

US ve BT rehberliğinde tek ve çift girişli biyopsilerin tanıya katkısı

Saim Açıkgözoğlu¹, Alaaddin Dilsiz², Adnan Tekin³

Selçuk Üniversitesi Tıp Fakültesi ¹Radyodiagnostik ve ²Çocuk Cerrahisi Anabilim Dalları, Konya

³Sağlık Hastanesi, Konya

Amaç: Cerrahi biyopsiye alternatif olarak daha noninvaziv olan perkütan biyopsinin rutinde güvenilir bir yöntem olarak kullanılmasının değerlendirilmesi amaçlandı. **Yöntem:** Çalışma kapsamında 46 hastada 48 lezyona US veya BT rehberliğinde biyopsi yapıldı. 32 olguda US, 16 olguda BT rehberliği kullanıldı. Lezyonların 20'si karaciğerde, 12'si retroperitoneal alanda, 9'u böbrekte, 6'sı akciğerde, 1'i de dalaktaydı. **Bulgular:** Tek girişli biyopsilerde patolojik inceleme % 84.3, iki girişli biyopsilerde ise % 93.7 ve ortalama % 87.5 başarılı sonuç verdi. Hepsi tek girişli olgularda olmak üzere toplam 3 olguda (% 6.3) komplikasyon görüldü. **Sonuç:** Perkütan biyopsilerde gerekli görülen durumlarda biyopsinin iki defa yapılmasının patolojik tanıya olumlu katkısı olmaktadır.

Anahtar kelimeler: Biyopsi, perkutan, US, BT

The impact of repeated US and CT percutaneous biopsy on diagnostic accuracy

Objective: In the present study, the diagnostic accuracy of percutaneous fine needle aspiration (FNA) was evaluated. **Methods:** US and CT guidance in 48 lesions of the 46 patients. Twenty of lesions were in liver, 12 in retroperitoneal region, 9 in kidney, 6 in lung, and one in spleen. **Results:** 84.3% of the initial specimens were diagnostic, however, this rate increased to 93.7% with second biopsy. Complication rate of initial percutaneous biopsy was 6.3%, and repeated percutaneous biopsy did not cause any complication. **Conclusion:** When performed by with US and CT guidance, repeated percutaneous biopsy does not increase complications but the diagnostic accuracy.

Key words: Biopsy, percutaneous, US, CT.

Genel Tıp Derg 2000;10(1):7-12.

Kitlelerin varlığını saptamanın yanında patolojik kökenini önceden bilmek tedavi planlaması açısından önemlidir. Biyopsi bu açıdan gereklidir. Fakat biyopsi yapılırken yeterli materyali almada başarılı olmak, hastaya en az sıkıntıyı vermek ve zarar vermemek esastır. US ve BT rehberliğinde biyopsi yapılması, biyopside başarılı olmak ve hastaya zarar vermemek açısından önemli kolaylık sağlamaktadır (1-4).

Radyodiagnostikte kullanılan cihazların gelişmesi, biyopsi için uygun iğnelerin kullanılması ve radyologların US veya BT rehberliğinde perkütan biyopsi yapma deneyimlerinin artması, radyobiyopsileri cerrahi biyopsi girişime alternatif bir yöntem durumuna getirmiştir.

Bu çalışmada Radyodiagnostik Anabilim Dalımızda ve Sağlık Hastanesi Radyoloji Ünitesinde US ve BT rehberliğinde yaptığımız, aynı işlem sırasında tek girişli ve iki girişli biyopsilerin tanıya katkıları ve komplikasyonları değerlendirildi.

Yazışma adresi: Saim Açıkgözoğlu, Selçuk Üniversitesi Tıp Fakültesi Radyodiagnostik Anabilim Dalı, 42080-Konya

Genel Tıp Derg 2000;10 (1)

Biyopsilerde US ve BT rehberliği-Açıkgözoğlu ve ark

Gereç ve yöntem

Çalışma kapsamında 46 hastada 48 lezyona US veya BT rehberliğinde biyopsi yapıldı. Hastalar kanama diyatezi, kalp damar rahatsızlığı, kullandığı ilaçlar yönünden değerlendirildi. Protrombin zamanı, parsiyal tromboplastin zamanı ve trombosit sayısına bakıldı. Hastalara yapılacak işlem ve gerekliliği hakkında bilgi verildi ve onayları alındı. Gerekli görülürse sedasyon yapıldı.

