

Pankreas Tümörlerinde Radyolojik İnceleme Yöntemleri

R. Sarper ÖKTEN, Fahrettin KÜÇÜKAY, Kemal ARDA

Türkiye Yüksek İhtisas Hastanesi, Radyoloji Bilim Dalı, Ankara

Pankreasın duktal adenokarsinomları ve varyantları tüm pankreas tümörlerinin %90'ından fazlasını oluşturmaktadır. Duktal orijini olmayan tümörler ise daha az sıklıkla görülmekte olup değişik morfolojik ve biyolojik özelliklere sahiptirler. Non epitelyal tümörler ise çok daha nadir olarak görülürler (1). Pankreas duktal adenokarsinomları kanserden ölüm sebepleri arasında erkeklerde dördüncü sırada, kadınlarda ise beşinci sırada yer alırlar (2). 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 (3, 4). Olguların ancak %10-15'inde tümör rezektabilitesi mümkün olup bu grubunda 5 yıllık sağ kalım oranı %10 civarındadır (5, 6). Bu yüzden tümörlerin küçük boyutlarda iken saptanmasının ve yayılımının değerlendirilmesinin yaşam sürelerinde belirgin bir artışa neden olacağı düşünülmektedir (7).

Pankreas duktal adenokarsinomlarında görüntüleme yöntemleri tümör dokusunun varlığının, yayılım derecesinin ve özellikle rezektabilitenin belirlenmesinde çok önemli yer tutar. Ultrasonografi (US), bilgisayarlı tomografi (BT), manyetik rezonans görüntüleme (MRG) endoskopikretrograd kolanjiopankreatografi (ERKP), anjiyografi ve endoskopik ultrasonografi pankreas görüntülemede kullanılan radyolojik modalitelerdir. BT pankreas adenokarsinomlarının tanısında ve evrelendirilmesinde yüksek doğruluk oranlarına sahip olan ve en sık kullanılan modalitedir (8, 10). Prognozda ve

rezektabilite değerlendirilmesinde önemli rol oynayan peripankreatik yayılım, vasküler invazyon ve metastazların görüntülenmesinde de BT önemli rol oynar. BT'nin pankreas adenokarsinomlarının nonrezektabl olanlarını saptamada %100'lere varan doğruluk oranlarına sahip olduğu bildirilmiştir (8, 9). Rezektabl tümörleri saptamada ise Freeny ve arkadaşları %72 doğruluk oranı bildirmişlerdir (10). Ancak küçük tümörlerin saptanmasında, küçük metastazlar ve lokal yayımlar varlığında BT'nin oranları her zaman bu kadar yüksek olmayabilir. Konvansiyonel MRG de çeşitli artefaktlar nedeni ile tümör dokusunun saptanması her zaman kolay olmamaktadır. Ancak son yıllarda geliştirilen yeni MR sekansları ile yüksek çözünürlüklü görüntüler elde edilebilmektedir (11, 12).

GÖRÜNTÜLEME YÖNTEMLERİ

A. KONVANSİYONEL RADYOGRAFİLER

Konvansiyonel radyografiler ile pankreası direkt görüntülemek mümkün değildir, ancak tanı açısından önemli bulgular saptanabilir. Büyük pankreatik kitleler mide ve barsak gazlarını deplase eden yumuşak doku kitleleri şeklinde görülebilirler.

Kalsifikasyonlar direkt grafilerde görülebilir. Pankreasın adenokarsinomları genelde kalsifiye olmazlar fakat kistik tümörlerin yaklaşık %10'unun da kalsifikasyon görülebilir. Yine İslet-cell tümörlerde kalsifikasyonun görülmesi malignite işaretidir.

Hemanjiom veya kavemöz lenfanjiomlarda flebolitler görülebilir. Ayrıca hastalığın ileri evrelerinde direkt grafiler ile pulmoner metastazlar ve kemik metastazlar teşhis edilebilir.

B. BARYUMLU GRAFİLER

Pankreasın gastrointestinal trakt ile önemli anatomik komşulukları vardır ve ayrıca pankreas kanserleri semptomları komşu diğer organların patolojilerindeki semptomlarla benzerlik gösterebilir. Bu yüzden üst gastrointestinal sistemin baryumlu radyolojik incelemesi ayrıca tanı için önemlidir.

