

# KLİNİK RADYOLOJİ

**Editör**

Emrah DOĞAN

©2023 Klinik Radyoloji

ISBN: 978-625-6429-11-6

Tüm hakları saklıdır. 5846 ve 2936 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri yasası gereği; bu kitabın basım, yayın ve satış hakları Hipokrat Yayınevi'ne aittir. Anılan kuruluşun izni alınmadan kitabın tümü ya da bölümleri mekanik, elektronik, fotokopi, manyetik kağıt ve/veya başka yöntemlerle çoğaltılamaz, basılamaz, dağıtılamaz. Tablo, şekil ve grafikler izin alınmadan, ticari amaçlı kullanılamaz. Bölümler içinde kullanılan Şekil ve bilgilerin sorumluluğu o bölümün yazar (lar)ına aittir.

### Editör

Emrah Doğan

### Yayıncı

Hipokrat Yayınevi

### Proje Koordinatörü

Meryem YAVUZ

(MediHealth Academy)

### Grafik-Tasarım

Fatih Şamil ULUDAĞ

Dilaver Emin KORKMAZ

Elif ÖZDİL

(MediHealth Academy)

### Baskı-Cilt

Ankara Özgür Matbaacılık Basım Yayın Dağ. San. Tic. A.Ş.

1250 Cadde No: 25 Ostim OSB Yenimahalle / Ankara

Sertifika No: 46821

**Hipokrat**  
Yayıncılık

Süleyman Sırrı Cad.No:16/2 Sıhhiye  
Tel: (0312) 433 03 05-15 ANKARA  
www.hipokratkitabevi.com



# İçindekiler

Bölümler.....	i
Yazarlar.....	iii
Önsöz.....	v

## BÖLÜMLER

1. Bölüm Radyolojide Kullanılan Temel Değerlendirme Yöntemleri .....	1
2. Bölüm Normal Toraks ve Elementer Akciğer Lezyonları.....	5
3. Bölüm Hava Yolu Hastalıkları.....	11
4. Bölüm Akciğer Tümörleri.....	17
5. Bölüm Pulmoner Enfeksiyonlar.....	27
6. Bölüm Pulmoner Dolaşım Bozuklukları .....	57
7. Bölüm Difüz Parankimal Akciğer Hastalıkları .....	63
8. Bölüm Pediyatrik Akciğer.....	85
9. Bölüm Periferik Vasküler Sistemin Görüntülenmesi.....	91
10. Bölüm Tükürük Bezleri, Farinks ve Özofagus .....	97
11. Bölüm Bilier Sistem Hastalıkları.....	107
12. Bölüm Pankreas .....	113
13. Bölüm Adrenal Bezler .....	121
14. Bölüm Ürogenital Sistem Anatomisi.....	127
15. Bölüm Böbrek ve Üreterlerin Radyolojik Görüntülenmesi .....	137
16. Bölüm Mesane ve Prostat Radyolojisi.....	163
17. Bölüm Kemik Enfeksiyonları .....	171
18. Bölüm Avasküler Nekroz.....	179
19. Bölüm Eklem Hastalıkları.....	193
20. Bölüm Kemik Tümörleri.....	197
21. Bölüm İskelet Sistemi Travmaları ve Kemik Kırıkları .....	213
22. Bölüm Meme Radyolojisi.....	217
23. Bölüm Travma ve İntrakranial Kanamalar.....	225
24. Bölüm Serebrovasküler Hastalıklar .....	231
25. Bölüm Beynin Tümöral Hastalıkları .....	237
26. Bölüm İntrakranial Enfeksiyöz Hastalıklarda Radyolojik Görüntüleme .....	245
27. Bölüm Spinal Görüntüleme.....	249
28. Bölüm Orbita ve Göz Radyolojisi .....	269
29. Bölüm Paranasal Sinüsler .....	279
30. Bölüm Nonvasküler Girişimsel İşlemler.....	295
Dizin .....	305

# Yazarlar

## **Barış GENÇ**

*Samsun Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Samsun*

## **Bünyamin GÜNEY**

*Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Dahili Tıp Bilimleri Bölümü, Radyoloji Anabilim Dalı, Muğla*

