

**T.C.  
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI**

**RADYOLOJİ**

**FİLMERİN BANYO SONU İŞLEMLERİ**  
**725TTT081**

**Ankara, 2011**

- Bu modül, mesleki ve teknik eğitim okul/kurumlarında uygulanan Çerçeve Öğretim Programlarında yer alan yeterlikleri kazandırmaya yönelik olarak öğrencilere rehberlik etmek amacıyla hazırlanmış bireysel öğrenme materyalidir.
- Millî Eğitim Bakanlığınca ücretsiz olarak verilmiştir.
- PARA İLE SATILMAZ.

# İÇİNDEKİLER

|  |    |
|--|----|
| AÇIKLAMALAR.....   | ii |
| GİRİŞ .....  | 1  |
| ÖĞRENME FAALİYETİ-1 .....                                    | 3  |
| 1. HATALI FİMLERİN TESPİTİ.....                              | 3  |
| 1.1. Radyografik Kaliteyi Etkileyen Faktörler .....          | 3  |
| 1.1.1. Objenin Görüntü Kalitesine Etkisi.....                | 3  |
| 1.1.2. Işın Geometrisinin Görüntü Kalitesine Etkisi.....     | 4  |
| 1.1.3. Işın Demeti Yapısının Görüntü Kalitesine Etkisi ..... | 6  |
| 1.1.4. Sekonder Radyasyonun Görüntü Kalitesine Etkisi.....   | 7  |
| 1.1.5. Filmin Yapısının Görüntü Kalitesine Etkisi .....      | 7  |
| 1.1.6. Ranforsatör Yapısının Görüntü Kalitesine Etkisi ..... | 7  |
| 1.1.7. Film Banyosunun Görüntü Kalitesine Etkisi.....        | 8  |
| 1.2. Film Hataları ve Nedenleri .....                        | 8  |
| 1.2.1. Dansite ve Dansiteyi Etkileyen Faktörler .....        | 8  |
| 1.2.2. Kontrast ve Kontrastı Etkileyen Faktörler .....       | 12 |
| 1.2.3. Sislenme ve Nedenleri.....                            | 13 |
| 1.2.4. Lekelenmeler ve Nedenleri.....                        | 14 |
| 1.2.5. Retikülasyon ve Nedenleri .....                       | 15 |
| 1.2.6. Statik Elektriklenme ve Nedenleri .....               | 15 |
| 1.2.7. İmaj Yokluğu ve Nedenleri .....                       | 16 |
| 1.2.8. Çizgiler ve Nedenleri .....                           | 16 |
| 1.2.9. Diğer Film Hataları ve Nedenleri .....                | 16 |
| UYGULAMA FAALİYETİ.....                                      | 18 |
| ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....                                 | 19 |
| ÖĞRENME FAALİYETİ-2 .....                                    | 20 |
| 2. FİMLERİN İNCELEMeye HAZIRLANMASI .....                    | 20 |
| 2.1. Filmlerin Dosyalanması .....                            | 20 |
| 2.2. Görüntü Kayıt İşlemleri .....                           | 21 |
| 2.3. Film ve Görüntü Arşivleri- Arşivleme .....              | 22 |
| 2.3.1. Klasik Film Arşivleme .....                           | 22 |
| 2.3.2. Dijital Film Arşivleme .....                          | 24 |
| UYGULAMA FAALİYETİ.....                                      | 25 |
| ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....                                 | 26 |
| MODÜL DEĞERLENDİRME.....                                     | 27 |
| CEVAP ANAHTARLARI.....                                       | 29 |
| KAYNAKÇA .....   | 30 |

# AÇIKLAMALAR

|  |  |
|--|--|
| <b>KOD</b>                                     | <b>725TTT081</b>   |
| <b>ALAN</b>                                    | <b>Radyoloji</b>   |
| <b>DAL/MESLEK</b>                              | <b>Radyoloji Teknisyenliği</b>   |
| <b>MODÜLÜN ADI</b>                             | <b>Filmlerin Banyo Sonu İşlemleri</b>  |
| <b>MODÜLÜN TANIMI</b>                          | Bu modül, filmlerin banyo sonu işlemlerine ait kavramlar ve filmlerin banyo sonu işlemlerini yapma ile ilgili bilgi ve becerilerin kazandırıldığı bir öğrenme materyalidir.  |
| <b>SÜRE</b>                                    | 40/16  |
| <b>ÖNKOŞUL</b>                                 | Film banyo ve baskı uygulamaları modülünü başarmış olmak   |
| <b>YETERLİK</b>                                | Filmlerin banyo sonu işlemlerini yapmak  |
| <b>MODÜLÜN AMACI</b>                           | <b>Genel Amaç</b><br>Gerekli araç gereç sağlandığında, işyeri çalışma esaslarına göre hatalı filmleri tespit edebilecek, filmleri incelemeye hazır hale getirebileceksiniz.<br><b>Amaçlar</b><br><b>1.</b> Hatalı filmleri tespit edebileceksiniz.<br><b>2.</b> Filmleri incelemeye hazır hale getirebileceksiniz.                     |
| <b>EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI</b> | <b>Donanım:</b> Röntgen cihazı, radyografi kaseti, röntgen filmleri, dansitometre, banyo sonu işlemler odası, masa, negatoskop, zarf, film köşe kesici v.b.<br><b>Ortam:</b> Derslik, radyoloji laboratuvarı.  |
| <b>ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME</b>                  | Modülün içinde yer alan, her faaliyetten sonra verilen ölçme araçları ile kazandığınız bilgileri ölçerek kendi kendinizi değerlendireceksiniz.<br>Öğretmen, modülün sonunda, size ölçme aracı (test, çoktan seçmeli, doğru-yanlış, v.b) kullanarak modül uygulamaları ile kazandığınız bilgi ve becerileri ölçerek değerlendirecektir. |

# GİRİŞ

## **Sevgili Öğrenci,**

Tıpta, hastalık tanılarının doğru konulabilmesi için radyografik görüntüde görüntü kalitesini sağlamak çok önemlidir.

Sizler, bu modüldeki bilgi içeriği ve uygulama faaliyetleri ile uygun ortam ve donanım şartlarında tekniğine uygun olarak filmleri radyografik kalite açısından değerlendirerek film hatalarını tespit edebilecek; filmleri, incelemeye hazır hale getirebileceksiniz.

Bu modül çalışmasında kazanacağınız yeterlikler, ileride yapacağınız çalışmalarda size çok önemli katkılar sağlayacaktır.



# ÖĞRENME FAALİYETİ-1

## AMAÇ

Bu öğrenme faaliyeti ile hatalı filmleri tespit edebileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

- Hastalıkların tanısında radyografik kalitenin önemini araştırınız.
- Radyoloji laboratuvarlarında en çok rastlanan film hatalarını araştırınız.
- Radyografik kaliteyi olumsuz yönde etkileyen, teknisyenden ve hastadan kaynaklanan nedenleri araştırınız.

## 1. HATALI FİMLERİN TESPİTİ

Işınlanmış röntgen filmlerinin banyo ve baskı işlemleri (manüel, otomatik, day light veya dry view vb. banyo/baskı sistemlerinde) tamamlandıktan sonra radyografik kalite açısından değerlendirilerek hatalı filmler tespit edilir.

### 1.1. Radyografik Kaliteyi Etkileyen Faktörler

İncelenecek anatomik yapıların en ayrıntılı bir şekilde filme yansıtılmış olmasına, **radyografik kalite** denir.

Doğru tanı için radyografide kalitenin sağlanması çok önemlidir. Radyografik kalite için görüntüde dansite, kontrast, pozisyon, vb. faktörlerin sağlanması gerekir. İncelenecek bölgenin kalınlık, yoğunluk ve atom numarası bakımından özellikleri önemlidir.

