**DİJİTAL SİSTEMLERDE GÖRÜLEBİLEN ARTİFAKTLAR**

Dijital görüntülerde ortaya çıkabilecek artifaktları (hata) 5 grup altında inceleyebiliriz.

1. Teknik uygulamaya bağlı,
2. Ortam ışığı ile ilişkili,
3. Işınlama parametrelerine bağlı,
4. Fosfor plak ile ilişkili,
5. Tarayıcı ile ilişkili artifaktlar.
6. **Teknik Uygulamaya Bağlı Olarak Ortaya Çıkan Artifaktlar**

**Yerleştirme hataları:** İmaj reseptörünün ağız içine yerleştirilirken, her zaman dişlerin oklüzal seviyelerinden 3 mm aşağıda (üst çene için) veya yukarıda (alt çene için) olmasına ve görüntülenmek istenen alanın imaj reseptörünün merkezinde konumlanmasına dikkat edilmelidir. Buna dikkat edilmediğinde oklüzal yüzler veya kök apeksleri görüntüye girmez.

**Merkezi ışın açılama hataları:** İntraoral görüntüleme tekniklerinden açıortay tekniği; merkezi ışının, dişin ve imaj reseptörünün uzun aksı arasındaki açının açıortayına dik gelecek şekilde uygulanması esasına dayanır. Röntgen cihazının vertikal yönde uygun olamayan açılanması sonucu eğer merkezi ışın dişe dik gelirse görüntünün boyunda uzama, merkezi ışın imaj reseptörüne dik gelirse görüntünün boyunda kısalma izlenir. Horizontal yönde yapılan açılama hatasına bağlı olarak merkezi ışının interproksimal bölgelerden dik geçmemesi sonucu görüntüde dişlerin interproksimal yüzlerinde süperpozisyonlar (üst üste binme) izlenir.

**Konkat:** Radyografi tekniğini uygularken, röntgen cihazının hasta yüzünde doğru konumlandırılmamasına bağlı olarak, imaj reseptörünün bir bölümünün kolimatörün sınırladığı görüntü alanının dışında kalması sonucu görüntüde oluşan ışın almamış alanlara konkat adı verilir. Görüntüde bu alanlar tamamen radyoopak (açık renkte) izlenir.

**Distorsiyon:** İmaj reseptörünün ağız içerisinde hasta tarafından tutulurken anatomik oluşumlara temasına bağlı damak veya ağız tabanı üzerinde bükülmesi sonucu oluşan artifakttır.

**Hareket artifaktı (Double image – Çift görüntü):** Işınlama sırasında röntgen tüpünün, hasta başının veya imaj reseptörünün hareket etmesi sonucu detayda bozulma ve bulanık, birbirini takip eden görüntüler oluşur; buna hareket artifaktı denir.

**Tersten ışınlama:** İmaj reseptörleri ışınlama yüzeyi dişlere temas edecek şekilde ağız içerisine yerleştirilmelidir. Buna uyulmaması halinde elde edilen görüntü ters taraf (sağ-sol/sol-sağ) olarak yorumlanabileceğinden, tanı ve tedavi planlamasında yanlışlara neden olabilmektedir. Fosfor plaklar ağız içerisine ışınlama yüzeyi ters olacak şekilde yerleştirildiğinde yuvarlak metal disk görüntüde radyoopak olarak izlenir. Marka farklarına bağlı olarak bazı fosfor plaklarda metal disk yerine ışınlanacak yüzeyde harfler yer alır ve tersten ışınlanan fosfor plakta bu harfler ters olarak izlenir. Bu belirteç sayesinde görüntüler tekrarlanmaksızın, yazılım araçları ile ayna görüntüsü fonksiyonundan yararlanılarak düzeltilebilir. Metal disk bulunan fosfor plaklar düzeltilse bile radyoopak disk görüntüsü kalacaktır.

**Çift ışınlama (Double expose):** Işınlanmış imaj reseptörünün, dijital okutma yapılmadan tekrar ışınlanması sonucu oluşan artifaktır.

