

T.C.
Ege üniversitesi
Sağlık Bilimleri Enstitüsü

BAŞ-BOYUN BÖLGESİNDEKİ KEMİK İÇİ LEZYONLARIN
SİNTİGRAFİK VE RADYOGRAFİK TANILARININ
KARŞILAŞTIRMALI OLARAK İNCELENMESİ

Oral Diagnoz ve Radyoloji Programı

T.C. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU
DOKÜMANTASYON MERKEZİ

DOKTORA TEZİ

Dişhekimi
SEVGİN ALTINOLUK

Danışman Öğretim Üyesi: Prof. Dr. Günnur LOMÇALI

91903

İZMİR -2000

ÖNSÖZ

Doktora tez konumun belirlenmesinde bana yol gösteren Prof. Dr. Taner Okşan'a; tez çalışmamı gerçekleştirmemde bana destek veren sayın doktora yönetmenim Oral Diagnoz ve Radyoloji Anabilim Dalı başkanı Prof. Dr. Günnur Lomçalı'ya; çalışmam esnasında değerli yardımlarını esirgemeyen Oral Diagnoz ve Radyoloji Anabilim Dalı öğretim üyelerine ve çalışma arkadaşlarıma; hastaların sintigrafilerinin çekimlerinde gösterdikleri kolaylıklardan dolayı Nükleer Tıp Anabilim Dalı başkanı Prof. Dr. Yusuf Duman ve Prof. Dr. Hayal Özkılıç'a; fakültemiz röntgen servisi teknisyenlerine; çalışmamın tüm evrelerinde içten yardımı benden esirgemeyen değerli eşim Ercan Altınoluk'a ve sevgili aileme teşekkürü borç bilirim.

Dt. Sevgin Altınoluk

İÇİNDEKİLER

GİRİŞ VE AMAÇ	1
1. GENEL BİLGİLER	3
1.1. Kemik dokusu ve özellikleri	3
1.1.1. Kemik yapım ve yıkımı	5
1.2. Kemik dokusunun değerlendirilmesinde kullanılan diagnostik görüntüleme yöntemleri	8
1.2.1. Röntgen	8
1.2.1.1. Ortopantomografi	9
1.2.1.2. Konvansiyonel Tomografi	15
1.2.2. Bilgisayarlı Tomografi	17
1.2.3. Manyetik Rezonans Görüntüleme	19
1.2.4. Ultrasonografi	20
1.2.5. Dijital Radyografi	22
1.2.6. Radyonüklid Görüntüleme (Sintigrafi)	24
2. GEREÇ VE YÖNTEM	42
2.1. Hasta grupları	42
2.2. Sintigrafik görüntüleme ve değerlendirme	45
3.2. Ortopantomografik görüntüleme ve değerlendirme	46
3. BULGULAR	49
4. TARTIŞMA	69
SONUÇ	89
ÖZET	92
SUMMARY	94
KAYNAKLAR	96
ÖZGEÇMİŞ	106

GİRİŞ VE AMAÇ

“Röntgen ışınları bizleri asla yanıltmazlar. Onların dilini yanlış yorumlamakla ya da onlardan verebileceklerinden fazlasını istemekle yanılan biziz.” 1897, Antoine Béclère

Röntgen ışınları, 1895 yılında Alman Fizik Profesörü Wilhelm Conrad Roentgen tarafından bulunmuş ve böylece radyoloji bilimi doğmuştur. Radyoloji, radyan enerjinin ve radyoaktif maddelerin tıpta tanı ve tedavi alanında kullanımını inceleyen bir bilim dalıdır (96).

Radyolojinin tanı dalına ‘diagnostik radyoloji’ adı verilir. Diagnostik radyoloji, Röntgen tanı ve Görüntüleme olmak üzere iki ana dala ayrılır(40). Konvansiyonel radyografi röntgen tanı teknikleri arasında yer alırken diğer görüntüleme tekniklerinin kapsamında görüntülerin çoğunlukla bilgisayar aracılığı ile oluşturulduğu yöntemler yer almaktadır. Bunlardan, Bilgisayarlı Tomografi (BT), Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG), Ultrasonografi (US) ve Radyonüklid Görüntüleme (Sintigrafi) baş ve boyun bölgesinde de etkili görüntüleme yöntemleridirler (21). Teknolojik gelişmelere paralel olarak kullanıma giren tüm bu yeni yöntemler yalnız diagnostik radyolojinin değil, tanının boyutlarını da çarpıcı bir biçimde değiştirmiş ve tıpta yeni ufuklar açmıştır (96).

Örneğin Radyonüklid Görüntüleme (Sintigrafi) ile anatomik yapıların yanısıra fizyolojik fonksiyonlar da incelenebilmektedir. Radyonüklid görüntüleme incelenecek organ ve dokuya uygun farmasötiklere bağlanmış radyonüklidin organ ve dokulardaki

dağılımının saptanması temeline dayanmaktadır. Böylece radyoizotop bir maddenin vücut içindeki olaylara katılması sağlanmakta ve maddenin yaydığı ışınlar yardımıyla biyolojik olayın nitelikleri incelenebilmektedir. Bu yöntemle incelenen organın yapısının kağıda dökülmüş biçimine “SİNTİGRAFI” adı verilir (56).

Total vücut kemik sintigrafisi, genellikle vücudunda malign tümör bulunan hastaları, uzak kemik metastazı açısından değerlendirmek amacıyla kullanılmaktadır (56).

Bugüne kadar yapılan araştırmalarda, kemik sintigrafisi için Nükleer Tıp Birimine başvuran hastaların yaklaşık %50'sinde maksilla ve mandibulada radyonuklid tutulumunun artmış olduğu alanlara rastlandığı ortaya çıkarılmıştır (56). Bu tutulumların klinik önemi sıklıkla gözardı edilmiş veya belirsiz kalmıştır (94).

Bu çalışmanın amacı, bir grup kanser hastasının kemik sintigrafilerindeki pozitif bulgularla aynı hastaların panoramik radyografileri üzerindeki oro-dental bulgular arasında bir ilişkinin var olup olmadığını araştırmak; elde edilecek sonuçlar doğrultusunda kemik sintigrafisinde baş boyun bölgesinde pozitif bulgu veren baş boyun bölgesine ait lezyon tiplerini belirlemek ve dişhekimliğinde kemik sintigrafisinin potansiyel uygulama alanlarını ortaya çıkartmaktır.

1. GENEL BİLGİLER

1.1.KEMİK DOKUSU VE ÖZELLİKLERİ

Kemik dokusunda üç ayrı hücre tipi bir arada bulunur: Osteoblastlar, osteositler ve osteoklastlar (44, 61). Hücreler arası bölüme ise kemik matriksi (Osteoid) adı verilir. Kemik matriksi organik ve inorganik elemanlar içerir. Matriksin organik kısmı, ağırlık olarak yaklaşık % 40'ını oluşturur ve kollagen adı verilen adheziv bir proteinden meydana gelir. İnorganik kısım da ağırlık olarak matriksin % 60'ını oluşturur ve de kalsiyum ve fosforun apatit kristali olan hidroksiapatitten meydana gelir (44, 61).

Kemik komponentleri; periost, kompakt kemik, spongios kemik ve kemik iliğidir (44,61) (Resim 1) .

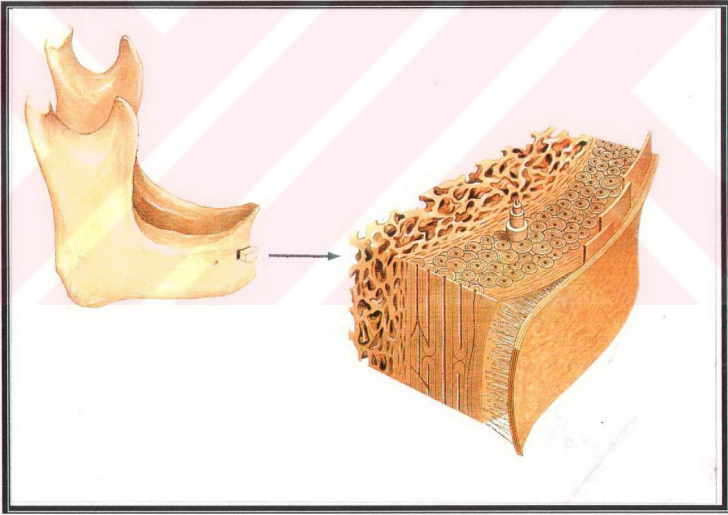
Periost, kemik yüzeyine Sharpey lifleri ile sıkıca yapışıktır ve kemiği koruyan bir örtü gibidir. Osteoblastlar, osteoklastlar ve kollagen lifleri içerir (44).

Kompakt kemik, hücre tabakaları ya da lameller ile kemik matriksten oluşur (44, 61). Kompakt kemiğin sertliği ve yoğunluğu, içerdiği dairesel iç lameller ve dairesel dış lameller, Havers lamelleri ve interstitial lamellerden kaynaklanmaktadır (44).

Spongioz kemik, kompakt kemiğin iç yüzeyinde kemik trabekülleri olarak adlandırılan üç boyutlu bir ağ örgüsüne benzer (16, 44, 61).

Spongioz kemiğin yapısı kavernözdür, dolayısı ile hem sertliği hem de yoğunluğu kompakt kemiğe oranla daha azdır (44).

Spongioz kemiğin trabeküler yapısı osteoblastlar ve osteoklastların yerleşmesi için geniş bir yüzey alanı sağlar. Kemik trabekülleri arasında seyreden geniş kan damarları vardır (16, 44, 61).



Resim 1: Kemiğin yapısı (Bloom&Fawcett,1975)

1.1.1 KEMİK YAPIM VE YIKIMI (KEMİK REMODELASYONU)

Kemik yapım ve yıkımı, hücresel bir aktivite ile gerçekleşir. Osteoblast ve osteoklast adı verilen hücrelerin çoğalması ile kemik trabeküllerinin yüzeyinde remodelasyon meydana gelir. Osteoblastlar kemik yapımından, osteoklastlar ise kemik yıkımından sorumlu hücrelerdir (44, 61, 84).

Mezenşimal hücrelerin bazıları **osteoblastları** oluşturmak üzere diferansiye olurlar. Osteoblastlar, organik bir hücre içi substans ile kendilerini çevreleyerek yeni kemik oluşturma gibi özel bir fonksiyona sahip hücrelerdir. Histolojik olarak kemik formasyonunun belirtisi 'osteoid' adı verilen kemik matriksinin görülmesidir. Osteoblastlar osteoidi oluştururlar. Kemik oluşumu 'osteogenez' olarak bilinmektedir (44, 85).

Osteoklastlar da mezenşimal kökenlidir. Osteoklastik aktivite sonucunda ise kemik yıkımı meydana gelir. Osteoklastlar, büyük, çok çekirdekli hücreler olup genellikle kemik yüzeyindeki Howship lakünleri adı verilen boşluklara yerleşmişlerdir. Osteoklastlar kemik matriksindeki mineralleri eriten hyaluronidaz enzimini üreterek kemiği rezorbe ederler (44, 85).

Sert ve değişmez görünen kemik gerçekte sürekli bir yapım ve yıkım dengesi (turnover) içerisindedir. Kemik yapımı ve yıkımı yaşam boyu sürer(78).

Kemik kütlelerinin artması için kemik yapımının kemik yıkımını aşması gerekir. Bu durum büyüme olayının devam ettiği erken

yaşlarda görülür. Erişkinlikte yapım ve yıkım süreçleri birbirini dengelediğinden iskelet kütlesi uzun yıllar değişmeden kalır (78).

Kırk-elli yaşlarında denge bozulur ve vücut her yıl kemik kütlesinin yaklaşık % 0,7'sini yitirmeye başlar. Kemiğin yapım ve yıkım süreçlerini düzenleyen çeşitli faktörler vardır (69).

Kemik damarsal ve biyokimyasal faktörlerden, iç salgı ve beslenme değişikliklerinden, enfeksiyondan ve travmadan etkilenen canlı bir dokudur (5).

Kemik oluşmasında yeterli miktarda kalsiyum ve florun bulunması esastır. Bunun için de, besinlerle birlikte yeterli miktarda inorganik madde ve bunların emilmesini kolaylaştıran D vitamininin alınması ve paratiroid bezinin uygun şekilde çalışması gerekir. Kalsiyum kemiğe karmaşık yapıda bir kalsiyum fosfat ve kalsiyum karbonat bileşiği şeklinde oturur. Bu yerleşme fosfor esterinden hidroliz yoluyla inorganik fosfatları açığa çıkaran bir enzimin 'alkalen fosfatazın' yardımıyla gerçekleşir. Alkale fosfataz büyüyen kemikte yüksek yoğunlukta bulunur. Kemiğin oluşumunda C vitamini de gereklidir. Matriks formasyonundan sorumlu olan alkale fosfataz aktivitesi C vitamini varlığında gerçekleşir. C vitamini, osteoblastların aktivitesinden ve vücuttaki tüm fibröz yapıların kollagen formasyonundan sorumludur (5, 69, 87).

Kemiğe yerleşen kalsiyum sürekli orada kalmaz. Kemik kalsiyumun kısa zamanda ve kolayca çekilebileceği depodur. Kalsiyumun kemikten sökülmesi, paratiroid hormonun çalışması ile olur. Bu hormonun artması kandaki kalsiyumu kemiklerin aleyhine artırır. Paratiroid hormon, farklılaşmamış hücrelerin osteoklastlara

dönüşmesi aracılığı ile kemik yıkımını uyararak etki gösterir. Tiroid bezi tarafından üretilen kalsitonin ise, kalsiyumun kemik dokusuna çökmesini sağlar ve kemik yıkımını önler. Oluşan kemik yapım ve yıkımı kemiğin kitlesel miktarını değiştirmez, bu remodelasyon işlemleri kan kalsiyum düzeyini korumaya yöneliktir (16, 44, 61, 84).

Kemik metabolizmasını etkileyen diğer hormonlar büyüme hormonu, kortizol, testosteron ve östrojendir (69). Bu faktörlerdeki değişiklikler, kemikte bir çok patolojik görüntünün ortaya çıkmasına neden olurlar (2, 12).

Kemik devamlı olarak kılcal damarlarla beslenen ileri derecede vasküler bir dokudur. ‘Kanaliküli’ kemik strüktürlerinin geçirgenliğini sağlayan küçük kanallardır ve de kemiğin osteosit ve osteoblastlarını beslemek üzere doku sıvısından ve kapillerlerden besin ve oksijen transportunu sağlarlar (85).

Kemiğin kan dolaşımındaki bozukluklar, kemik fizyolojisini etkiler. Eğer kemiğin kanlanması travma veya fraktürde olduğu gibi azalmış ise, kemik fragmanlarında nekroz meydana gelir (85).

Kemik fonksiyonel kuvvetlere cevap veren plastik bir dokudur. Fonksiyondaki artış yeni kemik yapımını stimule ederken, fonksiyondaki azalma kemiğin atrofisine ve kemik hacminin azalmasına neden olur (85).

Yoğun kalsiyum tuzlarıyla sertleşmiş olan kemik çeşitli hastalıklara maruz kaldığında hızla etkilenir ve yapısında normalden sapmalar meydana gelir. Kemikte oluşan değişiklikleri görüntülemeye çeşitli diagnostik yöntemler kullanılmaktadır.

1.2 KEMİK DOKUSUNUN DEĞERLENDİRİLMESİNDE KULLANILAN DİAGNOSTİK GÖRÜNTÜLEME YÖNTEMLERİ

Radyoloji, radyan enerjinin ve radyoaktif maddelerin tıpta tanı ve tedavi alanında kullanımını inceleyen bir bilim dalıdır. Diagnostik radyoloji, radyolojinin tanı dalıdır. Diagnostik radyolojinin temel yöntemi olan röntgenin yanısıra görüntüleme başlığı altında toplanan ve görüntülerin çoğunlukla bilgisayarlar aracılığı ile oluşturulduğu alt grupları vardır (Tablo 1).

<u>Diagnostik Radyolojinin Temel Yöntemleri</u>	
1)	Röntgen
2)	Bilgisayarlı Tomografi (BT)
3)	Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG)
4)	Ultrasonografi (US)
5)	Digital Radyografi (DR)
6)	Radyonüklid Görüntüleme (RG) (Sintigrafi)

Tablo 1

1. 2. 1 RÖNTGEN

Röntgende, hastadan geçen X ışınları doğrudan gümüş bromür (AgBr) emülsiyonu taşıyan röntgen filmi üzerine düşürülerek, fotografik bir görüntü elde edilir (96).

Röntgenogramlar, genellikle üç boyutlu canlı dokunun iki boyutlu görüntüsünü verirler, bu nedenle değerlendirilmeleri çok dikkatli yapılmalıdır (86).

Çevresindeki yumuşak dokulara göre özgül ağırlığı (densitesi) daha yüksek olduğundan kemik, iyonize ışınları daha fazla emer. Kemik X ışınlarını geçirmeme yani, radyopak olma özelliği içeriğindeki kalsiyum tuzlarından kaynaklanır (69). Radyografik görüntüde değişiklik meydana getiren olay kalsifiye materyalin miktarındaki değişiktir. Bu değişikliğin radyografik olarak saptanabilmesi için en az % 30-50'lik artış veya azalma olmalıdır (1, 10, 21, 31, 42, 56, 76).

Radyografinin değişik amaçlar için kullanılan ve değişik tekniklerin uygulandığı birçok şekli vardır (96). Bunların bir tanesi, dişhekimliğinde sık kullanılan 'Panoramik Radyografi' dir.

1.2.1.1 Ortopantomografi

Panoramik radyografi, pantomografi veya rotasyonel radyografi olarak isimlendirilen radyografik görüntüleme yöntemi maksilla ve mandibula dahil olmak üzere tüm fasial yapıları tek bir film üzerinde gösterebilmektedir.

'Ortopantomograph', üç rotasyon merkezli çalışan bir ayardır. Ayardın tübü normal röntgen tübüdür. 57 ile 85 kV arasında çalışabilir. Işın verme süresi 12 saniyedir. Hastanın yerleştirilip film alınması 3-5 dakika sürer. Filmin her sahası 0.4 saniye ışın etkisinde kalır (40).

Ortopantomografin Çalışma Esası

Apareyin üzerinde özel bir sefalostat vardır. Hastanın başı buraya konumlandırılır. Hasta çene ucunu dayar ve ön dişleri ile bir çıkıntıyı ısırır. Orta oksal düzlemin yere dik olması gerekir. Hasta sabit durur, röntgen tübü ve film kaseti birbiri ile orantılı olarak, hastanın başı etrafında ters yönde döndürülür. Kaset ayrıca kendi etrafında da döner. Röntgen tübü ve kaset hastanın etrafında ortalama 300° lik bir dönüş yaparken, bu yol boyunca üç ayrı merkez değiştirir.

Aparey çalışmaya başladığı anda, röntgen tübü hastanın sağ tarafında, kaset sol tarafındadır. Birinci durumda görüntü kaydı hastanın sol tarafından başlar, alt çene ekleminden itibaren orta çizgiye doğru devam eder. Tüp sırasıyla 1, 2 ve 3 durumlarına geçer, bu esnada rotasyon merkezi sağ üçüncü büyük azı civarındadır. Merkezi ışın sol kanine ulaştığı anda, otomatik olarak ikinci eksen (R2) etrafında dönmeye başlarlar. Bu merkez iki kanin arasında ortadaki bir noktadır. Kaninler arası ön dişler bölgesi, bu merkez etrafındaki dönme esnasında, film üzerine kayıt edilir. Merkezi ışın sağ taraftaki kanin hizasına gelince, otomatik olarak rotasyon merkezi değişir ve sol üçüncü büyük azının civarındaki bir noktaya (R3) gelir. Bu durumda sağ kaninden alt çene eklemine kadar sağ taraf film üzerine kaydedilir. Böylece bütün çeneler ve dişler tek bir film üzerine kaydedilmiş olur (62).

Ortopantomografin en önemli özelliği, alt ve üst çene kavislerinin her bölgesine çok dar bir X ışını demetinin dik olarak ulaşabilmesidir (62).

Ortopantomografinin Avantajları:

a- Alt ve üst çene kemikleri ile tüm dişler tek bir film üzerinde görülebilir.

b- Isırma radyografilerinde 10 defada verilen X ışınlarının beşte biri ile bu radyografi elde edilebilir.

c- Hastanın ağzına hiçbir apanyin girmemesi büyük kolaylık sağlar.

d- Alışlagelmiş ağız içi teknikleri ile radyografileri alınamayan hastaların (bulantısı olanlar, korkan çocuklar, alt çene hareketi normal olmayan hastalar, trismuslu hastalar) bu teknikle rahatlıkla radyografileri alınabilir.

e- Ağız içi teknikleriyle yapılan seri radyografilere göre daha kolay, daha az zamanda ve daha az ışın verilerek radyografi alınabilir.

f- Tek film üzerinde çenelerin ve dişlerin görülmesi özellikle ortodonti ve protez çalışmalarında büyük kolaylık sağlar.

g- Ağız içi teknikleriyle alınan seri radyografiler ile tüm çenelerde 144 cm² lik bir alan görüntülenebildiği halde, ortopantomografi ile 268 cm² lik bir alanı görüntülenebilir.

h- Diş çürükleri periodontal ve periapikal lezyonlar hakkında, çok net olmasa da bir fikir verir (6, 12, 24, 37, 43, 57, 71) .

Ortopantomografinin Dezavantajları:

a- Oluşan görüntü kemiklerdeki en ince detayları göstermez.

b- Görüntüde sapmalar (distorsiyonlar), superpozisyonlar ve magnifikasyonlar meydana gelebilir.

c- Özellikle alt ön bölgede dişler üzerinde boyun omurlarının gölgesi düştüğü için bu bölge net olarak gözlenemez.

d- Ağız içi tekniklere göre daha pahalı bir yöntemdir (6, 12, 24, 37, 43, 57, 71).

Kemikiçi lezyonların ortopantomografide değerlendirilme kriterleri:

- Hastanın yaşı, cinsiyeti, lezyonun yerleşimi, süresi ve büyüklüğü radyolojik tanıda önemli unsurlardır.
- Sistemik semptomların var oluş ya da olmayışı veya lezyonun iskeletin diğer bölgelerinde de bulunup bulunmaması ayırıcı tanıda önem taşır. Malign hastalık hikayesi olan hastanın çenesinde bir ya da daha fazla radyolüseni, metastaz olabileceği şüphesini uyandırmalıdır.
- Kök rezorpsiyonları ile birlikte olan bir lezyon genellikle yavaş bir bağ dokusu büyümesini ifade eder. Bununla birlikte kök rezorpsiyonu meydana getiren epiteliyal lezyonlar, kistler, malign tümörler bu kuralın dışındadır.
- Dişlerin migrasyonları genellikle yavaş büyüyen lezyonlarda görülür. Dişlerdeki lüksasyonlara ise hızlı gelişen lezyonlarda daha çok rastlanır.

- Diş kökleri etrafında tamamen radyolüsent bir görüntü hızlı büyümenin bir göstergesidir. Eosinofilik granüloma, osteomyelit ve kemik karsinomunu düşündürebilir.

- Radyografide izlenen bir lezyonun periferel sınırları belirgin ve kortikal yapıda ise; yavaş ilerleyen benign bir olay düşünülmelidir (Kondrosarkom hariç). Kortikal kemik ile sınırlı lezyonlara en iyi örnek kistler ve bazı benign santral neoplazmlardır.

Periferel sınır tırtıklı veya dalgalı olduğundan travmatik kemik kisti veya keratokist düşünülmelidir.

Kortikal kemikten yapılmış periferel sınırı bulunmayan zımba ile delinmiş gibi bir radyolüsent lezyon görüldüğünde; fibröz iyileşme defektleri, anterior bölgede tükürük bezinin depresyonu, çok sayıda iseler eosinofilik granüloma ve multiple myeloma düşünülmelidir.

Periferel sınırlar belirsiz, tam seçilemiyor ise osteomyelitis veya osteoradyonekrozdan şüphelenilmelidir. Sınırları belirgin olmayan lezyonlar, o sahadaki trabeküllerin hepsini harap etmeden kemik içerisine doğru infiltrat olan ve genişleyen malign lezyonlardır.

- Kemiklerin dış konturları, kortikal kemik tabakası, lezyonun süresi hakkında bilgi verir. Kortikal kemiğin destrüksiyonu genellikle hızlı büyüyen lezyonu belirtir. Bu lezyonlar, maligniteyi veya akut enflamasyon gösteren hastalıkları düşündürmelidir. Kortikal kemiğin destrüksiyonsuz olarak ekspansiyonu çoğunlukla yavaş büyüme gösteren lezyonlarda görülür. Kistleri de içine alan çenelerin odontojenik ve nonodontojenik pek çok lezyonu düşünülebilir.

- İnsanda, immatür, matür ve demet kemiği bulunur. İmmatür kemik dokusu, fetüste ve hayatın birinci yılına kadarki dönemde görülür. Yetişkinlerde de reperasyon veya hastalık durumlarında gözlenir. Radyolüsent görüntü verir. Matür kemik dokusu, erişkin iskeletinde görülür ve bu tip kemiğin büyük kısmı hayatın ilk yılından sonra oluşur, radyoopak görüntü verir (37).

