

BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİ EŞLİĞİNDE YAPILAN TRANSTORASİK İNCE İĞNE ASPIRASYON BİYOPSİLERİNDE PNÖMOTORAKS GELİŞİMİNİ ETKİLEYEN RİSK FAKTÖRLERİ

Risk Factors Affecting the Development of Pneumothorax in Transthoracic Fine Needle Aspiration Biopsy Performed with Computed Tomography

Ayşegül TAŞDÖĞEN¹  Tamer BAYSAL² 

¹ Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Ümraniye Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Radyoloji Kliniği, İSTANBUL, TÜRKİYE

² Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Kartal Lütfi Kırdar Şehir Hastanesi, Radyoloji Kliniği, İSTANBUL, TÜRKİYE

ÖZ

Amaç: Çalışmamızda bilgisayarlı tomografi (BT) eşliğinde yapılan transtorasik ince iğne aspirasyon biyopsilerinde (TİİAB) çeşitli faktörlerin başta pnömotoraks olmak üzere gelişebilecek komplikasyonlar ile ilişkisini değerlendirmeyi amaçladık.

Gereç ve Yöntemler: Bu retrospektif çalışma Ocak 2015-Temmuz 2015 tarihleri arasında tekrarlanan işlemler ile birlikte 120 adet TİİAB yapılmış olan 114 hastanın görüntüleri incelenerek gerçekleştirildi. Lezyonla ilgili bilgiler, biyopsi traktında geçen mesafeler ve patolojiler, hasta pozisyonu, iğne ile ilgili bilgiler ve gelişen komplikasyonlar değerlendirilip bulgular kaydedildi.

Bulgular: İşlem sırasında ve sonrasında 37 hastada (%30,8) parankimal hemoraji ve 22 hastada (%18,3) pnömotoraks komplikasyonu gelişmiş olup bunlardan 5 tanesine (%4,2) plevral drenaj tedavisi uygulandı. Pnömotoraks gelişimi ile geçen parankim mesafesi ($p=0,008$), geçen toplam mesafe ($p=0,001$), biyopsi traktında fissür veya amfizemli doku varlığı ($p=0,001$), hasta yatış pozisyonu ($p=0,001$) arasında anlamlı korelasyon saptanmıştır.

Sonuç: TİİAB işlemi yapılırken pnömotoraks oranını azaltmak için hastaya lateral dekübit pozisyon vermekten kaçınılmalı, biyopsi giriş yeri planlanırken traktta amfizemli doku veya fissür olmamasına dikkat edilmeli ve kitleye ulaşılacak mümkün olan en kısa mesafe seçilmelidir.

ABSTRACT

Objective: In our study, we aimed to evaluate the relationship of various factors with complications that may develop, especially pneumothorax, in transthoracic fine needle aspiration biopsies (FNAB) performed under computed tomography (CT) guidance.

Material and Methods: This retrospective study reviewed lung biopsy results of 114 patients who underwent 120 FNABs with repeated procedures performed between January 2015 and July 2015. Information about the lesion, distances and pathologies passed in the biopsy tract, patient position, information about the needle entry and developing complications were evaluated and the findings were recorded.

Results: During and after the procedure 37 patients (30.8%) developed parenchymal hemorrhage and 22 patients (18.3%) developed pneumothorax complications. 5 of patients with pneumothorax (4.2%) were treated with pleural drainage. There was a significant correlation between development of pneumothorax and traversed parenchymal distance ($p=0.008$), traversed total distance ($p=0.001$), presence of fissure or emphysematous parenchyma in the needle tract ($p=0.001$) and patient position ($p=0.001$).

Conclusion: To minimize the risk of complications during FNAB, we recommend to avoid from lateral decubitus position and emphysematous parenchyma and fissures in the needle tract. We also recommend to prefer the shortest needle tract length.

Anahtar Kelimeler: Akciğer neoplazileri, görüntüleme eşliğinde biyopsi, pnömotoraks

Keywords: Lung neoplasms, image guided biopsy, pneumothorax



Yazışma Adresi / Correspondence:

Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Ümraniye Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Radyoloji Kliniği, İSTANBUL, TÜRKİYE

Tel / Phone: +905055856141

Geliş Tarihi / Received: 01.12.2024

Dr. Ayşegül TAŞDÖĞEN

E-posta / E-mail: sugelay@gmail.com

Kabul Tarihi / Accepted: 06.08.2025

GİRİŞ

Torasik kavite içerisinde saptanan yer kaplayıcı lezyonlarının tanıları sadece klinik bulgular ve radyolojik görüntüleme ile yöntemleri ile koyulamayabilir. Gereksiz torakotominin önüne geçmek ve doğru tedavi planını seçmek için histopatolojik örnekleme gereklidir.¹ Histopatolojik tanı yöntemleri açık biyopsi, transbronşiyal veya perkütan transtorasik biyopsidir.

Transtorasik iğne biyopsisinin endikasyonları; soliter pulmoner nodüller, tanı konulamayan mediastinal kitleler, bronkoskopi bulgusunun olmadığı veya bronkoskopi ile ulaşılamayan hiler kitleler, ekstratorasik malignitesi olduğu bilinen olgularda veya metastaz yönünden kuşku taşıyan olgularda tek veya multipl lezyonların değerlendirilmesi, enfeksiyon yönünden şüpheli (örneğin immün süprese hastalarda) soliter nodül, kitle, konsolidasyon alanı şeklinde radyolojik görüntü veren lezyonların incelenmesidir.²

Perkütan iğne biyopsisinde en sık görülen komplikasyon pnömotoraks ve hemoptizidir.² Pnömotoraks görülme sıklığı yapılan çalışmalarda yaklaşık %0-61 bulunmuş olup göğüs drenaj tüpü gereksinimi olan vaka oranı %1,6-17 aralığında değişmektedir.³

Bu çalışmada kliniğimizde bilgisayarlı tomografi (BT) eşliğinde yapılan transtorasik ince iğne aspirasyon biyopsilerinde lezyon lokalizasyonu, boyutu, plevraya olan uzaklığı, biyopsi traktusundaki diğer patolojiler, biyopsi iğnesinin giriş tekniği gibi birçok faktörün başta pnömotoraks olmak üzere gelişebilecek komplikasyonlar ile ilişkisini değerlendirmek amaçlanmıştır. Böylece daha sonra yapılacak transtorasik biyopsilerde komplikasyon oranlarını düşürmek için alınabilecek bazı önlemler ortaya koyacak veya farklı yöntemlerin kullanılması söz konusu olacaktır.

GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmamızın T.C. Sağlık Bakanlığı Türkiye Kamu Hastaneleri Kurumu İstanbul İli Anadolu Güney Bölgesi Kamu Hastaneleri Birliği Genel Sekreterliği Sağlık Bilimleri Üniversitesi Kartal Dr. Lütfi Kırdar Eğitim ve Araştırma Hastanesi Bilimsel Araştırma Komisyonu tarafından 27/04/2016 tarihli toplantısında 514/83/4 numaralı karar numarası ile tıp etiğine uygun olduğu kabul edilmiştir.

Çalışma Ocak-Temmuz 2015 tarihleri arasında, Dr. Lütfi Kırdar Kartal Eğitim ve Araştırma Hastanesi Radyoloji Kliniğinde yapılmış olan transtorasik ince iğne aspirasyon biyopsilerinin (TİİAB) görüntüleri ve bilgileri arşiv sisteminden elde edilerek retrospektif olarak gerçekleştirilmiştir. Çalışma biyopsisi yapılan 114 hastayı kapsamaktadır. Klinik gereklilik nedeni ile 6 hastaya tekrar biyopsi yapılmış olup çalışmaya toplamda 120 biyopsi işlemi dâhil edilmiştir.

Biyopsi işlemi öncesinde hastaların yakın tarihli BT veya pozitron emisyon tomografisi-BT (PET-BT) görüntüleri incelenmiş ve lezyona ulaşmak için geçilecek en kısa ve güvenli parankim mesafesi planlanıp buna göre hastaya pozisyon verilmiştir. Bazı hastalarda ise supin veya pron pozisyonlarda lezyona daha rahat ulaşılabilecek iken hastanın diğer sağlık problemleri nedeni ile sadece yan yatabilmesi nedeniyle biyopsi işlemi lateral dekübit pozisyonunda yapılmıştır.

Hastanın pozisyonlandırılmasını takiben önceden incelenmiş olan görüntülerden lezyonun kabaca izdüşümü tahmin edilerek bu alana opak işaretleyici yerleştirilmiştir. Daha sonra lezyon yerini belirlemek için, 3 mm kesit kalınlığı ve 3 mm aralıklarla lezyonun tamamını içine alacak şekilde, sınırlı sayıda, kontrast madde kullanılmadan aksiyel BT kesitleri alınmıştır. Lezyon yeri saptandıktan sonra genellikle lezyonun orta kesitleri hedef alınarak işaretleyiciye göre iğnenin giriş yeri ve tahmini trakt uzunluğu hesaplanmış, daha sonra hasta üzerinde cetvel ile ölçüm yapılarak cilt kalemi ile işaretlenmiştir.

Cilt povidon iyodür solüsyonu ile temizlendikten sonra 5-10 cc prilokain HCl ile cilt, cilt altı dokular ve kasların anestezisi sağlanmış olup pnömotoraks gelişim riskini artırmamak için plevral anesteziden kaçınılmıştır. Önceden belirlenen rotaya uygun olacak şekilde iğne cilt içerisinde lezyon derinliğine bakılmaksızın akciğer parankimi içerisinde rotaya uygun açıda tek seferde ilerletilmiş ve kontrol kesitler alınmıştır. İğnenin planlanan yerde olduğu görüldükten sonra enjektörle aspirasyon işlemi yapılmıştır.

İnce iğne aspirasyon materyalinin bir kısmı lam üzerine püskürtülerek havada kurumaya bırakılmış, geriye kalan materyal ise sıvı bazlı preparat içerisine konulmuştur. Hasta yerinden kaldırılmadan kontrol kesitler alınarak komplikasyon gelişimi açısından kontrol edilmiş ve işlem sonlandırılmıştır.

Komplikasyon gelişmeyen hastalar veya sadece minimal parankimal hemoraji gelişen hastalar herhangi bir tedavi uygulanmaksızın takip edilmiştir. Pnömotoraks gelişen olgularda pnömotoraks miktarı hafif ise gözlem odasında oksijen tedavisi verilerek ve belirli aralıklarla kontrol görüntüler alınarak takip edilmiştir. Pnömotoraks miktarı ağır olan veya semptomatik hastalarda acil göğüs cerrahisi konsültasyonu istenmiş ve gereken hastalara plevral drenaj tedavisi uygulanmıştır.

Retrospektif olarak olguların BT görüntüleri incelenip, lezyon lokalizasyonu, boyutları, kenar özellikleri, biyopsi traktında geçilen parankim mesafesi ve toplam mesafe, biyopsi traktında fissür, amfizem, plevral yapışıklık, efüzyon veya atelektazi varlığı, hasta pozisyonu, iğne giriş yeri, iğne plevra açısı, işlem sırasında veya sonrasında gelişen komplikasyonlar değerlendirilip bulgular kaydedildi. Ayrıca hastane

otomasyon sisteminden hastaların yaşı, cinsiyeti ve patoloji sonuçlarına da ulaşılarak bilgilere eklendi. Çalışmada olgular lezyon boyutlarına, parankimden geçilen mesafeye, ciltten itibaren geçilen toplam mesafelerine ve iğne plevra açılarına göre üçer grup olacak şekilde sınıflandırıldı (Tablo 1).

