
Soliter pulmoner nodüle tanısal yaklaşım

Adnan YILMAZ, Ebru DAMADOĞLU, Aysun AYBATLI

Süreyyapaşa Göğüs Kalp ve Damar Hastalıkları Eğitim ve Araştırma Hastanesi, İstanbul.

ÖZET

Soliter pulmoner nodül, sıklıkla rastlantısal olarak saptanan yaygın bir radyolojik anormalliktir. Birçok malign ve benign hastalık, göğüs grafisinde soliter pulmoner nodül olarak karşımıza çıkar. Malign nodülleri benign nodülerden olabildiğince en az invaziv yolla ayırmak, spesifik ve doğru tanıyı sağlamak önemlidir. Bu yazıda soliter pulmoner nodüle tanısal yaklaşım tartışılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Soliter pulmoner nodül, benign, malign, tanı.

SUMMARY

Diagnostic approach to solitary pulmonary nodule

Yilmaz A, Damadoglu E, Aybatli A

Surreyyapasa Chest and Cardiovascular Disease Education and Research Hospital, Istanbul, Turkey.

The solitary pulmonary nodule is a common radiologic abnormality that is often detected incidentally. Many malignant and benign diseases can present as a solitary pulmonary nodule on a chest roentgenogram. It is important to differentiate malignant nodules from benign nodules in the least invasive way and to make as specific and an accurate diagnosis as possible. In this paper, a diagnostic approach to the solitary pulmonary nodule was discussed.

Key Words: Solitary pulmonary nodule, benign, malignant, diagnosis.

Soliter pulmoner nodül (SPN), göğüs grafilerinde yaygın olarak görülen bir bulgudur. Tüm göğüs grafilerinin %0.09-0.2'sinde SPN saptanmaktadır (1-3). Bilgisayarlı tomografi (BT)'nin kullanımı sonrası, SPN görülme sıklığı artış göstermeye başlamıştır (4). Amerika Birleşik Dev-

letleri'nde her yıl yaklaşık 150.000 yeni SPN olgusunun saptandığı bildirilmektedir (5).

Önceki yıllarda SPN çapı için üst sınır olarak 4 cm veya 6 cm gibi değerler kriter alınmıştır ve tanım bu değerlere göre yapılmıştır (3,6). Gün-

Yazışma Adresi (Address for Correspondence):

Dr. Adnan YILMAZ, Zümrütevler Atatürk Caddesi Abant Apartmanı No: 30 81530, Maltepe, İSTANBUL - TÜRKİY
e-mail: elifim@rt.net.tr

müzde SPN, akciğer parankimi içinde yerleşmiş, normal akciğer dokusu ile çevrili, sınırları belirgin, çapı 3 cm'den küçük, sayıca tek, sıklıkla yuvarlak veya sferik görünümde, atelektazi, lenf adenopati veya plörezinin eşlik etmediği lezyon olarak tanımlanmaktadır (1,3,7,8).

ETYOLOJİ

SPN ayırıcı tanısı malign ve benign tümörleri, enfeksiyöz ve inflamatuvar hastalıkları, vasküler, travmatik ve konjenital patolojileri içerir (7,9,10). SPN'nin ayırıcı tanısında düşünülmesi gereken lezyonlar Tablo 1'de özetlenmiştir (7,9,11). Benign SPN'lerin en sık nedenleri granülomatöz hastalıklar, hamartom ve intrapulmoner lenf bezleri olup, akciğer karsinomu malign SPN'lerin en yaygın nedenidir.

SPN etyolojisinde yer alan lezyonların sıklığı konusunda çeşitli oranlar bildirilmektedir. Malign hastalıklar, SPN etyolojisinin %5-70'inden sorumludurlar (7,8). Çoğu seride benign lezyonların sıklığının daha yüksek olduğu rapor edilmektedir (11-14). Benign lezyonların yaklaşık %70-80'ini enfeksiyöz granülomlar, %10'unu ise hamartomlar oluşturur (3,8). Rezeksiyon yapılmış SPN'ler arasında malign lezyonların sıklığında artış olduğu bildirilmektedir. Geçmişte rezeke edilmiş SPN'lerin %15-40'ı malign iken bu oran yeni çalışmalarda %67-75 olarak bildirilmektedir (15). Tablo 2'de soliter pulmoner nodül nedenlerinin sıklığına ait iki çalışmanın sonuçları verilmiştir.

SOLİTER PULMONER NODÜLE YAKLAŞIM

En az invaziv yaklaşımla malign nodülleri benign nodüllerden ayırmak, doğru ve özgül tanıyı elde etmek SPN'li bir hastada temel amaçtır. SPN tanısında ilk adım klinik ve radyolojik değerlendirmedir (3,9). Benign ve malign nodüllerin ayırma yardımcı olabilecek çeşitli klinik ve radyolojik bulgular tanımlanmıştır (9,17-19). Nodül için kanser olasılığının (pCa) hesaplanması, bu bulgular için hesaplanan malignite açısından olasılık oranlarına [likelihood ratio (LR)] dayanılarak yapılır. pCa değeri, SPN'si olan bir hastada izlenecek tanısal yaklaşımın seçiminde rol oynayan en önemli parametredir (3,7,8,19). LR ve pCa değerlerinin hesaplanmasına ait formüller Şekil 1'de gösterilmiştir (17,19).

Tablo 1. Soliter pulmoner nodül ayırıcı tanısı.