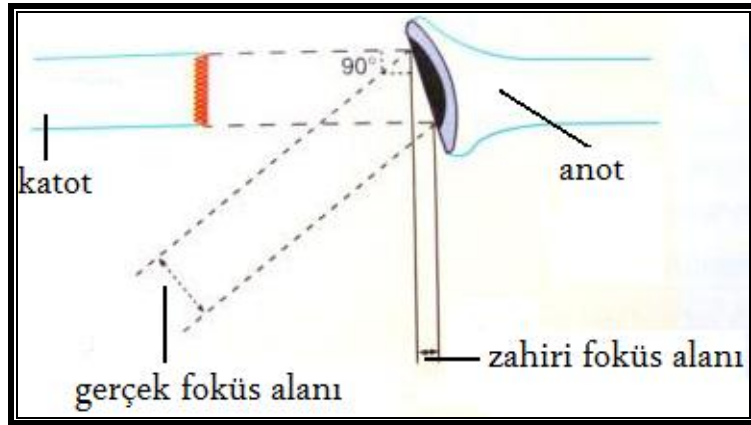
#### 1.1.1. Objenin Görüntü Kalitesine Etkisi

- **Objenin anatomik yapısı:** Objeye kalınlık, yoğunluk ve atom numarası bakımından ne kadar farklılık gösteriyorsa bu durum film üzerindeki dansite ve kontrastı olumlu şekilde etkiler. Objede, aynı dokunun ince kısımları film üzerinde daha yüksek dansite verirken aynı dokunun kalın kısımlarında dansite değeri düşük olur. Farklı dokular arasında yoğunluğu yüksek dokular, film üzerinde daha açık tonlarda teşekkül ederken yoğunluğu düşük dokular daha koyu tonlarda teşekkül eder. Film üzerinde birbirine komşu sahalar arasındaki dansite farkı arttıkça, kontrast artacağından radyografik kalite de artmış olur. Doğal yoğunluk farkı olmayan organların radyografilerinde, kontrastı sağlamak için radyografinin özelliğine uygun kontrast maddeler kullanılır.

- **Obje hareketleri:** Radyografide hareket, netsizlik sebebidir. İnceleme bölgesindeki istemli hareketler kum torbası ve sabitleyici diğer aksesuarlarla hareketsiz hâle getirilmelidir. Kalp, mide ve bağırsak gibi hareketli organ radyografilerinde harekete bağlı netsizlikleri azaltmak için ışınlama süresini kısaltmanın yanında, hızlı ranforsatör ve hızlı film uyumu sağlanmalıdır.

### 1.1.2. Işın Geometrisinin Görüntü Kalitesine Etkisi

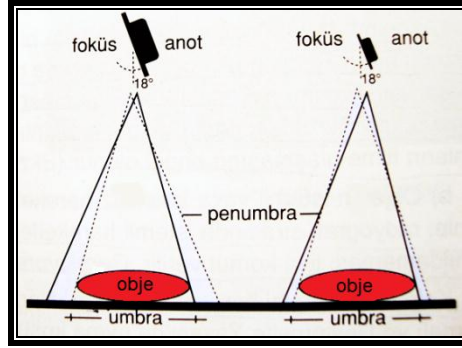
- **Işın kaynağının büyüklüğü:** Röntgen tüpünde ışının elde edildiği alana “foküs” denir. Foküs alanı büyüdükçe radyografik kalite düşer. Foküs alanı küçüldükçe ısı nedeniyle anot alanında erime söz konusu olmaktadır. Bu nedenle foküs alanı; radyografik kaliteyi sağlayacak kadar küçük, ısıdan etkilenmeyecek kadar da geniş olmalıdır. Bu durumu sağlamak için 1918 yılında tüpün anoduna 15- 20° eğim verilerek “**çizgi-foküs kuralı**” geliştirilmiştir.



Şekil 1.1: Çizgi-foküs kuralı

Röntgen tüplerinde x-ışınlarının oluşturulduğu alana “**gerçek foküs**”; gerçek foküsün kendisinde daha küçük olan iz düşümüne ise “**zahiri foküs**” denir. Zahiri foküs küçüldükçe radyografik kalite artar. Gerçek foküs alanının zahiri foküsten büyük olması ise oluşan ısı daha geniş bir alana yayılarak foküs alanının ısıdan erimemesini sağlar. Film üzerindeki görüntüde objeyi sınırlayan ve esas görüntü kısmı olan alana, “**umbra**” denir. Objenin kenarlarından teğet olarak geçen ışınların radyografik görüntünün çevresinde oluşturduğu ve radyografik kaliteyi bozan açık dumanımsı gölgeye, “**penumbra**” denir.

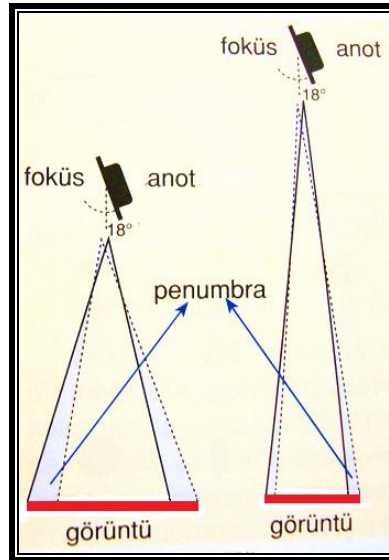




Şekil 1.2: Umbra ve penumbranın şekil üzerinde gösterilmesi

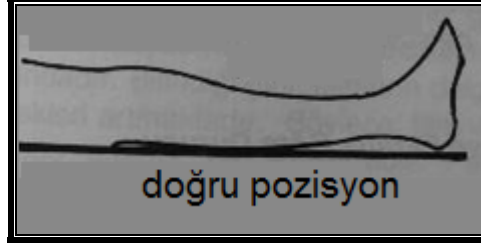
Penumbra büyüdükçe görüntüde sınır keskinliği zayıfladığından radyografik kalite düşer. Bu nedenle detay gerektiren radyografilerde, küçük foküs alanı kullanılmalıdır.

- **Obje-foküs mesafesi:** Objenin foküse yaklaştırılması ile (obje-film mesafesinin artırılması) görüntüde büyümeye bağlı netsizliğe neden olacağından radyografik kalite düşer. Görüntüde objenin gerçek biçiminden farklı görünmesine, “distorsiyon” (şekil bozulması) denir. Görüntüde büyümeye bağlı şekil bozukluğuna ise “magnifikasyon” denir. Objeye ile foküs arasındaki mesafe kısaldıkça magnifikasyon arttığından radyografik kalite düşmektedir.
- **Film-foküs mesafesi:** Film ile foküs arasındaki mesafenin azalması, görüntüde netsizliğe neden olur. Film-foküs mesafesinin (FFM) artması ise görüntüde sınır keskinliğini artırırken; penumbra ve magnifikasyon da azalmaktadır; ancak FFM gereğinden fazla arttırılırsa filmi etkileyecek ışın demetinin yoğunluğu azaldığından görüntünün dansitesi düşer. Bu nedenle radyografilerde standart FFM değerlerine uyulmalıdır.



Şekil 1.3: Objeye-film mesafesinin görüntü kalitesine etkisi

- **Obje-film mesafesi:** Obje ile film arasındaki mesafe arttıkça (obje foküse yaklaştıkça) görüntü büyüyeceğinden görüntüde büyümeye bağlı netsizlik (magnifikasyon) söz konusudur. Bu olumsuzluğu önlemek için objenin mümkün olduğunca filme yakın ve paralel olması sağlanmalıdır.



Şekil 1.4: Obje-film mesafesinin görüntü kalitesine etkisi

- **Objenin ışın kaynağına göre duruşu:** Objenin ışın kaynağı ve ekrana göre duruşu, görüntünün şeklini belirler. Objenin ışınlarla dik açı yaptığı durumlarda görüntü objeye benzer şekildedir. Bu nedenle schuller, sinüs, towne ve sakrum gibi paralel konumda olmayan bölgelerin radyografilerinde tüpe açı verilerek objenin dik ışın alması sağlanmalıdır. Aksi hâlde objeye çapraz gelen ışınlar, görüntüde distorsiyona neden olur.

### 1.1.3. Işın Demeti Yapısının Görüntü Kalitesine Etkisi

Bir ışın demeti, farklı dalga boylarında ve farklı yoğunlukta elektromanyetik dalga içerir. Farklı dalga boyunda ve farklı yoğunlukta olan elektromanyetik dalgalar görüntü üzerine farklı etkilerde bulunur.

