



Ultrason Rehberliğinde Perkütan Karaciğer Biyopsisi: Diffüz Karaciğer Hastalığı ve Viral Hepatitlerde Tanısal Değeri

Ultrasound-Guided Percutaneous Liver Biopsy: Diagnostic Value in Diffuse Liver Disease and Viral Hepatitis

Veysel KAYA¹ [ID], Mehmet TAHTABAŞI² [ID]

¹Harran Üniversitesi Tıp Fakültesi, Radyoloji Anabilim Dalı, Şanlıurfa, Türkiye [Department of Radiology, Harran University-Faculty of Medicine, Şanlıurfa, Türkiye].

²Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Mehmet Akif İnan Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Radyoloji Kliniği, Şanlıurfa, Türkiye [Department of Radiology, Mehmet Akif Inan Education and Research Hospital, University of Health Sciences, Şanlıurfa, Türkiye].

Article Info: Received; 12.06.2023. Accepted; 28.06.2023. Published; 02.07.2023.

Correspondence: Veysel Kaya; Asst.Prof., Department of Radiology, Harran University-Faculty of Medicine, Şanlıurfa, Türkiye. E-mail: drvkvkfk@gmail.com

Özet

Ultrasonografi (US) rehberliğinde yapılan perkütan karaciğer biyopsilerinin etkinliği, tanıya katkısı, komplikasyonları ve histopatoloji sonuçlarının sunulmasının amaçlandığı bu çalışmada 1 Ocak 2016 ve 31 Mart 2023 tarihleri arasında girişimsel radyoloji ünitemizde diffüz karaciğer biyopsisi yapılan 266 hasta retrospektif olarak analiz edildi. Hastaların demografik özellikleri, laboratuvar kayıtları ve patoloji sonuçları kaydedildi. Majör ve minör komplikasyonlar, tanı alma oranı, biyopsi nedenleri değerlendirildi. Çalışmaya dahil edilen 266 hastanın 152'si (%57.1) erkek ve 114'ü (%42.9) kadın olup, hastaların yaş ortalaması 34.4±12.2 yıl (minimum-maksimum: 18-69) idi. Biyopsi sonuçlarına göre en sık patolojik bulgu kronik hepatit B (n=249, %93.6) olup, bunu kronik hepatit C (n=6, %2.3) takip etmekteydi. Tüm hastaların %9.4'ünde (n=25) minör komplikasyon meydana gelmiş olup, en sık görülen komplikasyon biyopsi yerinde veya sağ omuzda ağrı idi (n=22, %8.3). Major komplikasyon veya mortalite görülmedi. Fibrozis skorlamasına göre vakaların %77.4'ü (n=206) hafif fibrozis, %18'i (n=48) orta derecede fibrozis ve %3.8'i (n=10) şiddetli fibrozis idi. İki (%0.75) hastada numune yetersiz olduğundan fibrozis skorlaması yapılmamıştı. Sonuç olarak deneyimli girişimsel radyologlar tarafından US rehberliğinde yapılan perkütan tru-cut karaciğer biyopsilerinin etkili ve güvenli olduğunu ve özellikle diffüz karaciğer hastalıklarının tanı, evreleme ve tedavi planında önemli rol oynayan bu invaziv işlemin doğru ve uygun teknik kullanılarak oldukça düşük komplikasyon ve yüksek doğruluk oranları ile yapılabileceğini öneriyoruz.

Anahtar Kelimeler: Perkütan karaciğer biyopsisi, Ultrason, Diffüz karaciğer hastalığı, Parankim biyopsisi, Kronik hepatit.

