mandible. *Mund Kiefer Gesichtschir*, 6(6), 442-445.
91. Boyes-Varley, J.G., Lownie, J.F. (2002). Haematoma of the floor of the mouth following implant placement. *Journal of the South African Dental Association*, 57(2), 64-65.
92. Ratschew, C., Czernicky, W., Watzek, G. (1994). Lebensbedrohliche Blutung Nach Implantation im Unterkiefer. *Deutsche zahnaerztliche Zeitschrift*, 49, 65–67.
93. Isaacson, T.J. (2004). Sublingual hematoma formation during immediate placement of mandibular endosseous implant. *Journal of the canadian Dental Association*, 135, 168-172.
94. Woo, B.M., Al-Bustani, S., Ueeck, B.A. (2006). Floor of mouth haemorrhage and life-threatening airway obstruction during immediate implant placement in the anterior mandible. *The International Journal Of Oral & Maxillofacial Implants*, 35(10), 961-964.
95. Budihardja, A.S., Pytlik, C., Haaromann, S., Holzle, F. (2006). Hemorrhage in the floor of the mouth after second-stagesurgery: a case report. *Implant Dentistry*, 15, 148–152.
96. Patel, S., Dawood, A., Pitt, Ford T., Whaites, E. (2007). The potential applications of cone beam computed tomography in the management of endodontic problems. *International Endodontic Journal*, 40(10), 818–830.
97. White S.C. (2008). Cone-beam imaging in dentistry. *Health physics*, 95, 628-637.
98. Frederiksen, N.L. (2004). Specialized Radiographic Techniques. In: White, S.C., Pharoah, M.J., eds. *Oral Radiology Principles and Interpretation*. (5. Edition). St. Louis: Mosby, 245-264.
99. Quereshy, F.A., Savell, T.A., Palomo, J.M. (2008). Applications of cone beam computed tomography in the practice of oral and maxillofacial surgery.



- Journal of Oral and Maxillofacial Surgery : Official Journal of the American*, 66(4), 791-796.
100. 1990 Recommendations of the International Commission on Radiological Protection. (1991). *Ann ICRP*, 21(1), 201.
 101. Farman, A.G., Scarfe, W.C. (2009). The Basics of Maxillofacial Cone Beam Computed Tomography. *Seminars in Orthodontics*, 15, 2-13.
 102. Mah, J.K., Danforth, R.A., Bumann, A., Hatcher, D. (2003). Radiation absorbed in maxillofacial imaging with a new dental computed tomography device. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontics*, 96(4), 508–513
 103. Hashimoto, K., Arai, Y., Iwai, K., Araki, M., Kawashima, S., Terakado, M. (2003). A comparison of a new limited cone beam computed tomography machine for dental use with a multidetector row helical CT machine. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, And Endodontics*, 95(3), 371–377.
 104. Swennen, G.R.J., Schutyser, F., Hausamen, J.-E. (2006). *Three-dimensional Cephalometry: A Color Atlas and Manual*. (1. Edition). Springer: Berlin, New York, xxi, 365
 105. Lagravere, M.O., Fang, Y., Carey, J., Toogood, R.W., Packota, G.V., Major P.W. (2006) Density conversion factor determined using a cone-beam computed tomography unit New Tom QR-DVT 9000. *Dento Maxillo Facial Radiology*, 35(6), 407-409.
 106. Norton, M.R., Gamble, C. (2001). Bone classification: An objective scale of bone density using the computerized tomography scan. *Clinical Oral Implants Research*, 12(1), 79-84.
 107. Ito, K., Gomi, Y., Sato, S., Arai, Y., Shinoda, K. (2001). Clinical application of a new compact CT system to assess 3-D images for the preoperative treatment planning of implants in the posterior mandible A case report. *Clinical Oral Implants Research*, 12, 539-542.
 108. Sato, S., Arai, Y., Shinoda, K., Ito, K. (2004). Clinical application of a new cone-beam computerized tomography system to assess multiple two dimensional images for the preoperative treatment planning of maxillary implants: case reports. *Quintessence International*, 35(7), 525-528.
 109. Lofthag-Hansen, S., Grondahl, K., Ekestubbe, A. (2009). Cone-beam CT for preoperative implant planning in the posterior mandible: visibility of anatomic landmarks. *Clinical Oral Implants Research*, 11, 246-255.
 110. Marchack, C.B., Moy, P.K. (2003). The use of a custom template for immediate loading with the definitive prosthesis: A clinical report. *Journal of the California Dental Association*, 31(12), 925-929.