- **Işınların dalga boyu:** Röntgen tüpünün anoduna uygulanan Kv değeri arttıkça ışın demetini oluşturan elektromanyetik dalgaların dalga boyu kısalmakta ve bu dalgaları oluşturan fotonların enerjisi artmaktadır. Dolayısıyla film üzerine yeterli enerjiye sahip ışınlar ulaşmadığında zayıf imaj; gereğinden fazla enerji ulaştığında ise dansite fazlalığı görülür. Bu bağlamda ışınların dalga boyu (penetrasyon yeteneğini) için doz ayarı yaparken inceleme bölgesinin kalınlık, yoğunluk ve atom numarası bakımından dikkate alınması gerekmektedir. Örneğin, kalın ve yoğun vücut kısımlarının radyografilerinde daha kısa boylu ışın demeti kullanılırken; ince vücut kısımlarında daha uzun dalga boylu ışınlardan yararlanır.
- **Işın demeti yoğunluğu:** Işın demetinin yoğunluğu tüpün katoduna uygulanan mA değerine bağlıdır. Özellikle ayrıntı gerektiren ve radyorezistans özellik gösteren alt ve üst ekstremiteler radyografilerinde detay sağlamak için yoğun ışın demetinden yararlanırken genital sistem, göz, kemik iliği ve ince bağırsak gibi radyosensitif bölgelerde biyolojik sakıncayı önlemek için yoğun ışın demetini kullanmaktan kaçınılmalıdır. Ayrıntı gerektiren vücut bölgelerinde yeterli yoğunlukta ışın demeti kullanılmadığında, ince ayrıntıları ayırt etmek mümkün olmaz.

#### 1.1.4. Sekonder Radyasyonun Görüntü Kalitesine Etkisi

Radyolojide tüpten çıkan x- ışınlarına “**primer radyasyon**” denir. Primer radyasyonun hasta ve diğer katı maddelerle etkileşimi sonucu yayılan radyasyona, “**sekonder radyasyon**” denir. Sekonder radyasyon, uzun dalga boylu ve düşük enerjilidir.

Radyolojide en büyük sekonder ışın kaynağı, hastanın kendisidir. Radyasyonun etkilediği alan büyüdükçe sekonder radyasyon arttığından diyafram, konus ve tubus gibi ışın sahasını sınırlayıcı araçlar kullanılarak primer radyasyonun inceleme bölgesi dışındaki alanları etkilemesi önlenmelidir. İnceleme bölgesinin hacmi arttıkça sekonder radyasyon miktarı artacağından inceleme bölgesi mümkünse inceltilmelidir. Hastaya uygulanan primer radyasyon dozu (Kv, mAs değerleri) arttıkça sekonder radyasyon miktarı artacağından zorunlu olmadıkça yüksek doz değeri kullanmaktan kaçınılmalıdır. Radyografik bölgedeki yoğunluk azaldıkça sekonder radyasyon yayımı artmaktadır.

Sekonder radyasyonun filme ulaşması hâlinde sislenme söz konusu olacağından radyografik kalite düşer. Bu nedenle kafa, lomber ve pelvis gibi yoğunluğu düşük vücut bölgelerinin radyografilerinde yayılacak yoğun sekonder ışınların filme ulaşmasına engel olma amacıyla mutlak surette bucky kullanılmalıdır. Ayrıca sekonder radyasyonlar insan organizmasında biyolojik zarara yol açabildiğinden bunlardan korunmak gerekmektedir.



Resim 1.1: Radyasyona karşı koruyucu kişisel önlem araçları

#### 1.1.5. Filmin Yapısının Görüntü Kalitesine Etkisi

Radyografide kalite için filmin cinsi ve ebadının istenen radyografinin özelliğine uygun olması gerekir.

#### 1.1.6. Ranforsatör Yapısının Görüntü Kalitesine Etkisi

Radyografide kalite için kullanılan filmlerle ranforsatörlerin uyumlu olması gerekir. Ayrıca hangi tür ranforsatörün, hangi vücut bölgeleri için uygun olduğu da oldukça önemlidir.

### 1.1.7. Film Banyosunun Görüntü Kalitesine Etkisi

İdeal şekilde pozlandırılan bir film, tekniğine uygun şekilde banyo edilmezse radyografik kalite düşer. Bu nedenle film banyo ve baskı işlemlerinin tekniğine uygun yapılması gerekir.

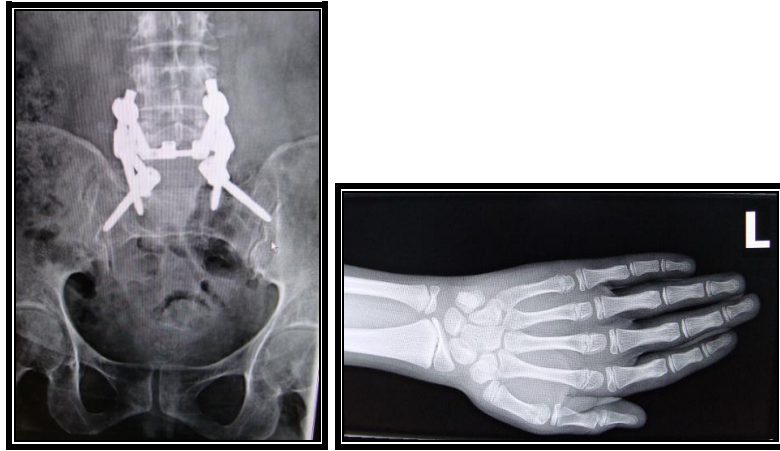
## 1.2. Film Hataları ve Nedenleri

Filmlerin üzerinde, çeşitli nedenlere bağlı olarak radyografik kaliteyi etkileyen birçok film hatası oluşabilmektedir.

### 1.2.1. Dansite ve Dansiteyi Etkileyen Faktörler

Filmin x-ışını fotonlarına vermiş olduğu cevap sonucunda filmin üzerinde oluşan siyahlaşmalara, **dansite** denir. Kısaca dansite, film üzerindeki kararma derecesidir.

Filmin siyahlığı, filmin üzerindeki metalik gümüşün miktarıyla ve metalik gümüşü etkileyen radyasyon dozu ile doğru orantılıdır. Film emülsiyonundaki gümüş halid kristalleri, pozlandırma sırasında objenin farklı kısımlarından, farklı miktarda geçen radyasyon enerjisine maruz kaldığından filmin banyo işleminde ışınlanmış gümüş grenleri, aldıkları enerji miktarıyla doğru orantılı olarak kararmaktadır. Dolayısıyla banyo sonunda film üzerinde farklı kararma derecelerinde bir dansite dizisi oluşur. Film üzerindeki yararlı dansite dizisi 0,25–2,5 değerleri arasındadır. Bu sınırların altında veya üstündeki dansite değerleri radyografik kaliteyi düşürür. Örneğin, bir thorax radyografisindeki dansite değerleri 0,3–1,5 arasındadır.



Resim 1.2: Normal dansite dizisi sağlanmış radyografi örnekleri

Filmin yapısı, kullanılan ışınlama (exposure) faktörleri, banyo ısısı, banyo süresi, banyo solüsyonlarının özelliği gibi birçok değişken, filmin dansitesini etkilemektedir. Yüksek dansite, daha koyu (siyah) bir filmi ifade eder.

➤ **Dansite azlığının nedenleri**

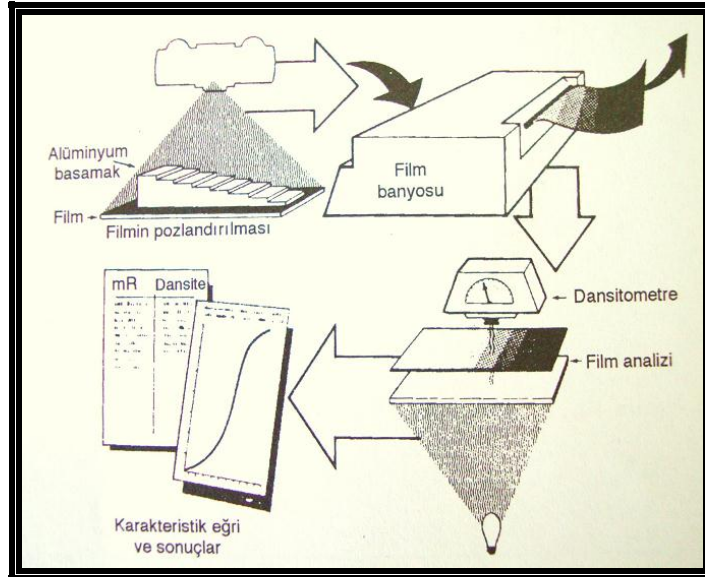
- Kullanılan ışınlama dozlarının ( Kv, mA, s) yetersiz oluşu.
- Developman banyosunun süresinin kısa oluşu.
- Developman banyosunun ısısının çok düşük oluşu.
- Banyo solüsyonlarının bayat olması.
- Banyo solüsyonlarının oranlarının yanlış hazırlanması, çok sulandırılması.

