

Pankreas adenokarsinomlarının saptanması ve rezektabilitenin değerlendirilmesinde bilgisayarlı tomografinin yeri

The value of computed tomography in the detection and resectability of pancreatic adenocarcinomas

Rıza Sarper ÖKTEN, Fahrettin KÜÇÜKAY, Ayhan ALPAR, Neşe KUTLUTÜRK, Kemal ARDA

Türkiye Yüksek İhtisas Hastanesi, Radyoloji Bölümü, Ankara

Çalışmamızda, cerrahi-patoloji sonuçlar gözönüne alınarak preoperatif dönemde pankreas duktal adenokarsinomlarının tanısında ve rezektabilitesinin değerlendirilmesinde BT sonuçlarını konuyla ilgili literatürlerle karşılaştırdık. Ocak 2002- Mart 2003 tarihleri arasında klinik açıdan pankreas adenokarsinomu şüphesi bulunan toplam 36 hasta (11 kadın, 25 erkek) inceleme kapsamına alındı. Olguların yaşları 37-78 arasında değişmekteydi (ortalama yaş 60.75). Olguların hepsi BT ile incelendi. Bütün olguların tanıları perkütan biyopsi, cerrahi eksplorasyon ve histopatolojik incelemelerle değerlendirildi. Tümör dokusunun saptanmasında BT'nin % 97 sensitiviteye, % 91 doğruluk oranına ve % 94 pozitif prediktif değerine sahip olduğu belirlendi. Rezektabilitenin değerlendirilmesinde doğruluk oranımız % 77.8, non rezektabilite için % 100 olarak saptandı.

Anahtar sözcükler: Pankreas adenokarsinomları, bilgisayarlı tomografi, kanser, tümör

In this study, we evaluated the detection and resectability of pancreatic ductal adenocarcinomas by computed tomography with surgical-pathological correlation and compared our results with related references. Between January 2002-March 2003 a total of 36 patients (11 female, 25 male) clinically suspected as having pancreatic adenocarcinoma were included in the study. The age of the patients were between 37 and 78 (mean age 60.75). All patients were examined by CT and the diagnoses of all patients were evaluated by percutaneous biopsy, surgical exploration and histopathological examination. In this study, for the detection of tumor CT we determined 97% sensitivity, 91% accuracy and 94% positive predictive value. Accuracy was 77.8% for the evaluation of resectability and 100% for nonresectability.

Key words: Pancreatic adenocarcinoma, computed tomography, cancer, tumor

GİRİŞ VE AMAÇ

Pankreasın duktal adenokarsinomları ve varyantları tüm pankreas tümörlerinin %90'ından fazlasını oluşturmaktadırlar (1). Tümörün agresif natürlü olması nedeniyle hastaların ilk tanı aldıktan sonraki 1 yıllık yaşam oranı %20'lerin altında olup 5 yıllık yaşam oranları sadece %3'ler seviyesindedir (2, 3, 4). Bilgisayarlı tomografi (BT) bu tümörlerin değerlendirilmesinde önemli paya sahip olmakla birlikte yayımlarının değerlendirilmesi aşamasında kriterler dikkatli bir şekilde değerlendirilmeli, hastanın prognozunda çok önemli yer tutan rezektabilite ve nonrezektabilite kararlarının yüksek doğruluk paylarına sahip olması gerekmektedir (5, 6).

Bu çalışmamızın amacı, cerrahi-patoloji sonuçlar gözönüne alınarak preoperatif dönemde pankreas duktal adenokarsinomlarının tanınmasında ve değerlendirilmesinde BT'nin yerini ortaya koymaktır.

GEREÇ VE YÖNTEM

Ocak 2002- Mart 2003 tarihleri arasında klinik açıdan pankreas adenokarsinomu şüphesi bulunan toplam 36 hasta (11 kadın, 25 erkek) inceleme kapsamına alındı. Olguların yaşları 37-78 arasında değişmekteydi (Ortalama yaş: 60.75). Bütün hastaların tanıları perkütan biyopsi, cerrahi eksplorasyon ve histopatolojik incelemelerle konuldu. Hastaların hepsine bilgisayarlı tomografi uygulandı.