## **Cennet ŞAHİN**

*Sağlık Bilimleri Üniversitesi, İstanbul Şişli Hamidiye Etfal Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Radyoloji Bölümü, İstanbul*

## **Ceren DEĞİRMENCİ**

*Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Muğla*

## **Ebru HASBAY**

*Tepecik Eğitim ve Araştırma Hastanesi, İzmir*

## **Ece ÖZDEMİR ÖKTEM**

*Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Nöroloji Bölümü, Antalya*

## **Emrah DOĞAN**

*Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Dahili Tıp Bilimleri Bölümü, Radyoloji Anabilim Dalı, Muğla*

## **Erhan ÖZHAN**

*Bursa Yüksek İhtisas Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Bursa*

## **Fatih ALAŞAN**

*Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Tıp Fakültesi, Dahili Tıp Bilimleri Bölümü, Göğüs Hastalıkları Anabilim Dalı, Muğla*

## **Ferda BACAKSIZLAR SARI**

*Muğla Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Radyoloji Kliniği, Muğla*

## **Gökhan KARATAŞ**

*Muğla Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Muğla*

## **Hakan BAŞ**

*Gazi Mustafa Kemal Mesleki ve Çevresel Hastalıklar Hastanesi, Ankara*

## **Murathan KÖKSAL**

*Ankara Bilkent Şehir Hastanesi, Ankara*

## **Özge TANIŞMAN**

*Erzurum Oltu Devlet Hastanesi, Erzurum*

## **Rabia Mihriban KILINÇ**

*Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Dahili Tıp Bilimleri Bölümü, Radyoloji Anabilim Dalı, Muğla*

## **Semih SAĞLIK**

*Siirt Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Radyoloji Anabilim Dalı, Siirt*

## **Sinem AYDOĞMUŞ**

*Muğla Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Radyoloji Ana Bilim Dalı, Muğla*

## **Süleyman FİLİZ**

*Ankara Gazi Mustafa Kemal Mesleki ve Çevresel Hastalıklar Hastanesi, Ankara*

# KLİNİK RADYOLOJİ

## **Süleyman CEBECİ**

*Gazi Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Baş Boyun Cerrahisi Anabilim Dalı, Ankara, Türkiye*

## **Tolga ZEYDANLI**

*Başkent Üniversitesi Ankara Hastanesi, Radyoloji Anabilim Dalı, Ankara*

## **Utku TAPAN**

*Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Dahili Tıp Bilimleri Bölümü, Göğüs Hastalıkları Anabilim Dalı  
Muğla*

## **Yaşar BİLDİRİCİ**

*Eskişehir Şehir Hastanesi, Eskişehir*

# Önsöz

Değerli Okuyucu,

Ne mutlu ki, Tıp gibi en geniş literature sahip bilim dallarından birinde kendi dilinde eğitim alabilme lüksünü yaşadığımız bir ülkedeyiz. Ancak bu avantaj uygun literatür ve eğitim altyapısı ile desteklenmedikçe ne yazık ki bir dezavantaja dönüşebilmektedir. Öğrenciliğimde radyoloji stajı boyunca yararlanacağımız kaynaklar sadece ders notlarından ibaretti. Ben asistanlığa başladığımda radyoloji konusunda yazılmış birkaç textbook dışında bir türkçe kaynağa ulaşmak mümkün değildi. Zamanla çeviriler, yeni yazılan pek çok kitap ile günümüzde türkçe radyoloji arşivimiz oldukça genişledi. Ancak hala muadil ülkelerin ne yazık ki oldukça gerisindeyiz. Radyoloji alanında yazılan çoğu kitap asistan ve uzman seviyesine hitap etmektedir. Bu kitabımızla üniversite öğrencilerine yönelik temel bilgi içeren, radyoloji altyapısı oluşturacak bir profil sunmayı amaçladık. Böylece gelecekte yazmayı düşündüğümüz radyoloji textbook'umuzunda alt yapısını bu kitap ile oluşturduk. Kitap yazım süresince katkı sunan tüm meslektaşlarıma teşekkür ederim. Özellikle kitabın büyük bir kısmının yazımını sağlayan Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi ve Muğla Eğitim Araştırma Hastanesi doktorlarına, kitabı yazmamıza vesile olan Prof. Dr. Aydın Çiftçi'ye ve kitabın teknik yönleriyle ilgilenen Dilaver Bey'e sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum. Benim her zaman yanımda olan, desteğimi esirgemeyen sevgili eşim Marwa Mouline Doğan'a ve hayat ışığım, ilham kaynağım, kızım Meyra Doğan'a da bana verdikleri moral katkılarından dolayı şükranlarımı sunuyorum. Kitabın tüm öğrencilerimize yararlı bir kaynak olmasını temenni ediyorum.