Malign tümörler
• Primer akciğer kanseri
• Primer pulmoner lenfoma
• Pulmoner karsinoid tümör
• Soliter metastatik tümörler
Benign tümörler
• Hamartom
• Inflamatuvar psödötümör
• Kondrom
• Lipom
• Teratom
• Liyomiyom
• Endometriozis
İnfeksiyonlar
• Tüberküloz
• Mantar
• Nokardiya
• Septik emboli
• Apse
• Yuvarlak pnömoni
• Ekinokok
• Dirofilarya
• Askaris
Inflamatuvar
• Wegener granülomatosis
• Romatoid artrit
• İntrapulmoner lenf bezleri
• Sarkoidoz
• Masif fibrozis
Vasküler
• Arteriyovenöz malformasyon
• Hematom
• İnfarkt
• Pulmoner arter anevrizması
Konjenital
• Bronkojenik kist
• Sekestrasyon
• Bronşiyal atrezi
Diğer
• Mukosel
• İnfekte bül
• Silikotik nodül

Tablo 2. Soliter pulmoner nodüllerde etyolojik nedenlerin dağılımı.

Etyolojik neden	Cardillo G (12)		Mahesh B (16)	
	n	%	n	%
Benign	370	86.3	44	34.1
Hamartom	309	72.1	7	5.5
Tüberküloz	27	6.3	16	12.5
Fibröz skar	21	4.8	1	0.7
Granülatöz hastalık	7	1.6	2	1.6
Mantar infeksiyonu	2	0.5	2	1.6
Romatoid nodül	2	0.5	2	1.6
Amiloid tümör	2	0.5	--	--
Organize pnömoni	--	--	4	3.2
Wegener granüloatozis	--	--	2	1.6
Sekestrasyon	--	--	1	0.7
Adenom	--	--	1	0.7
İnfarkt	--	--	1	0.7
Kist	--	--	1	0.7
Bronşektazi	--	--	1	0.7
Arteriyovenöz malformasyon	--	--	1	0.7
Diğer	--	--	2	1.6
Malign	59	13.7	85	65.9
Primer akciğer kanseri	45	10.5	61	47.2
Karsinoid tümör	7	1.6	4	3.2
Soliter metastaz	7	1.6	20	15.5

KLİNİK DEĞERLENDİRME

Klinik değerlendirme, hastaya ait risk faktörlerinin saptanmasını amaçlar. Hastanın yaşı, sigara alışkanlığı ve başka organ kanseri varlığı hastaya ait en önemli üç risk faktörüdür (5,17,19). Otuz yaşın altında malign SPN nadirdir. Malignite riski yaşla artar ve 80 yaşında pik yapar (17). Lillington, 48 yaşından sonra malignite riskinin arttığını bildirmiştir (2). Malignite için LR değerleri, 20-29 yaş için 0.05, 30-39 yaş için 0.24, 40-49 yaş için 0.94, 50-59 yaş için 1.9, 60-69 yaş için 2.64 ve 70 ve üzeri yaş içinse 4.16 olarak bildirilmiştir (17). Sigara diğer önemli risk faktörüdür. Malignite için LR değeri sigara içmeyenlerde 0.19, içip-bırakanlarda 0.92 ve aktif içicilerde 2.27 olarak ölçülmüştür (17). Malignite riski her paket-yıl sigara kullanımı ile %2 oranında artmaktadır (13). Sigarayı bırakma süresinin artması ile malignite riski azalmaktadır (17). Ost ve arkadaşları, yedi yıl veya daha faz-

a: Soliter pulmoner nodüle ait klinik veya radyolojik bir bulgu ise

LR_a = a bulgusuna sahip malign nodül sayısı/a bulgusuna sahip benign nodül sayısı

veya

LR = a bulgusunun sensitivitesi/1- a bulgusunun spesifitesisi

Odds_{ca} = LR_p. LR_a.LR_b.LR_c.....LR_x

LR_p: lokal malignite prevalansına göre tüm nodüllerin malign olma olasılığı

LR_a-LR_x: Çeşitli bulgulara ait LR değerleri

pCa: Odds_{ca}/1- Odds_{ca}

Şekil 1. LR ve pCa değerlerinin hesaplanmasına ait formüller.

la süre önce sigarayı bırakmanın düşük kanser riski ile sonuçlandığını bildirmişlerdir (8). Başka organ kanseri öyküsü varlığında SPN için malig-

nite riski artmaktadır (20,21). Baş ve boyun kanseri öyküsüne sahip olgularda saptanan SPN'lerin %76'sı primer akciğer kanseri, %9'u soliter metastaz ve %15'i benign lezyon tanısı almıştır. Aynı çalışmada diğer organ kanserlerinin varlığında primer akciğer kanseri tanılı SPN oranı %24-58 olarak bildirilmiştir (21). Klinik değerlendirmede hemoptizi varlığı, önceki akciğer hastalık öyküsü, diğer karsinojenlere maruziyet, infeksiyon hastalıklarının endemik olduğu bölgelere seyahat diğer değerlendirilmesi gereken parametrelerdir (3,17).

RADYOLOJİK DEĞERLENDİRME

Temel radyolojik yöntemler arka-ön akciğer grafisi ve toraks BT incelemesidir (10). Bu incelemeler ile nodüle ait çeşitli özellikler değerlendirilir. Nodül boyutu, kenar özellikleri, iç yapısı, büyüme hızı, stabilite süresi ve lokalizasyonu değerlendirilmesi gereken başlıca özelliklerdir (8,9,11,19).