BT incelemesi Somatom Plus S (Germany) cihazı ile gerçekleştirildi. Hasta sırt üstü yatar pozisyonda ve gantry açısı 0 derecede iken çekimler yapıldı. İnceleme sağ hemidiyafragmanın en üst seviyesinden başlayıp pankreas kaudaline kadar uzanan bölgeyi ve karaciğerin tamamını alacak şekilde planlandı. Her hasta için periferik kol venlerinden intravenöz yol kullanılarak 100 ml

iyotlu noniyonik kontrast madde kullanıldı. Kontrast madde intravenöz enjeksiyon yoluyla verildi. Kesit kalınlıkları pankreas düzleminde 3 mm diğer düzlemlerde 10 mm, mAs:165, KVp:120 olarak belirlendi. Ayrıca her hastada intestinal sistemin opafikasyonu amacıyla oral iyotlu kontrast madde kullanıldı.

Otuzaltı olgunun BT kesitleri 6 parametre üzerinden değerlendirildi. Bu parametreler sırasıyla:

1. Pankreatik kitle varlığı:

Fokal ya da diffüz tutulum, tümörün lokalizasyonu, boyutları ve attenüasyon değerleri

2. Ana pankreatik kanal ve intrahepatik ve ekstrahepatik safra kanallarının görünümü:

İzlenmeyen, normal ve dilate olarak sınıflandırıldı. Ana pankreatik kanal genişliği 3mm'nin, ortak safra kanalı 9mm'nin üzerinde dilate olarak kabul edildiler.

3. Lokal tümör yayılımı:

Tümörün anterior ve posterioruna ve splenik hilum veya porta hepatis ve retroperitoneal yağ dokusuna uzanımlar göstermesi lokal yayılım olarak değerlendirildi.

4. Organ invazyonu:

Tümörün sınırlarının mide, duodenum, karaciğer, dalak, ince barsak mezenter kökü, adrenal bez ve böbrekten ayrılmadığı durumlarda bu organlara invazyon olarak değerlendirildi.

5. Vasküler tutulum:

Ekstrapankreatik arteriyel ve venöz yapıların tümör dokusu tarafından parsiyel yada tamamının sarılması, arteriyel yada venöz obstrüksiyon bulguları varlığı, tümör ile vasküler yapı arasındaki yağ planlarının silinmesi veya damarın direkt tümör içinde sonlanması vasküler invazyon olarak değerlendirildi.

6. Metastaz:

Karaciğer ve lenf nodları (>2 cm metastaz olarak kabul edildi).

BULGULAR

Ocak 2002 Mart 2003 tarihleri arasında klinik açıdan pankreas adenokarsinomu şüphesi bulunan toplam 36 olgunun ameliyat, perkütan biopsi ve histopatolojik incelemeleri sonucunda 33'ünde pankreas adenokarsinomu olduğu tespit edildi. Diğer hastaların tanı dağılımları ise şu şe-

kilde idi; kronik pankreatit (n=1), endokrin tümör (n=1), ampulla vater tümörü (n=1).

Otuzaltı olgunun ikisinde (%5.5) BT bulguları doğrultusunda pankreas karsinomu düşünülürken bir olgunun kronik pankreatit değerinin ise ampulla vater tümörü olduğu tespit edildi. Pankreas baş lokalizasyonunda heterojenite, ana pankreatik ve ortak safra kanal dilatasyonunun saptandığı fakat fokal bir kitlenin tespit edilmediği olguda operasyon sonrası kronik pankreatit olduğu tespit edildi. Diğer olguda, pankreas baş lokalizasyonu ile duodenum arasındaki yağ planlarını oblitere eden kitle öncelikli olarak pankreas karsinomu düşünüldü. Operasyon sonrası pankreasa invazyon gösteren ampulla vateri tümörü olduğu tespit edildi.

Otuzaltı olgunun bir tanesi (%3) BT ile normal olarak değerlendirilirken, operasyon sonrası gövde yerleşimli pankreas endokrin tümör varlığı tespit edildi.