Demet kemiği, ligamentlerin ve tendonların kemiğe bağlandıkları yerlerde olup, birim sahadaki kalsiyum tuzu miktarı matür kemikten daha fazladır. Bu nedenle demet kemiği matür kemikten daha radyoopak görüntü verir.

Bütün bu durumlar göz önüne alınarak kemik dokusunun her zaman radyoopak olmadığı söylenebilir. Çenelerde görülen radyolüsent görünümlü bir lezyon gerçekte kemik ihtiva edebilir. Bazı apikal lezyonların iyileşmesi olayında ve çene kırıklarında buna rastlanabilir. Bunun dışında histolojik tetkiklerde bol miktarda kemik dokusu izlenen bazı çene kemiği lezyonları (Ossifying Fibroma) radyolojik olarak sadece hafif radyoopak ve kısmen radyolüsent alanlar olarak görülebilir.

- Lezyon sahasındaki dişlerin vitalite kontrolleri, teşhisi kolaylaştırır. Vital bir dişin apeksindeki radyolüsent lezyon büyük olasılıkla periapikal semental displazinin erken dönemidir. Vitalite testine pozitif yanıt vermeyen her diş devital olarak kabul edilmemelidir. Travma almış bir diş, kan akımı normal olduğu ve pulpa dokusu canlılığını koruduğu halde sadece sinirleri zedelendiği için önceleri vitalite testine negatif yanıt verebilir. Zaman içinde pulpa sinirlerinin tekrar rejenere olması ile diş pozitif yanıt verebilir.

- Parestezi, ağrı ya da paralizi gibi nörolojik semptomların bulunması, çok travmatik ya da malign bir lezyonu çağırırır.
- Lezyonun zaman içinde görünümünün değişip değişmediği değerlendirilmelidir (Sementoma, Paget gibi) (62).

Tüm bu bilgilerin ışığında alınan radyografilerde öncelikle lezyonun radyopak mı, radyolüsent mi olduğuna, sınırlarına, çevre kemiğin durumuna, lezyon içinin görüntüsüne, dişlerde lüksasyon ve migrasyon olup olmadığına, lezyon sayısına, lamina duranın devamlılığına bakılarak tanıya varmaya çalışılmalıdır. Klinik inceleme ve radyografiler ile kesin tanı koyulamayan olgularda diğer görüntüleme yöntemlerine baş vurulmalıdır.

1.2.1.1. Konvansiyonel Tomografi

Röntgenogramlarda, X ışını kaynağı ile film arasındaki objenin tüm kalınlığı tek plan üzerinde iki boyutlu olarak görüntülenir. Dolayısıyla organizmanın değişik düzeylerindeki yapılarının görüntüleri üst üste düşer; buna superimpozisyon veya superpozisyon denir. Süperimpozisyon oluşumunu önlemek için vücudun tek bir kesitinin X ışınları ile görüntülediği tekniğine ise TOMOGRAFİ denir. Tomografide incelenen kesitin üstünde ya da altında yer alan dokuların tümü görüntünün dışında kalır.

Dişhekimliğinde en sık kullanılan tomografik yöntemler konvansiyonel ve bilgisayarlı tomografi olmak üzere ikiye ayrılmaktadır.

Konvansiyonel tomografi tekniğinin temeli radyografik film, X ışını tübü ve sabit bir merkez etrafında dönen rijid bir ara bağlantıdan

oluşmaktadır. X ışını túbünün oluşturduğu hareket doğrultusunda tomografik yöntemler farklı isimler almaktadır. Röntgen túbünün tek yönde hareket ettiği tekniğe 'lineer tomografi' adı verilir. Túbün birden fazla yönde hareket ettiği tomografi yöntemleri ise: elipsel, dairesel, trispiral, hiposikloidal tomografidir.

Konvansiyonel tomografinin dişhekimliğinde en çok kullanım bulduğu alanlar:

- *Temporomandibuler eklem kompleksinin görüntülenmesi (100),
- *İmplant yerleştirilmesi düşünülen bölgelerin görüntülenmesi (28),
- *Gömük 8 numaralı dişlerin mandibular kanal ile olan ilişkisinin belirlenmesi (19),

Konvansiyonel tomografinin avantajları:

- Kemiğin sagittal yönde kalınlığını belirlemesi,
- Maksiller sinüsün sınırlarını belirlemesi,
- Mandibuler kanalın pozisyonunu belirlemesi,
- Açılanmadan kaynaklanan hataları azaltmasıdır (47, 96).

Konvansiyonel tomografinin dezavantajları ise:

- Seçilmiş düzlem dışındaki görüntüleri bulanıktır,
- Standart radyografik yöntemlerle karşılaştırılmaz,
- Birden çok vücut diliminin görüntülenmesi için çok zaman gerektirir (47, 96).

1.2.2 BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİ

Tomografi tekniğinin ardından 'Bilgisayarlı Tomografi (BT)' tekniği geliştirilmiştir. BT yönteminde, vücudun belirli bir kesitinden geçen X ışınlarının dokular tarafından emilimindeki farklılıklar bilgisayarla kaydedilir (12, 69). Kullanılan radyasyon X ışınıdır ve incelenecek kesit kalınlığı kadar kolime edilir. Kesit kalınlığı 1.5 - 12 mm. arasında değişir. Kolime edilmiş dar bir şerit halinde organizmayı geçen X ışınlarının emilim farklılıkları dedektörlerce saptanarak bilgisayara gönderilir. Bilgisayarda işlenen bu verilerle incelenen kesit bir resim şeklinde oluşturulur (12).

Tanıya yönelik radyoloji, ortaya çıkışından günümüze değin röntgen ışınlarının vücut dokularınca değişik oranlarda emilme özelliğine dayanmıştır. Röntgen ışınlarının belirgin ölçüde farklı emilimi, hastalıklı dokuların normal dokulara göre değişik bir görüntü vermesini sağlar. Bu durum özellikle kemiklerde ve akciğerlerde görülür. Başka bölgelerin, özellikle idrar yolları, safra yolları ve kan damarlarının incelenmesinde X ışınlarını geçirmeyen yada belirli ölçüde geçiren 'kontrast maddeler' verilerek incelenen yapılar radyolojik olarak görünür hale getirilir. Beyin, karaciğer, pankreas gibi organlar ise konvansiyonel radyolojik incelemelerde her zaman gri görüntü verir. Bunların anatomik açıdan normal yapıları ve olası hastalık belirtileri konvansiyonel radyolojik yöntemlerle ortaya koyulamaz. Bu zorluk bilgisayarlı tomografinin kullanılmaya başlamasıyla bir ölçüde aşılmış olmasına karşın bazı durumlarda BT için de kontrast maddelerinin verilmesi gerekebilir. Yöntemin kontrast çözümüleme gücü röntgenden yüksektir (12, 96).

Bilgisayarlı tomografinin dişhekimliğinde kullanım bulduğu alanlar:

* Temporomandibuler eklem anatomi ve patolojilerinin saptanması (75),

* Maksillofasiyal travmaların, konjenital ve travmatik deformitelerin değerlendirilmesi (69),

* enelere infiltrate olma özelliği gösteren kist ve tümörlerin tanısı (69),

* Preoperatif olarak lezyonların sınırlarının belirlenmesi (69),

* Kemik içi implant öncesinde mevcut kemiğe ait ölçümlerin belirlenmesidir (68).

Bilgisayarlı tomografinin en önemli avantajları arasında;

- Lezyonların absorpsiyon değerlerini belirleyerek doku densitesini tayin etmesi,
- Dokunun veya tümörün içeriğinin sıvı, sellüler veya vasküler olup olmadığının kolayca belirlenebilmesi sayılmaktadır (12, 96).

En önemli dezavantajları ise;

- Pahalı oluşu,
- Metalik yabancı cisimlerin artefakt oluşturması,
- Doku spesifitesini belirlemedeki yetersizliği,
- Solid bir kitlenin benign veya malign olup olmadığının ayırımının BT ile yapılamamasıdır (12, 96).

1.2.3. MANYETİK REZONANS GÖRÜNTÜLEME (MRG)

Manyetik rezonans, geleneksel radyolojiden bütünüyle farklı bir ilkeye dayanır. Bu incelemede bir manyetik alan içine alınan normal ve hastalıklı dokular radyofrekanslar aracılığıyla uyarılır ve uyarılara verdikleri değişik yanıtlar araştırılır. Yanıtlar dokunun ve onu oluşturan hücrelerin su ve madde içeriklerine bağlı olarak değişir. Sistem, radyolojik görüntünün temelini oluşturan röntgen ışınlarının dokularca emilme ilkesinden tamamen farklıdır. Uyarılan dokuların yaydığı sinyaller bilgisayarda sayılara dönüştürüldükten sonra işlenip optik bir görüntüye dönüştürülürler. Bu optik görüntüde dokuların yanıt farkları değişik tonlarda ortaya çıkar.

Elde edilen görüntü bir televizyon ekranında izlenebilir, manyetik şerit üzerine kaydedilebilir veya radyografideki gibi film üzerine basılarak çoğaltılabilir.

Manyetik rezonans görüntüleme, dişhekimliğinde;

- * TME anatomisi ve disfonksiyonlarının ,
- * Konjenital anomalilerin,
- * Sinüzit ve tonsillit gibi enfeksiyonların,
- * Benign ve malign tümörlerin ve tümör benzeri oluşumların belirlenmesinde kullanılmaktadır (37, 75).

Manyetik rezonans görüntülemenin sağladığı başlıca avantajlar:

- Farklı dokular arasındaki kontrastın ayırt edilmesi,
- İyonize olan radyasyon kullanılmaması,
- Doğrudan transvers, sagittal ve koronal görüntü elde edilebilmesi,
- Bilinen bir biyolojik hasar oluşturmamasıdır (37, 75, 96).

Manyetik rezonans görüntülemenin dezavantajları ise:

- Görüntüleme zamanının uzun olması,
- Görüntünün elde edilmesi için çok sayıda yöntem olması,
- Kemiğin iyi görüntülenememesi,
- BT'ye göre geometrik rezolusyonun düşük olması,
- Pacemaker, kalp kapağı protezi gibi metalik yabancı cisim taşıyan kişilerde riskli oluşu,
- Klostrofobisi olanlara uygulanamaması,
- Genel durumu bozuk olan hastaların kolay incelenememesi,
- Pahalı olmasıdır (37, 69, 96).

1.2.4 ULTRASONOGRAFİ

Kulağın duyma sınırından çok yüksek frekanstaki ses dalgalarının (ultrasound) farklı yüzeylerden geçerken bir bölümünün yansıması temeline dayanan bir yöntemdir. Ses dalgaları saniyede 16-20.000 kez titreşir, ses üstü dalgaların frekansı ise 20.000 Hz ' den yüksektir ve insan kulağıyla algılanamaz. Ses üstü dalgalar yüksek frekanslı alternatif akımları mekanik titreşimlere dönüştüren genellikle kuvars kristalli bir kaynaktan üretilir. Bu cihaz vücut dokularından geri dönen ses üstü titreşimleri de algılar. Ultrasonografi cihazında mikrosaniye düzeyindeki belli aralıklarla ses üstü titreşimler yayan ve yansıyan dalgaları milisaniye düzeyindeki belli aralıklarla kaydedilmesini sağlayan bölüme prob denir. Prob hareketsiz tutularak ses üstü dalga demetlerinin incelenecek vücut bölgesinde yayılması ve geri gelen titreşimlerin toplanması sağlanır. Bu sinyaller

güçlendirilerek ekrana yansıtılır ve ışıklı noktalardan oluşan bir çizgi elde edilir. Çizgilerin birleştirilmesiyle incelenecek organların biçimleri ortaya çıkar (69, 96).

Taniya yardımcı bir inceleme olarak ultrasonografinin radyografiye göre en önemli üstünlüğü katı yapılarla sıvı birikimlerini kolayca birbirinden ayırt etmesidir. Ultrasonografide, sıvı birikmesi siyah renk verirken organ dokuları daha açık görünür. Örneğin radyolojik incelemede aynı yoğunluğu veren kılcal damar tümörü (anjiom) ve küçük bir kan birikintisi birbirinden ayırd edilemeyebilir, ultrasonografide ise kılcal damar tümörü beyaza yakın açık renk görüntü verirken kan birikintisi koyu renkte görülür (69).

Ultrasonografide bir organ içindeki katı ve sıvı maddeler ayırt edilebildiği gibi radyolojik incelemelerle saptanamayacak kadar küçük lezyonlar da henüz başlangıç evresindeyken ortaya koyulabilmektedir.

Ultrasonografinin başlıca özelliği, radyografi ve bu arada bilgisayarlı tomografiden farklı olarak tümüyle zararsız olmasıdır. Günümüzde ultrasonografi, radyolojik incelemelere karşı özellikle duyarlı olan genital organların hiçbir olumsuz etkiye yol açmadan incelenmesine imkan vermektedir. Oysa radyolojik olarak bu organlar ancak zorunluluk karşısında ve çok titiz önlemler altında incelenebilmektedir (69). Yumuşak dokuları inceleyen bir yöntem olan ultrasonografide görüntü statik veya dinamik (real-time) olabilir. Dinamik inceleme ile organların fonksiyonları değerlendirilebilir (96). Özellikle kemikten gelişen tümörlerin tam sınırlarının saptanmasında veya yumuşak doku değişikliklerinin tanımlanmasında yararlı bir yöntemdir (96).

1. 2. 5 DİJİTAL RADYOGRAFİ

Projeksiyon radyografisinde, röntgen filmi yerine dedektör zinciri konulduğunda X ışınlarının attenuasyonları bilgisayarla işlenerek digital bir röntgenogram oluşturulur. Diğer bir yöntemde ise, röntgen filmi yerine konan görüntü plağında X-ışınının yaptığı değişiklikler lazer ışını ile deşifre edilerek dijitalize edilir (96).

İntraoral, panoramik ve ekstraoral radyografiler dentomaksillofasiyal bölgeyi kapsayan sert dokulara ait patolojilerin tanımlanması için kullanılan başlıca yöntemlerdir. Sağlığa, hijyene ve görüntü kalitesine yönelik birçok dezavantajı bünyesinde barındıran bu yöntemler gelişen çağın gereklerine uygun olarak yerini elektronik veya fosfor depolayan resöptörlerin kullanıldığı bilgisayar donanımlara bırakmaktadır. Dijital radyografi adı verilen görüntüleme yönteminde son beş yıllık dönemde en çok popülarite kazanan konular sırasıyla dijital subtraction (çıkartma) radyografi, indirekt ve direkt dijital radyografidir.

Dijital ‘subtraction’ radyografi, röntgende görüntü kirliliği yaratan ve dikkati dağıtan detayları azaltarak ya da ortadan kaldırarak iki görüntü arasında var olan gerçek farklılığı ortaya çıkaran bir görüntüleme tekniğidir. İki orijinal radyografinin bilgisayar sistemi yardımı ile üst üste konarak birbirinden çıkarılması sonucu elde edilen son görüntüde farklılıkların tanımlanması oldukça kolaylaşmıştır (66, 96).

İndirekt dijital radyografi tekniği, konvansiyonel yolla elde edilen radyografilerin özel kameralar veya scanner (tarayıcı) gibi cihazlar aracılığı ile dijitalize edilmesinden sonra çeşitli bilgisayar

yazılımları yardımı ile görüntünün tanısallık kapasitesinin artırılması temeline dayanmaktadır (66).

Direkt dijital radyografi yönteminde, görüntü bir sensör veya tarayıcı aracılığı ile elde edilerek, analog sinyaller dijital olarak kaydedilmekte ve bir monitör aracılığı ile görüntülenebilmektedir. Dolayısı ile film banyosunun gerektirdiği banyo solusyonları ve karanlık oda işlemleri ortadan kalkmaktadır (66).

Direkt dijital radyografinin avantajları arasında:

- Işınlama ve görüntü oluşumu arasındaki sürenin çok kısa olması,
- Görüntülerden yazıcılar aracılığı ile baskı elde edilmesi,
- Işınlama süresinde % 80-90 oranında azalma,
- Film tekrarlarının azalması ile radyasyondan maksimum korunmanın sağlanması,
- Görüntülerin arşivlenebilmesi, ülkeler arası transferin yapılabilmesi,
- Banyo işlemlerinin eliminasyonu sayesinde çevre korunmasına ve ekolojik dengeye katkı sağlanması sayılmaktadır (66, 96).

Direkt dijital radyografinin dezavantajları ise:

- Rezolüsyonun konvansiyonel radyografiye göre düşük olması,
- Yazıcılardan alınan baskı kalitesinin ekran görüntüsüne eşdeğer olmaması,
- Bilgisayar hafızasında, disketlerde veya kompakt disklerde saklanan görüntülerin güvenliğinin sağlanmasının güç olmasıdır (66, 96).

1.2.6 RADYONÜKLİD GÖRÜNTÜLEME-SİNTİGRAFI

Atom çekirdeğinin yaydığı ışınlar ve özellikle gamma ışınlarının tanı ve tedavi amacıyla kullanıldığı bilim dalı nükleer tıp adını alır. Elektron sayıları aynı, nötron sayıları farklı olan elementlere 'izotop' adı verilir ve izotopların atom numaraları aynı, atom ağırlıkları değişiktir. Bir elementin kimyasal özellikleri elektron sayısına bağlı olduğundan izotopların kimyasal özellikleri aynı, fiziksel özellikleri farklıdır. Doğadaki elementlerin birçoğu izotopları ile birlikte bulunur. İzotoplardan çekirdeği stabil olmayanlar radyoaktif parçalanma sonucu ışın yayarlar. Bu maddelere radyoaktif izotop denir (96).

Yapay olarak elde edilen çok sayıda radyoizotop madde sayesinde nükleer tıpta son yıllarda önemli gelişmeler kaydedilmiştir. Bir molekülün radyoaktif olarak işaretlenerek diğer moleküllerden ayırılabilir duruma getirilmesiyle çeşitli tanı olanakları sağlanmaktadır. Böylece bir maddenin, kimyasal özellikleri tümüyle aynı olan, fakat atomlarındaki değişiklikler nedeniyle farklı fiziksel özelliklere sahip bir izotopu üretilerek, bu izotopun vücut içinde aynı metabolizma olaylarına katılması sağlanmakta ve yaydığı ışınların yardımı ile biyolojik olayın nitelikleri ayrıntılarıyla incelenebilmektedir (69).

Radyoaktif maddelerin organizmadaki dağılımı, radyasyonun parlamalar halinde ışığa çevrildiği (sintilasyon) dedektörlerle saptanır. Bu nedenle yönteme SİNTİGRAFI adı verilmektedir (69, 96).

Radyonüklid görüntüleme, yalnız gamma ışını adı verilen elektromanyetik radyasyon kullanılır; radyoaktif parçalanma sonucu

ortaya çıkan alfa ve beta partikülleri yeteri kadar penetran olmadıkları için diagnostik radyolojide kullanılmazlar. Bazı radyoaktif izotoplar beta ışını yayımından kısa bir süre sonra gamma ışını yayarlar. Bu süre içerisinde o radyoaktif izotopun 'metastable' olduğu söylenir ve bu durum elementin sembolü üzerine yazılan 'm' harfi ile belirlenir. Bu radyoaktif madde, gerçekte bir 'izomerdir' ve bu şekildeki ışın salımına da 'İzomerik Transisyon' adı verilir. Teknesyum ($^{99}\text{Tc-m}$), Indium ($^{113}\text{In-m}$) metastable radyoaktif atom örnekleridir.

Radyoaktif atomlara (nüklidlere) 'radyonüklid' denir. Radyonüklidlerde atom ağırlığı elementin sembolü ile birlikte yazılır (^{131}I , ^{32}P gibi). Bir radyonüklidin aktivitesinin yarıya inmesi için geçen zamana 'yarılanma ömrü' ($T_{1/2}$) adı verilir (12, 96). İşaretlenmiş bileşimin dokuda kalma süresi radyonüklidin biyolojik mekanizması ve fizik yarı ömrüne bağlıdır. Bu zaman süresi incelemenin zamanını ve verilen radyoaktif maddenin miktarını etkiler. Optimal efektif yarı ömür, enjeksiyonla inceleme arasında geçen zamandan biraz daha kısadır (12).

Radyonüklidlerin enerjileri elektron volt (eV) ile ölçülür. Radyonüklid görüntüleme kullanılan radyonüklidlerin yaydığı gamma ışınlarının enerjileri 100 - 300 keV 'dir (12, 96). Radyonüklid, dokuyu geçecek ve vücut dışına çıkacak kadar enerjiye sahip gamma ışını yayınlamalı, fakat bu ışın kaydedici sistemin koruyucu tabakasını aşmamalıdır (12).

İdealde radyonüklid, alfa ve beta partikülü, difüzyon elektronu veya çok düşük enerjili foton yayınlamamalıdır. Çünkü bu enerjilerin sintigrafiye bir katkıları yoktur, fakat dokunun gereksiz yere ışın

soğurmasına yol açmaları bakımından zararlıdır. Bileşimin biyolojik özellikleri, incelenen dokuda selektif dağılımı sağlamalıdır. En uygun olanı, aktivitenin gösterileceği dokuda büyük miktarda toplanması, komşuluğunda çok az veya hiç bulunmamasıdır(12). Radyoaktif izotoplar, tıpta araştırma, tanı ve tedavi alanlarında kullanılmaktadır.

Radyoaktif izotopla yapılan tanıya yönelik incilemelerin başlıcaları;

1. Tiroid bezi
2. Metabolizma ve endokrin hastalıkları
3. Kan
 - a. Kemik iliği
 - b. Demir metabolizması
 - c. B¹² vitamini metabolizması
 - d. Kan volümü ve eritrosit yaşama süresi tayini, dalak
 - e. Otoradyografi ve diğer izleme işlemleri
4. Akciğer
5. Dolaşım
6. Sindirim borusu, karaciğer, pankreas
7. Böbrek
8. Sinir sistemi
9. İskelet (12) gibi doku ve organlarda yapılmaktadır.

İskelet sisteminde var olan tümörlerin, ikincil metastazların, osteomyelit, travma, kırık, artrit, açıklanmayan ağrıların tanısında ve protezlerin, greftlerin postoperatif takibinde kullanılan KEMİK SİNTİGRAFİSİ oldukça kesin sonuç veren bir tanı yöntemidir (82, 96).

Kemik sintigrafisinde değişik radyoizotoplar kullanılmaktadır. Kemik içinde kan akımını arttıran ve osteoblastik aktiviteyi uyaran herhangi bir nedenin varlığında, vücuda verilen radyoizotoplar, aktif kemik hücreleri olan osteoblastlar tarafından tutulurlar ve izotoplardan yoğun gamma ışını yayılımı olur. Sintigrafi cihazı bunu "pozitif uptake" sahası yani 'sıcak bölge' olarak okur. Bu bölgeler sintigramlarda yoğun siyah bölgeler olarak göze çarpar. Radyoizotopların tutulmadığı alanlar ise "negatif uptake" alanları (soğuk bölgeler) dir (82). Radyoizotopun organizmadaki dağılımının görüntülenmesi ile anatomik bilgiler, bu dağılımın zamana göre değişikliklerinin saptanması ile de fizyolojik bilgiler elde edilir (96).

Kemik sintigrafisi için birçok radyoizotop denenmiş, en ideal ajanın kalsiyum olduğu belirlenmiştir. Kalsiyumun, Ca-45 ve Ca-47 olmak üzere iki radyoizotopu vardır. Saf beta ışını yayan Ca-45 ve Ca-47, her ikisinin de yarılanma ömürleri uzun olduğundan radyonüklid görüntüleme de kullanılmazlar (2).

Kemik sintigrafisinde kullanılan ilk ajan Stronsiyum 85 (^{85}Sr) dir; ancak vücuttaki yarılanma ömrünün uzun olması, yüksek enerjili gamma yayılımı ve verdiği radyasyon dozu nedeni ile terk edilmiştir (2, 82). Stronsiyum 85'in yerini hidroksiapatitteki OH iyonu ile yer değiştirerek kemiğe yerleşen Flor 18 (^{18}F) almıştır. ^{18}F kemik sintigrafisi için ideal bir radyofarmasötik olmakla beraber 110 dakikalık kısa yarı ömrü nedeni ile rutin olarak uygulanamamıştır (2).

Bazı radyonüklidler, kendi elemental formlarıyla görüntülenebilirler (örneğin ^{131}I ve ^{123}I), fakat diğerlerinin somatik hücrelerle doğal bir birleşme yolu yoktur ve organik

metabolitlerle işaretlenmeleri gerekir. 1970'lerin başlarında, Teknesyum 99 m ($^{99}\text{Tc-m}$) ile işaretli fosfat analoglarının (Metilen difosfanat - MDP, metilen hidrosidifosfanat - MHDP gibi) bulunması ile kemik sintigrafisi alanında önemli bir aşama kaydedilmiştir. Böylece ilk defa kemik afinitesi yüksek, kandan atılımı hızlı, kolay elde edilen ve ideal görüntü avantajları olan bir radyoizotop bulunmuştur. Ayrıca molibden - teknesyum jeneratörlerinden kolayca ve ucuza temin edilebilen bu izotopun radyasyon dozu da düşüktür (82).

