



T.C.

EGE ÜNİVERSİTESİ DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ

AĞIZ, DİŞ VE ÇENE RADYOLOJİSİ

ANABİLİM DALI

**DİŞ HEKİMLİĞİ VE UZMANLIK ÖĞRENCİLERİNİN KONİK
İŞINLI BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİ HAKKINDAKİ BİLGİ
DÜZEYLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ**

UZMANLIK TEZİ

DT. FULYA TADIK GÜMÜŞEL

DANIŞMAN

DOÇ. DR. ELİF ŞENER

İZMİR

2022

T.C.

EGE ÜNİVERSİTESİ DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ

AĞIZ, DİŞ VE ÇENE RADYOLOJİSİ

ANABİLİM DALI

**DİŞ HEKİMLİĞİ VE UZMANLIK ÖĞRENCİLERİNİN KONİK
IŞINLI BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİ HAKKINDAKİ BİLGİ
DÜZEYLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ**

UZMANLIK TEZİ

DT. FULYA TADIK GÜMÜŞEL

DANIŞMAN

DOÇ. DR. ELİF ŞENER

İZMİR

2022

DEĞERLENDİRME KURULU ÜYELERİ

(Adı Soyadı)

(İmza)

Başkan: Doç. Dr. Elif ŞENER

.....

(Danışman)

Üye: Prof. Dr. Güniz BAKSI ŞEN

.....

Üye: Doç. Dr. Gökhan ÖZKAN

.....

Uzmanlık Tezinin Kabul Edildiği Tarih:

.....

ÖNSÖZ

Radyoloji bilimi; görüntü kalitesinin artırılması ve hastaya ulaşan radyasyon dozunun azaltılması amacıyla sürekli gelişim içindedir. Günümüzde diş hekimliğinin birçok disiplininde kullanılan üç boyutlu görüntüleme sistemleri Dental Volümetrik Tomografi (DVT) veya Konik Işınli Bilgisayarlı Tomografi (KIBT) olarak adlandırılmaktadır. DVT hastaya ulaşan radyasyon dozunun bilgisayarlı tomografiye kıyasla (BT) daha düşük olması ve BT'ye eşdeğer çözünürlükte kesitsel görüntü(ler) sağlaması gibi avantajları ile özellikle maksillofasiyal bölgenin görüntülenmesinde BT'ye alternatif bir yöntem olarak tercih edilmektedir. Düşük doz ile yüksek çözünürlükte görüntü oluşturan DVT; dental radyolojide çığır açmış, tanı ve tedavi planlamasına yeni bir boyut kazandırmıştır. Özellikle implant planlaması amacıyla kullanımı son yıllarda giderek artmaktadır. Dental kliniklere 2000'li yılların başında giren bu yeni tekniğe ait özellikler, avantaj ve dezavantajları ile endikasyonları, hastaya ulaşan radyasyon dozu; birçok dişhekiminin eğitimi sırasında bilgi sahibi olmadığı konular arasındadır.

Çalışmamızda son sınıf stajyer diş hekimliği öğrencileri ile diş hekimliğinde farklı uzmanlık/doktora programlarında eğitim görmekte olan lisansüstü öğrencilerin konik ışınli bilgisayarlı tomografi ile ilgili bilgi, tutum ve davranışlarının karşılaştırmalı olarak değerlendirilmesi amaçlandı. Anket formları ile gerçekleştirilen değerlendirmede demografik bilgilerin yanı sıra; konik ışınli bilgisayarlı tomografi yöntemi ile ilgili genel bilgiler, endikasyonları, cihaza ait teknik parametreler, hastaya ulaşan radyasyon dozu, katılımcıların DVT ile ilgili bilgiye ulaşım yolları ve yakın gelecekte kliniklerindeki kullanımı ile ilgili çok sayıda farklı parametre değerlendirildi. İki farklı eğitim düzeyindeki öğrenci grubunun konik ışınli bilgisayarlı tomografi bilgi düzeyleri kapsamlı olarak değerlendirildiği çalışmamızın bulguları, lisans öğrencilerinin KIBT konusundaki bilgi düzeylerinin lisansüstü öğrencilere kıyasla daha az olduğunu ortaya koymakta olup, özellikle lisans düzeyinde eğitim müfredatında KIBT görüntüleme sistemine daha çok yer verilmesi gerektiğini göstermektedir.

Uzmanlık eğitimime başladığım ilk günden beri tezimin hazırlanmasında çok büyük emekleri olan tez danışman hocam Doç. Dr. Elif Şener'e, tezimin konu seçiminden tamamlanmasına kadar tüm aşamalarında yardımcı olup, değerli fikirleri ile katkıda bulunan tez jüri üyesi Prof. Dr. Güniz Baksı Şen'e ve çalışmamızın istatistiksel değerlendirmesi aşamasında yardımcı olan Doç. Dr. Ali Mert'e, uzmanlık eğitimimde bana yol gösteren, bilgi ve tecrübelerinden sıkça yararlandığım ve üzerimde emeği olan tüm Ege Üniversitesi Ağız Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalı öğretim üyelerine, onları tanıdığım ve birlikte çalıştığım için çok mutluluk duyduğum asistan arkadaşlarıma, sevgi ve desteklerini her zaman hissettiğim sevgili eşim Uzman Dt. Güray Gümüşel'e, aileme ve anketleri dağıtma aşamasında bana çok yardımcı olan sevgili arkadaşlarım Uzman Dt. Kutay Karaca ve Dt. Gülfer Cansu Oral Tetik'e sonsuz sevgilerimi ve teşekkürlerimi sunarım.

Fulya TADIK GÜMÜŞEL

İZMİR, 2022

ÖZET

DIŞ HEKİMLİĞİ VE UZMANLIK ÖĞRENCİLERİNİN KONİK IŞINLI BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİ HAKKINDAKİ BİLGİ DÜZEYLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Konik ışınli bilgisayarlı tomografi (KIBT) sisteminin dış hekimliğı kliniklerindeki yaygınlaşmasına paralel olarak bu sisteme dair dış hekimlerinin bilgi, tutum ve davranışları da önem kazanmaktadır. Bu çalışmanın amacı; dış hekimliğı eğitiminin son senesindeki lisans öğrencileri ile farklı anabilim dallarında uzmanlık/doktora eğitimi görmekte olan lisansüstü öğrencilerinin KIBT ile ilgili bilgi, tutum ve davranışlarının karşılaştırmalı olarak değerlendirmektir.

Hazırlanan anket formunun 300 lisans ve 300 lisansüstü öğrencisi tarafından doldurulması sağlandı. Beş farklı bölüm ve toplam 24 sorudan oluşan anket formuna katılımcıların demografik bilgileri, KIBT yöntemi ile ilgili genel bilgileri, KIBT endikasyonlarını, sisteme ait teknik parametreleri, hastaya ulaşan radyasyon dozunu, DVT ile ilgili bilgiye ulaşım yollarını ve yakın gelecekte kliniklerindeki kullanımı gibi konuları kapsayan farklı içerikte sorular dahil edildi. Lisansüstü öğrenciler grubunu oluşturan ve farklı anabilim dallarında eğitim alan katılımcıların her uzmanlık dalı için eşit sayıda olmasına dikkat edildi. İki farklı öğrenci grubunun doğru cevap sayıları Mann–Whitney U ve Fisher’s exact testleri ile karşılaştırıldı. Farklı anabilim dallarında eğitim alan lisansüstü öğrencilerin karşılaştırılması Mann–Whitney U ve Ki-kare Homojenite testi ile gerçekleştirildi.

Lisansüstü öğrencilerin anketteki sorulara doğru cevap verme oranının lisans öğrencilerinden yüksek olduğu bulundu ($p<0.05$). Farklı uzmanlık dallarında eğitim alan lisansüstü öğrenciler arasında doğru cevap sayısının farklılık gösterdiği gözlemlendi ($p<0.01$). Anket sorularına en fazla doğru cevap veren lisansüstü öğrencilerinin ağız dış ve çene radyolojisi anabilim dalında eğitim aldıkları izlendi ($p<0.05$). Ancak, diğer uzmanlık dallarında eğitim alan lisansüstü öğrencilerinin doğru yanıtları arasında bir fark bulunamadı ($p>0.05$).

Bu çalışmanın bulguları, lisans ğrencilerinin KIBT konusundaki bilgi düzeylerinin lisansüstü öğrencilere kıyasla daha az olduğunu ortaya koymaktadır. Bu nedenle, bu umut verici yeni teknoloji hakkında lisans ve lisansüstü dişhekimliği ğrencilerinin bilgilerini geliştirmek için ulusal dişhekimliği lisans eğitimi müfredat (DUCEP) kapsamına KIBT ile ilgili daha fazla sayıda konunun dahil edilmesinin fayda sağlayacağı dşnlmektedir.

Anahtar kelime: konik ışınlı bilgisayarlı tomografi, dental eğitim, radyoloji, bilgi düzeyi



ABSTRACT

EVALUATION OF THE KNOWLEDGE OF UNDERGRADUATE (UGS) AND POSTGRADUATE (PGS) DENTAL STUDENTS ABOUT CONE BEAM COMPUTED TOMOGRAPHY

With the wide-spread use of cone beam computed tomography (CBCT) system in dental clinics; the knowledge and attitudes of dentists about this imaging system are gaining importance. The aim of this study was to compare the knowledge, attitudes and behaviors regarding CBCT among final year studying in different specialty/doctoral programs.

The questionnaire with 5 different sections and a total of 24 questions was completely filled by 300 UGS and 300 PGS. It contains multiple choice questions on CBCT including demographic information of the participants, general information about the CBCT method, CBCT indications, technical parameters of the system, radiation dose reaching the patient, ways of accessing information about CBCT and its use in clinics in the near future. Attention was paid to ensure that the sub-group of PGSs educated in different departments were equal in number for each specialization. The number of correct answers of two different groups were compared with Mann–Whitney U and Fisher's exact tests. Comparison of PGSs studying in different programs was carried out with Mann–Whitney U and Chi-square Homogeneity tests.

In general the rate of correct answers for PGSs was higher than the UGS ($p < 0.05$). The number of correct answers differed among PGSs studying in different specialties ($p < 0.01$). It was observed that the PGSs studying in the department of Oral and Maxillofacial Radiology showed the highest number of correct answers ($p < 0.05$). However, no difference was found between the number of correct answers of PGSs studying in other specialties ($p > 0.05$).

The findings of this study reveal that the knowledge level of UGSs about CBCT is less than that of PGSs. Therefore, the inclusion of detailed subject headings regarding CBCT into the national undergraduate dental education curriculum (DUCEP) may help to improve undergraduate (UGS) and postgraduate dental students (PGS) knowledge about this promising new technology.

Keywords: cone beam computed tomography, dental education, radiology, knowledge level



İÇİNDEKİLER

Sayfa No:

ÖNSÖZ.....	i
ÖZET.....	iii
ABSTRACT	v
İÇİNDEKİLER	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ	x
TABLolar DİZİNİ	xi
KISALTMA DİZİNİ.....	xiii
1.GİRİŞ	Error! Bookmark not defined.
2.GENEL BİLGİLER.....	3
2.1.Diş hekimliğinde kullanılan iki boyutlu görüntüleme sistemleri.....	3
2.1.1. İki boyutlu görüntüleme sistemlerinin dezavantajları	4
2.2. Diş hekimliğinde kullanılan üç boyutlu görüntüleme sistemleri.....	5
2.2.1.Bilgisayarlı tomografi.....	5
2.2.2. Konik ışınlı bilgisayarlı tomografi	8
2.2.2.1. Konik ışınlı bilgisayarlı tomografi çalışma prensipleri.....	9
2.2.2.2. Konik ışınlı bilgisayarlı tomografide radyasyon dozu.....	14

2.2.2.3. Görüntüleme protokolü.....	15
2.2.2.4. Konik ışınlı bilgisayarlı tomografinin avantajları.....	17
2.2.2.5. Konik ışınlı bilgisayarlı tomografinin dezavantajları.....	17
2.2.2.6. Diş hekimliğinde kullanım alanları.....	18
2.2.2.7. Diş hekimliğinde KIBT kullanımına yönelik belirlenen kriterleri..	20
2.2.2.8. KIBT görüntüleme sistemine yönelik bilgi düzeyi değerlendirmeleri.....	24
3.GEREÇ VE YÖNTEM.....	30
3.1.Anket formunun hazırlanması.....	30
3.2.Verilerin toplanması.....	36
3.3.İstatistiksel analiz yöntemleri	36
4.BULGULAR.....	38
4.1.Demografik bilgilerin sorgulandığı anketin1.bölümüne ait bulgular.....	38
4.2. Katılımcıların bilgi düzeylerini ölçen ve anketin 2. 3. ve 4. Bölümünde yer alan soruların tümüne ait bulgular.....	40
4.3. Katılımcıların KIBT hakkındaki tercih ve düşüncelerinin değerlendirildiği anketin 5.bölümüne ait bulgular.....	40
4.4. Katılımcıların bilgi düzeylerini ölçen ve anketin 2. 3. ve 4. Bölümünde yer alan soruların her birine (tek tek soru bazında) ait bulgular.....	43
5.TARTIŞMA	47
6.SONUÇ VE ÖNERİLER.....	55

7.KAYNAKLAR	56
8.ÖZGEÇMİŞ.....	65
9.EKLER.....	66
Ek 1. Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu Onay Formu.....	66
Ek 2. Anket Soruları.....	67



ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1: Bilgisayarlı tomografide görüntünün oluşumu.....	6
Şekil 2: Konik ışınlı bilgisayarlı tomografi çalışma prensibi.....	10
Şekil 3: KIBT cihazlarının FOV 'un dikey ve yatay boyutlarına göre dört kategorisi.....	12
Şekil 4: Anizotropik ve izotropik voksel tipi.....	13

TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo 1: Katılımcıların cevapladığı anket formunun 1. Bölümü	31
Tablo 2: Katılımcıların cevapladığı anket formunun 2. Bölümü.....	32
Tablo 3: Katılımcıların cevapladığı anket formunun 3.Bölümü.....	33
Tablo 4: Katılımcıların cevapladığı anket formunun 4.Bölümü.....	34
Tablo 5: Katılımcıların cevapladığı anket formunun 5.Bölümü.....	35
Tablo 6: Katılımcıların demografik bilgileri (yaş, cinsiyet) ve eğitim seviyelerine göre dağılımı.....	39
Tablo 7: Baş-boyun bölgesinin üç boyutlu görüntülemesinde tercih edilen yöntemlerin lisans ve lisansüstü öğrenciler arasında dağılımı.....	41
Tablo 8: Katılımcıların uluslararası yönergeler konusundaki bilgilerine yönelik soruya verdikleri cevaplarının lisans ve lisansüstü çalışma grupları arasındaki dağılımı.....	41
Tablo 9: Katılımcıların KIBT hakkındaki bilgilere hangi kaynak/kaynaklardan ulaştıklarına yönelik cevapların dağılımı.....	42
Tablo 10: KIBT konusundaki eğitimin dış hekimliği eğitim müfredatının hangi yılında yer verilmesi gerektiğine yönelik soruya verilen cevapların lisans ve lisansüstü çalışma grupları arasındaki dağılımı.....	42
Tablo 11: KIBT'ın gelecekteki yerine yönelik soruya verilen cevabın dağılımı.....	43

Tablo 12: KIBT çekimi sırasında “görüntülenen hacmin lokalizasyonu”nun hastaya ulaşan radyasyon dozuna etkisine yönelik soruya verilen cevapların dağılımı.....45

Tablo 13: KIBT çekimi sırasında görüntülenen hacmin lokalizasyonu’ nun hastaya ulaşan radyasyon dozuna etkisine yönelik soruya verilen cevapların farklı uzmanlık dallarında eğitim alan öğrencilere göre dağılımı.....45



KISALTMALAR DİZİNİ

DVT	: Dental volumetrik tomografi
KIBT	: Konik ışınlı bilgisayarlı tomografi,
BT	: Bilgisayarlı tomografi
2B	: 2 Boyut
3B	: 3 Boyut
MDBT	: Multi dedektör spiral bilgisayarlı tomografi
Mm	: Milimetre
CBCT	: Cone beam CT(Konik ışınlı bilgisayarlı tomografi)
FOV	: Field of view (Görüntü hacmi)
II/CCD	: İmage intensifier tube/charge-coupled device
CMOS	: Complementary metal oxide semiconductor
µm	: Mikrometre
TME	: Temporomandibuler eklem
ALARA	: As Low As Reasonably Achievable
ALADA	: As Low As Diagnostically Acceptable
µSv	: Mikrosievert
kvp	: Kilovoltaj
mA	: Miliamper
DICOM	: Digital Imaging and Communications in Medicine
AAOMR	: American Academy of Oral and Maxillofacial Radiology
ADA	: American Dental Association
EADMFR	: European Academy of Dentomaxillofacial Radiology

MRG : Manyetik Rezonans Görüntüleme

DUÇEP : Diş Hekimliği Ulusal Çekirdek Eğitim Programı



1.GİRİŞ

Görüntüleme teknolojisinin gelişimiyle birlikte tıp alanında rutin olarak kullanılmaya başlayan bilgisayarlı tomografi (BT) tekniğinin üçüncü boyut(3B) hakkında bilgi veren enine kesit görüntüleri sayesinde; iki boyutlu (2B) konvansiyonel film teknolojisinin yetersizliklerini gidermek mümkün olmuştur. Ancak, hastaya ulaşan radyasyon dozunun ve maliyetinin diş hekimliğinde rutinde kullanılan görüntüleme yöntemlerine kıyasla yüksek olması; dento-alveoler bölgedeki patolojilerin tanısında yararlanılacak alternatif yöntemlerin arayışına yol açmıştır (1).

Günümüzde maksillo-fasiyal bölgede kullanılan konik ışınlı bilgisayarlı tomografi (KİBT) çene kemiklerindeki patolojilerin tanısı ve doğru tedavi yöntemlerinin belirlenmesi açısından üçüncü boyut ile ilgili bilgi veren güvenilir bir yöntem haline gelmiştir. BT cihazlarına kıyasla daha az yer kaplayan, maliyeti daha düşük ve en önemlisi hastaya ulaşan radyasyon dozu daha az bir yöntem olan konik ışınlı bilgisayarlı tomografi; baş-boyun bölgesinin yüksek çözünürlükte görüntülerini oluşturması, milimetrik düzeyde inceleme ve yüksek diyagnostik kalitede bilgiler sağlaması nedeni ile Ağız Diş ve Çene Radyolojisi'nin kapsamını genişletmiştir.

DVT'nin diş hekimliğinin birçok disiplinde kullanımının artış göstermesi; her disiplin için doğru endikasyon açısından durum raporlarının yayınlanmasına neden olmuştur. DVT'nin diş hekimliğinin farklı disiplinlerindeki kullanımı için gerekli temel ilkeleri ve endikasyonlarını kapsayan bu kılavuzların varlığına rağmen, diş hekimlerinin DVT ile ilgili bilgi düzeylerini inceleyen çalışmaların çoğunda katılımcıların yetersiz bilgiye sahip oldukları belirlenmiştir(2-14).

Literatürde hekimlerin DVT ile ilgili bilgi düzeylerini inceleyen çalışmalar incelendiğinde; bir çoğunun serbest diş hekimleri ile gerçekleştirildiği göze çarpmaktadır(6,7,9,10). Dişhekimliğinde lisans ve lisans üstü seviyede eğitim gören öğrencilerin konik ışınlı bilgisayarlı tomografi cihazının özellikleri ve diş hekimliğinde kullanımı hakkındaki bilgi düzeylerinin ölçülmesine yönelik çalışmaların sayısı ise sınırlıdır(2-5,8). Bu çalışmaların bir kısmında çalışma grubunu sadece lisans seviyesinde eğitim alan diş hekimliği öğrencileri oluştururken(4,5), bir çalışmaya ise sadece mezuniyet sonrasında spesifik uzmanlık dallarında lisans üstü seviyede eğitim görmekte olan diş hekimlerinin dahil edildiği görülmektedir(8).

Yayımlanmış anket çalışmalarında sorgulanan parametrelerin bir kısmını konik ışınli bilgisayarlı tomografi ile ilgili genel bilgiler ve endikasyonları oluştururken; çalışmaların bir kısmında ise katılımcıların DVT cihazının teknik parametreleri ve DVT uygulamalarında hastaya ulaşan radyasyon dozu hakkındaki bilgileri sorgulanmıştır. Ancak, bu parametrelerin birlikte değerdendirildiğı bir çalışmaya literatürde rastlanmamıştır.

Çalışmamıza son sınıf diş hekimliğı öğrencileri ile diş hekimliğinde farklı uzmanlık /doktora programlarında eğitim görmekte olan lisansüstü öğrenciler olmak üzere 2 farklı bilgi düzeyindeki grubun dahil edilmiş olması ve önceki çalışmalardan farklı olarak çok sayıda değışik parametreyi içeren kapsamlı bir değerdendirme formu hazırlanmış olması; konik ışınli bilgisayarlı tomografi ile ilgili bilgi, tutum ve davranışların kapsamlı olarak değerdendirilmesini hedeflemektedir.

Bu çalışmanın amacı; farklı uzmanlık /doktora programlarında eğitim almakta olan lisansüstü ve diş hekimliğı son sınıf lisans öğrencilerinin konik ışınli bilgisayarlı tomografi hakkındaki bilgi düzeylerinin ölçülmesi ile tutum ve davranışlarının belirlenmesidir.

2.GENEL BİLGİLER

Radyografik değerlendirme; maksillofasiyal bölgede uygulanan tanı yöntemleri arasında ilk sıralarda yer almaktadır. Ağız, diş ve çene radyolojisinde kullanılan görüntüleme yöntemleri, başlıca iki ve üç boyutlu görüntüleme sistemleri olarak sınıflandırılmaktadır.

2.1. Diş hekimliğinde kullanılan iki boyutlu görüntüleme yöntemleri

Diş hekimliği kliniklerinde sıklıkla kullanılan iki boyutlu görüntüleme yöntemleri ağız içi ve ağız dışı yöntemler olmak üzere başlıca iki grupta incelenmektedir. Ağız içi görüntüleme yöntemlerini; periapikal, okluzal ve ısırtma radyografisi oluşturur. Periapikal görüntülemede dişin kökü ve kronu, alveolar soket, periapikal kemik ve komşu anatomik komşuluklar değerlendirilebilmektedir(15).