Abstract

In this study, it is aimed to present the efficiency, diagnostic contribution, complications, and histopathology results of percutaneous liver biopsies performed under ultrasonography (US) guidance. For this purpose, 266 patients who underwent diffuse liver biopsy in our interventional radiology unit between January 1, 2016 and March 31, 2023 were retrospectively analyzed. Demographic characteristics, laboratory records, and pathology results of the patients were recorded. Major and minor complications, diagnosis rate, biopsy indications were evaluated. 152 (57.1%) of the 266 patients included in the study were male and 114 (42.9%)

were female, and the mean age of the patients was 34.4±12.2 years (min-max: 18-69). According to biopsy results, the most common pathological finding was chronic hepatitis B (n=249, 93.6%), followed by chronic hepatitis C (n=6, 2.3%). Minor complications occurred in 9.4% (n=25) of all patients, and the most common complication was pain at the biopsy site or right shoulder (n=22, 8.3%). No major complications or mortality were observed. According to the fibrosis score, 77.4% (n=206) of the cases were mild fibrosis, 18% (n=48) had moderate fibrosis, and 3.8% had severe fibrosis (n=10). In two (0.75%) patients, fibrosis scoring was not performed because the sample was insufficient. In conclusion, we suggest that percutaneous tru-cut liver biopsies performed under US guidance by experienced interventional radiologists are effective and safe. Also, this invasive procedure, which plays an important role especially in the diagnosis, staging and treatment plan of the diffuse liver diseases can be performed with very low complication and high accuracy rates by using correct and appropriate technique.

Keywords: Percutaneous liver biopsy, Ultrasound, Diffuse liver disease, Parenchymal biopsy, Chronic hepatitis.

Giriş

Karaciğer hastalıklarının teşhisi, evrelemesi ve tedavi yönetimine yardımcı olacak bir numune elde etmek için yapılan perkütan karaciğer biyopsisi ilk olarak Paul Ehrlich tarafından 1883 yılında Almanya'da uygulanmıştır [1-3]. Günümüzde kullanılan iğne aspirasyon tekniği ise 1950'lerin sonunda Menghini tarafından geliştirilmiştir [2,4]. Özellikle kronik hepatit B ve C'de antiviral tedavi öncesi nekroinflamatuvar aktiviteyi ve fibrozis derecesini değerlendirmek için histopatolojik inceleme yapılması endikedir [5]. Ultrasonografi (US) başta olmak üzere görüntüleme yöntemleri rehberliğinde yapılan perkütan karaciğer biyopsileri tanısal doğruluğu arttırmakta, genel komplikasyon oranlarını azaltmakta ve bu yaklaşımlar ile belirli lezyonlar daha iyi hedeflenebilmektedir [6]. Klinik duruma bağlı olarak transvenöz/transjuguler veya laparoskopik yolla yapılan karaciğer biyopsileri de alternatif seçeneklerdir; ancak daha az invaziv ve daha az maliyetli olan perkütan yol genellikle tercih edilen yaklaşımdır [2,6].

Bu çalışmanın amacı, girişimsel radyoloji ünitemizde karaciğer parankimine yönelik US eşliğinde yaptığımız perkütan karaciğer biyopsilerinin etkinliğinin, tanıya katkısının, komplikasyonlarının ve histopatoloji sonuçlarının sunulmasıdır.