**Yabancı cisim artifaktı:** Işınlama esnasında incelenmek istenilen bölgede yer alan hareketli protezler, gözlük, küpe, pearcing gibi apereylerin oluşturacağı radyoopak görüntü, dişler üzerine superpoze olarak izlenmek istenilen bölgenin değerlendirilmesini engeller.

1. **Ortam Işığı ile İlişkili Artifaktlar**

**Solma:** Gecikmiş tarama nedeniyle plağın ortam ışığına maruz kalmasına bağlı görüntü kalitesinin azaldığı daha açık radyografik görüntü ortaya çıkar. Solmanın olası nedeni, merkezi ışının yüksek enerjili fotonlardan oluşması, düşük enerjili fotonların ise periferde olmasıdır. Bu nedenle solma periferden başlar; bu özellik bu tür bir solmayı, yetersiz ışınlama nedeniyle ortaya çıkan solmadan ayırt etmektedir. Ayrıca yetersiz ışınlamaya bağlı solma artifaktına, gecikmiş tarama olmasa bile gürültü de eşlik edebilmektedir.

**Düzensiz Görüntü Densitesi:** Bu hata çoğunlukla aynı hastaya ait birden fazla plağın kılıflarından çıkarıldıktan sonra tarama işlemine kadar üst üste bekletilmesi ve tarama işleminin gecikmesi nedeniyle oluşur. Görüntü üzerinde aynı yapılar için farklı densite gösteren iki veya daha fazla radyografik alan izlenir.

**Parlama:** Bu artifakt saf beyaz alanlar olarak genellikle amalgam ve sabit protetik restorasyonlar gibi atenüasyon değerleri yüksek radyoopak yapıların merkezinde ve görüntünün periferal sınırlarında oluşur. Parlama artifaktı, önemli ölçüde gürültülü bir görüntü ile birlikte ortaya çıkar.

**Gürültü:** Gecikmiş tarama ve çok yoğun ortam ışığı nedeniyle elektronların kendiliğinden salınması sonucu latent imajda düzeltilemez değişiklikler oluşur ve görüntünün zemin densitesi heterojen hale gelir. Aynı yapısal alanlar için rastgele densite varyasyonları gösteren grenli görünüme gürültü denir.

**Yazı Görüntüsü:** Fosfor plaklar not kağıdı ile üst üste konulduklarında ve tarama işlemi geciktiğinde, not kağıtları üzerindeki yazılar elde edilen radyografik görüntüde radyolüsent olarak izlenir. Bu hataya yazı görüntüsü denir.

1. **Işınlama Parametrelerine Bağlı Oluşan Artifaktlar**

İmaj reseptörünün yetersiz veya fazla ışınlanması sonucu teşhis değeri taşımayan çok açık veya çok koyu radyografik görüntüler elde edilir. Kısa ışınlama süresi, düşük kVp, düşük mA ve fokal spot ile obje mesafesinin fazla oluşu veya bu faktörlerin kombinasyonu sonucu açık radyografik görüntü oluşur. Bu görüntülere parlama ve gürültü de eşlik edebilir. Uzun ışınlama süresi, yüksek kVp, yüsek mA ve fokal spot ile obje mesafesinin kısa oluşu veya bu faktörlerin kombinasyonu sonucu koyu radyografik görüntü oluşur.

1. **Fosfor Plak ile İlişkili Artifaktlar**

a-) Fotostimule Luminesans Tabaka Hasarı

 **Çatlak:** Plağın ağız içerisine konumlandırılması sırasında yanlış manipülasyonu ve katlanması sonucu fotostimule luminesans tabakada ve destekleyici polyester tabanda oluşan geri dönüşü olmayan hasarlardır.

Özellikle ağız içerisinde hasta tarafından metal disk bölgesine bastırılması sonucu metal disk etrafında oluşan çatlaklar radyoopak görüntüye neden olmakla beraber lezyon olarak algılanıp hekimi yanıltabilmektedir.