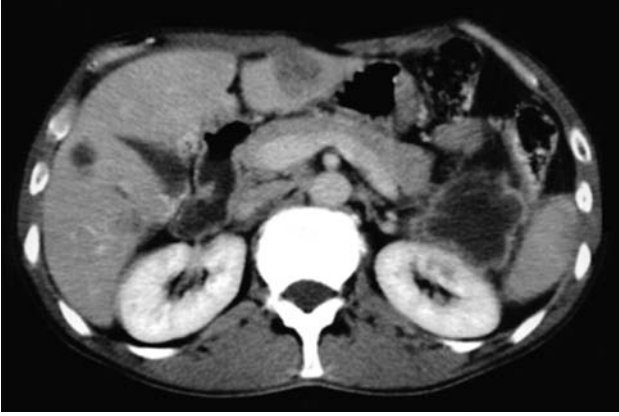
Pankreatik karsinomların BT bulguları:

Primer olarak gerçek pozitif olarak değerlendirilen olgularda en sık görülen BT bulgusu, kanal dilatasyonlarının eşlik ettiği veya etmediği 33 olgunun hepsinde saptanan pankreatik kitle varlığı idi. Fokal kitle varlığı 32 olguda tespit edildi. Bu kitlelerin 24'ü (%75) pankreas başında, 5'i (%16) korpusta, 3'ü (9%) kuyrukta yerleşimli idi. Bir olguda (%3) diffüz tutulum mevcuttu (Resim 1).

En küçük tümör büyütu 1.5X1.5cm en büyük olanın boyutu ise 3X7 cm idi. Tümörlerin ortalama attenüasyon değerleri 29-65 HU arasında idi. Elli HU değerinin altındaki attenüasyon değerleri azalmış olarak kabul edildi. Buna göre azalmış attenüasyon değerleri 33 olgunun 12'sinde (%36) tespit edildi. Bunların 7'si (%58) pankreas baş, 3'ü (%25) gövde, 1'i (%8) kuyruk ve bir tanesinde (%8) diffüz tutulum gösteren tümörler saptandı.

Ana pankreatik kanal dilatasyonu, intrahepatik ve/veya ekstrahepatik kanal dilatasyonu, biduktal dilatasyon 33 olgunun 21'inde tespit edildi (%64). Bunlardan izole intrahepatik ve/veya ekstrahepatik kanal dilatasyonu 4'ünde (%19), izole ana pankreatik kanal dilatasyonu ise 3'ünde (%14) mevcuttu. Ondört hastada (%67) biduktal (pankreatik kanal, safra kanalı) kanal dilatasyonu mevcuttu.

Pankreas baş yerleşimli 24 olgunun 1'inde izole ana pankreatik kanal, 4'ünde izole intrahepatik



Resim 1. Pankreas kuyruk yerleşimli düzensiz sınırlı santral hipodens kitle lezyonu ve karaciğer metastazları



Resim 2. Pankreas baş yerleşimli, düzensiz sınırlı, lokal tümör yayılımı, duodenum invazyonu ve SMA, SMV invazyonu gösteren kitle

ve/veya ekstrahepatik kanal dilatasyonu, 14'ünde ise biduktal kanal dilatasyonu saptandı. Beş olguda belirgin kanal dilatasyonu saptanmadı.

Pankreas gövde yerleşimli 5 olgunun 2'sinde izole ana pankreatik kanal dilatasyonu tespit edildi. Kalan 3 hastada belirgin kanal dilatasyonu saptanmadı.

Tümörlerin ekstrapankreatik yayılımları ise aşağıda belirtilen 4 parametre ile kapsamında değerlendirildi. Bu parametreler;

Lokal tümör yayılımı:

Tümörün anterior ve posterior peripankreatik yağ dokusuna, splenik hilus ve porta hepatise yayılımını 33 vakanın 20'sinde (%61) tespit edildi. Bunların 15'i (%75) pankreas baş, 3'ü (%15) pankreas gövde, 1'i (%5) kuyruk kaynaklı, 1 tanesinde (%5) diffüz tutulum gösteren tümörlerdi.

Organ invazyonu:

Tümör dokusunun komşu organlara direkt invazyonu 33 olgunun 12'sinde (%36) saptandı. Dokuz olguda duodenum, 2 olguda mide ve bir olguda da sol adrenal bez invazyonu mevcuttu. Bu tümörlerin 9'u (%75) pankreas baş, 3'ü (%25) gövde kaynaklı idi (Resim 2).