Gereç ve Yöntem

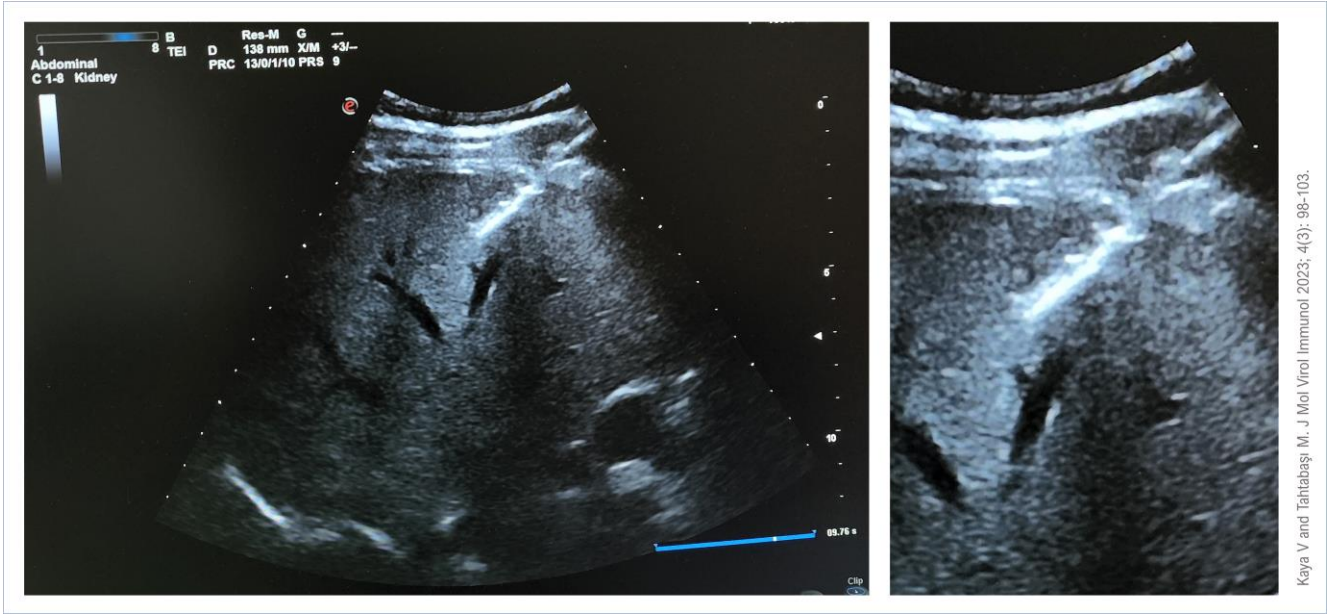
Bu çalışma Harran Üniversitesi Etik kurul onayı sonrası Helsinki bildirisi prensiplerine göre yürütüldü. 1 Ocak 2016 ve 31 Mart 2023 tarihleri arasında Şanlıurfa Mehmet Akif İnan Eğitim ve

Araştırma Hastanesi girişimsel radyoloji ünitemizde karaciğer biyopsisi yapılan 426 hasta retrospektif olarak analiz edildi. Karaciğer kitle ya da lezyon biyopsileri yapılan 160 hasta çalışmaya dahil edilmedi. Hastaların demografik özellikleri, laboratuvar kayıtları ve patoloji sonuçları medikal kayıtlardan retrospektif olarak incelendi.

Biyopsi tekniği

Tüm hastalardan perkütan karaciğer biyopsisinin avantajları, dezavantajları, riskleri ve olası komplikasyonlarının tam olarak açıklandığı yazılı bilgilendirilmiş onam formu alındı. Antiagregan ilaçlar 5-7 gün öncesinden kesildi. Biyopsi öncesi rutin koagülasyon tarama testleri (tam kan sayımı, aktif parsiyel tromboplastin zamanı ve protrombin zamanı/INR) yapıldı. İşlemler en az 6 saatlik açlığı takiben yapıldı. Tüm biyopsiler 10 ve 12 yıllık deneyimli iki girişimsel radyolog tarafından 2-5 MHz konveks prob ile MyLab™X7 US cihazı (Esaote, Genova, İtalya) rehberliğinde gerçekleştirildi. US probuna steril plastik kılıf yerleştirildi. Cilt povidone-iyodine solüsyonu ile sterilize edildikten sonra %2 lidokain kullanılarak lokal anestezi uygulandı. Serbest el tekniği ile nefes tutturularak probun kenarından 18 gauge (G) tru-cut otomatik biyopsi iğnesi (Estacore, Geotek Medikal, Ankara, Türkiye) ile girilerek örnek alındı (Şekil 1).

Alınan örnekler %10 formalinde fikse edildi. Gelen materyalin makroskobik görünümü uygun ise bir defa, aksi takdirde birden fazla örnek alındı. İşlem sonrası her hasta en az 6 saat gözlem altında tutuldu. Bu süre sonunda komplikasyon gözlenmeyen hastalar taburcu edildi.