**Dr. Emrah Doğan**  
**Muğla-2023**

# Bölüm 1

## Radyolojide Kullanılan Temel Değerlendirme Yöntemleri

Süleyman FİLİZ

Radyolojik inceleme yöntemleri, farklı enerji türlerini kullanarak vücudun farklı doku, organ ve sistemlerinin görüntülenmesini sağlayan, günümüz tıp pratiğinin vazgeçilmez bir parçasıdır. Teknolojideki hızlı değişim geçtiğimiz yüzyılda tıp alanında özellikle de radyolojide kendini göstermiş, bu değişim sayesinde radyoloji bazı hastalıklar için doku tanısının yerini almaya başlamıştır.

Radyolojide kullanılan temel inceleme yöntemleri; röntgen, bilgisayarlı tomografi (BT), ultrasonografi (USG) ve manyetik rezonans görüntüleme (MRG). Radyonüklid görüntüleme ise ülkemizde nükleer tıp branşının uzmanlık alanıdır. Bu yöntemlerde kullanılan farklı enerji türleri, farklı doku etkileşimleriyle görüntü oluşumunu sağlamaktadır (Tablo 1) (1).

	Röntgen	USG	BT	MRG	RG
Enerji türü	X-ışını	Ultras	X-ışını	Radyofrekans	γ-ışını
Enerjinin vücutla etkileşimi	Transmisyon	Yankı	Transmisyon	Emisyon	Emisyon
Görüntü Türü	Projeksiyon	Kesitsel	Kesitsel	Kesitsel	Projeksiyon/ Kesitsel

## RÖNTGEN

Görüntüleme yöntemlerinin en eskisi olan röntgen, günümüzde hala en sık kullanılan ve en temel radyolojik inceleme olma özelliğini korumaktadır. Bu yöntemde x-ışını kullanılmaktadır. X-ışını hedef vücut bölgesinden geçerek (transmisyon), dokunun kalınlığı ve yoğunluğuna (atom numarası) bağlı olarak çeşitli oranlarda zayıflatılır (atenüasyon). X-ışınının atenüasyon miktarına göre konvansiyonel yöntemde röntgen filminin üzerinde oluşan görüntü, dijital yöntemde dedektörlerden elde edilen verilerden oluşturulur.

Röntgen bir projeksiyon yöntemi olup elde edilen görüntü iki boyutludur. Bir noktada birden fazla dokuya ait üst üste binmiş bilgi yer alır. Bu durum röntgenin en önemli kısıtlılıklarından biridir.

Röntgen, kemik ve akciğer dokusunun görüntülenmesinde birinci basamak yöntemidir. Farklı bazı klinik durumlarda ise, zaman zaman problem çözücü olmakta, kesitsel incelemelerden çok daha kolay ve hızlı bilgi sağlamaktadır.

Radyolojik yöntemlerde görüntü gri skala tonlarından oluştur (Doppler ultrasonografi hariç). Röntgendeki kontrastı oluşturan başlıca yapılar hava, yağ, yumuşak doku-sıvı, kemik ve metallerdir. Göreceli olarak daha parlak tonlar radyopak, daha koyu tonlar radyolüsen olarak tanımlanır.

Birbirine yakın opasitedeki iki yapıyı ayırt edebilme özelliği olan kontrast çözünürlüğü röntgende yeterince yüksek değildir (2).