Aspirasyon biyopsileri için 16-20 G'lik sonopsy, parça biyopsiler için 18-22 G'lik biyopticut kullanıldı.

US rehberliğinde biyopsiler yapılırken: US ile lezyonun yeri, özellikleri ve US rehberlik trasesi belirlendi. Gerekli deri giriş yeri işaretlemesi, lokal anestezi, sterilizasyon işlemleri yapıldı. Prob batikon ile temizlendi. Bazı olgularda prob, içi jelle dolu, steril eldivenle sarıldı. Serbest el yöntemi ile US rehberliğinde biyopsi girişimi yapıldı. Sterilizasyon örtüsü kenarından alttan biyopsi iğnesinin hareketi, lokalizasyonu ve lezyona girişi görüntülendi. Biyopsi sonrasında lezyon alanı, biyopsi trasesi ve batın US ile taranarak kanama olup olmadığı araştırıldı.

BT rehberliğinde biyopsiler yapılırken: BT incelemesi yapılarak lezyon karakteri ve lokalizasyonu belirlendi. Deriye metal işaretler konuldu ve BT kesitleri alınarak biyopsi giriş trasesi belirlendi. Hasta gantri dışına alınarak gerekli lokal anestezi ve sterilizasyon yapıldı. Biyopsi iğnesi gereken doğrultu ve derinlikte ilerletildikten sonra lezyona göre lokalizasyonunu görmek için ek BT kesitleri alındı. Trukat kesitlerde iğnenin biyopsi sırasında hareketi ile lezyon dışında kalmaması için gerekli ayarlamalar yapıldı. Lokalizasyonun yeterli olduğu görüldükten sonra biyopsi materyali alındı. Kanama ve akciğerde pnömotoraks komplikasyonunu ekarte etmek için biyopsi sonrası ek kesitler alınarak biyopsi işlemine son verildi. Aspirasyon materyali lam üzerine yayılarak, parça biyopsi materyali ise formollü tüpe konularak patoloji laboratuvarına gönderildi.

Lezyonun büyüklüğüne, lokalizasyonuna ve gelen materyalin miktarına göre hasta başında bazı olgularda ikinci defa girilmesine karar verildi. İkinci girişte alınan materyal önce alınan materyal üzerine ilave edildi.

Bulgular

46 hastada 48 lezyona US ve BT rehberliğinde biyopsi yapıldı. Hastaların 19'u kadın, 27'si erkekti. Yaş dağılımı 1-78 (ortalama 46) yıl arasında idi. 7 olgu 15 yaşın altındaydı. Olguların 32'sine US, 16'sına BT rehberliğinde girişim uygulandı. 29 olguya supin, 11 olguya pron ve 8 olguya lateral dekübitis pozisyonunda işlem uygulandı.

48 olgunun 42'sinde (% 87.5) sitolojik inceleme için yeterli materyal olduğu bildirildi. Patolojik tanı için yeterli materyal olmayan biyopsilerin 4'ü aspirasyon biyopsisi, 2'si parça biyopsisi idi.

17 lezyona aspirasyon, 31 lezyona parça biyopsisi uygulandı. Aspirasyon biyopsisinde % 76.5, parça biyopsisinde % 93.5 başarılı sonuç alındı.

32 lezyona tek giriş, 16 lezyona iki giriş yapıldı. Tek girişli biyopsilerde patolojik inceleme % 84.3, 2 girişli biyopsilerde ise % 93.7 ve ortalama % 87.5 başarılı sonuç verdi.

Toplam 3 olguda (% 6.3) komplikasyon görüldü. Komplikasyon gelişen olgular tek girişli olgulardı. Biyopsi yapılan lezyonların büyük çapları 2-11 cm arasında değişmekteydi.

Lokalizasyonlarına göre biyopsilerin dağılımları:

Karaciğer (Resim 1): 20 olguda biyopsi yapıldı. Olguların 18'ine US, 2'sine BT rehberliğinde biyopsi yapıldı. 5 olguda US rehberliğinde aspirasyon biyopsisi, 2'si BT rehberliğinde olmak üzere 15 olguda ise parça biyopsisi yapıldı.



Resim 1. Karaciğerde küçük lezyona BT rehberliğinde yapılan biyopside iğnenin lezyon içinde olduğu görülmektedir.

