

44565

**T.C.**  
**Dokuz Eylül Üniversitesi**  
**Tıp Fakültesi**  
**Radyodiagnostik Anabilim Dalı**

**KARACİĞER TÜMÖRLERİNİN TANISINDA  
BT PORTOGRAFI  
YÖNTEMİ**

**UZMANLIK TEZİ**

**DR. FUNDA OBUZ**

Bu tez çalışması *Sayın Doç. Dr. Oğuz Dicle* danışmanlığında yürütülmüştür.

**İZMİR-1995**

## **İÇİNDEKİLER**

<b>GİRİŞ VE TARİHÇE</b>	<b>2-4</b>
<b>GENEL BİLGİLER</b>	<b>5-23</b>
<b>GEREÇ VE YÖNTEM</b>	<b>24-26</b>
<b>BULGULAR</b>	<b>27-30</b>
<b>OLGULARDAN ÖRNEKLER</b>	<b>32-39</b>
<b>TARTIŞMA</b>	<b>40-45</b>
<b>SONUÇ</b>	<b>46</b>
<b>ÖZET</b>	<b>47</b>
<b>KAYNAKLAR</b>	<b>48-51</b>

## GİRİŞ

Kesitsel tanı yöntemlerinin geliştirilmiş kontrast ajanlar ile patolojileri çok etkin bir şekilde ortaya koyması ve buna paralel olarak tedavi alanındaki yeni seçenekler günümüz tıbbının önemli dinamiklerini oluşturmaktadır. Bu gelişmelerin tanısal radyolojiye getirdiği en önemli rol, bir hastalıkla ilgili en ayrıntılı bilginin, erken dönemde, güvenilir bir şekilde alınmasıdır. Varılan noktada tanı yöntemlerinin hiç birinin tek başına bu işlevi yerine getiremediği anlaşılmış olmakla birlikte çağdaş radyolojide bir patolojiye yaklaşımın doğru algoritmi en önemli sorun haline gelmiştir.

Tanısal radyolojideki hızlı gelişmeler, milimetrik boyuttaki karaciğer lezyonlarının saptanmasına olanak sağlarken, histopatolojik ayırıcı tanı da büyük oranda yapılabilmektedir. Bilgisayarlı tomografi (BT) teknolojisindeki gelişmeler ile görüntü alma süresinin bir saniyenin altına inmesi, özellikle dinamik kontrastlı çalışmalarda lezyon saptanma oranını artırmıştır. Manyetik rezonans görüntüleme (MR), doku spesifik kontrast maddelerin kullanıma girmesi, vasküler akım görüntüleme teknikleri, spektroskopi radyolojik tanıda yeni boyutlar yaratmışlardır.

Primer ve sekonder karaciğer tümörlerinde, küratif cerrahi tekniklerin geliştirilmesi ile, kitlelerin gerçek sayısının, segmental lokalizasyonunun ve boyutunun bilinmesi rezektabilitenin ve cerrahi planın saptanmasında büyük önem kazanmıştır. Özellikle dört ve daha az karaciğer metastazı olan kolorektal kanserli olgularda, hepatic rezeksiyon ile 5 yıllık yaşam süresi %20-40 olmaktadır. Benzer umut verici sonuçlar viseral sarkomlar ve endokrin tümörler için de bildirilmektedir (1-5). Hepatosellüler karsinomlar da, lokalize ve enkapsüle ise, rezeksiyondan yararlanmaktadır. Siroz zemininde gelişen, hepatic fonksiyonların bozuk olduğu olgularda, transarterial embolizasyon veya perkütan etanol enjeksiyonu tercih edilmektedir .

Bugün karaciğer lezyonlarının tanısında en sensitif yöntemlerin BT arteri-  
al portografi (BTAP) ve intraoperatif ultrasonografi (IUS) olduğu bilinmektedir  
(1-10). Ancak bu tekniklerin invaziv olması, bir tarama yönteminden çok  
tümör evrelemesinde kullanılmasını gerektirmektedir.

BT portografi yönteminde, karaciğerin selektif olarak portal fazda  
görüntülenmesi amaçlanmaktadır. Karaciğer tümörleri primer olarak hepa-  
tik arterden beslendikleri için, normal parankime göre hipodens lezyonlar ol-  
arak izlenmektedir. Karaciğer- lezyon kontrastının artması, lezyon saptanma  
oranını da belirgin olarak artırmaktadır. Ayrıca portal ve hepatik venlerin  
çok iyi görüntülenebilmesi, lezyonların segmental lokalizasyonunun doğru  
olarak yapılmasına olanak tanımaktadır.

Bu çalışmada karaciğer kitlelerinde BT portografinin tanısal değeri ince-  
lenmiş, konvansiyonel BT ve MR modalitelerinin karşılaştırmalı  
değerlendirilmesi yapılmıştır.

## **TARİHÇE**

Karaciğerin ilk radyolojik inceleme yöntemleri direkt grafiler ve anjiogra-  
fidir. Direkt batın grafilerinde, organların X-ışını absorpsiyon derecelerine  
göre oluşan kontrast farklılıkları onların ayırt edilmesine olanak  
tanımaktadır. Ancak konvansiyonel radyografilerin sınırlı doku çözümüleme  
gücü nedeniyle, çoğu yumuşak doku ve organın birbirinden ayrımı mümkün  
olmamaktadır. Karaciğerin çevresinde, içerdikleri hava ve yağ ile kontrast  
farkı oluşturacak sağ akciğer, hepatik fleksura ve properitoneal yağ planının  
bulunması onun izlenebilmesini kolaylaştırmaktadır. Karaciğer batındaki en  
dens organdır. Direkt grafiler ile karaciğer büyüklüğü, kalsifikasyon ve hava  
içeren lezyonlar değerlendirilebilmektedir.

Hepatik anjiyografi ilk olarak karaciğer kitlelerinin ayırıcı tanısında kul-  
lanılmış, ancak diğer tanı yöntemlerinin (USG, BT ) geliştirilmesiyle bugün,

bu amaçla kullanımı azalmış olup, daha çok embolizasyon gibi girişimsel işlemlerde uygulama alanı bulmuştur.

Bilgisayar teknolojisindeki gelişmeler, tanısal radyolojinin de sınırlarını genişletmiştir. Ultrasonografi tıp alanında ilk kez 1940 yılında Howny ve Wild tarafından kullanılmıştır (11). Yüksek frekanslı ses dalgalarının dokulardan geçişi ve yansıma sırasındaki değişikliklerden yararlanılarak, kesitsel görüntüler elde etmeye dayanan noninvaziv bir yöntemdir. Bu nedenle karaciğer lezyonlarında ilk seçilen tanı yöntemi olmaktadır. Karaciğer görüntülemesinde ilk kez 1962 yılında Shin tarafından kullanılmıştır (12).

1970 de Hounsfield ilk bilgisayarlı tomografiyi geliştirmiş, yöntem 1973 de tıbbın kullanımına sunulmuştur. Rotasyon hareketi yapan bir X-ışını kaynağından elde edilen ışınların, vücudun bir düzleminden geçerek, dairesel dizilim gösteren dedektörler tarafından saptanması bilgisayarlı tomografi yönteminin temelini oluşturmaktadır. Dedektörlerde, dokulardaki absorpsiyon farkına bağlı olarak oluşan sinyaller, bilgisayar işlemleri ile kesitsel görüntülere dönüştürülmektedir. BT alanındaki hızlı gelişmeler ile çok fonksiyonlu cihazlar kullanıma girmiştir. 90 lı yılların başında ortaya çıkan spiral BT nin, diğer BT cihazlarından en önemli farkı, alınacak tüm kesitlerin tütün bir tam dönüşü ile elde edilebilmesidir. Bu yeni yöntem ile dinamik kontrastlı çalışmaların değeri daha da artmıştır (3.13).

1979 da Prando BT ile hepatik arteriografiyi kombine etmiştir (14). 1983 de Foley , yüksek doz dinamik BT nin karaciğer lezyonlarının saptanmasındaki önemini belirtmiş, 1983 de Matsui ilk kez BTAP yi geliştirmiştir (15,16). Ondan sonra bu konuda çok sayıda çalışma yapılmıştır. Son olarak 1993 de Chezmar ve arkadaşları BTAP ile BT hepatik anjiografiyi (BTHA) kombine eden bir ön çalışma gerçekleştirmişlerdir(17). Bugün de, en doğru ve en güvenilir yöntemi bulmayı amaçlayan çalışmalar sürmektedir.

## **GENEL BİLGİLER**

### **Embriyoloji**

Karacicer taslağı, 3. haftadan sonra duodenumda hepatopankreatik halka adını alan bölgenin ön tarafında endoderimde bir kalınlaşma ile ortaya çıkar. Area hepatica adı verilen bu bölge daha sonra derinleşerek diverticulum hepaticayı oluşturur. Buradaki endodermal epitel hücreleri hızla çoğalarak mesogastrium ventralenin bir bölümünü oluşturan septum transversum içine doğru ilerler. Bu arada diverticulum hepatica ile duodenum arasındaki bağlantı daralarak ductus hepaticus haline geçer. Karaciğer hücre kordonları septum transversum içinde ilerleyen vena omphalomesentericaları etkileyerek bir ağ yapmaya zorlar. Böylece ilk karaciğer sinüsoidleri oluşur. Aynı zamanda taslağın dışında bulunan vena umblikalisler de karaciğer ile bağlantı kurar. Karaciğerin bu tipik yapısı oluşurken, septum transversuma ait mesoderm, organın bağ dokusu bölümlerini yaparak karaciğeri lop ve lopçuklara ayırır. Karaciğer hızla büyüyerek septum transversumu aşar ve karın ön duvarına doğru kabarır. İncelen septum da karın ön duvarı ile karaciğer arasındaki lig. faciformeyi oluşturur.

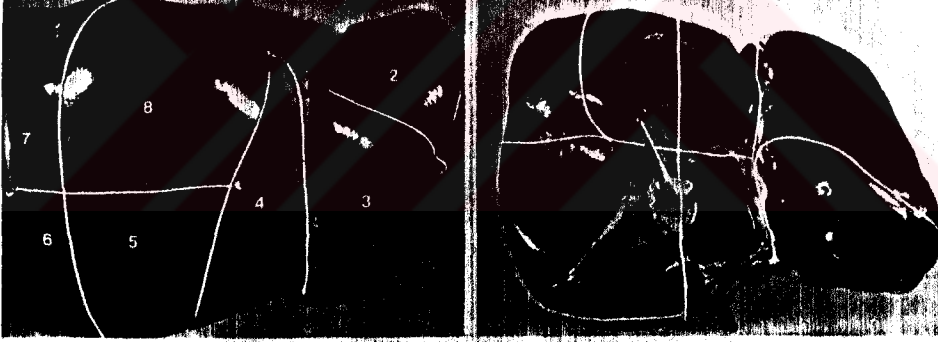
Karaciğer gelişimini çok hızlı sürdürür. Bu nedenle 10. haftada ağırlığı tüm vücut ağırlığının %10 u kadardır. Karaciğerin bu kadar çabuk büyümesi, intrauterin hayatta üstlendiği kan yapıcı fonksiyon nedeniyledir. Ancak doğumdan önce bu fonksiyonu gittikçe yavaşlar ve doğumla birlikte tamamen durur (18)

### **Anatomi**

Vücudun en büyük salgı bezi olan karaciğer, 1400-1700 gr. arasındadır ve tüm vücut ağırlığının yaklaşık %2.5 unu oluşturur. Uzunluğu ortalama 25-30 cm., genişliği ve yüksekliği en geniş ve yüksek yerinde 14-16 cm. kadardır. Normal karaciğer sağda midklavicular hatta beşinci interkostal

aralıktan kostal arkusa kadar uzanır. Fakat genellikle alt kenarı kostal arkusu aşar. Karaciğerin görünümü, tabanı sağ lateralde yer alan bir üçgene benzetilebilir. Komşu organların şekli ve bu organların karaciğer üzerine yaptıkları basınç, yüzeyde çeşitli izler oluşturur.

Karaciğerin beş yüzü içinde (superior, anterior, sağ lateral, posterior ve inferior) inferior ve posterior yüzler kompleks bir yapıya sahiptir. Superior, anterior ve lateral yüzler düz ve konveks olup diafragma ile komşudur. Diafragmatik yüz de denilen bu yüz, lig. falciforme ile, sağ ve sol loplara ayrılır. Bu bölümün büyük bir kısmı peritonla örtülü ve serbesttir. Arkaya bakan, lig. coronariumun üst ve alt yaprakları arasında kalan, üçgen şeklindeki küçük bir alan (bare area) peritonsuzdur ve burada karaciğer fibröz bağ do-



Resim 1: Karaciğerin üst-ön ve alt yüzleri makroskobik anatomik piyeste görülmektedir

kusu ile diafragma yapışıktır.

