

Gama ışınları parçacık özelliği de gösterdiği için hem elektromanyetik hem de partiküler radyasyon sınıfında yer alır.

2 cm / kvp ibaresini 2 kvp / cm ile değiştirelim.

Özellikle panoramik ve sefalometrik cihazlarda doku kalınlığını kompanse etmek için kvp ayarlanabilir.
Kural: kvp ayarı **2 kvp/ cm** doku kalınlığı şeklinde yapılmalıdır.

Apoptoz	Radyasyonun hücrede neden olduğu, mitoz gerektirmeyen, programlanmış hücre ölümü türüdür.	- En çok lenfositlerde görülür (radyasyona en duyarlı hücrelerdir). - Salgı bezlerinin seröz asinusları da yüksek duyarlılığa sahiptir. - Hücreler mitoz olmadan, interfazda ölür. - p53 geni önemli bir düzenleyicidir.
Seyirci etkisi	Işınlanmamış hücrelerin, ışınlanmış komşu hücrelerden etkilenerek radyasyon hasarı göstermesidir.	- Hücre dışı sinyallerle olur. - Gen ekspresyonu, DNA hasarı, apoptoz gibi etkiler görülebilir. - Mekanizma tam bilinmemektedir. - Etki, kültürde gösterilmiştir; in vivo etkileri tam bilinmemektedir.

Doku ağırlıklandırma faktörü: farklı dokuların radyasyona duyarlılığını dikkate alarak, radyasyonun sitokastik etkilerini değerlendirmek için kullanılan sayısal bir çarpandır.
Etketif doz = eş değer doz X doku ağırlıklandırma faktörü (Wt)

Doku	Doku ağırlıklandırma faktörü
Kemik iliği, kolon, akciğer, mide, meme, diğer kalan dokular	0.12
Gonadlar	0.08
Mesane, özofagus, karaciğer, tiroid	0.04
Kemik yüzeyi, beyin, tükürük bezleri, deri	0.01

Radyasyona Bağlı Kanseler

Lösemi	Kemik iliği radyasyona maruz kaldığında artar (kronik lenfositik lösemi hariç). En yüksek risk çocuklarda, ~7. yılda zirve yapar, ~30 yıl sonra azalır.
Tiroid kanseri	Özellikle papiller tiroid karsinomu artar. Yaşa bağlıdır: çocuklarda risk daha yüksek. Kadınlarda erkeklere göre 2-3 kat daha fazla. Yetişkinlikte doz-yanıt ilişkisi zayıftır.
Tükürük Bezi Tümörleri	Baş-boyun radyoterapisi sonrası ve atom bombası hayatta kalanlarında artış. Çoğu iyi huylu (en sık Warthin), malignlerde en sık mukoeptidermoid karsinom.
Meme kanseri	Kadın memesi radyasyona çok duyarlıdır. Risk, alınan doz ile doğrusal ilişkilidir. 20 yaş altı maruziyette risk çok daha yüksektir.
Beyin ve sinir sistemi kanserleri	Çocuklukta veya yetişkinlikte radyasyona maruz kalanlarda benign ve malign beyin tümörleri artar. Önceki dental/medikal radyografilerle intrakraniyal menenjiomlar arasında ilişki saptanmıştır.

Akut Radyasyon Sendromu

Vücudun aniden radyasyona maruz kalmasıyla oluşan semptomlar.

- 1-2 Gy → Prodromal belirtiler
- 2-4 Gy → Hafif hematopoetik belirtiler
- 4-7 Gy → Şiddetli hematopoetik belirtiler
- 7-15 Gy → Gastrointestinal belirtiler
- 50 Gy → Kardiyovasküler ve merkezi sinir sistemi belirtiler

Sayfa 15

Radyasyonun fetüse etkisi

Etkiler, hem radyasyon dozuna hem de gebelik haftasına bağlıdır.

Preimplantasyon dönemde (0-9 gün) maruz kalma, embriyonik ölümle sonuçlanabilir.