111. Dahlstrom, L., Lindvall, A.M. (1996). Assessment of temporomandibular joint disease by panoramic radiography: Reliability and validity in relation to tomography. *Dento Maxillo Facial Radiology*, 25(4), 197-201.
112. Tsiklakis K., Syriopoulos K., Stamatakis H.C. (2004). Radiographic examination of the temporomandibular joint using cone beam computed tomography. *Dento Maxillo Facial Radiology*, 33(3), 196-201.
113. Lewis E.L., Dolwick M.F., Abramowicz S., Reeder S.L. (2008). Contemporary Imaging of the Temporomandibular Joint. *Dental clinics of North America*, 52(4), 875–890.
114. White S.C., Pharoah M.G. (2009). *Oral Radiography Principles and Interpretation*. (6. Edition). St. Louis: Mosby, 225-243.
115. Hintze H., Wiese M., Wenzel A. (2007). Cone beam CT and conventional tomography for the detection of morphological temporomandibular joint changes. *Dento Maxillo Facial Radiology*, 36(4), 192-197.
116. Honda, K., Arai, Y., Kashima, M., Takano, Y., Sawada, K., Ejima, K., Iwai, K. (2004). Evaluation of the usefulness of the limited cone-beam CT (3DX) in the assessment of the thickness of the roof of the glenoid fossa of the temporo mandibular joint. *Dento Maxillo Facial Radiology*, 33(6), 391-395.
117. Danforth, R.A., Peck, J., Hall, P. (2003). Cone beam volume tomography: An imaging option for diagnosis of complex mandibular third molar anatomical relationships. *Journal of the California Dental Association*, 31(11), 847-852.
118. Walker, L., Enciso, R., Mah, J. (2005). Three-dimensional localization of maxillary canines with cone-beam computed tomography. *American Journal of orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 128(4), 418-423.
119. Cevidanes, L.H., Styner, M.A, Proffit, W.R. (2006). Image analysis and superimposition of 3-dimensional cone-beam computed tomography models. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 129(5), 611-618.
120. Tyndall, D.A., Rathore, S. (2008). Cone-beam CT diagnostic applications: caries, periodontal bone assessment, and endodontic applications. *Dental clinics of North America*, 52(4), 825-841.
121. Gültekin, S., Araç, M., Çelik, H., Karaosmanoğlu, A.D., Işık S. (2003). Assessment of mandibular vascular canals by dental CT. *Tanisa ve Girisimsel Radyoloji*, 9(2), 188-191.
122. White S.C., Pharoah M.G. (2000). *Oral Radiography Principles and Interpretation*. (4. Edition). St. Louis: Mosby, 185.
123. Lamas-Pelayo, J., Peñarrocha-Diago, M., Martí-Bowen, E., Peñarrocha-Diago, M. (2008). Intraoperative complications during oral implantology. *Medicina Oral, Patologia Oral Y Cirugia Bucal*, 13(4), 239-243.

124. Vandewalle, G., Liang, X., Jacob, R., Lambrichts, I. (2006) Macroanatomic and radiologic characteristics of the superior genial spinal foramen and its bony canal. *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, 21(4), 581–586.
125. Sekerci, A.E., Şişman, Y., Payveren, M.A. (2014). Evaluation of location and dimensions of mandibular lingual foramina using cone-beam computed tomography. *Surgical and Radiologic Anatomy : SRA*, 36(9), 857-864.
126. Choi, D.Y., Woo, YJ, Won, S.Y., Kim, D.H., Kim, H.J., Hu, K.S. (2013). Topography of the lingual foramen using micro-computed tomography for improving safety during implant placement of anterior mandibular region. *The Journal of Craniofacial Surgery*, 24(4), 1403-1407.
127. Kılıç, E., Doğanay, S., Ulu, M., Celebi, N., Yıkılmaz, A., Alkan, A. (2012) Determination of lingual vascular canals in the interforaminal region before implant surgery to prevent life threatening bleeding complications. *Clinical Oral Implants Research*, 25(2), 90-93.
128. Yıldırım, Y.D., Güncü, G.N., Galindo-Moreno, P., Velasco-Torres, M., Juodzbaly G., Kubilius M., Gervickas A., Al-Hezaimi K., Al-Sadhan R., Yılmaz, H.G., Asar, N.V., Karabulut, E., Wang, H.L., Tözüm, T.F. (2014). Evaluation of mandibular lingual foramina related to dental implant treatment with computerized tomography: a multicenter clinical study. *Implant Dentistry*, 23(1), 57-63.