Şekil 1. Ultrason rehberliğinde yapılan karaciğer parankim biyopsisi. Vasküler yapılardan uzak olacak şekilde serbest el tekniği ile işlem yapılmaktadır.

Değerlendirme

Komplikasyon, tanı alma oranı, biyopsi nedenleri ve hepatit varlığı değerlendirildi. Komplikasyonlar minör ve majör olmak üzere iki grupta değerlendirildi. Biyopsi alanına lokalize geçici rahatsızlıklar, analjezi ihtiyacı olan veya analjezi olmaksızın geçen ağrı, vazovagal semptomlar, kusma ve hemodinamiyi bozmayan hafif kanamalar minör komplikasyonlar olarak ve orta/şiddetli kanama, enfeksiyon, organ perforasyonu, hemotoraks, pnömotoraks, subkutan amfizem, anestezi reaksiyon, iğne kırılması ise majör komplikasyonlar olarak kabul edildi [7]. Parankim biyopsilerinde, hepatit ve fibrozis skorları değerlendirildi. İshak fibrozis skoru ≥ 2 ve/veya *histolojik aktivite indeksi* (HAI) ≥ 6 olan olgular kronik hepatit olarak kabul edildi [8]. Kronik hepatit tanısı alan hastaların rutin mikrobiyolojik testleri retrospektif olarak incelendi ve serolojik ve moleküler test sonuçları ile viral hepatit olguları (kronik hepatit B, kronik hepatit C) kategorize edildi.

İstatistiksel analizler

Tüm analizler SPSS yazılımı versiyon 22.0 (IBM SPSS Statistics Version 22.0. Armonk, NY: IBM Corp.) kullanılarak yapıldı. Veriler kategorik ve devamlı değişkenler olmak üzere iki gruba ayrıldı. Kategorik veriler sıklık ve yüzde olarak,

devamlı değişkenler ise ortalama ve standart sapma (ortalama \pm standart sapma) olarak verildi. İstatistiksel anlamlılık değeri $p < 0.05$ olarak kabul edildi.

Bulgular

Tablo 1'de gösterildiği gibi çalışmaya dahil edilen 266 hastanın 152'si (%57.1) erkek ve 114'ü (%42.9) kadın olup, tüm hastaların yaş ortalaması 34.4 ± 12.2 yıl (minimum-maksimum: 18-69) idi. Karaciğer fonksiyon testleri yüksek olan 48 (%18) hasta vardı. Hastaların %9.4'ünde (n=25) minör komplikasyonlar meydana gelmiş olup, en sık komplikasyon biyopsi yerinde veya sağ omuzda ağrı idi (n=22, %8.3). Major komplikasyon veya mortalite gelişmedi.

Histopatolojik sonuçlar **Tablo 2'**de sunulmuştur. En sık patolojik bulgu kronik hepatit B (n=249, %93.6) olup, bunu kronik hepatit C (n=6, %2.3) takip etmekteydi. Tüm hastalarda İshak skoru ortalama 1.9 ± 1.1 ve HAI 6.1 ± 2.6 idi. Fibrozis skorlamasına göre vakaların %77.4'ü (n=206) hafif fibrozis, %18'i (n=48) orta derecede fibrozis ve %3.8'i (n=10) şiddetli fibrozis idi. İki (%0.75) hastada numune yetersizliği nedeni ile fibrozis skorlaması yapılmamıştı (**Tablo 2**), bu sonuçlara göre US rehberliğinde yapılan karaciğer biyopsisinin doğruluk oranı %99.2 olarak bulundu.

Tablo 1. Hastaların demografik özellikleri ve biyopsi komplikasyonları.