Karaciğerin posteroinferior veya viseral yüzü üç oluk tarafından parçalara ayrılmıştır. Bunlardan biri sağda, diğeri solda olmak üzere kara-

ciğerin ön ve arka kenarları arasında uzanırlar. Üçüncü oluk ortada enine durumda olup, diğer iki oluğu birleştirir. Böylece "H" harfine benzeyen bir şekil ortaya çıkar. Yan oluklardan sağda bulunanı, önde safra kesesinin, arkada inferior vena kavanın bulunduğu çukurlardan oluşur. Soldaki oluk daha çok bir fissüre benzer ve önde lig. teres, arkada lig. venosundan meydana gelir. Enine durumdaki oluğa porta hepatis adı verilir. Buradan karaciğere giren çıkan vasküler yapılar, safra yolları, sinirler ve lenfatikler geçer.

Bu üç oluk karaciğerin viseral yüzünü dört loba ayırır. Sağ oluğun sağında yer alan kısma sağ lop, sol oluğun solunda bulunan kısma sol lop, porta hepatisin önündeki parçaya kuadrat lop, arkasında kalan parçaya da kaudat lop adı verilir.

### **Ligamanlar**

Karaciğeri, diafragma, karın duvarına, mide ve duodenuma bağlayan, içinden vasküler yapıların, sinirlerin geçtiği, organın pozisyonel olarak stabilizasyonunu sağlayan çeşitli peritoneal bağlar bulunmaktadır. Bu bağlar:

**Lig. coronarium.** Karaciğerin arka tarafında yer alır. Üst ve alt yüzleri örten periton yapraklarının diafragma atlamasından meydana gelmiştir. Bu iki yaprak arasında "bare area" bulunur. Lig. coronarium önde lig. falciforme ile birleşir. Sağda ve solda lig. coronariumun iki yaprağı birleşerek, sağ ve sol triangular ligamanı oluşturur.

**Lig. falciforme.** Sağ ve sol lobların diafragmatik yüzlerini örten periton yapraklarının birleşmesinden meydana gelmiştir. Bu ligaman karaciğeri diafragma ve karın ön duvarına bağlar. Lig. falciformenin alt kenarı serbesttir ve viseral yüzden gelen lig. teresi içine alır.

**Lig. teres.** Embriyonel hayatta var olan, sol vena umbilicalisin sonradan tıkanması ve fibröz bağ dokusu haline gelmesiyle oluşur. Bu bağ göbekten başlar, lig. falciformenin serbest kenarının içinde yukarıya ve sağa doğru



uzanır. Daha sonra viseral yüze geçerek porta hepatisin kenarlarına sonlanır.

**Lig. venosum.** Viseral yüzde yer alır. Kaudat lobun sol kenarını oluşturur. Fetusta buradan vena portayı vena cava inferiora bağlayan bir damar geçer (ductus venosum).

Omentum minus karaciğer ile midenin bağlantısını sağlayan zar yapılarıdır. İki parçadan oluşur. **Lig. hepatogastricum** küçük kurvaturdan karaciğerin viseral yüzüne doğru uzanır. Burada lig. venosumun yer aldığı fissürün iki yanına yapışır. İkinci parça, **lig. hepatoduodenale**, pilorun ve duodenumun birinci parçasını karaciğere bağlar. Porta hepatisin kenarlarına yapışır, daha sonra viseral yüzdeki peritonla devam eder.

### **Karaciğerin Vasküler Yapıları**

Arteria hepatica communis, çöliak trunkustan çıktıktan sonra, gastro-duo-denal arter dalını vererek, arteria hepatica propria olarak omentum minus içinde ilerler, porta hepatisin sağ ve sol olmak üzere iki dala ayrılır. Portal venin önünde, koledokun solunda ve arkasında yer alır. Yaklaşık %50 olguda, aberan hepatik arter bulunur. Aberan sağ hepatik arter genellikle superior mesenterik arterden, sol ise daha çok sol gastrik arterden çıkar. Hepatik arter oksijenasyonun %20-30 unu sağlar.

Portal ven, superior ve inferior mesenterik venler, splenik ven ve pankreastan gelen venlerin bir araya toplanmasıyla oluşur. Kapaksız olup, karaciğerin afferent besleyici damarlarından biridir. Bu anlamda arteriel fonksiyonu vardır. Karaciğere gelen kanın %70-80 ini oluşturur. Ana portal ven, porta hepatisin sağ ve sol olarak iki dala ayrılır. Bu iki dal birbiriyle 90 derece açı yapar. Sol portal ven sağa göre daha uzun olup, transvers ve umbilikal parçalardan oluşur. Karaciğer içinde, portal venler segmentlerin merkezine doğru dağılım gösterirler.

Portal ven anomalileri oldukça nadir olmasına karşın, başlıcaları şunlardır: 1) Sağ portal ven agenezisi, 2) Ana portal venin trifikasyonu, 3) Sağ

posterior segment dalının ana portal venden ayrılması, 4) Sağ anterior segment dalının sol portal venden çıkması, 5) Sol portal venin horizontal parçasının agenezisi.

Karaciğerin efferent damarları hepatik venlerdir. Sağ, orta ve sol olarak üç temel dal bulunmaktadır. Bunlar karaciğerin posteriorunda birbirine yaklaşarak IVC ya dökülürler. Bu üç temel venden başka çeşitli segmentlerden IVC ya dökülen ve sayıları çok çeşitli olan küçük venler de vardır.

Üç büyük hepatik venin çok sayıda varyasyon gösterdiği saptanmıştır. Bunlardan en sık karşılaşılanı (%60), orta ve sol HV lerin IVC ya açılmadan önce birleşmeleridir (19,20).

### **Karaciğerin Segmental Anatomisi**

Karaciğerin dış morfolojik özellikleri, cerrahlar için daha önemli olan vasküler ve bilier iç yapıyı pek fazla yansıtmadığından, bugün vasküler dağılımı temel alan anatomik tanımlamalar benimsenmektedir.

Couinaud karaciğeri sekiz ayrı segmente ayırmıştır (21). Burada portal ve hepatik venlerin dağılımı esas alınmaktadır.



Resim 2 : Karaciğerin vasküler yapılarınca belirlenen segmental anatomisi

Portal ven dalları segmentlerin merkezine doğru uzanırken, segmentlerin dış sınırını hepatik venler, liga-manlar, fissürler ve safra kesesi oluşturur. Her bir lob dört segmente ayrılmıştır. Segmentler sol lobta saat yönünün tersinde 1-4, sağ lobta saat yönünde 5-8 şeklinde numaralandırılmıştır. Segment 1 kaudat lobtur. Sağ ve sol loblar. safra kesesi ile IVC yı birleştiren ana hepatik fissür ile birbirinden ayrılır.

Segment 1. Aksiyel planda anteriorda sol portal ven, lateralde lig. venosum, posteriorda IVC ile sınırlıdır. Kaudat lob sağ ve sol portal venler ve hepatik arterlerden beslenir. Bir veya daha fazla hepatik ven ile direkt olarak IVC ya drene olur. Bu özellikleri ile diğer segmentlerden farklıdır.

Segment 2 . Sol lob lateral segmentin süperior bölümüdür. Sol portal venin süperior ve hafifçe posteriorundadır. Sol hepatik ven ile segment 4a dan ayrılır.

Segment 3 . Sol lob lateral segmentin inferior kısmıdır. Falciform ligaman ve sol portal venin umblical parçası ile seg.4b den ayrılır.

Segment 4 . Sol lob medial segmentin tümünü oluşturur. Portal ven düzleminin süperiorunda kalan kısmına 4a, inferioruna 4b denir. Seg. 4a sol hepatik ven ile seg 2 den, orta hepatik venle de seg. 8 den ayrılır. Seg. 4b solda umblical fissür ile 3., sağda safra kesesi çukuru ile 5. segmentten ayrılır.

Segment 5 . Sağ lobun anterior segmentinin inferior bölümüdür. Portal ven düzleminin inferiorunda yer alır. Sağ hepatik ven ile seg. 6 dan ayrılır.

Segment 6 . Sağ lobun posterior segmentinin inferior kesimidir. Postero-medialde sağ böbrek ile komşudur.

Segment 7 . Sağ lob posterior segmentin süperior bölümüdür. Subdiafragmatik olup, sağ hepatik ven ile seg. 8 den ayrılır.

Segment 8 . Sağ lob anterior segmentin süperior kısmıdır. Sağ hepatik ven ile 7., orta hepatik ven ile 4a dan ayrılır (21-23).

## **Karaciğerin Bilgisayarlı Tomografik İnceleme Yöntemleri**

Karaciğer, kontrastsız incelemelerde, 40-70 HÜ atenüasyon değerleri vermekte olup, bu dalağa göre yaklaşık 8 HÜ fazladır. Normalde görülen bu değerler, metabolik, vasküler, sistemik ve neoplazik pek çok olayda değişiklik göstermektedir.

Karaciğerin optimal BT incelemesi iyotlu vasküler kontrast madde kullanımı ile sağlanmaktadır. Kontrast madde intravenöz veya intraarteriel (hepatik arter, süperior mesenterik arter veya splenik arter) olarak verilebilmektedir.

Yağ asitlerinin iyotlu etil esterleri de özellikle hepatosellüler karsinomların saptanmasında intraarteriel olarak kullanılmış maddelerdir.

Lezyonların kontrastlı BT de artan saptanma oranı, rutin incelemelerde kontrastsız kesitlerin gerekliliğini tartışılır hale getirmiştir. Ancak nadir de olsa, kontrastlı incelemede izodens hale gelen bir karaciğer lezyonu, sadece kontrastsız kesitlerde izlenebilmektedir.

### **Ardışık Kesitli Dinamik Bolus BT**

Burada tüm karaciğerin, 150-180 ml %60 lık kontrast maddenin intravenöz bolus enjeksiyonu ile eşzamanlı olarak görüntülenmesi amaçlanmıştır. Tüm karaciğer 2-3 dakikada taranmaktadır. Vasküler ve parankimal atenüasyonun belirgin olarak azaldığı ve kontrast maddenin renal filtrasyonunun başladığı dengelenme fazında, lezyon saptama oranı azaldığından, tetkikin bu fazdan önce tamamlanması çok önemlidir .

### **Geç BT ( Delayed CT )**

Kontrast madde (en az 60 g. iyot) verildikten 4-6 saat sonra ardışık kesitler alınmaktadır. Burada, intravenöz veya intraarteriel verilen kontrast maddenin %1-2 oranında karaciğer hücreleri tarafından bilier ekskresyonu temel alınmıştır. Böylece normal karaciğer parankim dansitesinde, gecikmiş olarak

yaklaşık 20 HÜ artım olurken.vasküler yapılar ve kitle lezyonları hipodens olarak izlenirler.

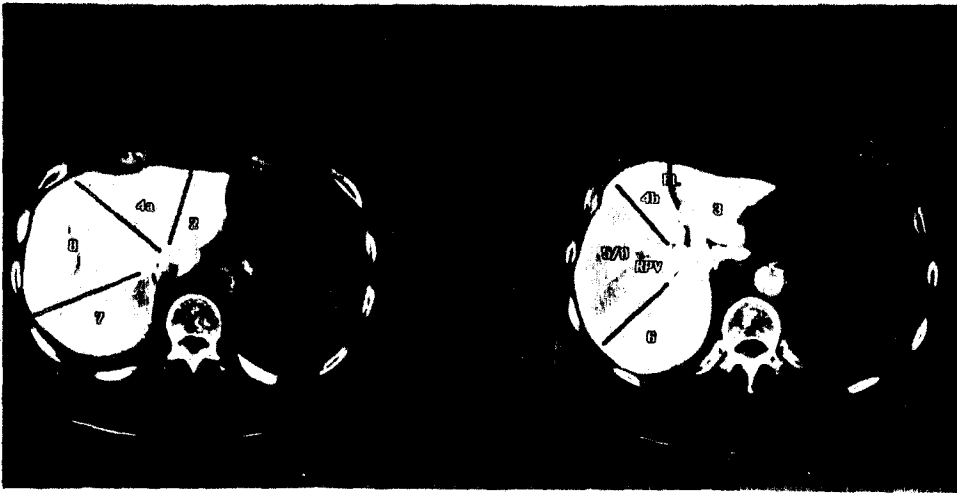
### **BT Anjiografi**

Bu yöntemde, kontrast madde direkt olarak common hepatic artere, daha önce yerleştirilen kateterden enjekte edilirken, karaciğerin aksiyal BT kesitleri elde edilir. 200 ml. %15 lik kontrast madde, otomatik enjektör ile 2-3 ml/sn hızla verilir.

Karaciğer tümörleri en fazla hepatic arterden kan aldığı için, tümörde belirgin kontrast tutulumu olmaktadır.

### **BT Portografi**

Burada, kontrast madde superior mesenterik arter veya splenic artere enjekte edilerek, portal fazda BT kesitleri alınır. 200 ml %60 lık kontrast madde 2ml/ sn hızla verilir, kesitler 10-15 sn sonra alınmaya başlar. Karaciğer parankim dansitesi 70-80 HÜ artarken, hepatic arterden beslenen kitle lezyonlarında kontrast tutulumu olmaz. Normal parankimdeki bu atenüasyon artışı, lezyon-tümör kontrastını belirgin olarak artırmaktadır (20,24,25).