Parça biyopsili olguların 10'unda iki defa biyopsi materyali alındı. Girişimlerin 9'u interkostal, 11'i subkostal yoldan yapıldı.

Diyafragma yakın yerleşimli 1 olguda sağ omuz ağrısı oluştu. Olguların biri 2 yaşında çocuktuk ve bu olguda peritoneal alana ve cilt altına sızan kanama oldu. Takipte kanama miktarında artış ve kan değerlerinde değişme olmadı ve iyileşme sağlandı. 1 olguda kitle içine küçük kanama görüldü. Karaciğer biyopsilerinde tek girişlerde % 67, ikili girişlerde % 86 ve toplamda % 80 sitolojik tanı başarılı oldu.

Akciğer (Resim 2): 6 olguda uygulandı. 4 olgu BT, 2 olgu US rehberliğinde yapıldı. 4 olguda aspirasyon, 2 olguda parça biyopsisi uygulandı. 1 olguya iki defa girildi. Komplikasyon görülmedi.

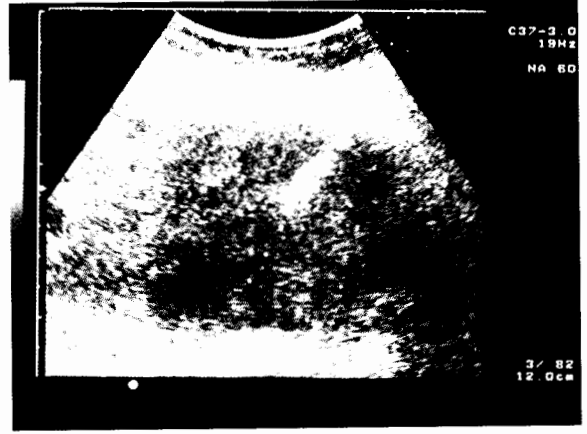


Resim 2. Akciğerde BT rehberliğinde yapılan biyopside iğnenin lezyon içinde olduğu görülmektedir.

Böbrek (Resim 3 ve 4): 9 olguda yapıldı. 2'si aspirasyon, 7'si parça biyopsisi olarak alındı. Biri 2 cm'den küçük ve izoekojen olan lezyon olmak üzere 2 olguya BT ile, 7 olguya ise US rehberliğinde girildi. 2 olguya 2 defa girildi. Komplikasyon gelişmedi.

Retroperitoneal alan: 12 olguda sürrenal, pankreas ve paraaortik alana ait lezyonlara biyopsi yapıldı. 2 sürrenal, 5 pankreas (Resim 5), 5 paraaortik LAP (Resim 6) ve diğer paravertebral lezyonlara biyopsi yapıldı. 8 olguya batin yoluyla, 4 olguya posteriordan girişim uygulandı. 4 olguya US, 8 olguya BT rehberliğinde biyopsi yapıldı. 3 olgu pankreasta olmak üzere 5 olguya aspirasyon, 7 olguya ise parça biyopsisi uygulandı. 3 olguya iki defa girildi. Komplikasyon görülmedi.

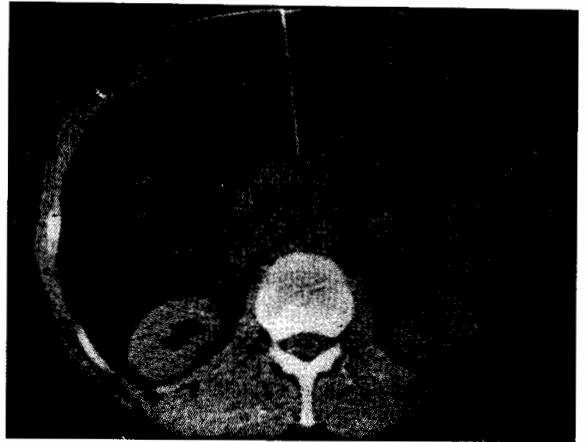
Genel Tıp Derg 2000;10 (1)



Resim 3. Sol böbrekte US rehberliğinde yapılan biyopside iğnenin kitle içinde olduğunu gösteren lineer ekojenite görülmektedir.