Demografik ve klinik özellikler			Komplikasyonlar	
Cinsiyet; n (%)	Erkek	152 (%57.1)	Biyopsi yerinde veya sağ omuzda ağrı	22 (%8.3)
	Kadın	114 (%42.9)	Hemoraji	
	Tüm hastalar	266 (%100)	İntraperitoneal	0
Yaş, yıl (ortalama ± standart sapma)		34.4±12.2	İntrahepatik veya subkapsüler	1 (%0.38)
KCFT yüksekliği, n (%)		48 (%18)	Hemobilia	0
			Vazovagal semptom	2 (%0.75)
			Mortalite	0

KCFT; Karaciğer fonksiyon testleri.

Tablo 2. Biyopsinin histopatolojik sonuçları.

Histopatoloji sonuçları	n (%)		
Kronik hepatit B	249 (%93.6)	Ishak skoru; n (%)	1.9±1.1
Kronik hepatit C	6 (%2.3)	Hafif fibrozis (1-2)	206 (%77.4)
Non-alkolik steatohepatit	5 (%1.9)	Orta fibrozis (3-4)	48 (%18)
Otoimmün hepatit	4 (%1.5)	Şiddetli fibrozis (5-6)	10 (%3.8)
Yetersiz numune	2 (%0.75)	Histolojik aktivite indeksi (HAİ)	6.1±2.6 (1-13)

Tartışma

Karaciğer biyopsisi genellikle iki ana amaç için yapılmakta olup, bunlar sırasıyla diffüz karaciğer hastalıklarının değerlendirilmesi ve karaciğerdeki fokal lezyonların tanısıdır [3]. Birçok çalışma karaciğer biyopsisinin en çok kronik karaciğer hastalıklarının tanısı, evrelendirilmesi ve tedaviye cevabın histopatolojik tetkiki için yapıldığını göstermektedir [3,5,8-10]. Bununla birlikte karaciğer tümörünün natürünün ve/veya derecesinin belirlenmesi, karaciğer fonksiyon testlerindeki yükseklikler, sistemik hastalıklarda karaciğer tutulumunun değerlendirilmesi, karaciğer naklinde vericinin değerlendirilmesi, basit karaciğer yağlanması ve steatohepatit ayırımının yapılması gibi çeşitli nedenler için de karaciğer biyopsisine başvurulduğu görülmektedir [3,9]. Çalışmamızda en sık biyopsi endikasyonu viral hepatit belirteçlerinin yüksekliğidir. Buna paralel olarak histopatoloji sonuçlarının çok büyük kısmını kronik hepatit B (n=249, 93.6%) ve kronik hepatit C (n=6, 2.3%) oluşturmaktaydı. Diffüz karaciğer hastalıklarındaki histopatoloji sonuçları çalışmalar arasında farklılık göstermesine rağmen en sık patoloji kronik hepatit B olarak bildirilmektedir. Çakmakçı ve

ark.'nın [11], 1018 hastayı içeren çalışmasında histopatolojik bulgu en sık kronik hepatit B (%60.6) ve ardından kronik hepatit C (%23.8) idi. Kronik viral hepatitlerin perkütan biyopsi ile değerlendirildiği Türkiye'de yürütülen diğer bir çalışmada ise 1165 hastanın %83.2'sini (969 hasta) kronik hepatit B hastaları oluşturmaktaydı [12]. Aynı çalışmada kronik hepatit C hastalarının oranı ise %16.8 (196 hasta) olarak bildirilmiştir. Literatürde daha az oranlarda otoimmün hepatit, non-alkolik steatohepatit, post-transplant hepatit, sistemik hastalık tutulumu (Wilson hastalığı, tüberküloz, sarkoidoz, lenfoma) gibi nedenlere de rastlanmaktadır [11-13].