Okluzal radyografide, objelerin antero-posterior ve bukko-lingual/bukko-palatinal yöndeki görüntüleri incelenmekte, ağız tabanı veya sert damağın görüntüsü elde edilmektedir. Bu teknik farklı patolojik nedenlerle ağzın açılmadığı durumlarda özellikle tercih edilen bir yöntemdir. Isırtma radyografisinde ise; dişlerin kuronları, arayüz çürükleri ve diş taşları, restorasyonların uyumları, pulpa odaları, inter-dental alveoler kemik incelenebilir(16).

Ağız dışı görüntüleme yöntemlerinden en sık kullanılanlar ise panoramik, sefalometrik, Waters, submentoverteks, Reverse Towne görüntüleme yöntemleridir. Waters tekniği özellikle maksiller, frontal ve sfenoid sinüslerin değerlendirilmesinde kullanılır. Reverse Towne tekniği kondillerin değerlendirilmesinde kullanılırken, submentoverteks tekniği zigomatik arkların değerlendirilmesinde tercih edilmektedir. Sefalometrik görüntüleme ise iskeletsel, dental ve yumuşak dokuya ait anatomik yapıları görüntülemek, ölçümleri yapmak, kraniyofasiyal morfolojiyi sınıflandırmak, özellikle de ortognatik cerrahi için mandibula-maksilla ilişkisini değerlendirmek için kullanılmaktadır. Ağız dışı görüntüleme sistemlerinden en sık kullanılan yöntem panoramik radyografidir(15). Maksiller ve mandibular dental arkları ve bunları destekleyen yapıları bir arada incelemeyi sağlayan diş hekimliğinde yaygın kullanılan bu teknik temelde sabit kalınlıktaki bir vücut kesitini görüntülemekte ve çalışma ilkesi tomografi esasına dayanmaktadır(17).

Diş hekimliğinde rutinde kullanılan gerek ağız içi gerekse ağız dışı görüntüleme yöntemleri; kullanılan X-ışını reseptörüne göre farklı sistemler olarak sınıflandırılır. Işın reseptörü olarak filmlerin kullanıldığı sistemler konvansiyonel, dijital sensörlerin kullanıldığı sistemler ise dijital radyografi sistemleri olarak sınıflandırılmaktadır.

Film bazlı konvansiyonel radyografi sistemlerinde film, hem X-ışını reseptörü hem de görüntü olarak işlev görür. Filmlerin ince olması, hasta tarafından kolaylıkla tolere edilmesini ve buna bağlı olarak kullanım kolaylığını beraberinde getirmektedir. Ekonomik olması, dental röntgen cihazının birçok diş hekimi muayenehanesinde bulunması nedeniyle kolay ulaşılabilir olması gibi avantajları bulunmaktadır. Sayılan çok sayıda faktör nedeniyle konvansiyonel sistemler yaygın olarak kullanılsa da; banyo işlemlerine gereksinim göstermesi ve X-ışınına duyarlılıklarının dijital sensörlere kıyasla daha az olması gibi dezavantajlara sahiptir.

Dijital reseptörlerin X-ışınına karşı konvansiyonel filmlerden daha duyarlı olmaları, aynı diyagnostik kalitedeki görüntülere daha az doz ile ulaşmamızı sağlar(18). Bunun yanı sıra, dijital görüntüler üzerinde gerçekleştirilebilen işlemler sayesinde görüntü kalitesi ve görüntünün tanısal kapasitesi artırılabilir(19). Ayrıca dijital görüntüleri arşivlemek, uzun yıllar bozulmadan saklamak ve elektronik olarak transfer etmek mümkündür. Dijital sistemler sayesinde, banyo işlemlerinin yarattığı olumsuzlukları ortadan kaldırmak ve görüntüleri standart koşullarda değerlendirmek/karşılaştırmak mümkündür(20). Dijital görüntülerin çözünürlüğünün filmlere kıyasla düşük olması ve reseptörlerin dezenfektanlar ile temizlenememesi enfeksiyon açısından dezavantaj oluştursa da; dijital görüntüleme sistemleri diş hekimliği kliniklerinde gün geçtikçe daha fazla yaygınlaşmaktadır.

2.1.1. Diş hekimliğinde kullanılan iki boyutlu görüntüleme yöntemlerinin dezavantajları

Dijital radyografinin sağladığı avantajlar diş hekimlerinin dijital radyografiye olan ilgisini artırmaktadır. Fakat gerek konvansiyonel gerekse dijital reseptörlerin kullanıldığı tüm iki boyutlu görüntüleme yöntemlerinin en büyük dezavantajı, üç boyutlu anatominin iki boyutlu görüntülerinde ortaya çıkan süperpozisyonların tanısal kapasiteyi azaltmasıdır(21).

Periapikal filmler birçok görüntü reseptörü arasında en yüksek görüntü çözünürlüğüne sahip olmakla birlikte, sınırlı görüntüleme alanı, dokuların süperpozisyonu ve ışınlama geometrisine bağlı olarak ortaya çıkan distorsiyonlar gibi dezavantajları bulunmaktadır. Periapikal filmlere kıyasla geniş görüntüleme alan avantajı ile panoramik radyografiler; dento-alveoler bölgede yer alan patolojilerin saptanmasına olanak sağlamakla birlikte tekniğe bağlı çok sayıda dezavantaja sahiptir. İntra-oral radyografi teknikleri ile karşılaştırıldığında radyografik detayın az olmasının yanı sıra özellikle süperpozisyonlar, hayalet görüntüler, vertikal ve horizontal magnifikasyonun eşit olmamasından kaynaklanan distorsiyonlar gibi olumsuzluklar mevcut patolojinin maskelenmesine ya da yanlış yorumlanmasına neden olabilmektedir. Hem konvansiyonel filmler hem de dijital sistemler ile elde edilebilen iki boyutlu görüntüleme teknikleri olan periapikal ve panoramik radyografi; üç boyutlu anatomik oluşumların iki boyutlu görüntülerini oluşturan sistemlerdir ve yukarıda bahsi geçen dezavantajları nedeniyle maksillofasiyal bölgede oluşan patolojik değişikliklerin saptanmasında çoğunlukla yetersiz kalmaktadır. Böyle durumlarda 3. boyut hakkında da bilgi verebilen ileri görüntüleme tekniklerini kullanmak gerekliliği ortaya çıkmaktadır (22).

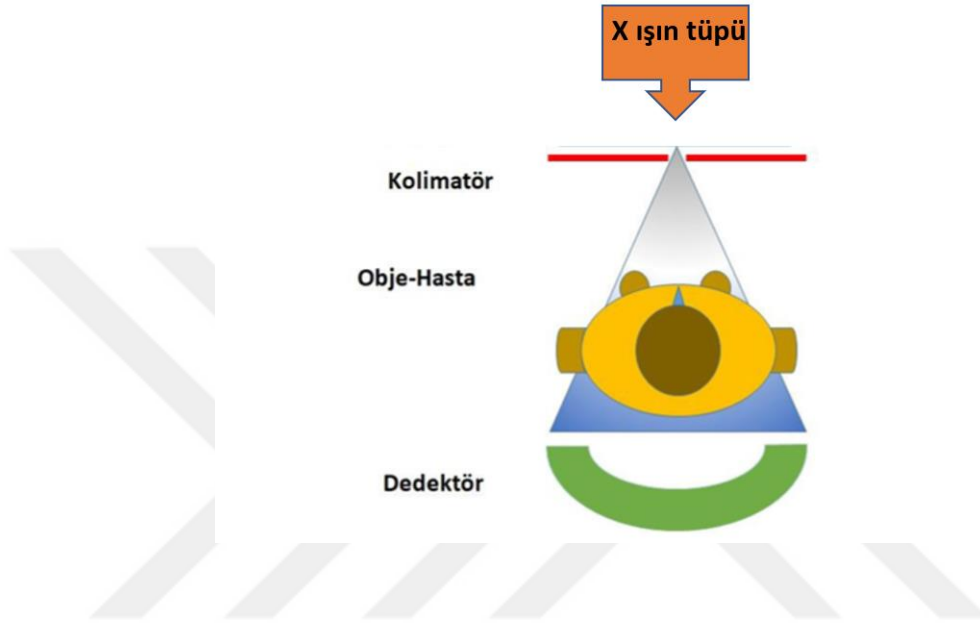
2.2. Dış hekimliğinde kullanılan üç boyutlu görüntüleme yöntemleri

Görüntüleme teknolojisinin gelişmesi ile geçtiğimiz 20 yıl içinde hem medikal hem de dental radyoloji alanında üç boyutlu görüntüleme çok yaygın kullanılır hale gelmiştir. Medikal radyolojide rutin olarak kullanılan bilgisayarlı tomografi (BT) tekniğinin üçüncü boyut hakkında bilgi veren enine kesit görüntüleri sayesinde; iki boyutlu görüntülemenin yetersizliklerini gidermek mümkün olmuştur(16).

2.2.1. Bilgisayarlı tomografi

Tomografi, vücuttan kesitler halinde görüntü alma işlemidir. Tomografi süperpozisyonların ortadan kaldırılarak X-ışınları ile tek vücut kesitinin incelenmesi ilkesine dayanan bir tekniktir.

Bilgisayarlı tomografi ; ışın tüpünden çıkan X-ışınının, incelenecek kesit çapı kadar daraltılarak organizmayı geçtikten sonra dedektörle algılanmasından sonra elde edilen ardışık kesitsel görüntülerin bilgisayarda işlenmesiyle üç boyutlu görüntüler oluşturan bir tekniktir (Şekil 1)(23).



Şekil 1: Bilgisayarlı tomografide görüntünün oluşumu

Bilgisayarlı tomografi aksiyal, koronal ve sagittal kesitler yardımıyla komşu anatomik yapıları yüksek çözünürlükte üç boyutlu olarak görüntüleyen bir görüntüleme tekniğidir. Dokuların derinliğine ait bilgiler elde etmek için medikal amaçlı olarak rutinde kullanılan bu ileri görüntüleme tekniğinin oral yapıların değerlendirilmesi sırasında etkinliğini araştıran çok sayıda çalışma yapılmıştır (1,19,20,24-26).

BT; başta implant planlamaları olmak üzere; baş ve boyun bölgesindeki patolojilerin tanısı ve yapısının değerlendirilmesinden (kistler, tümörler ve enfeksiyonlar), patolojik oluşumların paranasal sinüsler, kafa tabanı ve orbita ile olan ilişkilerinin değerlendirilmesine kadar birçok farklı amaçla kullanılmaktadır(18).

X-ışınının, incelenecek kesit çapı kadar daraltılarak organizmayı geçtikten sonra dedektörlerce algılanıp bilgisayara aktarılması esasına dayanan BT tekniği ile; aksiyal, koronal ve sagittal düzlemlerde elde edilen kesitsel görüntüler kullanılarak doğru tanıya ulaşmak mümkündür. Fakat, günümüz pratik uygulamaların çoğunda kullanılan spiral (helikal) ve multidedektör spiral BT (MDBT) ile tarama süresi kısalmasına rağmen hastaya ulaşan radyasyon dozu ve BT cihazlarının maliyeti azalmamıştır. Yanı sıra, dentoalveoler bölgedeki ufak patolojilerin tanısında yetersiz kalması dental görüntüleme için alternatif yöntemlerin arayışına neden olmuştur.

1990'lı yılların başında dijital panoramik radyografi cihazlarına yazılımlar aracılığı ile enine kesit görüntüleme özelliğinin eklenmesi ile, daraltılmış açı ile elde edilen radyografi görüntüleri (skanografi) ve konvansiyonel spiral tomografi (zonografi) görüntülerinin elde edilmesi özelliğini tek bir cihaz üzerinde birleştiren görüntüleme sistemleri geliştirilmiştir. Daraltılmış ışın radyografisi ile spiral tomografiyi kombine eden bu görüntüleme sistemlerinin geliştirilmesi; standart panoramik cihazlarla karşılaştırıldığında başta implant planlamaları olmak üzere diş hekimliğinin birçok disiplininde tanısal kapasiteyi arttırmıştır. Panoramik görüntü ile spiral tomografi özelliğini birleştiren bu cihazlarda optimize edilmiş spiral hareket, incelenecek vücut kesitinin altında ve üstünde kalan dokuların bulanık görüntülenmesine neden olmakta ve bu dokulardan kaynaklanan artefaktları azaltmaktadır. Bilgisayarlı tomografiye alternatif olarak geliştirilen bu görüntüleme sistemlerinin en büyük avantajı, hastaya ulaşan radyasyon dozunun BT ile kıyaslandığında düşük düzeyde olmasıdır. Günümüze gelinceye kadar bu özelliklere sahip çok sayıda cihaz piyasaya sürülmüştür. (Örn: OP-100 Ortho Trans® (Instrumentarium Imaging Co, Tuusula, Finlandiya), Proscan® (Planmeca Co, Helsinki), Cranex-Tome®5 and Scanora® (Soredex, Orion Co, Espoo, Finlandiya). İki boyutlu görüntü veren standart panoramik cihazlara kıyasla üçüncü boyuta ait bilgi vermesi ve derinlik ölçümlerine olanak sağlamış olsa da, uzaysal çözünürlükleri dolayısı ile lineer ölçümlerdeki doğruluğu BT'ye kıyasla daha düşük bulunmuştur. Hastaya ulaşan radyasyon dozu BT'yle karşılaştırıldığında daha düşük seviyede olan bu konvansiyonel teknik ile elde edilen tomografi kesitlerinin kalınlığı 1 mm ila 4 mm arasında değişmektedir. Bu kesit kalınlıkları dişler ve/veya kret ile komşu anatomik oluşumlara olan uzaklık ölçümleri için yeterli iken, milimetrenin altında kalan küçük

lezyonların tanısı için yetersiz kalmakta, bu aşamada uzaysal çözünürlüğü daha yüksek cihazlara ihtiyaç duyulmaktadır. Dentoalveoler bölgedeki küçük patolojilerin tanısında yetersiz kalması, BT çekimi sırasında hastanın uzun süre hareketsiz kalma zorunluluğu ve metal restorasyonların oluşturduğu artefaktlar gibi dezavantajlar da BT'nin diş hekimliğinde yaygın kullanımını engelleyen faktörler olarak karşımıza çıkmaktadır (1,17,19).

İki ve üç boyutlu görüntüleme sistemlerinin yetersizlikleri nedeniyle ve yapılan bilimsel çalışmaların sonuçları doğrultusunda; BT’de kullanılan yelpaze şeklindeki ışın demeti yerine koni şeklinde ışın demetinin kullanıldığı, konik ışınlı bilgisayarlı tomografi (Cone Beam Computed Tomography=CBCT) cihazlarının dental kliniklerde kullanılacak modelleri geliştirilmiştir.

2.2.2. Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi (KIBT)

BT pahalı ve komplike bir teknik olduğu, hastaya ulaşan radyasyon dozu çok yüksek olduğu ve kesit aralarında kalan küçük lezyonların tanısında yetersiz kaldığı için diş hekimliğinde kullanımı sınırlıdır(27). BT de kullanılan yelpaze şeklindeki ışın demeti yerine koni şeklinde bir ışın demetinin kullanıldığı KIBT teknolojisi; kısa tarama zamanı, daha iyi uzaysal çözünürlük ve daha düşük ışınlama dozu gibi avantajlar sağlamıştır(28). 1970'lerin sonlarına doğru geliştirilen KIBT öncülü volümetrik BT, 1982 yılında Mayo Klinik Biyodinamik Araştırmalar Laboratuvarı’nda anjiyografi, radyoterapi ve mamografi alanında kullanılmıştır. Bu teknolojinin diş hekimliği kliniklerine girişi ise 1995 yılında olmuştur. 1999 yılında ise Attilio Tacconi ve Piero Mozzo'nun dentomaksillofasiyal kullanım için tasarladığı, tek bir rotasyonel tarama ile multiplanar projeksiyonlar oluşturabilen KIBT cihazı NewTom DVT 9000, QR Inc of Verona tarafından üretilmiştir. Mozzo ve arkadaşlarına göre üretilen bu cihazın görüntü kalitesi belirli tanı gereksinimleri için yeterli, geometrik kesinliği iyi, tarama süresi kısa ve absorbe edilen radyasyon dozu önemli ölçüde azdır (20). Diş hekimliğinde kullanıma uygun KIBT ünitelerinin yapımı için;

- ✓ Çok sayıda görüntüyü hızlı bir şekilde elde edebilen dedektörler,
- ✓ Yüksek çıkışlı X-ışını üreteçleri,
- ✓ Uygun görüntü kazanım ve bütünleştirme algoritmaları,
- ✓ Güçlü ve uygun fiyatlı bilgisayar teknolojileri bir araya getirilmiştir.

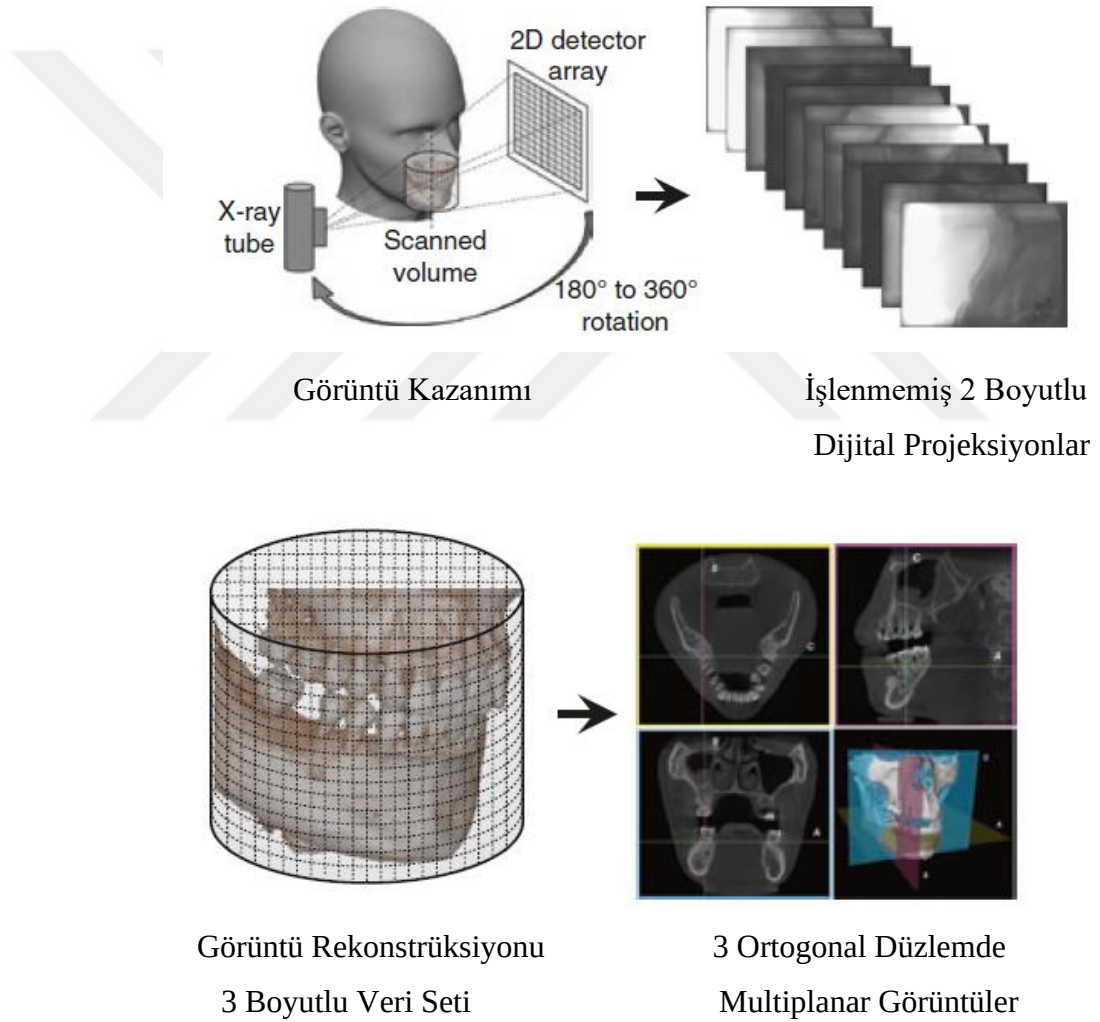
Yüksek çözünürlükte görüntü veren ve kemik dokusunun değerlendirilmesinde kullanılan KIBT sayesinde 2000'li yıllarda diş hekimliğinde dentomaksillofasiyal radyoloji alanında yeni bir dönem başlamıştır (21).

2.2.2.1. Konik ışınli bilgisayarlı tomografi çalışma prensipleri:

Konik ışınli bilgisayarlı tomografi X-ışını kaynağı ve dedektörü taşıyan döner bir platform kullanılarak ya da C-kolu ile hastanın başı çevresinde dönerek görüntü eldesi sağlamaktadır. Görüntüleme aşamasında öncelikle piramidal veya koni şeklindeki iyonize radyasyon kaynağı, ilgili bölgenin ortasına yönlendirilir. X-ışını kaynağı ve dedektör, ilgili bölgenin merkezinde sabit olan bir dayanak noktası etrafında 180° ve/veya 360° tek bir rotasyon yapar. Rotasyon sırasında dokuyu geçerken attenuasyona uğrayan (zayıflayan) X-ışınlarının dedektör takrafından toplanmasıyla seçilmiş olan görüntü hacmi içinde (fov-field of view) çok sayıda ardışık düzlemsel görüntüler elde edilir (150 ile 600'den daha fazla). Ham görüntü olarak isimlendirilen ve birbirinden farklı düzlemlerde dokuyu kesitsel olarak 2 boyutlu gösteren bu görüntülerin tümü projeksiyon datası olarak isimlendirilir (Şekil 2)(29). BT ile temel farklılığı; KIBT'ta BT'deki yelpaze yerine koni şeklinde bir ışın demetinin kullanılması ve önce kesitsel görüntü elde etmek yerine hacimsel görüntü elde edilmesidir. BT'de her kesit ayrı bir tarama ve yeniden yapılandırma gerektirir iken (30), KIBT taraması ile elde edilen görüntü hacmi tek bir rotasyon sonucunda yapılandırılır ve üç farklı düzlemde kesitsel görüntüler elde edilir. İstendiği takdirde daha sonra kesitsel görüntüler yazılım aracılığı ile kullanıcının belirlediği kalınlıkta tekrar yapılandırılarak görüntülenebilmektedir (31).