Tablo 1: İstatistiksel değerlendirme için oluşturulan gruplar

	Grup 1	Grup 2	Grup 3
Lezyon boyutu	0-1,9 cm	2-3,9 cm	4 cm ve üzeri
Parankimden geçilen mesafe	0 cm (Plevral lezyonlar)	0,1-2 cm	2 cm üzeri
Toplam geçilen mesafe	0-4 cm	4,1-8 cm	8 cm üzeri
İğne plevra açısı	80°-90°	60°-79°	0°-59°

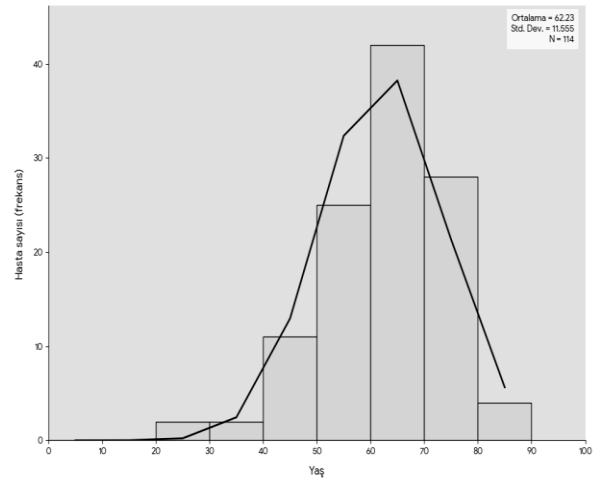
Biyopsi yapılacak lezyonun kenar özellikleri düzgün, lobule ve düzensiz kenarlı olarak gruplandırıldı. Hasta yatış pozisyonları supin, pron ve lateral dekübit olarak; iğne pozisyonu ise iğnenin kraniyokaudal düzlemde açlandırılmasına bağlı aksiyel ve oblik seyir olarak sınıflandırıldı.

Tüm istatistiksel analiz bilgisayar ortamında SPSS 22 (Statistical Package for Social Sciences) programı ile yapıldı. Nominal ve ordinal değişkenler arasındaki dağılımları karşılaştırmak için Ki-kare testi kullanıldı. Olguların yaşı, lezyon boyutu ve geçilen parankim mesafesi ortalamaları ile komplikasyonlar arasındaki ilişkiyi karşılaştırmak için bağımsız örneklem T-testi uygulandı. 0,05'ten küçük p değerleri istatistiksel anlamlılık için yeterli kabul edildi. Çoklu

karşılaştırmalardan kaynaklı olası tip I hata riskini azaltmak amacıyla Bonferroni ve Benjamini-Hochberg düzeltmeleri uygulandı.

BULGULAR

Bu çalışmada biyopsi görüntülerine ve patoloji sonuçlarına ulaşılabilen 84'ü erkek, 30'u kadın olmak üzere toplam 114 hastanın verileri yer almıştır. Patoloji sonucu yetersiz olarak değerlendirilen 2 hastaya ve atipik bulgular saptanmış ancak tanı konulamayan 4 hastaya 2. kez biyopsi yapılmıştır. İşlemi tekrarlanan 4 erkek, 2 kadın toplam 6 hasta ile birlikte girişim sayısı 120 olmuştur. Hastaların yaş dağılımı 21 ile 85 arasında olup yaş ortalaması $62,4 \pm 11,5$ idi (Şekil 1).



Şekil 1: Araştırmaya katılan hastaların yaş dağılımı.

Lezyon boyutu ortalaması $40,7 \pm 21,3$ (6-108) mm, geçilen parankim mesafesi ortalaması $16,4 \pm 19,2$ (0-90) mm ve geçilen toplam mesafe ortalaması $62,4 \pm 24,7$ (17-143) mm olarak bulundu (Tablo 2).

Tablo 2: Olguların yaş, lezyon boyutu, geçilen parankim mesafesi ve geçilen toplam mesafe istatistikleri

	N	Ortalama	Standart Sapma	Minimum-Maksimum
Yaş	120	62,42	11,46	21-85
Lezyon boyutu (mm)	120	40,65	21,25	6-108
Lezyon plevra mesafesi (mm)	120	16,42	19,18	0-90
Lezyon cilt mesafesi (mm)	120	62,38	24,67	17-143

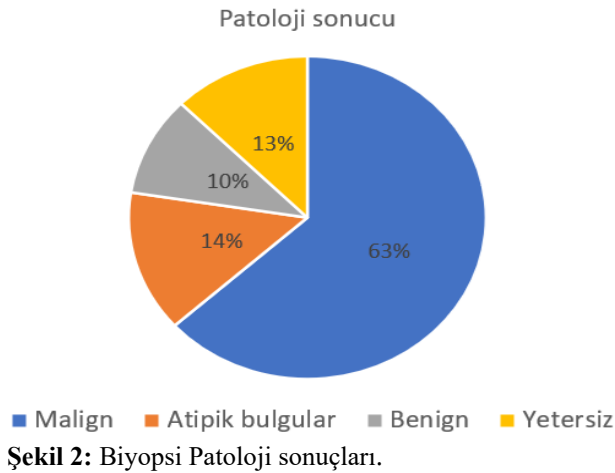
Biyopsi yapılan hastaların 112'sinde lezyon akciğer parankimi içerisinde yerleşim gösterirken iki hastada lezyon mediastinal yerleşimli idi (Tablo 3).