➤ **Dansite fazlalığının nedenleri**

- Kullanılan ışınlama dozlarının ( Kv, mA, s) yüksek oluşu.
- Developman banyosunun süresinin uzun oluşu.
- Developman banyosunun ısısının çok yüksek oluşu.
- Banyo solüsyonlarının oranlarının yanlış hazırlanması.
- Banyo solüsyonlarının yeterince sulandırılmaması (konsantre oluşu).
- Filmin ışıktan veya radyasyondan etkilenmiş olması.
- Filmin bozuk olması.

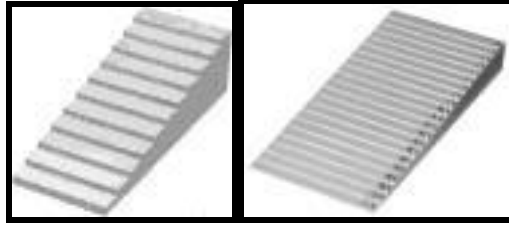
### 1.2.1.1. Karakteristik (Sensitometrik) Eğri

Karakteristik eğri, belirli bir filmin, belirli bir karanlık oda ve banyo şartlarında ışınlamaya verdiği cevabı ve reaksiyonu göstermesi bakımından önemlidir. Eğrinin çizilmesine kadar bir dizi aşama söz konusu olup şekilde olduğu gibi şematize etmek mümkündür.



Şekil 1.5: Filmin karakteristik eğrisinin çizilmesi için geçirdiği evreler

Eğrinin çizilmesi için filmin istikrarlı bir şekilde ekspozite edilmesini sağlayacak, alüminyumdan yapılmış basamak şeklinde bir eğik düzleme (penetrometre) ihtiyaç vardır.



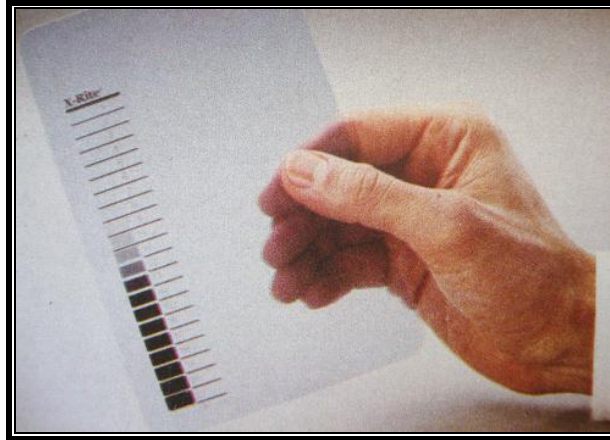
**Resim 1.3: On bir ve yirmi bir basamaklı penetrometre**

Aynı amaç için film, sensitometre adı verilen, içinde özel ampulü bulunan ve filmi istikrarlı ve hassas bir şekilde ekspozite edebilen bir cihazda kullanılabilir.



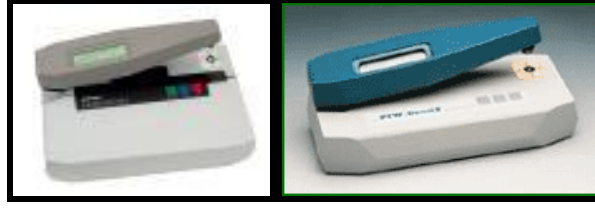
**Resim 1.4: Sensitometre Cihazı**

Bu cihazla film, karanlık odada sadece emniyet ışığı yanarken yan yana ve ışık şiddeti artacak şekilde (Her kademe bir öncekine göre ikinin karekökü kadar artarak devam etmektedir.) yaklaşık 0,1sn içinde ve genellikle 21 değişik basamakta pozlandırılır.



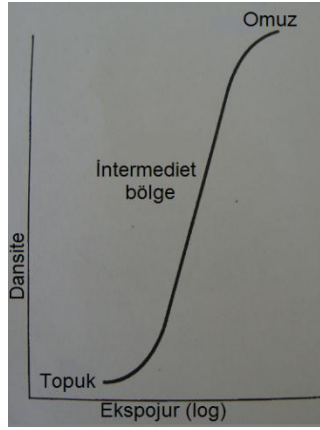
**Resim 1.5: Yirmi bir değişik basamakta pozlandırılmış test filmi**

Sensitometre ile pozlandırılan film, uygun teknik özellikteki bir banyoda geliştirilir. Banyo sonrasında film üzerinde her ışık şiddetine karşılık gelen değişik kararma derecelerinde basamaklar ortaya çıkar. Basamakların film üzerindeki kararma dereceleri, **dansitometre** adı verilen ve filmin kararmasını (optik yoğunluğunu) ölçen bir cihazla tetkik edilir. Kabaca filmin kararma derecesi olarak adlandırılan bu dansite verileri, ışınlama faktörleri logaritmik olarak bir eğri oluşturacak şekilde çizilir.



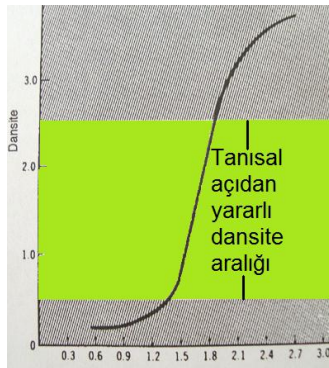
Resim 1.6: Dansitometre Cihazı

Eğrinin yatay eksenini, filme verilen rölâtif ışın şiddetinin logaritmasıdır. Dikey eksen ise değişik şiddetlerdeki ışınlamanın film üzerinde oluşturduğu optik yoğunluğu yani kararmayı göstermektedir. Eğrinin aşağıda **topuk**, yukarıda **omuz** adıyla tanımlanan nispeten daha geniş ve basık, **intermediet (intermediate) bölge** olarak adlandırılan daha dar ve dik kısımları bulunmaktadır.



Şekil 1.6: Karakteristik eğri

Eğrinin sığ kısımlarında, ışınlama faktörlerindeki değişiklikler filmin kararma derecesinde önemli bir değişikliğe neden olmaz. Fakat intermediet bölgedeki çok küçük değişimler dahi film üzerinde belirgin dansite değişimi oluşturur. Bu bakımdan karakteristik eğride filme özgü dansite- exposure değişikliği intermediet bölgededir. İstenen dansite aralığı bu dik çizgiye göre değerlendirilir. Radyografik incelemelerde, olması istenen yararlı dansite aralığı 0,25- 2,5 arasındadır ve bunun da 0,5- 1,25 aralığı daha geçerlidir.



Şekil 1.7: Radyografik olarak yararlı dansite aralığı

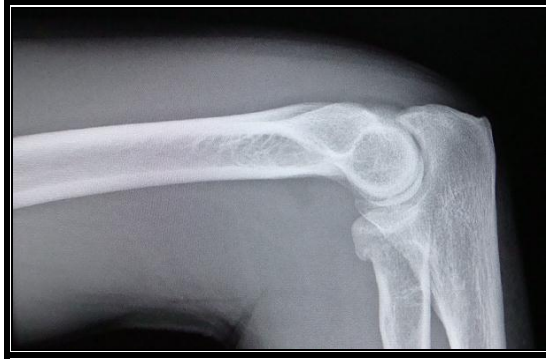
## 1.2.2. Kontrast ve Kontrastı Etkileyen Faktörler

Birbirine komşu iki yapının dansitesi arasındaki farka kontrast denir. Kısaca kontrast zıtlık demektir.

Radyografide kontrast ne kadar yüksek olursa kenar keskinliği de (Birbirine komşu iki yapıya ait görüntüler arasındaki geçiş bölgesinin genişliği) o kadar fazla görülür.

### ➤ Objeye bağlı faktörler

- **Maddenin absorpsiyon farklılıkları:** İncelenen bölgenin kalınlığı, yoğunluğu ve atom numarası kontrastı belirleyen faktörlerdir. İncelenen objedeki kalınlık ve yoğunluk gibi yapısal farklılıklar arttıkça görüntüdeki kontrastlık da artmaktadır.