Nodül Boyutu

Nodül çapının artması malignite riskinin yükselmesine yol açar. Benign SPN'lerin %80'den fazlası 2 cm'den küçük çapa sahiptir (11). Kalsifikasyon içermeyen 1 cm'den küçük çaplı nodüllerin değerlendirildiği üç ayrı çalışmada benign SPN oranı %64, %71 ve %92 olarak rapor edilmiştir (18,22,23). Malign nodüllerin %15'i 1 cm'den, %42'si ise 2 cm'den daha küçük çaptadır (11). Nodül çapında 1 cm'lik artış ile malignite riskinde %13 oranında yükselme olduğu bildirilmiştir (20). LR değeri, 1 cm'den küçük nodüllerde 0.52, 1-2 cm çaplı nodüllerde 0.74, 2-3 cm çaplı nodüllerde ise 3.67 olarak rapor edilmiştir (24).

Nodülün Kenar Özelliği

SPN'ler dört farklı kenar özelliğine sahiptirler (2,9,11,18):

Tip 1: Düzgün kenarlı, lobülasyon ve spikülasyon göstermeyen nodül tipidir. Bu tip nodüller sıklıkla benign nedenli olmakla birlikte, malign SPN'lerin %21.2'si bu tip kenar özelliğine sahiptir (18).

Tip 2: Nodül kenarının lobülasyon gösterdiği tipidir (9). Lobülasyon, nodülün düzensiz büyümesinin bir sonucu olup sıklıkla malignansiye işaret eder, ancak benign SPN'lerin yaklaşık %25'i de bu tip kenar özelliği gösterir (25).

Tip 3: Nodül kenarı irregüler olup az sayıda spiküler uzantılara sahip olabilir (2). Bu tip kenar yapısına sahip SPN'lerin %83'ü maligndir (2).

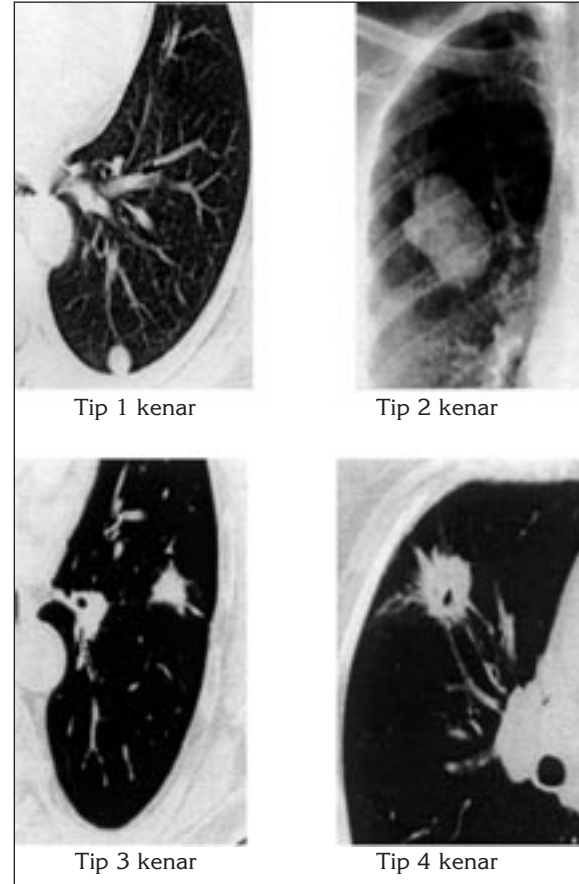
Tip 4: Nodül kenarı çok sayıda spiküler uzantı içerir (2,18). Bu tip nodüllerin yaklaşık %93'ü maligndir (2).

Resim 1, nodülün kenar tiplerini göstermektedir.

Nodülün İç Yapı Özellikleri

Benign ve malign SPN'lerin ayırımına yardımcı olabilecek nodülün iç yapısı ile ilgili çeşitli bulgular tanımlanmıştır. Bu bulguların başlıcaları, kalsifikasyon, kavitasyon, yağ içeriği, psödokavitasyon, hava bronkogramı ve dansite ölçümüdür (7,9,11,24).

Kalsifikasyon: Benign ve malign SPN'ler için çeşitli kalsifikasyon paternleri tanımlanmıştır. Benign kalsifikasyon paternleri difüz solid, laminer, santral ve "popcorn" olmak üzere dört grupta sınıflandırılır.



Resim 1. Soliter pulmoner nodüllerde saptanan dört kenar tipi.