Büyük pankreatik kitleler mideyi süperiora ve anteriora doğru deplase edebilirler. Ayrıca invazyona bağlı olarak mukozal yapıda silinme ve ülserasyonlar görülebilir. Duodenum medial duvarında mukozada silinme, dıştan bası görünümü ve yine infiltrasyona bağlı olarak ülserasyonlar baryumlu grafiler ile değerlendirilebilir.

C. ULTRASONOGRAFİ

Tıkaçıcı sarılık ile gelen hastalarda ultrasonografi ilk sırada kullanılan inceleme yöntemidir. Ultrasonografi noninvaziv, ucuz ve kolay ulaşılabilir bir inceleme yöntemidir. Aynı zamanda biliyer ağacında kolayca değerlendirilebilmesi önemli bir avantajdır. Ancak kişi bağımlı olması, her zaman optimal şartlarda gerçekleştirilememesi tekniğin başlıca dezavantajlarıdır. Özellikle yoğun mide ve kolon gazı varlığında tümörü belirlemek oldukça güçtür. Tümör dokusu direkt olarak görülebilir. Safra yolları ve pankreatik kanal kolayca değerlendirilebilir. Makrokistik adenomlar ünloküle yada multiloküle kistik tümör olarak görülürler. İnternal septasyonlar veya nodülasyonlarda izlenebilir (13, 14). Mikrokistik adenomlar da multiloküle küçük kistlerin oluşturduğu septalı ince duvarlı kitleler şeklinde görülürler. Lezyonun merkezinde santral skar dokusu izlenebilir (15, 16).

D. ERKP

ERKP benign yada malign pankreatikobiliyer hastalıkların tanı ve tedavisinde kullanılan bir yöntemdir. Safra yollarının ve pankreatik kanalın optimal görüntülenmesini sağladığı gibi üst gastrointestinal traktusun direkt incelenmesine olanak verir. Endoskopi ile ampüller yada duodenal tümörün görülmesi ve biopsi alınması mümkündür. Fokal, non spesifik pankreatik kitlelerin değerlendirilmesinde önemli yer tutar. Özellikle fokal pankreatitlerin neoplazmlardan ayrımında önemlidir.

Pankreatik kanal obstrüksiyonu, tümör kavitasyonuna bağlı kanal nekrozu pankreas karsinomlarında en sık rastlanan ERKP bulgusudur. Mevcut incelemeler içerisinde en invaziv olanı ve tetkiki yapmanın becerisine bağlı olanıdır. %2-3 oranında pankreatit ve kolanjit ataklarına yol açar.

E. ENDOSKOPIK ULTRASONOGRAFİ

Duodenum ikinci kıtasına yerleştirilen yüksek frekanslı sonografik probalar ile görüntüler elde edilir. Endoskopik ultrasonografi ile pankreas kanserlerinin tanı ve evrelendirilmesinde yüksek sensitivite oranları mevcut olmakla birlikte invaziv bir yöntem olması ve dış organ metastazlarının görüntülenememesi tetkiğin dezavantajlarıdır.

F. ANJİOGRAFİ

Tümörün özellikle SMA, SMV, portal ven gibi vasküler yapılarla olan ilişkisinin ortaya konmasını sağlar. Ayrıca operasyon öncesi vasküler varyasyonların gösterilmesinde önemli yer tutar.

Pankreatik duktal karsinomlar arteriyel yada venöz obstrüksiyona bağlı hipovasküler tümörlerdir. Bunun yanında pankreatik kistik neoplazmlar ve adacık hücreli tümörler hipervaskülerdirler. Adacık hücreli tümörler anjiyografide neovaskülerite ve tümör boyanması gösterirler. Bu tümörlerde selektif arteriyel stimülasyon testleri de yapılabilir.

G. BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİ

BT pankreas görüntülemesinde sıkça başvurulan tanısal yöntemlerden biridir. Kısa inceleme süresi, solunum artefaktlarının önlenmesi, görüntülerin istenilen biçimde rekonstrükte edilebilmesi spiral BT'yi özellikle pankreas kanserlerinin saptanması ve evrelendirilmesinde öncelikle başvurulan radyolojik yöntem haline getirmiştir. Ayrıca yapılan kontrastlı incelemeler ile tümör dokusunun büyüklüğünün daha detaylı bir şekilde görülmesi peripankreatik yayılımın ve vasküler invazyonların gösterilebilmesi preopetatif değerlendirmede önemli yer tutmaktadır.