Karaciğer biyopsisinde histopatolojik değerlendirmenin yapılabilmesi için yeterli numune ve portal alan sayısı gerekmektedir. Amerikan Karaciğer Hastalıkları Araştırma Derneği'ne (*American Association for the Study of Liver Diseases, AASLD*) göre portal trakt'ın (PT) ≥ 11 ve total kor uzunluğunun (*total core length, TCL*) ≥ 20 mm olması gerekmektedir [14,15]. Numune yeterliliğine etki eden faktörler için genellikle iğne boyutları araştırılmış olmakla birlikte, rutinde en sık 18-G tru-cut iğnesi kullanılmaktadır. Tublin ve ark. [15] ortalama TCL

açısından 18 G (TCL=19 mm) ve 16 G (TCL=17 mm) iğne kullanımı arasında anlamlı bir farklılık olduğunu göstermişlerdir (Student's *t*-test, $p=0.03$). Hall ve ark. [16] da, 16 G iğne kullanımında (TCL=23±4.1 mm), 18 G iğneye göre (TCL=20±6.8 mm) anlamlı olarak farklılık olduğunu gösterdiler (Student's *t*-test; $p<0.01$). Bununla birlikte, Tublin ve ark. [15], AASLD kriterlerine göre 16 G biyopsi örneklerinin %85'inin ve 18 G biyopsi örneklerinin %80'inin yeterli olduğunu buldular, ancak iki yaklaşım arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı değildi [15]. Bizim hasta popülasyonumuza rutin olarak 18 G tam otomatik tru-cut iğne ile biyopsi yapıldı. Mevcut çalışmamızda yetersiz numune ve komplikasyon oranı literatüre göre oldukça düşük olup, US rehberliğinde yapılan karaciğer biyopsisinin doğruluk oranı %99.2 idi. Yetersiz numune ve komplikasyon oranları uygulayıcının ve merkezin deneyimi ile doğrudan ilişkili olup, literatürde değişik oranlarda verilmiştir. Solak-Grassie ve ark. [17] 2017 yılında 25 olguda karaciğer biyopsisini değerlendirdikleri çalışmalarında 4 (%16) hastanın sonuçlarının yetersiz biyopsi olarak raporlandığını belirtmişlerdir. Farklı bir çalışmada 20 biyopsiden birinde (%5) yetersiz numune olduğu bildirilmiştir [18]. 1018 hastalık geniş serili bir çalışmada yetersiz numune oranı %1.6 ($n=17$) olarak raporlanmıştır [11]. US kullanılması ve deneyimli girişimsel radyologların işin merkezinde olması ile yetersiz numune oranları düşmektedir. Buscarini ve ark.'nın [19] çalışmasında 2091 olguya yapılan US eşliğinde karaciğer kesici iğne biyopsisinde doğruluk oranı %95.1 olarak bildirilmiştir. Sezgin ve ark.'nın [20] çalışmalarında da US eşliğinde kesici iğne karaciğer biyopsisinde başarı oranı yüksek (%97.5) bulunmuştur.

Perkütan karaciğer biyopsilerinde olası komplikasyonlar majör ve minör komplikasyonlar olarak tanımlanmıştır [7]. Biyopsi alanında veya sağ omuzda geçici ağrı, bulantı ve vazovagal semptomlar ve hemodinamiyi bozmayan hafif kanamalar minör komplikasyonlar arasındadır. Bununla birlikte, hemodinamik bozukluğa yol açan, kan transfüzyonu ve cerrahi gerektiren orta ve şiddetli kanama, enfeksiyon, visseral organ perforasyonu, hemotoraks, pnömotoraks, subkutan amfizem, anestezi reaksiyon, iğne

kırılması ve ölüm ise majör komplikasyon olarak belirtilmektedir [7,21]. Biyopsiye bağlı mortalite oldukça nadir olup, en sık sebebi intraperitoneal kanamadır [3]. Bundan dolayı prosedür öncesi kanama parametreleri açısından hasta hazırlığı yapılmalı, biyopsisi zorunlu hastalarda kanama olasılığına karşı her zaman destek tedavisi, kan ve kan ürünleri hazırlıkları yapılmalıdır. 2022 yılında güncellenen ve 64.356 hastayı içeren bir metaanalizde mortalite oranı %0.01 olarak raporlanmıştır [21]. Ayrıca majör komplikasyon oranı totalde %2.44, hastaneye yatış %0.65 ve majör kanama %0.48 olarak raporlanmıştır. Bu analizde orta/şiddetli ağrı %0.34, hafif ağrı %12.9 ve minör kanama %0.19 olarak belirtilmiştir. Bizim çalışmamızda ise hastaların %8.3'ünde hafif ağrı oldu. Bir (%0.38) hastada perihepatik minimal hemoraji ve 2 (%0.75) hastada vazovagal semptomlar gelişti.