Eşik doz ≈ 100 mGy

Bu değer, **dental röntgenlerdeki fetal dozun yaklaşık 10.000 katıdır.**

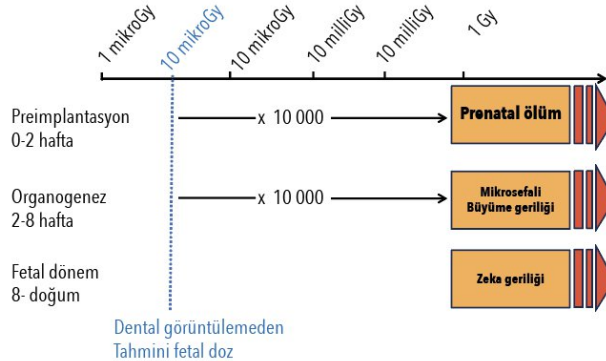
15. haftaya kadar olan dönemde radyasyon, mikrosefali ile ilişkilidir.

Eşik doz yine ≈ 100 mGy

Mikrosefali genellikle zeka geriliğiyle birlikte görülür.

8-25. haftalar arasında, 300 mGy üzeri dozlar ciddi zeka geriliğine neden olabilir.

Eşik doz ≈ 300 mGy, yani dental görüntülemelerdeki dozun 30.000 katıdır.



Sayfa 20

Analogtan Dijitale

Konvensiyonel radyograflerde → görüntü ayırımında siyah metalik gümüşün boyutu ve dağılımı densite farkı oluşturur.

Dijital radyograflerde → Görüntü ayırımı sayısal biçimde ifade edilir.

» Bu sayısal ayırım → Piksellerin uzaysal dağılımı ve her pikselin gri tonu olacak şekildedir.

Dijital görüntüler satır ve sütunlardan oluşan bir matristen meydana gelir; her pikselin konumu benzersizdir.

Dexel, dijital detektördeki en küçük birimdir ve x-ışınına maruz kalma sonucunda voltaj üretir.

Dexellerden gelen sinyaller analog sinyallerdir ve bunlar dijital görüntü oluşturmak için işlenir.

Binning adı verilen işlemle komşu dexeller birleştirilerek daha büyük görüntü pikseli elde edilir.

Analogtan Dijitale geçiş 2 basamaktan oluşur → **1-Örnekleme, 2-Kuantlama**

Örnekleme → Küçük aralıktaki voltaj değeri tek değer olacak şekilde arındırılır

Sayfa 23

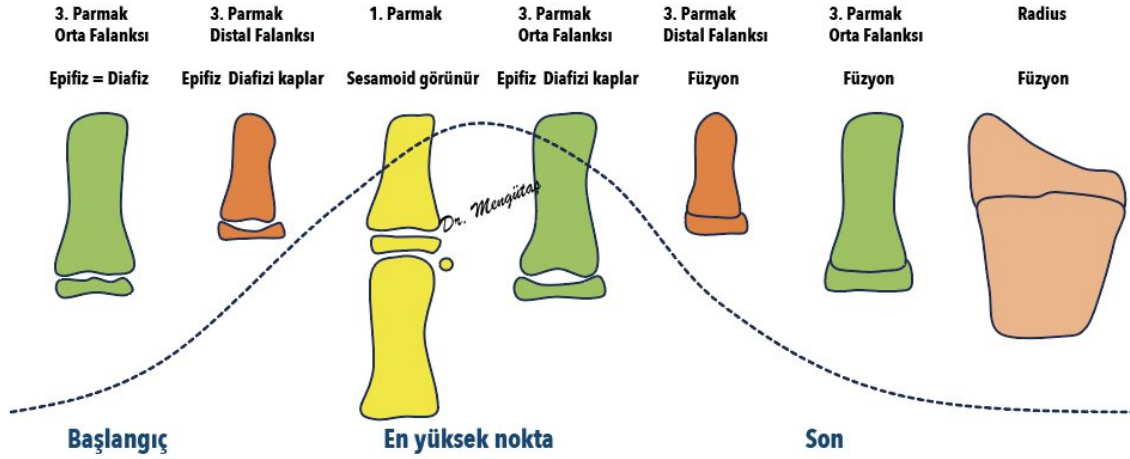
Film ve Dijital Dedektörlerin Klinik farkları

