BİR TANI YÖNTEMİ OLARAK 'FROZEN SECTION' 1316 OLGUNUN DEĞERLENDİRİLMESİ

[1]Dr. Bülent CELASUN, [2]Dr. Aziz AKSU, [2] Dr. Mükerrem SAFALI,
[3]Dr. Güzin EVREN, [4]Dr. Ömer GÜNHAN, [5]Dr. Rıfkı FİNCİ

ÖZET

Frozen section, özel deneyim ve bilgi gerektiren bir histopatolojik tanı yöntemidir. Bu yöntemin kullanım alanı ve tanı değeri ile ilgili çalışmalar eğitim ve kalite kontrolü açılarından değerli veriler sağlamakta, saptanan sorunların giderilmesi yolunu açmaktadır.

Çalışmamızda, yaklaşık 5 yıllık bir dönemde GATA Patoloji Anabilim Dalı'nda incelenen 1316 frozen section olgusu değerlendirilmiş, yöntemin tanı değeri %97.7 olarak saptanmıştır. Serimizde yanlış negatiflik %1.1, yanlış pozitiflik %0.3 olarak bulunmuştur.

Çalışmamız, yöntemin başarıyla uygulandığını göstermekte ve özellikle lenf nodlarının incelenmesinde dikkatli olunması gerektiğini vurgulmaktadır.

Anahtar kelimeler: Tanı, frozen section.

SUMMARY

Frozen section is a diagnostic histopathologic method which necessitates special experience and knowledge. The studies on the indications and diagnostic value of this method provide valuable data with respect to education and quality control, and open the way to remedy the problems.

In this study, 1316 frozen section cases diagnosed in the Pathology Department of Gülhane Military Medical Academy during an approximately 5-year period has been evaluated and the diagnostic accuracy of the method was determined to be 97.7%. There were 1.1% false-negatives and 0.3% false positives.

Our study shows that the method has been used successfully, and it emphasises the need for special care in the evaluation of the lymph nodes.

Key words: Diagnosis, frozen section.

GİRİŞ

Yüz yıla yakın bir süredir kullanılmakta olan 'frozen section' (FS) yönteminin doğruluk oranı (1), kullanım alanı (2) ve başka yöntemlerle karşılaştırılması (3) üzerine çok sayıda yayın yapılmıştır. Cerrah açısından bu yöntem 'her zamankinden daha çabuk' patolojik tanı almanın bir yoludur. Bu, yöntemin başlıca endikasyonunu oluşturmakta, ancak, zaman zaman gereksiz yere kullanılmasına da neden olmaktadır. Patolog açısından ise FS, hem emek, hem deneyim isteyen bir işlem olmasının yanısıra, çok kısa bir süre içinde doğru tanı verilmesini de gerektirdiği için, yorucu bir histopatoloji yöntemidir.

Bir patoloji bölümünde belli bir süre içinde incelenen FS olgularının parafin takibi sonuçlarıyla karşılaştırılması şeklindeki çalışmaların başlıca amaçlarından biri kalite kontrolü, diğeri ise eğitimdir. FS yöntemiyle konulan tanıların parafin takibi ile ulaşılan tanılarla karşılaştırılmasıyla elde edilen doğruluk oranı, kabaca, o patoloji bölümünün tanısal yetkinliğinin bir göstergesi olmakta ve bu yönüyle önemli bir kalite kontrolü oluşturmaktadır. Yöntemin yanılgı payının ve sorunlarının irdelenmesi ise, hem bu yöntemden değişik beklentileri olan cerrahların eğitimleri açısından yararlıdır.

1 Gülhane Askeri Tıp Akademisi Patoloji Anabilim Dalı Yard. Doçenti, Ankara
2 Gülhane Askeri Tıp Akademisi Patoloji Anabilim Dalı Araştırma Görevlisi, Ankara
3 Gülhane Askeri Tıp Akademisi Patoloji Anabilim Dalı Uzmanı, Ankara
4 Gülhane Askeri Tıp Akademisi Patoloji Anabilim Dalı Doçenti, Ankara
5 Gülhane Askeri Tıp Akademisi Patoloji Anabilim Dalı Profesörü, Ankara

Oldukça geniş bir zaman dilimi içinde değerlendirilen çok sayıdaki olguyu kapsayan bu çalışmamızda, kendi sonuçlarımız ile yerli ve yabancı kaynaklardakileri karşılaştırmak ve yöntemin sorunlarına dikkat çekmek amaçlanmıştır.