Vasküler invazyon:

Toplam 21 vasküler invazyon saptandı. Arteriyel yapıların tümör tarafından invazyonu veya tümör içinde sonlanımı 21 invazyonun 2'sinde (%9.5) görüldü. Tutulan arteriyel yapılar, splenik ve süperior mezenterik arterlerdi. İki olgunun hepsi pankreas baş yerleşimli tümörlerdi. Venöz yapıların invazyonu 21 invazyonun 8'inde (%38) tespit edildi. Burada en çok tutulan venöz yapılar

splenik (3 olgu) ve süperior mezenterik ven (5 olgu) olarak tespit edildi. Sekiz olgunun 6'sı pankreas baş, 1'i gövde, 1'i kuyruk yerleşimli tümörlerdi. Arteriyel ve venöz yapıların birlikte tutulduğu 11 olgu mevcuttu. Bunların 7'si pankreas baş, 2'si gövde, 1'i kuyruk ve bir tanesinde diffüz tutulum gösteren tümörlerin invazyonları idi.

Metastaz:

33 olgunun 13 (%39) tanesinde karaciğer ve lenf nodu metastazı saptandı. Onüç metastazın 7'si (%54) karaciğer metastazı, 6'sı (%46) komşu lenf nodu metastazı idi. Yedi karaciğer metastazının 5'i pankreas baş, 1'i gövde kaynaklı 1 tanesi de kuyruk kaynaklı tümörlere aitti. Lenf nodu metastazının ise 4'ü pankreas baş, 2'si pankreas gövde kaynaklı tümörlerdendi

TARTIŞMA VE SONUÇ

Pankreas kanserlerinin insidansında son yıllarda belirgin bir artış saptanmaktadır. Amerika'da erkek ölümleri içerisinde 4. sırada yer almaktadır (2). Hastalarda cerrahi rezektabilite oranları ilk başvuru ve teşhis aşamasında %10-15'ler seviyesinde seyretmektedir ve rezeksiyon sonrası ortalama yaşam 10- 20 ay olarak değerlendirilmektedir (7). Bu yüzden tümörlerin küçük boyutlarda iken saptanmasının survi oranlarında belirgin bir artışa neden olacağı düşünülmektedir (7).

BT, pankreas kanserlerinin teşhisinde ve evlendirilmesinde en sık kullanılan diagnostik modalite haline gelmiştir (8, 10). Tümörlerin nonrezektabl olanlarının saptanmasında %100'lere yaklaşan doğruluk oranları bildirilmektedir (8, 9). Re-

zektabilitenin belirlenmesinde ve prognozda önemli rol oynayan peripankreatik yayılım, vasküler invazyon ve metastazların görüntülenmesinde de BT önemli rol oynar. Freeny ve arkadaşları rezektabl tümörleri saptamada %72 doğruluk oranı bildirmişlerdir (10). Bunlarla birlikte BT'nin pankreas patolojilerinde kullanılması teşhis sürecinin anlamlı derecede kısılmasına, ERKP ve anjiyografi gibi diğer invazif nitelikteki diagnostik prosedürlerin kullanma sıklığının azalmasına neden olmaktadır. Ayrıca bunun sonucu olarak eksploratif laparotomiler de anlamlı derecede azalmaktadır (7).

Bizim çalışmamızda BT pankreas karsinomlarının saptamada, %97 sensitivite göstermiştir. Doğruluk oranımız %92, pozitif prediktif değerimiz ise %94' tür. Çalışmamızda 33 olgunun ilk değerlendirilmesinde 24'ü BT bulguları doğrultusunda nonrezektabl, 9'u ise rezektabl olarak değerlendirildi. Bu 9 olgunun da 2 tanesine cerrahi eksplorasyon sırasında lenf nodu metastazlarının varlığı, organ ve damar invazyonu saptanması sonucunda palyatif prosedürler uygulandı. Rezektabilite için doğruluk oranımız %77.8, non rezektabilite için ise %100 olarak tespit edildi.