Resim 1.7: Görüntüdeki yapısal farklılık

- Bu nedenle yapısal farklılık göstermeyen mide, ince bağırsaklar, böbrekler ve fallop tüpleri gibi vücut kısımlarının radyografik incelemelerinde kontrast maddelerden yararlanılarak yapay yolla kontrastlık sağlanır.



Resim 1.8: Kontrast madde verilerek çekilmiş ürografi (İVP)



- **Radyasyon kalitesi:** Radyasyonun kalitesi arttırıldığında, radyografik kontrast artmaktadır.
- **Saçılan radyasyon:** Saçılan radyasyonu arttıran kVp (pik kilo voltaj), obje kalınlığı, ışınlanan alan gibi faktörler kontrastın azalmasına neden olur.

➤ **Filme bağlı faktörler**

- **Filmin yapısı:** Filmin karakteristik eğrisi, dansitesi, banyosu ile filmin ekrandan veya doğrudan x-ışını ile pozlandırılmasına bağlı olarak filmin kontrastı değişmektedir. Karakteristik eğrisi daha dik ve intermediet çizgisi daha yüksek olan filmler daha yüksek kontrasta sahiptir. Düşük kontrast, görüntü kalitesini en fazla bozan nedenlerdendir. Filmlerin hızı arttıkça dansite de artar. Bu tür filmlerde ışınlama dozunun azaltılması gerekir.
- **Banyo işlemleri:** Kontrast, filmin banyo edilişi sırasında ortaya çıkar. Bunun için film banyosu, kontrastı etkileyen önemli bir faktördür.
  - Developman banyosunun ısısının düşük olması kontrast azlığına; çok yüksek olması da kontrast fazlalığına neden olur.
  - Developman banyosunun süresinin kısa olması kontrast azlığına; uzun olması da kontrast fazlalığına neden olur.
  - Banyonun bayatlığı, kimyasal etkinliğinin azalmış olması kontrast azlığına neden olur.
  - Banyoda kullanılan kimyasalların ve suyun oranlarının hatalı hazırlanması, kalitesiz kimyasal maddelerin kullanımı kontrast azlığına veya fazlalığına neden olur.
- **Ranforsatör kullanımı:** Ranforsatör kullanılması yüksek kontrastın oluşmasında etkilidir.
- **Fotoğrafik dansite**
- **Sislenme**
- **Beneklenme, ışık teması**

### 1.2.3. Sislenme ve Nedenleri

Filmin x-ışını ile pozlandırılmamış bölgesinde görülen koyuluk olarak tanımlanır. Sis (noise) filmlerde istenmeyen bir özelliktir.

Filmin grenli olması, structure mottle, quantum mottle radyografik sisi oluşturan faktörlerdir.

- **Filmin greni:** Filmin emülsiyon tabakasındaki gümüş halid kristallerinin boyutları ve kapladıkları alanla ilgili bir özelliktir. Bu durum, filmin hızı ile de yakından ilgilidir. Düşük hızlı filmlerde sis azdır.

- **Structure mottle:** Filmin yerleştirildiği kaset içinde bulunan ranforsatörün fosfor tabakasının homojen olmaması ile oluşan sistir.
- **Quantum mottle:** X- ışını içerisindeki quantum adı verilen enerji paketlerinin filmle aynı aynı etkileşimleri sonucu oluşan sistir.

Radyografik sisi oluşturan bu üç faktörden quantum mottle radyografik sisi en çok etkileyen faktördür. Aynı zamanda teknisyenin değiştirebileceği bir faktördür. Film ne kadar çok x-ışını fotonu ile pozlandırılırsa sis o oranda azaltılabilir. X-ışını fotonu sayısını arttırmak ise yüksek mAs ve düşük Kv tekniği kullanmakla sağlanır. Bu da hastanın aldığı radyasyon miktarının artması anlamına gelir. Radyografik kaliteyi maksimuma çıkarmak için hastaya verilen dozda aşırıya kaçılmamalıdır.

#### **Sislenme nedenleri şunlardır:**

- **Filmlerin ışıktan etkilenmesi:** Karanlık odada, elektrik kıvılcımı varlığı, film kutularının ağzı açıkken kapının veya ışığın açılması, ışık sızmış olması, fosforlu saat veya zaman ölçer bulundurulması, çakmak, kibrit vb. araçların yakılması emniyet lambalarının hatalı oluşu gibi nedenlerden dolayı filmler ışık alabilir. Bozuk veya hasarlı kasetlerle de film ışık alabilir. Bu durumda filmlerin ışık alan kesimleri, banyo işleminden sonra genellikle silik bant şeklinde alanlar olarak görülür.
- **Banyonun hatalı hazırlanışı:** Banyo kimyasal solüsyonlarının oranlarının ayarlanamaması, developman banyosunun ısısının yüksek olması, süresinin uzun olması, developman banyosunda metal vb. yabancı madde bulunması, banyo esnasında filmin uzun süre emniyet ışıklarına maruz kalması gibi nedenlerle filmlerde sis görülür.
- **Filmlerin radyasyondan etkilenmesi:** Film deposuna, karanlık odaya radyasyon sızması veya dolu kasetlerin radyasyondan etkilenmiş olması sonucu filmlerde sis görülür.
- **Filmlerin emülsiyon tabakalarına mekanik baskı yapılması:** Film depolarında film kutularının üst üste konulması ile basınç oluşabilir. Karanlık odada kaset doldurma ve boşaltma işlemi esnasında film başparmak ile diğer parmaklar arasında kavranırken başparmak tırnağının film üzerinde yaptığı basınç nedeniyle sislenme oluşabilir. Basınç eğer ışınlama öncesinde olmuşsa hilal şeklinde beyaz alan oluşur.
- **Filmlerin bayat oluşu:** Raf ömrü dolmuş filmler ve depolama koşulları uygun olmayan ortamlarda korunmuş filmlerle yapılan radyografilerde sis görülebilmektedir.

#### **1.2.4. Lekelenmeler ve Nedenleri**

Film üzerinde radyografik kaliteyi bozan sarı, kahverengi, beyaz, siyah lekeler görülebilir. Bazen de bozuk olan aynı kasetin kullanılmasına bağlı olarak her filmin aynı yerinde aynı lekelerle rastlanır.

### Lekelenme nedenleri şunlardır:

- **Sarı leke:** Developman banyosunun bayat ve oksitlenmiş olması, banyoda metal gibi yabancı maddelerin olması, filmin developmanda uzun süre bekletilmesi, tespit banyosunun bayat oluşu, filmin yeterince tespit edilmemesi, durulama ve yıkama işlemlerinin yetersiz yapılması sonucu film üzerinde sarı lekeler görülebilmektedir.
- **Kahverengi leke:** Filmin yeterince durulanmamış olması, tespit banyosunun bayat olması ve asit ortamın zayıf olmasından dolayı film üzerinde kahverengi lekeler görülebilmektedir.
- **Su lekeleri:** Developmandan önce filme su sıçramış ve bu suyun film üzerinde çok kısa süre kalması sonucu açık renkli su lekeleri oluşur. Developmandan önce filme sıçrayan suyun film üzerinde uzun süre kalması sonucu da koyu renkli su lekeleri oluşur.
- **Siyah beyaz noktalar:** Otomatik banyolarda, sert yüzeyli olan merdanelerin yüzeyindeki hasarlı alanlara bağlı oluşur. Banyo öncesinde filme developer solüsyonunun sıçraması ile sıçramanın olduğu yerde siyah noktalar oluşur. Filmin herhangi bir yerinin sert olarak bükülmesi sonucu o kısımda siyah hilal şeklinde alanlar görülür. Işığın temasını önleyen kaset içindeki yabancı cisim varlığında, yabancı cismin görüntüsü beyaz alan olarak izlenir. Ranforsatörün fosfor tabakasındaki hasarlı alanlar, film üzerinde beyaz olarak görülür.

### 1.2.5. Retikülasyon ve Nedenleri

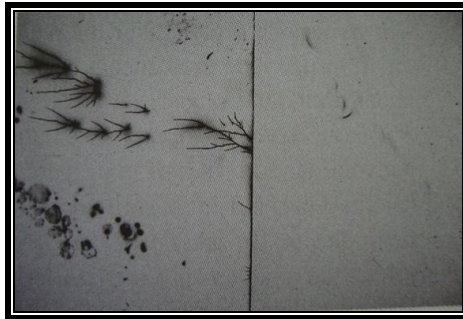
Film üzerinde oluşan ağ görünümündeki çatlamalardır.