Tablo 3: Biyopsi yapılan lezyonların lokalizasyon dağılımı

	Frekans	%
Sağ akciğer üst lob	40	35,1
Sağ akciğer orta lob	4	3,5
Sağ akciğer alt lob	24	21,1
Sol akciğer üst lob	29	25,4
Sol akciğer alt lob	15	13,2
Mediastinal	2	1,8
Toplam	114	100

120 biyopsi işleminin 118'i akciğer yerleşimli olup bu lezyonların 104'ü periferik, 14'ü santral (hilusa yakın) yerleşim göstermekteydi.

120 biyopsi işleminin patoloji sonuçları 76'sı (%63,33) malign, 17'si (%14,17) atipik bulgular, 12'si (%10) benign olarak raporlandırılmıştır. 15 (%12,5) biyopsi işleminde ise histopatolojik tanı elde edilememiştir (Şekil 2).



Şekil 2: Biyopsi Patoloji sonuçları.

Toplam 52 hastada pnömotoraks veya hemoraji komplikasyonu gelişmiş olup 7 hastada her iki komplikasyon da tespit edildi. En sık gelişen komplikasyon pulmoner hemoraji olup toplam 37 hastada saptandı (Tablo 4). 22 hastada pnömotoraks komplikasyonu mevcut olup bu hastalardan 17'sinde herhangi bir müdahale yapılmaksızın pnömotoraks spontan gerilemiştir. 5 hastada ise plevral drenaj katateri yerleştirilerek pnömotoraks tedavisi uygulanmıştır (Tablo 4).

Tablo 4: İşlem sonrası gelişen komplikasyon istatistikleri

Komplikasyonlar	Hasta sayısı	%
Pnömotoraks	22	18,3
Plevral drenaj tedavisi uygulanan pnömotoraks	5	4,2
Parankimal hemoraji	37	30,8

Pnömotoraks gelişimi ile lezyon boyutuna, biyopsi traktında plevral yapışıklık olmasına, lezyonun kenar özelliklerine, iğnenin vücuda giriş yerine, iğne plevra açısına, iğnenin gantriye göre pozisyonuna göre oluşturulan gruplar arasında ki-kare testi ile yapılan analizde istatistiksel olarak anlamlı ilişki saptanmadı (Tablo 5).

Pnömotoraks gelişimi ile geçilen parankim mesafesine, toplam geçilen mesafeye, biyopsi traktında fissür varlığına, biyopsi traktında amfizem varlığına ve hasta yatış pozisyonuna göre oluşturulan gruplar arasında ki-kare testi ile yapılan analizde istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptandı (Tablo 5).

Araştırmaya dâhil edilen 120 olgunun 3'ünde (%2,5) biyopsi traktında ateletaksi ve 5'inde (%4,2) plevral efüzyon olmasına karşın bu hastalarda pnömotoraks komplikasyonu gelişmediği için istatistiksel olarak risk değerlendirmesi yapılamamıştır.

Çalışma grubundaki olgularda yaş, lezyon boyutu, geçilen parankim mesafesi, geçilen toplam mesafe ve iğne plevra açısı ortalamaları ile pnömotoraks gelişimi arasındaki ilişkinin istatistiksel analizi için bağımsız örneklem T-testi uygulandı.

Hastaların yaş ortalamaları, lezyon boyutları ortalaması ve iğne plevra açısı ortalaması ile pnömotoraks gelişimi arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki izlenmedi.

Geçilen parankim mesafesinin ve toplam mesafenin artmasıyla pnömotoraks gelişimi arasında anlamlı bir ilişki olduğu gözlenmiştir (sırasıyla; p:0,008-p:0,001). Bu durum, daha uzun parankim geçişinin akciğer hasar riskini artırabileceğini düşündürmektedir.

İncelenen diğer parametreler ile pnömotoraks gelişimi arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmadı. Tablo 5'te çoklu karşılaştırmalardan kaynaklı olası tip I hata riskini azaltmak amacıyla Bonferroni ve Benjamini-Hochberg düzeltmeleri uygulanmıştır. Bu düzeltmelere göre geçilen parankim mesafesi, geçilen toplam mesafe, fissür ve amfizem varlığı, yatış pozisyonu ve kenar özellikleri pnömotoraks gelişimi ile anlamlı ilişki göstermiştir (Tablo 6).

Tablo 5: Pnömotoraks gelişimini etkileyen risk faktörlerinin istatistiksel analizi

		Pnömotoraks		Toplam	Pnömotoraks %	p
		Var	Yok			
Lezyon boyutu	Grup 1	3	20	23	13	0,096
	Grup 2	13	37	49	24,5	
	Grup 3	7	41	48	14,6	
Geçilen parankim mesafesi	Grup 1	2	48	50	4	0,001
	Grup 2	6	19	25	24	
	Grup 3	14	31	45	31,1	
Geçilen toplam mesafe	Grup 1	1	24	25	4	0,001
	Grup 2	13	55	68	19,1	
	Grup 3	8	19	27	29,6	
Geçilen Fissür	Var	3	3	6	50	0,001
	Yok	19	95	114	16,7	
Amfizem	Var	4	5	9	44,4	0,001
	Yok	18	93	111	16,2	
Plevral yapışıklık	Var	7	26	33	21,2	0,516
	Yok	15	72	87	17,2	
Atektazi	Var	0	3	3	0	-
	Yok	22	95	117	18,8	
Plevral efüzyon	Var	0	5	5	0	-
	Yok	22	93	115	19,1	
Kenar özellikleri	Düzgün	1	15	16	6,3	0,005
	Lobule	4	13	17	23,5	
	Düzensiz	17	70	87	19,5	
Yatış pozisyonu	Supin	7	53	60	11,7	0,001
	Pron	11	41	52	21,2	
	Lateral dekübit	4	4	8	50	
İğne giriş yeri	Anterior	2	10	12	16,7	0,201
	Anterolateral	4	30	34	11,8	
	Lateral	3	16	19	15,8	
	Posterolateral	2	10	12	16,7	
	Posterior	11	32	43	25,6	
İğne plevra açısı	Grup 1	9	43	52	17,3	0,302
	Grup 2	6	33	39	15,4	
	Grup 3	7	22	29	24,1	
İğnenin gantriye göre pozisyonu	Aksiyel	13	69	82	15,9	0,206
	Oblik	9	29	38	23,7	