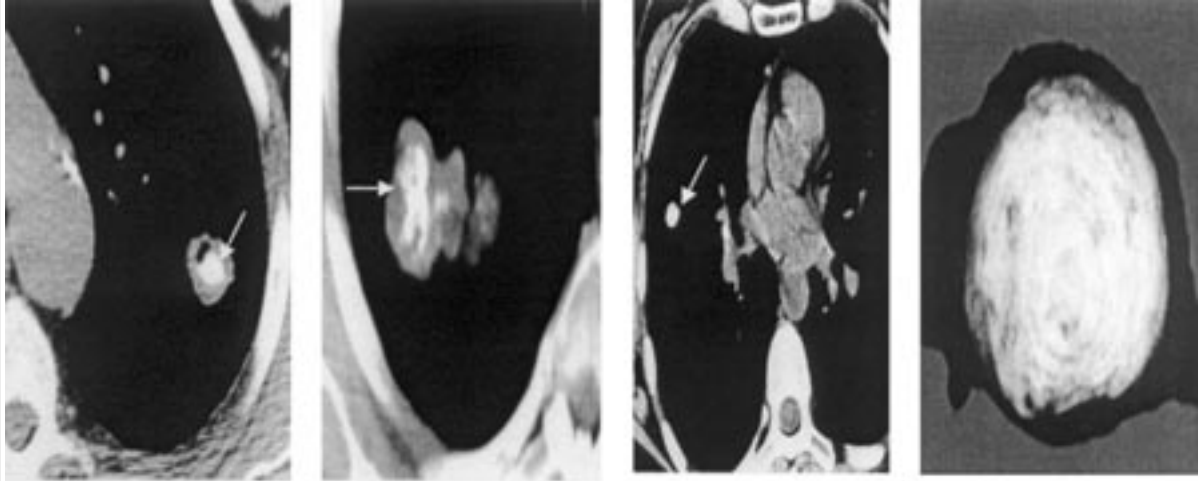
İlk üç tip tüberküloz ve histoplazmoz gibi granülomatöz hastalıklarda görülürken, "popcorn" tipi kalsifikasyon hamartomlar için tipiktir (7,9,11). Benign nodüllerin %38-63'ü kalsifikasyon içermez (11). Difüz amorf, ekzentrik ve nokta kalsifikasyonlar ise sıklıkla malign nodüllerde görülen kalsifikasyon çeşitleridir (9,11). Çeşitli kalsifikasyon paternleri Resim 2'de gösterilmiştir.

Kavitasyon: Kaviteyasyon malign ve benign SPN'lerde görülebilen bir bulgudur (11). İnce ve düzgün duvarlı kaviter lezyonlar genellikle be-

nign, kalın ve düzensiz duvarlı kaviter lezyonlar genellikle maligndir. Kavite duvar kalınlığının artması ile nodülün malign olma olasılığı artmaktadır. Duvar kalınlığı 4 mm veya daha az olduğunda nodüllerin %95'i benign iken, duvar kalınlığı 5-15 mm arasında olan nodüllerin %72.7'si benigndir. 16 mm veya üzerinde duvar kalınlığına sahip kavite varlığında nodüllerin %84.2'sinin malign olduğu bildirilmiştir (26).

Diğer özellikler: Nodülün yağ içermesi [-40 ile -120 Hounsfield ünitesi (HU)] benign etyolojiyi

Benign kalsifikasyon paternleri



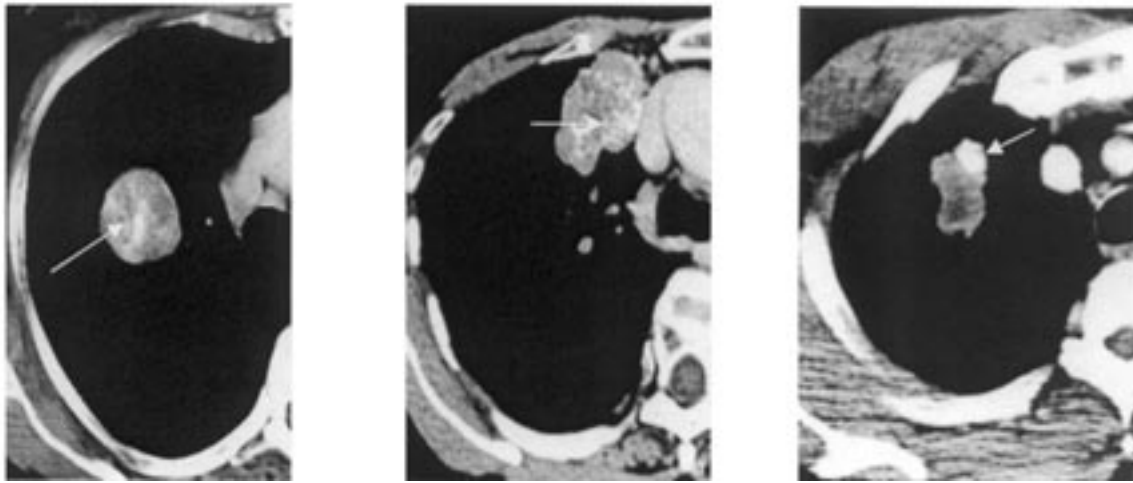
Santral kalsifikasyon

"Popcorn" kalsifikasyon

Difüz kalsifikasyon

Lameller kalsifikasyon

Malign kalsifikasyon paternleri



Amorf kalsifikasyon

Nokta kalsifikasyon

Ekzentrik kalsifikasyon

Resim 2. Kalsifikasyon paternleri.

özellikle de hamartom ve lipoid pnömoniye düşündürür ve bu bulgu hamartomların yaklaşık yarısında saptanır (7,11). Psödokavitasyon nodülün içinde veya periferinde küçük odaksal düşük dansiteli alanlar olup, bronkoalveoler karsinomda görülen bir bulgudur. Hava bronkogramı ise sarkoidoz, lenfoma, pnömoni ve bronkoalveoler karsinomlarda saptanır (7).

BT-dansitometri: Bu inceleme benign nodüllerin malign nodüllerden ayırımına yardımcı olabilir. 264 HU sınır değeri alındığında bu değerin üzerinde ölçülen dansite değerleri benign nodül lehine değerlendirilir. Bu değer %97-99 gibi yüksek bir özgüllüğe sahiptir. Bu yöntemle benign nodüllerin %29-55'i benign olarak değerlendirilebilmiştir. Sınır değerin 185 HU olarak alındığı durumlarda yöntemin özgüllüğü %88 veya daha düşük olarak bulunmuştur (7,22).