#### Retikülasyon nedenleri şunlardır:

- Banyo solüsyonları arasında aşırı ısı farkının olması.
- Tespit banyosunun sertleştiriciden yoksun ve zayıf olması.

### 1.2.6. Statik Elektriklenme ve Nedenleri

Statik elektrik izleri çok değişik şekillerde olabilir. En sık kuru ağaç ve duman şeklinde görülür. Filme dikkatlice bakıldığında, elektrik deşarjının başlangıç noktası izlenebilir.



Resim 1.9: Yapay olarak oluşturulmuş statik elektrik artefaktı

Resim 1.9: Yapay olarak oluşturulmuş statik elektrik artefaktı ve film üzerinde turnak gibi basınç ya da kıvrılmayla oluşan artefakt örnekleri

**Statik elektriklelenme nedenleri şunlardır:**

- Karanlık odanın nem oranının düşük olması.
- Filmin, film kutularından çok hızlı çekilmesi.
- Filmi, kasete yerleştirirken veya kasetten alırken çok hızlı hareket edilmesi.
- Banyodan önce filmlerin üst üste konulması.
- Karanlık oda tabanının yalıtkan olması.
- Karanlık odada topraklanmamış metal malzeme olması.
- Karanlık odada lastik ayakkabı ve eldiven giyilmesi.
- Çalışma masasının statik elektriklenmeye neden olabilecek malzemelerden olması.
- Antistatik özellikteki ranforsatör temizleyicilerinin kullanılmaması.

### 1.2.7. İmaj Yokluğu ve Nedenleri

Banyo işlemi sonrasında film üzerinde imaj zayıf olabileceği gibi hiçbir görüntü de teşekkül etmeyebilir.

Bayat film kullanılması, film fokus mesafesinin iyi ayarlanmamış olması, ışıklama sırasında objenin hareket etmesi, developman banyosunun bayat olması gibi nedenlerden dolayı film üzerinde imaj zayıflığı olabilir.

**İmaj yokluğu nedenleri şunlardır:**

- Röntgen tüpünde flaman kopması.
- Işıklama sırasında hastanın film sahasından çıkmış olması.
- Röntgen tüpüne giden kabloların soket yuvalarına yerleşmemiş olması.
- Yanlış tüpün devreye sokulması.

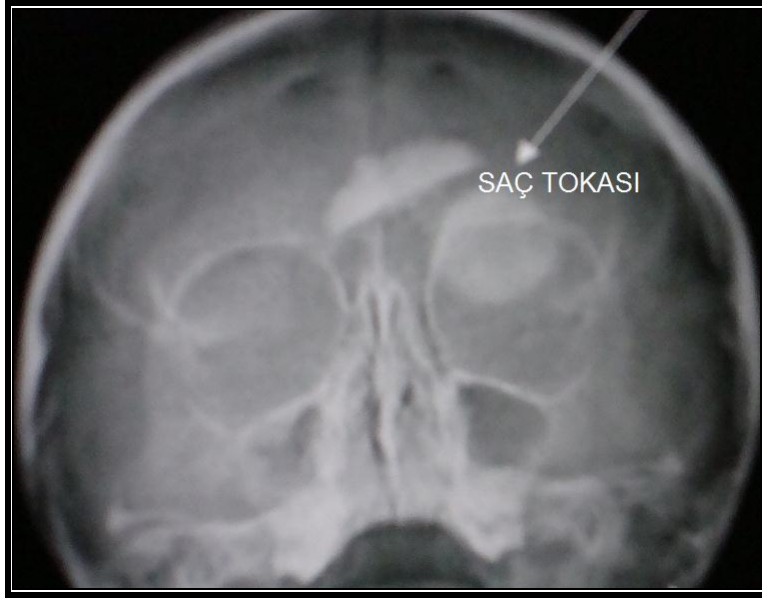
### 1.2.8. Çizgiler ve Nedenleri

- **Longitudünel çizgiler:** Otomatik banyolarda, merdaneler arasındaki filmi yönlendirici levhalara bağlı oluşur. Filmin hareket yönüne paralel çizgiler şeklindedir.
- **Pi çizgileri:** Otomatik banyolarda, merdanenin bir tarafında kurumuş olan banyo solüsyonunun filme temas ederek emülsiyon tabakasına hasar vermesiyle ortaya çıkan bu çizgiler, film üzerinde merdanenin çevresi kadar aralıklarla oluşur. Testere ağzı gibi düzensiz çizgilerdir.

### 1.2.9. Diğer Film Hataları ve Nedenleri

- **Parmak izleri:** Teknisyen, elinde developer solüsyonu bulaşığı varken ya da elleri ıslakken filmi tutarsa film üzerinde siyah parmak izi kalır. Fikser solüsyonu bulaşığında ise beyaz parmak izi görülür.

- **Klips izleri:** El banyolarında kullanılan çerçevelerin klipslerinin filmde oluşturduğu izlerdir.
- **Banyo kalıntısı:** Banyo solüsyonunun film üzerinden yeterince temizlenememesine bağlı film üzerinde kimyasal madde kalıntılarının olmasıdır.
- **Opak madde varlığı:** Radyografi masasındaki opak madde kalıntılarının olması ya da hasta üzerindeki giysi, takı gibi opak yapının olması film hatasına yol açar.



**Resim 1.10: Hastanın saçında bulunan saç tokası**

## UYGULAMA FAALİYETİ

Hatalı filmleri tespit ediniz.

| İşlem Basamakları                                       | Öneriler   |
|---|--|
| ➤ Dansite azlığı olan filmleri ayırınız.                | ➤ Kullanılan ışınlama dozlarını ( Kv, mA, s) dikkatli ayarlayınız.   |
| ➤ Dansite fazlalığı olan filmleri ayırınız.             | ➤ Kullanılan ışınlama dozlarını, banyo faktörlerini kontrol ediniz.  |
| ➤ Kontrast azlığı olan filmleri ayırınız.               | ➤ Saçılan radyasyonun filme etkisini azaltmak için ışın sınırlayıcı araçları kullanırken dikkatli olunuz.                      |
| ➤ Kontrast fazlalığı olan filmleri ayırınız.            | ➤ İncelenecek bölgenin kalınlığı, yoğunluğu ve atom numarasına uygun olan ışınlama faktörlerini kullanınız.                    |
| ➤ Sisli filmleri ayırınız.                              | ➤ Karanlık odada, filmleri, emniyet lambalarının altında gereğinden uzun süre bırakmayınız.                                    |
| ➤ Lekeli filmleri ayırınız.                             | ➤ Teknisyenden kaynaklanan hataların, film lekelerine neden olacağını unutmayınız.   |
| ➤ Retikülasyon saptanan filmleri ayırınız.              | ➤ Banyo solüsyonları arasındaki ısı farkının fazla olmasının retikülasyona neden olduğunu unutmayınız.                         |
| ➤ Statik elektriklenmeye maruz kalan filmleri ayırınız. | ➤ Karanlık odada kullanılan malzemelerin statik elektriklenmeye neden olabileceğini unutmayınız.                               |
| ➤ Zayıf imaj teşekkül eden filmleri ayırınız.           | ➤ Obje hareketlerine karşı önlem alınız.   |
| ➤ İmaj yokluğu olan filmleri ayırınız.                  | ➤ Röntgen tüpüne giden kabloların soket yuvalarına yerleşmiş olduğunu kontrol ediniz.  |
| ➤ Çizilmiş filmleri ayırınız.                           | ➤ Otomatik banyoların belirli periyotlarla temizliğinin yapılmamasının, filmlerin çizilmesine neden olabileceğini unutmayınız. |
| ➤ Diğer hatalı filmleri ayırınız.                       | ➤ Bütün film hatalarına karşı önlem alınız.  |