Resim 3 : Normal BT portografi incelemesinde karaciğerin segmental dağılımı

## **Karaciğer Tümörleri**

**Benign Karaciğer Tümörlerinin Patolojik Sınıflaması** (1991 de RSNA de yer alan bir sınıflama)

### **Hepatosit Kökenli Tümörler**

Hepatosellüler adenom

Hepatosellüler hiperplazi

Fokal nodüler hiperplazi

Makrorejeneratif nodüller

Nodüler rejeneratif hiperplazi

### **Safra Kanalı Epitelinden Köken Alan Tümörler**

Hepatik kist

Basit karaciğer kisti

Polikistik karaciğer hastalığı/konjenital hepatik fibroz

Bilier kistadenom

Safra kanalı adenomu

### **Mezenkimal Hücrelerden Köken Alan Tümörler**

Mezenkimal hamartom

Hemanjiom

İnfantil hemanjioendoteliom

Lenfanjiom

Lipom/anjiomyolipom/nöyelolipom

Leiomyom

Fibrom

### **Miks Tümörler**

#### **Hemanjiom**

Kavernöz hemanjiom karaciğerin en sık görülen benign tümörüdür. Yine metastazdan sonra ikinci en sık karaciğer tümörüdür. Her yaşta görülebilmesine karşın erişkin yaşta daha siktir. Görülme sıklığı yapılan otopsi çalışmalarında %0.4-20 arasında bildirilmektedir. Kadınlarda erkeklere oranla daha siktir. Daha çok sağ lobta yerleşir. Subkapsüler alanda veya vasküler yapılar komşuluğunda yerleşme eğilimindedir. Birkaç milimetreden

20 cm e kadar değişen boyutlarda olabilir. Genellikle soliter olmasına karşın, birden çok sayıda da olabilirler. Tüm karaciğerin küçük anjiomlarla kaplı olduğu hemanjiomatosis olguları da bildirilmektedir. Çoğu asemptomatik olup, rastlantısal olarak saptanır. Büyük boyutlu olanlarda, çevre organlara bası oluşabileceği gibi kitle dıştan bile görülebilir. Yine dev kavernöz hemanjiomlarda arteriovenöz şantlara bağlı kalp yetmezliği gelişebilir. Kitle içine spontan kanama nadirdir. Bugüne kadar 11 olgu bildirilmiştir(20,26).

Hemanjiomlar mezenkimal kökenli tümörlerdir. Histolojik olarak tek katlı endotel ile döşeli, değişik büyüklükteki, kan ile dolu vasküler kanallardan oluşurlar. Bunlar ince inkomplet fibröz septalarla ayrılmıştır. İçindeki yavaş kan akımı tromboz gelişimine, bu da fibrosis ve kalsifikasyona neden olabilir.

Hemanjiomların büyüklüklerinin genellikle değişmediği kabul ediliyorsa da, gebelikte büyüyebildikleri ve kortikosteroid tedavisinde bazen küçüldükleri gösterilmiştir. Bu lezyonlar kalsifiye olurlarsa direkt grafilerde görülebilirler.

Ultrasonografide kavernöz hemanjiomlar klasik olarak iyi sınırlı, homojen hiperekojen, posterior akustik güçlenme gösteren lezyonlardır . Yaklaşık %70-80 i bu klasik görünümde olmasına karşın, geri kalanlar nonspesifik özellikler taşıyabilirler. Sonografik heterojenite, özellikle büyük lezyonlarda fibrosis, kanama veya kalsifikasyona bağlı olabilir.

Kesitsel görüntüleme yöntemlerinin gelişiminden önce, hemanjiomların diğer kitlelerden ayırıcı tanısında kullanılan tek yöntem anjiyografiydi. Tipik anjiyografik özellikler, kitle tarafından deplase olan besleyici arterlerin varlığı, geç arterial fazda lezyon periferinde kontrast birikimi (C şeklinde), arteriovenöz şantların bulunmaması, kapiller ve geç venöz fazda vasküler boşluklarda persistant kontrast göllenmesidir.

BT de, kontrastsız serilerde hipodens, homojen ve iyi sınırlıdır. Fibrosis

komponenti varsa bu alanlar daha hipodens izlenir. Freeny ve Marks hemanjiomların IV bolus dinamik BT öncesi ve sonrası görünümünü incelemiştir. Klasik görünüm olguların %54 ünde saptanmıştır. Bunlar: 1) Prekontrast hipodens lezyon, 2) Bolus dinamik fazda periferik kontrast artımı, 3) Punktat veya kleft biçiminde kontrast artım odakları, 4) Geç fazda (5-60 dk.) izodens lezyon (27).

MR kavernöz hemanjiomların saptanmasında en sensitif yöntemdir. T1 ağırlıklı sekanslarda hipointens, T2 de diğer karaciğer tümörlerine göre belirgin hiperintens izlenirler. Olguların %25 inde T2 de düşük sinyalli alanlar görülebilir. Büyük lezyonlarda hipointens kleft veya septasyonlar da bildirilmiştir. Uzun TE lerin kullanıldığı ( TE: 180,240 msn.), ağır T2 sekanslarında, karaciğer parankim sinyal intensitesi düşerken, hemanjiomunki belirgin olarak artar. "Parlak ampul belirtisi" adı verilen bu bulgu hemanjiomlar için yine de %100 spesifik değildir. Hepatik metastazlarda da %9-27 oranında görülebilir. Hipervasküler metastazların (endokrin tümör metastazları), hipovasküler metastazlara ( kolon ca.) göre hemanjiom ile daha çok karıştığı gösterilmiştir (28).

Stark ve ark., hemanjiomların hepatik malignitelerden ayrılmasında, MR ın %90 sensitivite, %92 spesifite gösterdiğini bildirmektedir (29). Ohtomo ve ark. ortalama T2 değerlerinin, hemanjiomların hepatosellüler ca. dan ayrımında kullanılabileceğini göstermiştir (30).

Tanısal spesifiteyi artırmada MR kontrast ajanları da kullanılmaktadır. Gd-DTPA ile dinamik bolus MR yöntemi, dinamik BT dekine benzer özellikler taşır. Tipik hemanjiom paterni BT ye göre daha sık görülür. Süperparamanyetik demir oksitleri ile yapılan ön çalışmalar , bu ajanların lezyon karakterizasyonunu artırdığını göstermektedir.

Tüm gelişmelere karşın, MR ın tanısal doğruluk oranı yaklaşık %90 dır.

Eritrosit işaretli Tc 99m sintigrafisinin hemanjiomların ayırıcı tanısında



önemli bir yeri vardır. Bu tetkikte hemanjiomlar geç fazda hiperaktif noktalar şeklinde izlenir. Yüksek rezolüsyonlu SPECT kullanımı ile, 1.4 cm ve daha büyük hemanjiomlarda tanısal sensitivite %100 dür. Spesifite de yine %100 e yakındır.

### **Hepatosellüler adenom**

Nadir görülen primer solid karaciğer tümörlerindedir. Benign kabul edilmesine karşın, malign transformasyon gösteren olgular da bildirilmiştir. Genellikle rastlantısal olarak saptanır. Hastaların yaklaşık üçte biri sağ üst kadranda ağrısı ile başvurur. Daha az bir kısmında tümörün spontan rüptürü ile acil cerrahi müdahale gerekebilir. Hepatosellüler adenomların (HA) çoğu oral kontraseptif kullanan kadınlar ile anabolik steroid kullanan erkeklerde görülür. Tip 1 ve 3 glikojen depo hastalığı olan çocuklarda da bildirilmiştir.

Genellikle ince bir kapsülü olan, tek ve büyük (10 cm ve üstü) lezyonlardır. Yağ ve glikojenden zengin olabilirler. HA daki hücreler normal karaciğer hücrelerine çok benzer. Kupffer hücreleri bazen bulunabilir. Ancak portal ve safra kanallarına ait yapı bulunmaz. Tümör içi kanama sık olup, fibrosise neden olabilir.

Radyolojik olarak diğer benign veya primer malign tümörlerden ayrımı güçtür. US da genellikle iyi sınırlı, heterojen hiperekojen kitleler olarak izlenirler. Kontrastsız BT de sıklıkla izodens görülürken, fibrosis ve kanama heterojeniteye yol açabilir. Dinamik kontrastlı BT de arterial fazda hiperdens olup, sonra hızla izodens hale gelirler. MR da malign karaciğer tümörlerinden ayrımı güçtür. T1 de hipointens, T2 de hafif hiperintens görünümündedirler. Hepatobilier kontrast ajanlar (Manganez DPDP) tanıya katkıda bulunmasına karşın, kesin ayırım sağlayamazlar.

### **Fokal Nodüler Hiperplazi**

Genellikle rastlantısal olarak saptanan, seyrek görülen karaciğer lezyon-

larıdır. 40-60 yaşlarındaki kadınlarda sık görülür. İçinde safra kanalları ve kalın duvarlı arterlerin bulunduğu santral fibröz skar karakteristiktir. Bunun çevresinde hiperplastik hepatositler yer alır. Büyüklükleri 1-15 cm olabileceği gibi, daha çok 5 cm den küçük lezyonlardır. Kenarları düzgündür, ancak kapsül bulunmaz. Kanama, nekroz ve kalsifikasyon nadirdir. Malign dejenerasyon bildirilmemiştir.

US da, FNH nin üçte ikisi homojen ve izoekoiktir. Vasküler yapılarda oluşturdukları kitle etkisi ile ayırt edilebilirler. Bazı olgularda ise, heterojen olarak izlenirler. Santral skar hiperekoiktir. Renkli doppler US da lezyonun hipervasküler niteliği ve "kuyruklu yıldız" görünümü ayırıcı tanıda yardımcı olabilir. Ancak hepatosellüler karsinomlar da benzer özellik gösterebilmektedir.

FNH, kontrastsız BT de genellikle izodensdir. Kitle etkisi ve yıldız şeklindeki santral skar ile ayırt edilebilir. Tek düzeyli dinamik BT de, arterial fazda hiper-dens olup, portal fazda hipodens görünüm alırlar. Santral skar geç fazda hiper-dens izlenir. Bu perfüzyon özelliği, hepatosellüler ca. ve adenomda da görülebilir.

MR da lezyon genellikle T1 ve T2 ağırlıklı sekanslarda izointens izlenirken, skar T1 de hipointens, T2 de hiperintensdir. Bu tipik sinyal intensite özelliği FNH in ancak %9 unda görülür. Bu nedenle FNH nin, MR ile diğer karaciğer kitlelerinden ayrımı pek mümkün değildir.

Fonksiyonel sintigrafi ( retiküloendotelial ve hepatobilier ) ayırıcı tanıda yardımcı olabilir (20,26,31).

### **Makrorejeneratif Nodül ve Nodüler Rejeneratif Hiperplazi**

Makrorejeneratif nodüller ( MRN) sirotik hastaların %10-14 ünde görülmektedir. Nodüler rejeneratif hiperplazi (NRH) daha nadirdir. Hepatik hasar veya fibrosis olmadan da oluşabilmektedir. Bazı sistemik hastalıklarla

birlikte görülebilir ( romatoid artrit, poliarteritis nodosa). Patogenezi bilinmemektedir.

Histolojik olarak MRN portal alanın bulunduğu, düzenli hepatosit sıralarından oluşur. Fibrosis yoktur veya hafiftir. Sıklıkla multipl, 1-6 cm olabilir. Nekroz ve kanama nadirdir. NRH ise genellikle diffüzdür. Birkaç milimetre ile 1 cm arasında görülebilir.

Bunlar USG ve BT de yuvarlak nodüler lezyonlardır. Spesifik bir özellik taşımazlar. Ancak hepatik arterden çok portal ven ile beslenmeleri, anjiografi ve BTP de ayırt edici olabilmektedir.

## **Erişkinde Görülen Primer Malign Karaciğer Tümörleri**

### **Epitelial tümörler**

Hepatosellüler kökenli

Hepatosellüler karsinom

Fibrolameller karsinom

Sklerozan karsinom

Kolanjiyosellüler kökenli

Kolanjiokarsinom

Bilier kistadenokarsinom

Miks tümörler

### **Mezenkimal tümörler**

Vasküler kökenli

Epiteloid hemanjiyöendoteliom

Anjiyosarkom

Diğer sarkomlar

Primer hepatik lenfoma

## **Hepatosellüler Karsinom (HCC)**

Karaciğerin en sık görülen primer malign tümörüdür. Otopsi çalışmalarında görülme sıklığı %1 dir. 60-80 yaşlarında, erkeklerde daha siktir (4:1). Risk faktörleri arasında, siroz, hepatit B ve C virüsleri, aflotoksinler sayılabilir. Erken dönemde hemen hiç bir semptom olmayabilir. İlk semptomlar genellikle üst kadranda ağrı, abdominal distansiyon, kilo kaybı ve halsizliktir. Karaciğer fonksiyon testleri çoğunlukla yüksektir. Serum alfafetoprotein düzeyindeki artış güçlü bir gösterge kabul edilmektedir.