Duktal adenokarsinomlarda BT bulguları genellikle değişkendir. Kitle içerisinde belirgin bir nekroz ve kistik değişikliklerin olmadığı durumlarda kontrast madde enjeksiyonu yapılmadan tümör dokusunun normal parankimden ayırt edilmesi güçtür. Kitleler ancak büyük boyutlara ulaşmış kontürde düzensizliğe yol açtıklarında kontrastsız incelemelerde farkedilebilirler. Bu yüzden pankreas incelemeleri kontrast madde kullanılarak ve ince kesitler

alınarak yapılmalıdır (10, 17-19). Pankreasta izlenen fokal bir kitle varlığı pankreas adenokarsinomlarının en önemli BT bulgusudur (Resim 1). Fakat her zaman sınırlan belirgin bir kitle şeklinde prezente olmayabilirler. Özellikle yaşlı hastalarda pankreasta yağlanmaya bağlı olarak heterojen bir görünüm oluşur ve küçük boyutlardaki tümör oluşumları bu heterojenite içinde atlanabilir. Böyle yapıdaki bez dokusunda homojen izlenen yumuşak doku dansitesindeki fokal alanlardan şüphelenmek gerekmektedir (20, 21). Ayrıca yine belirgin kitlenin görülmediği fakat ana pankreatik ve ya safra kanalı dilatasyonları aksi ispat edilene kadar pankreas baş tümörlerini düşündürür. Kanal dilatasyonları pankreas hastalıkları için önemli indikatörlerdir. Fakat her zaman pankreas karsinomu için spesifik olmayıp pankreatite veya duodenal patolojilere sekonder olarak da gelişebilir (22-24). Gövde ve kuyruk yerleşimli tümörlerinde distalinde kalan kısımlarında ana pankreatik kanalda dilatasyon görülebilir. Kanal dilatasyonlarının görünüşleri bazen malign veya benign hastalık ayırımı yapabilmemize yardımcı olabilir. Ana pankreatik ve safra kanalındaki ani sonlanmalar malign patolojileri düşündürür (25, 26). Yine düzgün sınırlı kanal dilatasyonu malign patolojilerde daha sık gözükürken, düzensiz sınırlı dilatasyonlar pankreatitli olgularda daha sık görülür (23). Unsinat prosesin yuvarlaklaşması ve anterior, posterior yüzlerinin konveks bir şekil alması pankreas karsinomunu düşündüren diğer BT bulgularından birisidir.

Makrokistik adenomlar genellikle düzgün kontürlü septalı, kontrastlı incelemede septaları ve duvarı kontrast tutan kitleler şeklinde görülürler. Septalı kistlerin boyutları genellikle 2 cm'nin üzerindedir ve septalar mikrokistik tümördekilere oranla daha



Resim 1. Bir pankreas malign tümörünün BT görünümü

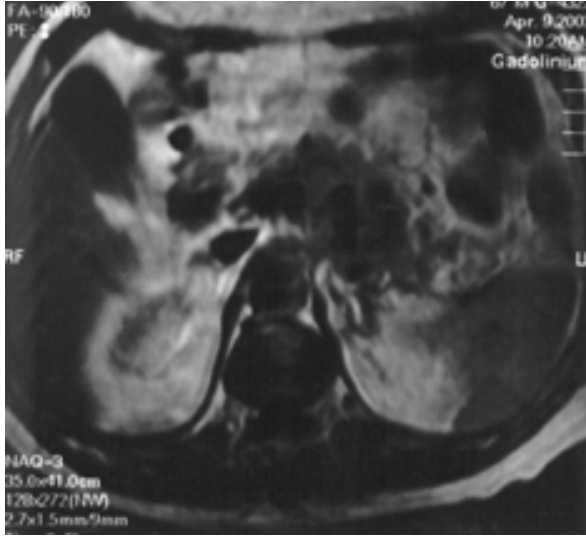
kalın olarak izlenip, genellikle kalsifiye olmazlar (27, 28). Histolojik olarak müsin içerirler. Mikrokistik adenomlar ise BT'de düzgün bir yüzeye sahip olup lobüle kontürleri mevcuttur. Multiloküle küçük kistlerin oluşturduğu septalı ince duvarlı kitleler şeklinde görülürler. Bu bulgular eşliğinde balpeteği manzarası şeklinde bir görünüme sahiptirler (29, 30). Etraf parankimden her zaman kolay bir şekilde ayrılmayabilirler ve genellikle iyi gelişmiş bir kapsül yapısı olmayabilir. Tümörün yumuşak doku komponentleri kontrast madde enjeksiyonu sonrasında belirgin kontrastlanma gösterirler. Lezyonun merkezindeki santral skar dokusu BT ile kolayca görüntülenebilir. Fakat bazen BT bulguları doğrultusunda pankreasın diğer kistik kitlelerinden ayırmak zordur. Histolojik olarak glikojenden, müsin den fakir olmaları ayrıca tanıda önemlidir.