**Çizik**: Destekleyici polyester tabanda katlanma olmadan fotostimule luminesans tabakanın hasarı sonucu oluşur. Görüntünün herhangi bir yerinde küçük, lineer pürüzsüz opasiteler olarak gözlenir.

 **Fosfor plak kenarlarının soyulması**: Fosfor plakların, tarayıcıya yüklenirken taşıyıcı kasete yerleştirildiği sırada oluşan sürtünmeye bağlı plak sınırlarının koruyucu ve fotostimule luminesans tabakasında soyulma meydana gelir. Bu hasarın oluştuğu fosfor plakların kullanılması ile elde edilen radyografik görüntülerin kenarlarında izlenen bozulma ve düzensizlikler teşhis değerinin azalmasına neden olur.

**Isırma izleri:** Özellikle oklüzal radyografi elde edilmesi sırasında, hastalar güçlü bir şekilde ısırdıkları zaman fosfor plakta basınç sonucu oluşur. Radyografik görüntüde küçük çok sayıda düzensiz radyoopak noktalar ve fosfor plağın yüzeyinde küçük çukurlar şeklinde gözlenir.

**Hilal şeklinde bükülme**: Hastalar ısırma bloğunu yanlış bir şekilde ısırdığında, kılıf ve fosfor plak üzerindeki gerilme oluşur. Görüntü üzerinde hilal şeklinde bir radyoopasite ve fosfor plağın karşılık gelen bölgesinde hilal şeklinde bir bükülme görülür.

b-) Fosfor Plakların Yüzeyinde Kirlenmeler

Plak üzerinde kalmış toz parçacıkları, eldiven pudrası ile kontaminasyon, parmak izi ve adeziv kontaminasyonu sonucu oluşabilir ve görüntüde radyoopak olarak izlenir.

1. **Tarayıcı İle İlgili Artifaktlar**

**Tarama yönüne paralel çizgiler**: Tarayıcının dar tarama penceresinde bulunan sabit kir ve toz parçacıkları tarama yönüne paralel radyoopak, düz çizgiler oluşmasına neden olur. Bu toz parçacıkları ve kir, hafifçe hareket ederse radyoopak zikzak çizgiler oluşur.

**Silme artifaktı:** Hatalı-yetersiz silme ve plağın başka bir radyograf için yeniden kullanımı sonucu çift ışınlama ile oluşan radyografik görüntülerle aynı özelliğe sahip çift görüntü izlenir.

**Fosfor plak boyutunu belirleme hataları:** Tarayıcının aşırı konkat alanına ulaştığında tarama işlemini durdurması sonucu görüntü boyutunda küçülme izlenebilir.

**Tarayıcı arızaları:** Görüntüde fazladan horizontal siyah veya beyaz çizgi ya da bant şeklinde artifakt oluşabilir.

Optimal tarama parametrelerine rağmen çok parlak görüntü oluşumu izlenebilir.

**Operatörün tarayıcıyı kullanırken oluşturduğu hatalar:**

İki plağın peş peşe okutulmaya çalışılması sonucu tarayıcıya hatalı yükleme yapılması görüntü kayıplarının ortaya çıkmasına neden olabilir.

Operatörün, çocuk boyutu fosfor plakları tarayıcıya yüklerken taşıyıcı kasete düz değil de eğimli yerleştirmesi sonucu büyük boyutta fosfor plağın radyoopak görüntüsü üzerinde eğimli yerleştirilmiş olan çocuk boyutu fosfor plağın görüntüsü izlenir.(Resim 1)



Resim 1

1. Panoramik görüntülere kenar keskinleştirme filtresi uygulanması sonucu restorasyon kenarlarında sekonder çürüğü taklit eden radyolüsensiler izlenebilmektedir. Bu durum yanlış teşhis ve tedavi planlamasına neden olabilir.
2. Kaba kullanıma bağlı arızalanmış CCD sensörler geometrik görüntü artifaktına neden olmaktadır.