Bugün Teknesyum 99 m'in özellikle kemikte tutulumunu işaretlemede kullanılan değişik fosfat türevleri vardır. Bunlar pirofosfat (PPi), hidroksietilen difosfanat (HEDP), metilen difosfanat (MDP) ve hidrosimetilen difosfanat (HMDP) dir (82, 87, 96). Ayrıca son yıllarda lezyonun malignitesini belirleyebilen glutatyon (GSH) kullanılmaktadır (27).

Teknesyum fosfat bileşimleri birbiri ile kıyaslandığında, MDP gibi difosfanatların kemik tutulumu pirofosfat ve polifosfatlardan daha hızlı ve yoğundur (87). Difosfanatlar içinde MDP, HMDP ve HEDP'den daha iyi görüntü kalitesi sunar (82). MDP, intravenöz enjeksiyondan 2 saat sonra plazmadan kemik dokuya geçebilirken, diğer ajanlar net bir görüntü için 3-4 saat beklemeyi gerektirirler. Kemik dokuda tutulumu en yüksek ajan olmasına karşılık MDP'nin yumuşak doku aktivitesi diğer tüm ajanlardan daha düşüktür. Yumuşak dokular içinde MDP'nin en çok yoğunlaştığı organ, idrarla atılması nedeni ile mesanedir. Bunu overler izler. MDP'nin uriner sistemle atılması 24 saatin sonunda % 75-80 dolayındadır (82, 87, 91).

Sintigrafik Yöntemin Uygulanışı

Tc 99 m'in klinik uygulama dozu 70 kg. ağırlığındaki bir erişkin için 16.2 mili Curi (mCi) dir. Hastanın ağırlığına bağlı olarak bu doz 20 mCi'ye kadar çıkarılabilmektedir. 16.2 -20 m Ci Tc 99 m ile karıştırılması önerilen MDP miktarı 2 mg. dır. MDP kitleri, 10 mg.lık MDP içerikli vial ya da şişeler şeklinde piyasada bulunmaktadır (91).

İntravenöz olarak enjekte edildikten sonraki iki-üç saat içerisinde Tc 99m MDP'ın % 60'ı iskelet sistemi tarafından tutulur, geriye kalanı idrarla atılır. Radyofarmasötikler nedene bakmaksızın yeni kemik yapımının (osteoblastik aktivitenin) bulunduğu bölgelerde toplanırlar. Fibröz displazi ve Paget hastalığındaki radyonüklid tutulumundan bu hastalıklardaki artmış kan akımı da kısmen sorumludur. Tc 99m kemik ajanı, kemikte hidroksilapatit ile yani kemiğin mineral kısmı ile birleşir. Bu bağlanma, hücrenel bir aktivite sonucu gerçekleşir (82, 96, 98).

Enjeksiyondan birkaç dakika sonra alınan görüntüler, radyoizotopun henüz yumuşak dokuda iken verdiği görüntülerdir. Rutin görüntüleme enjeksiyondan 2 -3 saat sonra yapılır. Bu süre kemik sintigrafisi için beklenmesi gereken süredir. Bu sürenin sonunda yumuşak dokularda tutunan radyoizotop da boşaltım yoluyla atılır (82, 98). Bu nedenle maddenin atılımını arttırmak, mesanenin aldığı radyasyonu ve yumuşak doku aktivitesini azaltmak amacıyla enjeksiyondan sonra hasta 1.5 lt. su ile hidrate edilir ve sintigrafi çekiminden önce idrara çıkması sağlanır (2, 82, 96, 98).

Radyoizotopun kemikte tutulması ile elde edilen sintigrafik görüntülerin iki tür oluşum mekanizması vardır. Birincisi, kan akımını

arttıran tüm olaylar (kemiğin enflamatuvar hastalıkları, Paget hastalığı, fibröz displazi gibi) kemikte 'uptake'i artırır. İkinci mekanizma ise reaktif kemik formasyonu ya da yeni kemik teşekkülüdür. Kırık iyileşmesinde yada iskeletsel metastazlarda izlenen tablo budur (82, 96).

Görüntüleme, ya tüm vücudun taranması, ya da istenirse 'spot görüntüleme' denen ve belli bölgelerin görüntülenmesi şeklindeki yöntemle yapılabilir (82).

Sintigramları değerlendirirken (count/square) sayım/cm² şeklinde alınan santimetredeki sayım "bilgi densitesini" ya da bilgi yoğunluğunu verir (82).

Yöntem, organizmaya verilen radyonüklidin dağılımının dedektörle saptanması ve görüntü şeklinde oluşturulması temeline dayanır. Bu işlem sintilasyon kameraları (gamma kamera) ile yapılır (96).

Sintigram çekilirken hasta sırt üstü yatırılır. Tüm vücudun sintigramı alınırken ya gamma kamera hastayı baştan ayaklara doğru tarar, ya da hasta gamma kamera okuyucusunun okuyabileceği şekilde hareket eder (82). Ancak hastanın sabit, gamma kameranın hareketli olduğu sistemde, eğer görüntü alınırken hasta hareket ederse, görüntü hatalı olur (82).

Gamma kamera ilk olarak 1958 yılında Anger tarafından geliştirilmiştir (12, 96) ve başlıca üç bölümü vardır (Şekil 1).

1. Sintigrasyon dedektörleri, kolimatör, fotomultiplier tüpleri
2. Yükseltici ve diğer elektronik cihazlar, varsa bilgisayar

3. Kaydedici cihazlar

En sık kullanılan dedektör sodyum iyodid (Na I) kristalidir (12, 96). Hastadan yayılıp kolimatörden geçen gamma ışınları, kristale çarpıp kristalin atomlarını harekete geçirir. Hareket eden elektron normal konumuna geçerken salınan enerji görülebilir ışık haline dönüşür. Kristale çarpan gamma ışınlarının ışık quantumlarına dönüşmesi nedeniyle olay bir 'sintilasyon'dur ve meydana gelen ışığın miktarı çarpan fotonun enerjisi ile doğru orantılıdır. Gamma ışınının enerjisi ile oluşan ışığın miktarı arasındaki ilişki, iyi bir görüntü oluşturmada önemlidir. Dedektöre gelmeden önce saçılan dolasıyla enerji kaybeden gamma ışınlarının görüntü kalitesini bozmasını önlemek amacıyla düşük amplitüdüli sintilasyonlar sistem tarafından rejekte edilirler. Sodyum iyodid kristalinde oluşan sintilasyonlar, kristal üzerine dizilmiş fotomultiplier tüpleri (PMT) tarafından enerjileri ile orantılı olarak elektrik enerjisine çevrilir. Oluşan bu elektrik çok düşük voltajlıdır ve işlenmeden önce voltajın yükseltilmesi gereklidir. Önceleri küçük yüzeyli kameralarla 19 adet PMT kullanılırken, günümüzde geniş yüzeyli kameralarda bu sayı 91'e çıkmıştır. Voltajdaki küçük oynamalar foton enerjilerini saptamada büyük yanlışlıklara neden olabildiğinden, fotomultiplier tüplerini besleyen elektrik voltajının çok stabil olması gerekmektedir (12, 96).

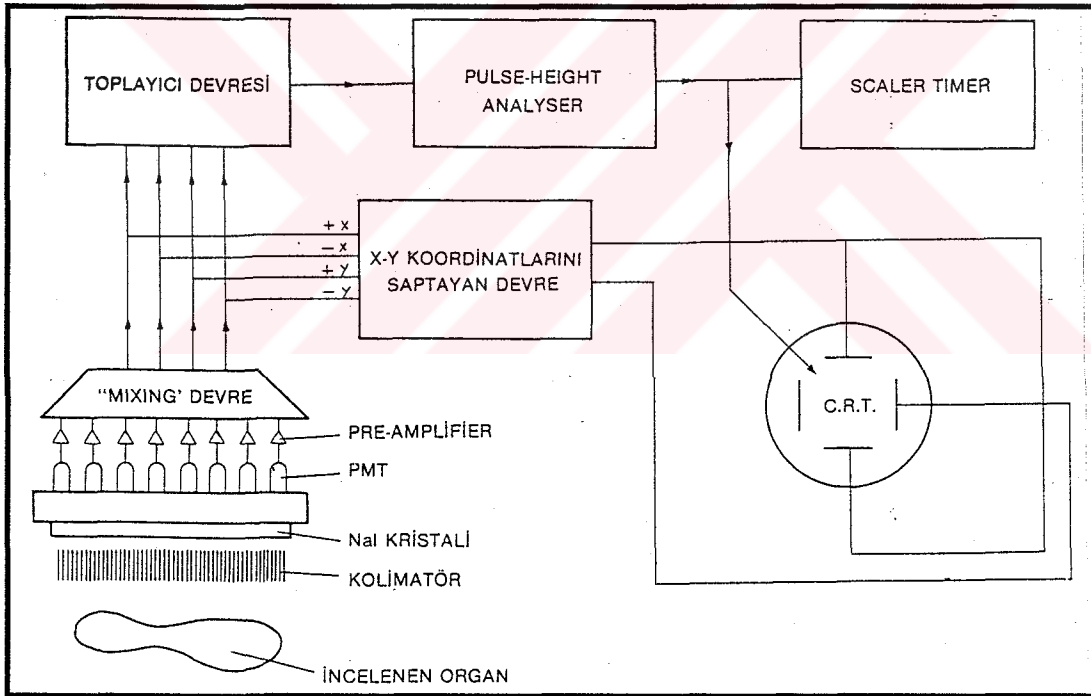
Kristal üzerindeki sintilasyonların lokalizasyonu, 'pozisyon saptayıcı matriks'le tayin edilir. Bu cihaz, tüm PMT'lerden gelen sinyallerin amplitüdlerini aynı anda karşılaştıran bir elektrik devresidir. Sintilasyona en yakın PMT, sintilasyonun en çoğunu alır. Pozisyon saptayıcı matriks tüm PMT'lerden gelen sinyallerin şiddetini ölçerek kristaldeki sintilasyonların X ve Y koordinatlarına göre yerini

saptar (12, 96). PMT'lerden gelen sinyaller ayrıca bir sintilasyonda bütün tüplerin çıkış sinyallerinin toplamını hesap eden 'toplayıcı devre' ile de hesaplanır. Bu toplanmış çıkış sinyali 'z pulse' (z vuruş) adını alır ve kristalin absorbe ettiği total enerji ile orantılıdır. Z vuruşunun amplitüdü 'pulse height analyser' (PHA) ile ölçülür. Her bir sintilasyonun şiddetini analiz eden bu devre, belli bir enerji seviyesindeki sinyallerin işleme alınmasına izin verir. Bu enerji aralığına 'window' (pencere) adı verilmiştir ve kullanılan radyonüklidin enerjisine göre ayarlanabilmektedir. Örneğin 99 Tc m'in enerjisi 140 keV'dur. Teknesyumla yapılan çalışmalarda genellikle pencere % 20 olarak tespit edilir. Bu durumda 'pulse height analyser' ancak enerjisi 126 - 156 keV olan gamma ışınlarını değerlendirmeye alır. Geniş pencere kullanmak, saçılan radyasyonları da hesap edeceği için rezolüzyonun düşmesine neden olur. Buna karşılık, inceleme süresi kısadır. PMT ile saptanan fotonun enerjisi "pulse height analyser" tarafından kabul edilmişse, bu bile sayım olarak kaydedilir. Her sayımın lokalizasyonu 'katod ışın tübü' (CRT) nün ekranında nokta olarak görülür. Noktalardan oluşan görüntünün, fotoğrafı çekilerek yorumlanır (96).

Sintilasyon zamanı ve lokalizasyonu bir bilgisayarın belleğine kaydedilip, daha önceden saptanan sayım sayısına ulaşıldıktan sonra da görüntü oluşturulabilir. Görüntünün elde edilmesi için önceden belirli bir sayım miktarı veya belirli bir süre saptanır. Organlarla ilgili detayların istendiği statik çalışmalarda yüksek sayım miktarı belirlemek, dinamik çalışmalarda ise çok kısa sürelerde görüntüler elde etmek gerekir. Dedektörün önünde kolimatör bulunur. Kolimatörün görevi, organizmadan gelen gamma ışınlarını dedektör

üzerine yönlendirmek ve saçılmasını önlemektir. Bu cihaz, fotoğraf makinalarının objektiflerine benzetilebilir (96).

Katod ışın tübünde oluşan görüntünün polaroid kamera ile resmi çekilir veya multiformat kamera aracılığıyla röntgen filmi üzerine kaydedilir. Görüntü renkli olarak bir kağıt üzerine de aktarılabilir (96).



Şekil 1: Gamma kamera cihazının bölümleri.

Radyonüklidin ilgili organdaki dağılımının haritasının bir görüntü şeklinde saptanması 'statik' bir çalışmadır ve yalnızca morfolojik bilgiler verir. Radyonüklidin dağılımının zamana göre değişikliklerinin saptanması ile fizyolojik (fonksiyonel) bilgiler elde edilir. Bu yöntem 'dinamik sintigrafi' adı verilmiştir. Dinamik çalışma, incelenecek organının arka arkaya çok kısa zaman aralıklarıyla görüntülerini elde ederek yapılabilir. Örneğin, böbreklerin kanlanması iki saniye aralarla sintigramlar elde edilerek incelenebilir. Dinamik sintigrafi, en iyi şekilde verilerin bilgisayar aracılığı ile toplanması ve değerlendirilmesi ile yapılır. İncelenecek organa göre bilgisayar değişik zamanlardaki sayımları işlemek için ayarlanabilir. Bilgisayarlar ayrıca görüntülerin netleştirilmesi amacıyla da kullanılabilir. Sintilasyon kameraları ile elde edilen görüntü incelenecek bölgenin tümünden dedektöre gelebilen fotonlarla oluşur. Süperpozisyonun kaldırılması ve derindeki lezyonların daha iyi gösterilmesinin bir yöntemi sintigrafik görüntülerin ön, arka, sağ ve sol yanlardan alınması, diğer bir yöntemi tomografidir. Bu amaçla istenen düzleme odaklanmış dedektörler kullanılır. Bu düzlemdeki aktivite sağlıklı saptanırken diğer kesimlerden gelen aktivite zemin aktivitesi içinde kaybolur. Bu sisteme Bilgisayarlı Emisyon Tomografisi (BET) adı verilir. Gamma ışını ile yapılan bu yöntemi, pozitron (e^-) ile yapılan ve çift fotonun oluşturduğu incelemelerden ayırmak için adına tek foton sözcüğü eklenerek, **Bilgisayarlı Tek Foton Emisyon Tomografisi (BTFET)** (Single Photon Emission Tomography-SPECT) denilmiştir. Tomografi eklenmesi ile yöntemin tanı yeteneği yaklaşık % 20 oranında artar (96).

Pozitron Emisyon tomografi (PET), radyonüklid olarak pozitron kaynağının kullanıldığı bir radyonüklid görüntüleme yöntemidir. İncelemelerde ^{11}C -glukoz, ^{15}O -su, ^{13}N -aminoasid gibi pozitron kaynağı izotoplarla işaretlenmiş, organizmada bulunan maddeler kullanılır. Yöntemin temeli, sintigrafide olduğu gibi vücuda verilen radyoaktivitenin saptanmasıdır. Pozitron kaynağı izotopla işaretlenmiş biyokimyasal madde ilgili organ veya dokuya gider. Burada radyonüklidin pozitronu dokudaki elektronla birleşerek yok olur ve birbirine zıt yönde yayılan iki gamma fotonuna dönüşür. Bu fotonlarla, bilgisayarlı emisyon tomografisinde olduğu gibi vücudu çevreleyen dedektörlerle incelenen organın aksiyal tomografik bir görüntüsü elde edilir (96). Serebral kan akımının ve oksijen metabolizmasının ölçümü, serebral kan hacmi, glukoz ve yağ asidi metabolizması, aminoasit transportu, nöroreseptör yoğunluğunun ölçümü PET yöntemi ile yapılabilir.

Osteomyelit, septik artrit, avasküler nekroz ve bazı kemik tümörlerinin ayırıcı tanısında kullanılan sintigrafi yöntemi "Üç Fazlı Kemik Sintigrafisi"dir. Kanlanma veya Perfüzyon fazı adını alan birinci fazda, lezyonun olduğu bölgenin kanlanmasını görmek amacıyla önce ilgili bölge kamera altına yerleştirilir, sonra enjeksiyon yapılır ve 1-2 dk boyunca, 2'şer saniyelik aralarla dinamik görüntüler alınır.

Kan havuzu veya yumuşak doku fazı da denilen ikinci fazda, birinci fazın ardından aynı bölgenin 3-10 dakikalar arasında 15-20 saniyelik periyotlarla ardı ardına dinamik görüntüleri alınır. Bu fazda kan havuzu ve yumuşak doku görülür.

Üçüncü faza ise, geç faz, statik faz veya kemik fazı da denir. İlgili kemik dokusunu görmek amacıyla enjeksiyondan 2-4 saat sonra görüntü alınır (2).

Sintigrafik Görüntünün Yorumlanmasındaki Kriterler:

Gamma sintigrafisi veya "radyonüklid scanning" adı verilen teknik, hastaya teşhis amacı ile verilmiş olan radyofarmasötüğün vücuttaki dağılımının bir tür radyografisinin elde edilmesidir. Sintigrafik yapısal bilgi elde etmek için yapılan bir araştırmadır; amacı röntgenografide olduğu gibi, bir lezyonun var olup olmadığı, var ise yeri, boyutu hakkında bilgi elde etmektir (12).

İşaretlenmiş bileşimin biyolojik ve fizik özellikleri, incelenecek dokunun yeri ve yapısı ve kaydedici cihazın performansı sintigrafide temel kriterlerdir. İç organların anatomik yapısı da vücuttan yayılan radyasyon dağılımına etki eder. Sistemin, en az kontrol edilebilen parametreleri bunlardır. Solunum ve organ hareketleri de görüntüyü bozar (12).

Normal bir tüm vücut kemik sintigrafisi simetrik görünüm verir. Önden alınan görüntülerde, kranyum kemikleri, orbita, yüz kemiklerinden özellikle maksilla ve etmoidler belirgindir. Tiroid kartilajı veya hyoidin kalsifiye olduğu durumlarda boyunda fokal aktivite tutulumu görülebilir. Sternum, sternoklavikuler ve akromyoklaviküler eklemler genellikle simetrik ve çevre dokuya oranla relatif olarak yüksek aktivite tutulumu gösterirler. Kostaların aktivite tutulumu daha azdır, ancak tek tek seçilebilirler. Pelvis kemikleri simetrik görünüm verirler. Mesanede boşaltıldıktan sonra bile az da olsa residüel idrar kalabilir. Ekstremitelerde genellikle

rölatif olarak az aktivite tutulumu vardır, buna karşılık eklem bölgelerinde yüksek aktivite tutulumu izlenir. Çocuklarda, epifizlerdeki büyüme merkezleri belirgindir, simetrik aktivite tutulumu gösterirler (2).

Kemik Sintigrafisinin Kullanıldığı Klinik Durumlar :

a. Kemik metastazlarının gösterilmesinde

İskelet metastazları trabeküler kemikteki lezyon 1.5 cm'ye ulaşmadıkça ve kemik minerallerinin % 30-50'si kaybolmadıkça radyolojik olarak görülmezler (1, 10, 21, 31, 42, 56, 76).

Sintigrafi, çeşitli tümörlerin kemik metastazlarını araştırmada ilk tercih edilen yöntemdir. Metastazları radyolojik yöntemlerden daha önce gösterir. Sintigrafinin radyografiye üstünlüğü metastaz sonucu ortaya çıkan metabolik değişikliklerin yapısal yada anatomik değişikliklerden önce oluşması ve sintigrafinin bunu radyografiye göre en az üç ay gibi bir süre önce gösterebilmesidir. Metastazlar kemikte genellikle lokal kan akımını ve reaktif yeni kemik oluşumunu (osteoblastik aktiviteyi) arttırarak fonksiyonel değişiklikleri başlatırlar (69). Metastazların radyonüklidi daha fazla tutmaları tümör dokusu ile değil çevredeki reaktif yeni kemik yapımı ile ilgilidir (96). Metastatik hastalıklarda sintigrafideki tutulum dört şekilde görülebilir:

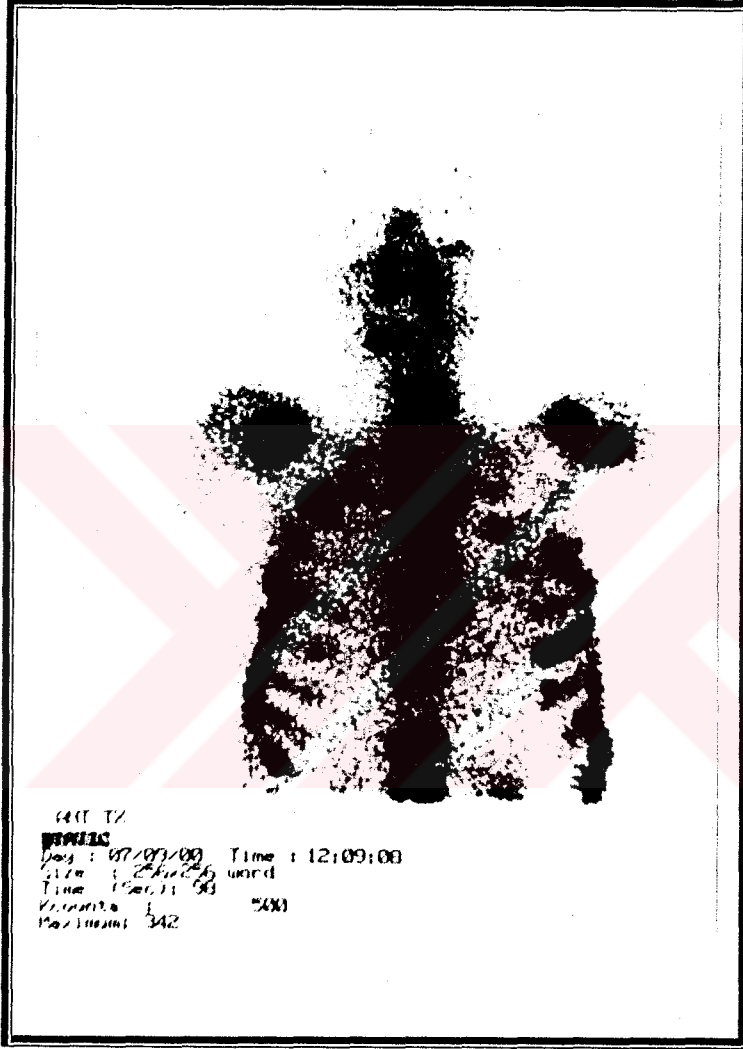
1°) Lezyon olan bölgede gelişen olaya bağlı olarak osteoblastik bir reaksiyon başlar. Metastazlar, karakteristik olarak lezyon olan bölgede fokal artmış aktivite tutulumu yani sıcak odak şeklinde görülürler. Çok sayıda metastatik odağın bulunduğu durumlarda ise

kemiklerde yaygın ve düzensiz olarak birden fazla aktivite durumu görülür (37, 69, 75, 96) (Resim 2).

2°) Bazen, özellikle meme ve prostat kanserlerinde, yaygın metastaz olmasına rağmen iskelet sisteminde fokal lezyon saptanmaz. Bu olgularda tutulan kemikte diffüz aktivite artımı izlenir. Bu görünüme süpersken adı verilir. Böyle olgularda radyonüklidin iskelet sisteminde aşırı tutulması nedeni ile böbreklerde ve mesanede aktivite saptanmayabilir. Paget hastalığı ve miyelofibrozis de süperskenin diğer nedenleridir (69, 96).

3°) Metastazlar, nadiren de olsa (% 2 oranında) soğuk alan veya fotopenik lezyonlar, yani ileri derecede azalmış aktivite tutulumları şeklinde olabilir. Bu durum genellikle çok agresif tümörlerde görülür. Bu olgularda, lezyon olan bölgenin vaskülarizasyonu bozulmuştur, kemik lezyonları tümüyle osteolitik ve minimal reaktif kemik formasyonu vardır. Bu tip metastazların primerleri sıklıkla akciğer ve memededir. Multiple miyelomada da benzer görünüm ortaya çıkar (69, 96).

4°) Metastazlar % 3 oranında normal görünüm verebilir. Kemikte metastaza karşı cevap gelişmemiş olabilir. Bu durumda sintigrafi hatalı negatif olarak kabul edilir (69, 96).