HCC morfolojik olarak üç tipte incelenebilir:

- 1) Soliter lezyon ( küçük satellit kitleler eşlik edebilir)
- 2) Aynı büyüklükte multipl kitle (nodüler veya multifokal form)
- 3) Diffüz form (sirotomimetik)

Son yıllarda tümör, ekspansiyon oluşturan ve invazyon yapan olarak iki gruba ayrılmıştır. Ekspansiv tip, histolojik olarak iyi, invaziv tip kötü diferansiye karsinomlardır. Ekspansiv tümörler iyi sınırlı olup kapsül formasyonu gösterirler.

Stromadan fakir büyük tümörlerde nekroz ve kanama siktir. Bazı tümörler yağlı dejeneresans gösterebilir. Portal vende olguların %34-70 inde trombüs bildirilmektedir (32). Daha az oranda hepatic venler ve IVC da da trombüs görülebilmektedir.

Karaciğer dışı metastazlar geç evrede görülebilmektedir. Hematojen metastazlar en sık akciğer, sürrenaller, gastrointestinal sistem ve kemiğe olmaktadır. Lenfojen yayılım ile portal hilustaki lenf nodları öncelikle tutulmaktadır.

Modern görüntüleme yöntemleri ile, HCC nin saptanması ve diğer yer kaplayıcı lezyonlardan ayrımında büyük gelişmeler sağlanmıştır.

USG risk grubundaki kişilerin taranmasında kullanılabilecek bir yöntem olduğu gibi, diğer nedenlere bağlı abdominal incelemelerde de ilk seçilen tam

yöntemdir. Ekspansiv tümörler iyi sınırlı olup, fibröz kapsül veya komprese pa-rankim ile uyumlu olabilecek çevresel bir hipoekojenite gösterirler. Internal ekojenite çok değişkendir. Küçük tümörler, genellikle homojen ve hipoekoik, yağlı dejeneresans içerenler hiperekoik olabilir. Çoğu HCC mikso eko paterni gösterir. US da portal ve hepatik venler trombüs açısından değerlendirilebilir.

HCC, BT de çok çeşitli görünümelerde karşımıza çıkabilir. Bu, tümörün içeriğine ve hemodinamiğine bağlı olduğu gibi, kontrastlı tetkikin fazı ile de yakından ilgilidir. Kontrastsız BT de çoğu HCC hipodens, bazıları da izodensdir. Bazı tümörler sadece hipodens kapsül ile ayırt edilebilir. Kapsül olguların %12-31 inde izlenmektedir. Kalsifikasyon nadirdir (%9). Dinamik kontrastlı BT de, lezyon hepatik arterden beslendiği için, arteriel fazda karaciğere göre hiperdens, portal fazda ise hipodens izlenir. Fibröz kapsül geç arteriel fazda boyanır. Büyük oranda nekrotik olan tümörler hiç kontrast tutmayabilir. Diffüz tipin saptanması her iki seride de güçtür.

Portal ven trombozunda, dilate lümen içinde kısmen kontrast tutan trombüs, çevrede periportal, kollateraller görülebilir. Trombüsün kontrast tutması, tümör trombüsü açısından anlamlıdır.

MR da HCC genellikle T1 de hipointens, T2 de orta derecede hiperintensdir. Kapsül olguların üçte ikisinde T1 de hipointens olarak izlenmektedir. Kadonya ve ark. yaptıkları çalışmada, T1 deki sinyal intensitesini olguların %41 inde hipointens, %24 inde izointens, %34 ünde hiperintens bulmuşlardır. T1 deki hiperintensite tümördeki artmış yağ, glikojen veya bakır içeriğine bağlı olup, önemli bir ayırıcı özelliktir. Makronodüler sirozda, MR, rejeneratif nodüllerin küçük HCC lardan ayrımında yararlıdır. Bu nodüller demir içeriklerine bağlı olarak T2 de izo veya hipointens izlenmektedir.

Anjiyografide HCC tipik olarak hipervaskülarize bir tümördür. Kitle içinde irregüler ve tortiyöz arterler, neovaskülarizasyon, arteriovenöz şantlar

görülebilmektedir. Bu özellikler daha çok, büyük tümörler için geçerlidir. 2 cm in altındaki HCC lar sıklıkla hipovaskülerdir.

Tümörün kesin sayısı, lokalizasyonu ve büyüklüğünün belirlenmesinde, BT angiografi ve BT portografi kullanılmaktadır. Hepatik artere lipiodol enjeksiyonu sonrasında yapılan BT de tanıda yararlanan başka bir yöntemdir.

### **Kolanjiokarsinom**

Safra kanalı epitelinden köken alan bir adenokarsinomdur. Karaciğerin ikinci en sık görülen primer malign tümörüdür. Primer karaciğer malignitelerinin %10 unu oluşturur. İleri yaşta ve erkeklerde sıktır. Siroz olgularının %24 ünde bildirilmiştir. Bunun dışındaki risk faktörleri, safra kanalı anomalileri, bilier atrezi, kronik kolanjit, clonorchis sinensis infestasyonu, thorotrast depolanması olabilir.

Patolojik olarak intrahepatik ve ekstrahepatik iki grupta incelenir. Intrahepatik tipte tümör karaciğer hücrelerinden, ekstrahepatik tipte safra kanallarından köken alır. Kolanjiokarsinom ayrıca karaciğerdeki yerleşimine göre periferik ve hiler olarak ikiye ayrılmaktadır. Hiler olan ana safra yollarından, periferik daha küçük safra yollarından kaynaklanmaktadır. Genellikle iyi sınırlı, soliter, bazen satellit lezyonları olan bir tümördür. Fibröz bir stroması vardır.

US da görünümü değişken olmakla birlikte daha çok hiperekojendir. Kontrastsız BT de düzgün konturlu, hipodens olarak görülür. Kontrastlı BT de, büyük bir kısmı kontrast tutmayabilir. Genellikle lezyonun periferi kontrast tutar. Yerleştiği lob veya segmentte atrofi görülebilir. Bazen lezyonun periferinde dilate safra yolları bulunabilir. MR da fibröz stroma nedeniyle T1 ve T2 de hipointens izlenir. Anjiyografide çoğu kez hipovaskülerdir. Arterial invazyon, stenoz veya irregülerite görülebilir.

### **Metastatik Karaciğer Tümörleri**

Karaciğerin en sık görülen malign tümörü olan metastazlar, genellikle

gastrointestinal sistem, meme ve akciğer karsinomlarında karşımıza çıkmaktadır. Kolon karsinomu olgularının %50 sinde, pankreas karsinomunda ise olguların %75 inde karaciğer metastazı gelişmektedir.

Tarama yöntemi olarak dinamik ardışık kesitli bolus BT önerilmektedir. USG nin sensitivitesi BT ye göre daha az, MR inki ise ayındır.

Metastazların saptanmasında tümöre bağlı bazı faktörler bulunmaktadır:

- Histoloji
- Tümör içindeki vasküler ve interstisyel kompartmanların oranı
- Nekroz
- Kalsifikasyon
- Lezyon büyüklüğü

Metastaz içindeki vasküler ve interstisyel kompartmanların oranı, lezyonun BT de saptanabilmesini belirleyen en önemli faktördür. IV bolus enjeksiyonu ile kontrast madde önce intravasküler kompartmandadır. Bu kompartmanın büyüklüğü oranında kitle boyanır. Kontrast madde zaman içinde interstisyel kompartmana geçer ve bu dengelenme fazına kadar sürer. Dengelenme fazına 2-3 dk. da ulaşılır. Aynı büyüklük ve histolojideki iki tümör farklı kontrast tutulum paterni gösterirken, farklı histolojik tipteki tümörler aynı paterni gösterebilmektedir.

Hipovasküler tümörler: Çoğu hepatik metastaz normal karaciğer parankimine göre hipovaskülerdir. En tipikleri, kolon, meme, akciğer ve pankreas karsinomu metastazlarıdır. Bunlar kontrastsız BT de hipodens, dinamik BT de homojen hipodens veya santrali hipodens çevresi hiperdens olarak izlenir. 10 dk. da izodens hale gelirler.

Hipervasküler tümörler: Hipovasküler tümörlere göre saptanması ve benign tümörden ayrımı güçtür. Renal hücreli karsinom, pankreas endokrin tümörleri, karsinoid, malign feokromasitoma, tiroid karsinomu metastazları

hipervaskülerdir. Bunlar erken arterial fazda hiperdens olup, hızla izodens hale gelirler. Bu nedenle kontrastsız BT veya geç BT önerilmektedir.

MR da çoğu metastaz T1 ağırlıklı görüntülerde hipointens, T2 de hiperintens olarak izlenir. Malign melanom metastazları içerdikleri Fe e bağlı olarak, T1 de hiperintens, T2 de diğer metastazlardan daha az hiperintensdir. MR da metastazı düşündürecek görünüm özellikleri:

- Heterojen sinyal intensitesi
- Irregüler dış kenar
- Düzgün veya irregüler hiperintens santral alan, bunu çevreleyen hipointens alan ( target sign)
- Yüksek sinyal intensiteli çevresel alan ( Halo sign)

USG de metastazlar çok değişik görünümde olabilirler.

Nekroz lezyonların görüntüleme yöntemleri ile saptanmasını kolaylaştırır. Yoğun nekroz içeren metastatik tümörler, sarkomlar ve koriokarsinomlardır.

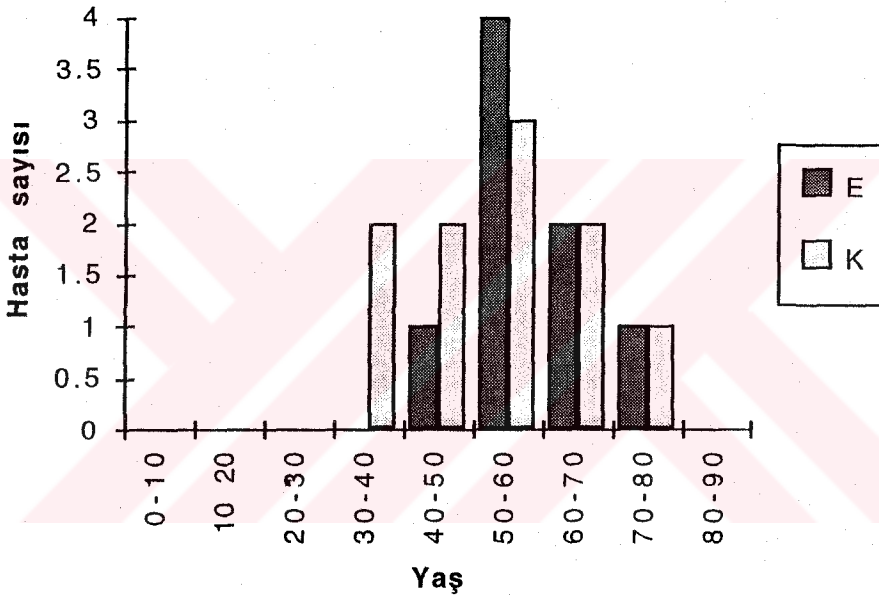
Kalsifikasyon özellikle kolon ve overin müsinöz adenokarsinomlarında görülmektedir.



## GEREÇ ve YÖNTEM

Bu çalışma Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Radyodiagnostik Anabilim Dalı bünyesinde, 11 kadın 11 erkek toplam 22 olguda yapılmıştır. Olguların yaş ortalaması 57 olup, yaş ve cinslere göre dağılım Tablo 1 de görülmektedir.

**Tablo 1:Yaş grupları ve cinslere göre dağılım**



USG ve rutin abdominal BT de primer veya metastatik karaciğer tümörü saptanan ya da primer malignitesi olup, karaciğerde fokal lezyonu bulunan olgular çalışma kapsamına alınmıştır. Hemanjiomlar, akciğer, meme, böbrek tümörü metastazları, peritoneal veya lenfatik yayılımı ya da diğer uzak metastazları olan olgular çalışma dışında tutulmuştur. Özellikle karaciğer rezeksyonundan yararlanabilecek primer malign tümörler ve kolorektal tümör metastazları seçilmiştir.

BT portografi yapılan 22 olgunun 8 inde ayrıca MR tetkiki yapılmış,

böylece üç kesitsel görüntüleme yönteminin karşılaştırma olanağı doğmuştur.

Hastaların daha önceden kanama-pıhtılaşma zamanları kontrol edilerek, 6-8 saatlik açlık sonrası tetkikleri yapılmıştır.

Anjiyografi ünitesinde steril koşullarda femoral arterden Seldinger yöntemi ile ponksiyon yapılarak, introducer takılmış, Simmons 2 (5F) kateter ile süperior mezenterik arter ağzı en fazla 1-2 ml kontrast madde kullanılarak bulunup kateter yerleştirilmiştir.

Hastalar, kateterin çıkmasını önlemek için, dikkatlice sedye ile tomografi ünitesine taşınmıştır. İncelemeler GE 9800 HLA bilgisayarlı tomografi cihazında supine pozisyonunda yapılmıştır. Ön-arka yer belirleyici görüntü alınması ardından, karaciğerin en alt noktası bulunarak buradan kontrol amacı ile tek bir kesit alınmıştır.