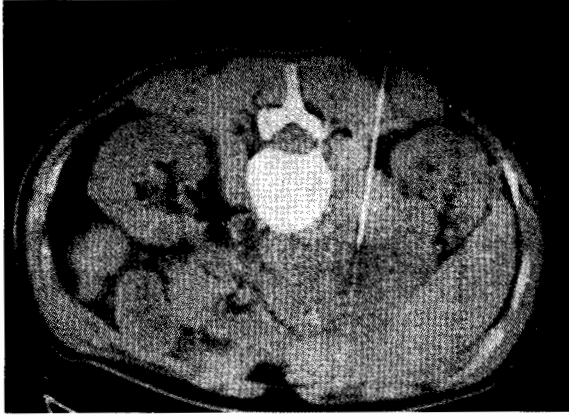


Resim 4. Sağ böbreğe BT rehberliğinde posteriordan yapılan biyopside iğnenin kitle içinde olduğu görülmektedir.



Resim 5. Pankreas başındaki küçük kitleye BT rehberliğinde anterior girişimle yapılan biyopside iğne ucunun pankreasta olduğu görülmektedir.

Biyopsilerde US ve BT rehberliği-Açıkgözoğlu ve ark



Resim 6. Paraaortik lenf nodu paketine BT rehberliğinde posterior girişimle yapılan biyopside iğnenin LAP paketi içinde olduğu görülmektedir.

Dalak: 1 olguda US rehberliğinde aspirasyon biyopsisi yapıldı. Patolojik olarak dalakta infarkt tanısı konulan lezyon içine az oranda kanama görüldü.

Tartışma ve sonuç

Biyopsilerde US rehberliği, gerçek zamanlı hareketi göstermesi, zararlı etkisinin olmaması, hastaya uygun pozisyon verme kolaylığı ve ucuz olması açısından genelde tercih edilen yöntemdir. Fakat trase değerlendirmesinde ve el oryantasyonu açısından BT'ye göre daha fazla özel beceri istemektedir. Ayrıca derin yerleşimli, önünde gaz engeli olan ve obez hastalarda US'nin rehberliği azalmaktadır (5-7). Akciğer biyopsilerinde ise özellikle toraks duvarından uzak lezyonlarda BT rehberliği temel yöntemdir (8,9).

Çalışmamızda batın duvarına yakın lezyonlarda ve hareketin etkisiyle lokalizasyonu değişen böbrek ve diyafragma yakın yerleşimli lezyonlarda US rehberliği özellikle tercih edilirken, retroperitoneal alanda ve akciğerde BT tercih edilmiştir. Karaciğerde ise eşzamanlı hareketi göstermesi, noninvazif oluşu ve yeterli rehberliği sağlaması nedeniyle US tercih edilmiştir. Olgularımızın % 67'sinde US, % 33'ünde BT rehberliği kullanılmıştır.

US veya BT rehberliğini tercihinde lezyonun lokalizasyonu ve organın hareketliliği, lezyonun büyüklüğü ve lezyon önündeki engel etkilidir (10,11). Kontrast verilmesi ile lezyonun yeterince ve geniş alanda görüntülenmesini sağlaması, biyopsi

için deri ve geçiş alanı lokalizasyonunu planlamadaki olumlu katkısı ile BT rehberliği tercih edilecek bir yöntemdir (3,12). 1 olguda böbrek parankiminden US ile yeterince ayrılamayan ve küçük olan kitlerde BT ile başarılı biyopsi yapılmıştır.

Biyopsi materyalinin aspirasyon veya parça şeklinde alınmasında dokuya zarar vermemek ve yeterli materyal almak temel hedeftir. Organın ve lezyonun büyüklüğü aspirasyon veya parçalı biyopsi tercihini etkileyecektir. Organa zarar vermemek açısından aspirasyon biyopsisi, patolojik tanı için yeterli materyal almak açısından parça biyopsisi tercih edilir. Kitleleri yeterli büyüklükte olan böbrek ve karaciğer biyopsilerinde aspirasyon yerine parça biyopsi tercih edilmelidir. Çalışmamızda 17 lezyona aspirasyon biyopsisi ve 31 lezyona parça biyopsisi yapıldı. Patolojik değerlendirmede aspirasyon biyopsilerinin % 76.5'inde, parçalı biyopsilerin ise % 93.5'inde alınan materyal yeterli bulundu.

Biyopside yeterli materyal almayı etkileyen ikinci önemli unsur biyopsinin tekrarlanmasıdır. Tekrarın aynı işlem sırasında yapılması hastaya verilecek sıkıntının, zamanın ve ekonomik yükün azaltılması yönünden tercih edilmelidir. Komplikasyon riskini azaltmak için genelde ikinci biyopsi girişiminden kaçınılmaktadır. Çalışmamızda 32 olguda tek girişim, 16 olguda aynı işlem sırasında ikinci girişim yapıldı. Tek girişlerde % 84.3 patolojik tanı konurken, ikili girişlerde % 93.7 oranında patolojik tanıya gidildi. İkinci biyopsi girişiminde komplikasyon görülmedi.