Resim 2: Çok sayıda metastatik odağın kemik sintigrafisindeki görüntüsü

Kemik sintigrafisinde görülen her artmış aktivite tutulumu metastaz anlamına gelmez. Sintigrafi genel olarak hassas bir yöntemdir, fakat spesifitesi (özgünlüğü) düşüktür, hatalı pozitiflik oranı yüksektir. Yorum yaparken lezyonların yeri, sayısı, dağılımı göz önünde bulundurulmalıdır. Örneğin kostalarda görülen tek bir lezyonun metastaz olma riski % 1-7 iken, vertebralardaki tek bir lezyonun metastatik olma riski yaklaşık % 80 civarındadır. Lezyondaki aktivite artışının derecesi genel olarak bunun metastatik olup olmadığı hakkında fikir vermez. Örneğin osteomyelit veya kırık durumlarında da metastazdaki kadar artmış aktivite tutulumu görülebilir. Lezyonun yeri de önemlidir. Kemik metastazlarında genellikle % 80'i aksiyel, % 10'u kranyum ve % 10'u da uzun kemiklerde yerleşir (69).

b. Kemiğin enflamatuar hastalıklarının görüntülenmesinde,

Osteomyelit gibi kemiğin enflamatuar hastalıklarındaki artmış radyonüklid birikimi, bu bölgelerin artmış kan akımı ve bölgedeki reaktif kemik formasyonu ile ilgilidir. Sintigramlar semptomların başlamasından 24-72 saat sonra pozitif bulgu verir (79, 96).

c. Osteoradyonekrozda,

Erken fazda aktivite tutulumunda azalma, reperatif evrede ise revaskülarizasyon ve ossifikasyon nedeniyle artmış radyonüklid birikimi izlenir (79, 96).

d. Travma ve kırıklarda,

Kırıklarda yaklaşık 72 saat sonra hiperaktivite görülür. Kırık distalindeki azalmış kan akımından dolayı distalde radyonüklid tutulumu azalır. İyileşme fazında tutulumda yavaş bir azalma başlar ve altı-onsekiz ay sonra sintigramlar normal olur (22, 48, 71, 96).

e. Artritlerde,

Etiyolojisi ne olursa olsun artritlerde artmış radyoaktif tutulum izlenir. Bununla birlikte normal eklemler kemik yapılardan daha fazla aktivite tutar (38, 39, 41, 96).

f. Açıklanmayan ağrının nedeninin araştırılmasında (94),

g. Kemik içi implant ve greftlerin izlenmesinde (37, 70, 89),

h. Fibröz displazide (21, 96),

ı. Çeşitli kistlerde (21, 96),

i. Paget hastalığında (10, 21, 96),

j. Hipertiroidizmde (10, 96),

k. Osteoporözde (10, 96).

Tüm diagnostik görüntüleme yöntemlerinin ortaya çıkarılmalarında ve geliştirilmelerindeki ana amaç, vücuttaki patolojilerin erken tanılanması ve böylece uygun ve etkili tedavi yöntemlerinin erken belirlenebilmesidir. Çalışmamızda, diş hekimliğinde kullanımı yaygın olan konvansiyonel panoramik radyografi yöntemiyle, dişhekimliğinde rutin olarak uygulanmayan kemik sintigrafisi yönteminin karşılaştırılarak, kemik sintigrafisinin dişhekimliğindeki kullanım alanlarının ve etkinliğinin ortaya çıkarılması amaçlanmıştır.

2. GEREÇ VE YÖNTEM

2.1. Hasta grupları

Bu çalışma, vücudunda tanısı konmuş kanser bulunan ve metastaz varlığını araştırmak amacıyla çekilen tüm vücut kemik sintigrafilerinde alveoler kemiklerde radyonüklid tutulumu saptanan 50 hasta (A Grubu) ile sistemik hastalığı bulunmayan ancak radyonüklid tutulumuna neden olabilecek dental lezyona sahip 50 hasta (B Grubu) olmak üzere toplam 100 hasta ile gerçekleştirildi. Çalışmanın kontrol grubunu ise, vücudunda tanısı konmuş kanser bulunan ancak kemik sintigrafisinde alveoler kemiklerde radyonüklid tutulumu izlenmeyen 25 hasta (C Grubu) oluşturdu.

A-Vücudunda tanısı konmuş malignite bulunan, kemik metastazlarının varlığını araştırmak üzere uygulanan kemik sintigrafisinde alveoler bölgede radyonüklid tutulumu izlenen hasta gurubu:

A grubunu oluşturan, yaş ortalaması $50,14 \pm 11,35$ olan 41 kadın, 9 erkek toplam 50 hastanın sintigrafik incelemelerden en geç 1 hafta sonra ilk ortopantomografik incelemeleri tamamlandı. Bulgular, tarafımızdan düzenlenen, tablo 2’de örneği görülen föylere kaydedildi.

Genel bilgiler doğrultusunda, sintigrafinin radyografiden önce bulgu verebileceği dikkate alınarak, aynı hastaların ilk

ortopantomografik incelemelerinden 6 ay sonra ikinci ortopantomografileri çekildi ve bulgular kaydedildi.

Sintigrafide çeneler bölgesindeki radyonüklid tutulumun nedeni ile ilgili yorum, aynı hastalara ait birinci ve ikinci ortopantomografik incelemeler karşılaştırıldıktan sonra yapıldı.

B-Sistemik hastalığı olmayan, ancak dental şikayetler nedeni ile yapılan klinik ve ortopantomografik incelemelerde radyonüklid tutulumuna neden olacağı düşünülen orodental patolojilerden en az birine sahip olduğu belirlenen hasta gurubu:

B Grubunu oluşturan, yaş ortalaması $42,90 \pm 15,25$ olan, 31 kadın, 19 erkek toplam 50 hasta, ortopantomografik incelemelerinin tamamlamasından sonra sintigrafi istemi ile E. Ü. Tıp Fakültesi Nükleer Tıp Anabilim Dalı'na sevk edildi. Oro-dental muayene, ortopantomografik ve sintigrafik incelemeler sonucunda elde edilen bulgular hasta anamnez föylerine kaydedildi.

C-Vücudunda tanısı konmuş malignite olan, sintigrafide alveoler bölgede radyonüklid tutulumu izlenmeyen hasta gurubu (Kontrol gurubu):

Kontrol grubunu oluşturan, yaş ortalaması $49,52 \pm 15,92$ olan, 15 kadın, 10 erkek toplam **25 hastanın** sintigrafi çekiminden sonraki ilk hafta içinde ortopantomografik incelemeleri tamamlandı. Bulgular föylere kaydedildi.

Yaş: _____

Cinsiyet: 1: erkek : kadın

Kanser tipi: : akciğer : nazofarinks : tiroid 7: lösemi
: meme : prostat : uterus : böbrek

Sintigrafik tutulum:

Yok: 0
Var:
: Max.da
: Mand.da
: Her ikisinde

ORAL VE RADYOGRAFİK MUAYENE (orodental patolojiler):

1-Kanal tedavili diş	}	
2-Periapikal lezyonlu diş		
3-Kemik içi litik lezyon		
4-Kemik içi sklerotik lezyon		: var, tutulumlu bölgede
5-Sinüs patolojileri		: var, tutulumlu bölgede değil
6-TME patolojileri		: yok
7-Periodontal patolojiler		
8-Protetik restorasyonlu dişler		
9-İyileşmekte olan çekim yeri		
10-Profund caries		

Diş eksikliği Yok:
Var T: P:

Tablo 2: Hasta anamnez föyü

Hasta grubuna dahil edilen bireylerin 50 kişilik iki ayrı grup olarak incelenmesinin nedeni, 50 kişinin dahil edildiği ilk grupta (malignite+alveoler bölgede r.n. tutulumu olan) kemik sintigrafisi tetkikleri sonucunda çeneler bölgesinde tutulum gösteren bireylerin orodental patolojilerin varlığı yönünden irdelenmesidir. Benzer şekilde ikinci 50 kişilik grupta orodental patolojileri saptanan bireylerin sintigrafik tutulum gösterip göstermeyeceklerinin kontrol edilmesidir.

2.2. Sintigrafik Görüntüleme ve Değerlendirme:

E.Ü. Tıp Fakültesi Nükleer Tıp Anabilim Dalı'na kemik sintigrafisi için başvuran hastalara, sintigrafi çekimlerinden 3 saat önce 20 mCi Tc-99 m MDP (Amerscan Medronate II Technetium Agent®), I.V. olarak enjekte edildi (82, 86, 91, 96, 98).

Radyonüklid maddenin kemiklerde tutulan kısmı dışında büyük bir kısmı böbrekler yoluyla vücuttan atıldığından, maddenin atılımını arttırmak, mesanenin aldığı radyasyonu ve yumuşak doku aktivitesini azaltmak amacıyla (56) enjeksiyondan sonra hastaların 1,5 lt. su içmeleri ve çekimden önce idrara çıkmaları istendi.

20 mCi Tc-99m MDP I.V olarak enjekte edildikten 3 saat sonra, Gamma Sophy-DCL® Camera sintigrafi cihazına (Resim 3 ve 4) sırt üstü yatırılan hastaların, baş, toraks, pelvis ve alt ekstremiteler üzerinden ön ve arka pozisyonlarda spot imajları alındı.

Bir nükleer tıp uzmanı tarafından, maksilla veya mandibula bölgesinde radyonüklid tutulumu izlenen 50 birey, hasta grubunun ilk bölümüne dahil edilmek üzere; maksilla veya mandibula bölgesinde radyonüklid tutulumu izlenmeyen 25 birey ise kontrol grubunu oluşturmak üzere seçildi.

Kemik sintigrafilerinin değerlendirilmesinde, çeneler bölgesindeki artmış radyonüklid tutulumun maksilla ve/veya mandibuladaki konumu belirlendi.

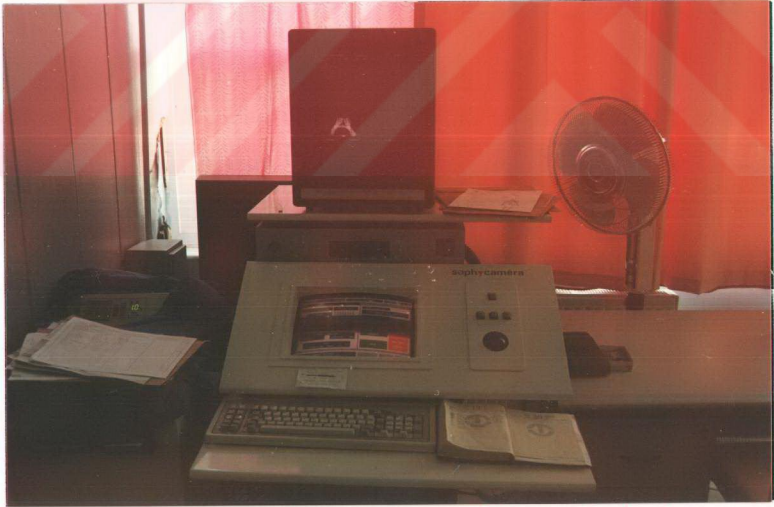
2.3. Ortopantomografik Görüntüleme ve Değerlendirme

Sintigrafi çekiminden sonraki ilk hafta içinde ve 6 ay sonra, E. . Dişhekimliği Fakültesi Oral Diagnoz ve Radyoloji Anabilim Dalı Kliniği'nde hastaların ortopantomografileri çekildi. Çekimler, Planmeca Proline 2002 CC (Finland) marka ortopantomografi cihazı (Resim 5) ile, 70 kV, 10 mA Őiddetinde akım ile, 15x30 cm. boyutlarında Rego GR400 (Germany) marka film kaseti ve 15x30 cm boyutlarında, 'green sensitive', Cea Oga (Sweden) marka filmler kullanılarak yapıldı. IŞınlama süresi 12 saniye, cihazın total filtrasyonu ise 2mm Al kalınlığına eŐdeęerdi.

Tüm filmler Velopex (England) marka otomatik banyo makinasında banyo edildikten sonra, üç kez büyütme özelliği olan negatoskop (Rinn Corporation, Illinois, USA) altında incelendi.



Resim 3:Gamma kamera cihazı



Resim 4:Gamma kamera cihazının bilgisayar bağlantısı



Resim 5: Ortodontomografi cihazı

3. BULGULAR

Baş-boyun bölgesindeki kemik içi lezyonların tanısında sintigrafi ile radyografiyi karşılaştırmayı amaçladığımız çalışmamızda, sintigrafik ve ortopantomografik değerlendirmeleri yapılan üç farklı hasta grubundan elde edilen bulgular şunlardır:

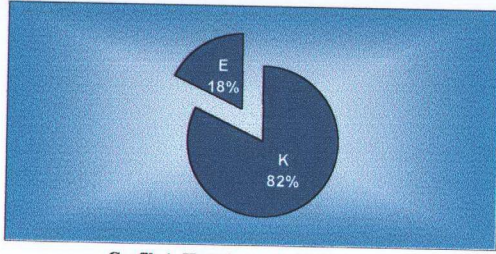
A-Vücudunda tanısı konmuş malignite bulunan, sintigrafide çeneler bölgesinde radyonüklid tutulumu izlenen hasta grubu:

A Grubunu oluşturan, yaş ortalaması $50,14 \pm 11,35$ olan, 41 kadın, 9 erkek (Grafik 1) toplam 50 hastanın, sintigrafik, klinik ve ortopantomografik olarak değerlendirilmesi sonucu elde edilen bulgular:

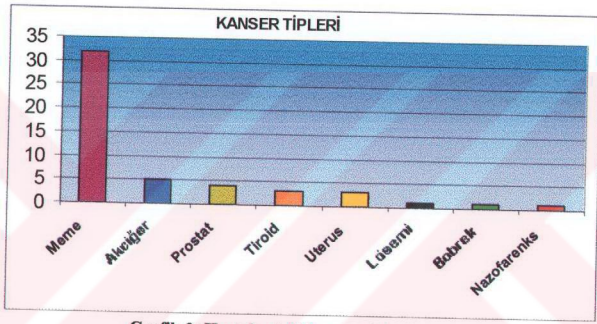
- Çeneler bölgesinde sintigrafik tutulumu, en çok meme kanserli kadın hastalara rastlandı. Grafik 2, hastalardaki kanser tiplerini göstermektedir.

- Sintigrafik tutulumun çeneler bölgesindeki konumu değerlendirildiğinde, 15 hastada (%30) tutulumun yalnızca maksillada, 11 hastada (%22) yalnızca mandibulada, 24 hastada (%48) ise hem maksillada hem de mandibulada olduğu gözlemlendi (Grafik 3).

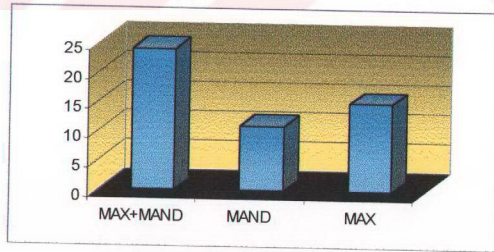
- Hastaların sintigrafi çekiminden sonraki ilk hafta içinde çekilen birinci ortopantomografi (1.OPG) lerinde, metastaz olarak değerlendirilecek patolojik görüntüye rastlanmadı. Yalnızca bir hastanın anamnezinde, mandibulaya metastaz olgularında sık karşılaşılan, alt dudakta parestezi semptomu (8) mevcut idi, fakat ilk ortopantomografide paresteziye neden olacak herhangi bir patolojiye rastlanmadı.



Grafik 1: Hastaların cinsiyeti



Grafik 2: Hastalardaki kanser tipleri



- İlk muayenede alınan anamnezde, 50 hastanın yalnızca 7 tanesinde dişleri ile ilgili yakınmanın var olduğu belirlendi.

- Hastaların ilk OPG lerinde belirlenen orodental patolojiler Tablo 3 de görülmektedir.

- Tablo 3'teki verilere göre, çenelerin sintigrafik tutulumlu bölgelerinde:

- 6 hastada hiçbir patolojiye rastlanmadı,
- 7 hastada kanal tedavili diş (apikalinde lezyon olmayan),
- 20 hastada periapikal lezyonlu diş,
- 4 hastada kemik içi litik lezyona,
- 14 hastada kemik içi sklerotik lezyona,
- 5 hastada sinüs patolojisine,
- 3 hastada TME patolojisine,
- 17 hastada periodontal patolojilere,
- 17 hastada protetik restorasyonlu dişlere,
- 3 hastada iyileşmekte olan çekim bölgesine,
- 20 hastada profund cariesli diş rastlandı.

- Sintigrafik tutulumun olduğu bölgelerde, 1.OPG'de çeşitli dental patolojilere rastlanmış olmasına rağmen, tutulumun nedeni ile ilgili kesin yorum yapabilmek için 6 ay sonra çekilecek olan 2. OPG ile ilgili bulgular beklendi.

- 5 hasta öldüğü, 3 hasta ise kontrole gelmediği için, ilk muayeneden 6 ay sonra, toplam 42 hastanın ikinci OPG'leri çekildi. (Alt dudakta parestezi semptomu olan hasta da ölen hastalar arasında yer aldı.)

Hasta no	Yas	Cins	tip	Sint tut	Nere de?	Oral. 1	Oral. 2	oral. 3	oral. 4	oral. 5	oral. 6	oral. 7	Oral. 8	oral. 9	Oral 10	diş eksik
1	50	1	1	1	1	0	2	0	0	0	0	2	1	0	0	2
2	45	2	2	1	1	0	2	2	1	0	0	0	0	0	0	2
3	50	2	2	1	2	0	2	0	0	0	0	1	2	0	0	2
4	62	2	2	1	2	0	2	0	2	0	0	1	0	0	1	2
5	58	2	2	1	3	0	0	0	2	0	0	0	2	1	2	2
6	67	2	2	1	2	0	2	0	1	0	0	0	2	0	0	2
7	42	2	2	1	1	0	2	0	2	0	0	0	0	0	0	2
8	41	2	2	1	3	2	2	0	0	0	2	0	2	0	2	2
9	57	2	2	1	3	2	2	2	1	2	0	2	2	0	0	2
10	54	2	2	1	2	0	0	0	1	0	0	2	2	0	0	2
11	43	2	2	1	3	0	0	0	0	0	0	2	2	0	2	2
12	39	2	2	1	3	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2	0
13	44	2	2	1	2	0	2	0	0	0	0	0	2	0	2	2
14	60	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
15	47	2	2	1	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2	0
16	55	2	2	1	1	0	2	0	2	0	0	2	1	0	0	2
17	56	2	3	1	3	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2	2
18	49	2	2	1	3	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	2
19	63	2	1	1	2	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	1
20	46	2	2	1	3	0	2	0	2	0	0	0	0	0	2	2
21	50	2	2	1	3	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2
22	51	2	2	1	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2
23	65	1	4	1	1	0	0	0	2	2	0	0	0	2	0	1
24	60	2	2	1	3	2	2	0	0	0	0	2	2	0	0	2
25	24	2	5	1	3	0	2	2	0	0	0	0	0	2	2	2
26	69	2	2	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
27	43	2	6	1	1	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2	0
28	60	1	1	1	3	0	2	0	2	0	0	2	0	0	2	2
29	55	2	2	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	2
30	50	2	2	1	2	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2
31	40	1	4	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2
32	46	2	2	1	2	2	0	0	2	0	0	0	0	0	0	2
33	14	1	7	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
34	47	2	2	1	3	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	2
35	46	2	2	1	1	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0	2
36	49	2	5	1	3	0	0	0	2	0	2	2	2	0	0	2
37	56	2	8	1	3	2	2	0	0	0	0	0	2	0	2	2
38	48	2	2	1	1	2	2	0	2	0	0	0	2	0	0	2
39	66	2	2	1	2	2	0	0	2	0	0	0	0	0	2	2
40	40	2	2	1	2	0	2	0	0	0	0	2	0	0	2	2
41	40	2	2	1	3	0	0	0	0	0	2	2	0	0	0	2
42	52	2	6	1	3	0	2	0	0	0	0	2	2	0	0	2
43	50	2	6	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2
44	51	2	2	1	3	0	0	0	2	0	0	2	2	0	2	2
45	28	2	5	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
46	54	2	2	1	3	0	0	0	0	0	0	2	2	2	0	2
47	47	1	1	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2
48	49	2	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
49	47	1	4	1	3	0	2	0	0	2	0	0	0	0	0	2
50	82	1	4	1	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	1

Tablo 3: Sintigrafide alveoler bölgede tutulum izlenen kanserli hastaların, sintigrafi çekiminden hemen sonra yapılan klinik ve radyografik incelemelerinden elde edilen bulgular.

•Sintigrafiden 6 ay sonra çekilen ortopantomografilerde de, çeneler bölgesinde radyonüklid tutulumuna neden olabilecek metastatik lezyona rastlanmadı. Saptanan orodental patolojiler Tablo 4’de yer aldı.

•42 hastanın birinci ve ikinci OPG bulguları karşılaştırıldığında; **3 hastada**, sintigrafide tutulum izlendiği halde, OPG 1 ve OPG 2 de hiçbir orodental patolojiye rastlanmadı, **6 hastada**, tutulumu uyan bölgede izlenen kemik içi lezyonlarda herhangi bir değişimin olmadığı gözlemlendi. **33 hastada**, oro-dental bulguların prognozunda önemli değişimlerin meydana geldiği saptandı (Tablo 5).

•Elde edilen bulgular doğrultusunda, çalışmamızdaki hastaların maksilla ve mandibula bölgesindeki radyonüklid tutulumunun orodental patolojilerden kaynaklandığı saptandı.

•Çeneler bölgesinde sintigrafik tutulumu neden olan dental patolojiler arasında en çok rastlananların periapikal lezyon, osteosklerotik lezyon, periodontal patoloji ve protetik restorasyonlu dişler olduğu belirlendi (Grafik 4).

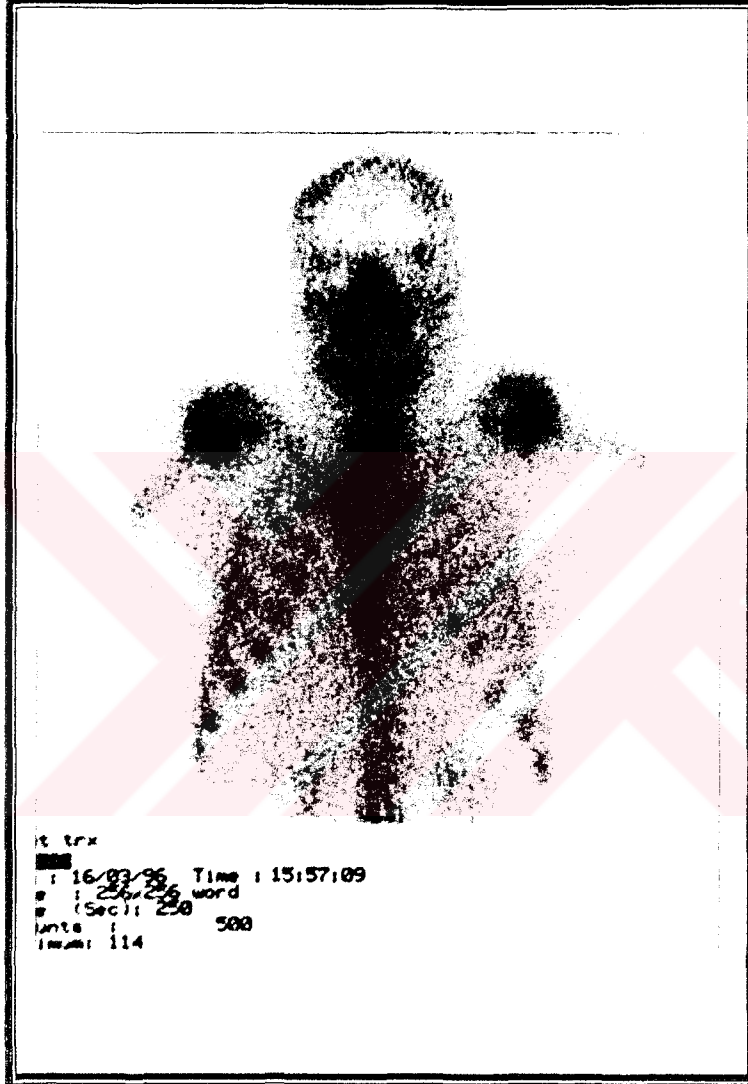
•İlk ortopantomografilerin çekildiği dönemde dental şikayet nedeni ile tedavi gerektiren hasta sayısı 7 iken, 6 ay sonra (ikinci ortopantomografi çekildiğinde) bu sayıya 26 hastanın daha eklendiği ve tedavi gerektirmiş olan veya gerektiren toplam hasta sayısının 33 olduğu saptandı (Grafik 5).

hasta no	oral.	oral.	oral.	oral.	oral.	oral.	oral.	oral.	oral.	oral.
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	2	2	0	0	0	0	2	2	0	0
2	0	0	2	2	0	0	0	0	2	1
3	2	0	0	0	0	0	1	2	0	1
4	2	0	0	2	0	0	2	0	2	2
5	2	0	0	2	0	0	0	2	2	0
6	2	2	0	2	0	0	0	2	0	0
7	0	0	0	2	0	0	0	2	2	0
8	2	2	0	2	0	2	0	2	2	0
9	2	0	2	0	0	0	2	2	2	0
10	2	0	0	2	0	0	2	2	0	0
11	2	0	0	0	0	0	2	2	0	0
12	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0
13	2	0	0	0	0	0	0	2	2	2
14	EX									
15	0	2	0	0	2	0	0	0	0	2
16	0	2	0	2	0	0	2	2	0	0
17	G									
18	0	2	0	0	0	0	0	2	0	0
19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	EX									
21	0	0	0	0	0	0	2	0	2	0
22	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0
23	0	0	0	0	2	0	0	0	2	0
24	2	2	0	0	0	0	2	2	0	0
25	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0
26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
27	0	2	0	0	0	0	2	0	0	0
28	EX									
29	0	0	0	0	2	0	2	2	0	2
30	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0
31	0	2	0	0	0	0	2	0	0	0
32	2	2	0	2	0	0	0	0	0	0
33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
34	0	2	0	0	0	0	0	2	2	0
35	0	0	0	0	0	0	2	2	2	0
36	0	0	0	0	0	2	2	2	2	0
37	2	2	0	0	0	0	0	2	2	0
38	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0
39	2	0	0	2	0	0	0	0	0	0
40	0	2	0	0	0	0	2	0	2	0
41	0	0	0	0	0	2	2	0	0	0
42	G									
43	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0
44	0	0	0	0	0	0	2	2	2	0
45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
46	EX									
47	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0
48	G									
49	0	2	0	0	2	0	0	0	0	0
50	EX									

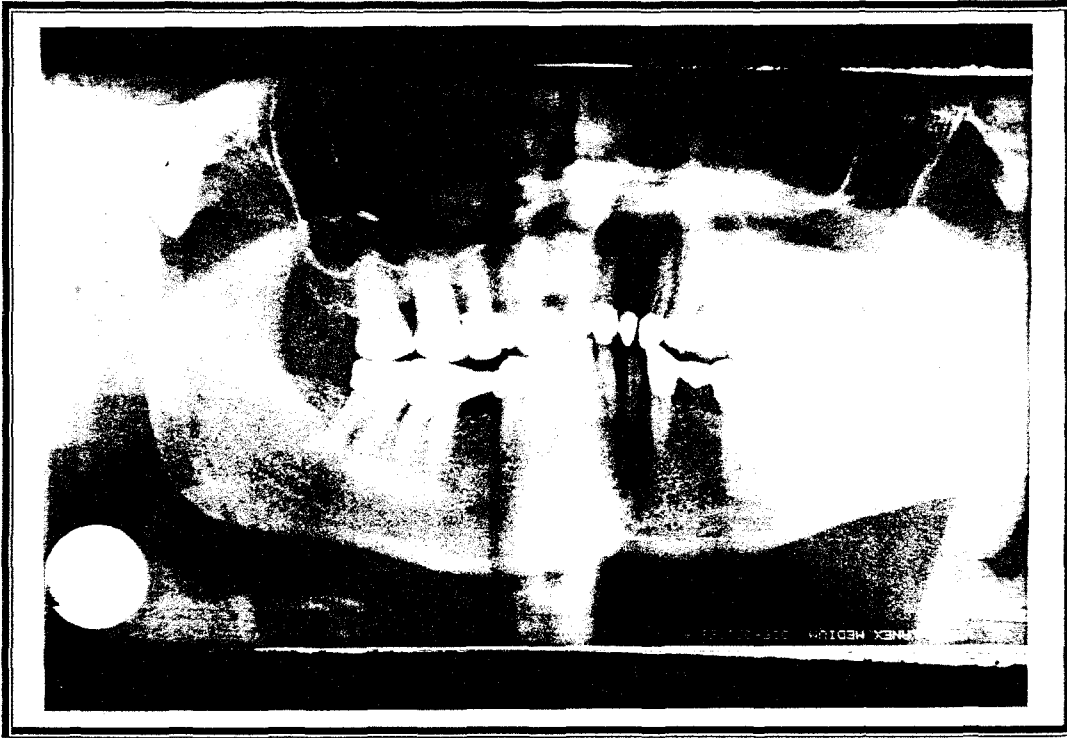
Tablo 4: Sintigrafide alveoler bölgede tutulum izlenen kanserli hastaların, sintigrafi çekiminden altı ay sonra yapılan klinik ve radyografik inceleme bulguları.