BT pankreas kanserlerinin evrelendirilmesi ve rezektabilitesinde de önemli rol oynar. Lokal yayılmalar, vasküler invazyonlar, karaciğer ve lenf nodu metastazları BT ile değerlendirilebilir.

H. MANYETİK REZONANS GÖRÜNTÜLEME

Son yıllarda yeni ve hızlı sekansların kullanıma girmesi MRG'yi pankreas görüntülemesinde önemli bir tanısal modalite konumuna getirmiştir. Pankreasın optimal şartlarda görüntülenmesi solunum ve kimyasal şift artefaktlarının ve barsak hareketlerinden kaynaklanan peristaltik artefaktların önlemesine bağlıdır. Bu yüzden konvansiyonel MR görüntülemenin pankreas duktal adenokarsinomlarını saptamadaki yeri sınırlıdır. Ancak son yıllarda geliştirilen yeni MR sekansları ile artefaktsız ve yüksek rezolüsyonlu görüntüler elde etmek mümkün olmuştur (11, 12). Günümüzde pankreas görüntülemesinde Breath-hold spoiled gradient eko, T1 ağırlıklı yağ baskılayıcı sekans ve T2 ağırlıklı sekanslar kullanılmaktadır (11, 12).

Pankreas tümörlerinin MR bulguları da genellikle değişkendir. Fokal kitlenin varlığı safra yollarının ve pankreatik kanalın genişlikleri kolayca saptanabilir. Damar ve organ invazyonları değerlendirilebilir (Resim 2). Mikrokistik adenomlar MRG'de düzgün kontürlü, belirgin inazyon göstermeyen kitleler şeklinde saptanabilirler. İnce septasyonlar kolayca değerlendirilebilir. Makrokistik adenomlarda ise tümörün müsin içeriği T1 ve T2 ağırlıklı sekanslarda hiperintens sinyal özelliği gösterir.



Resim 2. Bir pankreas malign tümörünün MR görünümü

TARTIŞMA

Pankreas kanserlerinin insidansında son yıllarda belirgin bir artış saptanmaktadır. Amerikada erkek ölümleri içerisinde 4. sırada yer almaktadır (2). Ölümle sonuçlanan gastrointestinal kanserler arasında kolorektal kansinomların ardından ikinci sırada yer alır (31). Hastalarda cerrahi rezektabilite oranları ilk başvuru ve tanı aşamasında %10-15'ler seviyesinde seyretmektedir ve rezeksiyon sonrası ortalama yaşam 10-20 ay olarak değerlendirilmektedir (7). Bu yüzden tümörlerin küçük boyutlarında iken saptanmasının yaşam oranlarında belirgin bir artışa neden olacağı düşünülmektedir (7).

BT, pankreas kanserlerinin tanısında ve evrelendirilmesinde en sık kullanılan tanısal modalite haline gelmiştir (8, 10). Tümörlerin nonrezektabl olanlarının saptanmasında %100'lere yaklaşan doğruluk oranları bildirilmektedir (8, 9). Rezektabilitenin 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 tanı süresinin anlamlı derecede kısaltılmasına, ERKP ve anjiyografi gibi diğer invazif nitelikteki tanısal prosedürlerin kullanma sıklığının azalmasına neden olmaktadır. Ayrıca bunun sonucu olarak eksploratif laparotomiler de anlamlı derecede azalmaktadır (7).