Yanlış pozitif-yanlış negatif BT sonuçları:

Otuzaltı olgunun ikisinde (%5.5) BT bulguları doğrultusunda pankreas karsinomu düşünülürken bir vakanın kronik pankreatit diğerinin ise ampulla vateri tümörü olduğu tespit edildi. Yanlış pozitif tanının kronik pankreatitli olgudaki sebebi pankreas baş kısmının normalden büyük ve heterojen görünümde olması ve yer yer hipodens alanlar içermesiydi. Bu olguda ana pankreatik kanal ve intra-ekstra hepatic kanal dilatasyonu mevcuttu fakat ekstrapankreatik yayılım lehine bir bulgu saptanmamıştı. Diğer olguda ise pankreas baş kısmına doğru invazyon gösteren ve kanal dilatasyonlarına neden olan primer ampulla vater tümörü idi.

Otuzaltı olgunun bir tanesi (%3) BT ile normal olarak değerlendirilirken, klinik bulgular doğrultusunda opere edildi ve operasyon sonrası gövde yerleşimli pankreas endokrin tümör varlığı tespit edildi.

Pankreas kitlelerinin BT bulguları genelde non-spesifiktir. Fokal pankreatit, non-fonksiyone adacık hücreli tümörler, metastazlar ve lenfoma pankreas karsinomlarını taklit eden BT bulguları gösterebilirler (10). Pankreas başındaki fokal kronik pankreatiti pankreas kanserinden ayırt etmek

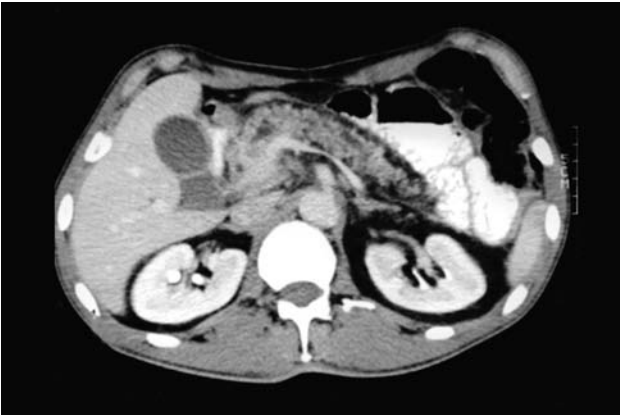
genelde güçtür. BT bulguları birbirine çok benzerdir. Ancak lokal tümör yayılımı, organ invazyonu veya metastaz gibi yardımcı bulgular olduğunda ayırıcı tanı yapmak mümkün olabilir (7). Ayrıca bazı olgularda kronik pankreatit zemininde pankreas karsinomu gelişebilir onun için böyle şüpheye kalınan vakalarda ince iğne biyopsileri tanıyı doğrulamak için mutlaka yapılmalıdır (7, 11). Adacık hücreli tümörler genelde küçük boyutlu oldukları için saptanmaları güçtür. Yoğun kontrast madde tutulumu gösterirler. Fakat buna rağmen BT'de gösterilemeyebilirler bunun için anjiyografi ile selektif enjeksiyonlar sonrasında tümör lokalizasyonu yüksek oranda yapılabilir ayrıca transhepatik venöz örnekleme ile çok küçük boyutlardaki tümörlerde saptanabilir (12).

Çalışmamızda olgularda en sık rastlanan bulgu fokal kitle varlığı idi (%97). BT'de fokal kitle varlığı pankreas karsinomu için önemli bir bulgu olmakla beraber her zaman spesifik bir bulgu değildir. Pankreasın inflamatuvar hastalıklarında ve diğer neoplazmlarında da görülebilmektedir. Ayrıca bazen anatomik varyasyonlarda pankreas kitlesini taklit edebilirler (7). Böyle durumlara da kitle içerisinde azalmış attenüasyon değerlerine sahip alanların varlığı, pankreatik ve safra kanal dilatasyonlarının, lokal yayılımın ve uzak metastazların değerlendirilmesi doğru tanı için önem kazanır (7).