Ülkemizde mevcut olan Sağlıkta Uygulama Tebliği (SUT) kriterlerine göre Ishak fibrozis skoru ≥ 2 ve/veya HAI skoru ≥ 6 olan hastalar kronik hepatit kabul edilerek, tedavi başlanması uygun bulunmakta ve bu hastaların ilaç ödemeleri devlet tarafından karşılanmaktadır [18]. Yapılan çalışmalarda gösterilmiştir ki; APRI (AST to Platelet Ratio Index) ve AST/ALT oranı gibi non-invaziv testler fibrozisi dışlamak veya derecelendirmek için yeterince hassas değildir [18]. Bundan dolayı fibrozis derecesini belirlemek, prognozu tahmin etmek ve tedavi planı yapmak için günümüzde halen invaziv bir işlem olan perkütan karaciğer biyopsisine ihtiyaç duyulmaktadır. Mevcut çalışmamızda fibrozis değerlendirmesi için kullanılan Ishak skoruna göre vakaların çoğu (%77.4) hafif dereceli (skor:1-2) fibrozis idi.

Bu çalışmanın birkaç limitasyonu mevcuttur. Birincisi; çalışma natürünün retrospektif olması ve örneklemin yeterince büyük olmamasıdır. İkinci olarak farklı biyopsi teknikleri ve iğne boyutları arasında karşılaştırma yapılmamış olmasıdır.

Sonuç

Deneyimli girişimsel radyologlar tarafından US rehberliğinde yapılan perkütan tru-cut karaciğer biyopsileri etkili ve güvenli, girişimsel radyoloji uygulamalarıdır. Özellikle diffüz karaciğer hastalıklarının tanı, evreleme ve tedavi

planında önemli rol oynayan bu invaziv işlem doğru ve uygun teknik kullanılarak oldukça düşük

komplikasyon ve yüksek doğruluk oranları ile yapılabilmektedir.

Çıkar beyanı: Yazarlar çıkar çatışması bildirmemiştir. Makalenin içeriğinden ve yazılmasından tek başına yazarlar sorumludur. **Finansal destek:** Bu çalışmaya finansal destek verilmemiştir.