Karaciğer biyopsilerinde büyük lezyonlarda ve diyafragma yakın olmayan lezyonlarda BT rehberliği kullanılabilir. Fakat hareketlilik nedeniyle özellikle diyafragma yakın lezyonlarda toraksa geçme ihtimalini önlemek ve vasküler yapılardan kaçınmak için US, BT'ye tercih edilecek rehberlik yöntemidir (12,13). Çalışmamızda bu özelliklere dikkat etmemizin komplikasyon oranını azalttığını düşünmekteyiz.

Karaciğer lezyonlarında laparoskopik biyopsi ile perkütan biyopsileri karşılaştıran çalışmalarda, laparoskopide % 82, perkütan biyopsilerde % 84 başarı bildirilmektedir. Karaciğer perkütan biyopsilerde % 83-100 başarılı olduğunu bildiren yayınlar vardır. Aynı zamanda birden fazla girişle yapılan biopsilerde başarı oranı artmaktadır (6,7,14). Daha az invazif ve ucuz olması nedeniyle perkutan

biyopsi, laparoskopik biyopsiye tercih edilebilir. Çalışmamızda karaciğer biyopsilerinde tek girişlerde % 67, ikili girişlerde % 86 ve ortalama % 80 başarı sağlanmıştır.

Karaciğer biyopsilerinde % 0-6 oranında komplikasyon bildirilmektedir (6). Kanama, diyafragmatik kökenli ağrı ve enfeksiyon en sık görülen komplikasyonlardır (15). Kanamayı tanıma ve takipte US'nin güvenli bir yöntem olması, komplikasyon takibi açısından biyopside US rehberliğinin öncelikli tercihinin katkıda bulunmaktadır. Çalışmamızda diyafragmatik alana yakın yerleşimli küçük lezyonun biyopsisinden sonra sağ omuz ağrısının olması, diyafragmatik irritasyon sonucu gelişen bir komplikasyon olarak değerlendirilmiştir. Diğer bir olgu ise 2 yaşında çocuktan ve US ile periton boşluğuna az oranda kanama görüldü. Kanamada çocuğun hareketliliği başlıca faktör olarak düşünülmektedir.

Karaciğer perkütan biyopsisinde lezyonun lokalizasyonuna göre interkostal veya subkostal girişim tercih edilebilir (16). İnterkostal giriş seviyesi karaciğer hareketine ve lezyona göre iyi ayarlanırsa komplikasyon görülmeden biyopsi başarıyla yapılabilir. Fakat diyafragmaya girme riski nedeniyle genelde az tercih edilmektedir. Çalışmamızda 9 olguya interkostal, 11 olguya subkostal yoldan girişim yapıldı.

Akciğer biyopsilerinde toraks duvarına komşu yerleşimli lezyonlarda, kolay olması ve hareketi göstermesi açısından US rehberliği kullanılabilir. Hareket eşzamanlı görülerek iğnenin normal akciğer parankiminden geçmesinden kaçınılabılır. Lezyon ile toraks duvarı arasında normal akciğer parankimi varsa BT rehberliği gereklidir (10,17,18). Çalışmamızda toraks duvarına komşu bir olguda US rehberliği kullanıldı, diğer üç olguda ise BT rehberliği kullanıldı.

Akciğer biyopsilerinde normal parankimden geçilerek yapılan biyopsilerde % 51 pnömotoraks komplikasyonu görülürken, toraks duvarı ile lezyon arasında normal akciğer parankimi yok ise komplikasyonu oranı % 2'ye kadar azalmaktadır (19-23). Yine pnömotoraks komplikasyonunu azaltmak için tek girişli biyopsilerin yapılması önemlidir. İnce iğneler kullanılmalıdır (5,24,25). Çalışmamızda akciğer biyopsilerinde komplikasyon görülmemesinde

lezyonların duvara yakın olması, ince iğne kullanılması ve biyopsi sayımızın az olması etken olabilir.