Kontrast tutulumu: Bu amaçla kontrastlı spiral BT kullanılır. 20 HU üzerindeki değerler malign, 15 HU altındaki değerler benign lezyon açısından anlamlıdır (27,28). Malign ve benign lezyonların ayırımında %98'e ulaşan duyarlılığa sahip olmasına karşın, %58 gibi düşük bir özgüllüğe sahiptir (27). Nekroz varlığı ve münis üretimi olan durumlar yanlış negatif sonuçlara neden olabilir (9).

Nodülün Lokalizasyonu

Malign SPN'lerin yaklaşık %70'i üst lob lokalizasyonuna sahip iken, benign SPN'ler üst ve alt loblarda eşit dağılım gösterirler (13).

Nodülün Büyüme Hızı ve Stabilitesi

SPN'ler çoğunlukla sferik görünümde olduklarından volümleri $4/3 \pi r^3$ formülü ile hesaplanır. Nodül çapında %26'lık bir artış olması, SPN volümünün iki katına çıkması anlamına gelir. Bu hacim artışı için gerekli süre "doubling time" olarak tanımlanır (24). Benign SPN'lerde 30 günden kısa veya 450 günden uzun "doubling time" söz konusudur. "Doubling time", malign SPN'lerde sıklıkla 30-450 gün arasında bir değer gösterir (9). Bazı araştırmacılar, benign ve malign lezyonların ayırımında "doubling time" için 20-400 günü kriter olarak almaktadırlar (6,7). Arka-ön akciğer grafisi veya BT'de lezyonun iki yıl süre ile stabilite göstermesi benign lezyon lehine değerlendirilmektedir (8,29). Lezyonda iki yıllık stabilitenin varlığı, benign SPN'ler için

%65'lik bir öngörü değerine sahiptir (19,29). Bronkoalveoler karsinom ve karsinoid tümörler, iki yıl veya daha uzun bir stabilite süresine sahip olabilirler (8).

Yukarıda belirtilen klinik ve radyolojik değerlendirme, SPN'nin tanısında çok önemlidir. Bayesien analizi, SPN'lerin değerlendirilmesinde yaygın olarak kullanılan bir yöntem olup, bu yöntem çeşitli klinik ve radyolojik bulgular için LR değerlerinin kullanılarak pCa değerinin hesaplanması ilkesine dayanır (17,19). LR değeri nodülün malign-benign olma şansını gösterir. LR değeri 1 olduğunda SPN'nin malign olma şansı %50'dir. LR değeri sıfıra yaklaştıkça benign olma şansı artar. LR değeri ne kadar yüksek ise nodülün malign olma şansı da o kadar yüksektir (19). Tablo 3, çeşitli klinik ve radyolojik bulgular için saptanmış LR değerlerini göstermektedir (17). Aşağıda, sadece sigara alışkanlığı ve yaş açısından farklılık gösteren, diğer klinik ve radyolojik bulguların aynı olduğu dört örnekte Bayesian analizi ile saptanan pCa değerleri verilmiştir (19).

Olgu: Sağ orta lobda lokalizasyon gösteren, 7 mm çapında, tip 1 kenar özelliğine sahip SPN'li erkek hasta. Yaş ve sigara dışındaki bulgulara ait LR değerleri dört durumda da aynıdır.

Durum 1: Hastanın yaşı 35, sigara içmiyorsa: LR yaş: 0.24, LR sigara: 0.19, pCa: %1.

Durum 2: Hastanın yaşı 35, sigara içiyorsa: LR yaş: 0.24, LR sigara: 2.27, pCa: %5.

Durum 3: Hastanın yaşı 70, sigara içmiyorsa: LR yaş: 4.16, LR sigara: 0.19, pCa: %7.

Durum 4: Hastanın yaşı 70, sigara içiyorsa: LR yaş: 4.16, LR sigara: 2.27, pCa: %50.

POZİTRON EMİSYON TOMOGRAFİ (PET)

PET, benign ve malign SPN'lerin tanısında yüksek etkinliğe sahip bir yöntemdir (30-34). Gould ve arkadaşlarının yaptıkları meta-analiz çalışmalarında, PET'in duyarlılığı ve özgüllüğünü malign nodüller için sırasıyla %96.8 ve %77.8 olarak hesaplamışlardır (31). Aynı meta-analizde, PET'in benign nodüllerdeki duyarlılığı %96 ve özgüllüğü %88 olarak bulunmuştur. Dewan ve arkadaşları, pozitif PET'in malignite açısından yüksek LR ve pCa değerlerini işaret ettiğini, negatif PET varlığında ise bu değerlerin düşük ol-

Tablo 3. Çeşitli klinik ve radyolojik bulgulara ait malignite açısından LR değerleri.