Konik ışınli bilgisayarlı tomografi cihazları ile oturarak, ayakta veya sırt üstü yatar pozisyonda tarama yapılabilmektedir(32). En rahat ve çekim sırasında hasta hareketini önleyen konum oturur pozisyon olmasına rağmen fiziksel engeli olan veya

tekerlekli sandalye kullanan hastalarda koltuğu bulunmayan cihazlar daha kullanışlı olmaktadır. Ancak, hasta ayakta iken çekim yapabilen üniteler tekerlekli sandalye kullanan hastalar için uygun seviyeye ayarlanamayabilir. Sırtüstü yatar pozisyonda çekim yapan üniteler ise hem çok yer kaplar hem de fiziksel engelli hastalar için kullanımı mümkün değildir. Hangi pozisyonda çekim yaparsa yapsın tüm cihazlardaki en önemli konu görüntü kalitesini etkileyecek hareket artefaktlarının oluşmaması için çene dayanağı, ısırma çubuğu ve baş sabitleyiciler gibi apareyler ile çekim sırasında hasta hareketinin önlenmesidir(33).



Şekil 2: Konik ışınlı bilgisayarlı tomografi çalışma prensibi (29)

Farklı model ve markalara ait cihazlarda birçok farklılıklar bulunmakla birlikte görüntü oluşumu için gerekli olan X-ışını kaynağı, ışın reseptörü ve görüntü rekonstrüksiyonu gibi üç temel bileşen tüm KIBT cihazlarında bulunmaktadır(34). KIBT görüntüleme için seçilen parametreler hem görüntü kalitesini hem de hastanın aldığı radyasyon dozunu önemli düzeyde etkilemektedir.

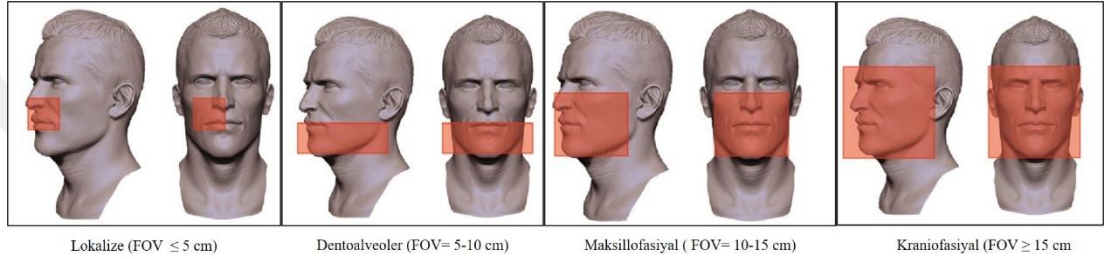
Rotasyon sırasında görüntü seti, atenüasyona uğrayan X-ışınının ardışık görüntüler şeklinde dedektör tarafından algılanmasıyla oluşur. X-ışını, hastanın başı çevresindeki dönüşü sırasında sürekli veya daha çok tercih edilen aralıklı biçimde ışın verebilmektedir. Aralıklı (kesikli) olarak ışın verildiği durumda fiili ışınlama süresi tarama süresinin yarısı olduğu için hastaya ulaşan doz düşüktür. Aralıklı ışınlama ve görüntülenen hacmin boyutları yanı sıra ışınlama parametrelerindeki tercihler hastaya ulaşan radyasyon dozunun temel belirleyicileridir(35).

Görüntüleme hacmi (FOV); görüntülenmek istenen dokunun boyutları ile uyumlu olarak ekrana yansıyan görüntü boyutu olarak tanımlanır ve boyutları dedektör boyutuna, projeksiyon geometrisine ve kolimasyona göre değişkenlik gösterir. Farklı büyüklüklerde görüntüleme hacmi seçeneği bulunması, özgün uygulamalar için en uygun olanın seçilmesine olanak sağlar. Bu noktada FOV boyutunun hastanın ihtiyaçlarına göre belirlenmesi ve mümkün olan en küçük hacmin tercih edilmesi; hastaya ulaşan radyasyon dozunu minimize etmenin yanı sıra oluşan görüntü kalitesini olumsuz etkileyen saçılan radyasyonu da azaltmaktadır(36). KIBT cihazları; FOV 'un dikey ve yatay boyutlarına göre dört kategoride sınıflandırılmaktadır. (Şekil 3)(29):

- ✓ **Lokelize (FOV ≤ 5 cm):** Dental arkın bir bölümü ya da TME gibi lokalize alanları kapsayan, dikey ve yatay görüntüleme boyutları yaklaşık olarak 5 cm veya daha küçük olan cihazlar
- ✓ **Dentoalveolar (FOV = 5-10 cm):** Maksilla ve/veya mandibulayı, tek çeneyi ya da alt ve üst çene arkları arası bölgeyi kapsayan dikey ve yatay görüntüleme boyutları 5 ila 10 cm arasında değişen cihazlar.
- ✓ **Maksillofasiyal (FOV= 10-15 cm):** Çene ucu ile nasion arasında kalan tüm kafa kemiklerini içeren, dikey ve yatay görüntüleme boyutları maksimum 10-15 cm olan cihazlar

- ✓ **Kraniofasiyal (FOV ≥ 15 cm):** Mandibula alt kenarından kafanın vertex noktasına kadar uzanıp kraniyofasiyal iskeletin çoğunu kapsayan, dikey ve yatay görüntüleme boyutları 15 cm veya daha fazla olan cihazlar

Büyük görüntüleme hacmi tercihi radyasyon dozunun artmasına neden olduğu için dento-alveoler yapıların görüntülenmesinde dar/küçük/sınırlı görüntüleme hacmi seçilmesi önerilmektedir. Büyük görüntüleme hacmi kullanımının ortodontik ve ortognatik tedavi planlaması veya zigomatik implant gibi daha geniş çapta uygulama gerektiren olgularla sınırlandırılması önerilmektedir(37).



Şekil 3: KIBT cihazlarının FOV'un dikey ve yatay boyutlarına göre dört kategorisi (29)

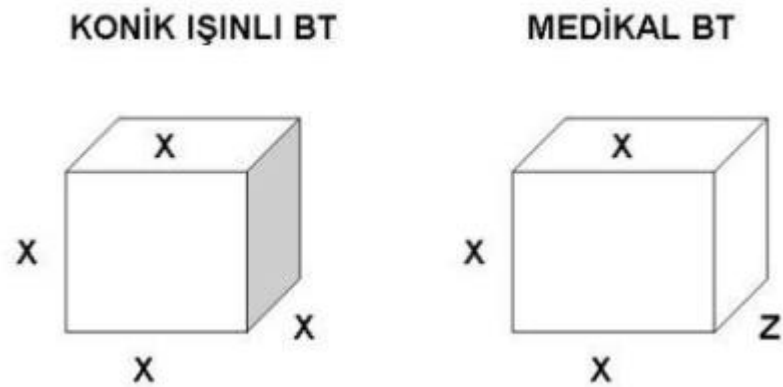
KIBT cihazları yeterli veri elde etmek için sıklıkla tam bir dairesel yörünge kullanır. Sabit tarama arklarına sahip çok sayıda cihazın yanı sıra, arkı sınırlamak için manuel kontrol seçeneği bulunan cihazlar da vardır. Sınırlı tarama arkı, tarama süresini ve radyasyon dozunu azaltmaktadır. Hasta hareketi görüntü kalitesini etkilediği için hareket artefaktını azaltmak amacıyla tarama süresinin mümkün olduğunca azaltılması istenir, ancak sınırlı tarama arkı&süresi ile elde edilen görüntülerin kalitesinin tam dönüş ile elde edilen görüntülerden düşük olduğunu unutmamak gerekir(38).

KIBT cihazlarında kullanılan dedektörler image intensifier tube/charge-coupled device (II/CCD) kombinasyonu veya düz panel dedektörler (flat panel detectors) olmak üzere ikiye ayrılır. Genellikle daha büyük ve hantal olan II/CCD üniteler daire şeklinde temel görüntü alanları (küre şeklinde hacimler) üretirken, düz panel dedektörler dikdörtgen şeklinde (silindir şeklinde hacimler) alanlar üretir(39). Günümüzdeki KIBT cihazların büyük çoğunluğunun kullandığı düz panel dedektörler,

bir X-ışını sintilatör tabakası iştirilmiş geniş alanlı solid sensör paneline dayalı dolaylı bir dedektör kullanır(40). En yaygın düz panel konfigürasyonu, amorf silikondan yapılmış ince film transistörüne uygulanan sezyum iyodür sintilatöründen oluşur. Son zamanlarda, büyük complementary metal oxide semiconductor (CMOS) teknoloji dizisi de yaygın olarak kullanılmaktadır(41).

KIBT ile elde edilen görüntülerin çözünürlüğü ve dolayısıyla detayı görüntülerin yapı taşı olan voksel adı verilen üç boyutlu görüntü elemanlarının boyutlarına bağlı olarak değişiklik gösterir. KIBT görüntülemeye voksel boyutları, konvansiyonel BT'deki gibi kesit kalınlığına değil alan dedektöründeki piksel boyutuna bağlıdır.

Çözünürlüğü belirleyen voksellerin boyutu yeni geliştirilen cihazlarda $76\text{ }\mu\text{m}$ 'ye kadar düşürülmüştür ancak birçok cihazda voksel boyutu $0,09\text{ mm}$ ile $0,4\text{ mm}$ arasında değişmektedir. Genel olarak KIBT cihazları, anizotropik çözünürlüklü BT cihazlarının aksine izotropik (üç boyutun tümü birbirine eşittir) voksel çözünürlükleri sağlar(42). Medikal BT diş hekimliğinde özellikle ölçüm doğruluğu gerektiren işlemler için yetersiz kalırken KIBT cihazları voksel boyutlarının izotropik karakterde olması nedeniyle (en, boy ve derinlik için eş boyutlu olması); boyutları milimetrenin altında olan dental dokuların ve patolojilerin değerlendirilmesinde üstün bir çözünürlük sağlar(Şekil 4)(43).



Şekil 4: Anizotropik ve izotropik voksel tipi (43)

Dedektörlerin doku kontrastındaki farklılıkları açığa çıkarma yeteneği veya kontrast çözünürlüğü sistemin bit derinliği ile ilgilidir. Bit derinliği bir görüntüdeki farklı gri tonlarının sayısını tanımlamak amacıyla kullanılır. KIBT cihazlarında 12 bit ya da daha fazla gri tonlama farklılıklarını kaydedebilen dedektörler kullanılmaktadır. 12-bit görüntü oluşturabilen bir dedektör, kontrastı göstermek için 2^{12} yani grinin 4096 farklı tonunu görüntülemeye olanak sağlar. KIBT görüntülemeye daha yüksek bit derinliğinde görüntü sağlayan cihazlar bulunmakla birlikte bu düzeydeki bir kontrast çözünürlüğü için gereken işlem süresinin ve oluşan görüntünün dijital boyutunun artmasına ve bilgisayarda daha fazla yer tutmasına neden olur(44).

Temel projeksiyon kareleri elde edildikten sonra, hacimsel bir veri seti oluşturmak için verilerin işlenmesine primer rekonstrüksiyon denir. 20 saniyeden kısa süren tek bir konik ışın rotasyonunun ürettiği 100 ila 600 arası projeksiyon karesinin her birinde 1 milyondan fazla piksel ve her pikselde 12-16 bit veri bulunur. Bu veri, rekonstrüksiyon denen bir süreçte bir dizi yazılım algoritması ile voksellerden oluşan hacimsel bir veri seti oluşturmak üzere işlenir. Sekonder olarak hacimsel veri setinin kesiti alınarak görsel ortogonal (dikey) görüntüler oluşturulur. Kazanım bilgisayarı tarafından elde edilen veriler işleme bilgisayarına aktarılır. Geleneksel BT görüntülemenin aksine konik ışınlı veri rekonstrüksiyonu, işleme bilgisayarı yerine kişisel bilgisayarlar ile yapılabilmektedir. Rekonstrüksiyon süreci, ön işleme ve rekonstrüksiyon olmak üzere her biri çok sayıda basamaktan oluşan iki temel aşamadan oluşur(45).

2.2.2.2. Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografide Radyasyon Dozu

Tüm dental radyografilerde olduğu gibi 3B tomografi incelemelerinde de başlıca risk iyonizan ışın kullanılmasıdır(45). Diş hekimliğinde tanı amaçlı olarak kullanılan tüm görüntüleme yöntemlerinde ALARA ilkesine uygun davranmak gerekmektedir. Bu kurala göre, mümkün olan en az radyasyon dozu ile, tanıya yönelik olarak en iyi görüntü kalitesini elde etmek amaçlanmalıdır. Ancak burada "minimum" radyasyon miktarı değil, tanı için yeterli olan "optimum" doz hedeflenmektedir. Tanı için yeterli dozda radyasyon kullanmamak diyagnostik değeri olmayan görüntüler oluşturacağı için hastayı defalarca X-ışınına maruz bırakmak söz konusu olabilmektedir. Bu

nedenle önceleri “ALARA” olarak bilinen ilke, günümüzde yerini ALADA(as low as diagnostically acceptable) ilkesine bırakmıştır(46,47).

Çeşitli KIBT tarayıcılarının medikal amaçlı BT tarayıcıları ile radyasyon dozları açısından karşılaştırılması ve çalışmalarda farklı radyasyon birimlerinin kullanılmış olması nedeni ile karmaşık bir durum ortaya çıkmaktadır. Radyasyon dozimetresinde basitçe 3 temel doz birimi bulunmaktadır. Bunlar radyasyon emilim dozu, eşdeğer doz ve etkili dozdur. Araştırma sonuçları arasında gerçek bir karşılaştırma yapabilmek için, doz karşılaştırması yapan çalışmalarda vücudun farklı bölgelerinin absorbe ettiği dozlar için etkili doz biriminin kullanılması önerilmektedir(48).

KIBT’ lerde etkili doz geleneksel medikal BT’ lere göre daha düşüktür. Farklı KIBT cihazlarının, markaya, modele ve kurulum ayarlarına göre farklı etkili dozlara sahip olduğu bildirilmektedir(48,49). 2011’de SEDENTEXCT’nin “Kanıtı Dayalı Kılavuz” başlığı ile yayımladığı kılavuzda; etkili doz tek bir panoramik radyografi için 54 μSv , tüm ağız periapikal radyografiler için 150 μSv , geleneksel BT’ lerde ise 2600 ile 6000 μSv arasında olduğu bildirilmektedir. KIBT cihazları için ise etkili dozun 45-650 μSv arasında değiştiği vurgulanmaktadır(50,51).

2.2.2.3. Görüntüleme Protokolü

KIBT cihazlarının kullanımı oldukça basit olmakla birlikte operatörün seçmesi gereken teknik parametreler çok çeşitlidir. Kullanıcılar görüntüleme protokolünü seçerken ışınlama parametrelerinin görüntü kalitesini ve hastanın aldığı radyasyon dozunu etkileyeceğini bilmeli; inceleme amacına bağlı olarak görüntüleme protokolündeki parametreleri hastaya ulaşan dozun minimum olacağı ve optimum görüntü kalitesinin sağlanacağı şekilde düzenlenmelidir. X-ışını demetinin hızı ve miktarı tüp voltajı (kVp) ve akımına (mA) bağlıdır. KIBT ünitelerinde bu ayarların sabit veya manuel olarak ayarlanabildiği iki seçenek mevcuttur. Işınlama parametrelerinin hastanın yaşına, yapısına ve tanısal amaca uygun olarak bilinçli bir şekilde seçilmesi zorunludur.

Uzaysal Çözünürlük: Bir görüntünün ince detayları gösterebilme özelliğini ifade eden uzaysal çözünürlük; görüntünün voksel boyutuna, dedektörün piksel boyutuna, ışın geometrisine, saçılan radyasyon miktarına, dedektörün dönüş miktarına, ışın toplayabilen piksel alanının fraksiyonuna, fokal spot büyüklüğüne, temel görüntü sayısına ve rekonstrüksiyon algoritmasına bağlıdır(52).

Tarama Süresi ve Projeksiyon Sayısı: Daha az artefaktı olan ve görüntü kalitesi daha yüksek görüntüler elde etmek için dedektör hızının ayarlanması gerekir. Bu ayarlama için temel görüntü projeksiyonunda artış yapılması rekonstrüksiyon süresinde uzamaya, dolayısıyla hastanın aldığı radyasyon dozunda artışa neden olur.

Tarama Yörüngesi: 360 dereceden daha az yörüngede taranan görüntülerde kayıp verilerden kaynaklı sınırlı açı artefaktı ortaya çıkmaktadır. Hasta anatomisiyle ilgili istatistiksel bilgiler ve projeksiyon tamamlama algoritmalarıyla kayıp veriler telafi edilse de bilimsel çalışmalar 360 dereceden daha az yörüngede taranan görüntülerde ölçüm doğruluğunun azaldığını göstermektedir.

Görüntü Hacmi: Mekanik ya da elektronik olarak seçilebilen FOV ayarı ile düzenlenen X-ışını kolimasyonu, ilgili bölgeye ulaşan radyasyon dozunu sınırlandırır. Işınlama öncesi veya sonrası yapılabilen kolimasyon ile de X-ışını demetinin boyutunda mekanik küçülme yapılabilir. Dedektörde ilgili alanın çevresindeki verinin ortadan kaldırılmasıyla yapılabilen elektronik kolimasyon ise hastaya ulaşan dozda azalma sağlamadığı için pek tercih edilmez. FOV'un ilgilenilen bölgeye göre küçültülmesi saçılan radyasyonu azaltarak görüntü kalitesini artırır. FOV'daki küçülme; cihaza, kolimasyon tipine, mekanik kolimasyon miktarına ve lokalizasyona bağlı olarak %25-60 oranında hastaya ulaşan radyasyon dozunda azalma sağlar(53).

Arşivleme, Dışa Aktarım ve Dağıtım: KIBT görüntüleme, biri tarama sonucu hacimsel görüntü verisi diğeri kullanıcı tarafından oluşturulan görüntü raporu olmak üzere iki çıktı ortaya koyar. Tarama verisi görüntü formatında yedeklenir. Görüntü verisinin dışa aktarımı Amerikan Dişhekimleri Birliği tarafından kabul edilen dental görüntüleme standardı olan 3. sürüm Digital Imaging and Communications in Medicine (DICOM v3) dosya formatında olmalıdır. Tüm görüntüleme yöntemlerini

kapsayan bu format; tıp, diş hekimliği ve veterinerliğe ait tüm tanısal görüntülemeler için Uluslararası Standartlar Örgütü tarafından referans gösterilen formattır. DICOM formatındaki KIBT verileri, tedavi sonuçlarının öngörülebilmesi için kullanılan simülasyonları sağlayan özel yazılım programlarına aktarılabilir(45).

2.2.2.4. Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografinin Avantajları

- ✓ Tarama zamanı medikal BT'den daha kısadır ve hasta hareketine bağlı artefakt oluşma riski azdır.
- ✓ Metal restorasyon ya da protezlerin neden olduğu artefaktlar yazılımlar aracılığı ile azaltılabilmektedir.
- ✓ Baş, boyun ve çene bölgesindeki sert dokular daha iyi görüntülenmektedir.
- ✓ Vokseller izotropik olduğu için farklı düzlemlerdeki ölçümlerde hata payı azdır.
- ✓ Maksillofasiyal bölgeyi çevre dokuların süperpozisyonu olmadan kesitsel inceleme olanağı sağlar.
- ✓ Küçük izotropik vokselle boyutu sayesinde çözünürlük yüksektir.
- ✓ Radyasyon dozu medikal BT'ye göre daha düşüktür. Hızlı tarama süresi ve taranan hacmin küçük olduğu durumlarda etkili radyasyon dozu BT'den düşüktür.
- ✓ KIBT cihazları medikal BT'lere göre daha küçük ve ucuzdur(16).

2.2.2.5. Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografinin Dezavantajları

- ✓ Maliyet ve radyasyon dozu iki boyutlu dental görüntüleme yapan sistemlere kıyasla daha fazladır.
- ✓ Kontrast çözünürlüğü medikal BT'den daha az olduğu için yumuşak doku görüntülenmesi yetersizdir.
- ✓ Cihaz fiyatı yüksek olduğu için bireysel diş hekimliği kliniklerinde kullanımı kısıtlıdır.
- ✓ Küçük dedektörlü cihazlarda görüntü boyutu sınırlıdır.

- ✓ Metal restorasyonlar, braketler, implantlar ve kök kanal dolgu maddelerinin varlığında koyu bantlar şeklinde artefaktlar izlenmektedir.
- ✓ FOV büyüdüğünde saçılma arttığı için görüntüde kulanma, netlikte azalma ve hasta dozunda artma olmaktadır.
- ✓ Görüntülerin değerlendirilmesi ve yorumlanabilmesi, anatomi ve radyoloji bilgisi gerektirir(54,55).