Görüntüleme Aşaması	Film	CCD / CMOS	PSP (Fosfor Plak)
Reseptör Hazırlığı	Hazırlık gerekmez	1. Korumucu plastik kılıf takılır 2. Bilgisayara bağlanmalı ve hasta bilgileri girilmeli	1. Plaklar "silinir" 2. Korumucu plastik kılıfa yerleştirilir
Reseptör Yerleştirme	1. Çok sayıda film tutucu mevcuttur 2. Film anatomik yapıya göre bükülebilir	1. Üreticiye özel reseptör tutucu seçenekleri sınırlayabilir 2. Katı yapı yerleştirme esnekliğini azaltır 3. Kablo ağızdan dikkatlice çıkarılmalı 4. Hasta rahatsızlığı fazla	1. Film için kullanılan birçok tutucu PSP ile uyulanabilir 2. Reseptörün bükülmesi plaklara kalıcı zarar verebilir
Pozlama	Basit pozlama	Bilgisayar pozlamadan önce aktif hale getirilmelidir	Basit pozlama
Görüntü İşleme	1. Karanlık ve ışık geçirmez ortam gerekir (banyo odası) 2. Kimyasal çözeltiler hazırlanmalı veya yenilenmeli 3. İşlem sıcaklığı ayarlanmalı 4. Film çıkarılıp ayrıştırılmalı	Görüntü elde etme ve görüntüleme neredeyse anlıktır	1. Işık seviyesi düşük ortam gerekir 2. İşleyici hasta bilgisi ile programlanmalı veya RFID ile ön tanımlanmalı 3. Dedektör bilgisi yüklenmeli 4. Kılıf çıkarılmalı
Görüntü Hazırlığı	1. Farklı film tutuculara yerleştirilebilir 2. Kimlik bilgisiyle etiketlenmelidir	1. Yazılım, görüntüleri otomatik olarak konumlandırabilir 2. Aksi takdirde manuel yerleştirme gerekir	1. Görüntüler manuel olarak yerleştirilmeli 2. Doğru yönlendirme için dijital olarak döndürülmelidir
Görüntüleme Ortamı	1. Işık seviyesi düşük bir odada ve maskeli görüntü kutusunda değerlendirme idealdir 2. Klinik ışığı hızlı değerlendirme sağlar	1. Tüm dijital reseptör tipleri için benzer koşullar geçerli 2. Yüksek çözünürlüklü ekran ve uygun yazılım gerekir 3. Dizüstü bilgisayarlar esneklik sağlar 4. Ekran boyutu görüntü sayısını sınırlar	CCD/CMOS ile aynı
Görüntü Kopyalama	1. Kopya kalitesi genellikle orijinalden daha düşüktür ve bazen tanınal değildir	1. Elektronik kopyalar kalite kaybı olmadan çeşitli ortamlarda saklanabilir 2. Kağıt çıktıları genellikle tanınal değildir	CCD/CMOS ile aynı