Pankreatik kanal ve safra kanalı dilatasyonları da pankreas karsinomlu olgularda sıklıkla rastlanan BT bulgularındandır (7). Çalışmamızda izole intrahepatik ve/veya ekstrahepatik kanal dilatasyonu 33 olgunun 4'ünde, izole ana pankreatik kanal dilatasyonu ise 3'ünde mevcuttu. Ondört hastada ise biduktal (pankreatik kanal, safra kanalı) kanal dilatasyonu mevcuttu. Kanal dilatasyonlarının çoğunluğu (%90) pankreas baş yerleşimli tümörler nedeni ile idi. Fakat kanal dilatasyonları da pankreas karsinomlarında sıkça rastlanan bir bulgu olmakla birlikte spesifik değildir. Pankreatitlere, ampüller bölge tümörlerine ve stenozlarına (taş), kolanjiyokarsinomlara sekonder de görülebilirler (7). Ortrak safra kanalı dilatasyonu ve fokal kitle görünümü olmaksızın görülen izole ana pankreatik kanal dilatasyonları genelde kronik pankreatitlere sekonder gelişmekle beraber çoğu zaman ek bulgular olmadan sadece kanal dilatasyon varlığı ile doğru tanıya ulaşmak güçtür (7). Nitekim çalışmamızda 1 olguda biduktal kanal dilatasyon varlığı ve pankreas dokusunda heterojenite ilk planda pankreas

karsinomunu düşündürmekle beraber operasyon sonrası kronik pankreatit tanısı aldı. Yine biduktal kanal dilatasyonu saptanan başka bir olguda da pankreas başına invazyon gösteren ampulla tümörü saptandı.

Pankreas baş yerleşimli duktal adenokarsinomlar ana pankreatik kanal veya aksesuar pankreatik kanaldan köken alırlar (7). Eğer tümör dokusu ana pankreatik kanalın tamamını obstrükte etmez ise veya drenaj aksesuar kanal yoluyla sağlanırsa kanal dilatasyonları görülmeyebilir (7). Bizim çalışmamızda da 24 pankreas baş yerleşimli kitlenin 15 (%62.5) tanesinde pankreatik kanal dilatasyonu mevcuttu (Resim 3).



Resim 3. Pankreas baş yerleşimli kitlesi olan bir olguda pankreatik kanal dilatasyonu

Son yıllarda yapılan çalışmalarda cerrahi rezeksiyon sonucunda yaşam oranlarındaki artış pankreatik karsinomların preoperatif evrelendirilmesine ait ilgiyi arttırmaktadır (10, 13). BT ve anjiyografi bu alanda uygulanan radyolojik modalitelerdir. Warshow ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada BT ve anjiyografi nonrezektabl tümörleri saptamada yüksek doğruluk oranlarına (%92, %95) sahip olmakla birlikte, rezektabiliteyi belirlemede daha düşük değerlerde doğruluk oranları (%45, %54) bildirmişlerdir (14).

Preoperatif dönemde peripankreatik vasküler invazyonun değerlendirilmesi nonrezektabilite açısından çok önemli bir kriterdir. Jafri ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada 27 olgunun BT ve anjiyografi sonuçları korele edilmiştir (15). Bu çalışmada BT ve anjiyografi sonuçları vasküler invazyonu yakalamada benzer sonuçlar vermiştir. Yirmiiki olgunun 18'inde BT ile 19'unda ise anjiyografi ile vasküler invazyon tespit edilmiştir. Fakat anjiyog-

rafi standart olarak kabul edildiğinde BT ile 32 arteriyel lezyonun 17'sinin (%53), 33 venöz lezyonun 16'sının (%48) saptanamadığı bildirilmiştir. BT standart kabul edildiğinde ise 21 arteriyel lezyonun 7'si anjiyografi ile gösterilememiştir.

Çalışmamızda 2 arteriyel, 8 venöz ve 11 arteriyel + venöz invazyon tespit edilmiş olup cerrahi sonrasında 2 arteriyel invazyon doğru olarak tespit edildi. Sekiz venöz invazyonun 3 tanesinde ve 11 arteriyel+venöz invazyonun 4 tanesinde invazyon saptanmadı. Ayrıca 2 olguda da SMV ve splenik ven invazyonu BT ile saptanamadı.