2.2.2.6. Diş Hekimliğinde Kullanım Alanları

Konik ışınlı bilgisayarlı tomografi; son yıllarda başta maksillofasiyal cerrahi uygulamaları olmak üzere implant uygulamaları, endodonti, periodontoloji, ortodonti ve TME incelemeleri gibi diş hekimliğinin birçok farklı disiplinde tanıya yardımcı olarak kullanılmaktadır. KIBT'ın diş hekimliğinde kullanıldığı tanı alanları arasında;

- ✓ Kemik içi patolojiler
- ✓ Sinüs patolojiler
- ✓ Anatomik komşulukların değerlendirilmesi
- ✓ Ortodontik ve ortognatik tedavi planlaması
 - Ortodontik değerlendirme ve sefalometrik analiz
 - Maksillofasiyal yapıların gelişimi, yaş ve havayolu fonksiyonlarının değerlendirilmesi
 - Diş sürme bozuklukları
 - Mini-vida yerleşimi
 - Kraniyofasiyal yapılardaki gelişimsel anomali veya asimetrisi(56,57)
- ✓ Maksillofasiyal cerrahide;
 - Çene kemiklerini içeren patolojiler
 - Gömülü veya süpernumerer dişlerin anatomik yapılarla ilişkisinin değerlendirilmesi
 - Trabeküler ve kortikal kemik yapıdaki değişiklikler
 - Kemik grefti değerlendirmeleri
 - Uyku apnesi(57)
- ✓ İmplant planlamasında;
 - İmplantın pozisyonu, yeri, sayısı ve boyutlarının belirlenmesi
 - Sinüs yükseltme ameliyatları

- İntraalveoler distraksiyon osteogenezi
- Kemik kalınlığı ve yüksekliğinin artırılması
- Anatomik yapıların ve varyasyonların değerlendirilmesi
- Model planlaması
- CAD/CAM rehberliğinde cerrahi uygulamaları(58)
- ✓ Periodontolojide;
 - Kemğin morfolojik yapısını incelenmesi
 - Furkasyonların incelenmesi
 - Bukkal ve lingual defektlerin saptanması
 - Kemik içi defektlerin, kistlerin, fenestrasyon ve dehissenslerin ölçümü
 - Rejeneratif periodontal tedavilerin takibi(59)
- ✓ Endodontide;
 - Kök morfolojisinin değerlendirilmesi
 - Enfeksiyonun yayılma yollarının incelenmesi
 - Kök kanal dolgusunun bütünlüğünü görüntülemesi
 - Vertikal ve horizontal kök kırıkları
 - Eksternal, internal veya inflamatuvar kök rezorpsiyonları
 - Kırık alet lokalizasyonun belirlenmesi
 - Travma sonrası dişlerin değerlendirilmesi
 - Rejeneratif endodontik tedavilerin takibi (11)
- ✓ Temporamandibuler eklem (TME) değerlendirmelerinde;
 - Kondil görüntülenmesi
 - Kondilin translasyon açısının ölçümü
 - Glenoid fossa tepesinin ölçümü
 - Maksillofasiyal travma, ağrı, disfonksiyon veya fibroosseöz ankilozolguları
 - TME ve oklüzyonun değerlendirilmesi(60)
- ✓ Adli diş hekimliği uygulamaları (56) yer almaktadır.

2.2.2.7. Diş Hekimliğinde KIBT kullanımına yönelik belirlenen kriterler:

KIBT kullanımının yaygınlaşması, iyonize radyasyon içeren bu 3 boyutlu görüntüleme sisteminin kullanımı aşamasında gerekli temel ilkelerin ve gerekçelendirmelerin belirlenmesini gerekli kılmıştır. Bu amaçla mesleki akademi ve dernekler tarafından ulusal ve uluslararası durum raporları hazırlanmıştır. 2008-2011 yılları arasında Avrupa'da gerçekleştirilen bir araştırma projesi olan SEDENTEXCT'in 2011'de "Kanıtı Dayalı Kılavuz" başlığı ile yayımladığı kılavuzda; DVT kullanımı ve çekimi ile ilgili uyulması gereken temel ilkeler ile diş hekimliğinin her disiplini için KIBT çekimin gerekçelerini listelenmiştir. Diş hekimliğinin hangi disiplininde kullanılacak olursa olsun SEDENTEXCT kılavuzunda temel olarak vurgulanan ilkeler;

- DVT çekimi öncesinde her olgu için spesifik olarak yarar/zarar değerlendirmesinin yapılması,
- Sadece tanıya veya tedavi planlamasına katkı sağlayacak durumlarda DVT çekimi reçetelenmesi,
- DVT çekim isteklerinin, anamnez ve klinik muayene olmadan kesinlikle yapılmaması olarak üç temel başlık altında listelenmektedir.

Hastaya ulaşan dozu minimize etmek ve ALADA(as low as diagnostically acceptable) ilkesine uymak amacıyla, mümkün olan en küçük görüntü hacminin ve tanısal açıdan yeterli kalitede görüntü eldesini sağlayacak ışınlama parametrelerinin tercih edilmesi vurgulanmıştır(61).

SEDENTEXCT projesi kapsamında hazırlanan kılavuzu takiben, Amerikan Oral ve Maksillofasiyal Radyoloji Akademisi(American Academy of Oral and Maxillofacial Radiology, AAOMR) ve Amerikan Diş Hekimleri Birliği(American Dental Association, ADA); KIBT görüntülemenin uygun kullanımı, kullanıcıların sorumlulukları, belgeleme ve radyasyon güvenliği, kalite kontrolü ve hasta eğitimi hakkında bilgi veren kullanım rehberi yayınlamıştır(61). Bu rehberde; KIBT görüntülemenin temel tarama işlemi olarak değil, mevcut dental görüntüleme tekniklerine destek olacak şekilde kullanılması tavsiye edilmektedir. Avrupa Dentomaksillofasiyal Radyoloji Derneği'nin(EADMFR) hazırladığı, Avrupa

Radyasyondan Korunma Komisyonu'nun desteklediği projeye oluşturulan yönergede KIBT uygulamaları ve doz ayarlanması ile ilgili detaylı bilgi verilmiştir. Bu yönergeye göre KIBT görüntülemenin rutin olarak kullanılmaması, hastanın tedavisine katkıda bulunacak yeni bir bilgi sağlaması durumunda KIBT görüntülemeye başvurulması gerektiği bildirilmiştir(62).

Operasyon bölgesine komşu vital anatomik komşuluklarının diğer görüntüleme yöntemlerine kıyasla daha yüksek doğrulukla saptanması ve ölçüm doğruluğunun diğer görüntüleme yöntemlerine kıyasla daha yüksek olması; KIBT'ın diş hekimliği klinik uygulamaları içinde sıklıkla maksillofasiyal cerrahi alanında kullanılmasını sağlamıştır. Maksillofasiyal bölgedeki patolojiler, ortognatik cerrahi planlaması, travma olguları ve yabancı cisim varlığının değerlendirilmesi, gömük ve süpernümerer diş varlığı KIBT'ın en çok kullanıldığı maksillofasiyal cerrahi endikasyonları olup; tükürük bezi patolojileri ve fasiyal ağrı varlığında da kullanıldığı rapor edilmiştir(63,64).

Günümüzde diş implantları, kısmi veya tam dişsiz hastalar için sıklıkla tercih edilen bir tedavi alternatifine haline gelmiştir. Kemik kalitesi, hacmi ve buna uygun implant seçiminin yanı sıra alveoler kemik yüksekliği ve genişliği ölçümü ile implant planlanan bölgenin komşu anatomik yapılarla olan ilişkisinin belirlenmesi aşamasında klinisyenlerin sıklıkla KIBT görüntülerinden yararlandığı görülmektedir(65,66).

KIBT, mandibuladaki inferior alveoler kanal veya maksilladaki maksiller sinüs gibi vital yapılara olan uzaklıkları doğru şekilde gösterebilmektedir(64). Fakat Amerikan Oral ve Maksillofasiyal Radyoloji Akademisi'nin 2012 yılında yayımladığı durum raporunda sinüs tabanı yükseltme, kemik grefti uygulaması gibi rekonstrüktif cerrahi işlemlerin planlandığı olgular dışında implant planlamasında öncelikli olarak panoramik radyografi ve ek olarak periapikal radyografiye başvurulması gerektiği bildirilmektedir(65).

2019 yılında Avrupa Dentomaksillofasiyal Radyoloji Derneği'nin yayımladığı raporda ise; mandibular 3.molar diş çekimi öncesi KIBT kullanımının postoperatif inferior alveolar sinir hasarı gelişme riskini azaltmadığı belirtilmiş, 2012'de

yayınlanan Amerikan Oral ve Maksillofasiyal Radyoloji Akademisi'nin durum raporuna benzer olarak 3B görüntülemenin 2 boyutlu radyografik incelemenin yetersiz olduğu ve olgu ile ilgili tedavi planlamasını değiştirecek bir klinik bulgu varlığında tercih edilmesi gerektiği vurgulanmıştır (67,68). Tüm raporlarda belirtilen en önemli konu ise hem gömük dişlerin operasyonu öncesinde hem de tüm tanısal işlemler için KIBT kullanımının gerekli olduğu olgularda mümkün olan en küçük görüntüleme hacim seçeneğinin tercih edilmesidir(69).

KIBT'ın maksillofasiyal cerrahi amaçlı kullanıldığı alanlardan biri de travma olgularıdır. Literatürde lokalize dentoalveolar travma sonrasında meydana gelen kök fraktürleri, dişin lüksasyonu / avülsiyonu veya lokalize alveolar fraktürlerinin tanısı ve tedavi planlamasında 3B görüntülemeden yararlanıldığı rapor edilmiş olsa da(61,64,70), KIBT kullanımı öncelikli olarak maksillofasiyal travma sonrasında meydana gelen komplike kemik fraktürlerinin saptanması ve incelenmesi için önerilmektedir. Ancak, yumuşak dokuyu da kapsayan bir travma söz konusu olduğunda, BT ve Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG) gibi alternatif görüntüleme sistemlerinin kullanımının yarar sağlayacağı unutulmamalıdır(69).

KIBT yerine alternatif görüntüleme sistemlerinin yarar sağlayacağı bir diğer alan ise temporomandibular eklem ile ilgili patolojilerdir. KIBT tekniği kullanılarak TME bölgesinde kemikte ortaya çıkan değişiklikler rahatlıkla görüntülense de, etiyolojileri çoğunlukla disk ve/veya yumuşak doku kaynaklı olduğu bildirilen bu olguların tanısında KIBT'ın MRG ile birlikte kullanılması önerilmektedir(71).

KIBT'ın endodontik tanı ve tedavi amacıyla kullanılmasının avantajlarını bildiren çok sayıda çalışma bulunmaktadır. Ancak, endodontik tanı için öncelikle 2B konvansiyonel görüntülerden yararlanılması, KIBT gibi 3B görüntüleme sistemlerine ancak tanı ve/veya tedavi planlamasına katkı sağlayacağı durumlarda başvurulması gerektiği bu konuda yayımlanan durum raporlarında belirtilmiştir. Endodontik amaçlı KIBT kullanımına yönelik endikasyonlar; 2014 yılında Avrupa Endodontistler Birliği'nin yayımladığı ve 2019 yılında revize edilen durum raporunda çelişkili klinik semptomların varlığı, kompleks kanal anatomisi, tedavi komplikasyonları, kök rezorpsiyonları, periapikal cerrahi planlaması, odontojenik kökenli olmayan patoloji

varlığı, kök kırıkları nedeni ile alveolar kemiklerde oluşan yıkımın değerlendirilmesi ve tamamen kalsifiye olmuş kanallarda rehber plak eşliğinde kanal tedavisi planlaması gibi kompleks endodontik durumlar ile sınırlandırılmıştır. Raporlarda vurgulanan en önemli konulardan biri de DVT'nin her olguda rutin olarak genel tarama amacıyla kullanılmaması, ancak 2B görüntüler ile yeterli bilgi ve bulgu elde edilemeyen durumlarda en küçük FOV seçeneği tercih edilerek kullanılmasıdır(72).

Periodontoloji pratiğinde alveoler kemiğin üç boyutlu görüntüler kullanılarak değerlendirilmesi konvansiyonel radyografilere göre daha anlamlı sonuçlar vermektedir. Ayrıca periimplantitisin değerlendirilmesine, dehisens ve fenestrasyon defektlerinin görüntülenmesine, kemik içi defektlerin incelenmesine olanak sağlamaktadır(15). KIBT, periodontal hastalığın erken döneminde meydana gelen kemik değişikliklerin saptanmasında konvansiyonel 2B tekniklere kıyasla daha doğru sonuçlar verse de, periodontal kemik seviyesinin görüntülenmesinde rutin olarak kullanılmaması gerektiği bildirilmektedir. 2017 yılında Amerikan Periodontoloji Akademisi tarafından yayımlanan kanıta dayalı ortak bildiride; alternatif tedavi olarak implant planlanan ileri derecede furkasyon tutulumu bulunan dişlerin değerlendirilmesinde, yakın komşuluktaki anatomik oluşumlara kadar uzanan ileri kemik yıkımı varlığında, klinik muayene ve 2B görüntüleme sistemleri ile inceleme sonucunda tanı konulamayan şüpheli olgular ile periimplantitisin tanı ve tedavi planlamasına katkıda bulunacağı düşünülen olgularda mümkün olan en küçük görüntü hacmi seçilerek KIBT kullanılması önerilmektedir(73).

Ortodontik tedavinin uygulandığı hasta popülasyonun çoğunlukla çocuklardan oluştuğu düşünüldüğünde, hastaya ulaşan radyasyon oranının yüksek olduğu 3B görüntüleme tekniklerinin ortodontik uygulamalar aşamasında kullanılmasının yaratacağı olumsuz etkiler konusunda daha dikkatli olunmalıdır. Gömük dişlerin pozisyonu ve komşu anatomik ve dişlerle olan ilişkisinin saptanması KIBT'ın ortodontide en yaygın kullanıldığı uygulamalar olmakla birlikte; konjenital anomali ve sendromlu hastaların tedavi ve operasyon planlamasından ortognatik cerrahi planlamasına, mini-plak ve vidaların yerleştirileceği bölgenin değerlendirilmesinden obstrüktif uyku apne sendromunda havayolu morfolojisinin değerlendirilmesine kadar geniş bir yelpazede endikasyon alanı bulmaktadır. Bu aşamada özellikle çocuk

hastalarda KIBT kullanımına karar verirken hasta yaşına ve endikasyona özel ışınlama kurallarına uyulması gerekliliği, Avrupa'dan birçok merkezinin dahil olduğu DIMITRA (dentomaxillofacial paediatric imaging: an investigation towards low-dose radiation induced risks) adı verilen bir projenin 2018 yılında yayınlanan durum raporunda belirlediği optimizasyon ilkelerinin göz önünde bulundurulması gerektiği vurgulanmaktadır(74-76).

Diş hekimliğinde KIBT kullanım alanlarından bir diğeri ise; maksiller sinüs bölgesinin incelenmesidir. Maksiller sinüs tabanı yükseltme ve kemik grefti planlamasında 2 boyutlu radyografilerin yeterli bilgi sağlayamadığı durumlarda tanısal avantajları nedeniyle KIBT kullanımı önerilmektedir(69,77). Adli diş hekimliği alanı da KIBT görüntülemenin yarar sağladığı bir alandır(56).

Konik ışınlı bilgisayarlı tomografi; 3 boyutlu görüntü elde etmek istenilen olgularda son yıllarda diş hekimliğinin tüm disiplinlerinde yaygın şekilde kullanılmaktadır(56). Hangi tanısal amaç için kullanılacak olursa olsun ulusal ve uluslararası durum raporlarının vurguladığı ortak nokta; periapikal ya da panoramik radyografi gibi daha düşük doz ile görüntüleme sağlayan yöntemlerin tanı ve tedavide yeterli olmadığı durumlarda 3B görüntülemeye başvurulması gerektiğidir.

2.2.2.8. KIBT Görüntüleme Sistemine Yönelik Bilgi Düzeyi Değerlendirmeleri

KIBT ile görüntülemeye hastaya ulaşan radyasyon dozunun dişhekimliğinde sıklıkla kullanılan iki boyutlu radyografik yöntemlere kıyasla daha yüksek olması, radyasyondan korunmanın temel ilkelerinin uygulanması ve yasal gerekliliklerin kabulünü gerektirmektedir(58). Radyolojinin temel ilkesi ALARA doğrultusunda görüntülemenin tanı ve/veya tedavi planlaması açısından sağladığı fayda, radyasyonun zararlı etkisinden fazla olmalıdır(61). Buna göre, hastaya ulaşan radyasyon dozunu mümkün olan en düşük seviyeye indirmenin temel koşulu KIBT tarama protokolünün tanı amacına uygun olarak seçilmesidir(59). KIBT kullanıcıları, görüntü kalitesini optimize etmek ve gereken tanısal işlem için radyasyon dozunu minimize edecek hastaya uygun bir görüntüleme protokolü (yani, belirli teknik parametrelerden oluşan

bir seçim) seçebilmeli, mevcut teknik parametrelerin görüntü kalitesi ve radyasyon dozu üzerindeki etkileri hakkında yeterli bilgiye sahip olmalıdır.

Bu aşamada diş hekimliği alanında kullanım sıklığı hızla artış gösteren bu gelişmiş görüntüleme tekniğine dair diş hekimlerinin bilgi, tutum ve davranışları, hastaya ulaşan radyasyon dozunun kontrolü açısından gün geçtikçe önem kazanmaktadır. Konik ışınlı bilgisayarlı tomografi daha önce eğitim müfredatında yer almamasına rağmen, bu konuya son yıllarda oluşturulan çekirdek eğitim programında sınırlı seviyede (1 düzeyi) de olsa yer verilmiş olması; diş hekimlerinin bu gelişmiş görüntüleme sistemi hakkında en azından temel bilgi sahibi olmasının gerekliliğini göstermektedir.

Diş hekimlerinin konik ışınlı bilgisayarlı tomografi ile ilgili bilgi, tutum ve davranışlarının sorgulandığı çok sayıda anket çalışması bulunmaktadır (2-14). Bu çalışmalar incelendiğinde; çoğunun serbest diş hekimleri ile gerçekleştirildiği görülmektedir(6,7,9,10).

Serbest diş hekimleri ile gerçekleştirilen anket çalışmalarından bazıları incelendiğinde; Temur ve Hatipoğlu'nun 105 diş hekimine uyguladıkları 12 sorudan oluşan anket çalışmasında katılımcıların demografik bilgilerine ek olarak; KIBT farkındalığı ve KIBT'nin gelecekteki önemi sorgulanmıştır. Ayrıca KIBT ile ilgili lisans eğitiminin yeterli olup olmadığı, katılımcıların hangi endikasyonlarda KIBT'ı tercih ettikleri sorgulanmıştır. Çalışma sonucunda diş hekimlerinin KIBT farkındalığı oldukça yüksek çıkmış, ancak KIBT görüntülerinin yorumlanmasındaki yeterliliğin istenilen seviyede olmadığı görülmüştür. Bu sonuca paralel olarak KIBT eğitimi için üniversitelerde teorik derslerin yanında, olgular ile pratik uygulamalara da yer verilmesinin ve mezuniyet sonrasında da uzmanlar tarafından verilecek kurs ve seminerler aracılığı ile pratik eğitimlerin arttırılabileceği belirtilmiştir(9). Ancak bu çalışmanın amacı hekimlerin temel bilgi ve KIBT hakkındaki genel farkındalığını belirlemektir, bunun dışında hem hastayı hem de kendilerini dozdan korumaya yönelik teknik parametreler gibi ayrıntılı bilgilere yönelik bir değerlendirme yapılmamıştır.

Balabaskaran ve arkadaşlarının 50 diş hekimine uyguladıkları 13 sorudan oluşan anket çalışmasında ise katılımcıların KIBT hakkında farkındalığının olup olmadığı, bilgiye ulaşım yolları ve üç boyutlu alternatif görüntüleme sistemleri ile

arasındaki farklar ve özellikle radyasyon dozu farkındalığı, KIBT endikasyon bilgileri sorgulanmıştır. Diş hekimlerinin KIBT görüntülemeye yönelik farkındalıklarını ve tutumlarını saptamayı amaçlayan bu anket çalışmasının bulgularına dayanarak; KIBT teknolojisinin diş hekimleri tarafından benimsenmesi gerektiği ve diş hekimliği öğrencilerine pratik deneyimlerle desteklenen uygun KIBT eğitimi verilmesi gerekliliği vurgulanmıştır. Anket içeriğinde değerlendirilen parametreler önceki çalışmaya kıyasla daha kapsamlı olsa da, KIBT'a yönelik teknik parametreleri içermemekte ve KIBT'nin doğru kullanımı ile ilgili sorgulama yapılmamıştır.

KIBT'nin diş hekimliğinin farklı disiplinlerindeki kullanımı için gerekli temel ilkeleri ve endikasyonlarını kapsayan kılavuzlar ve durum raporlarının varlığına rağmen, diş hekimlerinin KIBT ile ilgili bilgi düzeylerini inceleyen çalışmaların çoğunda katılımcıların yetersiz bilgiye sahip oldukları belirlenmiştir (2-14). Bu konuda gerçekleştirilen anket çalışmaların bir kısmında da; lisans ve lisansüstü öğrencilerin karşılaştırmalı olarak KIBT ile ilgili genel bilgileri, endikasyonuna yönelik tercihleri, hastaya ulaşan radyasyon dozu ile ilgili bilgiler ve BT ile arasındaki farkların farkındalığı ve bilgiye ulaşım yollarının sorgulandığı görülmektedir (2,3).

Noaman ve Sara, Taibah Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesindeki lisans ve lisansüstü kadın öğrencilerin katıldığı, öğrencilerin konik ışınli bilgisayarlı tomografi hakkındaki bilgi ve tutumlarını değerlendirdiği 15 soruluk bir anket çalışması yapmıştır. Bu çalışmaya 108 kadın diş hekimliği öğrencisi (90 3,4,5.sınıf öğrencisi, 18 doktora öğrencisi) katılmıştır. Bu anket çalışmasında katılımcıların demografik bilgilerine ek olarak, KIBT hakkındaki farkındalıkları, temel bilgi düzeyleri, endikasyon bilgileri, radyasyon dozu farkındalıkları ile KIBT hakkındaki bilgiye ulaşım şekilleri ve KIBT'nin gelecekteki yeri hakkındaki düşünceleri sorgulanmıştır. Çalışma sonucu elde edilen yanıtlar KIBT'nin diş hekimliği alanındaki önemini yansıtmaktadır. Çalışmanın bulguları KIBT temel bilgi ve yorumlarını geliştirmek için uygulamalı eğitim ve klinik kursların entegrasyonunu içermesi gerektiğini göstermektedir(2).