### Mamografi

Bir röntgen yöntemi olan mammografi, asemptomatik kadınlarda tarama yöntemi olarak veya semptomatik hastalarda lezyon karakterizasyonu için kullanılmaktadır. Bu

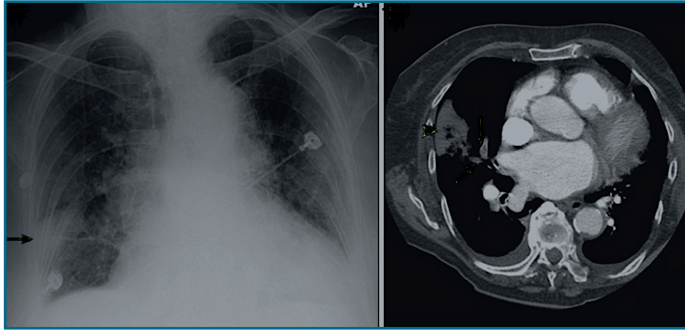
# Bölüm 6

## Pulmoner Dolaşım Bozuklukları

Utku TAPAN

### Pulmoner Emboli (PE)

Pulmoner embolide akciğer grafisinde spesifik olmayan değişiklikler yaygın olmakla birlikte, %10-22 arasında değişen oranlarda normal saptanabilir (1-3). PE varlığında akciğer grafisinde, çizgisel (subsegmental) atelektazi, plevral sıvısı, diafragma yükselmesi ve sağ ventrüküler belirginleşmesi görülebilir. Hampton hörgücü, Westermark işareti ve Palla işareti ise nadir görülmekle birlikte, pulmoner emboli olasılığını artırır (4). Hampton hörgücü, üçgen şeklinde, tabanı plevraya, ucu hilusa doğru olan dansite artışıdır (Şekil 1). Westermark işareti, pulmoner damarların distal uçlarında hipoperfüzyon ile oluşan oligemi, dansite azalmasıdır (şekil). Palla'nın işareti, «sosis» görünümüne sahip, genişlemiş inen bir pulmoner arterdir (5).



Şekil 1: Hampton hörgücü (PA akciğer grafi ve BT kesiti)



Şekil-2: Westermark işareti (sol üst-orta zon)

PE şüphesi olan hasta için, kontrastlı pulmoner BT anjiyogramı (BTPA), PE tanısı için sensitivitesi ve spesivitesi yüksek olduğundan ilk tercih edilen tanısal görüntüleme yöntemidir. BTPA incelemesi, tam olarak pulmoner arterlerin maksimal görüntülenmesi için zamanlanmış bolus I.V. kontrast uygulamasından sonra toraksın ince ( $\leq 2,5$  mm) kesitli volümetrik görüntülerini elde eder. Yeterli teşhis için multi dedektör ( $\geq 16$  dedektör) BT tarayıcı gereklidir. Optimum görüntü kalitesi için hasta hareketsiz durabilmeli ve nefesi-



# Bölüm 15

## Böbrek ve Üreterlerin Radyolojik Görüntülenmesi

Semih SAĞLIK

### BÖBREK

Böbrekler, metabolik aktivite sonucu ortaya çıkan artık ürünlerin uzaklaştırılması dışında kan basıncı, elektrolit ve asit baz dengesini sağlayan hayati öneme sahip organlardır. Böbrekler retroperitoneal yerleşimli olup sağ böbrek T12-L3, sol böbrek T11-L2 seviyesinde yer alır. Pozisyonları inspiyum ve expiryumla değişebilir. Sağ böbrek karaciğer komşuluğu nedeniyle sola nazaran biraz aşağı yerleşimlidir. Sağ böbrek karaciğer, kolon ve duodenumun ikinci kıtası ile komşuluk yaparken, sol böbrek mide, dalak, pankreas kuyruk kesimi ve kolon ile komşudur. Böbreği dıştan içe doğru saran tabakalar fascia renalis, kapsula adiposa ve kapsula fibrosadır. Fascia renalis renal arter ve ven ile birlikte böbrekleri asılı tutan yapıdır. Fascia renalisin altında, böbrekleri saran ve darbelerden koruyan kapsula adiposa adı verilen perirenal yağlı doku vardır. Kapsula fibrosa sağlam kollejen liflerden oluşmuş böbreği dıştan saran ince fibröz bir tabakadır. Böbreğin longitudinal kesitinde dıştan içe doğru renal korteks, renal medulla ve pelvis renalis görülür.