Pankreas kitlelerinin BT bulguları genelde non-spesifiktir. Fokal pankreatit, non-fonksiyone adacık hücreli tümörler, metastazlar ve lenfoma pankreas kansinomlarını 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 ayıncı tanı yapmak mümkün olabilir (7). Ayrıca bazı olgularda kronik pankreatit zemininde pankreas kansinomu gelişebilir onun için böyle şüphede kalınan vakalarda ince iğne biopsileri tanıyı doğrulamak için mutlaka yapılmalıdır (7, 32). 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 tümörler de saptanabilir (33).

Son yıllarda yapılan çalışmalarda cerrahi rezeksiyon sonucunda yaşam oranlarındaki artış pankreatik kansinomların preoperatif evrelendirilmesine ait ilgiyi artırmaktadır (10). BT, MRG ve anjiyografi bu alanda uygulanan radyolojik modalitelerdir. Warshaw 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 (34).

Preoperatif dönemde peripankreatik vasküler invazyonun değerlendirilmesi nonrezektabilite açısından çok önemli bir kriterdir (Resim 3). Jaffri ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada 27 olgunun BT ve anjiyografi sonuçları korele edilmiştir (35). 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 anjiyografi 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.

MRG'nin yumuşak doku kontrast rezolüsyonu yüksektir. Solunum, hareket ve faz artefektleri ve uzaysal rezolüsyonun düşük olması tekniğin dezavantajlarıdır. Ancak geliştirilen yeni MR sekansları ile



Resim 3. Nonrezektabl pankreas malign tümörünün BT görünümü, çevre yapılaraya yoğun invazyon görülmektedir

bu sorunların büyük oranda çözülmesi, MRG'yi pankreası değerlendirmede önemli bir tanısal modalite konuma getirmiştir.

Genel olarak değerlendirildiğinde Vellet ve arkadaşlarının 1992 yılında yaptıkları çalışmada,

tümör boyutunun saptanmasında MR'ın sensitivite, spesifisite ve tanısal verimlilik BT'den üstün bulunmuştur (36). Steiner ve Tscholakoff'un 1989' da yayınlanan, pankreas tümörlerinin preoperatif dönemde değerlendirilmesinde BT ve MR'ı karşılaştıran çalışmalarında ise MR'ın belirgin üstünlüğü gösterilememiştir (37, 38). Fakat yine Vellet ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada, peripankreatik yayılım ve ve duodenum invazyonunun değerlendirilmesinde MR'ın BT'ye üstün olduğu şeklinde bildirilmektedir (36).

Sonuç olarak pankreas tümörlerinin değerlendirilmesinde, tümörlerin küçük boyutlarda iken saptanmasının ve yayılımlarının değerlendirilmesinin yaşam sürelerinde belirgin bir artışa neden olacağı düşünülmektedir (7). Bu da preoperatif değerlendirmenin ve radyolojik modalitelerin ne kadar önemli olduğunu göstermektedir. Preoperatif değerlendirmede radyolojik incelemeler dikkatli ve sistematik bir çalışma ile değerlendirilmeli ve olguların prognozunda çok önemli yer tutan rezektabilite ve nonrezektabilite kararlarının yüksek doğruluk paylarına sahip olması gerekmektedir.

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- potentialfor 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. Semelka RC, Kroeker MA, Shoenuit JP, Kroeker R, Yaffe CS, Micflikier AB. Pancreatic disease: Prospective comparison of CT, ERCP and 1,5 T MR imaging with dynamic gadolinium enhancement and fat suppresion. Radiology 1991; 181: 785-791.
12. Gabata T, Matsui O, Kadaya M, et al. Small pancreatic adenocarcinomas: Efficacy of MR imaging with fat suppresion and gadolinium enhancement. Radiology 1994; 193: 683-688.
13. Itai Y, Moss AA, Ohtomo K. Computed tomography of cystadenoma and cystadenocarcinoma of the pancreas. Radiology 1982; 145: 419-425.
14. Kalmar JA, Merritt JRB, Matthews CC. CT demonstration of cystadenocarcinoma of the pancreas with calcified lymphadenopathy. South Med J 1983; 76: 1042-1044.