Kamburoğlu ve ark. Gazi Üniversitesi ve Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesindeki'deki 472 diş hekimliği öğrencisine (280 4. ve 5.sınıf lisans öğrencisi,192 lisans üstü eğitim gören uzmanlık öğrencisi), konik ışınlı bilgisayarlı tomografi ile ilgili bilgi düzeylerini ve tutumlarını değerlendirmek amacıyla yaptığı 11 soruluk anket çalışmasında; katılımcıların KIBT ile ilgili genel bilgileri, endikasyon tercihleri, radyasyon bilgileri, BT ile farklılığı, gelecekte KIBT'ın yeri ve bilgiye ulaşım yolları sorgulanmıştır. KIBT ile ilgili teorik derslerin ileri görüntüleme teknikleri ile birlikte radyoloji derslerine dahil edilmesine rağmen, öğrencilerin KIBT ile ilgili farkındalığını oldukça düşük bulmuşlardır. Bu nedenle pratik eğitim ile teorik bilgilerin pekiştirilmesinin zorunluluğunu vurgulamışlardır(3).

Lisans ve lisansüstü öğrencilerin KIBT hakkında farkındalıklarının karşılaştırmalı olarak değerlendirildiği tüm çalışmalar incelendiğinde, hem lisans hem de yüksek lisans öğrencilerinin bilgi düzeyleri sorgulanırken, KIBT'ın teknik parametrelerine yönelik ve parametre tercihlerinin hem doz hem de görüntü kalitesi üzerine olan etkisini kapsayan sorulara yer verilmediği dikkat çekmektedir. Buna rağmen tüm çalışmaların ortak bulgusu KIBT teknolojisinin diş hekimliği fakültelerinin eğitim müfredatında daha fazla yer alması gerektiği yönündedir.

Anket çalışmalarına katılan diş hekimlerinin eğitim düzeyleri karşılaştırmalı olarak değerlendirildiğinde en kapsamlı çalışmanın Rai ve ark'nın 500 kişiye (250 serbest diş hekimi, 177 uzman, 73 lisans öğrencisi) uyguladıkları 32 soruluk anket çalışması olduğu görülmektedir. Bu çalışmada katılımcıların baş-boyun bölgesinde üç boyutlu görüntüleme yöntemi tercihinde KIBT'nin yeri, BT ile aralarındaki radyasyon dozu farkı, KIBT endikasyon tercihleri ve bilgileri sorgulanmış, KIBT hakkındaki eğitimi nasıl edindikleri sorgulanmıştır. Çalışma sonucunda; KIBT konusunun, diş hekimlerinin lisans ve lisansüstü eğitiminde müfredatta daha çok yer alması gerektiği vurgulanmıştır. Farklı uzmanlıkları bulunan diş hekimlerinin KIBT uygulamalarına ait bilgi düzeyleri konusundaki yetersizlikleri de göze çarpan çarpıcı bir bulgudur. Diş hekimliği lisans ve lisanüstü eğitiminde öğrencilere ve mezuniyet sonrası serbest diş hekimlerine KIBT'nin endikasyonları ve kontrendikasyonları hakkında maksillofasiyal radyologların rehberlik etmesi ve bu görüntüleme yöntemi hakkında farkındalığı arttırmak üzere eğitimler verilmesi gerektiği ortaya konulmuştur(11). Söz

konusu çalışmaya lisansüstü eğitim alan öğrenciler dahil edilmemiş ayrıca bu çalışmada KIBT ile ilgili herhangi bir teknik parametre sorgulanmamış ve radyasyon dozu hakkındaki farkındalığın sorgulaması konusu da çok yüzeysel kalmıştır. KIBT doğru kullanımı ile ilgili yönergelerin varlığına dair katılımcıların bilgilerinin sorgulanmaması da çalışmanın bir diğer eksiğidir.

Sonuç olarak; yukarıda adı geçen çok sayıda çalışma irdelendiğinde; bir kısmında çalışma grubunu sadece lisans seviyesinde eğitim almakta olan öğrenciler oluştururken (4,5), küçük bir kısmını ise sadece spesifik bir uzmanlık alanındaki (oral radyoloji) lisansüstü seviyede eğitim alan diş hekimlerin oluşturduğu göze çarpmaktadır(8). Bazı çalışmalarda lisans öğrencileri ve lisansüstü öğrenciler karşılaştırmalı olarak çalışmaya dahil edilmiş (2,3). diğerlerinde ise serbest diş hekimleri ve uzmanlar arasındaki bilgi düzeyi karşılaştırılmıştır(12,13). Sugumaran ve ark.'nın çalışmasında ise ankete ortodonti uzmanı hekimler ile bu uzmanlık alanında lisansüstü eğitim alan öğrenciler dahil edilmiştir(14). Anket çalışmasına katılan diş hekimlerinin eğitim düzeyleri değerlendirildiğinde hekim çeşitliliğinin en fazla olduğu çalışma Rai ve ark.'nın çalışması olsa da, bu çalışmaya yüksek lisans öğrencileri dahil edilmemiş, lisans öğrencileri, uzman diş hekimleri ve serbest diş hekimleri dahil edilmiştir(11).

Katılımcı grupları farklı olsa da bu konuda gerçekleştirilen çoğu çalışmanın ortak eksikliği; KIBT ile ilgili herhangi bir teknik parametrenin sorgulanmamış olması ve radyasyon dozu hakkındaki farkındalığın sorgulaması konusunun da çok yüzeysel kalmış olmasıdır. KIBT doğru kullanımı ile ilgili yönerge(ler)inin varlığı ve içerik bilgileri de çoğu çalışmada sorgulanmamıştır. KIBT hakkında bilgi düzeyini ölçen bu parametrelerin hepsinin birlikte değerlendirildiği bir çalışmaya ise literatürde rastlanmamıştır.

Sunulan geniş çaplı anket çalışmamızda KIBT konusunda eğitim müfredatında yer alan dersleri tamamlamış 5.sınıf diş hekimliği öğrencileri ile farklı konularda uzmanlık/doktora eğitimi almakta olan lisansüstü öğrencilerin bilgi, tutum ve davranışları; radyasyon dozu & güvenliği hakkındaki farkındalıkları, hangi klinik

endikasyonlarda KIBT görüntüleme tekniğini reçeteledikleri, KIBT hakkındaki bilgilere hangi kaynaklardan ulaştıkları ve konik ışınlı bilgisayarlı tomografinin gelecekteki yeri hakkındaki düşünceleri gibi çok sayıda parametre sorgulanmaktadır. Çalışmamızda uzmanlık /doktora programında eğitim almakta olan diş hekimlerinin ve diş hekimliği son sınıf öğrencilerinin konik ışınlı bilgisayarlı tomografi hakkındaki bilgi düzeylerinin ölçülmesi ve değerlendirilmesi planlanmaktadır. Elde edilen bulgular ışığında bilgi düzeyindeki farklılıkların neden değişkenlik gösterdiği incelenerek, bilgi yetersizliği olan konular saptanarak diş hekimliği çekirdek eğitim programına ve mezuniyet sonrası eğitim programlarına katkı sağlamak ve diş hekimliği öğrencilerinin ve uzmanlık/doktora programındaki diş hekimlerinin konik ışınlı bilgisayarlı tomografi konusundaki farkındalıklarını ve bilgi düzeylerini arttırmak amaçlanmaktadır.

3.GEREÇ-YÖNTEM

Bu çalışma Ege Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalı'nda uluslararası etik standartlara ve Dünya Sağlık Örgütü Helsinki Deklarasyonu'na uygun olarak yürütüldü. Ege Üniversitesi Sağlık Bilimleri Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu tarafından 25.07.2019 tarihinde değerlendirilen çalışmamız 07 numaralı karar ve 317 protokol numarası ile etik kurallara uygunluğu onaylandı(Ek 1).

3.1.Anket Formunun Hazırlanması

Çalışma için doğrulanmış anket formu, en az 20 yıllık deneyime sahip üç ağız, diş ve çene radyolojisi uzmanı tarafından hazırlandı. Anket formuna dahil edilecek soruları saptamak ve seçmek amacıyla önceden yapılmış benzer konudaki anket çalışmaları incelendi. Bu çalışmalarda kullanılan soruların modifiye edilmesi ve uzmanların fikir birliği ile yeni soruların eklenmesi sonucu toplam 24 sorudan oluşan anket formu hazırlandı. Ankete dahil edilen soruların amaca yönelik olması, uygun ve anlaşılır bir dille ifade edilmiş olmasının yanı sıra bilgisayar ortamında veri girişine ve verilerin analizlere kolaylık sağlamasına dikkat edildi. Anket formu 5 farklı bölüm içeren toplam 24 sorudan oluşmaktaydı.

Anket formu lisans eğitimi sırasında konik ışınlı bilgisayarlı tomografi konusunda bilgi almış son sınıf diş hekimliği öğrencileri ile uzmanlık ve/veya doktora eğitimi gören yüksek lisans öğrencisi olan diş hekimlerine dağıtılarak yanıtlamaları istendi.

Anket formunda bulunan soruların ilk bölümünde katılımcıların demografik bilgileri ve eğitim seviyelerini belirlemek amaçlandı. Bu bölüm çalışmaya dahil edilen yüksek lisans eğitimi alan diş hekimleri için uzmanlık / doktora eğitimi aldıkları bölüm ile mezuniyet ve yüksek lisans eğitimine başlama yılı bilgilerini de içermekteydi (Tablo 1).

Tablo 1: Katılımcıların cevapladığı anket formunun 1. bölümü

1. Bölüm(Demografik Bilgiler)		
Cinsiyet:	☐ Kadın	☐ Erkek
Yaş:		
Eğitim Seviyesi:	☐ Lisans eğitimi (Stajyer Diş hekimi)	☐ Lisansüstü eğitimi (Uzmanlık/Doktora)
Uzmanlık Eğitimi Aldığınız Bölüm:	☐ Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi AD ☐ Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi AD ☐ Endodonti AD ☐ Ortodonti AD ☐ Periodontoloji AD ☐ Pedodonti AD ☐ Protetik Diş Tedavisi AD ☐ Restoratif Diş Tedavisi AD	
Mezun olduğunuz üniversite ve yılı:		
Uzmanlık eğitimine başlama yılı:		

Anket formunun ikinci bölümde konik ışınlı bilgisayarlı tomografi ile ilgili genel bilgi düzeyleri ve bu görüntüleme yönteminin reçetelenmesine yönelik endikasyon bilgileri sorgulandı. Hangi durumlarda özellikle KIBT görüntülemesinden yararlanmayı tercih ettikleri sorgulanan katılımcıların bu tercihlerinin gerekçelerini ve nedenlerini araştıran sorular da bu bölüme eklendi (Tablo 2).

Tablo 2: Katılımcıların cevapladığı anket formunun 2. bölümü

2. Bölüm(KIBT genel bilgileri ve endikasyonları)
1. Aşağıdakilerden hangisi dental konik ışınli bilgisayarlı tomografi için kullanılan kısaltmalardan biri değildir? (Birden fazla işaretleme yapabilirsiniz) ☐ CBCT ☐ MSBT ☐ DVT ☐ BT ☐ KIBT
2. Diş hekimliğı uygulamalarında her hastanızda Konik ışınli bilgisayarlı tomografi görüntülemesinden yararlanmayı tercih eder misiniz? ☐ Evet ☐ Hayır Eğer 3. soruyu <i>Hayır</i> olarak cevapladıysanız 4 numaralı soruya, <i>Evet</i> olarak cevapladıysanız 5 numaralı soruya geçiniz.
3. Diş hekimliğı uygulamalarında her hastanızda Konik ışınli bilgisayarlı tomografiden yararlanmayı tercih etmemenizin temel nedeni (Birden fazla işaretleme yapabilirsiniz); ☐ Pahalı ☐ Yetersiz görüntü kalitesi ☐ Yüksek radyasyon dozu
4. Diş hekimliğı uygulamalarında her hastanızda Konik ışınli bilgisayarlı tomografiden yararlanmayı tercih etmenizin temel nedeni (Birden fazla işaretleme yapabilirsiniz); ☐ 3. Boyut bilgisi ☐ Yüksek görüntü çözünürlüğü ☐ Artefaktın az olması ☐ Çekim süresinin kısa olması
5. Diş hekimliğinde Konik ışınli bilgisayarlı tomografinin en gerekli olduğu disiplin sizce hangisidir?(Yalnızca bir seçenek işaretleyiniz) ☐ Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi AD ☐ Endodonti AD ☐ Ortodonti AD ☐ Periodontoloji AD ☐ Pedodonti AD ☐ Protetik Diş Tedavisi AD ☐ Restoratif Diş Tedavisi AD

6.Diş hekimliğinin hangi uygulamalarında Konik ışınlı bilgisayarlı tomografiden yararlanmayı tercih edersiniz? (Birden fazla işaretleme yapabilirsiniz)

- ☐ Travma sonrası fraktür
- ☐ Kist- tümör varlığı
- ☐ İmplant planlaması
- ☐ Gömük 3. molar diş pozisyonu
- ☐ Aproksimal çürük
- ☐ Dişeti kalınlığı ölçümü
- ☐ Kök rezorpsiyonu
- ☐ Yaş tayini
- ☐ Hava boşluklarının değerlendirilmesi

Anketin üçüncü bölümünde ise katılımcıların konik ışınlı bilgisayarlı tomografinin teknik özelliklerine yönelik bilgi düzeylerini ölçmek üzere çözünürlük, FOV (görüntüleme hacmi) ve tarama zamanı gibi parametrelerin görüntü kalitesi üzerine etkisine yönelik bilgileri sorgulandı. Üç farklı teknik parametreye dair yapılan değerlendirmede, katılımcıların soruları “1: çok önemli, 2: az önemli, 3: önemli, 4: bilmiyorum,” olmak üzere 4 dereceli bir skala yardımıyla cevaplamaları istendi (Tablo 3).

Tablo 3: Katılımcıların cevapladığı anket formunun 3. Bölümü

3.Bölüm (KIBT teknik parametreleri)				
	Çok önemli	Az önemli	Önemsiz	Bilmiyorum
Çözünürlük				
FOV(Görüntü hacmi boyutu)				
Tarama zamanı				

Katılımcıların radyasyon dozu & güvenliği hakkındaki farkındalıklarının sorgulandığı anketin dördüncü bölümü; 6 farklı sorudan oluşmaktaydı. Radyasyon dozuna yönelik sorularda konik ışınli bilgisayarlı tomografi ve farklı görüntüleme teknikleri ile hastaya ulaşan radyasyon dozu konusundaki bilgi düzeyleri sorgulanırken, radyasyon güvenliğine ait sorularda ise çekim sırasında hastaları radyasyondan korumaya yönelik alınması gereken önlemlere ait bilgileri sorgulandı. Anketin bu bölümüne dahil edilen bir diğer soru ise; KIBT çekimi için hastaya ulaşan radyasyon dozunu etkileyen teknik parametrelere yönelikti. Bu soruda katılımcılardan 3 farklı teknik parametrenin hastaya ulaşan radyasyon dozuna etkisini 3 dereceli bir skala yardımıyla cevaplamaları istendi (Tablo 4).

Tablo 4: Katılımcıların cevapladığı anket formunun 4. Bölümü

4. Bölüm (KIBT Radyasyon dozu & güvenliği)
1. Sizce hamile bir hastada hangi radyografik yöntem kullanılabilir? (Birden fazla işaretleme yapabilirsiniz) ☐ Periapikal ☐ Panoramik ☐ Konik ışınli bilgisayarlı tomografi ☐ Hiçbiri
2. Sizce Konik ışınli bilgisayarlı tomografi ile hastaya ulaşan radyasyon dozu panoramik radyografiye göre; ☐ Daha yüksektir ☐ Daha düşüktür ☐ Yaklaşık aynıdır
3. Sizce Konik ışınli bilgisayarlı tomografi ile hastaya ulaşan radyasyon dozu bilgisayarlı tomografiye göre; ☐ Daha yüksektir ☐ Daha düşüktür ☐ Yaklaşık aynıdır
4. Konik ışınli bilgisayarlı tomografi cihazının kullanıldığı ortamın havalandırılmasına gerek yoktur. ☐ Doğru ☐ Yanlış ☐ Bilmiyorum
5. Konik ışınli bilgisayarlı tomografi çekimi sırasında tiroid koruyucu : ☐ Gereklidir ☐ Gerekli değildir ☐ Bilmiyorum ☐ Seçilen hacim boyutuna bağlıdır

6. Sizce Konik ışınli bilgisayarlı tomografi çekimi için hastaya ulaşan radyasyon dozunu aşağıdaki parametrelerden hangisi/hangileri etkiler?

	Etkiler	Etkilemez	Bilmiyorum
Görüntülenen hacmin lokalizasyonu			
Görüntülenen hacmin boyutu (FOV)			
Hastanın Pozisyonu (Oturarak, Ayakta, Supine Pozisyonda)			

Anketin son bölümünde ise katılımcıların baş-boyun bölgesinin üç boyutlu görüntülemesinde tercih ettikleri radyografik yöntem ile KIBT hakkındaki bilgilere hangi kaynaklardan ulaştıkları ve konik ışınli bilgisayarlı tomografinin gelecekteki ve dış hekimliği eğitim müfredatındaki yeri hakkındaki düşünceleri gibi çok sayıda farklı sorulara yer verildi (Tablo5).

Tablo 5: Katılımcıların cevapladığı anket formunun 5. bölümü

5. Bölüm (KIBT Bilgi kaynağı& eğitim müfredatındaki yeri)
1.Baş boyun bölgesinde 3 boyutlu görüntülemeden yararlanmak istediğinizde hangi tekniği tercih edersiniz? ☐ Bilgisayarlı tomografi ☐ Konik ışınli bilgisayarlı tomografi ☐ Panoramik radyografi
2.Konik ışınli bilgisayarlı tomografinin doğru kullanımı için düzenlenmiş uluslararası yönergelerin varlığından haberdar mısınız? ☐ Evet ☐ Hayır ☐ Bilmiyorum
3. Konik ışınli bilgisayarlı tomografi hakkındaki bilgilerinize hangi kaynak/kaynaklardan ulaştınız? ☐ Fakülte dersi ☐ Seminer ☐ İnternet ☐ Diğer
4. Dış hekimliği eğitim müfredatının hangi yılında Konik ışınli bilgisayarlı tomografi yer almalıdır? ☐ Preklinik eğitim ☐ Klinik eğitim ☐ Uzmanlık/ doktora ☐ Eğitime ihtiyaç yok
5. Gelecekte Konik ışınli bilgisayarlı tomografinin konvansiyonel radyografik tekniklerin yerini alacağını düşünüyor musunuz? ☐ Evet ☐ Hayır

KIBT kullanımına yönelik önceden yapılmış anket çalışmalarının ortak eksikliği; KIBT'nin reçetelenmesine ve kullanımına ait yönerge(ler)in varlığına dair katılımcıların bilgilerinin sorgulanmaması idi. Bu nedenle anket çalışmamızın son bölümünde katılımcılara bu yönergeler ve yönetmelikler ile ilgili bilgilerinin bulunup bulunmadığı sorgulandı.

3.2.Verilerin Toplanması

Anket formları, öncelikle konik ışınli bilgisayarlı tomografi bilgilerini Ege Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi'nde lisans eğitimi sırasında edinen son sınıf diş hekimliği öğrencileri ile farklı anabilim dallarında uzmanlık/doktora programında yüksek lisans eğitimi alan diş hekimleri ile yüz yüze görüşülerek dolduruldu. Gönüllülük esasına dayalı olarak gerçekleştirilen anket çalışması sırasında katılımcılara anketin uygulama amacı anlatıldı ve sorulara net cevaplar vermeleri istendi. Katılımcılarla görüşme süresinin ortalama 10-15 dakika sürdüğü anket çalışmasında, edinilen kişisel bilgilerin gizli kalacağı konusunda katılımcılar bilgilendirildi.

Yüz yüze yapılan çalışma dışında anket formunun yazılı olarak yapılan bilgilendirmeler eşliğinde internet ortamına (www.docs.google.com internet sitesine) yüklenmesi ile, hem katılımcı sayısını arttırmak hem de değerlendirme aşamasının otomatik ve eşzamanlı gerçekleşmesi sağlandı. Çalışmaya dahil edilen 2 farklı katılımcı grubu web tabanlı oluşturulan link yardımıyla ankete davet edildi. Katılımın gönüllülük esasına dayandığı çalışmamızda, yanıtların gizliliğinin garanti edildiği açıkça bildirildi.

3.3.İstatistiksel Analiz Yöntemleri

Çalışmada elde edilen verilerin istatistiksel analizi IBM SPSS Statistics 22 bilgisayar programı (SPSS version 22.0, SPSS Inc. Chicago, IL, USA) ile yapıldı. Katılımcıların demografik bilgileri ve eğitim seviyelerine dair değerlendirmeler tanımlayıcı istatistiksel analizler ile gerçekleştirildi. Katılımcıların bilgi düzeylerini ölçen ve anketin 2., 3. ve 4. bölümünde yer alan sorulara verilen doğru cevap

oranlarının 2 farklı çalışma grubu (lisans ve lisans üstü) için karşılaştırılması Mann–Whitney U testi ile yapıldı. Anketin son bölümüne dahil edilen sorulara verilen yanıtların 2 farklı çalışma grubu (lisans ve lisans üstü) açısından karşılaştırmalı olarak değerlendirilmesi için Fisher’s exact testi kullanıldı.

Bilgi düzeylerini ölçen (anketin 2., 3. ve 4. bölümünde yer alan sorular) soruların tümüne hangi uzmanlık grubuna ait lisansüstü öğrencilerinin daha doğru cevap verdiğini saptamak amacıyla da Mann – Whitney U testinden yararlanıldı. Çalışmamıza dahil edilen farklı uzmanlık grubunda olan öğrenciler arasındaki farkı hangi soru(lar)ın yarattığını saptamak amacıyla tek tek soru bazında değerlendirmeler Chi – Square Homogeneity Test ile gerçekleştirildi ($p < 0,05$).

Bu aşamada boş hipotez (H_0) doğru cevap oranının uzmanlık alanına göre homojen olduğu (fark göstermediği) şeklinde, alternatif hipotez (H_1) ise fark olduğu yönünde kuruldu. Uzmanlık alanına göre fark saptandığı durumlarda ikili karşılaştırmalar radyoloji bölümündeki uzmanlık/doktora öğrencileri ile diğer bölümlerdeki uzmanlık/doktora öğrencileri arasında gerçekleştirildi.

4.BULGULAR

Çalışmamıza farklı uzmanlık/doktora programında lisans üstü eğitim görmekte olan 300 diş hekimi ve 300 son sınıf diş hekimliği öğrencisi olmak üzere toplam 600 kişi katıldı. 265 (%44,2) adet anket formu yüz-yüze, 335 (%55,8) adet anket formu ise internet sitesi üzerinden dolduruldu.