Katetere bağlanan otomatik enjektör ile, 2 ml/ sn sabit hızla, 180-200 PSI basınçla 120 ml noniyonik kontrast madde verilmiş, ilk BT kesiti enjeksiyondan 10-15 sn sonra sağ lop inferiorundan alınmıştır. Diafragma kubbesine kadar 10 mm kesit kalınlığı ve aralığı ile devam edilmiştir. Kesit alma süresi 2 sn., kesitler arası bekleme süresi 3.5 sn dir. Böylece dakikada yaklaşık olarak 10 kesit alınmış, tüm karaciğerin taranması ortalama 1.5 dakikada tamamlanmıştır. Perfüzyon defekti düşünülen hastalarda, bunların ekarte edilebilmesi amacıyla enjeksiyondan 5 dakika sonra karaciğer yeniden taranmıştır.

BT portografi öncesinde tüm hastaların rutin abdominal BT leri ve USG bulguları elde edilmiştir. Abdominal BT lerin tümü anabilim dalımızda yapılmadığından, olgular arasında BT tekniği bakımından tam bir standardizasyon sağlanamamıştır. Bölümümüzde üst abdominal BT incelemeleri, oral kontrast verilmesi ardından, diafragma kubbesinden böbrek alt pollerine kadar 10 mm kesit kalınlığı ve aralığı ile önce IV kontrastsız, daha sonra 60 ml

kontrast madde IV bolus enjeksiyon ile manuel olarak verilerek yapılmaktadır.

Manyetik Rezonans Görüntüleme tetkikleri Siemens Magnetom 1 T sisteminde tüm hastalarda spin eko T1 ve T2 transvers, bazı olgularda Gd-DTPA ile dinamik gradient eko sekansları veya frekans selektif yağ baskılama tekniği kullanılarak yapılmıştır.

Primer karaciğer tümörü düşünülen 3 olguda Toshiba DFP 50 A dijital substraksiyon anjiografi cihazı ile selektif hepatik arteriografi yapılmıştır.

10 olguda USG eşliğinde Tru-cut karaciğer biyopsisi yapılarak histopatolojik tanı elde edilmiş, bir olgu opere edilerek tek lezyon çıkarılmıştır. Primer malignitesi bulunan 9 olguda, daha önceki tetkikler de göz önüne alınarak, USG de basit kist, sintigrafide hemanjiom ile uyumlu olmayan fokal, nodüler karaciğer lezyonları metastaz olarak kabul edilmiştir. Primer kolorektal karsinomu olan iki olgu tarama amacıyla tetkike alınmıştır.

İncelenen yöntemlerde, karaciğerdeki lezyon sayısı, lezyon büyüklüğü ve segmental lokalizasyonu belirlenmiştir. Hastaların tüm lezyonları cerrahi ve patolojik olarak değerlendirilemediği için, sensitivite veya spesifite hesaplanamamış, ancak BT portografi altın standart kabul edilerek diğer yöntemlerin göreceli sensitivitesi saptanmıştır.

## BULGULAR

Olguların histopatolojik tanılara göre dağılımı Tablo 2 de sunulmuştur. Tüm olguların %50 (11) sini kolorektal tümör metastazları oluştururken, malignite düşünülen iki olguda histopatolojik sonuç, sirotik nodül ve fokal yağlı dejeneresans olarak gelmiştir.

**Tablo 2 : Olguların histopatolojiye göre dağılımı**

Lezyon	Hasta sayısı
HEPATOMA	2
KOLANJIOSELLÜLER CA..	1
SİROTİK NODÜL	1
NODÜLER YAĞLI DEJN.	1
KOLON CA. MET.	11
PANKREAS CA . MET.	1
KORPUS CA. MET.	2
OVER CA. MET.	1
NORMAL	2
<b>Toplam</b>	<b>22</b>

Yöntemlere göre lezyon saptanma oranları Tablo 3 de görülmektedir. 22 olguda BATP de 68 lezyon saptanırken, rutin abdominal BT de 26 lezyon görülmüştür. MR yapılan 8 olguda ise 25 lezyon izlenmiştir. Buna göre rutin BT nin rölatif sensitivitesi %37 , MR nki %64 bulunmuştur.

Tablo 4 de lezyon büyüklüğü ile saptanabilme ilişkisi sunulmuştur. İncelenen olgularda saptanan en küçük lezyon 0.5 cm., en büyük lezyon

12 cm. olup, ortalama lezyon büyüklüğü 2.2 cm. dir. Rutin BT de 1 cm. in altında sadece 1 lezyon saptanırken, BATP de 16 lezyon izlenmiştir. 28 lezyon sadece BATP de saptanmıştır. Bunlar 0.5-2 cm. ( ort. 1.2 cm.) dir.

**Tablo 3 : Lezyon sayısının yöntemlere göre saptanma oranı**

Yöntem	Hasta sayısı	Lezyon sayısı
BATP	22	68 (100)
BT	22	26 (38)
MR	8	25 (64)

**Tablo 4 : Lezyon büyüklüğü ile saptanabilme ilişkisi**

Yöntem	< 1 cm	1-2 cm	>2 cm	Toplam
BTP	16	27	25	68
BT	1	5	20	26
MR	1	13	11	25

Tablo 5 de lezyonların lobar dağılımı gösterilmiştir. BTAP de saptanan lezyonların 37 si sağ lop, 16 sı sol loptaydı. BT deki lezyonların 19 u sağ, 5 i sol lobta idi. BT de sağ lobtaki lezyonların %51 i, sol lobtakilerin %31 i sap-

tanabilmıştır.

**Tablo 5 : Lezyonların segmental dağılımı**

Yöntem	Lezyon s.	Sol lop					Sağ lop			
		1	2	3	4a	4b	5	6	7	8
BATP	68	1	7	3	9	2	16	16	9	10
BT	26	1	3	1	2	-	9	7	4	4
MR	25	1	3	-	5	-	6	5	2	5

Not:Bazı lezyonlar birden fazla segmentte bulunmaktadır.

Üç inceleme yönteminin de yapıldığı 8 olguda toplam 39 lezyon saptanmıştır, bu olgular kendi aralarında yeniden değerlendirilmiştir. 39 lezyondan 12 si 1 cm. nin altında, 13 ü sol lopta bulunmaktadır.

**Tablo 6 : Üç yöntemin kullanıldığı hasta grubu**

Yöntem	Hasta sayısı	Lezyon sayısı
BATP	8	39 (%100)
BT	8	13 (% 33)
MR	8	25 (%64)

BATP yapılan 22 olgunun genel özellikleri Tablo 7 de verilmiştir.

**Tablo 7: Olguların genel özellikleri**

H. no	H. adı	Yaş-cins	Lez.sayısı	Büyüklik	Lokalizasyon	Histopatoloji
1	AA	66-E	1	4x5 cm	2,3	Kolon ca. met.
2	VB	68-E	0	(-)	(-)	
3	HI	41-K	3	5x8, 1.5,1cm	5-6,4c,6	HCC
4	MÇ	56-E	10	en büy. 2 cm	değişik	Panc. ca. met.
5	ZG	60-K	6	5mm-2cm	değişik	Kolon ca. met.
6	MY	58-K	2	2cm,1cm	6,8	Sirotik nodül
7	EK	39-K	3	3cm,5-8 mm	8,4a	Korpus c. met
8	SI	71-K	1	4x5 cm	4a-8	Kolon ca. met.
9	MB	69-K	1	4x4 cm	Seg. 5	Korpus c. met.
10	MD	54-E	1	1,5 cm	seg 7	Kolon ca. met.
11	RB	57-E	3	2-1,5-1cm	7,5,2	Kolon ca. met.
12	AK	48-K	4	4-3-2-0.8cm	2-3,4,5,6	Fok. yağ. dejn.
13	AŞ	49-E	1	12x11 cm	5,6,7,8	Kolanj. cel. ca.
14	RG	50-E	1	6x7 cm	5,8	Hepatoma
15	MY	75-E	4	4-1-0.8-0.5	5-8,4,2	Kolon ca. met.
16	HŞ	38-K	0	(-)	(-)	
17	ACŞ	65-E	1	3x2 cm	seg. 5	Kolon ca. met.
18	ŞF	69-K	10	0.5-4 cm.	Değişik	Kolon ca. met.
19	ŞK	58-K	1	1 cm	seg 7	Kolon ca. met.
20	CŞ	66-E	1	2x2 cm.	seg 5	Kolon ca. met.
21	SK	62-E	13	0.8-4 cm.	Değişik	Kolon ca. met.
22	EK	72-K	1	3x3 cm.	seg. 6	Over ca. met.

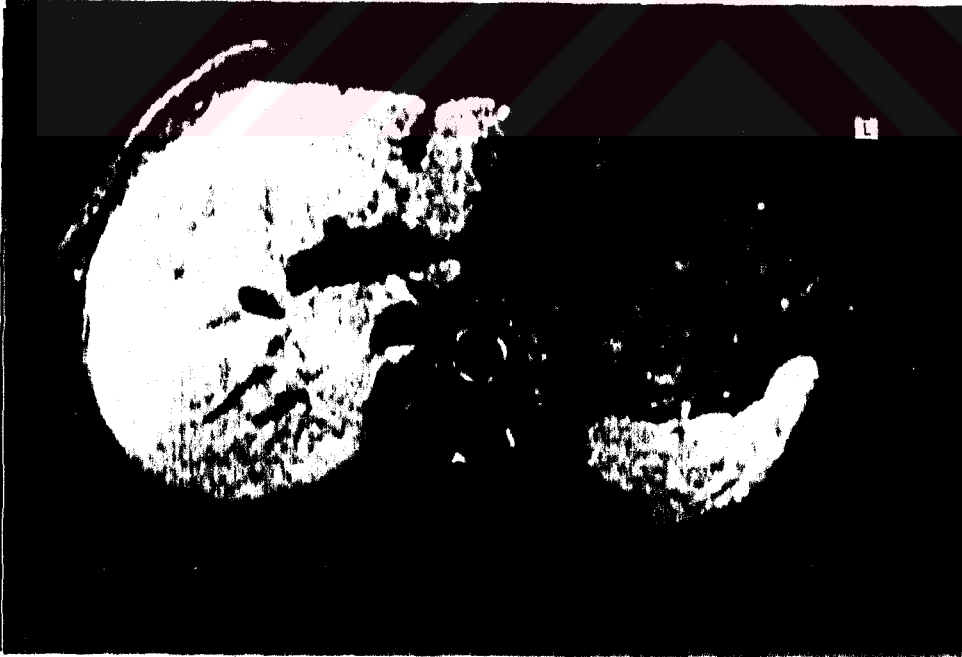
## **OLGULARDAN ÖRNEKLER**



OLGU NO 14, R.G.,50 Y. E. HEPATOMA



**Resim 4 a:** BTP kesiti. Karaciğer 5 ve 8. segmentlerde yer alan kitle lezyonunun normal karaciğer ile sınırı net olarak izlenmektedir.



**Resim 4 b :** Olgunun aynı düzeyden geçen yağ baskılı kontrastlı T1 ağırlıklı görüntüsü.

**OLGU NO 13, A.Ş. 49 Y. E. KOLANJIOSELLÜLER KARSİNOM**



**Resim 5 a:** BTP kesitinde, sağ lobun hemen tamamını kaplayan kitlede, lezyon-karaciğer kontrastı, kitlenin konturları ve büyüklüğü net olarak izlenebilmektedir.