Böbrek biyopsilerinde, böbrek nefesle belirgin olarak hareketli olduğundan, BT ile lokalizasyon belirlemek her zaman güvenli olmamaktadır. Daha ucuz, daha kolay ve daha eş zamanlı hareketi göstererek lezyona ulaşmayı kolaylaştıran US rehberliği tercih edilmektedir. Bununla beraber lokalizasyon ve sınırları US ile tam görüntülenemeyen lezyonların parankimden ayrılmasında kontrastlı BT ve BT rehberliği kullanılmaktadır (23). Bizim 1 olgumuzda BT rehberliği kullanılırken diğer 8 olguda US rehberliği kullanıldı.

Böbrek biyopsilerinde % 96-100 arasında başarıları sonuçları bildirilmektedir. Komplikasyon oranları ise % 0-12 arasında değişmektedir (7,23). Çalışmamızda renal biyopsi sayımız komplikasyon değerlendirmesi için istatistiksel değerlendirme yapacak sayıda değildir.

Dalağın fragil ve bol kanlı oluşu nedeniyle özellikle körlemesine yapılan biyopsilerden kaçınılmalıdır. US ve BT'nin biyopsi rehberliğinde kullanılması ve ince aspirasyon iğnelerinin yeterli hale gelişi dalak biyopsilerini artırmıştır (23,26). Çalışmamızda bir olguda dalak biyopsisi yapılmış ve dalak içine küçük bir kanama olmuştur.

Retroperitoneal bölge biyopsilerinde lezyon lokalizasyonunu BT ile belirlemek ve BT rehberliği US'ye göre daha kolay olmaktadır. Batın yönünde gaz engeli, dorsal yönde kemik ve derin kas engeli nedeniyle retroperitoneal lezyonların US ile tam görüntülenmesi ve biyopsi rehberliği zor olmaktadır (6). Çalışmamızda 12 retroperitoneal biyopsinin 8'inde BT rehberliğini kullandık.

Batından ince iğne aspirasyonu ile biyopsi yapılması esnasında mide veya bağırsaktan geçilmesi beklenenden daha az komplikasyona neden olmaktadır. Özellikle pankreas biyopsilerinde abdominal yapılardan geçilmektedir. Retroperitoneal biyopsilerde BT eşliğinde dorsaldan girişimde bulunulması mide ve bağırsaktan geçme riskini de ortadan kaldırmaktadır (3). Fakat pankreas başı kitlelerinde vertebral ve vasküler yapılar dorsaldan girişimi engellemektedir.

Retroperitoneal bölge biyopsilerinde başarı oranı % 65- 90 arasında değişmektedir (6). Çalışmamızda 12 olgunun 9'unda patolojik tanı için yeterli materyal alındı. Başarı oranımız % 75'dir.

Sonuç olarak, US ve BT'nin biyopsi amaçlı kullanılması riski az, sonuçları olumlu biyopsilerin yapılma oranını artırmıştır. Lezyonun lokalizasyonuna, büyüklüğüne, yerleştiği organa göre US veya BT rehber olarak kullanılabilir. Tekrarlanan girişlerde, tek girişlere göre patolojik tanı oranı artmaktadır. Aynı işlem sırasında tekrarlanan biyopsiler hem patolojik tanı oranını artırmakta, hem de hastanın bir başka dönemde biyopsi tekrarı sıkıntısını azaltmaktadır. Parça biyopsisinde patolojik tanı oranı artmaktadır. Fakat her organ ve lezyona parça biyopsisi yapmak olanaklı değildir. Dalakta, diyafragmaya yakın yerleşimli lezyonlarda ve böbrek gibi geniş alanda hareketli yapılarda biyopsi rehberi olarak US tercih iken, akciğer, pankreas ve retroperitoneal alan biyopsilerinde BT rehberliği tercih edilebilir.