4.1. Demografik bilgilerin sorgulandığı anketin 1. Bölümüne ait bulgular:

Çalışmaya katılan 600 kişinin demografik bilgileri (yaş-cinsiyet) ve lisans üstü öğrencilerin uzmanlık alanlarına göre dağılımı Tablo 6'da izlenmektedir. Anketin ilk bölümünde yer alan, katılımcıların demografik bilgileri ve eğitim düzeylerinin sorgulandığı soruların yanıtları incelendiğinde; çalışmamıza katılan 600 kişinin 345'inin kadın (%58), 255'inin ise erkek (%42) olduğu gözlemlendi. Katılımcıların cinsiyet dağılımına bakıldığında, erkek ve kadın katılımcı yüzdesinin birbirine yakın olduğu ancak hem lisans hem de lisans üstü öğrencilerinin toplam kadın katılımcı sayısının erkeklerden fazla olduğu görüldü ($p<0.05$) (Tablo 6). Tüm katılımcıların yaş dağılımı incelendiğinde ise, 25 yaş üstü ve 25 yaş altında yer alan katılımcıların yüzdesinin birbirine yakın olduğu gözlemlendi. Yaş dağılımı çalışmaya dahil edilen iki farklı katılımcı grubuna (lisans ve lisans üstü öğrencileri) göre değerlendirildiğinde ise, lisans öğrencilerinin %44'ünün 25 yaş ve altında olduğu gözlemlenirken ($p<0.05$); lisans üstü öğrencilerinin ise %46'sının 25 yaş ve üstünde olduğu saptandı ($p<0.05$).

Ankete katılan lisans ve lisansüstü öğrencilerin sayıları birbirine eşit olduğu için eğitim düzeyi açısından katılımcıların %50'si halen lisans eğitimi alan diş hekimliği öğrencileri ($n=300$) diğer %50'si ise lisansüstü eğitim almakta olan diş hekimleri ($n=300$) idi. Lisansüstü eğitim almakta olan diş hekimlerinin uzmanlık alanlarına göre dağılımları incelendiğinde, 8 farklı uzmanlık dalına ilişkin dağılım oranlarının birbirine yakın olduğu görüldü (Tablo 6).

Tablo 6: Katılımcıların demografik bilgileri (yaş, cinsiyet) ve eğitim seviyelerine göre dağılımı

	Cinsiyet (n - %)		
	Kadın		Erkek
Lisans öğrencisi	163-(27,17)		137-(22,83)
Lisans üstü öğrencisi	182-(30,33)		118-(19,67)
Toplam	345-(57,5)		255-(42,5)
	Yaş aralığı (n - %)		
	<25 yaş	25-40 yaş	>40 yaş
Lisans öğrencisi	255-(44,27)	26-(4,51)	0-(0)
Lisansüstü öğrencisi	29-(5,03)	262-(45,49)	4-(0,69)
Toplam	284-(49,30)	288-(50)	4-(0,69)
	Uzmanlık Eğitimi (Lisansüstü Öğrencileri) (n-%)		Lisans Öğrencileri (n-%)
Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi	38-(6,3)		300-(50)
Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi	37-(6,2)		
Endodonti	37-(6,2)		
Ortodonti	38-(6,3)		
Periodontoloji	38-(6,3)		
Pedodonti	38-(6,3)		
Protetik Diş Tedavisi	37-(6,2)		
Restoratif Diş Tedavisi	37-(6,2)		
Toplam	300-(50)		300-(50)

4.2. Katılımcıların bilgi düzeylerini ölçen ve anketin 2. 3. ve 4. Bölümünde yer alan soruların tümüne ait bulgular:

Katılımcıların bilgi düzeylerini ölçen ve anketin 2., 3. ve 4. bölümünde yer alan soruların bir kısmında birden fazla doğru cevabı olması nedeniyle; doğru cevap oranlarının 2 farklı çalışma grubu (lisans ve lisans üstü) için karşılaştırmalı olarak değerlendirmek üzere doğru cevap sayılarının medyan değerleri birbirleriyle karşılaştırıldı. Bu karşılaştırma sonucunda lisans öğrencilerinin genel olarak daha az sayıda soruya doğru cevap verdiği ve iki gruba ait doğru yanıtların medyan değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olduğu saptandı ($p<0.006$). Buna göre lisansüstü öğrencilerinin doğru cevap oranının lisans öğrencilerinden anlamlı düzeyde yüksek olduğu gözlemlendi ($p<0.05$).

Farklı uzmanlık dallarında lisans üstü eğitim alan öğrencilerin uzmanlık alanlarına göre doğru yanıt oranlarını karşılaştırmak üzere farklı uzmanlık dallarındaki öğrenci yanıtlarının medyan değerleri hesaplandı. Medyan değerleri arasında yapılan karşılaştırma sonucunda lisansüstü öğrencileri arasında uzmanlık alanlarına göre doğru cevap sayılarının anlamlı farklılık gösterdiği bulundu ($p<0.01$). Mann Whitney-U testi ile yapılan karşılaştırmada, Ağız dış ve çene radyolojisi anabilim dalında eğitim alan uzmanlık öğrencilerinin en fazla doğru cevap veren grup olduğu ($p<0.05$), ancak diğer uzmanlık dallarında eğitim alan lisansüstü öğrencilerinin doğru yanıtları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadığı görüldü ($p>0.05$).

4.3. Katılımcıların KIBT hakkındaki tercih ve düşüncelerinin değerlendirildiği anketin 5.bölümüne ait bulgular:

Katılımcıların baş-boyun bölgesinin üç boyutlu görüntülemesinde tercih ettikleri yöntem ile KIBT hakkındaki düşüncelerinin sorgulandığı anketin son bölümüne dahil edilen soruların tümü 2 farklı çalışma grubu (lisans ve lisans üstü) arasında karşılaştırmalı olarak değerlendirildiğinde; soruların çoğunda 2 grup arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olduğu gözlemlendi ($p<0.05$). Baş boyun bölgesinde 3 boyutlu görüntülemeden yararlanmak istediklerinde ilk seçenek olarak hangi tekniği tercih edecekleri sorgulandığında, katılımcıların %80,3'ünün konik ışınlı bilgisayarlı tomografiyi tercih ettiği görüldü.

2 farklı çalışma grubunun yanıtları karşılaştırıldığında, lisans üstü öğrencilerinin “Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi” tercih etme oranlarının istatistiksel olarak lisans öğrencilerinin tercih oranlarından daha yüksek olduğu bulundu ($p=0.000$) (Tablo 7).

Tablo 7: Baş-boyun bölgesinin üç boyutlu görüntülemesinde tercih edilen yöntemlerin lisans ve lisansüstü öğrenciler arasında dağılımı

	Teknik(n-%)			
	BT	KIBT	Panoramik Radyografi	Total
Lisans	67	212	17	296
Lisansüstü	23	270	5	298
Total	90-(15)	482-(81)	22-(3)	594

Anketin son bölümünde yer alan ikinci soru ise, katılımcıların ‘konik ışınli bilgisayarlı tomografinin doğru kullanımı için düzenlenmiş uluslararası yönergelerin varlığı konusundaki bilgileri idi. Alınan yanıtlara göre katılımcıların %55’inin yönergelerin varlığından haberdar olmadığı saptandı (Tablo 8)

Tablo 8: Katılımcıların uluslararası yönergeler konusundaki bilgilerine yönelik soruya verdikleri cevaplarının lisans ve lisansüstü çalışma grupları arasındaki dağılımı

	Uluslararası Yönerge Bilgisi(n-%)			
	Evet	Hayır	Bilmiyorum	Total
Lisans	38	179	82	299
Lisansüstü	91	153	56	300
Total	129-(21)	332-(55)	138-(22)	599

Bu soru için yapılan ikili karşılaştırmada, lisans öğrencilerinin lisansüstü öğrencilere kıyasla “Yönergeden haberleri olmama” oranının daha fazla olduğu saptandı ($p=0,018$).

Katılımcıların konik ışınli bilgisayarlı tomografi hakkındaki bilgilere hangi kaynak/kaynaklardan ulaştıklarının sorgulandığı soruya verilen cevaplar değerlendirildiğinde hem lisans hem de lisansüstü öğrencilerinin temel bilgi kaynağının ‘Fakülte dersleri’ (%79) olduğu görüldü (Tablo 9). İki farklı çalışma grubunun cevapları karşılaştırıldığında; bu soru için lisans ve lisans üstü öğrenciler arasında istatistiksel olarak önemli bir fark saptanmadı ($p=0,92$).

Tablo 9: Katılımcıların KIBT hakkındaki bilgilere hangi kaynak/kaynaklardan ulaştıklarına yönelik cevapların dağılımı

	Kaynak (n-%)			
	Fakülte Dersleri	Seminerler	İnternet	Diğer
Lisans	237	45	55	32
Lisansüstü	239	71	52	45
Total	476-(79)	116-(19)	107-(17)	77-(12)

Anketin son bölümünde yer alan “KIBT konusundaki eğitimin dış hekimliği eğitim müfredatının hangi yılında yer verilmesi gerektiği” sorusuna verilen cevaplar değerlendirildiğinde, katılımcıların çoğunluğunun (%63) ‘klinik eğitimi’ dönemini tercih ettikleri belirlendi (Tablo 10).

Tablo 10: KIBT konusundaki eğitimin dış hekimliği eğitim müfredatının hangi yılında yer verilmesi gerektiğine yönelik soruya verilen cevapların lisans ve lisansüstü çalışma grupları arasındaki dağılımı

	Müfredat (n-%)				
	Preklinik	Klinik	Uzmanlık /Doktora	Eğitime ihtiyaç yok	Total
Lisans	69	206	25	0	300
Lisansüstü	36	176	85	3	300
Total	105-(17)	382-(63)	110-(18)	3-(0,5)	600

Bu soruya yönelik gerçekleştirilen ikili karşılaştırmada, KIBT eğitiminin ‘klinik eğitim’ döneminde verilmesini tercih eden lisans öğrencilerinin lisansüstü öğrencilerinden istatistiksel olarak daha yüksek olduğu saptandı ($p=0.007$) (Tablo 10).

Konik ışınli bilgisayarlı tomografinin diş hekimliği kliniklerinde gelecekteki yerini saptamak üzere sorulan soruya katılımcıların %59 oranında konvansiyonel radyografik tekniklerin yerini alacağı şeklinde yanıt verdikleri gözlemlendi. (Tablo 11)

Tablo 11: KIBT'nin gelecekteki yerine yönelik soruya verilen cevabın dağılımı

KIBT'nin gelecekteki yeri (n-%)			
	Evet	Hayır	Total
Lisans	200	100	300
Lisansüstü	159	141	300
Total	359-(59)	241-(40)	600

Lisans ve lisansüstü öğrencileri karşılaştırmalı olarak değerlendirildiğinde, gelecekte konik ışınli bilgisayarlı tomografinin konvansiyonel radyografinin yerini alacağını düşünen lisans öğrencilerinin lisansüstü öğrencilerin oranından istatistiksel olarak daha yüksek olduğu saptandı ($p= 0.00$).

4.4. Katılımcıların bilgi düzeylerini ölçen ve anketin 2. 3. ve 4. Bölümünde yer alan soruların her birine (tek tek soru bazında) ait bulgular:

Çalışmamıza dahil edilen farklı uzmanlık grubunda olan öğrenciler arasında istatistiksel olarak anlamlı derecede oluşan farkı hangi soru(lar)ın yarattığını saptamak amacıyla tek tek soru bazında yapılan değerlendirmeler; katılımcıların bilgi düzeylerini ölçen ve anketin 2. 3. ve 4. bölümleri için ayrı ayrı gerçekleştirildi.

Anketin 2. bölümündeki sorulara yönelik değerlendirmede, çalışmaya katılan farklı uzmanlık dalı öğrencilerinin bu bölümde yer alan soruya verdikleri doğru cevap oranları arasında farklılık saptanmadı ($p>0.05$). “Diş hekimliğinin hangi uygulamalarında Konik ışınli bilgisayarlı tomografiden yararlanmayı tercih ettiği” ni belirlemeyi hedefleyen 2. Bölümün son sorusunun toplam 5 doğru cevabı bulunmakta idi. Bu durumda katılımcıların 3 veya daha fazla doğru cevabı seçmeleri durumunda yanıtları doğru kabul edildi. Söz konusu soruya yönelik değerlendirmede farklı uzmanlık dalı öğrencilerinin verdikleri doğru cevap oranları arasında farklılık

saptanmamış olsa da ($p>0.05$), doğru cevaplarının tamamını seçen (toplam 5 doğru cevap) uzmanlık dalının Ağız diş ve çene radyolojisi olduğu gözlemlendi.

Çözünürlük, FOV (görüntüleme hacmi) ve tarama zamanı gibi 3 farklı teknik parametrenin görüntü kalitesi üzerine etkisinin sorgulandığı anketin 3. bölümüne ait değerlendirmede, çalışmaya katılan farklı uzmanlık dalı öğrencilerinin bu bölümde yer alan sorulara verdikleri doğru cevap oranları arasında farklılık saptanmadı ($p>0.05$). Fakat anketin bu bölümüne dahil edilen teknik parametrelerden “*tarama zamanının*” görüntü kalitesi üzerine etkisi sorusuna; çalışmaya katılan lisans ve lisansüstü öğrencilerin çoğunluğunun yanlış cevap verdiği gözlemlendi.

Katılımcıların radyasyon dozu & güvenliği hakkındaki bilgi düzeylerinin sorgulandığı anketin 4. bölümüne ait değerlendirmede, çalışmaya katılan farklı uzmanlık dalı öğrencilerinin bu bölümde yer alan ilk 5 soruya verdikleri doğru cevap oranları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmadı ($p>0.05$). Bu bölümde yer alan KIBT çekimi sırasında hastaya ulaşan radyasyon dozunu etkileyebilecek 3 teknik parametreye yönelik 6.soruya alınan cevaplar içerisinde “Görüntülenen hacmin lokalizasyonu” ve “Hastanın Pozisyonu” ile ilgili parametrelere verilen doğru yanıt oranının radyoloji uzmanlık eğitimi almakta olan lisansüstü öğrenciler için anlamlı düzeyde yüksek olduğu saptandı ($p<0.05$). Fakat bu aşamada dikkat çeken bir diğer bulgu ise; istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenen bu teknik parametrelerden “Görüntülenen hacmin lokalizasyonu’nun hastaya ulaşan radyasyon dozuna etkisi sorusunu çalışmaya katılan lisansüstü öğrencilerinin %69’unun yanlış cevap vermesi idi (Tablo 12).

Tablo 12: KIBT çekimi sırasında “görüntülenen hacmin lokalizasyonu”nun hastaya ulaşan radyasyon dozuna etkisine yönelik soruya verilen cevapların dağılımı

Hacim Lokalizasyonunun Radyasyon Dozuna Etkisi (n-%)			
	Bilmiyorum	Etkiler	Etkilemez
Lisans	38	194	68
Lisansüstü	25	207	67
Toplam	63-(10)	401-(66)	135-(22)

Bilgi düzeylerini ölçen sorulara istatistiksel olarak anlamlı düzeyde doğru yanıt veren Ağız diş ve çene radyolojisi uzmanlık öğrencilerinin “Görüntülenen hacmin lokalizasyonu”nun hastaya ulaşan radyasyon dozuna etkisi sorusuna verdikleri cevaplar incelendiğinde ise; bu soruya radyoloji uzmanlık öğrencilerinin doğru yanıt verme oranı %54 iken, yanlış yanıt verme oranının %40 olduğu saptandı (Tablo 13).

Tablo 13: KIBT çekimi sırasında görüntülenen hacmin lokalizasyonu’ nun hastaya ulaşan radyasyon dozuna etkisine yönelik soruya verilen cevapların farklı uzmanlık dallarında eğitim alan öğrencilere göre dağılımı

Hacim Lokalizasyonunun Radyasyon Dozuna Etkisi (n)				Total
Lisansüstü öğrencilerin uzmanlık dalı	Etkiler	Etkilemez	Bilmiyorum	
Ağız,Diş ve Çene Cerrahisi	28	6	4	38
Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi	15	20	2	37
Endodonti	26	7	4	37
Ortodonti	27	8	3	38
Periodontoloji	26	8	3	38
Pedodonti	28	6	4	38
Protetik Diş Tedavisi	28	6	3	37
Restoratif Diş Tedavisi	29	6	2	37
Total	207	67	25	300

Elde edilen sonuçlar doğrultusunda anket çalışmamızda yer alan sorulara doğru cevap oranının uzmanlık alanına göre fark gösterdiği buna göre alternatif hipotez olan H_1 hipotezinin geçerli olduğu izlendi.



5.TARTIŞMA

Konik ışınli BT (KIBT), diş hekimliğinde dişler ve çene-yüz bölgelerindeki sert dokuları incelemek için yaygın olarak kullanılan bir görüntüleme yöntemidir ve son yıllarda tüm diş hekimliği fakültelerinin lisans ve lisansüstü eğitim müfredatı içinde yer almaktadır. Ancak, Avrupa Dentomaksillofasiyal Radyoloji Akademisinin (EADMFR) yayımladığı son raporda, diş hekimliği lisans eğitimi sırasında verilen KIBT eğitiminin hem tekniğin uygulanması hem de elde edilen görüntülerin yorumlanması açısından yetersiz olduğu bildirilmektedir. Avrupa Dentomaksillofasiyal Radyoloji Akademisi, bu sorunu çözmek amacıyla bir bildiri yayımlayarak lisans eğitim müfredatında bulunması zorunlu olan konu başlıklarını, içeriğe ait düzenlemeleri ve 3-B görüntüleme reçetelemek için gereken temel bilgi düzeyini tanımlamıştır(77-79).

Ağız-Diş ve Çene Radyolojisi (ADÇR), Avrupa'da Norveç, İsveç, Birleşik Krallık, Finlandiya ve Türkiye de dahil olmak üzere az sayıda ülkede resmi eğitim müfredatı olan bir uzmanlık alanıdır. Ancak, Avrupa genelindeki birçok ülkede, KIBT bulundurma ruhsatı, kullanımı, yorumlama ve raporlama yetkisi uzmanlık şartı aranmadan genel olarak tüm diş hekimleri için serbest bırakılmıştır. KIBT incelemeleri ile hastaya ulaşan radyasyon dozu 2-boyutlu dental görüntüleme yöntemlerine kıyasla daha fazla olduğu için uzmanlığı bulunmayan kişilerin KIBT kullanma, yorumlama ve raporlama yetkilerinin bulunması hem hastaların hem de hekimlerin radyasyon güvenliği açısından sakınca oluşturmaktadır. KIBT incelemeleri ile hastaya ulaşan radyasyon dozunun yüksek olması KIBT taramalarının gerekçelendirilmesi için daha fazla sorumluluk gerektirmekte dolayısı ile hasta ve hekim açısından yarar/zarar oranı dikkatli bir seçim gerektirmektedir. KIBT çekimi ile elde edilen üç boyutlu görüntülerin ve üç farklı düzlemdeki kesitlerin yorumlanmasında eğitim yetersizliğine bağlı olarak eksik ve/veya hatalı tanı koyma veya hatalı tedavi planlaması gibi olumsuzluklarla karşılaşılabilir (79).

Tüm diş hekimlerinin bu teknolojiyi doğru endikasyon ile kullanma, güvenli bir şekilde uygulama ve elde edilen görüntüleri eksiksiz ve doğru şekilde yorumlayarak buna paralel bir tedavi planlaması oluşturma sorumluluğu vardır. Bu noktada hekimlerin KIBT konusunda yeterli bilgi sahibi olabilmesi için temel bir eğitim alması zorunluluğu ortaya çıkmakta dolayısı ile diş hekimlerinin KIBT hakkındaki mevcut bilgi, tutum ve davranışlarının düzeyi önem kazanmaktadır.

Sunulan çalışmada uzmanlık /doktora programında eğitim almakta olan diş hekimlerinin ve diş hekimliği son sınıf öğrencilerinin konik ışınlı bilgisayarlı tomografi hakkındaki bilgi düzeylerinin ölçülmesi ve değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Buna göre, farklı eğitim seviyelerindeki öğrencilerin bilgi düzeyinin hangi temel konularda değişkenlik gösterdiği ve bilgi eksikliği olan konular saptanarak diş hekimliği çekirdek eğitim programı ile mezuniyet sonrası eğitim programlarına katkı sağlanması amaçlanmaktadır. Bu sayede konik ışınlı bilgisayarlı tomografi hakkındaki eğitim, farkındalık ve bilgi düzeyini arttırmak belirlenen hedefler arasındadır.

Bu amaçla, yüksek sayıda öğrenci ile (600) gerçekteşirilen çalışmamızda erkek ve kadın katılımcıların cinsiyet dağılımının eşit olmasına böylece hem cinsiyet farklılığından kaynaklanabilecek olumsuzlukların minimize edilmesine hem de geniş sayıda katılımcı ile sonuçların güvenilirliğinin artmasına özen gösterilmiştir. Yapılan literatür taramasında Noaman ve ark. tarafından lisans ve lisansüstü öğrenciler ile gerçekteşirilen benzer bir çalışmaya daha düşük sayıda (108) katılımcının dahil edildiği dikkat çekmektedir. Noaman ve ark.'nın çalışmasına katılan lisans ve yüksek lisans öğrencisi dağılımının homojen olmaması da bir dezavantaj olarak değerlendirilmelidir. Benzer konuda yüksek sayıda (302) katılımcı ile gerçekteşirilen diğer çalışmalarda da lisans ve yüksek lisans öğrencilerin dağılımının homojen olmadığı dikkat çekmektedir(2,3,22). Bir araştırmaya dahil edilen grupların gerek sayı gerek demografik veri dağılımının homojen olması; elde edilen bulguların doğruluğunu ve güvenilirliğini arttırmaktadır. Buna göre, lisans ve lisansüstü öğrencilerle gerçekteşirilen bu çalışma önceki yıllarda gerçekteşirilen anket çalışmaları ile karşılaştırıldığında hem katılımcı sayısının yüksek olması, hem de farklı gruplara ait katılımcıların dağılım eşitliği yönünden üstünlük göstermektedir. Sunulan

çalışmaya katılan lisans ve lisansüstü öğrenci sayılarının eşit olmasının yanı sıra, lisansüstü öğrencilerin sekiz farklı uzmanlık alanında eğitim gören öğrencilerden oluşması ve bu farklı grupların da yaklaşık olarak eşit sayıda öğrenciden oluşması çalışmaya dahil edilen tüm grupların homojen olmasına dolayısı ile bulguların güvenilirliğinin artmasına katkı sağlamaktadır.