Kanal tedavisi uygulaması	5
Kanal tedavisi uygulaması, Periapikal lezyon oluşumu.	1
Kanal tedavisi uygulaması, Periapikal lezyonlu diş çekimi.	2
Kanal tedavisi uygulaması, Kemik içi sklerotik lezyon oluşumu.	1
Kanal tedavisi uygulaması, Periapikal lezyonlu diş çekimi, Periodontal patoloji oluşumu.	1
Periapikal lezyonlu diş çekimi.	6
Periapikal lezyonlu diş çekimi, Kanal tedavili diş çekimi, Opere edilmiş osteosklerotik lezyon.	1
Periodontal patolojili diş çekimi, Kanal tedavili diş çekimi.	2 (Resim 6a, 6b, 6c)
Periodontal patoloji oluşumu Sinüs patolojisi oluşumu	1
Kanal tedavili diş çekimi, Osteosklerotik lezyon oluşumu.	1
Periapikal lezyon oluşumu.	7 (Resim 7a, 7b, 7c)
Periapikal lezyon oluşumu, Periodontal patoloji oluşumu.	1
Opere edilmiş osseosklerotik lezyon.	4

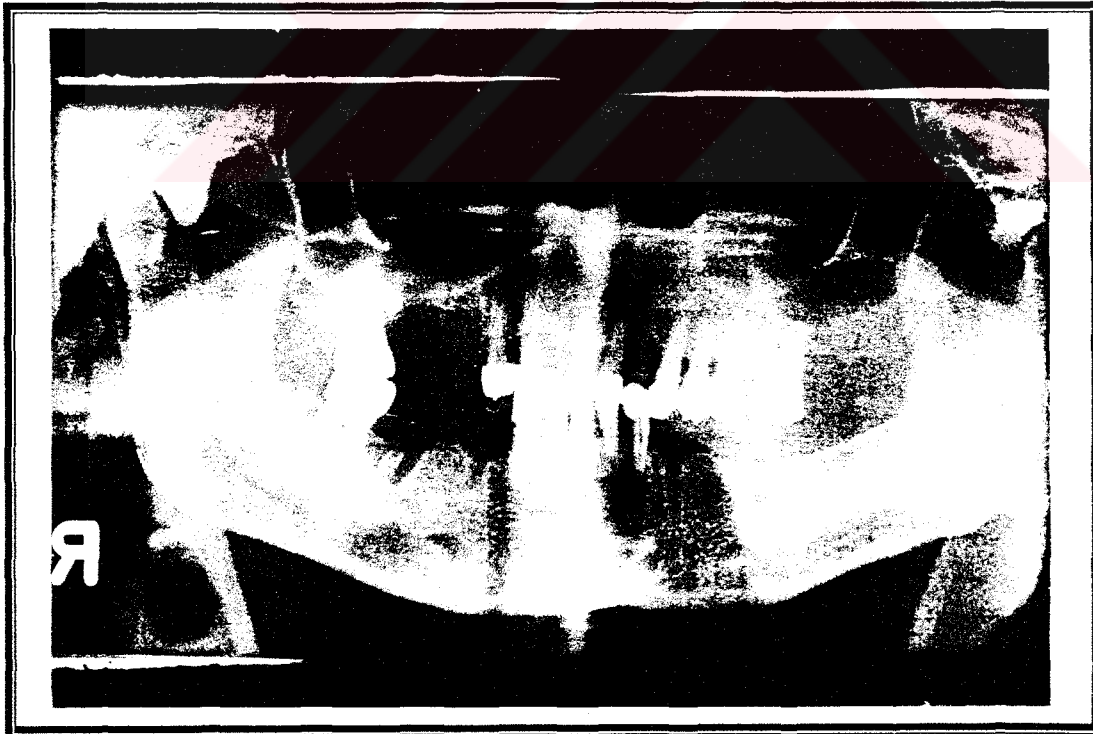
Tablo 5: OPG¹ den sonraki 6 ay içinde prognozunun değişmiş olduğu belirlenen orodontal patolojilerin 33 hastadaki dağılımı.



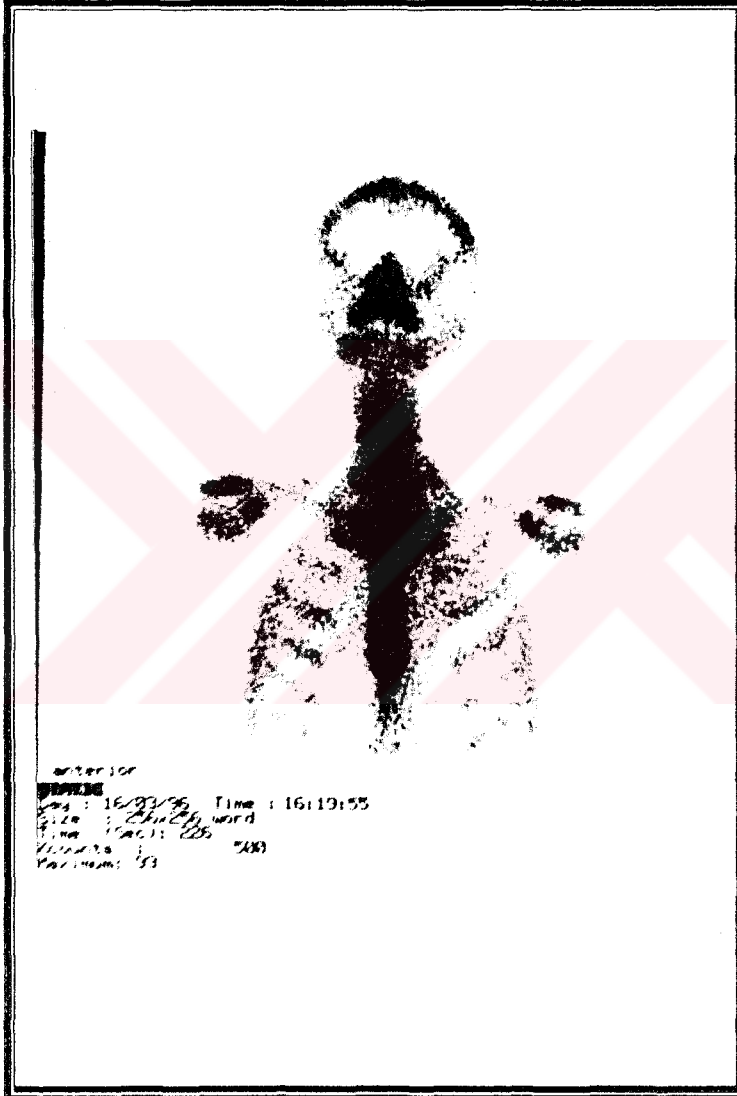
Resim 6a: Metastaz tetkiki için çektilen tüm vücut kemik sintigrafisinde maksilla (sağ taraf) ve mandibula (sağ ve sol taraf) da radyonüklid tutulumu izlenmektedir.



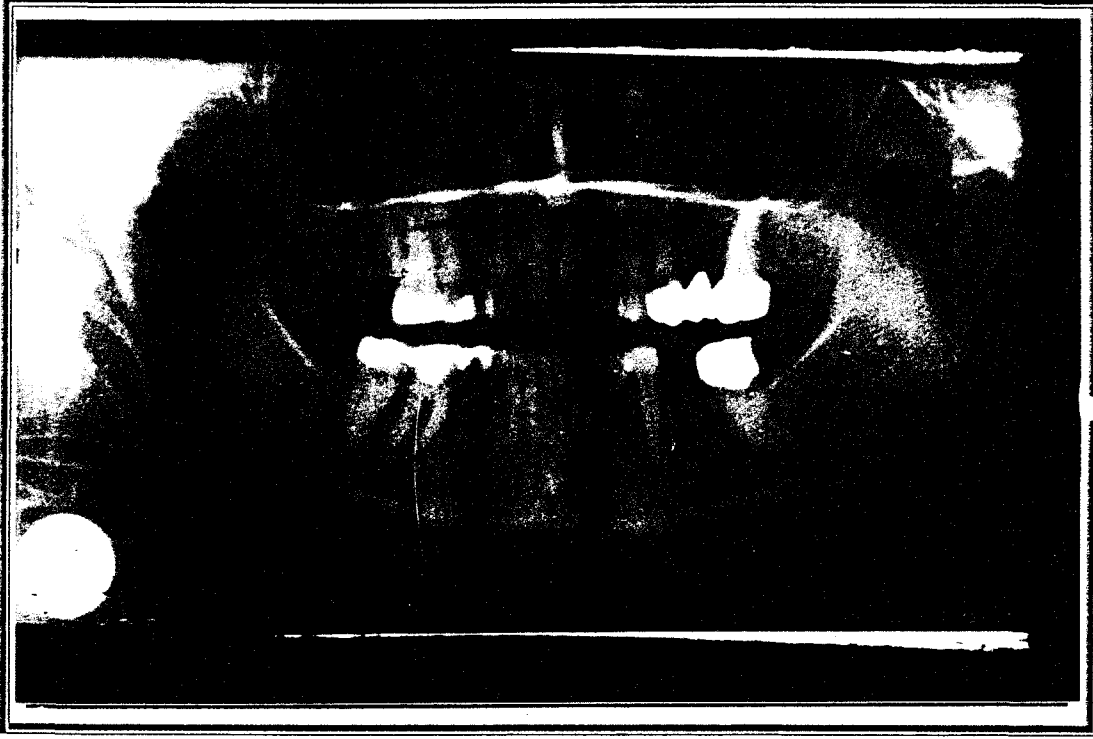
Resim 6b: Sintigrafiden hemen sonra çekilen OPG'de, periodontal patolojili dişin (16 nolu diş) ve kanal tedavili dişlerin (15, 35 ve 46 nolu dişler) varlığı izlendi. Aynı hastaya ait sintigrafi ve radyografi karşılaştırıldığında dental patolojilerin konumunun, sintigrafideki radyonüklid tutulumunun olduğu bölgelere uyduğu gözlemlendi.



Resim 6c: 6 ay sonraki OPG'de periodontal patolojili ve kanal tedavili dişlerin çekilmiş olduğu izlendi. Hasta anamnezinde ağrı nedeni ile ilgili dişlerini çektirmiş olduğunu belirtti.



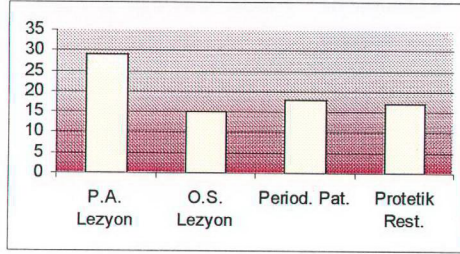
Resim 7a: Metastaz varlığının araştırması amacıyla çekirilen tüm vücut kemik sintigrafisinde mandibulada (sağ ve sol) artmış radyonuklid tutulumu izlenmektedir.



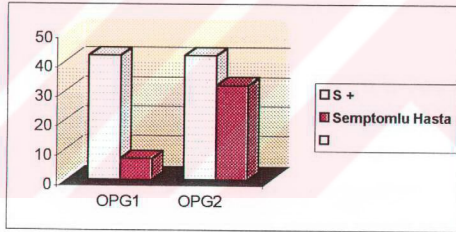
Resim 7b: Sintigrafiden hemen sonra çekilen OPG'de, 37 ve 46 nolu dişlerde hijyenik olmayan restorasyonların varlığı görüldü. Bulgular radyonüklid tutulumunun olduğu bölgelere uymakla birlikte, radyografide alveoler kemikte herhangi bir değişiklik izlenmedi.



Resim 7c: 6 ay sonraki OPG'de, hijyenik olmayan restorasyona sahip 46 nolu dişte apikal paratontitisin gelişmiş olduğu fark edildi.



Grafik 4: Sintigrafideki pozitif tutulum bölgelerine uyan OPG¹'deki orodental patolojiler arasında sıklığı en fazla olanlar.



Grafik 5: Çeneler bölgesinde radyonüklid tutulumu izlenen 42 hastanın 25'inde sintigrafi radyografiden önce bulgu vermiştir.

B-Sistemik hastalığı bulunmayan, ancak dental şikayetler nedeni ile önce ortopantomografisi çekilen, daha sonra kemik sintigrafisi istenen hasta grubu:

- B Grubunu oluşturan 31 kadın, 19 erkek (Grafik 6) toplam 50 hastanın yaş ortalaması $42,90 \pm 15,25$ olarak hesaplandı.

- Ortopantomografide, oro-dental patolojilerden en az birine sahip olduğu belirlenen (Tablo 6 ve Grafik 7) **50 hastanın tümünde sintigrafide çeneler bölgesinde radyonüklid tutulumu izlendi (Grafik 8).**

- Çenelerdeki osteosklerotik lezyonun, osteolitik lezyonun, iyileşmekte olan çekim boşluğu gibi orodental değişikliklerin ortopantomografik ve sintigrafik görüntüleri sırasıyla Resim 8 a,b, Resim 9 a,b ve Resim 10 a, b' de sunuldu.

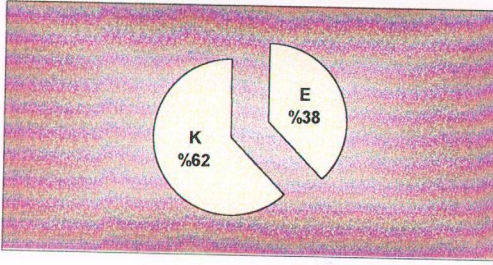
C-Vücudunda tanısı konmuş malignite bulunan, sintigrafide çeneler bölgesinde radyonüklid tutulumu izlenmeyen hasta grubu:

- C Grubunu (kontrol grubunu) oluşturan, yaş ortalaması $49,52 \pm 15,92$ olan, 15 kadın, 10 erkek (Grafik 9) toplam 25 hastanın sintigrafik, klinik ve ortopantomografik olarak değerlendirilmesi sonucu elde edilen bulgular Tablo 7'de sunuldu. Kontrol grubundaki hastalarda var olan kanser tipleri Grafik 10'da yer aldı.

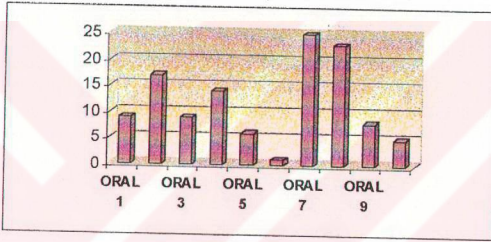
- Sintigrafide çeneler bölgesinde radyonüklid tutulumu izlenmeyen kontrol grubu hastalarının ortopantomografilerinde de orodental patolojiye rastlanmadı (Grafik 11).

hasta no	Yas	Cins	Kan. Tipi	sint tut	nerede?	oral. 1	oral. 2	oral. 3	oral. 4	oral. 5	oral. 6	oral. 7	oral. 8	oral. 9	Oral 10	dis eksik
1	19	1	-	1	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2	0
2	37	2	-	1	2	0	0	0	2	0	0	2	2	0	0	2
3	30	2	-	1	2	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2
4	22	2	-	1	3	0	2	0	2	0	0	0	0	0	2	0
5	36	2	-	1	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2	0
6	67	1	-	1	3	2	2	0	2	0	0	2	0	0	0	2
7	73	2	-	1	3	0	0	0	2	0	0	2	0	0	0	2
8	52	1	-	1	3	0	0	0	2	0	0	2	0	0	0	2
9	48	1	-	1	1	2	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2
10	37	1	-	1	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2
11	47	1	-	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2
12	21	2	-	1	3	0	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0
13	49	1	-	1	3	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2
14	32	1	-	1	1	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2
15	47	2	-	1	3	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2
16	43	2	-	1	3	0	0	0	2	0	0	2	0	0	0	2
17	55	2	-	1	2	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2
18	39	2	-	1	2	0	2	0	0	1	0	2	0	0	0	2
19	53	1	-	1	2	0	0	2	0	0	0	2	2	0	0	2
20	69	2	-	1	3	0	2	0	2	0	0	2	0	0	0	2
21	48	2	-	1	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	1
22	38	2	-	1	3	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	2
23	12	2	-	1	2	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0
24	63	1	-	1	3	0	0	0	0	2	0	2	0	0	0	2
25	53	2	-	1	2	2	2	0	0	0	0	1	1	0	0	2
26	47	2	-	1	3	0	2	0	0	0	0	2	2	0	0	2
27	42	2	-	1	1	0	2	0	0	0	0	0	2	0	0	2
28	43	2	-	1	3	0	2	0	0	0	0	2	2	0	0	2
29	50	2	-	1	3	0	2	0	2	0	0	2	2	0	0	2
30	40	1	-	1	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
31	63	1	-	1	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	1
32	62	2	-	1	3	0	0	0	0	0	0	2	2	2	0	2
33	60	2	-	1	3	0	0	0	0	0	0	2	2	2	0	2
34	37	2	-	1	3	2	0	0	0	0	0	2	2	2	0	2
35	37	1	-	1	2	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0	2
36	20	1	-	1	3	0	0	0	2	0	0	0	2	2	0	2
37	72	2	-	1	1	0	0	0	2	0	0	0	2	2	0	2
38	53	2	-	1	1	0	2	2	0	0	0	0	2	0	2	2
39	18	2	-	1	2	2	2	0	0	1	0	2	2	0	0	0
40	43	2	-	1	2	2	2	0	0	0	0	0	2	0	0	2
41	45	2	-	1	1	0	2	0	0	2	0	0	2	0	0	2
42	24	1	-	1	1	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	2
43	58	2	-	1	1	0	2	2	0	0	0	2	2	0	0	2
44	33	1	-	1	3	0	0	0	0	0	0	2	2	2	0	2
45	35	1	-	1	1	0	0	0	0	2	0	0	2	0	2	2
46	52	2	-	1	3	0	2	0	0	2	0	2	2	0	0	2
47	21	1	-	1	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0
48	20	2	-	1	2	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	2
49	30	2	-	1	2	0	0	0	0	1	0	0	2	0	0	2
50	51	1	-	1	1	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	2

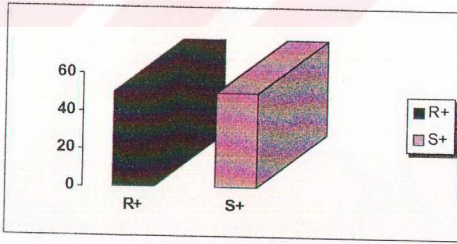
Tablo 6: Vücutunda kanser bulunmayan, ancak orodental patolojilerden en az birine sahip olduğu için kemik sintigrafisi istenen B Grubundaki hastalara ait bulgular.