Oldukça geniş bir zaman dilimi içinde değerlendirilen çok sayıdaki olguyu kapsayan bu çalışmamızda, kendi sonuçlarımız ile yerli ve yabancı kaynaklardakileri karşılaştırmak ve yöntemin sorunlarına dikkat çekmek amaçlanmıştır.

GEREÇ ve YÖNTEM

Bu çalışmada, Gülhane Askeri Tıp Akademisi Patoloji Anabilim Dalında (FS sonuçlarının ayrı olarak kaydedilmeye başlandığı) 23.9.1986 ile 8.11.1991 tarihleri arasında FS yöntemiyle incelenen 1316 olgu, parafin takibi sonuçlarının karşılaştırılması ile yeniden değerlendirilmiştir.

İlk aşamada, FS sonuçlarının rapor edildikleri sırada tutulan kayıtlar taranarak bu olguların listesi çıkarılmış, daha sonra, parafin takibi sonuçları kaydedilmiştir. İki tanının aynı olduğu olgularda başka bir işlem yapılmamış, tanı uyumsuzluklarında ise, hastalara ait biyopsi gönderme formları, patoloji raporu kopyaları ve arşiv preparatları yeniden incelemeye alınarak uyumsuzlukların nedenleri araştırılmıştır. Yalnızca arşivlenmiş olan kesitler incelenmiş, parafin bloklardan yeni kesit yapılmamıştır.

Çalışmada kaydedilen özellikler şunlardır: Hastanın adı, soyadı, yaşı, cinsi, FS isteğini yapan klinik, FS numarası, örneğin alındığı yer, FS tanısı, FS tanısını koyan patoloğun adı, parafin takibi sonucu, patoloji rapor numarası ve son tanıyı veren patoloğun adı.

Anabilim Dalımızda bu çalışmanın yapıldığı süre içinde iki tip kriyotom cihazı (Lipshaw Cryo Tome ve Reichert Cryocut E) kullanılmış, kesitler -20 santigrad derecede hazırlanmıştır. Makroskopik inceleme ve örnekleme uzman, kesit hazırlanması ise daha çok uzmanlık öğrencileri tarafından yapılmıştır. Boyama işlemi (hızlandırılmış Hematoksilen-Eosin) genellikle laboratuar teknisyenleri, seyrek olarak da uzmanlık öğrencileri veya uzmanlar tarafından gerçekleştirilmiştir. FS inceleme sonuçları uzmanlar, parafin takibi sonuçları ise öğretim üyeleri tarafından rapor edilmiştir. Başlangıçta yalnızca bazı olgularda uygulanan ek sitolojik yöntemler (dokundurma 'imprint' ve kazıma 'scrape') son iki yılda hemen hemen bütün olgularda uygulanmış, FS kesit hazırlanırken incelenen bu tür preparatlara ait tanılar ayrıca kaydedilmemiştir.

FS incelemenin sonucu, örneğin getiren kişiye (doktor, hemşire veya diğer görevliler) yazılı olarak bildirilmiş, bazı olgularda cerrahın isteğiyle, ameliyathane ile bağlantıyı sağlayan 'intercom' cihazından da yararlanılmıştır.

Örneklerin FS yöntemiyle incelenen kısımlarının tümü, kalanının ise lezyonu yansıtan bölümleri parafin takibine alınmıştır. Karşılaştırmada, 'FS artığı' olarak adlandırılan örneklerin son tanısı dikkate alınmıştır.

BULGULAR

Yaşı tesbit edilebilen 1136 olgunun yaşları 2 ile 98 arasında ve ortalama 39.2 bulunmuştur. Yaş dağılımı şekil 1'de gösterilmiştir. Olgularımızın %59.1'i (778) kadın, %40.9'u (538) erkektir.

İncelenen 1316 olgunun çoğunluğunu meme biyopsileri oluşturmakta (%29.0), bunu lenf nodu (%11.0) ve tiroid (%9.4) ile sempatik ganglionlar (%6.9) izlemektedir (Tablo I).