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyarak doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Aşağıdakilerden hangisi, görüntüde büyümeye bağlı şekil bozukluğuna verilen addır?  
A) Magnifikasyon  
B) Penumbra  
C) Foküs  
D) Umbra  
E) Dansite
2. Aşağıdakilerden hangisi, film üzerindeki görüntüde objeyi sınırlayan ve esas görüntü kısmı olan alana verilen addır?  
A) Zahiri foküs  
B) Distorsiyon  
C) Umbra  
D) Penumbra  
E) Magnifikasyon
3. Aşağıdakilerden hangisi, film üzerindeki kararırma derecelerine verilen addır?  
A) Sislenme  
B) Dansite  
C) Kontrast  
D) Netsizlik  
E) Statik elektriklenme
4. Aşağıdakilerden hangisi, film üzerinde kuru ağaç manzarası şeklindeki görüntülerin oluşmasına sebep olur?  
A) Sislenme  
B) Dansite fazlalığı  
C) Kontrast fazlalığı  
D) Statik elektriklenme  
E) İmaj yokluğu
5. Aşağıdakilerden hangisi, film üzerinde oluşan ağ görünümündeki çatlamalara verilen addır?  
A) Pi çizgileri  
B) Longitudünel çizgi  
C) Dansite azlığı  
D) Developman lekesi  
E) Retikülasyon

## DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

# ÖĞRENME FAALİYETİ-2

## AMAÇ

Bu öğrenme faaliyeti ile filmleri incelemeye hazır hale getirebileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

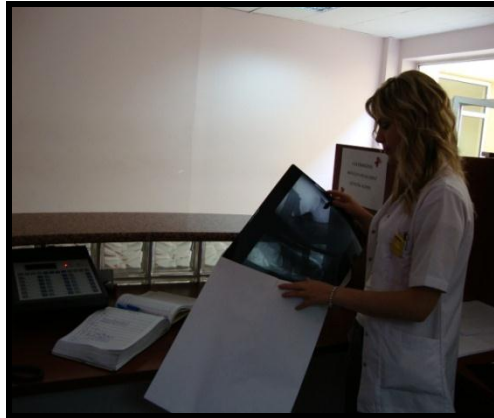
- Radyoloji departmanlarında, film ve görüntü kayıt işlemlerinin nasıl yapıldığını gözlemleyiniz.
- Klasik film arşivlerinin özelliklerini araştırınız.
- Dijital film arşivlerinin özelliklerini araştırınız.

## 2. FİMLERİN İNCELEMeye HAZIRLANMASI

Banyo ve baskı işlemleri tamamlanan filmler, hataları yönünde değerlendirildikten sonra incelemeye hazırlık işlemleri yapılır.

### 2.1. Filmlerin Dosyalanması

Banyo ve baskı işlemleri tamamlanmış filmler temiz ve tozsuz bir ortamda tetkik istem kâğıdı ile birlikte dosyalara konulur. Manüel sistem kullanılarak banyo işlemi yapılmış filmlerin köşe açıları kesilerek dosyaya konulur. Diğer banyo ve baskı yöntemlerinde buna gerek yoktur.



**Resim 2.1: Filmin dosyalanması**



Dosya üzerine sağlık kuruluşunun adı, hastanın adı-soyadı, tarih, tetkiki isteyen bölüm, tetkiki isteyen doktorun adı, dosya numarası (hastane kayıt numarası), tetkik türü yazılır.

ESKİŐEHİR  
OSMANGAZI ÜNİVERSİTESİ  
TIP FAKÜLTESİ  
RADYODİAGNOSTİK ANABİLİM DALI

Dosya No : 875092 Yatıř Trh :  
Ad Soyad : CEMAL ATICI  
Baba Adı : MEHMET  
Kurum Adı : SOSYAL GÜVENLİK KUR.BAŐK. (S)  
Dođ Trh : 01.01.1933 Cinsiyet : E  
Servis : GÖĐÜŐ HASTALIKLARI 01.06.2009

Adı Soyadı :  
Tarih :  
Dosya No :  
Bölümü : T.C. No :

Dosya No : 875092 Yatıř Trh :  
Ad Soyad : CEMAL ATICI  
Baba Adı : MEHMET

**Resim 2.2:** Film dosyasının üzerinde bulunan bilgiler

Dosyalama işleminde, dosya üzerine yazılan hasta bilgileri ile dosya içine konulan filmin bilgilerinin aynı olmasına dikkat edilmelidir. Filmlerin karışması, hastalığın tanısı açısından oldukça tehlikeli bir durumdur.

## 2.2. Görüntü Kayıt İşlemleri

Radyoloji departmanında yapılan her tetkikin kayıt edilmesi gerekir.



**Resim 2.3:** Tetkik kayıtlarının yapılması

**Kayıtta řu konulara dikkat edilmelidir:**

- Hastanın adı soyadı
- İnceleme tarihi
- Hastane kayıt numarası (Dosya no)
- Yaşı, cinsiyeti
- Yapılan radyolojik incelemenin türü

- Tetkiki isteyen birim, doktorun adı
- Tetkikte kullanılan filmlerin sayı ve boyutları

Dosyalanan ve kayıtları yapılan filmler ve görüntüler incelenmek üzere radyoloji uzmanlarına sunulur.



**Resim 2.4: Tetkiklerin radyoloji uzmanları tarafından incelenmesi**

Radyoloji uzmanı tarafından incelenen filmlerin ve görüntülerin raporları elle veya elektronik cihazlarla yazılır. Uzman tarafından imzalanır. Radyolojik inceleme sonucunu veren raporların birer örnekleri de dosyalanarak saklanır. Böylece bir radyoloji departmanında, hastaya ait bilgiler gerektiğinde tekrar gözden geçirilebilir; kullanılan filmlerin boyutlarına göre sayıları belirlenebilir ve yapılan tetkiklerin istatistikleri çıkarılabilir.

Kayıt işleminde verilerin bilgisayara girilmesi, hasta bilgilerinin kontrolünün ve istatistiksel araştırmaların daha kolay yapılmasını sağlamaktadır.

Film ve raporlar, ilgililere imza karşılığında teslim edilmelidir.

Adli vakalarda filmlerin kayıtları ayrı bir kayıt defterine yapılır. Film ve raporlar kesinlikle imza karşılığında teslim edilir.

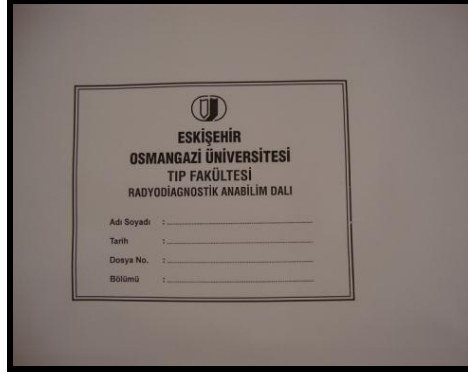
## **2.3. Film ve Görüntü Arşivleri- Arşivleme**

Filmlerin ve görüntülerin alkonulduğu sağlık birimlerinde, arşivleme çok önemlidir. Özellikle takip hastaları için filmlerin ve görüntülerin uygun şartlarda saklanması, gerektiğinde ulaşılabilmesi için arşivlemenin çok iyi yapılması şarttır.

### **2.3.1. Klasik Film Arşivleme**

Arşivlemede kullanılan zarflar en büyük boyuttaki filmi alabilecek ebattadır. Her hasta için ayrı bir zarf kullanılır.

Zarfların yerleştirme şekli göz önüne alınarak zarfın üzerine; hastanın adı soyadı, içindeki tetkiklerin adı ve tarihi sıra ile yazılır.



**Resim 2.5: Arşivlemede kullanılan zarflar**

Arşiv dolaplarında alfabetik olarak sınıflandırma yapmak için çok sayıda bölme olmalıdır. Depolama yapılırken film zarflarının dikey yerleştirilmesi gerekir. Bu nedenle arşiv dolapları da buna uygun boyutlarda ve filmlerin kaymaması için sık aralıklı olması gerekir.



**Resim 2.6: Klasik film arşiv dolabı**

Arşiv takip hastaları için yapılıyorsa sıralama hasta adı ya da dosya numarasına göre yapılır. Eğitim amacıyla yapılıyorsa patolojilere göre ayırım yapılır.

Takip hastalarında her yılın farklı renkte bir dosyaya konulması, filmi ararken kolaylık sağlayacaktır. Aynı şekilde eğitim amaçlı arşivlerde tetkik türüne göre (Röntgen, BT, MRG, Mamografi vb.) renkli zarflar kullanılabilir.

Adli vakaların filmleri için ayrı bir arşiv düzenlenir.

### 2.3.2. Dijital Film Arşivleme

Ülkemizde geleneksel görüntüleme yöntemleri yerini yavaş yavaş dijital radyolojiye bırakmaya başlamıştır.