Bulgu	LR değeri
≥ 16 mm kavite duvar kalınlığı	37.97
BT'de malign görünüm	37.2
Tip 3-4 kenar	5.54
Hemoptizi	5.08
Kanser öyküsü	4.95
> 70 yaş	4.16
2.1-3 cm çap	3.67
7-465 gün arası büyüme hızı	3.40
Sigara	2.27
50-70 yaş	1.9
Tip 2 kenar	1.27
Üst-orta lob lokalizasyonu	1.22
Sigara dışı tütün kullanımı (pipo vb.)	1
40-49 yaş	0.94
Sigarayı bırakmış	0.92
1.1-2 cm çap	0.74
5-15 mm kavite duvar kalınlığı	0.72
Alt lob lokalizasyonu	0.66
Sigara dışı tütün kullanımını bırakmış	0.55
0-1 cm çap	0.52
Tip 1 kenar	0.36
30-39 yaş	0.24
Sigara içmeyen	0.19
≤ 4 mm kavite duvar kalınlığı	0.07
20-29 yaş	0.05
> 465 gün büyüme hızı	0.01
BT'de benign kalsifikasyon	0.01
Benign BT görünümü	0
< 7 gün büyüme hızı	0

duğunu rapor etmişlerdir (32). Bu çalışmada, malign nodüllerin saptanmasında PET'in, hem Bayesian analizinden hem de PET ve Bayesian analizinin birlikte kullanılmasından daha üstün bir yöntem olduğu saptanmıştır. Düşük glikoz afiniteli tümörler ve hiperglisemi varlığı yanlış negatif sonuçlara neden olurken, aktif makrofaj içeren infeksiyonlar ve inflamasyonlar yanlış pozitif sonuçlara yol açmaktadır (34). Bronkoalveoler karsinom ve karsinoid tümörlerde yanlış negatif, tüberküloz, aspergilloz, koksidiomikoz, histoplazmoz, sarkoidoz ve romatoid nodüllerde ise yanlış pozitif PET sonuçları saptanabilir. 1 cm'den

küçük nodüllerde kullanılmaması önerilmektedir (10,34). Bu yöntemin, düşük veya yüksek malignite olasılığı varlığında kullanılmaması, buna karşın düşük-orta olasılıklı lezyonlarda ve lezyon çapı 1 cm'den büyük olduğunda PET ile lezyonun değerlendirilmesi önerilmektedir (34). Pahalı bir yöntemdir (10).

BRONKOSKOPI

Bronkoskopinin SPN'lerin tanısındaki değeri, nodülün çapına ve lokalizasyonuna göre değişir. Tanı değeri santral lezyonlarda %82, periferik lezyonlarda ise %53 olarak bulunmuştur. Aynı çalışmada 2 cm'den küçük çaplı lezyonlarda bronkoskopinin tanı değerinin düşük olduğu rapor edilmiştir (35). Bir başka çalışmada, yöntemin duyarlılığı 1.5 cm'den küçük lezyonlarda %10, 2-3 cm çaplı nodüllerde ise %40-60 olarak bildirilmiştir (36). Bronkoskopinin tanı değeri, malign nodüllerde %64, benign nodüllerde ise %35'tir (35).

TRANSTORASİK İĞNE ASPİRASYONU

Transtorasik iğne aspirasyonunun tanı değeri malign lezyonlarda %64-100 arasında olup özgül benign tanı oranı %12-68 arasında değişmektedir (10). 2 cm'den küçük çapa sahip periferik lokalizasyona sahip nodüllerde bronkoscopiye göre daha yüksek bir tanı değerine sahiptir (8). Bir çalışmada, 1-2 cm çaplı malign SPN'lerde transtorasik ince iğne aspirasyonunun tanı değeri %95 olarak bildirilmiştir. Aynı çalışmada benign lezyonlar için özgül tanı oranı yaklaşık %34 olarak rapor edilmiştir (37). İşlem patoloğ eşliğinde yapıldığında malign lezyonlarda, %97'nin üzerinde tanı elde edilmiştir (38).

CERRAHİ YÖNTEMLER

Soliter pulmoner nodül tanısında kullanılan cerrahi yöntemler video yardımcı torakoskopik cerrahi (VATS) ve torakotomidir. VATS, morbidite ve mortalitesi düşük, etkinliği yüksek bir yöntem olup ilk düşünülmesi gereken cerrahi yöntemdir (8,10,39-41). Jimenez ve arkadaşları, 209 SPN olgusunu içeren serilerinde, VATS'in özgüllüğünü %100, morbidite oranını %9.6 ve mortalite oranını %0.5 olarak rapor etmişlerdir (41). Santambrogio ve arkadaşları, VATS ve torakotomi karşılaştırdıkları çalışmalarında, SPN tanısında, VATS'in torakotomi kadar etkin olduğunu, hastaya daha

az rahatsızlık verdiğini ve daha kısa bir hastanede kalış süresi sağladığını bildirmişlerdir (40).

SOLİTER PULMONER NODÜL TANISINDA ÖNERİLER ve ALGORİTMALAR

SPN tanısına yaklaşımla ilgili çeşitli algoritmalar ve öneriler yayınlanmaktadır. Amerikan Göğüs Hekimleri Derneği (ACCP)'nin SPN'ye yaklaşım konusundaki önerileri, 2003 yılında yayınlanmıştır (10). Başlıca öneriler:

1. SPN, göğüs grafisinde görülebilirse hastanın önceki grafileri değerlendirilmelidir (kanıt C).
2. Önceki grafilerin varlığında SPN > 2 yıl süre için değişiklik göstermiyorsa daha ileri incelemeye gerek yoktur (kanıt B).
3. Göğüs grafisinde benign santral kalsifikasyon saptanırsa ileri incelemeye gerek yoktur (kanıt A).
4. SPN varlığında, BT'nin kontrastlı spiral BT olması gerekir (kanıt B).

5. SPN'li hastalarda, bazı özel durumlar dışında manyetik rezonans incelemesi gerekmez (kanıt D).

6. SPN çapı 1 cm'den küçük ise PET önerilmez (kanıt D).

7. SPN'li bir hasta sınırda cerrahiye aday olup önceki grafilerine göre lezyon değişiklik göstermiyorsa ve PET negatif ise takip önerilir (kanıt B).