Tablo-1: Sıklık sırasına göre FS inceleme yapılan olgular

Doku/organ	Sayı	%
Meme	382	29.0
Lenf nodu	146	11.0
Tiroid	125	9.4
Sempatik ganglion	91	6.9
Over	62	4.7
Mide	52	3.9
Beyin-omurilik	48	3.6
Kalın barsak	47	3.5
Periton-omentum	43	3.2
Yumuşak doku	35	2.6
Karaciğer	29	2.2
Kemik	26	1.9
Safra kesesi	26	1.9
Uterus	24	1.8
Pankreas	23	1.7
Akciğer-pleura	22	1.6
Testis	17	1.2
Diğerleri	118	8.9
Toplam	1316	8.9

FS inceleme ile 959 olguda (%72.8) 'malignite mevcuttur' veya 'malignite yoktur' şeklinde rapor verilmiş, 248 olguda (%19) spesifik tanı konulmuş, 109 (%8.2) olguda ise tanının parafin takibinden sonra verilebileceği belirtilmiştir. Serimizde yanlış pozitiflik (son tanısı benign veya non-neoplastik olan bir lezyonun FS ile malign olarak tanımlanması) 4 olguda (%03), yanlış negatiflik ise (son tanısı malign olan bir lezyonun FS ile benign veya non-neoplastik olarak tanımlanması) 15 olguda (%1.1) saptanmıştır (Tablo II ve III).

Tablo-2: Yanlış pozitif FS tanıları (D: değerlendirme hatası)

No	Yaş cins	Organ doku	Kesin tanı	Açıklama
137.87	51 E	Akciğer	Pnömoni	D
72.88	43 K	Karın içi	Granulomatöz inflamasyon	D
231.90	43 E	5. kosta	Fibröz displazi	D
265.91	63 K	Meme	İntraduktal papillomatosis	D

Tablo-3: Yanlış negatif FS tanıları (D: değerlendirme hatası, Ö: örnekleme hatası, ?: nedeni belirlenemedi)

No	Yaş cins	Organ doku	Kesin tanı	Açıklama
12.86	49 E	Mide	İndiferansiye karsinoma	D
24.86	55 E	Lenf nodu	Metastatik karsinoma	D
29.87	29 K	Meme	Karsinoma	Ö
30.87	29 K	Lenf nodu	Metastatik karsinoma	Ö
211.87	22 K	Uterus	Endometrial stromal sarkoma	D
252.87	24 K	Lenf nodu	Metastatik karsinoma	D
54.88	59 E	Tiroid	Folliküler karsinoma	D
84.88	50 E	Serebellum	Oligodendroglioma	D
129.88	21 E	Lenf nodu	Hodgkin hastalığı	D
131.88	50 K	Lenf nodu	Metastatik karsinoma	D
30.89	35 K	Tiroid	Papiller karsinom	D
75.89	74 E	Mide	İndiferansiye karsinoma	D
130.89	71 E	Prostat	Adenokarsinoma	Ö
168.89	65 E	Yumuşak doku	Müsinöz karsinoma	?
176.91	60 K	Üreter	Karsinoma infiltrasyonu	D

FS yöntemiyle spesifik tanı verilen (renal hücreli karsinoma, fibroadenoma, inflamatuar granulasyon dokusu gibi) olguların %81.4'ünde bu tanı kesin tanı ile tamamen aynı, %18.6'sında ise ona yakın bulunmuştur. Spesifik tanı verilen olgularda yanlış negatiflik ve yanlış pozitiflik saptanmamıştır.

Çalışma süresi içinde FS incelemeleri 13 farklı uzman tarafından rapor edilmiş, bunların 5'i bütün FS'ların %88'ini rapor etmiştir. Olguların %59'unda son tanı FS incelemeyi yapan uzman tarafından konulmuştur.

TARTIŞMA

Kalite kontrolü ve eğitimin temel araç olduğu bu çalışmada üzerinde çalışılan olgular, büyük bir

eğitim hastanesinde bekleneceği gibi bütün yaş gruplarını, her iki cinsi ve hemen hemen bütün organları kapsamaktadır. FS incelemeler aynı dönemdeki bütün cerrahi patoloji örneklerimizin %3.3 kadarını oluşturmaktadır. Bu değerin %10'un altında ve tercihan %2-3 civarında olması önerilmektedir (4). Hastanemize gelen olguların büyük çoğunluğu erkeklerden oluşmasına ve değişik lezyonları bildiren seri yayınlarımızda daima erkek hastalar çoğunlukta olmasına rağmen, FS olgularımızın çoğu kadındır. Büyük ölçüde, FS ile incelenen organların başında memenin gelmesine bağlı olan bu durum diğer serilerde de görülmüş, bazı serilerde kadın olgular erkeklerin 5 katını oluşturmuştur (5).

Serimizde saptadığımız yanlış negatiflik (%1.1) ve yanlış pozitiflik (%03) diğer serilerde bildirilenlere denk orandadır (1,5,6,7,8). FS yönteminin Anabilim Dalımızdaki genel doğruluk oranı (doğru tanı sayısı/ tüm olgu sayısı) %97.7 olup bu değer ideal olarak kabul edilen (2) %99'dan düşük olmakla birlikte, diğer serilerle karşılaştırılabilir niteliktedir (Tablo IV).