Lezyon boyutları; Grup 1: 0-1,9 cm, Grup 2: 2-3,9 cm, Grup 3: 4 cm ve üzeri değerler. Geçilen parankim mesafesi; Grup 1: plevral tabanlı, Grup 2: 0-2 cm, Grup 3: 2 cm üzeri değerler. Geçilen toplam mesafe; Grup 1: 0-4 cm, Grup 2: 4,1-8 cm, Grup 3: 8 cm üzeri değerler. İğne plevra açısı; Grup 1: 80-90 derece, Grup 2: 60-79 derece, Grup 3: 59 derece ve daha altındaki değerler. İğne plevra açısı; Grup 1: 80-90 derece, Grup 2: 60-79 derece, Grup 3: 59 derece ve daha altındaki değerler.

Tablo 6. Çoklu karşılaştırmalardan kaynaklı olası tip I hata riskini azaltmak amacıyla Bonferroni ve Benjamini-Hochberg düzeltmeleri

Değişken	Ham p-değeri	Bonferroni	Anlamlı (Bonferroni)	Benjamini-Hochberg (FDR)	Anlamlı
Geçilen parankim mesafesi	0,001	0,011	Evet	0,011	Evet
Geçilen toplam mesafe	0,001	0,011	Evet	0,005	Evet
Geçilen Fissür	0,001	0,011	Evet	0,004	Evet
Amfizem	0,001	0,011	Evet	0,003	Evet
Yatış pozisyonu	0,001	0,011	Evet	0,002	Evet
Kenar özellikleri	0,005	0,055	Hayır	0,009	Evet
Lezyon boyutu	0,096	1,000	Hayır	0,151	Hayır
İğne giriş yeri	0,201	1,000	Hayır	0,276	Hayır
İğnenin gantriye göre pozisyonu	0,206	1,000	Hayır	0,252	Hayır
İğne plevra açısı	0,302	1,000	Hayır	0,332	Hayır
Plevral yapışıklık	0,516	1,000	Hayır	0,516	Hayır

FDR: False discovery rate

TARTIŞMA

Akciğer kanseri, 2020 Dünya Kanser Raporuna göre tüm dünyada kansere bağlı ölümlerde %18 oranıyla birinci sırada yer almaktadır.⁴ T.C. Sağlık Bakanlığı 2018 verilerine göre ise, Türkiye'de akciğer kanseri erkeklerde en sık, kadınlarda ise dördüncü sırada yer almıştır.⁵

Tanıyı desteklemek ve uygun tedavi planlaması yapmak amacıyla, akciğer kanseri şüpheli lezyonlarda genellikle invaziv yöntemlere başvurulmakta; bronkoskopi santral yerleşimli lezyonlarda tercih edilirken, periferik veya bronkoskopi ile ulaşılamayan lezyonlarda transtorasik biyopsiler önem kazanmaktadır.⁶⁻⁸ Perkütan transtorasik biyopsi (PTB), mediastinal lezyonlarda cerrahi yöntemlere alternatif olması açısından da önemlidir.⁹ PTB işlemi aspirasyon iğneleri, kesici iğneler, otomatik ve yarı otomatik kor biyopsi iğneleri kullanılarak yapılabilir.^{10,11}

PTB'nin en sık görülen komplikasyonları pnömotoraks, pulmoner hemoraji, hemotoraks, hemoptizi ve göğüs duvarı hematomudur.^{6,12,13} Anlamli hemotoraks ve göğüs duvarı hematomu nadirdir ve biyopsi işlemi esnasında interkostal arter veya internal mammarian arter yaralanması sonucu gelişir. Hava embolisi, plevraya ve göğüs duvarına tümör ekilmesi, hemomediastinum, cerrahi amfizem, vazovagal reaksiyon ve kardiak tamponad nadir görülen komplikasyonlardır.^{6,12}

PTB'nin majör komplikasyon oranı düşük ve kabul edilebilir değerlerdedir. Minör komplikasyonlar kesici iğne biyopsilerinde ince iğne aspirasyon biyopsilerine oranla daha sık görülürler.¹⁴

Pnömotoraks riskini arttıran faktörler ileri hasta yaşı, kronik obstruktif akciğer hastalığı, lezyonun derin yerleşimli ve küçük boyutlu olması, geçilen parankim mesafesinin uzun olması, birden fazla plevral geçiş, iğne kalınlığında artış, iğnenin plevra içerisinde uzun süre kalması, interlober fissürden geçiş, şiddetli amfizem ve iğnenin cilt giriş açısında azalma olarak bildirilmektedir.^{12,13} Literatüre göre pnömotoraks sıklığı %8-61 arasında değişmektedir.^{15,16} Bizim çalışmamızda pnömotoraks oranı %18,3, plevral drenaj oranı %4,2 olup bu bulgular literatürle uyumludur. En sık komplikasyon %30,8 oranıyla pulmoner hemorajidir.