8. SPN'li bir hasta, sınırda cerrahiye aday olup PET negatif ise üç ayda bir BT incelemesi yapılmalıdır (kanıt C).

9. Cerrahiye aday SPN'li bir hastada, BT ile mediastende patoloji saptanmamışsa PET incelemesi yapılabilir (kanıt B).

10. Operabl SPN'li olgularda transtorasik iğne aspirasyonu endike değildir (kanıt D).

11. Operabl olmayan veya cerrahinin yüksek riske sahip olduğu durumlarda transtorasik iğne

Tablo 4. Çeşitli yöntemler ile ilgili olarak önerilen endikasyonlar.

Yöntem	Endikasyon
BT	• MR < %90 ise
PET	• MR %10-50 ve BT sonuçları malign ise • MR %77-90 ve BT sonuçları benign ise • Cerrahi risk yüksek, MR ≤ %65 ve BT sonuçları malign ise • BT sonuçları benign ve biyopsinin tanısal olmama olasılığı yüksek veya hasta bekle-gör yöntemini istemiyorsa
Bekle-gör	• Çapı < 10 mm olan indeterminate nodül • MR ≤ %2 ise • MR < %15 ve PET negatif ise • MR ≤ %35 ve BT sonuçları benign ise • BT sonuçları benign veya PET negatif olup iğne biyopsisi tanısal olmadığı zaman
TTIA	• PET pozitif ve cerrahi riski yüksek ise • MR %20-45 ve PET negatif ise • MR %30-70 olup BT bulguları benign ise
Cerrahi	• MR ≥ %50 ve BT sonuçları benign? Malign ? ise • PET pozitif ise • MR ≥ %90 ise

MR: Malignite riski, TTIA: Transtorasik iğne aspirasyonu.

aspirasyonu doku tanısını elde etmeye yardımcı bir yöntemdir (kanıt B).

12. SPN'li hastalarda bronkoskopi genellikle endike değildir (kanıt D).

13. Operabl bir olguda lezyon wedge rezeksiyona uygun ise wedge rezeksiyon seçilir. Wedge rezeksiyon patolojisi malign ise lobektomiye geçilir (kanıt B).

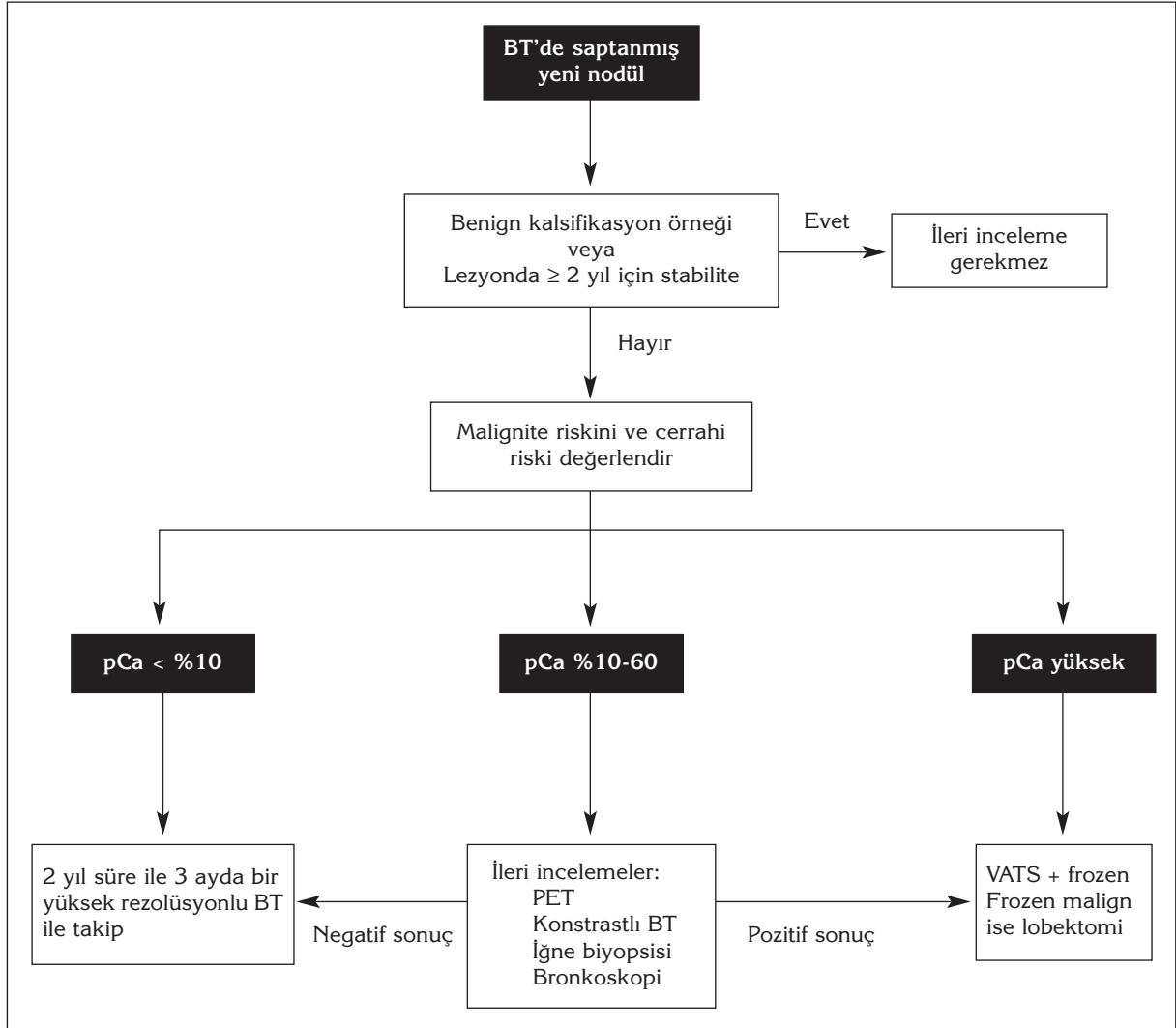
14. Operabl olguda SPN wedge rezeksiyona uygun değilse lobektomi tercih edilir (kanıt A).