Meme, bütün FS çalışmalarında en çok incelenen organlar arasındadır (1,5,6,7,8) Bunu izleyen organlar ise, çalışmanın yapıldığı hastanenin özelliklerine göre belirgin farklılık göstermektedir. Lenf nodları, tiroid, gastrointestinal sistem, akciğer ve over sıklık olarak memeyi izleyebilmektedirler. Ülkemizde daha önce yapılan çalışmalarda en sık FS inceleme istenen örneğin tiroid olduğu bildirilmiştir (9,1011). Değişik serilerin değerlerini ve özellikle yanlış pozitiflik ve yanlış negatiflik yüzdelerini karşılaştırırken bu durum dikkate alınmalıdır.

Serimizdeki yanlış negatifliklerin üçte birinin lenf nodu örneklerinde meydana gelmesi, bu örneklerin tanısında üzerinde durulması gereken bir sorun olduğunu göstermektedir. Lenf nodları serimizin %11'ini, yanlış negatifliklerin ise %33'ünü oluşturmaktadır. Beş lenf nodu örneğinden dördünde sorun metastaz odağının saptanamayışı, birinde ise Hodgkin hastalığı tanısının konulamayışıdır. FS preparatları yeniden değerlendirildiğinde, metastatik lezyonların 3'ünün dikkatli bir inceleme ile saptanabileceği, diğerinin ise yalnızca FS artığı örneğin kesitlerinde ortaya çıktığı izlenmektedir. Hodgkin hastalığı gösteren lenf nodunun FS kesitlerinde diffüz neoplastik infiltrasyon bulunmaktadır. Holaday ve Assor (6) 842 lenf nodundan 5'inde metastazların saptanamadığını ve bütün olgularda örnekleme hatasının sorumlu olduğunu belirtmektedirler. Ackerman ve Ramirez'(1)in serisindeki 143 lenf nodundan 3'ünde yanlış negatiflik bildirilmiştir.

Rogers ve ark. (7) serilerindeki 16 yanlış negatifliğin 3'ünü oluşturan lenf nodu örneklerinden ikisinde örnekleme hatasının (metastatik kanser), birinde ise değerlendirme hatasının (Hodgkin Hastalığı) sorumlu olduğunu belirtmiştir. Metastazları saptama konusunda en sık yapılan değerlendirme hatası, lenf nodunun subkapsüler sinüslerindeki tümör hücrelerinin histiyosit olarak yorumlanmasıdır. Bu yanlışlıktan kaçınmak için, ince kesilip iyi bo-

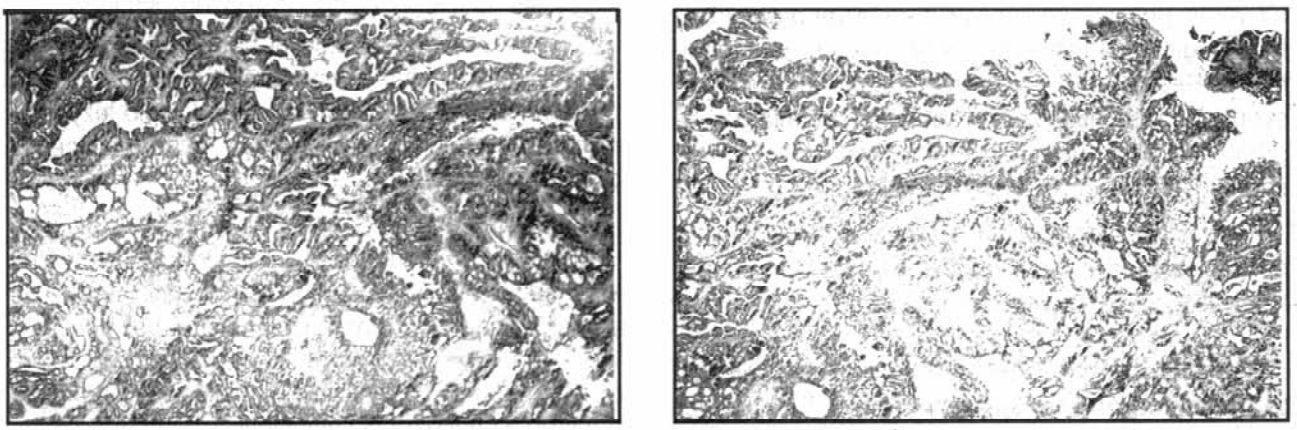
Tablo-4: FS serilerinin yanlış negatiflik, yanlış pozitiflik ve doğruluk oranlarının karşılaştırılması