Geçilen akciğer parankim mesafesi açısından bakıldığında; 197'si İİAB olan 271 biyopsi işlemi içeren bir çalışmada geçilen akciğer parankimi mesafesine göre oluşturulan 5 grup incelendiğinde parankimden geçilen mesafe arttıkça pnömotoraks oranında artış izlenmiştir.¹⁷ Transtorasik biyopsi yapılan 346 hastanın incelendiği bir çalışmada, herhangi bir mesafede havalanan akciğer parankiminin geçilmesiyle pnömotoraks oranının yaklaşık %50 olduğu ve lezyon derinliğinin artmasıyla bu oran artmadığı belirtilmiştir.¹⁸ BT rehberliğinde koaksiyel kesici iğne

biyopsisi yapılan 660 olguyu kapsayan bir çalışmada, lezyon derinliği 2 cm'ye kadar olan olgularda pnömotoraks riskinin plevraya bitişik lezyonlara oranla 7 kat arttığı, ancak lezyon derinliği arttıkça pnömotoraks risk oranının düştüğü saptanmış ve pnömotoraks gelişmesinde lezyon derinliğine bakılmaksızın havalanan akciğer parankiminin geçilmesinin önemli bir faktör olduğu belirtilmiştir.¹⁹ Literatürde bu görüşü destekleyen birçok çalışma mevcuttur.^{18,20-22} 138 hastayı içeren bir çalışmada ciltten lezyona kadar geçilen toplam mesafe ile pnömotoraks oranları santimetrelilik gruplar halinde incelenmiş ve anlamlı farklılık saptanmamıştır.²³

Çalışmamızda saptanan oranlar bu konuda literatür ile uyumluluk göstermektedir. Biyopsi esnasında iğne ile geçilen akciğer parankim uzunluklarına göre ve ciltten lezyona kadar geçilen toplam mesafe arttığında pnömotoraks gelişimi oranının arttığı izlenmiştir.

Biyopsi traktında fissür veya amfizem bulunması ile pnömotoraks oranları arasındaki ilişkiyi araştıran çalışmaların bazılarında anlamlı farklılık saptanırken; bazılarında anlamlı ilişki bulunmamıştır.^{17,18,20,23-25}

Çalışmamızda biyopsi traktında fissür bulunan olguların %50'sinde, fissür olmayan olguların ise %16,7'sinde; trakttaki parankim dokusunda amfizem mevcut olan olguların %44,4'ünde, olmayanların %16,2'sinde pnömotoraks geliştiği saptanmış olup traktta fissür varlığından ve amfizemli dokudan kaçınılmasının pnömotoraks gelişimini azalttığı tespit edilmiştir.

Biyopsi traktında mevcut olan plevral yapışıklık, efüzyon veya atelektazinin pnömotoraks gelişimine etkisi açısından bakıldığında; 452 biyopsi işlemi içeren bir çalışmada biyopsi traktında plevral yapışıklık mevcut olan 28 vakanın 2'sinde (%7,1); plevral efüzyon mevcut olan 13 vakanın 6'sında (%46,1) pnömotoraks geliştiği izlenmiş olup; traktta var olan plevral yapışıklık ya da efüzyon varlığı ile pnömotoraks oranı arasında anlamlı ilişki saptanmamıştır. Aynı çalışmada atelektazi mevcut olan 10 vakanın hiçbirinde pnömotoraks gelişmemiştir.²² Benzer başka bir çalışmada da traktta plevral efüzyon mevcut olan 7 hastanın 2'sinde (%28,5) pnömotoraks saptanırken atelektazi mevcut olan 9 hastanın hiçbirinde pnömotoraks izlenmemiş, istatistiksel olarak incelendiğinde anlamlı ilişki saptanmamıştır.¹⁷ Çalışmamıza dâhil edilen hastalarda biyopsi traktında plevral yapışıklık veya fibrotik değişiklikler olması ile pnömotoraks gelişimi arasındaki ilişki incelendiğinde anlamlı ilişki saptanmadı.

Hasta yatış pozisyonu açısından pnömotoraks gelişimi oranı değerlendirildiğinde; literatürde bazı çalışmalarda hasta yatış pozisyonu ile pnömotoraks oranlarının istatistiksel olarak anlamlı olmadığı bulunmuştur.^{17,24} Ancak hasta pozisyonlarının pnömotoraks riskini nasıl etkilediğine dair veri miktarı azdır.¹⁷ Yüzüstü yatarak göğüs duvarının daha az hareket etmesi ve işlemi

görmeyen hastanın anksiyetesinin azalacağı düşünüldüğünden pron pozisyonu öneren yayınlar mevcuttur. Supin pozisyon orta derecede göğüs duvarı hareketleri ile, lateral dekübit pozisyon ise maksimum göğüs duvarı hareketi ile ilişkilidir.

Ancak yine de genel kural olarak hastaya lezyona en kısa ve en güvenli ulaşımı sağlayacak şekilde pozisyon verilmelidir.¹² Bizim çalışmamızda biyopsi esnasında hastanın yatış pozisyonuna göre yapılan gruplamada; supin pozisyonundaki vakaların %11,7'sinde, pron pozisyonundaki vakaların %21,2'sinde pnömotoraks izlenirken lateral dekübit pozisyonundaki vakaların %50'sinde pnömotoraks komplikasyonu saptanmıştır. Biyopsi sırasında pnömotoraks gelişimini etkileyen diğer faktörler de göz önünde bulundurulduğunda mümkün olduğunca lateral dekübit pozisyonundan uzak durulması gerektiğini düşünmekteyiz.