Kaynaklar

1. Gazelle GS, Haaga JR, Rowland DY. Effect of needle gauge, level of anticoagulation and target organ on bleeding associated with aspiration biopsy. *Radiology* 1992;183:509-13.
2. Zargar SA, Khuroo MS, Mahajan R, Jan GM, Shah P. US guided fine needle aspiration biopsy of gallbladder masses. *Radiology* 1991;179:275-8.
3. Brandt KR, Charboneou JW, Stephans DH, Welch TJ, Goellner JR. CT and US guided biopsy of the pancreas. *Radiology* 1993;187:99-104.
4. Parker SH, Hopper KD, Yakes WF, Gibson MD, Ownbey JL, Carter TE. Image guided percutaneous biopsies with a biopsy gun. *Radiology* 1989;171:663-9.
5. Hopper KD. Percutaneous radiographically guided biopsy:A history. *Radiology* 1995;196:329-33.
6. Gazelle GS, Haaga JR. Guided percutaneous biopsy of intraabdominal lesions. *AJR* 1989;158:929-35.
7. Yamashita Y, Matsukawa T, Arakawa A, Hatanaka Y, Urata J, Takahashi M. US guided liver biopsy:Predicting the effect of interventional treatment of hepatocellular carcinoma. *Radiology* 1995;196:799-804.
8. Boyvat F, Coşkun M, Akin O, Aytekin C, Tutar N, Ağildere AM. Bilgisayarlı tomografi eşliğinde transtorasik "tru-cut" iğne biyopsileri. *TRD* 1998;33:319-22.
9. Klein JS, Zarka MA. Transtoracic needle biopsy:An overview. *J Thorac Imaging* 1997;12:232-49.
10. Grant EG, Richardson JD, Smirniotopoulos JG, Jacobs NM. Fine needle biopsy directed by real time sonography:Technique and accuracy. *AJR* 1983;141:29-32.
11. Bernardino M. Percutaneous biopsy. *AJR* 1984;142:41-5
12. O'moore PV, Muelle PR, Simeone SF, Saini S, Butch RJ, Hahn PT, et al. Sonographic guidance in diagnostic and therapeutic interventions in the pleural space. *AJR* 1987;149:1-5.
13. Fornari F, Rapaccini GL, Cavanna L, Civardi G, Di Sitasi M, Sbolli G, et al. Diagnosis of hepatic lesions:Ultrasonically guided fine needle biopsy or laparoscopy. *Gastrointes Endosc* 1988;34:231-4.
14. Moulton JS, Moore PT. Coaxial percutaneous biopsy technique with automated biopsy devices:Value in improving accuracy and negative predictive value. *Radiology* 1993;186:515-23.
15. Solbiati L, Livraghi T, De Pra LD, Lerace T, Masciadri N, Ravetto C. Fine needle biopsy of hepatic hemangioma with sonographic guidance. *AJR* 1985;144:471-4.
16. Noshier JL, Pfafker J. Fine needle aspiration of the liver with ultrasound guidance. *Radiology* 1980;136:177-80.
17. D'Agostino HB, Sanchez RB, Lavoide RM, Oglevie S, Donaldson JS, Russack V, et al. Anterior mediastinal lesions:Transsternal biopsy with CT guidance. *Radiology* 1993;189:703-5.
18. Heilo A. Tumors in the mediastinum:US guided histologic core needle biopsy. *Radiology* 1993;189:143-6.
19. VanSonnanberg E, D'Agostino HB, Casola G, Wittich GR, Varney RR, Harker C. Percutaneous biopsy of difficult mediastinal, hilar and pulmonary lesions by CT guidance and coaxial technique. *Radiology* 1983;148:300-2.
20. Yang PC, Luh KT, Sheu JC, Kuo SH, Yang SP. Peripheral pulmonary lesions:Ultrasonography and ultrasonically guided aspiration biopsy. *Radiology* 1989;155:451-6.
21. Austin JH, Cohen MB. Value of having a cytopatologist present during percutaneous fine needle aspiration biopsy of lung:Reports of 55 cancer patients and meta analysis of the literature. *AJR* 1993;160:175-7.
22. Haramati LB, Austin JHM. Complications after CT guided needle biopsy through aerated versus nonaerated lung. *Radiology* 1991;181:778.
23. Akman C, Duran C, Ersavaştı G. Biyopsi tabancasıyla ultrasonografi rehberliğinde renal biyopsi. *TRD* 1995;1:62-5.
24. Westcott JR. Direct percutaneous needle aspiration of localized pulmonary lesions:Results in 422 patients. *Radiology* 1980;137:31-45.
25. Haaga JR, LiPuma JP, Bryan PJ, Balsara VJ, Cohen AM. Clinical comparison of small and large caliber cutting needles for biopsy. *Radiology* 1983;146:665-7.
26. Cavanna L, Civardi G, Fornari F, Di Stasi M, Sbolli G, Buscarini E, et al. Ultrasonically guided percutaneous splenic tissue core biopsy in patients with malignant lymphomas. *Radiology* 1993;186:584.