-
15. Buck JL, Hayes WS. From the archives of the AFIP. Microcytic adenoma of the pancreas. *Radiographics* 1990; 10: 313-322.
 16. Itai Y, Ohhashi K, Furui S, et al. Microcytic adenoma of the pancreas: Spectrum of computed tomographic findings. *J Comput Assist Tomogr* 1988; 12: 797-803.
 17. Balthazar EJ, Chako AC. Computed Tomography of pancreatic masses. *Am J Gastroenterol* 1990; 85: 103-109.
 18. Hosoki T. Dynamic CT of pancreatic tumors. *AJR* 1983; 140: 959-965.
 19. Megibow AJ. Pancreatic adenocarcinoma: Designing the examination to evaluate the clinical questions. *Radiology* 1992; 183: 297-303.
 20. Levitt RG, Stanley RJ, Sagel SS, Lee JKT, Weyman PJ. Computed tomography of the pancreas : 3 second scanning vs 18 second scanning. *J Comput Assist Tomogr* 1982; 6: 259-267.
 21. Weyman PJ, Stanley RJ, Levitt RG. Computed tomography in evaluation of the pancreas. *Semin Roentgenol* 1981; 16: 301-311.
 22. Berland LL, Lawson TL, Foley WD, Geenen JE, Stewart ET. Computed tomography of the normal and abnormal pancreatic duct: Correlation with pancreatic ductography. *Radiology* 1981; 141: 715-724.
 23. Karasawa E, Goldberg HI, Moss AA, Federle MP, London SS. CT pancreatogram in carcinoma of the pancreas and chronic pancreatitis. *Radiology* 1983; 148: 489-493.
 24. Lin A, Feller ER. Pancreatic carcinoma as a cause of unexplained pancreatitis: Report of ten cases. *Ann Intern Med* 1990; 113: 166-167.
 25. Baron RL, Stanley RJ, Lee JKT, Koehler RE, Levitt RG. Computed tomographic features of biliary obstruction. *AJR* 1983; 140: 1173-1178.
 26. Reinman TH, Balfe DM, Weyman PJ. Suprapancreatic biliary obstruction: CT evaluation. *Radiology* 1987; 163: 49-56.
 27. Itai Y, Moss AA, Ohtomo K. Computed tomography of cystadenoma and cystadenocarcinoma of the pancreas. *Radiology* 1982; 145: 419-425.
 28. Kalmar JA, Merritt JRB, Matthews CC. CT demonstration of cystadenocarcinoma of the pancreas with calcified lymphadenopathy. *South Med J* 1983; 76: 1042-1044.
 29. Buck JL, Hayes WS. From the archives of the AFIP. Microcytic adenoma of the pancreas. *Radiographics* 1990; 10: 313-322.
 30. Itai Y, Ohhashi K, Furui S, et al. Microcytic adenoma of the pancreas: Spectrum of computed tomographic findings. *J Comput Assist Tomogr* 1988; 12: 797-803.
 31. Cutler SJ, Myers MH, White PL. Who are we missing and why? *Cancer* 1976; 37: 421-435
 32. Freeny PC, Lawson TL. *Radiology of the pancreas*: New York: Springer, 1982; 397-496.
 33. Sutton D. *Textbook of Radiology and Imaging*. Sixth edition. Edinburgh: Churchill Livingstone, 1998; 1029-1060.
 34. Warshaw AL, Gu Z-Y, Wittenberg J, Waltman AC. Preoperative staging and assessment of resectability of pancreatic cancer. *Arch Surg* 1990; 125: 230-233.
 35. Jafri SZH, Aise AM, Glazer GM, Weiss CA. Comparison of CT and angiography in assessing resectability of pancreatic carcinoma. *AJR* 1984; 142: 525-529.
 36. Vellet AD, Romano W, Bach DB, Passi RB, Taves DH, Munk PL. Adenocarcinoma of the pancreatic ducts: Comparative evaluation with CT and MR imaging at 1.5 T. *Radiology* 1992; 183: 87-95.
 37. Steiner E, Stark DD, Hahn PF, et al. Imaging of pancreatic neoplasms. Comparison of MR and CT. *AJR*; 1989; 152: 487-491.
 38. Tsholakoff D, Hricak H, Thoeni R, Winkler M, Margulis A. MR imaging in the diagnosis of pancreatic disease. *AJR* 1987; 148: 703-709.