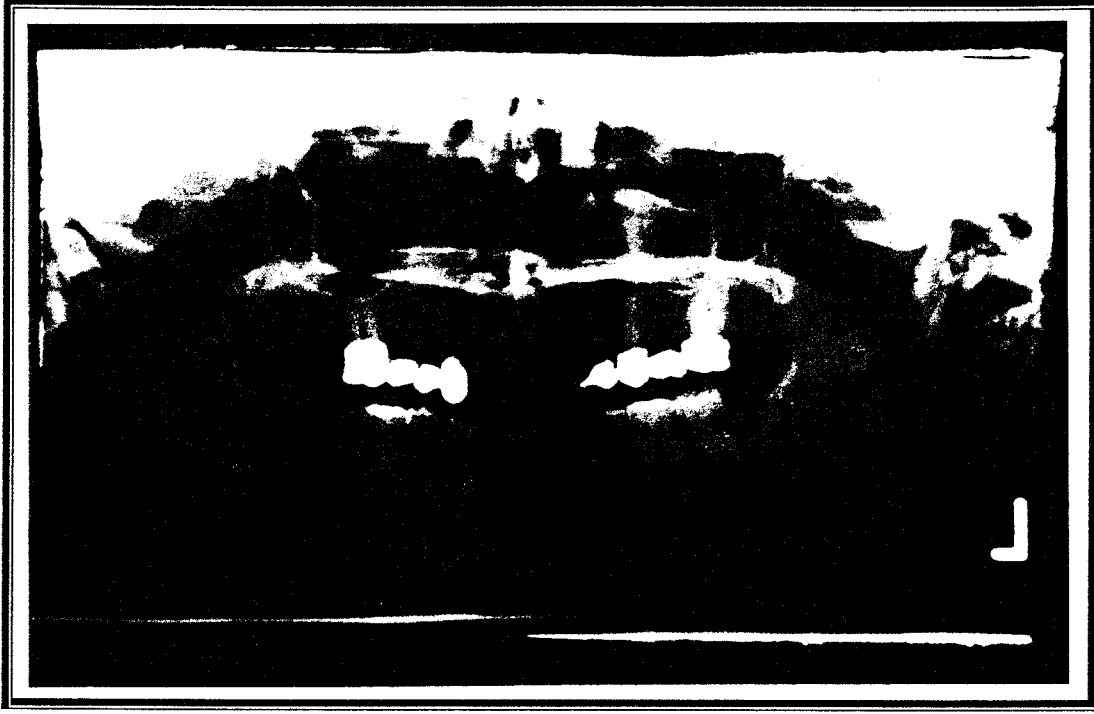
Grafik 6: Vücutunda kanser bulunmayan (B Grubu) hastaların cinsiyeti



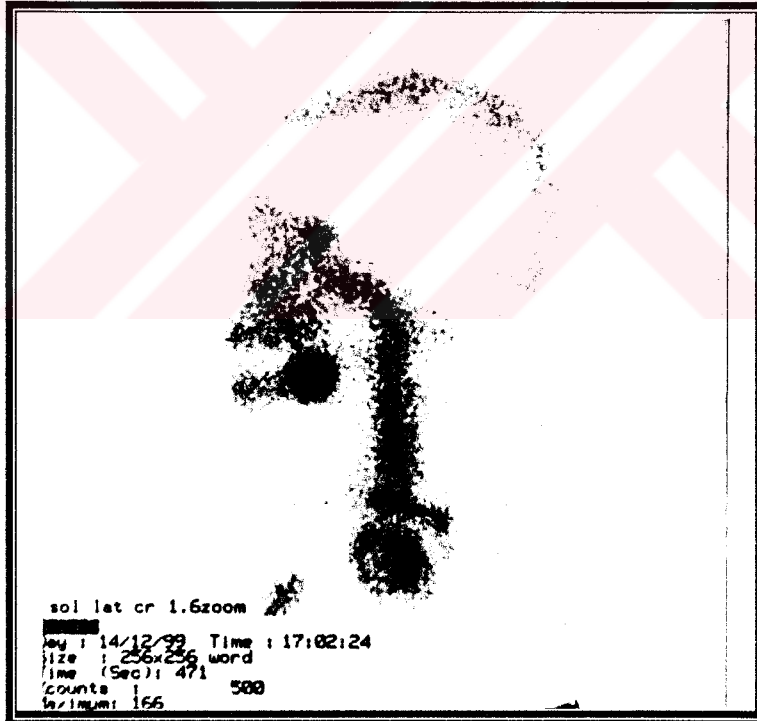
Grafik 7: B Grubunu oluşturan hastalardaki orodental patolojilerin dağılımı



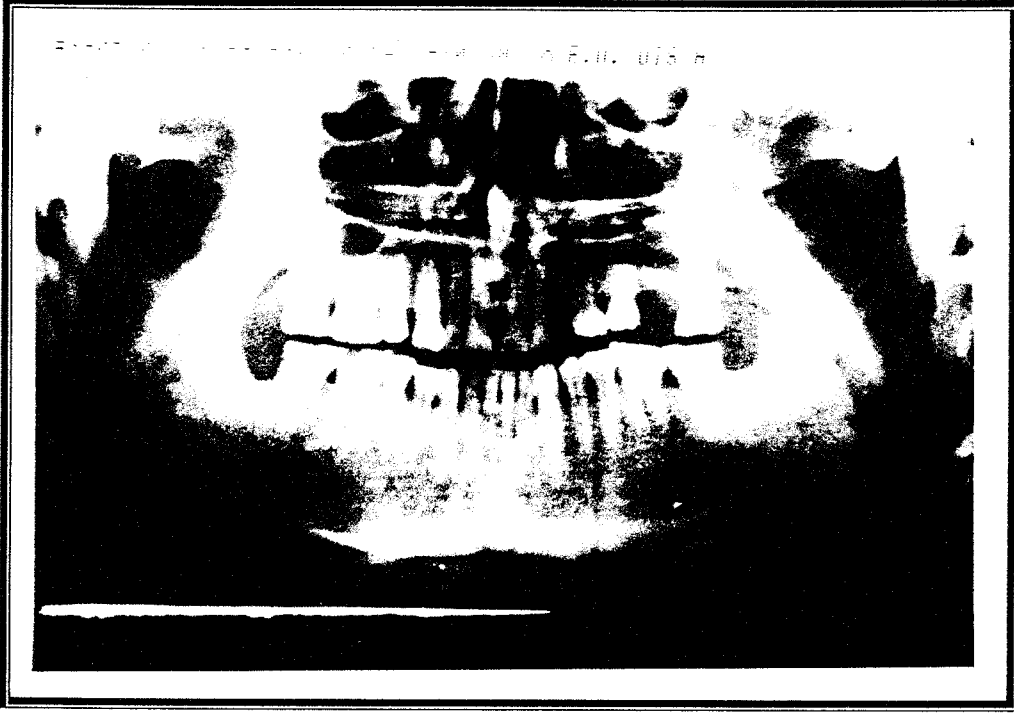
Grafik 8: B Grubunu oluşturan hastaların radyografi ve sintigrafi sonuçları



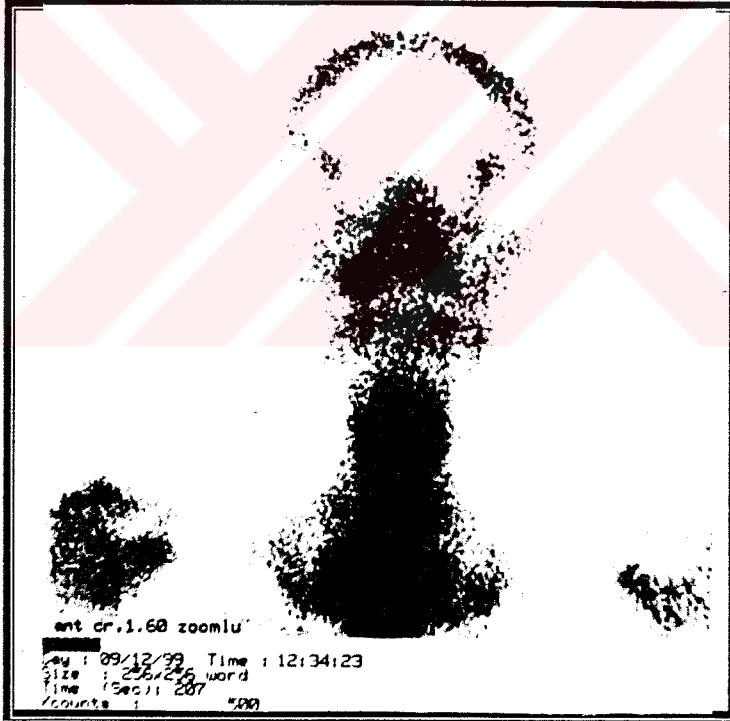
Resim 8a: Hastanın OPG'sinde 37 nolu dişin distalinde (38 bölgesinde) kemikiçi sklerotik lezyon saptandı.



Resim 8b: Aynı hastaya ait kemik sintigrafisinde, sol mandibulada orodental patoloji ile uyumlu artmış radyonüklid tutulumu izlendi.



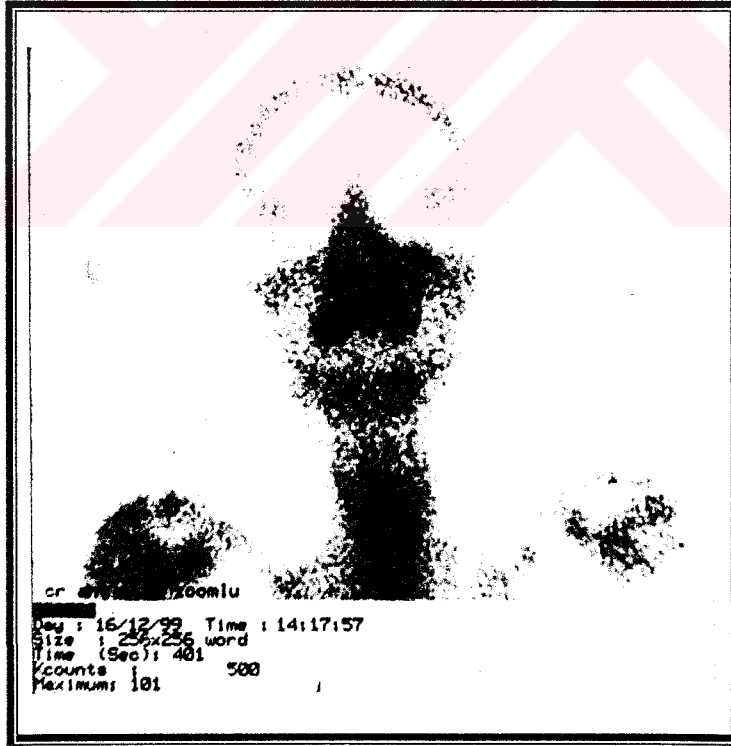
Resim 9a: OPG'de, 18 nolu dişe ait çekim boşluğu,



Resim 9b: Sintigrafide, maksillanın sağında iyileşmekte olan çekim boşluğunun konumu ile uyumlu tutulum izlendi.



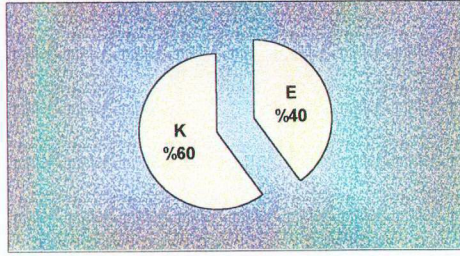
Resim 10a: Hastanın OPG'sinde, maksillanın anteriorunda (13 - 23 arası bölgede) osteolitik lezyon varlığı saptandı.



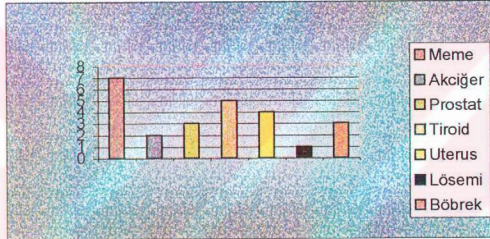
Resim 10b: Aynı hastaya ait kemik sintigrafisinde, maksillanın anteriorunda OPG'deki osteolitik lezyon ile uyumlu artmış radyonüklid tutulumu izlendi.

hasta no	Yas	Cins	Tip	sint tut	nere de?	Oral. 1	Oral. 2	Oral. 3	oral. 4	oral. 5	oral. 6	oral. 7	oral. 8	oral. 9	oral. 10	Dis eksik
1	37	2	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2
2	54	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2
3	48	2	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2
4	52	2	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2
5	66	1	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
6	60	2	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
7	84	1	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
8	35	2	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2
9	65	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
10	17	1	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
11	31	1	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	72	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
13	53	2	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
14	49	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	19	1	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	54	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2
17	46	2	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
18	67	1	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
19	56	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
20	43	2	5	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
21	52	2	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2
22	53	2	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
23	57	1	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
24	29	1	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
25	39	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

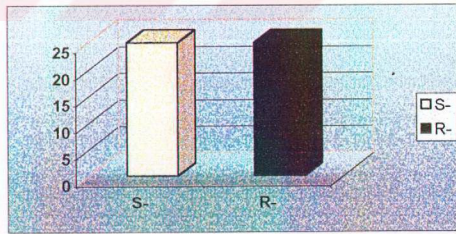
Tablo 7: Vücutunda kanser olup, sintigrafide alveoler bölgede tutulum izlenmeyen 25 hastanın (C Grubu) klinik ve radyografik inceleme sonuçları.



Grafik 9: Kanserli fakat alveoler bölgede radyonüklid tutulumu izlenmeyen (C Grubu) hastaların cinsiyeti



Grafik 10: C Grubunu oluşturan hastalara ait kanser tipleri



Grafik 11: C Grubunu oluşturan hastaların radyografi ve sintigrafisi sonuçları

4. TARTIŞMA

Modern tedavinin temeli doğru konulan teşhis ile başlar. Teşhis için gerekli olan bilgiler, hastadan alınan anamnez ile klinik ve radyografik muayene verilerinin birlikte değerlendirilmesi sonucu elde edilir.

Subjektif semptomlar, ağızdaki lokal rahatsızlıklarla ilgili olabildikleri gibi bazen genel veya sistemik bir hastalığın göstergesi olabilirler. Objektif semptomlar ise, hasta veya hekim tarafından çıplak gözle gözlenebilen, fonksiyonel veya yapısal değişiklikler oluşturan bulgulardır. Anatomik yapılarda ortaya çıkan form ve yapı değişikliklerinin klinik değerlendirilmesi inspeksiyon, palpasyon, perküsyon ve oskültasyon ile yapılır. Gözle görülemeyen sert ve yumuşak dokular ise radyografik muayene ile incelenir.

Radyografiler değerlendirilirken normal anatomik oluşumların ve patolojik durumların ayırt edilmesi, bu görüntülerin klinik bulgularla birlikte değerlendirilmesi gereklidir.

Yoğun kalsiyum tuzları ile sertleşmiş doku olan kemik dokusu, damarsal ve biyokimyasal faktörlerden, iç salgı ve beslenme değişikliklerinden, enfeksiyondan ve travmadan etkilenen canlı bir dokudur (5).

Maksilla ve mandibula da diğer kemikler gibi lokal ve genel kemik hastalıklarından etkilenir. Çene kemiğindeki lezyonlar,

radyografik görüntülerinin radyolusent, radyoopak veya miks yapıda oluşlarına göre, Regezzi ve Sciubba (77) tarafından kistler, enflamatuar kemik lezyonları, odontojenik tümörler, odontojenik olmayan tümörler, metabolik ve genetik çene hastalıkları şeklinde sınıflandırılmıştır.

Doğru tanıya ulaşmak için gerekli olan radyografilerin türü ve sayısı klinik muayenenin kapsamındadır. Sayısı ve endikasyonu tartışmalı bir konu olmasına karşın, tüm ağızdan alınan seri grafiler günümüzde de kabul edilen temel tanı araçlarıdır. Ancak son yıllarda alt ve üst çenenin tek bir film üzerinde görüntülediği panoramik radyografilerin kullanımında hızlı bir artış olduğu gözlenmektedir (40).

Baş boyun bölgesindeki kemik içi lezyonların radyografik olarak değerlendirilmesinde dikkat edilmesi gerekli olan temel unsurların lezyonun densitesi ile lezyonu çevreleyen kemiğin yapısı ve görüntüsü olduğu bildirilmektedir (62, 87). Lezyona yönelik doğru tanıya ulaşabilmek için gerekli olan diğer kriterler arasında ise lezyon sayısı ve lamina duranın devamlılığı, dişlerde lüksasyon, migrasyon varlığı sayılmaktadır (62).

Lezyonun lokalizasyonu, sınırları ve diğer özellikleri radyografide belirsiz ise veya klinik özellikleri radyografik görünümü ile uyumlu değilse diğer görüntüleme yöntemlerine de başvurulması gerektiği görüşü yaygındır (102).

Kemikte farklı etkenlere bağlı değişiklikleri yanılıksız olarak ve boyutsal değişimin oluşmadığı erken dönemde tanıyabilmek amacıyla yeni yöntemler geliştirilmiştir. Bu girişimler doğrultusunda ortaya

ıkan nükleer enerjinin tanıda kullanılmaya başlanmasıyla önemli yararlar sağlanmıştır. Enjekte edilen radyoaktif maddenin zgn dokularda tutulması sonucu açığa çıkan gamma ışınının değerlendirilmesi yöntemine SİNTİGRAFİ adı verilmiştir. Kemik dokusuna özgü radyoaktif maddelerin bulunmasıyla da kemiğe ait lezyonların tanısı giderek kolaylaşmıştır. Maksillofasiyal yapıların kemik sintigrafisi ile ilgili çalışma sayısının sınırlı olmasından dolayı çene kemiklerindeki birçok lezyonun sintigrafik görüntüsü ile ilgili bilgi yetersizdir (4, 37, 95).

Sunulan çalışmada, baş-boyun bölgesindeki kemik içi lezyonların tanısında bir konvansiyonel diagnostik radyografi yöntemi olan panoramik radyografi ile bir radyonkleer görüntüleme yöntemi olan kemik sintigrafisi karşılaştırılmıştır.

Çalışmamızda kullanılan panoramik radyografi cihazı, ayakta duran hastanın başı çevresinde dönerek ışınlama işlemine gerçekleştiren en yeni ve gelişmiş ortopantomografi cihazlarından biridir. Panoramik radyografi cihazları arasındaki farklılığı belirlemek amacıyla, en geniş fokal açıklığa, dolayısıyla en geniş görüntü düzlemine sahip olanı ve en az ışın ile en net görüntü vereni saptamaya yönelik birçok çalışma yapılmıştır (45, 63, 65, 73). Farklı panoramik radyografi cihazlarının oluşturdukları boyutsal sapmaları ölçen araştırmacılar, ortopantomografi cihazlarının hem anterior, hem posterior bölgede en geniş görüntü düzlemine sahip olduğunu kanıtlamışlardır (58, 80). Buna göre; alt-st çene kemiğini tüm detaylarıyla görüntülemeyi amaçladığımız bu çalışmada, araştırmacıların görüşleri doğrultusunda güvenilir ve en geniş

görüntüleme alanı olduğuna inandığımız ortopantomografi cihazını kullanmayı tercih ettik.

Çalışmamızda kullandığımız kemik sintigrafisi yönteminde ise, yarı ömrünün kısa olması (6 saat) (7, 93), toksik olmaması (17, 60), düşük enerjili olmasına karşın sayım hızının yüksek olması (18) ve ucuz olması gibi özellikleriyle diğer radyoizotoplara göre daha avantajlı kabul edilen Tc 99m radyoizotopu kullanılmıştır.

Tc 99m'in özellikle kemikte tutulumunu işaretlemeye kullanılan değişik fosfat türevleri bulunmaktadır. Teknesyum fosfat bileşimleri birbiri ile kıyaslandığında, metilen difosfonat (MDP)' in kemik tutulumunun pirofosfat ve polifosfatlardan daha hızlı ve yoğun olduğu, daha iyi görüntü kalitesi sunduğu belirlenmiştir (82, 87). Bu avantajları nedeniyle çalışmamızda metilen difosfonat kullanımını uygun gördük. Sahip olduğu avantajların yanısıra, Tc 99m MDP ile görüntülemeye, tutulumu neden olan lezyonun benign veya malign oluşunun ayırımının yapılamaması gibi bir dezavantaj söz konusudur. Son yıllarda, Duman ve arkadaşları (27) tarafından Tc 99m-glutatyon ($^{99}\text{Tc}^m\text{-GSH}$) adlı, radyoaktivitesi düşük olan, ucuza ve kolayca temin edilebilen bu radyofarmasötik üzerinde çalışmalar yapılmış ve özellikle malign melanomanın tanısında etkinliğinin % 84- 90 olduğu ortaya çıkarılmıştır.

Sintigrafik görüntülemeye kullanılan Gamma kamera, ilk olarak 1958 yılında Anger (12, 96) tarafından geliştirilmiş olup günümüzde yaygın olarak kullanılmaktadır. Röntgen cihazlarından farklı olarak gamma kameraların iyonize radyasyon yaymadıkları, fakat hastadan yayılan radyasyonu tespit ettikleri belirlenmiştir (12, 96). Sintigrafisi

çekimi sırasında simetrik görüntü alabilmek için hastaların kamera altında mümkün olduğunca düzgün, sırt üstü uzanmaları gerekmektedir. Tüm vücudun sintigramı alınırken ya gamma kamera hastayı baştan ayaklara doğru tarar, ya da hasta gamma kamera okuyucusunun okuyabileceği şekilde hareket eder (82).

Bir diagnostik görüntüleme tekniğinin klinik değerinin tam olarak değerlendirilebilmesi için, kullanımı ile bağlantılı radyasyon dozları ve risklerinin belirlenmesi gerekmektedir. Yapılan çalışmalar bir panoramik radyografi çekimi ile hastaya ulaşan radyasyon dozunun dört bite-wing filme eşdeğer olduğunu ortaya koymuştur (23, 52, 74, 104). 15 mCi'lik Tc 99 m'in kullanıldığı bir kemik sintigrafisi çekiminde ise tüm vücudun aldığı radyasyon dozu yaklaşık 2 rad olarak hesaplanmıştır (22, 48). Bu doz, altı bite-wing film çekimi sonucu hastaya ulaşan radyasyon dozuyla eşdeğerdir (76).

Hangi görüntüleme yöntemi seçilirse seçilsin elde edilen radyografi veya sintigrafî diagnostik kalitede olmalıdır. Panoramik radyografilerde karşılaşılan en önemli sorunlardan biri servikal omurların süprimpozisyonundan dolayı anterior bölgede görüntünün net olmamasıdır. Bununla birlikte, modern panoramik radyografi cihazlarında yüksek sensitivitesi olan 'rare earth intensifying (green sensitive) screenler' ile özel film kombinasyonları kullanılmaktadır. Bunun sonucunda ise X ışını demetinin çapı daralmakta, görüntü düzlemi ise genişlemektedir. Dolayısıyla rare earth screenlerin kullanılması sonucu anterior bölgede görüntü netliğinin sağlanması dışında hastaya ulaşan X ışını dozunun da % 85 azaltılabildiği bildirilmektedir (20, 50, 59, 81, 83).

Panoramik radyografi çekimlerinde çok sık karşılaşıldığı bildirilen ve kontrol edilemeyen faktörlere bağlı olarak oluşan magnifikasyonlar ise kemik içi lezyonlarının gerçek boyutunu belirlemede hata oluşturmaktadır. Panoramik radyografilerin boyutsal stabilitesi konusunda bugüne kadar yapılan çalışmalar, araştırmacılar arasındaki görüş farklılıklarını ortaya koymaktadır (20, 53, 63, 67, 73, 81). Birçok yazar panoramik radyografiler üzerinde yapılan boyutsal değerlendirmeleri hatalı bulurken bir grup araştırmacı da oluşan distorsiyonların hastanın pozisyonu ile ilgili olduğunu ve standart koşullar sağlandığı takdirde kemikteki bir lezyonun gerçek boyutunun güvenilir bir şekilde saptanabileceğini savunmaktadır (68, 88, 90). Bu konuda yapılan son çalışmalar, panoramik radyografilerin tanısal değerine yönelik yetersizliğin tekniğin kendine bağlı kısıtlamalardan değil, radyografi teknisyenine veya hastaya bağlı olarak geliştiğini, dolayısıyla dikkatli ve titiz bir çekim yapıldığı takdirde distorsiyonların minimal düzeyde tutulabileceğini ortaya koymuştur (83, 88). Hastanın başının ve çenesinin pozisyonu ile filmlerin banyo işlemi sırasında oluşan farklılıkların filmin kalitesini etkilediği ve fokal spotun sınırlarını bozduğu böylece distorsiyonlara neden olduğu kanıtlanmıştır (83).

Yapılan çalışmalarda kemik sintigrafisinin çekiminde de görüntü kalitesini etkileyebilecek bazı faktörler belirlenmiştir. Bu faktörlerden biri fosfatların üriner yolla atılımı nedeniyle derinin idrarla kontaminasyonunun özellikle bebeklerin ve çocukların değerlendirilmesinde sorun çıkarmasıdır (22).

Miles'a göre bileşiğin üriner yolla atılımının azaldığı yaşlı hastalarda, yüksek kan ve yumuşak doku background seviyeleri

sintigrafi kalitesini ciddi oranda etkilenmektedir. Hastanın yaşı ile görüntü kalitesi arasında bir ters orantı mevcuttur (22, 82).

Tc 99 m'in düşük gamma ışını enerjisine bağlı olarak subkutanöz yağlarla enerjinin daha da azaldığı ve de aşırı kilolu hastalarda da sintigrafi kalitesinin normalin altında olduğu tespit edilmiştir (22, 82).

Yumuşak dokulardaki tutulum istenmeyen bir durumdur. Enjeksiyondan sonraki bekleme süresi arttıkça sintigrafik görüntünün kalitesinin de arttığı Citrin tarafından yapılan bir çalışmada vurgulanmıştır (1, 22).

Sintigrafi çekimi sırasında hastanın konumunun da önem taşıdığı ve hastanın rotasyonunun en aza indirilmesi gerektiği belirlenmekle birlikte sintigrafi çekiminde gamma kamerasının kullanılmaya başlanmasıyla hastanın rotasyonunun önemini azaldığı belirtilmiştir (18).

Pistenma, takı, meme protezi, demir para veya hasta tarafından taşınan diğer metalik objelerin, Tc 99 m'in gamma fotonunun enerjisini azalttığını, 'soğuk alanlar' şeklinde görülen artefaktlara neden olabildiğini saptamıştır. Bu tip objelerin sintigrafi çekimi öncesinde belirlenmeleri ve/veya uzaklaştırılmaları gerektiğini öne sürmüştür (22).

Radyonüklidler, tükrük bezlerinde de tutulmaktadır. Araştırmaların bazılarında, radyonüklidlerin tükrük bezlerindeki tutulumunu azaltmak için hastalara radyonüklid enjeksiyonundan 2 saat önce Potasyum Perklorat'ın %1 lik sulu solusyonundan 30 ml lik

oral doz verilmiştir. Bu uygulama ile kemik sintigrafisinin çeneler bölgesindeki görüntü kalitesi artırılmıştır (1, 54). Bizim çalışmamızda da, üç hastada kemik sintigrafisinde çeneler bölgesinde tutulum izlendiği halde ortopantomografik incelemelerde hiçbir oro-dental patolojiye rastlanmamıştır. Bu tutulumun tükürük bezlerindeki olası radyonüklid tutulumundan kaynaklanmış olabileceği düşünülmüştür.

Kemikte çeşitli etkenler sonucu oluşan değişikliklerin radyoizotoplarla tanımlanması yönteminin özellikle radyografiye oranla önemli avantajları olduğu öne sürülmektedir. Sintigrafinin radyografiye göre avantajları :

1)Radyografik olarak saptanmayan erken dönem lezyonların kolayca belirlenebilmesi :

Kemik içi bir lezyonun radyografide görünür olabilmesi için kalsiyum tuzlarının en az %30-50 sinin kaybı gerekir (1, 10, 21, 31, 42, 56, 76). Kemik içi bir lezyonun sintigrafide tutulum göstermesi için ise osteoblastik aktivitede artışa neden olması gerekir (42, 48, 54, 56). Kemik metabolizmasındaki sadece %5-15 lik değişiklikler dahi sintigrafik olarak saptanabilmektedir (3, 15, 32, 60). Kemik sintigrafisinde görülen metastatik lezyonun 6-12 ay sonra, kemik enfeksiyonunun 2 hafta sonra radyografik görüntü verdiği iddia edilmektedir (9).