Kaynaklar

1. VonFrerichs F. Uber den Diabetes. Berlin: Hirschwald, 1884.
2. Al Knawy B, Shiffman M. Percutaneous liver biopsy in clinical practice. Liver Int 2007; 27(9): 1166-73. [Crossref] [PubMed]
3. Neuberger J, Patel J, Caldwell H, Davies S, Hebditch V, Hollywood C, et al. Guidelines on the use of liver biopsy in clinical practice from the British Society of Gastroenterology, the Royal College of Radiologists and the Royal College of Pathology. Gut 2020; 69(8): 1382-403. [Crossref] [PubMed]
4. Ghent CN. Percutaneous liver biopsy: reflections and refinements. Can J Gastroenterol 2006; 20(2): 75-9. [Crossref] [PubMed]
5. Pokorska-Śpiewak M, Kowalik-Mikołajewska B, Aniszewska M, Pluta M, Marczyńska M. Is liver biopsy still needed in children with chronic viral hepatitis? World J Gastroenterol 2015; 21(42): 12141-9. [Crossref] [PubMed]
6. Midia M, Odedra D, Shuster A, Midia R, Muir J. Predictors of bleeding complications following percutaneous image-guided liver biopsy: a scoping review. Diagn Interv Radiol 2019; 25(1): 71-80. [Crossref] [PubMed]
7. Ravindran S, Hancox SH, Howlett DC. Liver biopsy: past, present and future. Br J Hosp Med (Lond) 2016; 77(2): 90-5. [Crossref] [PubMed]
8. Ishak K, Baptista A, Bianchi L, Callea F, De Groote J, Gudat F, et al. Histological grading and staging of chronic hepatitis. J Hepatol 1995; 22(6): 696-9. [Crossref] [PubMed]
9. Özdemir A, Şahan MH. Ultrasonografi Rehberliğinde Perkütan Kesici Karaciğer Biyopsisi (Parankim ve Lezyon): Klinik Deneyimimiz. Kırıkkale Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi 2019; 21(3): 325-31. [Crossref]
10. Grant A, Neuberger J. Guidelines on the use of liver biopsy in clinical practice. British Society of Gastroenterology. Gut 1999; 45 Suppl 4 (Suppl 4): IV1-IV11. [Crossref] [PubMed]
11. Cakmakci E, Caliskan KC, Tabakci ON, Tahtabasi M, Karpaz Z. Percutaneous liver biopsies guided with ultrasonography: a case series. Iran J Radiol 2013; 10(3): 182-4. [Crossref] [PubMed]
12. Kose S, Ersan G, Tatar B, Adar P, Sengel BE. Evaluation of Percutaneous Liver Biopsy Complications in Patients with Chronic Viral Hepatitis. Eurasian J Med 2015; 47(3): 161-4. [Crossref] [PubMed]
13. Singhal S, M D P, Inuganti S, Botcha S, Deepashree DT, Uthappa MC. Percutaneous ultrasound-guided plugged liver biopsy - a single-centre experience. Pol J Radiol 2021; 86: e239-e245. [Crossref] [PubMed]
14. Rockey DC, Caldwell SH, Goodman ZD, Nelson RC, Smith AD; American Association for the Study of Liver Diseases. Liver biopsy. Hepatology 2009; 49(3): 1017-44. [Crossref] [PubMed]
15. Tublin ME, Blair R, Martin J, Malik S, Ruppert K, Demetris A. Prospective Study of the Impact of Liver Biopsy Core Size on Specimen Adequacy and Procedural Complications. AJR Am J Roentgenol 2018; 210(1): 183-8. [Crossref] [PubMed]
16. Hall TC, Deakin C, Atwal GS, Singh RK. Adequacy of percutaneous non-targeted liver biopsy under real-time ultrasound guidance when comparing the Biopince™ and Achieve™ biopsy needle. Br J Radiol 2017; 90(1080): 20170397. [Crossref] [PubMed]
17. Solak-Grassie S, Gözütok F, Coşkun B, Dural S, Atakent ŞD. Evaluation of HBeAg-negative chronic hepatitis B patients who had undergone liver biopsy in accordance with the guidelines. Klimik Derg 2018; 31(1): 37-40. [Crossref]
18. Kesimal U, Öztürk Durmaz Ş. Comparison of Non-invasive Fibrosis Scoring Methods with Liver Biopsy in Chronic Hepatitis B Patients. Akdeniz Med J 2021; 7(2): 283-8. [Crossref]
19. Buscarini L, Fornari F, Bolondi L, Colombo P, Livraghi T, Magnolfi F, et al. Ultrasound-guided fine-needle biopsy of focal liver lesions: techniques, diagnostic accuracy and complications. A retrospective study on 2091 biopsies. J Hepatol 1990; 11(3): 344-8. [Crossref] [PubMed]
20. Sezgin O, Altıntaş E, Üçbilek E, Tombak A. Percutaneous Liver Biopsies: Safety and Efficacy. Türkiye Klinikleri J Med Sci 2010; 30(4): 1287-91. [Crossref]
21. Thomaidis-Brears HB, Alkhouri N, Allende D, Harisinghani M, Noureddin M, Reau NS, et al. Incidence of Complications from Percutaneous Biopsy in Chronic Liver Disease: A Systematic Review and Meta-Analysis. Dig Dis Sci 2022; 67(7): 3366-94. [Crossref] [PubMed]