Seri	Olgu sayısı	Yanlış (-)%	Yanlış (+)%	Doğruluk %
Ackerman ve Ramirez (1)	1269	1.7	0.3	98.0
Nakazawa et al (8)	2000	1.7	0.4	97.8
Holaday ve Assor (6)	10000	0.88	0.15	98.9
Dankwa ve Davies (5)	1000	1.3	0.0	97.8
Rogers et al (7)	1414	1.1	0.4	98.5
Sav ve Dikeç (9)	159	3.8	1.3	94.9
Bülbül et al (10)	368	2.7	1.08	96.2
Sertçelik (11)	520	1.3	1.1	95.3
Celasun et al	1316	1.1	0.3	97.7

yanmış preparatlar üzerinde inceleme yapmak ve kuşku duyulduğunda lenf nodunun tümünü FS yöntemle incelemek gereklidir. Yine de, az sayıda örnekleme hatası kaçınılmazdır. Hodgkin Hastalığının tanısı için ise, ayrıntılı klinik bilgiye ihtiyaç vardır. Bunun sağlanamadığı durumlarda FS ile Hodgkin Hastalığı tanısı koymaktan kaçınmak ve kesin değerlendirmeyi parafin takibi sonrasına bırakmak uygundur.

Serimizde en çok değerlendirilen örnek grubunu oluşturan memede yalnızca 1 yanlış negatiflik saptanmış olup bu olguda son incelemede mikroskopik bir karsinoma odağı saptanmıştır. Meme lezyonları Roger ve arkadaşlarının serisindeki (7) yanlış negatifliklerin 1/4'ünü oluşturmakta olup bunların yarısında değerlendirme hataları söz konusudur. Nakazawa ve ark. (8) yaklaşık 1000 meme olgusundan 7'sinde, Ackerman ve Ramirez (1) 440 olgudan 4'ünde yanlış negatiflik bildirmişlerdir. Bu olguların çoğunda makroskopik örnekleme hataları yanlışlığa yol açmış, bazı olgularda ise, lezyonun histolojik özellikleri (sklerozan adenosis, papiller lezyonlar) tanı güçlüğü doğurmuştur.

Memede FS ile incelenmesinin tehlikeli olacağı bilinen lezyonlardan biri olan 'intraduktal papillomatosis' serimizdeki yanlış pozitifliklerden birini oluşturmaktadır (Resim 1). Malign olarak rapor edilen bu olguda histolojik değerlendirme hatasına kısmen makroskopik değerlendirme hatası da katılmıştır. Lezyonun subareolar kistik bir kitle olduğu bildirilmemiş, ayrıca, kist içindeki papiller lezyon cerrah tarafından çıkarılarak kistten ayrı olarak FS için



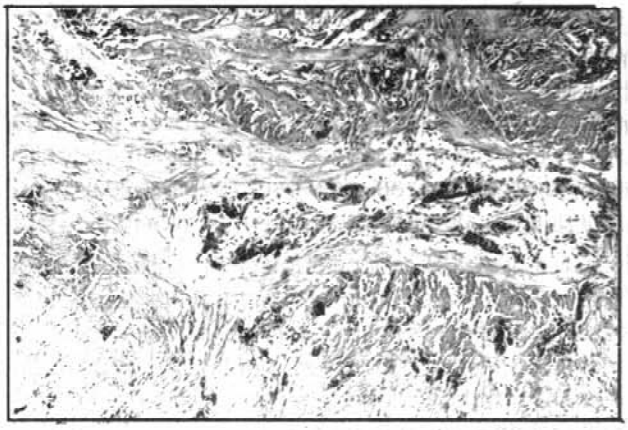
Resim 1 : *FS ile malignite olarak değerlendirilen intraduktal papillomatosis olgusunun FS (a) ve parafin takibi sonrası (b) görünümü (HE X 80).*

gönderilmiştir. Holaday ve Assor'un (6) serisindeki yanlış pozitiflikten florid epitel proliferasyonunun yanlış değerlendirilmesi sorumlu tutulmuştur. Olgumuzda, işlem poliklinik koşullarında gerçekleştirildiğinden, mastektomi yapılmamıştır.