Reseptörlerin fiziksel farkları

Özellik	Teknik Yorum	Klinik Yorum
Uzaysal çözünürlük	İntraoral sistemlerde: Film > CCD = CMOS > PSP Panoramik sistemlerde: Film ≈ CCD ≈ PSP Sefalometrik sistemlerde: Film > CCD ≈ PSP	Dijital sistemlerde çözünürlük sınırlamaları, büyütme sırasında daha net anlaşılır. 5 µm'ye kadar olan hareketler bile görüntüyü bozabilir.
Pozlama toleransı (exposure latitude)	PSP > CCD ≥ CMOS > Film	PSP'nin geniş pozlama toleransı ve otomatik parlaklık/kontrast ayarı sayesinde, fazla pozlamaya gerek kalmadan yeterli görüntü elde edilebilir.
Reseptör boyutları	Aynı görüntü alanı için: Film = PSP < CCD = CMOS	CCD ve CMOS reseptörlerin aktif alanı, elektronik bileşenler nedeniyle yüzey alanından daha küçüktür.
Görüntü alma süresi	CCD = CMOS < PSP = Film	Hızlı görüntü elde etmek, endodontik işlemler veya implant yerleştirmeleri sırasında önemlidir.
Görüntü kalitesi	En iyi kalite, dikkatli pozlama ve işleme filmde elde edilir	Sık kullanılan tanınal görevlerde, dijital ve film görüntüleme arasında anlamlı fark görülmez.
Görüntü düzenleme / işleme	Dijital görüntünün görünümünü iyileştirir	Zaman alabilir, her zaman tanınal başarıyı artırmaz.
Maliyet	Dijital sistemlerin ilk maliyeti yüksektir. Sonraki maliyetler reseptörün aşınmasına göre değişkenlik gösterir.	Üreticilerin yeniden kullanılabilir reseptörler için öngördüğü kullanım ömrü tahminleri fazla iyimser olabilir.
Güvenilirlik	PSP ve film sistemleri, mekanik sorunlardan etkilenebilir. Yazılım güvenilirliği üreticiye göre değişir.	Dijital sistemler, reseptör veya bilgisayar donanım/arsivleme arızalarında başarısız olabilir.
Görüntü depolama ve erişim	Dijital sistemler için veri yedekleme ve güvenlik kritiktir.	Filmler kaybolabilir veya kötü saklama koşullarında zarar görebilir. Dijital veriler de donanım arızası veya operatör hatası ile kaybedilebilir.
Görüntülerin başkalarıyla paylaşımı	Dijital görüntüler hızlı bir şekilde paylaşılabilir.	Meslektaşlarla ya da sigorta şirketleriyle iletişimi kolaylaştırır.

El bilek Radyografileri

**Endikasyonlar**

Ortodontik tedavi ve ortognatik cerrahi planlaması için iskelet maturasyonunu değerlendirmek; yüz büyümesinin şiddetini ve süresini öngörme

Reseptör

El-bilek radyografisi çekmek için sefalometrik röntgen cihazı kullanılabilir. Geleneksel olarak sol el görüntülenir. El, görüntü alıcısına düz bir şekilde yerleştirilir; parmaklar, avuç içi ve bilek alıcıya temas eder. Parmaklar birbirinden ayrılmış olmalı ve sesamoid kemiğin görünümünü kolaylaştırmak amacıyla başparmak avuç içinden uzaklaştırılarak konumlandırılır.

Merkezi ışın

Merkezi ışın, görüntü alıcısına dik olacak şekilde dorsal (el üstü) yüzeyden palmar (avuç içi) yüzeye doğru yönlendirilir ve üçüncü metakarpal üzerine odaklanır.

Görüntü

Görüntü; tüm falankslar ve metakarpaller, karpal kemikler ile birlikte ulna ve radiusun distal uçlarını içermelidir.

Radyolojik değerlendirme

İskelet yaşını değerlendirmek için hastanın radyografisi, belirlenmiş standartlarla karşılaştırılır. Greulich-Pyle Atlası ve Tanner White-house yöntemi, yaygın olarak kullanılan iki standarttır.

Hasta konumlandırma#

Anterior-posterior konumlandırma → ısıma bloğu → midsagittal düzlemi, frankfurt düzlemi ve anteroposterior konumu fokal through içinde hizalamayı kolaylaştırmak amacıyla lazer ışınları bulunur.!

» Hasta çok posteriorda konumlandırılırsa → Dişler şişman!

Sayfa 125 Redüksiyonsuz disk deplasmanı olarak değışecek

uzun süreli ağız açık kısıtlılığı olan genç hastalarda daha çok

Ağız açıklığındaki kısıtlılık kapalı kilitlenmeyi taklit eder → redüksiyonsuz disk deplasmanı

Genellikle ankiloz gibi ağız açıklığında kısıtlılık oluşturan durumlarda oluşur.

Görüntüleme → En iyi panoramik radyografi ve BT'de görüntülenir.

TME'nin radyolojik görüntüsü genellikle normal

Ayırıcı tanı → Osteokondroma ve osteoma → unilateral koronoid proses hiperplazi görüldüğünde ayırıcı tanı yap
Neoplazmlarda koronoid prosesin şekli düzensizdir.