Böbrekler, vücuttaki organ ağırlığının gram başına en yüksek kan akışını alan organlar olması nedeniyle iyotlu ve gadolinyum bazlı kontrast maddelerin doğru kullanımı için glomerüler filtrasyon hızının (GFH) hesaplanması gerekir. Modern radyolojik görüntüleme teknikleri olan intravenöz pyelografi (İVP), ultrason (USG), bilgisayarlı tomografi (BT) ve manyetik rezonans görüntüleme (MRG) renal anatominin ve anatomik varyantların ayrıntılı bir şekilde incelenmesine olanak sağlar (1).

#### Radyolojik Görüntüleme Teknikleri

##### Röntgen

Düz karın radyografisi böbreğin değerlendirilmesinde birinci basamak görüntüleme tekniğidir. Hasta ayakta veya sırtüstü pozisyondayken ön-arka projeksiyonda çekim yapılır. Böbreklerin konum, şekil ve boyut gibi anatomik özelliklerinin değerlendirilmesi ile renal taş ve kalsifikasyonların belirlenmesinde etkilidir. Düz karın grafisinde, perirenal yağlı dokunun sağladığı doğal kontrast nedeniyle böbreklerin yerleşimleri, sınırları, morfolojileri ve boyutları değerlendirilebilir. Düz grafide böbrek taşları, vasküler aterosklerozaya bağlı kalsifikasyonlar, hematoma gibi travmatik lezyonlar ve neoplazmalar radyopak, gaz (amfizematöz piyelonefrit) ve yağ (liposarkomlar, renal sinüs lipomatozu) ise radyolüsen görünür (1).

##### İntravenöz Pyelografi (İVP)

İntravenöz pyelografi, böbrek parankim, pelvikalisiyel sistem, üreter ve mesanenin intravenöz kontrast madde verilerek incelendiği radyolojik tetkiktir. İVP ile böbreğin normal işlevi, anatomik yerleşimi, konjanital anomalileri, üreterlerin seyri, taş varlığı, dilatasyon ve mesane yapısı değerlendirilmektedir (**Şekil 1**). Endikasyonları arasında hematüri, renal kolik, böbrek travması ve bazı konjanital anomalilerin saptanması yer alır. Gebelik, kontrast madde alerjisi ve böbrek yetmezliği kontrendikasyonları arasındadır. Tetkik öncesi barsak temizliği gibi hasta hazırlığı gerekmektedir. Kontrast madde veril-

# Bölüm 22

# Meme Radyolojisi

Cennet ŞAHİN

Meme kanseri en yaygın kadın kanserlerinden biridir (1, 2). Meme kanseri sıklığı yaş ile artar. Kanser riski 30-39 yaş arası 0.40 iken, 70-79 yaş arası 4.31'e yükselir. Bir kadının, 85 yaşına kadar meme kanserine yakalanma olasılığı yaklaşık sekizde birdir (%13) (2). Meme görüntülemesinde başvuru radyolojik görüntüleme yöntemi tarama ya da tanı amaçlı yapıp yapılmamasına göre değişir. Meme kanseri taramasında mamografi (MMG), birinci basamak araçtır, özel durumlarda magnetik rezonans görüntüleme (MRG)'den de yararlanır (2-5). MMG'nin kanser saptama duyarlılığı meme yoğunluğuna göre %68 ile 90 arasında değişmektedir (6). Tarama mamografisinin 40 yaş üstü kadınlarda ve birinci derece akrabasında meme kanseri olan kadınlarda (kanseri tanıyan akrabanın tanı alma yaşından 10 yıl erken başlayacak şekilde) yıllık olarak yapılması tavsiye edilmektedir (2, 6). Taramadan en çok 50-69 yaşındaki kadınlar fayda görür. Taramanın amacı, asemptomatik kadınlarda meme kanserini erken evrede saptamaktır (2-4). Tarama ile her 1000 kadında 2 ila 8 kanser saptanır. Tarama mamografisi sayesinde meme kanseri ölümlerinde %14-30 oranında azalma olabilmektedir (2-9). Tanı amaçlı meme görüntüleme için ise hastanın yaşına ve semptomlara göre sırası değişmek üzere, MMG, ultrasonografi (USG) ve MRG kullanılabilir.