Tıp teknolojisinin gelişimi, bilgisayar teknolojisinin gelişimi ile paralellik göstermektedir. Tanıda kullanılan görüntüleme yöntemlerinin değişmesiyle birlikte elde edilen görüntülerin taşınması ve saklanması da bir takım kolaylıklar oluşmuştur.

Panoramik ve lokal radyolojik görüntülerin dijital olarak elde edilmesi, arşivlenmesi ve iletilmesini sağlayan yeni sistemler kullanılmaya başlanmıştır. Aynı zamanda görüntüler bilgisayar ağları aracılığı ile sağlık merkezinin içinde yer alan herhangi bir bilgisayara ulaştırılabildiği gibi, başka merkezlere de bu sistemler aracılığı ile ulaştırılabilmektedir.

Dijital görüntüler (Dijital Röntgen, Manyetik Rezonans, Bilgisayarlı tomografi, Anjiyografi, Ultrasonografi, Mamografi vb.) bilgisayarlarda Jukebox ve Optik Disk adı verilen ana belleğe gönderilerek depolanır. Bu sistemlerde arşivleme çok kolaydır. Milyonlarca görüntü, bir disk içinde teorik olarak sonsuza kadar hiçbir deformasyona uğramadan saklanmaktadır; ayrıca arşivleme sisteminin getirdiği bir avantaj da, hastanın o anki görüntüleri ile arşivde yer alan daha önceki görüntüleri birlikte değerlendirilerek karşılaştırmalı sonuçlar elde edilebilmektedir.

## UYGULAMA FAALİYETİ

Filmleri incelemeye hazır hale getiriniz.

| İşlem Basamakları   | Öneriler   |
|---|--|
| ➤ Gerekliyse filmin köşelerini kesiniz.   | ➤ Manüel banyo sistemiyle banyo yapılmış filmlerin, köşelerinin kesilmesi gerektiğini unutmayınız. |
| ➤ Dosya üzerine hastaya ait bilgileri (ad, soyadı, radyografinin cinsi, tarih protokol v.b.) yazınız. | ➤ Filmlerin üzerine yazılan, hastaya ait bilgilerin, yanlış olmamasına dikkat ediniz.              |
| ➤ Filmleri dosyaya yerleştiriniz.   | ➤ Filmlerin dosyalandığı ortamın, temiz ve tozsuz olmasına dikkat ediniz.                          |
| ➤ Dosyalanan filmleri, rapor odasına teslim ediniz.   | ➤ Filmleri rapor odasına teslim ederken gereken özeni gösteriniz.                                  |

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyarak doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Aşağıdakilerden hangisi, radyoloji departmanlarında filmlerin incelemesini yapan ve raporunu yazan görevlidir?  
A) Teknisyen  
B) Hemşire  
C) Radyoloji uzmanı  
D) Tetkiki isteyen doktor  
E) Başhekim
2. Klasik filmlerin arşivlenmesi ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?  
A) Klasik filmlerin hepsi günlük olarak tek dosyaya konularak arşivlenir.  
B) Her hasta için ayrı bir zarf kullanılır.  
C) Takip hastaları için hasta adı soyadı ve dosya numarasına göre arşivlenir.  
D) Eğitim amacıyla yapılıyorsa patolojilerine göre arşivlenir.  
E) Arşivlemede büyük zarflar kullanılır.

Aşağıdaki cümlelerin başında boş bırakılan parantezlere, cümlelerde verilen bilgiler doğru ise **D**, yanlış ise **Y** yazınız.

3. ( ) Dijital film arşivleme sisteminde hastanın yeni görüntüleri ile arşivde yer alan eski görüntüleri karşılaştırılabilir.
4. ( ) Klasik filmleri arşivlerken filmler arşiv dolaplarına yatay ve üst üste konulur.
5. ( ) Dijital görüntülerin arşivlenmesi bilgisayarda yapılır.

## DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise modül değerlendirmeye geçiniz.

# MODÜL DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki cümlelerin başında boş bırakılan parantezlere, cümlelerde verilen bilgiler doğru ise D, yanlış ise Y yazınız.

1. ( ) Radyosensitif bölgelerin incelemelerinde yoğun ışın demeti kullanılmalıdır.
2. ( ) Radyolojide en büyük sekonder ışın kaynağı ışınlamaya tabi tutulan, hastanın kendisidir.
3. ( ) Röntgen tüpünün anoduna uygulanan Kv değeri arttıkça elde edilecek x-ışınlarının dalga boyu kısalmır.

Aşağıdaki cümleleri dikkatlice okuyarak boş bırakılan yerlere doğru sözcüğü yazınız.

4. Adli vakalarda film ve raporlar, ilgililere .....teslim edilmelidir.
5. Teknisyen, elinde developer bulaşığı varken filmi tutarsa film üzerinde.....renkte parmak izi görülür.

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyarak doğru seçeneği işaretleyiniz.

6. Radyoloji departmanlarında yapılan her tetkikin kayıt edilmesi gereklidir. Kaydedilmesi gereken bilgiler aşağıdakilerden hangisidir?  
I - Hastanın adı soyadı      II – Hastane kayıt numarası  
III – Hastanın yaşı      IV – Hastanın cinsiyeti  
A) I  
B) I - III  
C) II - IV  
D) I - II - III - IV  
E) I - IV
7. Film üzerindeki görüntüde, objenin gerçek biçiminden farklı görünmesine ne denir?  
A) Distorsiyon  
B) Foküs  
C) Umbra  
D) Penumbra  
E) Magnifikasyon

8. Film üzerinde görülen kararırma dereceleri arasındaki farka ne denir?  
A) Sislenme  
B) Kontrast  
C) Dansite  
D) Statik elektriklenme  
E) Netsizlik
9. Aşağıdakilerden hangisi, röntgen tüpünde flaman kopması, yanlış tüpün devreye girmesi veya ışınlama sırasında hastanın film sahasından çıkması gibi nedenlerle oluşan film hatasıdır?  
A) Sislenme  
B) Kontrast fazlalığı  
C) Lekelenme  
D) İmaj yokluğu  
E) Dansite azlığı
10. Aşağıdakilerden hangisi, otomatik banyolarda merdaneler arasındaki film yönlendirici levhalara bağlı oluşan, filmin hareket yönüne paralel çizgiler şeklinde görülen film hatasıdır?  
A) Beyaz çizgiler  
B) Longitudüenal çizgiler  
C) Pi çizgileri  
D) Kahverengi çizgiler  
E) Sarı çizgiler

## DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki modüle geçmek için öğretmeninize başvurunuz.



# CEVAP ANAHTARLARI

## ÖĞRENME FAALİYETİ 1'İN CEVAP ANAHTARI

|   |   |
|---|---|
| 1 | A |
| 2 | C |
| 3 | B |
| 4 | D |
| 5 | E |

## ÖĞRENME FAALİYETİ 2'NİN CEVAP ANAHTARI

|   |        |
|---|--------|
| 1 | C      |
| 2 | A      |
| 3 | Doğru  |
| 4 | Yanlış |
| 5 | Doğru  |

## MODÜL DEĞERLENDİRME CEVAP ANAHTARI

|    |                   |
|----|-------------------|
| 1  | Yanlış            |
| 2  | Doğru             |
| 3  | Doğru             |
| 4  | imza karşılığında |
| 5  | siyah             |
| 6  | D                 |
| 7  | A                 |
| 8  | B                 |
| 9  | D                 |
| 10 | B                 |

## KAYNAKÇA

- CEYDELİ Nergis, **Radyolojik Görüntüleme Tekniği**, İzmir, 2000.
- KAYA Tamer, Ragıp ÖZKAN, Baki ADAPINAR, **Temel Radyoloji Tekniği**, Güneş Nobel Tıp Kitabevleri, Bursa, 1997.
- KUMAŞ Ahmet, **Radyasyon Fiziđi ve Tıbbi Uygulamaları**, Palme Yayıncılık, Ankara, 2006.
- MERİÇ Cemil, Rüstem SEVEN, **Uygulamalı Radyoloji**, S.B. Sağlık Eğitimi Genel Müdürlüğü G.N. Yay. No:503 (I. Baskı), Ankara, 1983.
- OYAR Orhan, **Radyolojide Temel Fizik Kavramlar**, Nobel Kitapevleri, İstanbul, 1998.
- TUNCEL Ercan, **Diagnostik Radyoloji (Ders Kitabı)**, U.Ü.T.F. Yayınları, U.Ü. Basımevi, 1983.