İki kez yanlış negatiflik yaratan mide olgularının ikisinde de kas lifleri arasına infiltre indiferansiye karsinoma hücreleri FS inceleme sırasında farkedilmemiştir (Resim 2). Bu tür yanlış pozitiflik daha önce bildirilmiştir (6). Bu olgularda iyi bir teknikle hazırlanmış kesitler ve mide mukozasının yanısıra mide duvarının da dikkatle değerlendirilmesi gerekmektedir.

Tiroid lezyonlarında yanlış negatiflik sık görülen bir durumdur (1,6,8). Ülkemizde yapılan FS çalışmalarında da en yüksek yanlış negatiflik tiroid lezyonlarında saptanmıştır (9,10,11). Bizim olgularımızdan birisinde lezyonun kapsül bütünlüğünün bozulmuş olması folliküler karsinoma tanısını, diğerinde ise değerlendirme hatası papiller karsinoma tanısını engellemiştir. Benzer sorunlarla karşılaşan Hamburger ve Hamburger (3) tiroid lezyonlarının tanısında iğne aspirasyonunun FS'a tercih edilmesi gerektiğini öne sürmüşlerdir.

Ackerman ve Ramirez (1), organize pnömoni olgularında cerrahın klinik ve radyolojik olarak tümör düşündüğünü, patoloğun da FS kesitlerde oldukça sellüler olan görünüme kanarak bu olguları karsinoma olarak tanımlayabileceğini bildirmişler ve yanlış pozitif tanı verdikleri iki olgudan birini ayrıntılı



Resim 2 : *Mide duvarında FS ile saptanamayan karsinoma infiltrasyonu (HE X 80).*

olarak sunmuşlardır. Rogers ve ark. (7) da benzer bir yanlış pozitiflik bildirmiştir. Serimizde bir lobektomi örneğinin FS incelemesi sırasında bu hata yapılmıştır (Resim 3a). Belirgin inflamatuar hücre infiltrasyonunun bulunuşu bazı adenokarsinomlarda da görülebildiği için (resim 3b) bu infiltrat ayırıcı tanıda sanıldığı kadar yardımcı olamamaktadır.

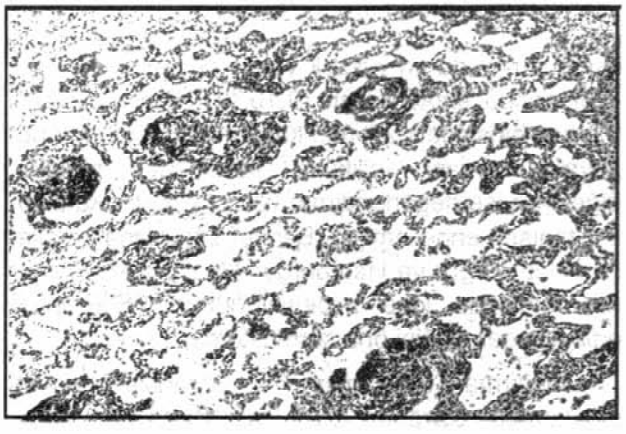
Kemik lezyonlarının FS tanılarındaki güçlükler bu tür lezyonların hem ender olmaları hem de dekalsifiye edilmeden incelenmelerinin zor oluşundan kaynaklanmaktadır. Serimizde, 5. kostada korteks destrüksiyonu oluşturmuş sellüler bir fibröz displazi olgusuna malignite tanısı konmuştur. İnceleme, rezeke edilmiş kosta üzerinde yapıldığından bu tanı nedeniyle hastaya bir zarar verilmemiştir.

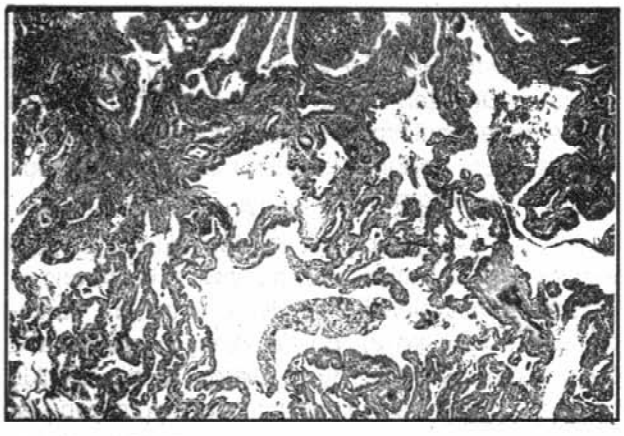
Serimizde, karaciğer altında kitle ön tanısıyla gönderilen bir olguda FS inceleme sırasında hyalinize konnektif doku lifleri arasında izlenen iri hücre kümeleri malign tümöral infiltrasyon olarak değerlendirilmiş (resim 4a), sonuçta bu olguda sarkoidoz lehine yorumlanabilecek bir konnektif doku artışı ve inflamatuar hücre infiltrasyonu saptamıştır (resim 4b).