EKLER


Ek-1. Etik Kurul Raporu

**T.C.**
ANKARA ÜNİVERSİTESİ
Diş Hekimliği Fakültesi
Klinik Araştırmalar Etik Kurulu

Konu :Etik Kurul Hk. 01.07 2013
Sayı : 36290600/ 17

Sayın Prof. Dr. Özlem ÜÇOK
G.Ü. Diş Hekimliği Fakültesi
Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi
Anabilim Dalı Öğretim Üyesi

Prof. Dr. Özlem ÜÇOK tarafından gönderilen “Mandibula Median Bölgesi Lingual Foramen ve Lingual Vasküler Kanallarının Dental Volumetrik Tomografi ile Değerlendirilmesi” konulu çalışma Etik Kurulumuz tarafından incelenmiş ve araştırma etiği açısından uygun bulunmuştur.
Bilgilerinize önemle rica ederim.


Prof. Dr. Tamer YILMAZ
Ankara Üniversitesi
Diş Hekimliği Fakültesi
Klinik Araştırmalar Etik Kurul Başkanı

Ek-2. Aydınlatılmış Onay Formu

ANKARA ÜNİVERSİTESİ DIŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ
AĞIZ DIŞ VE ÇENE RADYOLOJİSİ ANABİLİM DALI
HASTA ONAM FORMU

Hasta Adı-Soyadı :
Doğum Yılı: _____

Tarih :
Dosya No: _____

Sayın Hastamız/Hasta Yakınımız,

Hastalığınız ve hastalığınızın tanı ve tedavisi için size önerilen işlem ve tedaviler hakkında bilgi sahibi olmak en doğal hakkınızdır. Tıbbi tedavinin yararlarını ve olası risklerini öğrendikten sonra yapılacak işleme rıza göstermek veya göstermemek yine kendi kararınıza bağlıdır. Arzu ettiğiniz taktirde ağız sağlığınız ile ilgili tüm bilgi ve dökümanlar size veya uygun göreceğiniz bir yakınınıza verilebilir. Yasal ve Tıbbi zorunluluk taşıyan durumlar dışında bilgilendirmeyi reddedebilirsiniz. İsteddiğiniz zaman verdiğiniz izni geri çekme hakkına sahipsiniz. Bu durum sizin bundan sonraki tedavinizi hiçbir şekilde aksatmayacaktır. Ancak yasal açıdan bu hakkınız "tıbbi yönden bir sakınca bulunmaması" şartına bağlıdır. Bu durum gerçekleştiğinde, Aydınlatılmış Onamı Geri Çekme Tutanağı düzenlenerek bu belgenin arkasına eklenecektir.

- Diş Hekimi/sorumlu sağlık personeli tarafından ağız sağlığımın durumu hakkında bilgilendirildim.
- Ağız, diş ve çene hastalıklarımın teşhisi için uygulanması gereken klinik ve radyolojik muayene yöntemleri konusunda bilgi aldım.
- Oluşabilecek komplikasyonlar ve olası riskleri ayrıntıları ile anlatıldı.
- Bu tanı, tedavi işlemini reddettiğim zaman ağız sağlığımı tehdit edici başka hangi risklerin olabileceğini bu tanı/tedavi yerine uygulanabilecek bir başka uygulamanın bulunup bulunmadığı konusunda bilgilendirildim.
- Bu tanı/tedavi yöntemlerinin olasılığı ve ek tedavi yöntemi gerektirebilecek durumlar hakkında bilgilendirildim.
- Diş hekiminin tanı/tedavi esnasında gerekirse diğer hekimlerden konsültasyon isteyebileceği ve tedavi sürecine katılabileceği, eğitim amaçlı olarak öğretim üye ve elemanlarının yanı sıra diş hekimliği stajyer öğrencilerinin, öğretim üye ve elemanlarının denetiminde tedavi sürecinde yer alabileceği, eğitim ve bilimsel amaçlı olarak kimlik bilgileri gizli tutularak klinik fotoğraflarının çekilebileceği ve klinik verilerin tanı, bilimsel, eğitim veya araştırma amaçlı kullanılabileceği bana açıklandı
- Dr./Stj.Dt. _____ 'in yetkisi, gözlemi ve yöntemi altında
- Ağız , diş ve çene radyolojisi kliniğinde klinik ve radyolojik muayene yöntemlerinin üzerimde/vekili olduğum hasta üzerinde gerçekleştirilmesine izin veriyorum.