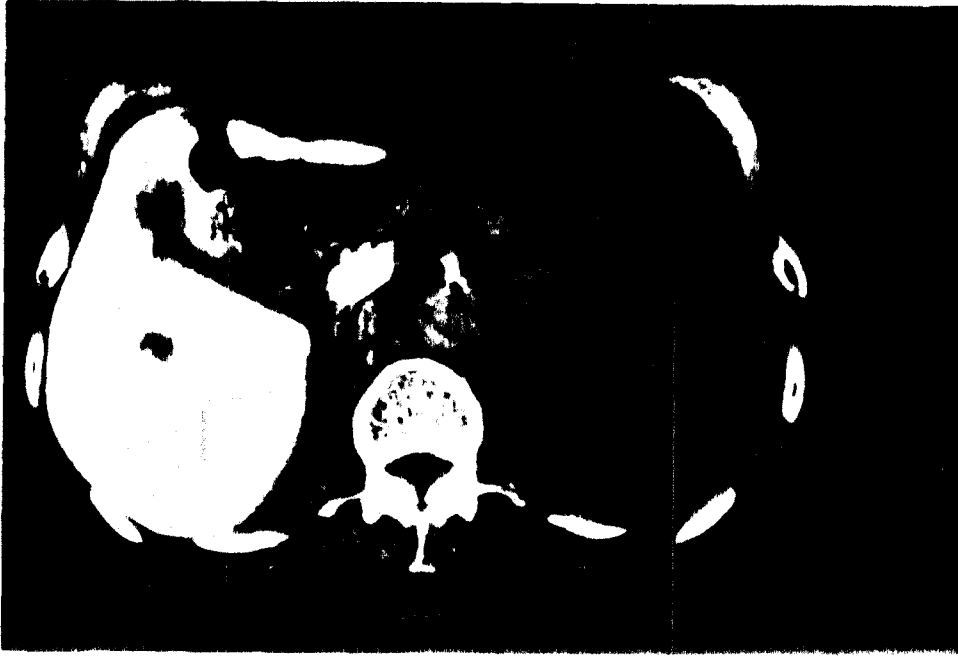
**Resim 6b:** Olgunun aynı düzeyden geçen rutin kontrastlı BT si görülmektedir

**OLGU NO 7, E.K., 39 Y. K. KORPUS CA. METASTAZI**

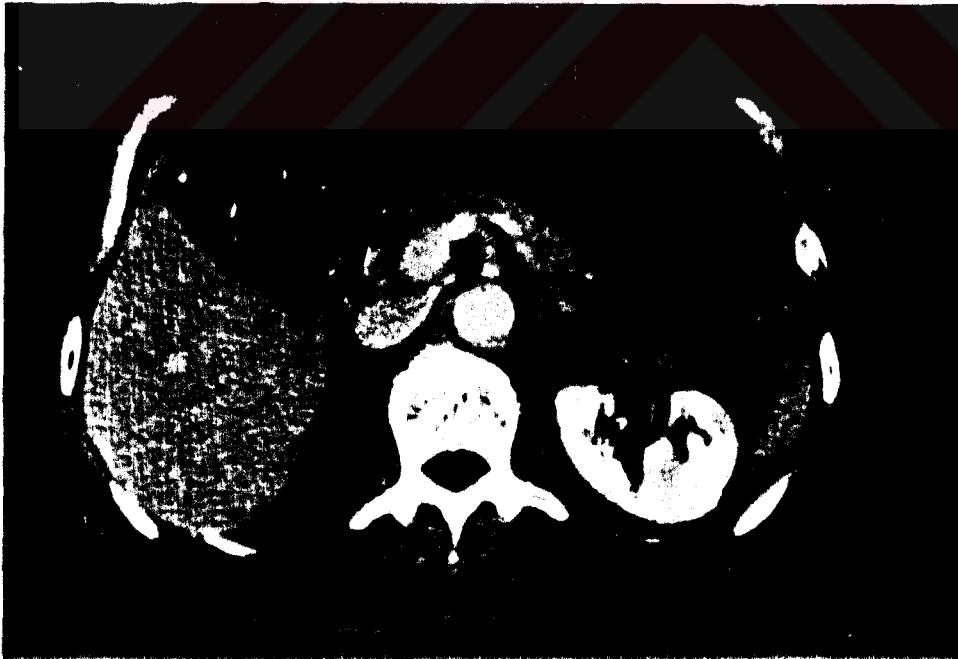


**Resim 6:** BTP kesitinde 8. segmentte birisi milimetrik boyutta olmak üzere iki adet metastatik lezyon izlenmektedir. Lezyonlardan 1 cm. nin altında olanı, rutin BT ve MR da izlenmemiştir.

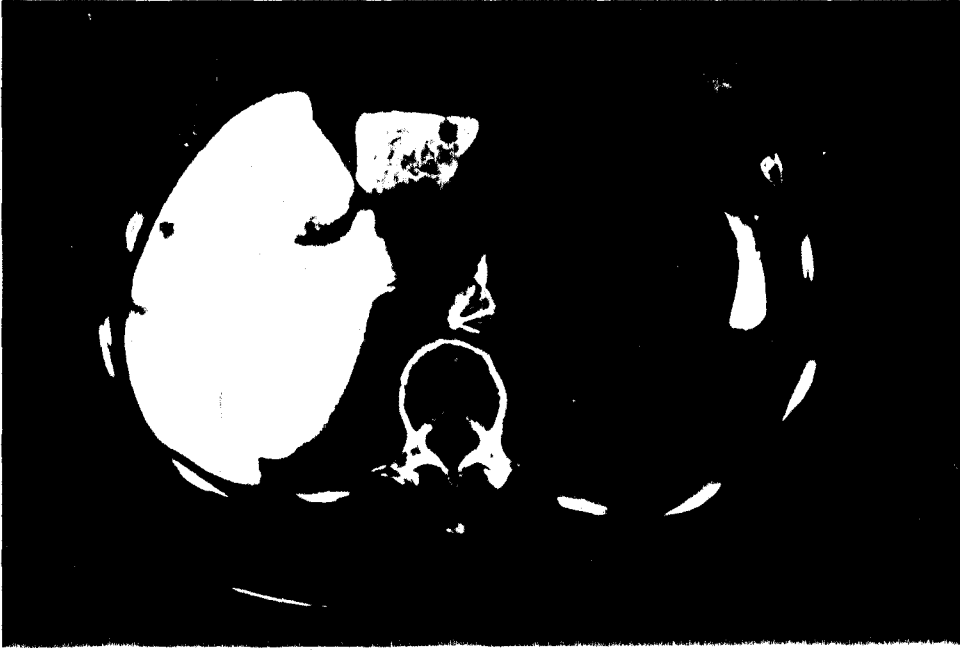
**OLGU NO 11, R.B., 57 Y. E. KOLON KARSİNOMU METASTAZI**



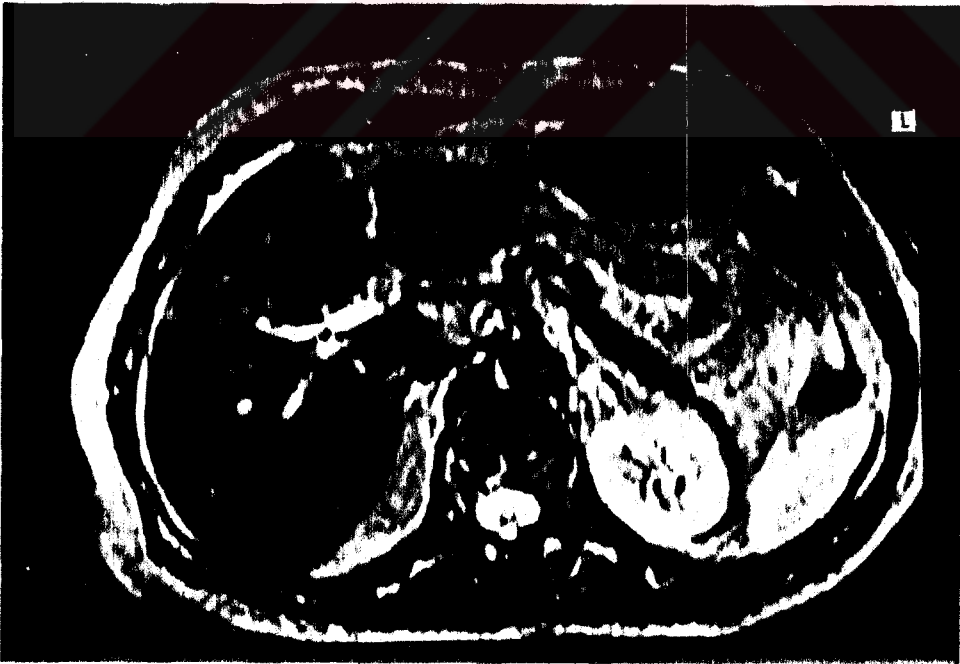
**Resim 7a:** BTP kesitinde karaciğer 5. segmentte metastatik bir lezyon izlenmektedir.



**Resim 7 b:** Olgunun aynı düzeyden geçen rutin BT kesitinde, lezyon ayırt edilmemektedir.

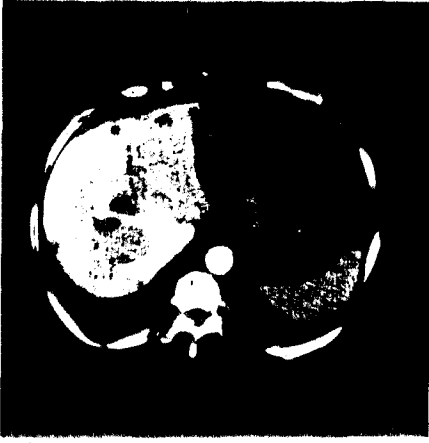


**Resim 8 a:** BTP kesitinde karaciğer 3. ve 5. segmentlerde iki adet milimetrik metastatik lezyon izlenmektedir.

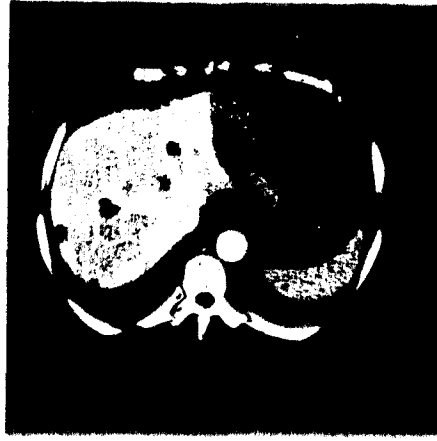


**Resim 8 b:** Aynı düzeyden geçen T2 ağırlıklı MR görüntüsünde lezyon ayırt edilmemektedir.

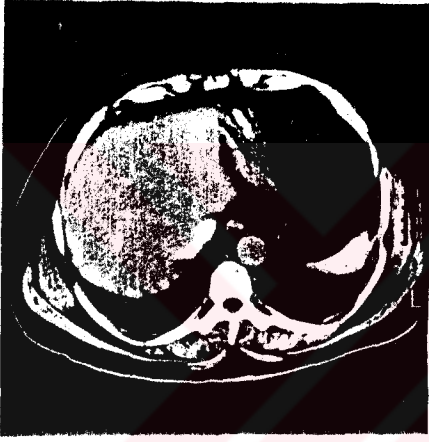
OLGU NO 21, S.K. 62 Y. E. KOLON KARSİNOMU METASTAZI



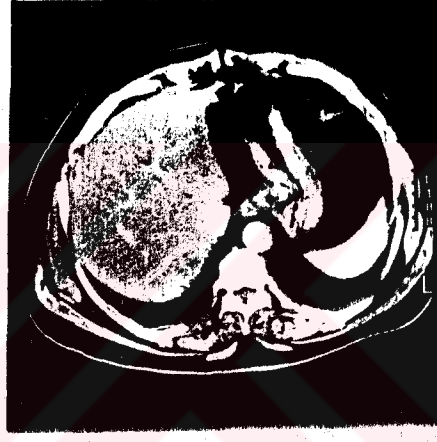
a.



b.



c.



d.



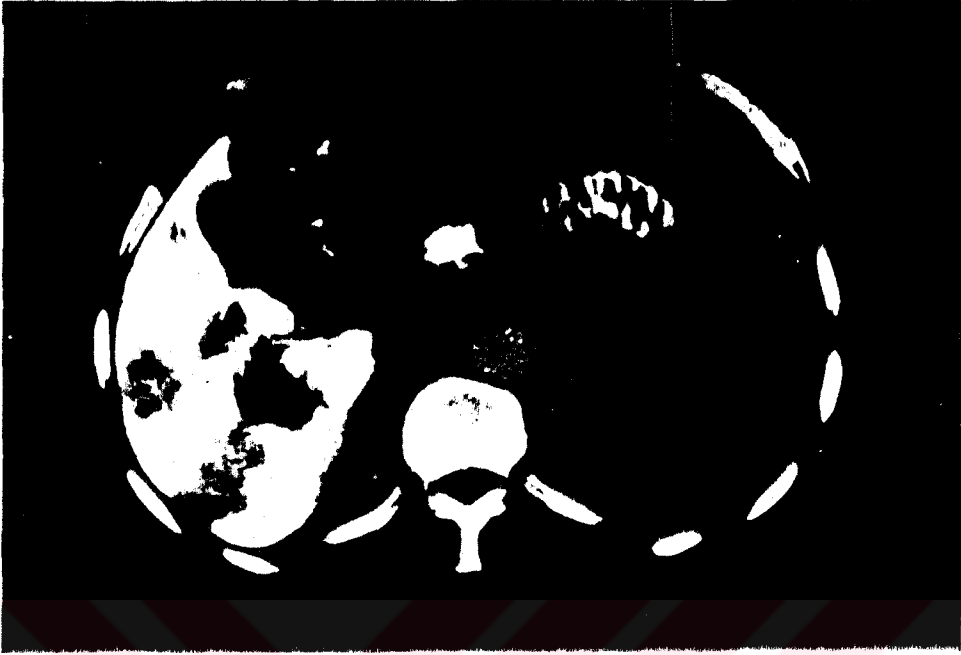
e.



f.

**Resim 9 a-f:** a,b olgunun ardışık BTP, c,d rutin BT, e,f T2 ağırlıklı MR görüntüleri. Aynı düzeylerden geçen bu kesitlerde en fazla lezyon (7) BTP de izlenmektedir.