Çoğu olguda lezyonun adı FS ile konulabilecek nitelikte olmasına rağmen (infiltratif duktal karsinoma gibi), yalnızca 'malignite mevcuttur' biçimindeki tanıyla yetinilmiştir. Spesifik tanı verilmiş olan lezyonların tanısında hiçbir önemli hatanın yapılmamış olması hem patoloğun kendinden daha emin olduğunda böyle tanı verdiğini düşündürmekte, hem de bu tür tanı konulması iç in cesaret vermektedir.

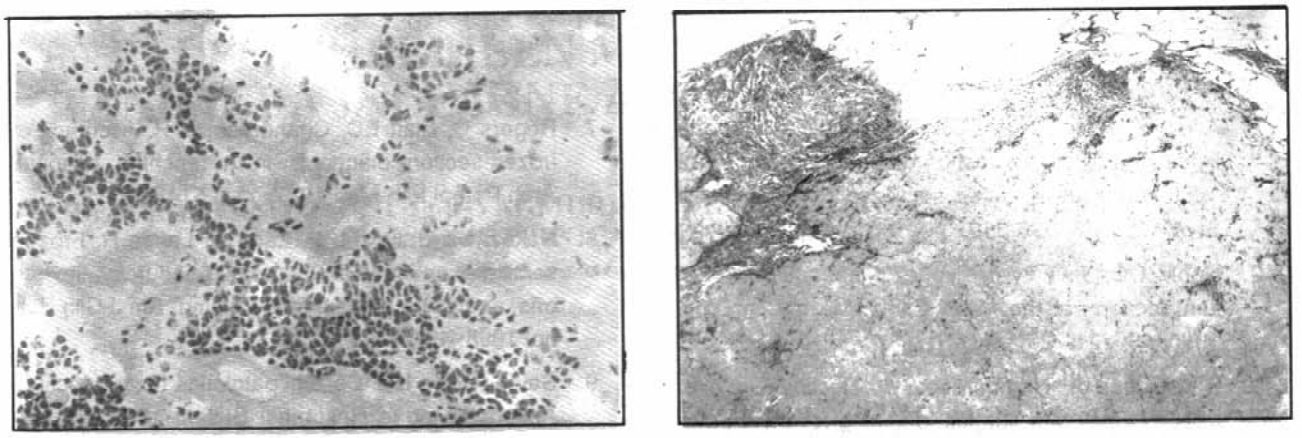
Serimizde değerlendirme hataları özellikle metastatik malignitenin araştırıldığı lenf nodlarına yapılmıştır. Diğer çalışmalar, meme ve tiroid lezyonlarının da sık olarak sorun yaratabileceğini göstermektedir.

Sonuç olarak, FS yönteminin başarılı biçimde uygulanmakta olduğu düşünülmektedir. Bir kısmı kaçınılmaz nitelikte olabilen hatalar nedeniyle bu yöntemin doğruluk oranını rutin histopatolojide beklendiği gibi %100'e çıkarmak mümkün değilse de, değerlendirme hatalarının kaynakları bilindiğinde bunların azaltılmasına çalışılabilir.