Tüm vücut kemik sintigrafileri, genellikle malign neoplastik hastalığı olan kişilerin uzak kemik metastazlarının değerlendirilmesinde rutin olarak kullanılmaktadır. Kanserin hedefli tedavisi, değerlendirme sırasında primer bölge dışındaki yayılımının saptanmasına bağlıdır. Kemik metastazlarının saptanmasında

genellikle bir kemik radyografisi alınır ve ayrıca kalsiyum, fosfor ve alkalin fosfatazın serum değerleri ölçülür. Ancak radyografinin çok hassas bir yöntem olmadığı, serum alkalin fosfataz değerlendirilmesinin kesin bir parametre olmadığı kabul edilmektedir. Bu nedenle, kemik metastazlarının belirlenmesinde radyonüklid ajanların kullanıldığı kemik sintigrafisi önem kazanmıştır (3, 55, 72, 103).

Metastaz tetkiki için kemik sintigrafisi çekilen hastaların yaklaşık %50'sinde maksilla ve mandibulada radyonüklid tutulumunun artmış olduğu alanlara rastlandığı bildirilmiştir (56). Dentoalveolar yapılarda pozitif kemik sintigrafisi bulgularına rastlanmakla birlikte, bunların klinik önemlerinin genellikle belirsiz kaldığı yada göz ardı edildiği görülmektedir (56).

Çalışmamızda, çene kemiği sintigrafisinde pozitif sonuç verebilecek oro-dental patolojilerin tipi, metastatik bir hastalık olarak yorumlanabilme olasılığı değerlendirildi. Metastaz tetkiki için kemik sintigrafisi çekilen ve çeneler bölgesinde tutulum izlenen 50 hastanın ortopantomografik değerlendirilmeleri yapıldı. Elde edilen sonuçlar doğrultusunda çeneler bölgesinde, metastaz düşündüren bir vaka dışında, metastatik lezyona rastlanmadı.

Malign neoplaziler nedeniyle vücut kemiklerinde lezyon oluşturan patolojiler mandibula ve maksilla gibi periferde yer alan kemiklerde ender olarak metastaz yaratır (8). Malign tümörlerin sadece %1'i alveolar bölgelerde metastaz oluşturur(8). Alveoler bölgede metastaz varsa, genellikle çenelerin diğer bölgelerine göre kemik iliginin en fazla bulunduğu molar dişler bölgesinde lokalize

olur. Oral yumuşak dokulara ve paranasal sinüslere metastaz oldukça nadirdir (56).

Alveoler kemiklerde metastaz yapan primer lezyonlar arasında böbrek, akciğer, kolon, meme, rektum ve prostat kanserleri yer alır (8). Çalışmamıza dahil edilen hastalarda tanısı konmuş meme (32 hasta), akciğer (5 hasta), nazofarenks (1 hasta), prostat (4 hasta), tiroid (3 hasta), uterus (3 hasta), böbrek kanseri (1 hasta) ve lösemi (1 hasta) mevcut idi.

Çene kemiklerinde metastaz varlığında ağrı, parestezi ve ödem gibi semptomlar görülebilir, radyografik değişiklikler ise genellikle osteolitikdir (56). 1993 yılında yayınlanan bir çalışmada mandibulasında metastazı olan üç hastada trigeminal sinirin üçüncü kısmında anestezi meydana gelmiştir (56).

Yaptığımız çalışmada, hastalarımızın yalnızca bir tanesinde alt dudakta parestezi semptomu mevcut idi; ilk ortopantomografik incelemede paresteziye neden olacak herhangi bir patolojiye rastlanmadı. Klinik ve radyografik muayenemizden dört ay sonra hasta kaybedildiği için hastanın ikinci ortopantomografisi çekilemedi. Parestezi nedeni ile metastaz olasılığı düşünülen bu hastada kesin tanıya ulaşamadı.

Çene kemiklerinde metastaz olan hastaların üçte ikisinden çoğunun en fazla 1 yıl yaşadığı ve bu hastaların 4 yıl yaşama olasılığının % 10 olduğu bildirilmektedir (8).

Kaynaklardaki ortak görüş kemik sintigrafisinin, metastatik lezyonların radyografik görüntü vermeden önce saptanmasında

kullanılan hassas bir yöntem olduğudur (1, 4, 11, 21, 22, 31, 32, 37, 42, 54, 55, 56).

Kemik lezyonlarının sintigrafi ile tetkiki kemik içi lezyonların tanısında çok hassas olmakla birlikte spesifik değildir (55). Genel olarak, osteoblastik aktivitede artışa neden olan herhangi bir işlem radyonüklid tutulumunda artışa neden olur ve kemik sintigrafisi üzerinde pozitif bulgu olarak değerlendirilir (30, 34, 42, 48, 54,56, 60, 64).

Çeneler bölgesinde tümör invazyonu dışında osteoblastik aktivitede artışa neden olan diğer durumlar arasında travma, osteoradyonekroz, osteomyelit, fibröz displazi, çeşitli kistler, artrit, Paget hastalığı, hipertiroidizm ve osteoporöz gibi düzensizlikler yer alır (3, 35, 48, 99). Ayrıca marjinal periodontitis ve periapikal patolojiler gibi sık rastlanan dental patolojilerin de, çene kemiğinde reaktif kemik oluşumuna neden olup, radyofarmasötik tutulumunu arttırdıkları öne sürülmüştür (102).

Çalışmamızdaki hastaların sintigrafi ve ortopantomografi bulguları karşılaştırıldığında, sintigrafilerde çeneler bölgesindeki tutulumların bir olgu dışındaki tüm olgularda dental kaynaklı olduğu sonucu çıkarıldı. En sık rastlanan dental patolojilerin periapikal lezyon, marjinal periodontitis ve kök kanal tedavileri olduğu belirlendi. Elde ettiğimiz sonuçlarda, kemik içi litik ve sklerotik lezyonların, iyileşmekte olan çekim yaralarının da sintigrafik tutulumuna neden olduğu gözlemlendi. Tutulum izlenen bölgelerde yüksek oranda protetik restorasyona rastlandı ve hijyenik olmayan proteze bağlı

Tow ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada 25 hastanın alveoler bölgelerine ait sintigrafi ve radyografilerinin karşılaştırılması ile elde edilen bulgular çalışmamızın ve benzer çalışmaların bulguları ile uyumludur (33, 64, 94)..

Laga ve arkadaşlarının (56) 30 hasta üzerinde yaptığı bir çalışmada ise, kemik içi lezyonlar dışındaki dental hastalık sayısı ile kemik sintigrafisindeki pozitif bulgular arasında anlamlı bir ilişki kurulamamıştır. Bu uyumsuzluk, örnek gruplarının küçük oluşu, değerlendirmelerin inceleyen hekimin subjektifliğine bağlı oluşu ve sintigrafik değerlendirmede baş boyun sintigrafisi değil de tüm vücut kemik sintigrafisinin kullanılmış olması gibi faktörlere bağlanmıştır. Ayrıca bu faktörlere sintigrafinin radyografiden önce bulgu verebileceğinin değerlendirilmemiş olması eklenebilir.

Sintigrafinin metastatik lezyonlarda olduğu gibi orodental patolojilerde de radyografiden önce bulgu verip vermediğini belirlemek amacıyla, vücudunda kanser bulunan 50 kişilik hasta grubumuzun 6 aylık takibi yapıldı. Elde ettiğimiz sonuçlar hastalarımızın % 74'ünde sintigrafinin radyografiden önce bulgu verdiğini gösterdi.

Sintigrafide çeneler bölgesinde tutulum izlendiği için çalışmamıza dahil edilen ve ortopantomografileri çekilen 50 hastanın sonuçları değerlendirildikten sonra, bu gruptan bağımsız 50 kişilik ikinci bir hasta grubu oluşturuldu. Hiçbir sistemik hastalığı bulunmayan ikinci grubumuzdaki hastaların önce radyolojik sonra sintigrafik incelemeleri yapıldı. Ortopantomografide varlığı izlenen marjinal periodontitis, periapikal lezyon, osteolitik veya osteosklerotik

lezyon, iyileşmekte olan çekim yarası gibi dental patolojilerin sintigrafik tutulumları değerlendirildi. Sonuçlar radyografide izlenen lezyonların sintigrafide tutulum gösterdiğini kanıtladı.

2)Lezyonların gerçek boyutlarının belirlenebilmesi:

Kemik sintigrafisi bir lezyonun içinde veya çevresindeki kemik metabolizmasının değişmiş olduğunu gösterir. Böylece lezyonun sınırlarının ve büyüme hızının doğru olarak saptanması mümkün olur (22, 37).

Kemik içi bir lezyonun sınırlarının operasyon öncesinde tam olarak saptanması, operatif işlemler sırasında sağlıklı dokuların korunması açısından önem taşır. Genellikle sağlıklı dokuların korunduğu, patolojik dokuların ise tamamen uzaklaştırıldığı cerrahi bir girişimin ardından iyileşmenin maksimum seviyede olması beklenir.

Çalışmamızda, ortopantomografilerin ve sintigrafilerin değerlendirilmesinde, negatoskop altında yapılan incelemelerde, bazı olgularda lezyonun sintigrafide radyografide görüldüğünden daha büyük olduğu izlendi, fakat istatistiksel olarak ifade edilemedi. Lezyon boyutunun radyografik ve sintigrafik görüntüsü arasındaki farkın istatistiksel olarak ifade edilebilmesi için daha gelişmiş görüntüleme tekniklerine gerek duyulmaktadır. Gelişmiş tekniklere örnek olarak; radyografideki boyutların değerlendirilmesinde ölçüm yapabilen digital radyografi, sintigrafideki boyutların değerlendirilmesinde ise SPECT (Bilgisayarlı tek foton emisyon tomografisi) gibi görüntüleme yöntemleri gösterilebilir (96).

Maksilla veya mandibuladaki kemik içi bir lezyonun erken tanısında radyografiden daha hassas bir yöntem olma ve sık rastlanan dental kaynaklı patolojilerde de pozitif bulgu verme özelliğine sahip olan kemik sintigrafisinin, **dişhekimliğindeki potansiyel kullanım alanları**, günümüze kadar yapılan araştırmalar ve çalışmamız sonuçları dikkate alınarak, aşağıdaki gibi özetlenebilir:

Fokal enfeksiyon odağının belirlenmesinde:

Organ transplantasyonu, kalp operasyonu veya radyoterapi uygulanacak hastalarda herhangi bir girişim öncesinde fokal enfeksiyon odaklarının belirlenip ortadan kaldırılması, sonradan ortaya çıkabilecek komplikasyonların önlenmesi açısından büyük önem taşır.

Devital diş, kronik pulpitis, apikal paradontitis, periodontitis, kistler, yarı retansiyonlu dişler, kök artıkları ve yabancı cisimler odontojen enfeksiyon odağı olarak değerlendirilir (49).

Genellikle, radyografide apeksinde lezyon olmayan, kanalı kurallara uygun doldurulmuş kanal tedavili dişler odontojen odağa dahil edilmezler (49). Fakat çalışmamızın sonuçları, klinik ve radyografik olarak bulgu vermedikleri halde sintigrafide tutuluma neden olan dişlerin, 6 ay gibi kısa bir süre içinde klinik ve radyografik olarak bulgu verebileceklerini doğrulamıştır (42 hastanın 25'inde 6 ay içinde ağrı veya periapikal lezyon oluşmuştur).

Fokal enfeksiyon odağı aranırken, kanal tedavili veya çürüklü bir dişin prognozunun klinik ve radyografik bulgularla belirlenemediği olgularda kesin tanı için sintigrafiden yararlanılabilir

Temporomandibuler eklem hastalıklarının erken tanısında:

Bush (38, 39, 41), araştırmasında, TME dejenarasyonlarında kemik sintigrafisi ile panoramik radyografiyi karşılaştırmış ve kemik metabolizmasının fonksiyonel görüntüsünü verdiği için sintigrafinin erken teşhiste hassas bir yöntem olduğu, standart radyografi ile kombine kullanılması gerektiği sonucuna varmıştır.

Mandibulada lokalize osteomyelitin erken tanısında:

Osteomyelit olgularında genellikle klinik ve radyografik değerlendirmeler yoluyla tanıya ulaşılmaya çalışılmaktadır. Fakat, bazı olgularda klinik görünüm spesifik olmayıp, radyografik bulgular yetersiz kalabildiği için erken dönemde tanı koymak güçleşmektedir.

Çenelerdeki kronik osteomyelitin erken tedavisinin hastalığın prognozunu çok ciddi oranda etkilediği bildirilmektedir (79).

Rohlin (79) tarafından, mandibulada lokalize akut ve kronik osteomyelitte sintigrafinin diagnostik değerini belirlemek amacıyla yapılan çalışmanın sonucuna göre, osteomyelitin değişik safhalarının diagnozunda, kemik sintigrafisi, klinik ve radyografik incelemelerin tamamlayıcısıdır.

Kemik sintigrafisinin, osteomyelitin subjektif semptomlarının ortaya çıkışından sonraki ilk 1-2 gün içinde oldukça hassas olduğu rapor edilmiştir (26, 36). Mandibuladaki osteomyelitte, klinik semptomların ortaya çıkmaya başlamasından, radyografik değişikliklerin oluşmasına kadar geçen sürenin yaklaşık olarak 10 gün olduğu kabul edilmektedir (79). Tedaviye başlamadaki böyle bir gecikme iyileşme şansını önemli ölçüde azaltabilir (46, 79).

Baş boyun tümörlerinin radyoterapisi sonrasında gelişebilen osteoradyonekrozun erken tanısında:

Osteoradyonekrozun erken tanısı klinik bulgular karakteristik olmadığı ve de radyografik bulgular geç ortaya çıktığı için güçtür. Kortekangas (54) çalışmasının sonuçlarına dayanarak radyoterapi sonrası olası bir komplikasyonun erken tanısı için, bu tip komplikasyonlara eğilimli tüm olgularda radyoterapi öncesi kontrol amacıyla sintigrafi çekilmesini önermektedir.

Çene kemiğine uygulanan kemik greftlerinin izlenmesinde:

White (37) kemik sintigrafisinin endike olduğu en önemli olgulardan birinin çene kemiğine uygulanan kemik greftinin değerlendirilmesi olduğunu savunmaktadır.

Stevenson (89), çene kemiğinde kemik grefti uygulanmış bölgelerin iyileşmelerini kemik sintigrafisi yöntemini kullanarak göstermiştir.

İmplant uygulaması sonrası osseointegrasyon sahasının değerlendirilmesinde:

Dental implant sistemlerinin sayısı giderek artarken, implantların klinik durumu ve de implant çevresindeki kemik dokusunu değerlendirmek için kullanılan parametreler günümüzde dahi kısıtlıdır. İmplant çevresindeki dokunun klinik değerlendirilmesi radyografik görüntü, implant mobilitesi, perküsyon hassasiyeti gibi kriterler ile yapılmaktadır. Bu testlerin doğal dişlerin periodontal

dokularının değerlendirilmesinde oldukça yararlı oldukları savunulurken, implant çevresi dokunun değerlendirilmesinde yanıtıcı olabilecekleri bildirilmektedir (70).

Dee (25) ve Takato (92) kemik sintigrafisinin implant uygulaması sonrası osseointegrasyon sahasının değerlendirilmesinde yararlanılacak bir yöntem olduğunu savunmuşlardır. Intraosseöz dental implant uygulamalarında kemiğin cerrahi operasyonu söz konusudur. Travmatize edilen kemikte normal şartlarda başlangıçta rezorpsiyon meydana gelmekte, bunu kaybedilen kemiğin rejenerasyonu izlemektedir. İyileşme fonksiyon ve yük gelmesi gibi sistemik ve lokal faktörlerden etkilenmektedir. İmplant- kemik arasında kemik dokusu, fibröz doku veya herikisi birden oluşabilmektedir (70).

Osseointegrasyon; implantın çene kemiği içinde gömülü kaldığı 4-6 ay süresince vital kemikle implant materyali arasında fibröz doku gelişmeden integrasyon oluşmasıdır (97).

Meidan ve ark (70), parsiyel ve total dişsiz hastalarda implantın cerrahi olarak yerleştirilmesinden sonraki ilk 40 hafta içinde, implant çevresindeki kemiğin metabolik aktivitesini Tc 99m MDP sintigrafisini kullanarak izlemişler ve de implant çevresi kemikte devam etmekte olan rezorptif aktivitenin tetkikinde kemik sintigrafisinin değerli bir yöntem olduğunu göstermişlerdir.

Bizim çalışmamızda elde ettiğimiz sonuçlar da sintigrafi yöntemi ile, kemikte aktivasyona sahip olan bölgelerin radyolojik değişikliklerden çok daha önce izlenebileceğini göstermiştir. Bu sonuçtan yola çıkarak kemik sintigrafisi yönteminin dental implant

uygulamalarının izlenmesinde etkin bir diagnostik yöntem olacağı fikrine bizde katılıyor ve bu konuda ileri çalışmaların yapılmasını destekliyoruz.

Periodontal hastalığın aktivitesinin belirlenmesinde:

Periodontal hastalığın aktivitesinin belirlenmesinde nükleer tıp alanındaki ilerlemeler özellikle araştırma amacıyla yapılan çalışmalarda umut vericidir, fakat henüz klinik rutininde uygulanmamaktadır.

Genel olarak kemik sintigrafisi yönteminde, radyofarmasötüğün yeni oluşan kemiğin kalsifiye olmakta olan yüzeyinde tutulduğu düşünülmektedir. Kemik rezorpsiyonu, rezorpsiyon yüzeyinin arkasındaki kemik oluşumu ile eşleşmektedir. Kemik sintigrafisi ile kemik rezorpsiyonu hastalıklarında kemik metabolizmasındaki değişikliklerin saptanabilmesinden yola çıkarak Kaplan ve arkadaşları (51), kemik sintigrafisi tekniğinin, periodontitisteki kemik rezorpsiyonunun saptanmasında da uygulanabilme olasılığını araştırmışlardır. Bu araştırmacılar orta dereceden ileri dereceye kadar periodontitisi olan Buldog köpeklerinde, hiç alveolar kemik kaybı olmayanlara oranla radyofarmasötik tutulumunun altı kat daha fazla olduğunu saptamışlardır. Elde ettikleri bulgular sintigrafinin periodontitisteki kemik kaybının saptanmasında kullanılabileceğini göstermiştir (101).

Jeffcoat (47) da radyonüklid tutulumunun periodontal hastalık aktivitesinin diaagnozundaki etkinliğini araştırmıştır. Bir tek dişteki radyonüklid tutulum ölçümü, aynı dişte radyografik olarak izlenen kemik kaybı ile ancak iki yıl sonra uyum göstermiştir (47).

Çalışmalarımızda da, 42 hastanın 17'sinde sintigrafide radyonüklid tutulumun arttığı alanlar, ortapantomografide artmış kemik kaybı ve aktif periodontitisli alanlara denk düşmüştür. Çalışmamızın ikinci bölümünde de ortapantomografik bulgular doğrultusunda periodontitis teşhisi koyduğumuz 5 hastadan çekilen kemik sintigrafisinde çenelerin aynı bölgelerinde artmış radyonüklid tutulumu izlenmesi diğer araştırmacıların savlarını destekler niteliktedir.

Kemik fraktürlerinin saptanmasında:

Travma, radyografide değişiklik meydana getirmese de kemik sintigrafisinde tutulumlara neden olabilir. Kemik fraktürleri, çok yüksek oranda radyonüklid konsantrasyonuna neden olur (22). Kemik fraktürlerinin belirlenmesinde ve tedavi sonrası iyileşmesinin izlenmesinde kemik sintigrafisinden yararlanılmaktadır.

Sintigrafinin radyografiye göre dezavantajları ise:

Sintigrafi ortopantomografi ile karşılaştırıldığında, avantajların yanısıra bir takım **dezavantajlara** da sahiptir. Söz konusu dezavantajların bir tanesi, yöntemin uygulanması için gerekli olan süre ile ilgilidir. Ortopantomografide hastanın yerleştirilip film alınması 3-5 dakika sürer ve ışın verme süresi 12 saniyedir (69). Kemik sintigrafisinde ise rutin görüntüleme radyonüklid enjeksiyonundan 2-3 saat sonra yapılabilir (82, 98)

Sintigrafide radyofarmasötik hastanın vücuduna enjekte edildiği için, sintigrafi çekimi hamile ve emziren hastalarda kontrendikedir. Ayrıca sintigrafi çektiren hastanın çekimden sonraki 2 gün boyunca

çocuklarla, hamile veya emziren bayanlarla aynı ortamda bulunmaması gerekir. Bunun nedeni, vücuttaki radyoaktif maddenin üriner yolla atılımının 24 saatin sonunda % 75-80 dolaylarında olmasıdır (82, 87, 91).

Sintigrafinin yorumlanmasındaki dezavantaj ise, yüksek sensitivitesinin ve düşük spesifitesinin kombinasyonunun her zaman için 'hatalı-pozitif' sintigrafi olasılığını göz önünde bulundurmaya gerektirmesidir (22). Sintigrafik sonuçları doğru olarak değerlendirmek için Tc 99m işaretli MDP tutulumunu etkileyen biyokimyasal ve fizyolojik mekanizmalar iyi bilinmelidir.

Ortopantomografide, bir taraf TME'den diğer taraf TME'e kadar tüm alt ve üst dental ark ve çevre dokular, nasal boşluk, zigomatik ark ve maksiller sinüslerin simetrik görüntüsü mevcuttur (62). Bu yöntemle, sürmemiş dişler, oral patolojiler, fraktürler, diş-kemik ilişkisi ve çürükler görüntülenebilir

Sintigrafide, mandibula, maksilla, zigomatik kemik, orbitalar, nazo-etmoidal kompleks ve TME kompleksi belirlenmekle birlikte (48), özel 'anatomik landmarker'ların eksikliği sintigrafik tutulumuna neden olan dişin veya dişlerin lokalize edilmesini olanaksız kılmaktadır (9).

SONUÇ

Baş-boyun bölgesindeki kemik içi lezyonların tanısında sintigrafi ve radyografiyi karşılaştırdığımız bu çalışmadan elde edilen verilerin irdelenmesinden sonra çıkan sonuçları şöyle özetleyebiliriz:

1. Çalışmamızda, vücudunda tanısı konmuş malignite bulunan, sintigrafide çeneler bölgesinde tutulum saptanan hastaların, ortopantomografik incelemeleri yapıldığında çene kemiğinde metastaz saptanmamıştır. Elde edilen sonuçlar, çeneler bölgesindeki pozitif sintigrafik bulguların sıklığının, dental kökenli kemik içi lezyonların varlığı ile doğru orantılı olduğunu göstermiştir.
2. Çeneler bölgesinde sintigrafik tutulumu neden olan dental patolojiler arasında en çok rastlananların periapikal lezyon, marjinal periodontitis ve kök kanal tedavileri olduğu belirlenmiştir. Bunların dışında, tutulumlu bölgelerde kemik içi litik ve sklerotik lezyonların, iyileşmekte olan çekim yaralarının ve protetik restorasyonların varlığına rastlanmıştır.
3. Vücudunda tanısı konmuş malignite bulunan, sintigrafide çeneler bölgesinde tutulum izlenmeyen ve kontrol grubumuzu oluşturan hastaların da ortopantomografileri incelendiğinde, çeneler bölgesinde herhangi bir kemik içi patolojiye rastlanmaması yukarıdaki savımızı doğrulamıştır.

4. Vücuttaki metastaz varlığını araştırmak amacıyla çekilen kemik sintigrafisi sonucuna göre, çeneler bölgesinde metastatik durumdan şüphelenildiğinde, tutulumun dental kaynaklı olma olasılığını ortadan kaldırmak için dental muayene yapıp ortopantomografi çekilmelidir.

5. Vücudunda tanısı konmuş malignite bulunan, çeneler bölgesinde sintigrafik tutulumu rastlanan hastalarımızın sintigrafi çekiminden hemen sonra (1 hafta içinde) birinci ortopantomografileri çekildi, aynı hastaların 6 ay sonra ikinci ortopantomografileri çekildi. Her iki ortopantomografi karşılaştığında, dental kökenli, kemik içi patolojilerin tanısında hastaların % 74'ünde sintigrafinin radyografiden önce bulgu vermiş olduğu izlendi.

6. Vücudunda hiçbir sistemik hastalığı olmayan, ortopantomografik değerlendirmede çeneler bölgesinde dental patoloji izlenen hastaların sintigrafileri çektilirdi. Sonuçlar radyografide izlenen kemik içi lezyonların sintigrafide pozitif bulgu verdiğini kanıtladı.

7. Kemik sintigrafisinin verdiği radyasyon dozu ile, ortopantomografi çekiminde hastaya ulaşan radyasyon dozu yaklaşık olarak birbirine eşit olduğu için, ALARA (As Low As Reasonably Achievable) ilkesi doğrultusunda her iki yöntem de kemik içi lezyonların tanısında güvenle uygulanabilecek diagnostik tekniktir.

8. Kemik sintigrafisi kemik metabolizmasındaki değişlikleri radyografiden daha önce görüntülemektedir.

9. Kemik sintigrafisinin oro-dental muayenedeki etkinliği araştırıldığında ise, yalnızca ortopantomografik değerlendirme ile tanının çok zor konduğu birçok olguda, baş-boyun kemik sintigrafisinin mevcut kemik hastalığının tanısında oldukça faydalı olabileceği değerlendirildi.