OLGU NO 4, M.Ç. 56 Y.E. PANKREAS KARSİNOMU METASTAZI



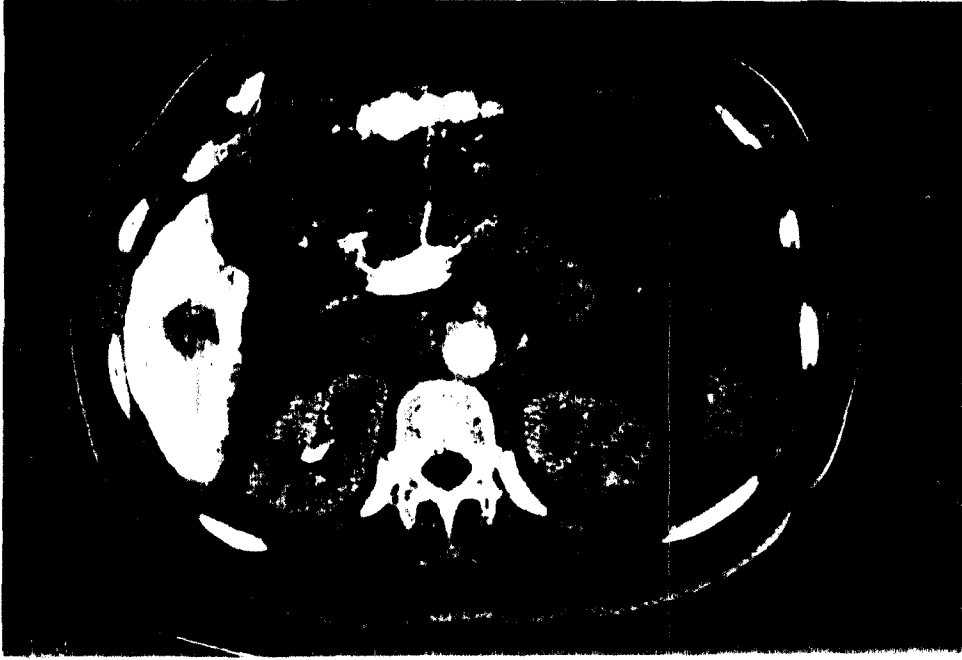
a.



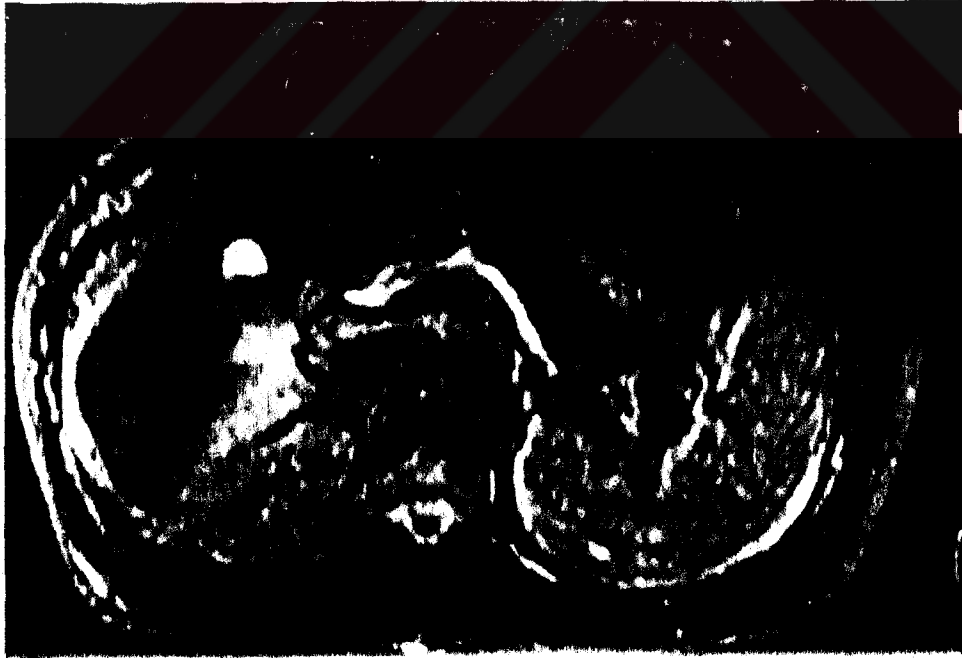
b.

**Resim 10 a,b:** 5. ve 6. segmentlerdeki kitle lezyonlarının basısına bağlı olarak, bunların distalinde periferik ve üçgen şekilde izlenen perfüzyon defektleri görülmektedir.

OLGU NO 6, M.Y. 58 Y.K. SİROTİK NODÜL



**Resim 11 a:** BTP kesitinde 6. segmentte 2 cm. büyüklükte nodüler lezyon görülmektedir.



**Resim 11 b:** Olgunun T2 ağırlıklı MR kesitinde, lezyonun hipointens olduğu izlenmektedir. Bu, hemosiderin içeriği ile uyumludur.



## TARTIŞMA

Son yıllarda yapılan klinik çalışmalar, primer ve metastatik karaciğer tümörlerinde rezeksiyon uygulanması ile yaşam süresinin arttığını göstermektedir . Sınırlı sayıda karaciğer metastazı olan ve rezeksiyon yapılmamış kolorektal kanserli hastalarda yaşam süresi nadiren iki yılı geçerken, küratif rezeksiyondan sonra 5 yıllık yaşam süresi %30 a ulaşmaktadır . Kolorektal kanserli hastaların, tanı konduğunda %26 sında karaciğer metastazı bulunmaktadır. Bunların ancak %5-10 u rezeksiyon için uygundur. Bugün rezektablite için kabul edilen görüŖ, lenfatik, peritoneal veya başka uzak metastazı olmayan olgularda 4 veya daha az sayıda karaciğer metastazı bulunmasıdır. Ayrıca bunların hepatik ana vasküler yapılardan da uzak olması gerekmektedir ( 4,5,8,9).

Hepatosellüler karsinomların evrelendirilmesinde de, intrahepatik metastazların varlığı tedavi planını deęiŖtirmektedir.

Bu durumda, lobektomi, segmentektomi, multisegmentektomi veya transplantasyon yapılacak olguların, preoperatif olarak belirlenmesi büyük bir önem taşımaktadır. Cerrahlar, operasyondan önce lezyonların gerçek sayısını, büyüklüğünü, segmental lokalizasyonunu ve hepatik vasküler yapılar ile ilişkisini bilmek zorundadır. Bu, hem hastanın seçimi hem de cerrahi planın belirlenmesi için gerekmektedir.

Son yıllarda fokal karaciğer kitlelerinin saptanmasında, çeŖitli görüntüleme yöntemlerinin karşılaştırıldığı çok sayıda çalışma yapılmaktadır ( 1-10 ). Nelson ve ark. karaciğer tümörlerinde BTAP, geç BT ve MR ı karşılaŖtırdıkları bir çalışmada, BTAP nin diğer yöntemlere göre belirgin olarak daha sensitif olduğunu (%85 ) bulmuşlardır. Buna en yakın sensitivite %64 ile SE T2 ağırlıklı (1.5 T ) görüntülerdir (4). Yine bu yöntemleri karşılaŖtıran Heiken ve ark., BTAP nin sensitivitesini %81, rutin BT ninkini %38, MR ın sensitivitesini %52 olarak bildirmektedir (8). Kolon karsinomu-

nun karaciğer metastazlarında BTAP, USG ve dinamik BT yi karşılaştıran Soyer ve ark., BT ve USG nin birlikte sensitivitesini %75, BTAP ninkini %93 olarak saptamışlardır (5). Başka bir çalışmada intraoperatif ultrasonografi ve BTP karşılaştırılmış, bunların sırasıyla sensitiviteleleri %96 ve %91 olarak bildirilmiştir (9). Bizim çalışmamızda BT ve MR ın, BTAP ye göre rölatif sensitiviteleleri %45 ve %57 olarak bulunmuştur.

Hepatik arterden kontrast verilerek yapılan BT arteriografi de sensitif bir yöntem olmasına karşın, normal parankim ancak olguların üçte ikisinde homojen olarak boyanmaktadır. Hepatik arter çıkışındaki varyasyonlar ve hemodinamik değişiklikler buna neden olarak gösterilmektedir. BTAP de, süperior mezenterik arterden verilen kontrast portal fazda iken görüntü alındığı için, normal parankim homojen olarak boyanır. Normal karaciğer %70-80 oranında portal ven ile kanlandığı, buna karşın primer veya metastatik tümörlerin hemen tamamı hepatik arterden beslendiği için, kitle lezyonları düşük dansitede izlenir. Lezyon- karaciğer kontrastı rutin BT ye göre belirgin olarak artar. Bu durum özellikle hipervasküler tümörler için çok önemlidir. Konvansiyonel BT de hemen hiç saptanamayan bu lezyonlar BTAP ile gösterilebilmektedir.

BTAP nin sensitivitesini etkileyen pek çok faktör bulunmaktadır. Bunlardan birisi, kateterin yerleştirilmesi sırasında kullanılan kontrast miktarıdır. Bu sırada tümör içine ulaşan kontrast madde, karaciğer-lezyon kontrastını azaltmaktadır. Bu noktaya çalışmamızda özellikle dikkat edilmiş, en fazla 2 ml. kontrast madde ile, kateter süperior mezenterik artere yerleştirilmiştir. Diğer bir faktör de kontrastın verilmiş hızıdır. Biz, pek çok çalışmada da kabul gören 2 ml/sn hızı kullandık. Kontrast verilmiş ile ilk kesitin alınış arasındaki bekleme süresi literatürde 5-25 sn. arasında değişmektedir. Bu süre çalışmamızda, hastanın yaşı, kardiyovasküler durumu ve olgulardan elde edilen deneyim ile 10-15 sn. arasında tutulmuştur.

BTAP 1 cm altındaki lezyonların saptanmasında en etkin yöntemdir ( 4-9 ). Çalışmamızda BTAP de saptanan 13 lezyon 1 cm. in altındadır. Bunlardan sadece biri BT de görülebilmıştır. Olgu 15 de, 1 cm. altındaki 2 adet ve 1 cm. büyüklükte 3 lezyon BT de izlenmemektedir. Yine kolon karsinomu olan olgu 18 de, BT de karaciğerde 3 lezyon saptanarak operasyona karar verilmiş, ancak yapılan BTAP de toplam 10 adet lezyon görülmesi üzerine bundan vazgeçilmiştir. Bu 10 lezyonun 6 sı 1 cm. in altındadır. MR yapılan 7 olguda, BTAP de 1 cm. den küçük 9 adet lezyon saptanırken, MR da sadece 1 lezyon izlenmiştir.

BT de sağ lobtaki lezyonların %51 i, sol loptakilerin %31 i, MR da ise sağ lobtaki lezyonların %59 u, sol loptakilerin %56 sı saptanabilmiştir. Nelson ve ark. yaptıkları çalışmada, çeşitli MR sekanslarında, sol lobtaki lezyonların saptanma oranının sağ loptakilere göre daha düşük olduğunu bildirmektedir. Bu, özellikle sol lob çevresindeki aort ve inferior vena kavanın akım artefaktlarına bağlanmaktadır (4, 6) Ancak günümüzde satürasyon teknikleri ve kardiak tetikleme, görüntü kalitesini artırmaktadır. Bizim çalışmamızda tüm olgularda satürasyon kullanılmıştır. Sağ ve sol lop arasında belirgin fark olmayışı bununla açıklanabilir.

BTAP, hepatic ve portal venlerin net olarak görüntülenmesini de sağladığı için, segmental lokalizasyonu doğru olarak yapmak mümkün olmaktadır. Vasküler yapılar USG ve MR da da izlenebilmesine karşın, bu yöntemlerin sensitivitesinin düşük olması, preoperatif evrelemede tek başına kullanılmasına engel olmaktadır ( 6, 33 ).

BTAP lezyon ve normal karaciğer arasında iyi bir kontrast oluşturduğu için, lezyonların gerçek büyüklükleri ve konturları net olarak izlenebilmektedir. Olgu 13 bu duruma bir örnektir.

BTAP nin lezyon saptamadaki bu üstünlüklerine karşın, tümör dışı nedenlerle oluşan perfüzyon defektleri (PD) tanısız güçlükler yaratıp, yalancı

pozitif sonuçlara neden olabilmektedir. Bu tür perfüzyon defektlerine, BT arteriografide, BTAP ye göre daha sık rastlanmaktadır ( 4,34 ). Perfüzyon defektleri çok çeşitli nedenlerle oluşabilmektedir:

- Tümörün kitle etkisi
- Tümör trombüsü
- Fokal yağlı infiltrasyon
- Siroz
- Portal venlerdeki subsegmental stenoz veya obstrüksiyonlar
- Laminer akım
- Kontrastın sağ hepatik artere reflüsü
- Idiopatik

Perfüzyon defektlerinin şekline, lokalizasyonuna ve dansitesine bakarak, gerçek tümöral lezyonlardan ayırımı yapmaya çalışan çok sayıda çalışma bulunmaktadır (35-41). Üçgen şeklinde ve lezyon periferinde olan perfüzyon defektleri, daha çok tümöral lezyonun portal dallar üzerine basısı sonucu oluşmaktadır. Özellikle bir kenarının karaciğerin periferinde sonlanması tipiktir (35). Olgu 4,9 ve 14 de bu tür perfüzyon defektleri izlenmiştir.

Sık karşılaşılan diğer bir PD, karaciğer sol lob medialinde, portal venin anteriorunda, lineer şekilde izlenmektedir . Bu bölgenin, portal akımdaki lokal bir azalma sonucu, fokal korunmuş bir alan olabileceği veya medial segmentin normal vasküler bir varyasyonu olduğu sanılmaktadır ( 37,42 ).