Çalışma için oluşturulan anket formunda, katılımcıların demografik bilgilerinin yanı sıra konik ışınli bilgisayarlı tomografi ile ilgili genel bilgiler, KIBT endikasyonları, KIBT cihazının kullanımı sırasında dikkat edilmesi gereken teknik parametreler ve KIBT uygulamalarında hastaya ulaşan radyasyon dozu gibi konular sorgulanarak katılımcıların bilgi düzeylerinin farklı yönlerden değerlendirildiği toplam 24 soru bulunmaktadır. Literatürde yer alan benzer anket çalışmaları soruların içeriği ve sayısı yönünden çalışmamızla karşılaştırıldığında; önceki çalışmalarda ortalama 11 ila 15 sorudan oluşan anket formlarının kullanıldığı, katılımcıların KIBT görüntüleme yöntemine ait temel bilgi düzeylerini değerlendiren sorular içermediği, daha çok KIBT hakkındaki tutum ve davranışları saptamayı amaçlayan sorular bulundurduğu görülmektedir(2-5,8,9,11-14). Çoğunluğu serbest diş hekimleri üzerinde gerçekleştirilmiş önceki anketlerde bilgi düzeyini saptamayı hedefleyen soruların ise sadece KIBT endikasyonları ile KIBT'ın avantajlarını irdelediği dikkat çekmektedir(6,7,9,10). Önceki yıllarda yapılan çalışmalarla karşılaştırıldığında, sunulan çalışmadaki soruların sayısının ve içeriğinin ortalama 11 ila 15 sorudan oluşan anketlere kıyasla daha kapsamlı ve zengin olduğu dolayısı ile katılımcıların KIBT konusundaki bilgi düzeylerini birçok açıdan değerlendirerek konu ile ilgili daha doğru bulgular sağladığı düşünülmektedir.

Katılımcı sayılarının ve temel bilgileri sorgulayan soruların az olduğu önceki çalışmalarda kullanılan anketlerin yukarıda sayılanlar dışındaki ortak eksikliği KIBT yöntemine ait teknik parametrelerin ve hastaya ulaşan radyasyon dozu gibi çok önemli konuların sorgulanmamış olması ve bu konulardaki bilgi seviyesinin ve farkındalığın değerlendirilmeye dahil edilmemiş olmasıdır. Buna göre sunulan çalışma; soru sayısı, soruların niteliği, çeşitliliği ve farklı temalardaki bilgi düzeylerini sorgulamak açısından şimdiye kadar gerçekleştirilen çalışmalar arasında en kapsamlı anket çalışması olarak öne çıkmaktadır.

Anket çalışmamızda “KIBT endikasyonları”, “KIBT cihazının teknik parametreleri” ve “KIBT uygulamaları sırasında hastaya ulaşan radyasyon dozu” olmak üzere 3 farklı temel konuda bilgi düzeyi ölçen sorulara verilen doğru cevap oranları 2 farklı öğrenci grubu (lisans ve lisansüstü) açısından karşılaştırmalı olarak değerlendirildiğinde; 3 temel konudaki sorulara da lisans üstü öğrencilerin daha yüksek oranda doğru yanıt verdiği görülmektedir. Literatürde lisans ve lisansüstü öğrencilerin KIBT hakkındaki bilgi düzeylerinin karşılaştırıldığı sınırlı sayıda çalışma olmakla birlikte, önceki çalışmaların çoğunluğunda bulgularımızdan farklı olarak lisans ve lisans üstü öğrencilerin bilgi düzeyleri arasında anlamlı bir fark bulunmadığı bildirilmektedir(2,3).

İki farklı eğitim seviyesindeki öğrenci gruplarının KIBT görüntüleme yöntemine ait bilgi düzeyleri arasında farklılık bulunmadığını ortaya koyan çalışmalardan birinde DVT cihazının çalışmanın yapıldığı fakültede bulunmadığı ve KIBT eğitiminin hem lisans hem de lisansüstü öğrenciler için eğitime sınırlı şekilde dahil edildiği vurgulanmıştır. Dolayısı ile KIBT yöntemine ait temel bilgi eksikliğinin cihaza ait hem teorik bilgi eksikliğinden hem de pratik uygulama yetersizliklerinden kaynaklandığı savunulmaktadır(2,3). Ek olarak, iki farklı eğitim düzeyindeki öğrenciler arasında fark saptamayan çalışmalarda gerekçe olarak soru sayısındaki yetersizlik ile temel bilgileri sorgulayan sorulardaki içerik yetersizliği belirtilmektedir.

Çalışmamıza katılan lisansüstü öğrencilerin temel bilgi düzeylerinin daha yüksek bulunmasının nedeni, günümüzde KIBT cihazının çok sayıda fakültede kullanılmasına ve lisansüstü öğrencilerin pratik deneyimlerindeki artışa bağlanmaktadır. Buna ek olarak, tüm diş hekimliği fakültelerinde lisans öğrencilerine Diş Hekimliği Uzmanlık Çekirdek Eğitim Programına (DUÇEP)’e uygun olarak KIBT ile ilgili “1” düzeyinde eğitim verilmesi zorunluluğu bulunmaktadır. Böylece, öğrenciler KIBT yöntemine ait temel bilgileri, yöntemin endikasyonlarını, avantaj ve dezavantajlarını lisans düzeyinde öğrenebilmektedir. Lisansüstü eğitimde bu temel bilgilere ek olarak aldıkları dersler, seminerler, kurslar, literatür saatleri ve farklı anabilim dallarından alınan ek dersler ile konu ile ilgili bilgi seviyeleri artmaktadır. Çalışmamızdaki soruların ve katılımcı sayısının yüksek olmasının ve ankette yöntemle ait farklı açılardan sorular bulunmasının da iki grup arasındaki bilgi düzeyi açısından

seçiciliği arttırdığı, böylece iki ğrenci grubu arasındaki farkı açıkça ortaya koyduğu düşünülmektedir.

Bulgularımız ile benzer şekilde iki farklı eğitim seviyesindeki ğrenci grubunun KIBT görüntüleme yöntemine ait bilgi düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulan tek alışma Shah ve ark.'na aittir. Shah ve ark' da bulgularının gerekçeleri arasında lisans ğrencilerinin sınırlı düzeyde KIBT eğitimi gördüklerini ancak, lisansüstü öğrencilerin ise seminerler ve kurslarla KIBT konusunda daha kapsamlı bilgilere sahip olabildiklerini vurgulamaktadır. Buna ek olarak dış hekimliği fakültelerindeki KIBT cihazı kullanım yetersizliğinin pratik ve teorik bilgi açısından yetersizlikler yarattığını bildirmişlerdir(22).

Literatürde KIBT görüntülemeye ait bilgi düzeyini ölçen çalışmaların çoğunda katılımcı grupların çeşitlilik gösterdiği görülmektedir. Bazı alışmalar sadece lisans seviyesindeki öğrenciler ile gerçekleştirilirken(4,5), diğerleri sadece lisans üstü öğrencilerle gerçekleştirilmiştir. Sadece tek bir uzmanlık dalında çalışan lisansüstü öğrencilerin ve/veya uzmanların KIBT görüntüleme yöntemine ait bilgilerinin sorgulandığı anket çalışmalarındaki en büyük dezavantajın soruların içeriği olduğu gözlenmiştir(8,14). Her dental disiplinin kendi temel konusunu ilgilendirdiği sınırlarda KIBT bilgilerinin ve/veya kullanımının sorgulandığı bu çalışmalar incelendiğinde, katılımcıların KIBT hakkındaki temel bilgileri, yöntemin yarar-zarar dengesi, radyasyon dozu gibi tüm yönlerini içeren bilgilerin eksik olduğu KIBT'ın sadece kendi temel konuları ile sınırlı olan endikasyonlarının sorgulandığı görülmektedir. Bu çalışmaların içeriği farklı disiplinlerindeki lisansüstü ğrencilerin KIBT ile ilgili bilgi düzeylerini ortaya koymaktadır. Ancak, bu bulgular ile her disiplinden lisansüstü ğrenci içeren mevcut çalışmamızın bulgularını karşılaştırmanın anlamlı olmadığı ortadadır. Sunulan çalışmaya dış hekimliğinin tüm uzmanlık alanlarında eğitim alan eşit sayıda lisansüstü ğrenci dahil edildiği ve anketteki sorular dış hekimliğinin tüm disiplinleri ile ilgili olduğu için yönteme ait temel bilgileri her anlamda sorgulayan kapsamlı bir çalışma olarak öne çıkmaktadır.

Literatürde KIBT bilgi düzeyinin sorgulandığı ve farklı disiplinlerdeki uzmanlık öğrencileri ile gerçekleştirilen tek çalışmanın yine Shah ve ark'na ait olduğu gözlenmektedir. Ancak, bu çalışmadaki değerlendirme genel olarak tüm öğrenciler açısından yapılmış farklı alanlardaki uzmanlık öğrencilerinin KIBT bilgi düzeyleri karşılaştırmalı olarak değerlendirilmemiştir. Çalışmamıza dış hekimliğindeki tüm disiplinlerde görev yapan uzmanlık öğrencilerinin eşit sayıda dahil edilmesi ve bulguların disiplinler arası farkı ortaya koyacak şekilde gerçekleştirilmesi çalışmamızı literatürde benzeri olmayan bir çalışma olarak öne çıkarmaktadır.

Günümüze gelinceye kadar gerçekleştirilen anket çalışmalarının hiçbirinde farklı alanlardaki uzmanlık öğrencilerinin KIBT bilgi düzeylerinin karşılaştırmalı olarak değerlendirilmediği görülmektedir. Bu karşılaştırmayı gerçekleştiren mevcut çalışmadaki bulgular incelendiğinde, göze çarpan en çarpıcı sonuç anketteki 3 farklı konu başlığı altında yer alan soruların tümünde farklı disiplinlerde eğitim alan uzmanlık öğrencilerinin doğru cevap oranlarının farklılık göstermesi idi. Bu farklılığın özellikle hangi disiplinden kaynaklandığına dair yapılan ayrıntılı analiz sonuçları; Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi (ADÇR) lisansüstü öğrencilerinin doğru cevap oranının diğer uzmanlık alanlarındaki lisansüstü öğrencilere göre daha yüksek olduğunu ortaya koydu. Elde edilen bu bulgunun temel uzmanlık konusu ve eğitimi radyoloji olan öğrenciler için doğal bir sonuç olduğu düşünülmektedir.

Anketimize dahil edilen ve KIBT'ye yönelik 3 temel konuda bilgi düzeyi ölçen sorular içerisinde temel uzmanlık eğitimi radyoloji olan yüksek lisans öğrencilerinin doğru cevap verme oranının yüksek olduğu konulardan ilki hastaya ulaşan radyasyon dozunu etkileyen teknik parametreler idi. Bu sorulardan “Görüntülenen hacmin lokalizasyonun ve hasta pozisyonunun hastaya ulaşan radyasyon dozunu etkilemeyeceği” bilgisi çalışmaya katılan diğer lisansüstü öğrencileri tarafından yüksek oranda yanlış yanıtlanmış ve bu soruya verilen doğru cevaplar ile ADÇR lisansüstü öğrencileri öne çıkmıştır.

Çalışmamızın bulgularına göre, ADÇR lisansüstü öğrencileri ile diğer uzmanlık dallarında eğitim alan öğrencilerin yanıtları ile eşdeğer performans gösterdikleri anket bölümü KIBT'nin endikasyonları ile ilgili soruları içeren bölümdü. Katılımcıların hangi klinik uygulamalarda konik ışınlı bilgisayarlı tomografi reçetelediklerini sorgulayan anketin 2. bölümünde toplam 5 doğru cevap bulunmakta idi. Doğru cevaplarının tamamını seçen (5 adet) uzmanlık dalı öğrencilerinin Ağız diş ve çene radyolojisi anabilim dalında eğitim gören öğrenciler olduğu izlendi. Ancak, istatistiksel analiz sırasında; 3 ve/veya 4 doğru cevabı seçen öğrencilerin de yanıtları doğru kabul edilerek tekrar analiz yapıldığında farklılık bulunmadığı gözlenmiştir ($p>0.05$). Bununla birlikte, doğru cevapların hepsini (5 adet) en yüksek oranda işaretleyen öğrencilerin Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi anabilim dalında eğitim gören öğrenciler olduğu saptanmıştır. Bu sonuç temel uzmanlık eğitimi radyoloji olan öğrencilerin KIBT'nin endikasyonlarına yönelik bilgi düzeylerinin diğer anabilim dallarında eğitim alan lisansüstü öğrencilerine oranla daha yüksek olduğunu kanıtlamaktadır.

Benzer bir bulgunun “KIBT cihazının teknik parametreleri” bölümünde yer alan sorular için de geçerli olması beklenirken anketin bu bölümünde yer alan ‘tarama zamanının görüntü kalitesine olan etkilerini’ sorgulayan soruya; radyoloji bölümündeki lisansüstü öğrencilerinin de çalışmaya katılan diğer uzmanlık öğrencilerinin çoğunluğu gibi yanlış cevap verdiği görüldü. Elde edilen bu bulgu, lisansüstü öğrencilerine verilen eğitimin yanı sıra; özellikle de KIBT hakkında daha fazla bilgiye ve farkındalığa sahip olması gereken radyoloji bölümü öğrencilerine uzmanlık süresince uygulanan eğitiminin içeriğinin ve niteliğinin de sorgulanmasının gerekliliğini ortaya koydu.

Çalışmamızda kullanılan anketin son bölümünde; KIBT kullanımına yönelik geçmiş çalışmalarda sorgulanmayan KIBT'nin reçetelenmesine ve kullanımına ait yönerge(ler)in varlığına dair bilgiler bulunmaktaydı. Anket sonuçlarına göre, KIBT'nin doğru kullanımı ve doğru gerekçe ile reçetelenmesi amacıyla hazırlanan uluslararası yönergelerin varlığından lisansüstü öğrencilerinin lisans öğrencilerine kıyasla daha fazla haberdar oldukları saptandı. Bu konudaki farkındalığın sebebi olarak; lisansüstü öğrencilerinin eğitim süreçlerinin devam ediyor olması ve bu eğitim

süreci içerisinde bu öğrencilerin kendi uzmanlık alanları konusunda yetkinlik kazanırlarken, lisans öğrencilerine kıyasla daha fazla araştırma yapmaları (literatür taramaları vb) ve radyoloji bölümü ile multidisipliner çalışmalara katılarak, KIBT hakkındaki yönergelerin farkındalığı konusunda kendilerini geliştirdiklerini düşünmekteyiz. Fakat, lisansüstü öğrencilerinin KIBT hakkındaki bilgi düzeyi ölçen tüm sorulara verdikleri doğru cevaplar dikkate alındığında; lisansüstü öğrencileri yönergelerden haberdar olmakla birlikte bu yönergelerde yer alan teknik parametreler konusunda yeterli bilgi sahibi olmadıkları görülmektedir. Anketimizde katılımcıların KIBT hakkında temel bilgi edinme kaynaklarının sorgulandığı bölümdeki sorulara verilen yanıtlar, özellikle yüksek lisans seviyesinde gözlenen bilgi eksikliğinin temellerinin nereden kaynaklandığını ortaya koymaktadır. Katılımcılara KIBT hakkındaki temel bilgilerine hangi kaynaklardan ulaştıklarına yönelik yöneltilen soruya; hem lisans hem de lisansüstü öğrencileri yüksek oranda fakülte dersleri cevabını vermiştir. Bu cevap, KIBT hakkında lisans seviyesinde kazanılan temel bilgilere ek olarak lisansüstü eğitimde yer alan seminerler, literatür saatleri ve farklı anabilim dallarından alınan ek derslerin içeriğinin öğrencilere olan katkısının ne kadar yeterli olduğu konusunda soru işaretleri oluşturmaktadır.

KIBT eğitiminin lisans düzeyinde hangi müfredat döneminde verilmesinin yararlı olacağı konusunda anketimizin son bölümünde yer alan soruya lisans öğrencilerinin vermiş olduğu cevap; sadece yüksek lisans seviyesinde değil, lisans seviyesinde verilen eğitimin düzenlenmesi gerekliliğini ortaya koymaktadır. KIBT eğitiminin lisans düzeyinde hangi müfredat döneminde verilmesinin yararlı olacağının sorgulandığı bu soruya lisans öğrencilerinin çoğunluğu “klinik eğitim dönemi” seçeneğini tercih etmiştir. Buna göre, lisans öğrencilerinin KIBT bilgilerinin sadece teorik düzeyinde kalmasını istemedikleri konunun pratik eğitim ile bütünleştirilmesi arzusunda oldukları ortaya çıkmaktadır.

6.SONUÇ VE ÖNERİLER

Ankete katılan lisans ve lisansüstü öğrencilerine ait yanıtlardan elde edilen sonuçlar aşağıda özetlenmektedir:

1.Lisansüstü öğrencilerinin KIBT hakkındaki genel ve teknik bilgilerinin yanı sıra KIBT'ın endikasyonları ve radyasyon dozu hakkındaki bilgileri, lisans öğrencilerinden anlamlı düzeyde yüksektir ($p<0.05$).

2.Farklı disiplinlerde eğitim alan lisansüstü öğrencileri arasında en yüksek doğru cevap oranının Ağız dış ve çene radyolojisi anabilim dalında eğitim alan uzmanlık öğrencilerine ait olduğu saptanmış ($p<0.05$), ancak diğer uzmanlık dallarında eğitim alan lisansüstü öğrencilerinin doğru yanıtları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0.05$).

Bu çalışmanın sonuçlarına göre hem lisans hem de lisansüstü öğrencilerinin maksillofasiyal bölgenin üç boyutlu görüntülenmesinde yüksek çözünürlük ve düşük doz avantajları ile günümüzde yaygın olarak kullanılan konik ışınli bilgisayarlı tomografi görüntüleme sistemi hakkındaki bilgi eksiklikleri ortaya çıkmaktadır. Buna göre diş hekimlerinin bu görüntüleme yöntemini hastalıkların tanısı ve tedavi planlaması aşamalarında doğru kullanabilmesi ve radyasyon dozu hakkındaki farkındalıklarının artırılması amacıyla diş hekimliğı lisans müfredatına ve sonrasında uzmanlık/doktora eğitimi döneminde KIBT konusundaki lisansüstü derslere ve seminerlere daha çok yer verilmesi gerektiğı açıktır. Elde edilen bu bulguların katılımcı popülasyonunun daha fazla olduğu çalışmalarla desteklenmesi durumunda hem lisans hem de lisansüstü müfredatlara ait içeriklerin yenilenmesinin gerekliliğı daha net olarak ortaya çıkacaktır.

7.KAYNAKÇA

1. Çetiner S. Bilgisayarlı Tomografinin Oral Ve Maksillofasiyal Cerrahideki Kullanımı . Atatürk Üniversitesi Diş hekimliği Fakültesi Dergisi. 2000;10(2):73-78
2. Noaman R, Khateeb S. Knowledge and Attitude of Cone Beam CT- A Questionnaire Based Study among Saudi Dental Students. Br J Med Med Res. 2017;19(4):1–10.
3. Kamburoğlu K, Kurşun Ş, Akarslan ZZ. Dental students' knowledge and attitudes towards cone beam computed tomography in Turkey. Dentomaxillofacial Radiol. 2011;40(7):439–43.
4. R R. Awareness of CBCT among the Final Years and Interns- A Pilot Study. J Med Sci Clin Res. 2016;04(05):10375–80.
5. Qurashi N, Chatra L, Shenoy P, Km V, Prabhu R. Knowledge and Attitude about Cone Beam Computed Tomography (CBCT) among Dental Interns. 2018;6(4):19–25.
6. Balabaskaran K. Awareness and Attitude among Dental Professional towards CBCT. IOSR J Dent Med Sci. 2013;10(5):55–9.
7. Dölekoğlu S, Fişekçioğlu E, Ilgüy M, Ilgüy D. The usage of digital radiography and cone beam computed tomography among Turkish dentists. Dentomaxillofacial Radiol. 2011;40(6):379–84.
8. Lavanya R, Gandhi Babu DB, Waghay S, Chaitanya NCSK, Mamatha B, Nithika M. A questionnaire cross-sectional study on application of CBCT in dental postgraduate students. Polish J Radiol. 2016;81:181–9.
9. Temur KT, Hatipoğlu Ö. Awareness and Use of Cone-Beam Computed Tomography (Cbct) of Turkish Dentist. Atatürk Üniversitesi Diş Hekim

Fakültesi Derg. 2019;(October):1–1.

10. Sowjanya J, Thomas T, Chandana CS. Awareness on usage of cone-beam computed tomography as a tool in endodontic diagnosis among dental practitioners. *J Adv Pharm Educ Res.* 2017;7(3):362–6.
11. Shalu Rai, Deepankar Misra, Ayush Dhawan, Kuber Tyagi, Mukul Prabhat MK. Knowledge, Awareness, and Aptitude of General Dentists Toward Dental Radiology and CBCT: A Questionnaire Study. *J Indian Acad Oral Med Radiol.* 2019;31(1):36–9.
12. Katti P. iMedPub Journals Evaluating Dental Practitioner ' s Knowledge and Attitudes towards Cone Beam Computed Tomography in Belgaum – India : A Questionnaire Study Abstract. 2018;5–8.
13. Zain-Alabdeen E, El Khateeb S. Comparison of knowledge and perspectives toward cone-beam computed tomography among dentists in three Middle East regions: A cross-sectional study. *Saudi J Oral Sci.* 2018;5(1):3.
14. Sugumaran S, George AM, Kumar SA, Sundari KKS, Chandrasekar S, Rajagopal R. Knowledge, Awareness, and Practice of Cone-Beam Computed Tomography among Orthodontists: A Survey. *J Indian Orthod Soc.* 2018;52(4):255–64.
15. Özcan İ. Diş Hekimliğinde Radyolojinin Esasları : Konvansiyonelden- Dijitale
16. Harorlı A, Akgül M, Yılmaz B, Bilge O, Dağıstan S, Çakur B et al. Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi. 1. baskı. İstanbul: Nobel Tıp Kitapevleri; 2014. 484–500.
17. STUART C. WHITE MJP. Oral Radiology Principles and Interpretation. *J Vis Lang Comput [Internet].* 6th ed. 2006;9(6):40–9.
18. Jackson SA TR. Kolaylaştırılmış kesitsel görüntüleme. A T, editor. istanbul: Medikal Yayıncılık; 2009.
19. Kahraman SA. Principles and Novel Clinical Applications of Computed

Tomography Bilgisayarlı Tomografi Prensipleri ve Uygulamadaki Yenilikler.
:481–9.