Rezektabilitenin değerlendirilmesinde BT bulguları 4 parametrede değerlendirildi. Bunlar sırasıyla; lokal tümör yayılımı, organ invazyonu, vasküler invazyonu, hepatik ve lenf nodu metastazları idi. Bu parametreler doğrultusunda rezektabl olarak kabul edilen 9 vakanın 2'si (%22) cerrahi sırasında nonrezektabl olarak kabul edilip palyatif prosedürler uygulandı. Vakaların 1'inde lokal tümör yayılımı, duodenum invazyonu ve SMV invazyonu tespit edildi (Resim 4).

Diğer vakada ise metastatik lenf nodları, hepatik metastaz ve splenik ven invazyonu mevcuttu. BT bulguları doğrultusunda nonrezektabl olarak kabul edilen ve operasyona alınan olgularda rezektabl tümör saptanmadı.

Bu da bize çalışmamızda esas aldığımız BT kriterlerinin güvenilirliğini göstermektedir. Fakat rezektabiliteyi değerlendirmedeki oranlar nonrezektabilite doğruluk oranlarından daha düşük değerdedir. Farklılığın küçük hepatik metastazlarının, metastatik lenf nodlarının ve sınırlı düzeydeki damar invazyonlarının BT ile gösterilmesindeki güçlükten kaynaklandığını düşünmekteyiz.



Resim 4. Pankreas baş yerleşimli, düzensiz sınırlı, santral hipodens duodenuma invazyon gösteren kitle lezyonu

KAYNAKLAR

1. Klöppel G, Maillet B. Classification and Staging of pancreatic Nonendocrine Tumors. *Radiologic Clinics of North America* 1989; 27/1: 105-11.
2. Parker SL, Tong T, Bolden S. et al. *Cancer Statistics, 1997 CA Cancer J Clin* 1997; 47: 5-27.
3. Warshaw AL, Fernandez-Del Castillo C. Pancreatic Carcinoma. *The New England Journal of Medicine* 1992; 326: 455-465.
4. National Cancer Institute. Annual cancer statistics review 1973-1988. Bethesda, Md. : Department of Health and Human Services, 1991. (NIH Publication No. 91-2789).
5. Di Magno EP, Malegelada JR, Taylor WF. et al. A prospective comparison of current diagnostic tests for pancreatic cancer. *N Engl J Med* 1977; 297: 737-742.
6. Gudjonsson B. Cancer of pancreas 50 years of surgery. *Cancer* 1987; 60: 2284-2303.
7. Freeny PC, Marks WM, Ryan JA, Traverso LW. Pancreatic ductal adenocarcinoma: diagnosis and staging with dynamic CT. *Radiology* 1988; 166: 125-133.
8. Freeny PC. Radiologic diagnosis and staging of pancreatic ductal adenocarcinoma. *Radiol Clin North Am* 1989; 7: 121-128.
9. Hommeyer SC, Freeny PC, Crabo LG. Carcinoma of the head of the pancreas: Evaluation of the pancreaticoduodenal veins with Dynamic CT- potential for improved accuracy in staging. *Radiology* 1995; 196: 233-238.
10. Freeny PC, Traverso LW, Ryan JA. Diagnosis and staging of pancreatic adenocarcinoma with dynamic computed tomography. *Am J Surg* 1993; 165: 600-606.
11. Freeny PC, Lawson TL. *Radiology of the pancreas: New York: Springer, 1982; 397-496.*
12. Sutton D. *Textbook of Radiology and Imaging. Sixth edition. Edinburgh: Churchill Livingstone, 1998; 1029-1060.*
13. Cameron JL, Crist DW, Sitzman JV. et al. Factors influencing survival after pancreaticoduodenectomy for pancreatic cancer. *Am J Surg* 1991; 161: 120-125.
14. Warshaw AL, Gu Z-Y, Wittenberg J, Waltman AC. Preoperative staging and assessment of resectability of pancreatic cancer. *Arch Surg* 1990; 125: 230-233.
15. Jafri SZH, Aise AM, Glazer GM, Weiss CA. Comparison of CT and angiography in assessing resectability of pancreatic carcinoma. *AJR* 1984; 142: 525-529.