Çalışmamızda bu tür PD nin ayırımı için tetkik sonrasında dengelenme fazında (3-5 dk.) geç görüntüler alınmış, ayrıca USG den de yararlanılmıştır. Geç görüntülerde bu alanların tamamen karaciğer parankimi ile izodens olduğu izlenmiştir. Ancak yalnızca bu yeterli olmayıp, lezyonların şekli ve lokalizasyonuna da dikkat edilmelidir. Sol lob medial segment, falsiform ligaman çevresi, safra kesesi loju PD nin sık görüldüğü alanlardır. Lezyonun üçgen, lineer veya atipik şekilde olması da tanımlayıcıdır. Çünkü tümör

hücreleri hiç bir zaman doğrusal bir çizgi üzerinde büyümezler. Yuvarlak perfüzyon defektleri hemen tamamen yer kaplayıcı bir lezyona uymaktadır. Ancak bunun benign ya da malign bir kitleye ait olduğunu söylemek mümkün değildir. Bu aşamada USG, klinik bilgi ve periyodik izlem yararlı olmaktadır.

BTAP de lezyonların (ya da PD nin) dansitesi, portal veya arteriel beslenmelerini de ortaya koymaktadır. Matsui ve ark. tarafından yapılan bir çalışmada, benign ve malign sirotik nodüllerin, vasküler beslenmelerine göre ayrımının yapılabileceği gösterilmiştir. Sirozlu hastalardaki nodüller, atipi içermeyen adenomatöz hiperplazi (AH), atipik AH ve malign nodül (HCC) olarak gruplandırılmıştır. Malignitenin artmasıyla portal beslenmenin de ters orantılı olarak azaldığı, böylece benign lezyonlar BTAP de görülemez iken, malign olanların net olarak izlenebildiği, aradaki lezyonların ise orta dansitede olduğu saptanmıştır (43). BTAP deki PD nin patolojik korelasyon ile değerlendirildiği bir başka çalışmada orta dansitedeki PD nin daha çok benign olduğu bildirilmektedir (38).

Çalışmamızda iki olguda (olgu 6, 12), BTAP de yuvarlak intraparakankimal, hipodens PD tümöral lezyon olarak tanımlanmış, ancak histopatolojik tanı sirotik nodül ve fokal yağlı dejeneresans olarak gelmiştir. Sirotik nodül saptanan olgu retrospektif olarak incelendiğinde, tüm karaciğerde orta derecede hipodens multipl milimetrik PD izlenmiştir.

BTAP, uygun koşullar sağlanıp, deneyimli kişilerce yorumlanırsa, sensitivitesi oldukça yüksek bir yöntemdir. Ancak tarama amaçlı kullanılmayacak kadar da invazivdir. Özellikle operasyon öncesi veya evreleme amacıyla tercih edilmelidir. Diğer yöntemlerle, özellikle USG ve sintigrafi ile kombine edilmesi, saptanan lezyonun ayrımında yararlı olmaktadır. Çünkü BTAP ile lezyonların karakterizasyonu mümkün değildir. Sözelimi basit kist, hemanjiom ve metastaz benzer görünümmler oluşturmaktadır.

BTAP nin yapılabilmesi için portal venin patent olması ve portal hipertansiyonun bulunmaması gerekmektedir. Bu koşullar sağlanmazsa, karaciğer opasifiye olamadığı gibi, gereksiz bir tetkik ile hastaya zarar verilebilir.



## SONUÇ

Bu çalışmada, primer veya metastatik karaciğer tümörü olan 22 olguda BTP yapılmış, sonuçlar rutin abdominal BT ve MR ile karşılaştırılmıştır. BTP lezyon saptamada, özellikle 1 cm in altındaki lezyonlarda çok etkin bir yöntem olarak bulunmuştur. Ayrıca lezyonların gerçek büyüklüğü ve lokalizasyonu da daha doğru olarak saptanabilmiştir. Ancak invaziv bir yöntem olması nedeniyle bir tarama yönteminden çok, preoperatif evreleme amacıyla seçilmesi gerekmektedir. BTP ile lezyon karakterizasyonu yapılamadığından bu amaçla diğer yöntemlerle birlikte kullanılması zorunludur.

Çalışmamızda BTP yönteminde sık karşılaşılan perfüzyon defektleri iki olgu dışında tanısız bir güçlük oluşturmamıştır.

Çalışmamız oldukça komplike donanım ve uyumlu bir ekip gerektirdiği için çok sayıda hastada gerçekleştirilmesi mümkün olmamıştır. Türkiye 'de ilk kez denenilen, öncü kabul edilebilecek bu çalışmanın pek çok eksiklikleri bulunmaktadır. Bizim olgularımızın ancak birisinde rezeksiyon yapılabilmektedir. Çoğu rezektablite kriterlerine uymadığı ya da yaş faktörü göz önüne alınarak opere edilmemiştir. Bu nedenle BTAP de saptanan lezyonların bire bir patolojik veya intraoperatif USG ile karşılaştırması yapılamamış ve yalancı negatiflik saptanamamıştır. Ancak BTAP altın standart kabul edilerek, BT ve MR in rölatif sensitiviteyi hesaplanmış, spesifite yine benzer nedenlerle saptanamamıştır.

## ÖZET

Dokuz Eylül Üniversitesi Radyodiagnostik Anabilim Dalında, Aralık 93-Şubat 95 tarihleri arasında, rutin abdominal tomografi ve ultrasonografi tetkikleri ile primer veya metastatik malign karaciğer tümörü olarak değerlendirilen 22 olgu BT portografi yöntemi ile incelenmiştir. Bunlardan 8 ine MR tetkiki de yapılmış, sonuçlar lezyon sayısı, lokalizasyonu ve büyüklükleri açısından karşılaştırılmıştır. BTP baz alındığında, konvansiyonel BT nin rölatif sensitivitesi %38, MR in ise %64 olarak bulunmuştur. BTP ile 1 cm den küçük 16 lezyon saptanırken, BT ve MR ile ancak birer adet lezyon görülebilmştir.

BTP, primer karaciğer tümörlerinde ve özellikle rezeksiyon veya kemomembolizasyondan yarar gören kolorektal tümör metastazlarında, tedavi öncesi evreleme amacıyla seçilmesi gereken sensitivitesi yüksek bir yöntemdir.



## **KAYNAKLAR**

- 1- Ferrucci JT. Liver tumor imaging: current concepts. *AJR* 1990; 155:473-484
- 2- Ferrucci JT. Liver tumor imaging. *Radiologic Clinics of North America* 1994; 32:39-54
- 3- Bluemke DA, Urban B, Fishman EK. Spiral CT of the liver: current applications. *Seminars in Ultrasound, CT and MR* 1994; 15:107-121.
- 4- Nelson RC, Chezmar JL, Sugarbaker PH. Hepatic tumors: comparison of CT during arterial portography, delayed CT and MR imaging for preoperative evaluation. *Radiology* 1989; 172:27-34.
- 5- Soyer P, Levesque M, Elias D. Preoperative assesment of resectability of hepatic metastases from colonic carsinoma: CT portography vs sonography and dynamic CT. *AJR* 1992; 159:741-774.
- 6- Nelson RC, Chezmar JL, Sugarbaker PH. Preoperative localization of focal liver lesions to specific liver segments: utility of CT during arterial portography. *Radiology* 1990; 176:89-94.
- 7- Matsui O, Takashima T, Kadoya M. Liver metastases from colorectal cancers: detection with CT during arterial portography. *Radiology* 1987; 165:65-69.
- 8- Heiken JP, Weyman PJ, Lee JK. Detection of focal hepatic masses: prospective evaluation with CT, delayed CT, CT during arterial portography and MR imaging. *Radiology* 1989; 171:47-51.
- 9- Soyer P, Levesque M, Elias D. Detection of liver metastases from colorectal cancer: comparison of intraopetative US and CT during arterial portography. *Radiology* 1992; 183:541-544.
- 10- Yamaguchi A, Ishida T, Yonemura Y. Detection by CT during arterial portography of colorectal cancer metastases to liver. *Dis Colon Rectum* 1991; 29:37-40.

- 11- Taylor KJV, Carpenter DA, Hill CR. Gray scale ultrasound imaging. *Radiology* 1976; 119:415-417.
- 12- Bolondi L, Gandolfi L, Labo G. Diagnostic ultrasound in Gastroenterology. Padova: Piccin, 1984.
- 13- Bluemke DA, Fishman EK. Spiral CT arterial portography of the liver. *Radiology* 1993; 186:576-579.
- 14- Prando A, Wallace S, Bernardino ME. Computed tomographic arteriography of the liver. *Radiology* 1979; 130:697-701.
- 15- Foley WD, Berland L, Lawson TL. Contrast enhancement technique for dynamic hepatic computed tomographic scanning. *Radiology* 1983; 147:797-803.
- 16- Matsui O, Kodoya M, Suzuki M. Dynamic sequential computed tomography during arterial portography in the detection of hepatic neoplasms. *Radiology* 1983; 146:721-727.
- 17- Chezmar JL, Bernardino ME, Kaufman SH. Combined CT arterial portography and CT hepatic angiography for evaluation of the hepatic resection candidates. *Radiology* 1993; 189:407-410.
- 18- Petorak I. Medikal embriyoloji. Istanbul: Beta yayinevi, 1984.
- 19- Odar IV. Anatomi. Ankara: Salmanlar, 1984.
- 20- Freeny PC, Stevenson GW. Margulis and Burhenne's alimentary tract. radiology. Baltimore: Mosby, 1994.
- 21- Lafortune M, Madore F, Patriquin H. Segmental anatomy of the liver: a sonographic approach to the Coinaud nomenclature. *Radiology* 1991; 181:443-448.
- 22- Gazelle GS, Haaga JR. Hepatic neoplasms: surgically relevant segmental anatomy and imaging techniques. *AJR* 1992; 158:1015-1018.
- 23- Sugerbaker PH, Nelson RC, Murray DR. A segmental approach to computerized tomographic portography for hepatic resection.

- Surgery, Gynecology and obstetrics 1990; 171:189-195.
- 24- Foley WD. Dynamic hepatic CT. Radiology 1989; 170:617-622.
  - 25- Reinig JW, Sanchez FW, Vujic I. Hemodynamics of portal blood flow shown by CT portography. Radiology 1985; 154:473-476.
  - 26- Schiff L, Schiff ER. Disease of the liver. Philadelphia. J.B. Lippincott company, 1987.
  - 27- Freeny PC, Marks WM. Hepatic hemangioma: dynamic bolus CT. AJR 1986; 147:711-715.
  - 28- Stark DD. MR imaging of focal liver masses. Radiology 1988; 169:409-413.
  - 29- Stark DD, Felder RC, Wittenberg J. Magnetic resonance imaging of cavernous hemangioma of the liver: tissue-specific characterization. AJR 1985; 145: 213-217
  - 30- Othama K, Itai Y, Yoshikawa K. Hepatocellular carcinoma and cavernous hemangioma: differentiation with MR imaging: efficacy of T2 values at 0.35 and 1.5 T. Radiology 1988; 168:621-628.
  - 31- Wegener OH. Whole Body Computed Tomography. Boston: Blackwell, 1992.
  - 32- Marn CS, Francis IR. CT of portal venous occlusion. AJR 1992; 159:717-726.
  - 33- McLoughlin RE, Barry M, Gibney RG. Accuracy of CT during arterial portography in the segmental localisation of liver tumours. European Radiology 1993; 3:342-343.
  - 34- Freeny PC, Marks WM. Hepatic perfusion abnormalities during CT angiography: detection and interpretation. Radiology 1986; 159:685-691.
  - 35- Tyrrel RT, Kaufman SL, Bernardio ME. Straight line sign: appearance and significance during CT portography. Radiology 1989; 173:635-637.

- 36- Beers BV, Pringot J, Gigot JF. Nontumorous attenuation differences on computed tomographic portography. *Gastrointest. Radiol.* 1990; 15:107-111.
- 37- Fernandez MP, Bernardino ME. Hepatic pseudolesion: appearance of focal low attenuation in the medial segment of the left lobe at CT arterial portography. *Radiology* 1991; 181:809-812.
- 38- Peterson MS, Baron R, Dodd GD. Hepatic parenchymal perfusion defects detected with CTAP: imaging-pathologic correlation. *Radiology* 1992; 185:149-155.
- 39- Soyer P, Lacheheb D, Levesque M. False-positive CT portography: correlation with pathologic findings. *AJR* 1993; 160:285-289.
- 40- Paulson EK, Baker ME, Hillaren DJ. CT arterial portography: causes of technical failure and variable liver enhancement. *AJR* 1992; 159:745-749.
- 41- Nelson RC, Thompson GH, Chezmar JL. CT during arterial portography: diagnostic pitfalls. *Radiographics* 1992; 12:705-718.
- 42- Arai K, Matsui O, Takashima T. Focal spared areas in fatty liver caused by regional decreased portal flow. *AJR* 1988; 151:300-302.
- 43- Matsui O, Kadoya M, Kameyama T. Benign and malignant nodules in cirrhotic livers: distinction based on blood supply. *Radiology* 1991; 178:493-497.