Biyopsi esnasında iğnenin plevraya giriş yerinde ölçülen dar açı iğne plevra açısı olarak isimlendirilmiştir. Bu açının plevrada açılan deliğin şeklini ve büyüklüğünü etkilediği bilindiğinden pnömotoraks gelişimi ile ilişkili olabileceği düşünülmüş ancak henüz kapsamlı bir sonuca ulaşamamıştır.²⁶ TİİAB işlemi yapılan 160 olguyu içeren bir çalışmada iğne plevra açısı küçüldükçe pnömotoraks oranının arttığı sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca gruplanarak yapılan incelemede 80 derecenin altındaki açılarda pnömotoraks oranının belirgin arttığı, 50 derecenin altındaki açılarda yapılan biyopsilerde ise tüm gruplar arasında en yüksek pnömotoraks oranı olduğu vurgulanmıştır.²⁶ Ancak yapılan benzer özellikte birçok çalışmada iğne plevra açısı ile pnömotoraks oranı arasında anlamlı ilişki saptanmamıştır.²⁷⁻²⁹ Çalışmamızda pnömotoraks oranı her ne kadar 60 derecenin altındaki açılarda daha yüksek olsa da pnömotoraks gelişimi ile iğne plevra açısı arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki saptanmamıştır.

Pnömotoraks gelişimiyle ilişkili risk faktörlerine odaklanan güncel yayınlar da çalışmamızın bulgularını desteklemektedir. 2024 yılında yayımlanan geniş örneklemli bir çalışmada, KOAH, yaş, iğnenin vücutta kalma süresi ve havalanan parankim mesafesi pnömotoraks için anlamlı risk faktörleri olarak tanımlanmıştır.³⁰

Güncel meta-analiz çalışmaları (%25-27 pnömotoraks) gösteriyor ki lezyon derinliği ≥ 3 cm, çoklu plevral girişimler, KOAH/amfizem, fissür geçişi ve lateral dekübit pozisyon gibi faktörler pnömotoraks riskini artırmaktadır.³¹⁻³³ Bizim çalışmamızda da geçilen toplam mesafe, amfizem varlığı ve lateral dekübit pozisyon pnömotoraks ile anlamlı ilişki göstererek literatürdeki bulgularla paralellik arz etmektedir.

Pnömotoraks gelişimi oranları çalışmamızda geçilen parankim mesafesi, geçilen toplam mesafe, biyopsi traktında fissür veya amfizemli doku varlığı, hasta yatış pozisyonu ile ilişkili; hasta yaşı, lezyon boyutu,

lezyonun kenar özellikleri, biyopsi traktında plevral yapışıklık varlığı, iğne plevra açısı ve iğnenin gantriye göre pozisyonu ile ilişkisiz bulunmuştur.

Sonuç olarak, BT eşliğinde yapılan PTB işleminde pnömotoraks riskini azaltmak için hasta pozisyonu, geçilen parankim mesafesi ve biyopsi traktındaki yapılar dikkatle değerlendirilmelidir. Literatürle uyumlu olarak, en düşük risk için iğne girişi en kısa mesafeden ve uygun açıyla planlanmalıdır.

Çıkar Çatışması Beyanı: Yazarlar arasında herhangi bir çıkar çatışması bulunmamaktadır.

Katkı Oranı Beyanı: Anafikir/Planlama: TA, BT; Analiz/Yorum: TA, BT; Veri Sağlama: TA, BT; Yazım: TA, BT; Gözden Geçirme ve Düzeltme: TA, BT; Onaylama: TA, BT.

Destek / Teşekkür Beyanı: Çalışmada hiçbir kurum ya da kişiden finansal destek alınmamıştır. Araştırmaya dâhil edilen hastaların biyopsi işlemlerinde yardımı bulunan diğer asistan doktorlara teşekkür ederiz.

Etik Kurul Onamı: T.C. Sağlık Bakanlığı Türkiye Kamu Hastaneleri Kurumu İstanbul İli Anadolu Güney Bölgesi Kamu Hastaneleri Birliği Genel Sekreterliği Sağlık Bilimleri Üniversitesi Kartal Dr. Lütfi Kırdar Eğitim ve Araştırma Hastanesi Bilimsel Araştırma Komisyonu etik kurulundan onay alınmıştır (Karar no: 514/83/4, Tarih: 27/04/2016).

KAYNAKÇA

1. Tuncel E. Merkezi Perkütan Biyopsi ve Tedavi Girişimleri: Klinik Radyoloji. Genişletilmiş 2. Baskı. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevi, 2008;195-226.
2. Osma E. Solunum Sistemi Radyolojisi: Toraksta Girişimsel Uygulamalar, Güven Ofset 2007;20:303-315.
3. Tomiyama N, Yasuhara Y, Nakajima Y et al. CT-guided needle biopsy of lung lesions: A survey of severe complication based on 9783 biopsies in Japan. *Eur J Radiol.* 2006;59:60-64.
4. Wild CP, Weiderpass E, Stewart BW. World cancer report 2020. Lyon: International agency for research on cancer, 2020;299.
5. T.C. Sağlık Bakanlığı, Türkiye Halk Sağlığı Kurumu Kanser Daire Başkanlığı 2018 yılı istatistikleri. Erişim tarihi: 17.11.2024 https://hsqm.saglik.gov.tr/depo/birimler/kanser-db/Dokumanlar/Istatistikler/Kanser_Rapor_2018.pdf
6. Gözlek E. BT rehberliğinde yapılan transtorasik akciğer kitle biyopsileri: Teknik, komplikasyonlar ve komplikasyon gelişimini etkileyen faktörler (tez). Isparta. Süleyman Demirel Üniversitesi Tıp Fakültesi, 2013.
7. British Thoracic Society Bronchoscopy Guidelines Committee. British thoracic society guidelines on diagnostic flexible bronchoscopy. *Thorax.* 2001;56:suppl 1:1-21.
8. Elmalı M, Can B. Transtorasik akciğer biyopsileri. *O.M.Ü. Tıp Derg.* 2005;22:61-66.
9. Gupta S, Seaberg K, Wallace MJ et al. Imaging-guided percutaneous biopsy of mediastinal lesions: Different approaches and anatomic considerations. *Radiographics.* 2005;25(3):763-786.
10. Burke CT., Mauro MA., Molina PL, Editors: Lee JK, Sagel SS, Stanley RJ, Heiken JP. Computed Body