10.Klinik ve radyografik bulguların yetersiz kaldığı vakalarda negatif sintigrafik görüntü kemik lezyonunu ekarte ederken , pozitif sintigrafik görüntü kemik lezyonunun varlığının göstergesidir.

11.Kemik sintigrafisi ve radyografi birçok olguda birbirinin tamamlayıcısıdır ve maksimum diagnostik bilgi bu tekniklerin birlikte kullanılması ile elde edilebilir.

ÖZET

Görüntüleme yöntemlerinden biri olan kemik sintigrafisi, genellikle kemik metastazları da dahil olmak üzere, kemikteki osteoblastik alanların saptanmasında kullanılmaktadır. Araştırmalarda, kemik sintigrafisi için Nükleer Tıp Birimi'ne başvuran hastaların yaklaşık %50'sinde maksilla veya mandibulada pozitif tutulum alanlarına rastlandığı bildirilmiştir. Çeneler bölgesindeki bu tutulumların klinik önemi sıklıkla göz ardı edilmiş veya belirsiz kalmıştır.

Bu çalışmada, vücudunda kanser olan 75 hasta ile kanser olmayan 50 hasta incelenmiştir. Vücudunda kanser olan 75 hastanın 50'si, kemik sintigrafisinde, alveoler bölgede artmış radyonüklid tutulumu izlendiği için; 25'i (kontrol grubu) ise alveoler bölgede artmış radyonüklid tutulumu izlenmediği için çalışmamıza dahil edilmiştir.

Çalışmamızda sintigrafide çeneler bölgesinde izlenen artmış radyonüklid tutulumunun nedenlerinin oro-dental patolojiler açısından irdelenmesi ve kemik sintigrafisinin dişhekimliğindeki potansiyel uygulama alanlarının belirlenmesi amaçlanmıştır.

Vücudunda kanser olan hastaların, sintigrafilerindeki pozitif tutulumlu alanlar, ortopantomografilerindeki periapikal ve periodontal patolojiler, çekim sonrası iyileşme sahaları ve kanal tedavili dişlerin bulunduğu alanlarla uyum göstermiştir.

Sintigrafinin radyografiden önce bulgu verebileceği dikkate alınarak, kanserli 50 hastanın ilk ortopantomografik incelemelerinden en az altı ay sonra ikinci ortopantomografik incelemeleri yapılmıştır. Her iki OPG karşılaştırıldığında, alveoler bölgedeki kemik içi patolojilerin tanısında hastaların %74'ünde sintigrafinin radyografiden önce bulgu verdiği izlenmiştir.

Vücudunda kanser olmayan, fakat ortopantomografik incelemede, radyonüklid tutulumuna neden olabilecek oro-dental patolojiye sahip olduğu belirlenen 50 kişiden oluşan diğer hasta grubunun tümünde, sintigrafide dental patolojilerin olduğu alanlarla uyumlu radyonüklid tutulum alanlarına rastlanmıştır. Bulgular radyografide izlenen orodental patolojilerin sintigrafide de tutulumuna neden olacağını kanıtlamıştır.

Ortopantomografi ve sintigrafi yöntemlerinin avantaj ve dezavantajları irdelenmiştir. Çalışmamızın ve bugüne kadar yapılan çalışmaların sonuçları dikkate alınarak kemik sintigrafisinin diş hekimliğindeki potansiyel kullanım alanları tartışılmıştır.

SUMMARY

Bone scans are frequently used to detect osteoblastic areas in bones, including bony metastases in patients with existing tumors. Investigators have reported that approximately 50 % of patients who are referred to nuclear medicine departments for bone scans have an area of increased radionuclide uptake in maxilla or mandible. The clinical significance of positive uptakes in the maxillofacial region are often overlooked or uncertain.

In the present study, 75 patients with an existing cancer and 50 patients without an existing cancer in the body are investigated.

50 patients of 75 patients with cancer were asked to participate in our study because of having positive uptake area in the maxillofacial region and 25 patients because of not having positive uptake area in the maxillofacial region.

All of the patients were examined by bone scans, panoramic radiographs and dental examinations, in order to determine the basis of uptake in terms of oral disease status and the potential applications of bone scintigraphy in dentistry.

The areas of positive uptake correlated well with panoramic and dental examination findings which included periapical and periodontal lesions, healing extraction sites and root canal therapies.

Knowing that bone scans are more sensitive than radiographs, all the patients with cancer and positive uptake in the maxillofacial region have been followed up for at least six months. The majority of the lesions (in 74 % of the patients) demonstrated scintigraphically but not radiographically have been confirmed on subsequent ortopantomographs.

Group of patients, without cancer in the body, but having common seen orodental diseases were examined by bone scans after dental and ortopantomographic examinations. Results have proven that orodental lesions seen on radiographs could be detected by bone scans also.

The advantages and the disadvantages of both ortopantomographic and scintigraphic methods and the potential applications of bone scintigraphy in dentistry are discussed.

KAYNAKLAR

1. Aitasalo K., Ruotsalainen P., "Effects of irradiation on mandibular scintigraphy departments of otolaryngology and radioteraphy." J. Nucl. Med., 26, (1985), 1263-1269.
2. Akin A., Temel Nükleer Tıp, Ankara Üniversitesi Yayınları, Ankara Üniversitesi Basımevi, 417, (1981), 185-200.
3. Alexander J.M., "Radionuclide bone scanning in the diagnosis of lesions of the maxillofacial region." J. Oral Surg., 34, (1976), 249-256.
4. Ames J.R., Dolwick M.F., Weiland F.L., etta R., "Radionuclide bone imaging in the differantial diagnosis of head and neck lesions. A preliminary report." Oral Surg., 48, 3, (1979), 272-275.
5. Aykan T.B. ve diğ., Kısa patoloji , (çeviri) Anderson W.A.D., Synopsis of pathology, Nobel Kitabevi, (1986), 276-277, 823-827.
6. Barr J. H., Stephens R.G., Dental radiology. Pertinent concepts and their applications in clinical practice., W.B. Saunders Comp., Philadelphia, 13, (1980), 53-58.
7. Barrett J.J., Smith P.H.S., "Bone imaging with 99 Tc-m polyphosphate: A comparison with 18 F and skeletal radiography." Br. J. Radiol., 47, (1974), 387-392.
8. Batsakis J.G., Tumors of the head and neck: Clinical and pathological considerations., 2nd ed., Baltimore, Williams & Wilkins, (1979), 240-250.
9. Baumgartner J.C., Eggli D., "The use of bone imaging to detect a periapical lesion of endodontic origin." J. of Endodontics., 15, 10, (1989), 493-495.

10. Belson T. P., Lehman R. H., Chobanian S. L., Malin T. C., "Bone and liver scans in patients with head and neck carcinoma." *Laryngoscope*, 90, (1980), 1291- 1296.
11. Bergstedt H.F., "Bone scintigraphy of facial skeleton with $^{99}\text{Tc m}$ - Diphosphonate." *ACTA Radiol. Diag.*, 16, (1975), 337-341.
12. Berk U., Işıkman E., Sumer H., *Klinik radiodiagnostik*, 1. Cilt, Hacettepe Taş Kitapçılık LTD. ŞTİ., Ar Yayın Dağıtım, Ayıldız Matbaası A. Ş., Ankara, (1981), 49-61.
13. Bloxom R.M., Manson- Hing L.R., "The accuracy of an x- ray film quality assurance step- wedge test." *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol.*, 62, (1986), 449- 458.
14. Boyne P.J., James R.A., "Advances in subperiosteal implant reconstruction." *Dental clinics of North America*, 30, (1986), 259-268.
15. Brandies-Fischer E., Seifert C., "Bone scintigraphy: An aid deciding of bone resection in malignant oral tumors." *J. Oral Maxillofac. Surg.*, 53, (1995), 768-770.
16. Branemark P.I., Zarb G.A., Albrektsson T., *Tissue integrated protheses. In Osseointegration in clinical dentistry.*, 3rd ed., Quintessence Publishing Co., Inc., Chicago, Illinois, (1989), 77-89, 129- 145, 199-211.
17. Castronovo F.P., Potsaid M.S., Pendergrass H., "Effects of radiation therapy on bone lesions as measured by $^{99}\text{Tc m}$ -m diphosphonate." *J. Nucl. Med.*, 14, (1973), 604-605.
18. Charkes N.D., Valentine G., Cravitz B., "Interpretation of the normal $^{99}\text{Tc m}$ - polyphosphate rectilinear bone scan." *Radiology*, 107, (1973), 563-570.
19. Checchi L., Bonetti G. A., Pelliccioni G. A., " Removing high-risk impacted mandibular third molars: a surgical-orthodontic approach." *JADA*, 127, (1996) 1214-1217.
20. Chen S.K., Hollender L., "Image resolution in the midsagittal plane of the ortopantomograph- 10 using lanex regular and T- mat

- G screen- film combination." *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol.*, 74, (1992), 524-530.
21. Chisin R., Noyek A.M., Israel O., et al., "Contribution of nuclear medicine to the diagnosis and management of extracranial head and neck diseases. (excluding thyroid and parathyroid)" *Isr. J. Med. Sci.*, 28, (1992), 254-261.
 22. Citrin D.L., "Problems and limitations of bone scanning with the ⁹⁹Tc m- phosphates." *Clin. Radiol.*, 28, (1977), 97-105.
 23. Clark D.E., Danfort R.A., Barnes R.W., Burtch M. L., "Radiation absorbed from dental implant radiography.: A comparison of linear tomography, CT scan and panoramic and intra- oral techniques." *J. Oral Implant.*, 16, (1990), 156-163.
 24. Curry T.S., Murry R.C., Dowdey J.E., Christensen's physics of diagnostic radiology., 4rd ed., Lea&Febiger, Philadelphia, (1990), 118-137.
 25. Dee P., Lambruschi P.G., Hiebert J.M., "The use of Tc - 99 m MDP bone scanning in the study of vascularized bone implants." *J. Nucl. Med.*, 22, (1981), 522-525.
 26. Duman Y., Burak Z., Ercan M.T. ve diğ., *Nuclear Medicine Cominications*, 16, (1995), 927-935.
 27. Duszynski D.O., Kuhn J.P., Afshani E., Riddlesberger M.M.Jr., "Early radionuclide diagnosis of acute osteomyelitis." *Radiology*, 117, (1975), 337- 340.
 28. Ekestubbe A., Grondahl K., Grondahl H.G., "The use of tomography for dental implant planning." *Dentomaxillofac. Radiol.*, 26, (1997), 206-213.
 29. Engström H., Svendsen P., "Computed tomography of the maxilla in edentulous patients." *Oral Surg.*, (1981), 557-560.
 30. Fleming W.H., Mc Ilraith J.D., King E.R., "Photoscanning of bone lesions utilizing Strontium 85." *Radiology*, 77, (1961), 635- 636.
 31. Front D., Hardoff R., Robinson E., "Bone scintigraphy in primary tumors of the head and neck." *Cancer*, 42, (1978), 111-117.

32. Galasko C.S.B., Doyle F.H., "The detection of skeletal metastases from mammary cancer. A regional comparison between radiology and scintigraphy." *Clin. Radiol.*, 23, (1972), 295-297.
33. Garcia D.A., Entine G., Tow D.E., "Detection of small bone abscesses with a high-resolution cadmium telluride probe." *J. Nucl. Med.*, 15, (1974), 892-895.
34. Garcia D.A., Tow D.E., Kapur K.K., Wells H., "Relative accretion of ^{99m}Tc polyphosphate by forming and resorbing bone systems in rats: its significance in the pathologic basis of bone scanning." *J. Nucl. Med.*, 17, (1976), 93-97.
35. Genant H.K., Bautovich G.J., Singh M., Lathrop K.A., Harper P. V., "Bone seeking radionuclides: An in vivo study of factors affecting skeletal uptake." *Radiology*, 113, (1974), 373-382.
36. Gilday D.L., Eng B., Paul D.J., Paterson J., "Diagnosis of osteomyelitis in children by combined blood pool and bone imaging." *Radiology*, 117, (1975), 331-335.
37. Goaz P.W., White S.C., *Oral radiology, principles and interpretation*, The C.V. Mosby Comp., St. Louis, 2nd ed., (1987), 103-109, 314-339, 350-352.
38. Gold R.H., Hawkins R.A., Katz R.D., "Bacterial osteomyelitis: Findings on plain radiography, CT, MR and scintigraphy." *Am. J. Roentgenol.*, 157, (1991), 365-370.
39. Gupta N.C., Prezio J.A., "Radionuclide imaging in osteomyelitis." *Semin. Nucl. Med.*, 18, (1988), 287-299.
40. Harorlı A., *Dişhekimliği radyolojisi*, Atatürk Üniversitesi Yayınları, Erzurum, (1992), 33-38, 63-78.
41. Helms C.A., Cann C.E., Brunelle F.O. et al, "Detection of bone marrow metastases using quantitative computed tomography." *Radiology*, 140, (1981), 745-750.
42. Higashi T., Sugimoto K., Shimura A., Shimura K., Massman J. E., "Technetium ^{99m}Tc bone imaging in the evaluation of cancer of the maxillofacial region." *J. Oral Surg.*, 37, (1979), 254-258.

- 43.Hirschmann P.N., "The current status of panoramic radiography." *Int. Dent.Jour.*, 37, (1987), 31-37.
- 44.Hobo S., Ichida F., Garcia L.T., *Osseointegration and occlusal rehabilitation*, Quintessence Publishing, Tokyo, (1990), 33-87.
- 45.Horner K., Delvin H., "Clinical bone densitometric study of mandibular atrophy using dental panoramic tomograph." *J. Dent.*, 20, (1992), 33- 37.
- 46.Jacobsson S., Hollender L ., "Treatment and prognosis of diffuse sclerosing osteomyelitis (DSO) of the mandible." *Oral Surg. Oral Med., Oral Pathol.*, 49, (1980), 7- 14.
- 47.Jeffcoat M., Jeffcoat R.L., Reddy M.S., Berland L ., "Planning interactive implant treatment with 3- D computed tomography." *JADA*, 122, (1991), 40- 44.
- 48.Jones B.E., Patton D.D., "Bone scans of the facial bones: Normal anathomy." *Am. J. Surg.*, 132, (1976), 341-345.
- 49.Kandemir S., "Fokal enfeksiyondan şüphelenilen hastalarda odontojen odakların önemi." *EDFD*, 16, (1995), 110-116.
- 50.Kapa S.F., Tyndall D.A., Ouellette T.E., "The application of added beam filtration to intraoral radiology." *Dentomaxillofac. Radiol.*, 19, (1990), 67-74.
- 51.Kaplan M.L., Garcia D.A., Goldhaber P., Davis M.A. Adelstein S.J., "Uptake of ^{99m}Tc - Sn EHDP in beagles with advanced periodontal disease." *Calcif. Tis. Res.*, 19, (1975), 91- 98.
- 52.Kassebaum D.K., Stoller N.E., Mc David W.D., Goshom B., Ahrens C. R., "Absorbed dose determination for tomographic implant site assessment techniques." *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol.*, 73, (1992), 502-509.
- 53.Kjellberg H., Ekestubbe A., Kiliaridis S., Thilander B., "Condylar height on panoramic radiographs." *Acta Odontol. Scand.*, 52, (1994), 43-50.

54. Kortekangas A.E., Aitasalo K., Ruotsalainen P., "Scintigraphy in early detection of mandibular disorders." *Acta Otolaryngol. (Stockh.)*, 99, (1985), 262-265.
55. Krishnamurthy G.T., Bland W.H., "Technetium-99m polyphosphate bone image for early detection of skeletal metastasis. Correlation with other diagnostic parameters." *Nucl. Med.*, 13, (1975), 330-340.
56. Laga E.A., Toth B.B., Podoloff D.A., Keene H.J., "Clinical correlation of oral dental findings with radiographs and with total body bone scans." *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol.*, 2, 75, (1993), 253- 263.
57. Langland O.E., Sippy F.H., Langlais R.P., *Textbook of dental radiology.*, 2nd ed., Charles C. Thomas Publisher, Illinois, (1984), 130- 134, 354- 355.
58. Larheim T.A., Svanaes D.B., Johannessen S., "Reproducibility of radiographs with the orthopantomograph 5: Tooth-length assessment." *Oral Surg.*, 58, (1984), 736-741.
59. Lecomber A.R., Faulkner K., "Dose reduction in panoramic radiography." *Dentomaxillofac. Radiol.*, 22, (1993), 69-73.
60. Lentle B.C., Russell A.S., Percy J.S., Scott J.R., Jackson F.I., "Bone scintiscanning up dated." *Ann Intern. Med.*, 84, (1976), 297-303.
61. Linkow L.I., Chercheve R., *Theories and techniques of oral implantology.*, Volume 1, Maureen Jones (ed), The C.V. Mosby Company, St. Louis, (1970), 26- 80, 249-258.
62. Lomçalı G., "Oral Diagnoz ve Radyoloji Ders Notları." E. Ü. Dişhek. Fak., *Oral Diagnoz ve Radyoloji ABD* , Bornova- İzmir, 132-134.
63. Lund T.M., Manson-Hing L.R., "A study of the focal troughs of three panoramic dental x- ray machines. Part one the area of sharpness." *Oral Surg.*, 39, (1975), 318-328.

64. Lurie A.G., Matteson S.R., "99 m Tc-diphosphonate bone imaging and uptake in healing rat extraction sockets." *J. Nucl. Med.*, 17, (1976), 688-692.
65. Martinez-Cruz S., Manson-Hing L.R., "Comparison of focal trough dimensions and form by resolution measurements in panoramic radiography." *JADA*, 114, (1987), 639- 642.
66. Matteson S.R., Deahl S.T., Alder M.E., Nummisoski P.V., "Advanced imaging methods." *Crit. Rev. Oral Biol. Med.*, 7, (1996), 346- 395.
67. Mc David W.D., Dove S.B., Welander U., Tronje G., "Dimensional reproduction in digital panoramic radiography." *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol.*, 75, (1993), 523- 527.
68. Mc Kinney R. V., *Endosteal dental implants.*, Mosby Year Book Inc., St. Louis, (1990), 52- 63.
69. *Medicana- Genel Sağlık Ansiklopedisi*, 6.Cilt, Istanbul, Ana Yayıncılık A. Ş., (1993), 19- 20.
70. Meidan Z., Weisman S., Baron J., Binderman I., "Technetium 99 m- MDP scintigraphy of patients undergoing implant prosthetic procedures: A follow- up study." *J. Periodontol.*, 65, 4, (1994), 330-335.
71. Miles D. A., Van Dis M. L., "Implant radiology." *The dental Clinics of North America*, 37, 4, (1993), 645-669.
72. Miner T.H., Maynard C.D. Cowan R.J., "Evaluation of strontium 85 bone scan and roentgenograms in 100 patients." *Arch. Surg.*, 103, (1971), 371-372.
73. Molander B., Ahlqwist M., Gröndahl H.G., "Image quality in panoramic radiography." *Dentomaxillofac. Radiol.*, 24, (1995), 17-22.
74. Morse M. H., "CT scan radiation dosage." *Br. Dent. Jour.*, (1991), 336.

75. Norman J.E., Bramley P., Textbook and color atlas of the Temporomandibular Joint, Year Book Medical Publishers, Inc., London, (1990), 108-109.
76. Poyton H.G., Pharoah M.J., Oral Radiology, 2nd ed., B.C. Decker Inc., Toronto - Philadelphia, (1989), 54-55.
77. Regezzi J.A., Sciubba J., Oral Pathology Clinical-Pathologic Correlations, 2nd ed., W.B. Saunders Company, HBJ, Inc., Philadelphia-Pennsylvania, (1993), 0-69.
78. Robin S.L., Cotrans R.S., Kumars V., Bases of diseases, 2nd ed., 1480-1498.
79. Rohlin M., "Diagnostic value of bone scintigraphy in osteomyelitis of the mandible." Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol., 75, (1993), 650-657.
80. Rowse C.W., "Notes on the interpretation of the orthopantomogram." Brit. Dent. J., (1971), 425-434.
81. Samfors K.A., Welander U., "Angle distortion in narrow beam rotation radiography." ACTA. Radiol. Diagnosis, (1973), 570-576.
82. Sandler M.P., Patton J.A., Shaff M.I., Powers T.A., Partain C.L., Bone imaging, correlative imaging nuclear medicine, magnetic resonance, computed tomograph, ultrasound., Baltimore USA, Williams & Wilkins, (1989), 533-579.
83. Schiff T., D'Ambrossio J., Glass B.J., Langlais R.P., Mc David D., "Common positioning and technical errors in panoramic radiography." JADA, 113, (1986), 422-426.
84. Schoereder A., Sutter F., Kreleker G., Oral implantology, New York, Thieme Medical Publishers, Inc., (1991), 5-58.
85. Scopp I.W., Oral Medicine, A clinical approach with basic science correlation, St. Louis, C. V. Mosby Comp., (1969), 280-288.
86. Scott R.F., Razzoog M.E., Yaman P., "Consequences of inadequate bone healing before implant surgery." J. Prosthet. Dent., 61, (1989), 399-401.

- 87.Serafini A.N., Watson D.D., Nelson J.P., Smoak W. M., "Bone scintigraphy - comparison of ^{99m}Tc - polyphosphate and ^{99m}Tc - diphosphonate." *J.Nucl. Med.* 15, 12, (1974), 1101-1104.
- 88.Steele J., Steiner M., Fields H., et al, "Radiologic evaluation of osseointegrated implant patients: Baseline studies and follow up." *Dentomaxillofac. Radiol. (Abstr.)*, 20, (1991), 141.
- 89.Stevenson J.S., Birght R.W., Dunson G.L., Nelson F.R., "Technetium- ^{99m}Tc phosphate bone imaging: A method for assesing bone graft healing." *Radiology*, 110, (1974) , 391-394.
- 90.Stheeman S.E., Farber M., "Measuring bone height from rotational panoramic radiographs prior to placing dental implants." *Dentomaxillofac. Radiol. (Abstr.)*, 20, (1991), 50.
- 91.Subramanian G., Mc Afee J.G., Blair R. J., Kallfelz F. A., Thomas F. D., "Technetium ^{99m}Tc methylene diphosphonate, A supeior agent for skeletal imaging: Comparison with other technetium complexes." *J. Nucl. Med.*, 16, 8,(1975), 744-755.
- 92.Takato T., Harii K., Nakatsuka T., "The sequential evaluation of bone scintigraphy : An analysis of revascularised bone grafts." *British J. of Plastic Surg.*, 41, (1988), 262-269.
- 93.Tilden R.L., Jackson J., Enneking W. F., Deland F. H., Mc Vey J. T., " ^{99m}Tc - polyphosphate: Histological localization in human femurs by autoradiography." *J. Nucl. Med.*, 14, (1973), 576-578.
- 94.Tow D.E., Garcia D.A., Jansons D., Sullivan T.M., Niederman R.,"Bone scan in dental diseases: A preliminary report." *J.Nucl. Med.*, 19, (1978), 845-847.
- 95.Tsuchimochi M., Katagiri M., Maeda K., Kato J., "Auto-radiographic evaluation of ^{99m}Tc - methylene diphosphonate accumulation in oral cancer irrvading the mandible." *Jour. Oral Maxillofac. Surg.*, 57, (1999), 245-254.
- 96.Tuncel E., *Diagnostik radyoloji, radyonuklid görüntüleme*, İstanbul, Taş Yayıncılık, (1989), 3-5, 295-300, 318-321.

97. Watson R.M., Forman G.H., Welfare R.D., "Essential of case planning for osseointegration implants.", *Br. Dent. J.*, 21, (1998), 313-318.
98. Weber D.A., Greenberg E.J., Dimich A., et al, "Kinetics of radionuclides used for bone studies." *J. Nucl. Med.*, 10, 1, (1968), 8-17.
99. Weisman R.A., Kimmelman C.P, "Bone scanning in the assessment of mandibular invasion by oral cavity carcinomas." *Laryngoscope*, 92, (1982), 1-4.
100. Williams B.H., "Tomographic stability on condyle fossa relationships in 40 treated temporomandibular disorder patients." *J. Prosthet. Dent.*, 79, (1998), 570-574.
101. Williams R.C., Howell T.H., "New technologies for the diagnosis of periodontal disease." *J. Prosthet. Dent.*, 69, (1993), 551-557.
102. Wood N.K., Goaz P.W., *Differential diagnosis of oral and maxillofacial lesions.*, The C.V. Mosby Comp., St. Louis, (1997), 5-12, 19-20, 345-352.
103. Yoshizumi T.T., Suneja S.K., Teal J.S., "Practical CT dosimetry." *Radiologic Technology*, 60, (1989), 505-509.

ÖZGEÇMİŞ

5 Ocak 1968 yılında İzmir'de doğdum. İlköğrenimimi Karşıyaka Ankara İlkokulu'nda, orta ve lise öğrenimimi ise İzmir Amerikan Kız Lisesi'nde tamamladım. 1986-1987 öğrenim yılında Ege Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi'nde üniversite öğrenimime başladım. 1992 yılında mezun oldum. Aynı yıl Oral Dignoz ve Radyoloji Anabilim Dalı'nda doktora eğitimime başladım ve 1998 yılında kadroya atandım.

Evli ve iki çocuk annesiyim.



**İ.Ş. YÜKSEKÖĞRETİM KURUMU
DOKÜMANLARI VE ARŞİVLERİ**