## MAMOGRAFİ

Tarama amaçlı MMG (yüksek riskli olgular dışında) 40 yaş altına tavsiye edilmez; ancak, meme kanseri şüphesi yüksek ise, yalnızca MMG ile görüntülenebilen mikrokalsifikasyon varlığının araştırılması için genç olgularda da MMG kullanılabilir. Meme kanseri görüntülemesinde en önemli modalite MMG'dir. Mamografi taramasında doz iki projeksiyon için 3.7-4.7 mGy'dir (2). MMG incelemesinin kaliteli ve diagnostik yeterlilikte olması için çekim tekniğinin doğru yapılması, memede katlanma olmaması, retroglanuler yağ dokunun görülebilmesi önemlidir. MMG'de 0.2 mm boyutlu kalsifikasyon görülebilmelidir (2). Meme görüntülemesinde raporlamanın standardize edilmesi BI-RADS (meme görüntüleme, raporlama ve veri sistemi) ile sağlanmıştır (5, 9) (Tablo 1-3).

Kategori	Açıklama	Ek bilgi	Öneri
0	Ek görüntüleme gereklidir	Tarama mamografisinde kullanılamaz	
1	Normal mamografi		
2	Benign bulgular		
3	Olası benign bulgular	<%2 malignite riski; tarama mamografisinde kullanılamaz	Kısa aralıklı (6 ay) takip önerilir
4	Şüpheli bulgular	%2-95 malignite riski; 4a, 4b, 4c olarak üç alt kategoriye ayrılır	Biyopsi önerilir
5	Yüksek şüpheli bulgular	>%95 malignite riski	Biyopsi veya doğrudan cerrahi tedavi önerilir
6	Biyopsi ile kanıtlanmış malignite		Uygun önlem alınmalıdır

# Bölüm 28

# Orbita ve Göz Radyolojisi

Özge TANIŞMAN

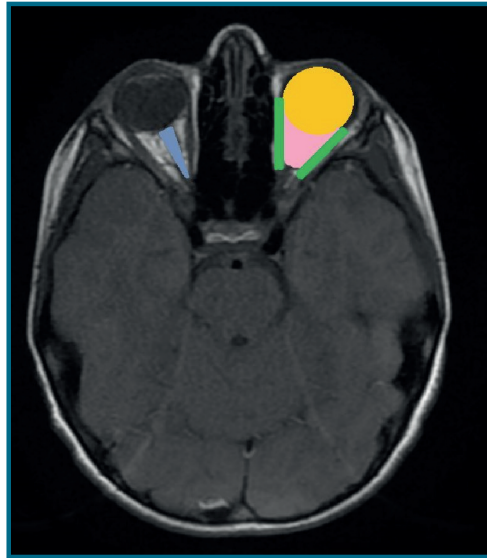
## GİRİŞ

Orbita, içerisinde göz küresini bulunduran, kafatası kemiklerinden oluşan ve kraniyumun üst 1/3 kısmında yer alan boşluktur. Orbita ve göz travmadan, inflamatuvar-infeksiyöz durumlardan ve neoplastik süreçlerden etkilenebilmektedir. Birçok tümör tipi primer veya sekonder olarak orbitayı tutmaktadır. Bu bölümde orbitanın sık görülen lezyonları, örnek olgularla tartışılacaktır.

## ANATOMİ

Orbita; glob, ekstraoküler kaslar, sinirler, kan damarları, lakrimal gland ve yağ dokuyu içeren piramit şeklinde bir boşluktur. Piramidin çatısını frontal kemik ve sfenoid kemik; tabanını maksiller kemik, zigomatik kemik ve palatin kemik; medial duvarını maksiller kemik, lakrimal kemik ve etmoid kemik; lateral duvarını ise sfenoid kemik, zigomatik kemik ve frontal kemik oluşturmaktadır.

Orbita 4 ana kompartmandan oluşur ve bu kompartmanların ayırt edilmesi lezyonların ayırıcı tanısını yapabilmek için önemlidir. Ekstraokuler kaslar ile orbita boşluğu intrakonal ve ekstrakonal kompartmanlara ayrılır. Optik sinir ve kılıfı üçüncü kompartmanı oluştururken, dördüncü kompartman bulbus okulidir. Orbital lezyonlar kısmında patolojiler, kompartman anatomisine göre sınıflandırılacaktır (Şekil 1).



Şekil 1: Gözün kompartman anatomisi. Glob (Sarı), intrakonal alan (Pembe), ekstrakonal alan (yeşil), optik sinir ve kılıfı (Mavi).