- Tomography with MRI Correlation , 4th Edition, 2006 Lippincott Williams & Wilkins, 3:95-144.
11. Beall DP, Radiology Sourcebook: A Practical Guide for Reference and Training. Humana Press 2002;3:17-46.
 12. Lal H, Neyaz Z, Nath A, Borah S. CT-guided percutaneous biopsy of intrathoracic lesions. *Korean J Radiol.* 2012;13(2):210-226.
 13. Wu CC, Maher MM, Shepard JO. Complications of CT-guided percutaneous needle biopsy of the chest: Prevention and management. *AJR.* 2011;196:678-682.
 14. Heerink WJ, de Bock GH, de Jonge GJ, Groen HJ, Vliegenthart R, Oudkerk M. Complication rates of CT-guided transthoracic lung biopsy: Meta-analysis. *Eur Radiol.* 2017;27(1):138-148.
 15. Manhire A, Charig M, Clelland C, et al. Guidelines for radiologically guided lung biopsy. *Thorax.* 2003;58(11):920-936.
 16. Topal U, Berkman YM. Effect of needle tract bleeding on occurrence of pneumothorax after transthoracic needle biopsy. *Eur J Radiol.* 2005;53:495-499.
 17. Topal U, Ediz B. Transtoraks akciğer biyopsilerinde pnömotoraks gelişimini etkileyen faktörler. *Diagn Interv Radiol.* 2002;8(4):555-558.
 18. Cox JE, Chiles C, McManus CM, Aquino SL, Choplin RH. Transthoracic needle aspiration biopsy: Variables that affect risk of pneumothorax. *Radiology.* 1999;212(1):165-168.
 19. Yeow KM, Su IH, Pan KT, et al. Risk factors of pneumothorax and bleeding: Multivariate analysis of 660 CT-guided coaxial cutting needle lung biopsies. *Chest.* 2004;126(3):748-754.
 20. Aktas AR, Gozlek E, Yazkan R, et al. Transthoracic biopsy of lung masses: Non technical factors affecting complication occurrence. *Thorac Cancer.* 2015;6(2):151-158.
 21. Branden E, Wallgren S, Hogberg H, Koyi H. Computer tomography-guided core biopsies in a county hospital in Sweden: Complication rate and diagnostic yield. *Ann Thorac Med.* 2014;9(3):149-53.
 22. Doğan N, Usca ZN, Ünal D, Uygün İ, Paşa AÖ, Sadıkoğlu MY. Bilgisayarlı tomografi (BT) eşliğinde transtoraksik iğne biyopsisi (TİB)'nin komplikasyonları. *Şişli Etfal Hastanesi Tıp Bülteni.* 2009;43(3):107-111.
 23. Otto S, Mensel B, Friedrich N et al. Predictors of technical success and rate of complications of image-guided percutaneous transthoracic lung needle biopsy of pulmonary tumors. *PLoS One.* 2015;10(4):e0124947.
 24. Lee SM, Park CM, Lee KH, Bahn YE, Kim JI, Goo JM. C-arm cone-beam CT-guided percutaneous transthoracic needle biopsy of lung nodules: Clinical experience in 1108 patients. *Radiology.* 2014;271(1):291-300.
 25. Yaffe D, Koslow M, Haskiya H, Shitrit D. A novel technique for CT-guided transthoracic biopsy of lung lesions: Improved biopsy accuracy and safety. *Eur Radiol.* 2015;25(11):3354-3360.
 26. Ko JP, Shepard JO, Drucker EA et al. Factors influencing pneumothorax rate at lung biopsy: Are dwell time and angle of pleural puncture contributing factors? *Radiology.* 2001;218(2):491-496.
 27. Nakamura M, Yoshizako T, Koyama S, Kitagaki H. Risk factors influencing chest tube placement among patients with pneumothorax because of CT-guided needle biopsy of the lung. *J Med Imaging Radiat Oncol.* 2011;55(5):474-478.
 28. Yılmazsoy, Y. Akciğer nodüllerinden BT kılavuzluğunda iğne biyopsisi gerçekleştirilen 161 hastada tanısal doğruluk ve komplikasyonlar. *Kırıkkale Üni Tıp Derg.* 2023;24(3):539-547.
 29. Polat G, Özdemir Ö, Serçe Unat D et al. Pneumothoraxes after CT-guided percutaneous transthoracic needle aspiration biopsy of the lung: A single-center experience with 3426 patients. *Tuberk Toraks* 2023;71(1):67-74.
 30. Kim CR, Sari MA, Grimaldi E, VanderLaan PA, Brook A, Brook OR. CT-guided coaxial lung biopsy: Number of cores and association with complications. *Radiology.* 2024;313(2):e232168.
 31. Huo YR, Chan MV, Habib AR, Lui I, Ridley L. Pneumothorax rates in CT-Guided lung biopsies: A comprehensive systematic review and meta-analysis of risk factors. *Br J Radiol.* 2020;93(1108):20190866.
 32. Hajjar WM, Fetyani IM, Alqarni RM, Alajlan FA, Bahgat FF, Alharbi SR. Complications and risk factors of patients undergoing computed tomography-guided core needle lung biopsy: A single-center experience. *Cureus.* 2021;13(8):e16907.
 33. Leonhardi J, Dahms U, Schnarkowski B, et al. Impact of radiomics features, pulmonary emphysema score and muscle mass on the rate of pneumothorax and chest tube insertion in CT-guided lung biopsies. *Respir Res.* 2024;25:320.