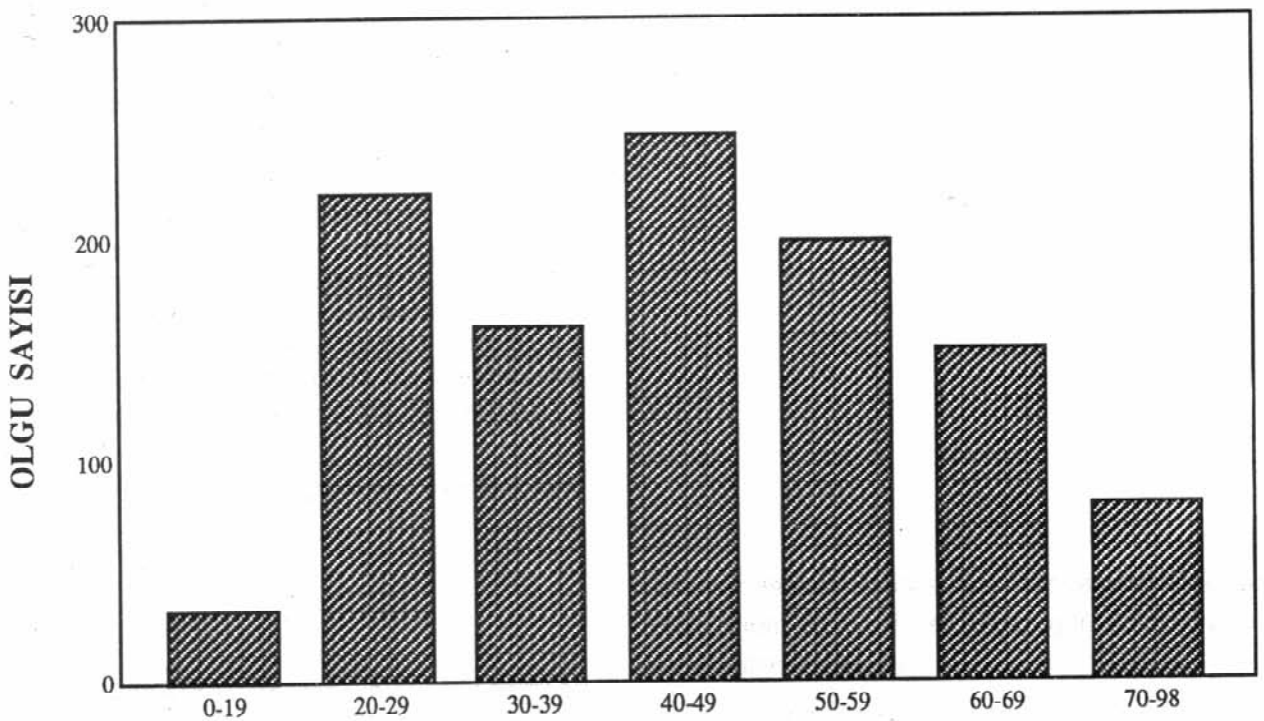




Resim 3 a-b : ***a)*** *FS ile adenokarsinoma olarak değerlendirilen organize pnömoni olgusunun histolojik görünümü (HE X 30).*
b) *Bir akciğer adenokarsinomu olgusunda belirgin inflamatuar hücre infiltrasyonu (HE X 30).*



Resim 4 a-b : *a) Karaciğer altında kitle ön tanısıyla gönderilen olguda FS ile infiltratif malignite olarak değerlendirilen görünüm (HE X 80).*
b) Aynı olguda sarkoidoz lehine yorumlanan hyalinize lenf nodu ve inflamatuar hücre infiltrasyonu (HE X 30).



Resim 1 : *Olguların yaş dağılımı.*

KAYNAKLAR

1. Ackerman LV, Ramirez GA. The indications for and limitations of frozen section diagnosis. A review of 1269 consecutive frozen section diagnoses. Brit J Surg 1959; 46: 336-350.
2. Dahlin DC. Seventy-five years' experience with frozen sections at the Mayo Clinic. Mayo Clin Proc. 1980; 55: 721-723.
3. Hamburger JI, Hamburger SW. Declining role of frozen sections in surgical planning for thyroid nodules. Surgery 1985; 98: 307-312.
4. Kindschi GW. Frozen sections. Their use and abuse. JAMA 1984; 251: 2559-2560.
5. Dankwa EK, Davies JD. Frozen section diagnosis: an audit. J Clin Pathol 1985; 38: 1235-1240.
6. Holaday WJ, Assor D. Ten thousand consecutive frozen sections. A retrospective study focusing on accuracy and quality control. Am J Clin Pathol 1974; 61: 769-777.
7. Rogers C, Klatt EC, Chandrasoma P. Accuracy of frozen-section diagnosis in a teaching hospital. Arch Pathol Lab Med 1987; 111: 514-517.
8. Nakazawa H, Rozen P, Lane N, Lattes R. Frozen section experience in 2000 cases. Acuracy, limitations, and value in residence training. Am J Clin Pathol 1968; 49: 41-51.
9. Sav A, Dikeç HD. Cerrahi patolojide frozen section. Ankara Numune Hastanesi Bülteni 1987; 27: 79-84.
10. Bülbül HD, Aksoy F, Sav A. Cerrahi patolojide frozen section. (368 frozen section olgusunun retrospektif analizi). VIII. Ulusal Patoloji Kongre Kitabı 1987; 59-63.
11. Sertçelik A. A study on frozen section technique. Ankara Tıp Bülteni 1987; 9: 29-34.