Not: _____

	Adı,Soyadı	İmza
Hasta veya Yasal Temsilcisi*		
Tanık		
Tercüman		
Sorumlu Sağlık Personeli		

*Yasal temsilci: Vesayet altındakiler için vasi, reşit olmayanlar için anne/baba, bunların bulunmadığı durumlarda birinci derece kanuni mirasçılar. 1 nüsha (Kurumumuzda kalacaktır), 2 nüsha (Hastaya verilecektir.)

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Soyadı, Adı : GÜMÜŞOK, Mustafa
 Uyuğu : T.C.
 Doğum tarihi ve yeri : 15.06.1976 Ankara
 Medeni hali : Evli
 Telefon : 0 (312) 203 41 57
 Faks : 0 (312) 223 92 26
 E-posta : mustafagumusok@hotmail.com



Eğitim

Doktora

Okul/Program

Gazi Üniversitesi
 /Diş Hekimliği Fakültesi

Mezuniyet yılı

Devam Ediyor

Lisans

Hacettepe Üniversitesi
 Diş Hekimliği Fakültesi

2000

Lise

Ankara Lisesi

1993

İş Deneyimi, Yıl

2011- devam ediyor

2002-2011

Çalıştığı Yer

Gazi Üniversitesi

Sağlık Bakanlığı

Görev

Araştırma Görevlisi

Diş Hekimi

Yabancı Dili

İngilizce

Yayınlar

1. Gümüşok M., Demirel O., Üçok C.Ö. (2013). Ağız Kuruluğu ve Tat Duyu Bozukluğu. Xerostomia and Taste Sense Disorders. *7tepe klinik*, 1: 11-20.
2. Gümüşok M., Kayadüğün A., Üçok C.Ö. (2013). Anterior Loop of the Mental Nerve and Its Radiologic Imaging: a Review. *Marmara Dental Journal*, 2: 81-83.
3. Gümüşok M., Alkurt M.T., Hamurcu K., Kılavuz D.K., Barış E., Şimşek B. (2014). Focal cemento-osseous dysplasia. *Journal of Oral and Maxillofacial Radiology*; 2:92-94.

4. Gümüşok M., Özle M., Küçük Kurt S., Barış E., Üçok Ö. (2015). Büyük Boyutlu Nazopalatin Kanal Kisti: Olgu Sunumu. *Atatürk Üniv. Diş Hek. Fak. Derg Supplement*,10: 6-9
5. Gümüşok M., Değerli ř., Toprak M.E., Seğkin A., Kaya E., şengüven B. (2015). Peripheral osteoma of the mandible: a case report. *Journal of Istanbul University Faculty of Dentistry*, 49(1):47-50.
6. Gümüşok M., Zafersoy Akarşlan Z., Üçok Ö. (2015). Aksesuar mental foramenin konik-ışınlı bilgisayarlı tomografi ile görüntülenmesi: iki olgu bildirimini. *Acta Odontologica Turcica*, 32(2):81-4.
7. Gümüşok M., Özle M., Okur B., Seğkin A., Museyibov F., Üçok Ö., şetiner S. Multiple large peripheral giant cell granuloma: a case report. *Balıkesir Sağlık Bilimleri Dergisi*, doi: 10.5505/2015.09709.
8. Kayaoğlu G., Peker İ., Gümüşok M., Sarıkır Ç., Kayadüğün A., Üçok Ö. Root and canal symmetry in the mandibular anterior teeth of patients attending a dental clinic: CBCT study (*Brazilian Oral Research Dergisinde* yayınlanmak üzere kabul edilmiştir.)

Hobiler

Kitap okuma, felsefe, tarih, doğa



GAZİ GELECEKTİR..