20. Oyar O. Radyolojide Temel Fizik Kavramlar. istanbul: Nobel Tıp Kitabevleri; 1998.
21. Angelopoulos C, Thomas S, Hechler S, Parissis N, Hlavacek M. Comparison Between Digital Panoramic Radiography and Cone-Beam Computed Tomography for the Identification of the Mandibular Canal as Part of Presurgical Dental Implant Assessment. J Oral Maxillofac Surg. 2008;66(10):2130–5.
22. Palak H Shah, Rashmi Venkatesh. Dental students' knowledge and attitude towards cone-beam computed tomography: An Indian scenario. indian Journal of Dental Research 2016; 27(6):581-5
23. Ataç G.K, İnal T. BT İncelemelerde Görüntü Kalitesi ve Artefaktlar.Trd Sem. 2020; 8: 110-128.
24. L.Bodner,J Bar-Ziv,I Kaffe.CT of cystic jaw lesions. J.Comput Assist Tomography 1994;18(1):22-6
25. Hajeer MY, Millett DT, Ayoub AF, Siebert JP. Current products and practices: Applications of 3D imaging in orthodontics: Part I. J Orthod. 2004;31(1):62–70.
26. Naitoh M, Hirukawa A, Katsumata A, Ariji E. Evaluation of voxel values in mandibular cancellous bone: Relationship between cone-beam computed tomography and multislice helical computed tomography. Clin Oral Implants Res. 2009;20(5):503–6.
27. Mozzo P, Procacci C, Tacconi A, Tinazzi Martini P, Bergamo Andreis IA. A new volumetric CT machine for dental imaging based on the cone-beam technique: Preliminary results. Eur Radiol. 1998;8(9):1558–64.
28. PP J. Cone beam computed tomography. Heal Sci pulisher. 2015;(A clinician's

guide to 3D imaging).

29. Maxillofacial Cone Beam Computed Tomography Principles, Techniques and Clinical Applications. William C. Scarfe Christos Angelopoulos. 2018; 14-28
30. Kau, C.H., Bozic, M., English, J., Lee R., Bussa, H., Ellis RK. Conebeam computed tomography of the maxillofacial region an update. 2009; 366–80.
31. Frederiksen N. Specialized Radiographic Techniques. In: Oral Radiology Principles and Interpretation . 5. st. louis; 2004; 245–64.
32. Uysal S. Konik ışınli bilgisayarlı tomografi. Türkiye Klin J Dent Sci Top. 2010;1(2):36–43.
33. Gupta M, Mishra P, Srivastava R JB. Cone beam computed tomography: A new vision in dentistry. Digit Med. 2015;1(1):7–16.
34. Dugal R GA. Cone beam computed tomography: A review. Universal Research. J Dent. 2011;30–7.
35. Schuenke M, Schulte E SU. Thieme atlas of anatomy general anatomy and musculoskeletal system. In: 2nd ed. New York: Thieme.2006.
36. Ludlow JB, Davies-Ludlow LE, Brooks SL HW. Dosimetry of 3 CBCT devices for oral and maxillofacial radiology.2006;Vol. 35:219–226.
37. Kamburoğlu K, Acar B, Yakar EN, Paksoy CS. Dentomaksillofasiyal Konik Işın Demetli Bilgisayarlı Tomografi Bölüm 1 : Temel Prensipler Dento-maxillofacial Cone Beam Computed Tomography Part 1 : Basic Principles. ADO Klin Bilim Derg. 2012;6(1):1125–36.
38. Scarfe WC, Farman AG. Clinical Applications of Cone-Beam Computed in Dental Prattice. J Can Dent Assoc. 2006;72(1):75–80.
39. Katsumata A, Hirukawa A, Okumura S, Naitoh M, Fujishita M, Ariji E et al. Effects of image artifacts on gray-value density in limited-volume cone-beam

- computerized tomography. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 2007;104(6):829–36.
40. Podgorsak AR, Venkataraman AC, Nagesh SV, Bednarek DR, Rudin S, Siddiqui A et al. Use of material decomposition in the context of neurovascular intervention using standard flat panel and a high-resolution CMOS detector. 2018.
 41. Jain A, Takemoto H, Silver MD, Nagesh SVS, Ionita CN, Bednarek DR et al. Region-of-interest cone beam computed tomography (ROI CBCT) with a high resolution CMOS detector. 2015.
 42. Hodez C, Griffaton-Taillandier C BI. Cone-beam imaging: Applications in ENT. *Eur Ann Otorhinolaryngol Head Neck Dis.* 2011;128(2):65–78.
 43. Y. Ö. Konik ışıklı bilgisayarlı tomografinin endodontide kullanım alanları. *GÜ Diş Hek Fak Derg.* 2010;27(3):207–17.
 44. Wang F, Huang W, Wu , MFJ, Sheridan RA WH. Accuracy of cone beam computed tomography grayscale density in determining bone architecture in the posterior mandible: An in vivo study with microcomputed tomography validation. *J Oral Maxillofac Implant.* 2017;32(5):1074–9.
 45. Siewerdsen JH AJ. Cone-beam computed tomography with a flat-panel imager: magnitude and effects of x-ray scatter. In: *Med Phys.* 2001;220–31.
 46. Frush DP, Donnelly LF RN. Computed tomography and radiation risks: what pediatric health care providers should know. *Pediatrics.* In: *Computed tomography and radiation risks: what pediatric health care providers should know Pediatrics.* 2003;951–7.
 47. Chan HJ, Woods M SD. Three-dimensional computed craniofacial tomography (3D-CT): potential uses and limitations. *Aust Orthod J.* 2007;23(1):55–64.
 48. Patel S, Dawood A, Ford TP WE. The potential applications of cone beam computed tomography in the management of endodontic problems. *Int Endod*

J. 2007;40(10):818–30.

49. Gaêta-Araujo H, Alzoubi T, de Faria Vasconcelos K, Orhan K, Pauwels R, Casselman JW, et al. cone beam computed tomography in dentomaxillofacial radiology: A two-decade overview. *Dentomaxillofac Radiol.* 2020;49(8):1–20.
50. McGuigan MB, Duncan HF, Horner K. An analysis of effective dose optimization and its impact on image quality and diagnostic efficacy relating to dental cone beam computed tomography (CBCT). *Swiss Dent J.* 2018;128(4):297–316.
51. Kau CH, Richmond S, Palomo JM HM. Three-dimensional cone beam computerized tomography in orthodontics. *Turkish J Orthod.* 2005;32(4),(Three-dimensional cone beam computerized tomography in orthodontics.):282–93.
52. Brüllmann D, Schulze R KW. Spatial resolution in CBCT machines for dental/maxillofacial applications - What do we know today? *Dentomaxillofac Radiol.* 2015;44(1):204–10.
53. Buzug TM. Computed tomography from photon statistics to modern cone-beam CT. TM B, editor. berlin; 2008.
54. Ergün S GP. Dental dijital görüntülemeye üçüncü boyut. *Atatürk Üniversitesi Diş Hekim Fakültesi Derg.* 2017;
55. Carter L, Farman AG, Geist J, Scarfe WC, Angelopoulos C, Nair MK et al. American Academy of Oral and Maxillofacial Radiology executive opinion statement on performing and interpreting diagnostic cone beam computed tomography. 2008;106(4):561–2.
56. Maret D, Peters , A O, Dedouit F, Telmon N SM. Cone-beam computed tomography: a useful tool for dental age estimation? *Cone-beam Comput Tomogr a Useful tool Dent age Estim.* 2011;76(5):700–2.

57. Yasa Y, Sadik E. Survey of dental radiological practice among private dentists in Ordu, Turkey. *Gulhane Med J.* 2018;60(1):9–13.
58. Horner K, Islam M, Flygare L, Tsiklakis K, Whaites E. Basic principles for use of dental cone beam computed tomography: Consensus guidelines of the European Academy of Dental and Maxillofacial Radiology. *Dentomaxillofacial Radiol.* 2009;38(4):187–95.
59. Aytuğar E. Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi : Radyasyon Dozu , Riskler ve Korunma. 2019; 22–31.
60. Kristensen M, Arvidsson LZ. Temporomandibular joint diagnostics using CBCT. 2015;
61. The Sedentext Project. Radiation protection: cone beam CT for dental and maxillofacial radiology. Evidence based guidelines. Geneva, Switzerland: European Commission.2011.
62. Orhan K. Diş hekimliğinde konik ışınli komputerize tomografinin (KIKT) yeri ve önemi. 7tepe Klinik. 2012; 3(3):6-17.
63. Carter JB, Stone JD, Clark RS, Mercer JE. Applications of Cone-Beam Computed Tomography in Oral and Maxillofacial Surgery: An Overview of Published Indications and Clinical Usage in United States Academic Centers and Oral and Maxillofacial Surgery Practices. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery.*2016; 74 :668–679
64. Kim IH, Singer SR, Mupparapu M. Review of cone beam computed tomography guidelines in North America. *Quintessence Int (Berl).* 2019;50(2):136–45.
65. Brown AA, Scarfe WC, Scheetz JP, Silveira AM, Farman AG. Linear accuracy of cone beam CT derived 3D images. *Angle Orthod.* 2009;79(1):150–7.
66. Jacobs R, Salmon B. Cone beam computed tomography in implant dentistry:

recommendations for clinical use.BMC Oral Health.2018;18:88

67. Tyndall DA, Price JB, Tetradis S, Ganz SD, Hildebolt C, Scarfe WC. Position statement of the American Academy of Oral and Maxillofacial Radiology on selection criteria for the use of radiology in dental implantology with emphasis on cone beam computed tomography. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol.* 2012;113(6):817–26.
68. Dds LHM, Dds WERB. Cone beam CT imaging of the mandibular third molar : a position paper prepared by the European Academy of DentoMaxilloFacial Radiology (EADMFR) Short title : The use of CBCT in management of mandibular third molars EADMFR Position paper 1 Section of Ora. 2019;
69. Palomo MJ, Kau CH, Bahl L HM. Three-dimensional cone beam computerizes tomography in dentistry.2006; 9
70. Fayad MI, Nair M, Levin MD, Benavides E, Rubinstein RA, Barghan S, et al. AAE and AAOMR Joint Position Statement Use of Cone Beam Computed Tomography in Endodontics 2015 Update. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol.* 2015;120(4):508–12.
71. Hussain AM, Packota G, Major PW, Flores-Mir C. Role of different imaging modalities in assessment of temporomandibular joint erosions and osteophytes: A systematic review. *Dentomaxillofacial Radiol.* 2008;37(2):63–71.
72. Patel S, Durack C, Abella F, Roig M, Shemesh H, Lambrechts P, et al. European Society of Endodontology position statement: The use of CBCT in Endodontics. *Int Endod J.* 2014;47(6):502–4.
73. Mandelaris GA, Scheyer ET, Evans M, Kim D, McAllister B, Nevins ML, et al. American Academy of Periodontology Best Evidence Consensus Statement on Selected Oral Applications for Cone-Beam Computed Tomography. *J Periodontol.* 2017;88(10):939–45.

74. Abdelkarim A. Cone-beam computed tomography in orthodontics. *Dent J.* 2019;7(3).
75. Scarfe WC, Azevedo B, Toghyani S, Farman AG. Cone Beam Computed Tomographic imaging in orthodontics. *Aust Dent J.* 2017;62:33–50.
76. Oenning AC, Jacobs R, Pauwels R, Stratis A, Hedesiu M, Salmon B. Cone-beam CT in paediatric dentistry: DIMITRA project position statement. *Pediatr Radiol.* 2018;48(3):308–16.
77. Benavides E, Rios HF, Ganz SD, An CH, Resnik R, Reardon GT, et al. Use of cone beam computed tomography in implant dentistry: The international congress of oral implantologists consensus report. *Implant Dent.* 2012;21(2):78–86.
78. Matzen LH, Berkhout E. Cone beam CT imaging of the mandibular third molar: a position paper prepared by the European Academy of DentoMaxilloFacial Radiology (EADMFR). *Dentomaxillofac Radiol* 2019; 48: 20190039.
79. J Brown , R Jacobs , E Levring Jaghagen , C Lindh , G Baksi , D Schulze and R Schulze. Basic training requirements for the use of dental CBCT by dentists: a position paper prepared by the European Academy of DentoMaxilloFacial Radiology. 2014;43

8.ÖZGEÇMİŞ

■■■■■■■■■■ tarihinde İzmir’de doğdum. İlk ve orta öğrenimimi Karabük ve Muğla’ da lise öğrenimimi ise ■■■■ yılında İzmir ■■■■ Lisesi’nde tamamladım. ■■■■ yılında Ege Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesin’den 3. olarak mezun oldum. ■■■■ yılında yapılan Diş Hekimliğinde Uzmanlık Sınavı (DUS) ile Ege Üniversitesi Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim dalında uzmanlık eğitimime başladım. Halen aynı kurumda araştırma görevlisi olarak görev yapmaktayım.

9.EKLER

EK 1: Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu Onay Formu

	
EGE ÜNİVERSİTESİ SAĞLIK BİLİMLERİ BİLİMSEL ARAŞTIRMA VE YAYIN ETİĞİ KURULU	
KARAR BELGESİ	
YÜRÜTÜCÜNÜN ADI SOYADI / KURUMU	Doç. Dr. Elif ŞENER / Diş Hekimliği Fakültesi
DANIŞMANIN ADI SOYADI / KURUMU	Prof. Dr. B. Günlz BAKSI ŞEN / Diş Hekimliği Fakültesi
DİĞER ARAŞTIRMACILAR	Dt. Fulya TADIK / Diş Hekimliği Fakültesi
ARAŞTIRMANIN TÜRÜ	☐ Yüksek Lisans Tezi ☐ Doktora Tezi ☒ Özgün Araştırma
ARAŞTIRMANIN BAŞLIĞI	Diş Hekimliği ve Uzmanlık Öğrencilerinin Konik İşinli Bilgisayarlı Tomografi Hakkındaki Bilgi Düzeylerinin Değerlendirilmesi
BİLİRKİŞİ GÖRÜŞÜ	Yok
KARARIN ALINDIĞI TOPLANTI TARİHİ	25.07.2019
TOPLANTI / KARAR SAYISI	08 / 07
	PROTOKOL NO: 317
KARAR	Araştırma, OYBİRLİĞİ ile etik açıdan uygun bulunmuştur.

Prof. Dr. Kutsal TURHAN
Kurul Başkanı

(Toplantıda bulunmadı.)
Prof. Dr. Esin CEBER TURFAN
Kurul Başkan Yrd.

Prof. Dr. Aytül ÖNAL
Kurul Üyesi

Prof. Dr. Şöhret AYDEMİR
Kurul Üyesi

Prof. Dr. Aynur UYSAL TORAMAN
Kurul Üyesi

Prof. Dr. Esra BALOĞLU
Kurul Üyesi

Prof. Dr. Özgün ÖZÇAĞA YÜKSEL
Kurul Üyesi

EK 2: Anket Soruları

**DIŞHEKİMLİĞİ VE UZMANLIK ÖĞRENCİLERİNİN
KONİK IŞINLI BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİ HAKKINDAKİ BİLGİ,
TUTUM VE DAVRANIŞLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ**

Demografik bilgiler:

1.Cinsiyet: Kadın ()

Erkek ()

2.Yaş:

3.Eğitim Seviyesi: () Lisans eğitimi (Stajyer diş hekimi)

() Lisanüstü eğitimi (Uzmanlık/Doktora öğrencisi)

4.Uzmanlık Eğitimi Aldığınız Bölüm :

() Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi AD

() Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi AD

() Endodonti AD

() Ortodonti AD

() Periodontoloji AD

() Pedodonti AD

() Protetik Diş Tedavisi AD

() Restoratif Diş Tedavisi AD

5.Mezun olduğunuz üniversite ve yılı?

.....

6.Uzmanlık eğitimi almakta olduğunuz üniversite ve eğitime başlama yılınız?

....., ...

7.Baş boyun bölgesinde 3 boyutlu görüntülemeye yararlanmak istediğinizde hangi tekniği tercih edersiniz?

a. Bilgisayarlı tomografi

b. Konik ışınli bilgisayarlı tomografi

c. Panoramik radyografi

8.Aşağıdakilerden hangisi dental konik ışınlı bilgisayarlı tomografi için kullanılan kısaltmalardan biri değildir? **(Birden fazla işaretleme yapabilirsiniz)**

☐ CBCT ☐ MSBT ☐ DVT ☐ BT ☐ KIBT

9.Diş hekimliği uygulamalarında her hastanızda Konik ışınlı bilgisayarlı tomografi görüntülemesinden yararlanmayı tercih eder misiniz?

☐ Evet ☐ Hayır

Eğer 9. soruyu **Hayır** olarak cevapladıysanız 10 numaralı soruya, **Evet** olarak cevapladıysanız 11 numaralı soruya geçiniz.

10. Diş hekimliği uygulamalarında her hastanızda Konik ışınlı bilgisayarlı tomografiden yararlanmayı tercih etmemenizin temel nedeni **(Birden fazla işaretleme yapabilirsiniz)**;

- a. Pahalı
- b. Yetersiz görüntü kalitesi
- c. Yüksek radyasyon dozu

11. Diş hekimliği uygulamalarında her hastanızda Konik ışınlı bilgisayarlı tomografiden yararlanmayı tercih etmenizin temel nedeni **(Birden fazla işaretleme yapabilirsiniz)**;

- a. 3. Boyut bilgisi
- b. Yüksek görüntü çözünürlüğü
- c. Artefaktın az olması
- d. Çekim süresinin kısa olması

12. Diş hekimliğinde Konik ışınlı bilgisayarlı tomografinin en gerekli olduğu disiplin sizce hangisidir?**(Yalnızca bir seçenek işaretleyiniz)**

- ☐ Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi
- ☐ Endodonti
- ☐ Ortodonti
- ☐ Periodontoloji
- ☐ Pedodonti
- ☐ Protetik Diş Tedavisi
- ☐ Restoratif Diş Tedavisi

13. Diş hekimliğinin hangi uygulamalarında Konik ışınlı bilgisayarlı tomografiden yararlanmayı tercih edersiniz?**(Birden fazla işaretleme yapabilirsiniz)**;

- () Travma sonrası fraktür
- () Kist- tümör varlığı
- () İmplant planlaması
- () Gömük 3. molar diş pozisyonu
- () Aproksimal çürük
- () Dişeti kalınlığı ölçümü
- () Kök rezorpsiyonu
- () Yaş tayini
- () Hava boşluklarının değerlendirilmesi

14. Tabloda yer alan Konik ışınli bilgisayarlı tomografi cihazına ait teknik özelliklerin görüntü kalitesine olan etkisini değerlendiriniz.

	Çok önemli	Az önemli	Önemsiz	Bilmiyorum
Çözünürlük				
FOV (Görüntü hacmi boyutu)				
Tarama zamanı				

15. Sizce hamile bir hastada hangi radyografik yöntem kullanılabilir? **(Birden fazla işaretleme yapabilirsiniz)**

- a. periapikal
- b. panoramik
- c. Konik ışınli bilgisayarlı tomografi
- d. Hiçbiri

16. Sizce Konik ışınli bilgisayarlı tomografi ile hastaya ulaşan radyasyon dozu panoramik radyografiye göre;

- a. Daha yüksektir
- b. Daha düşüktür
- c. Yaklaşık aynıdır

17. Sizce Konik ışınli bilgisayarlı tomografi ile hastaya ulaşan radyasyon dozu bilgisayarlı tomografiye göre;

- a. Daha yüksektir
- b. Daha düşüktür

c. Yaklaşık aynıdır

18. Konik ışınlı bilgisayarlı tomografi cihazının kullanıldığı ortamın havalandırılmasına gerek yoktur.

- a. Doğru
- b. Yanlış
- c. Bilmiyorum

19. Konik ışınlı bilgisayarlı tomografi çekimi sırasında tiroid koruyucu :

- a. Gereklidir
- b. Gerekli değildir
- c. Bilmiyorum
- d. Seçilen hacim boyutuna bağlıdır

20. Sizce Konik ışınlı bilgisayarlı tomografi çekimi için hastaya ulaşan radyasyon dozunu aşağıdaki parametrelerden hangisi/hangileri etkiler?

	Etkiler	Etkilemez	Bilmiyorum
Görüntülenen hacmin lokalizasyonu			
Görüntülenen hacmin boyutu (FOV)			
Hastanın Pozisyonu (Oturarak, Ayakta, Supine Pozisyonunda)			

21. Konik ışınlı bilgisayarlı tomografinin doğru kullanımı için düzenlenmiş uluslararası yönergelerin varlığından haberdar mısınız?

- a. Evet
- b. Hayır
- c. Bilmiyorum

22. Konik ışınlı bilgisayarlı tomografi hakkındaki bilgilerinize hangi kaynak/ kaynaklardan ulaştınız?

- a. Fakülte dersleri
- b. Seminerler
- c. İnternet
- d. Diğer

23. Diş hekimliği eğitim müfredatının hangi yılında Konik ışınlı bilgisayarlı tomografi yer almalıdır?

- a. Preklinik eğitim
- b. Klinik eğitim
- c. Uzmanlık/ doktora
- d. Eğitime ihtiyaç yok

24. Gelecekte Konik ışınlı bilgisayarlı tomografinin konvansiyonel radyografik tekniklerin yerini alacağını düşünüyor musunuz?

- a.Evet
- b. Hayır