15. Tüm akciğer rezeksiyonları anatomik veya nonanatomik sistemik lenf bezi diseksiyonunu içermelidir (kanıt A).

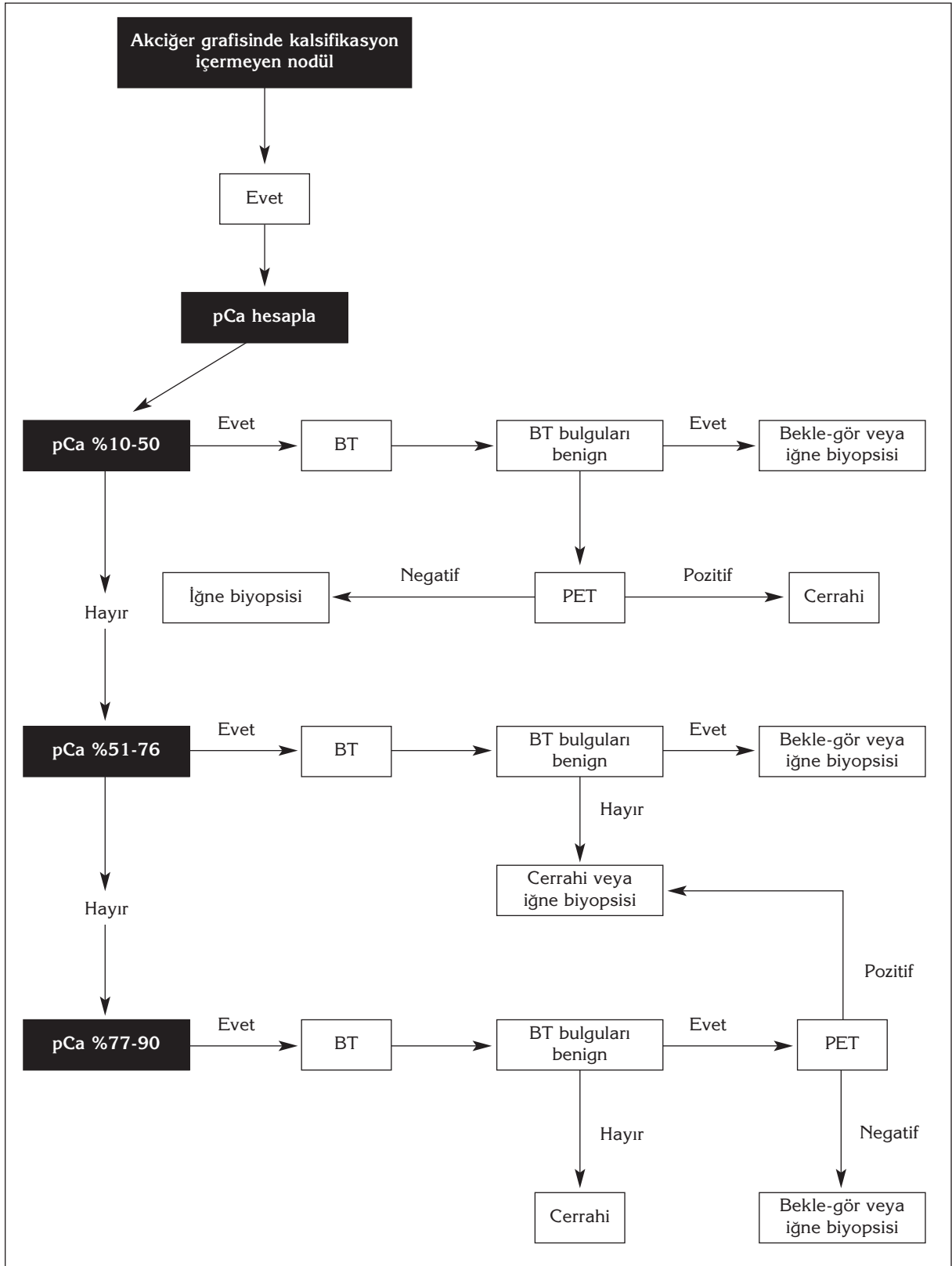
16. Sınırdaki cerrahi aday SPN'li olgulara wedge rezeksiyon veya segmentektomi uygulanabilir (kanıt B).

17. Kesin doku tanısı yok ise hastalar en az iki yıl izlenmelidir. Bu izlemde 3, 6, 12 ve 24'üncü aylarda BT incelemesi yapılmalıdır (kanıt C).

Gould ve arkadaşları, çalışmalarında, SPN tanısında beş yöntemi maliyet-etkinlik açısından değerlendirmişlerdir (42). Bu çalışmada, yaş, sigara, kanser öyküsü, nodül çapı, kenar özelliği ve nodül lokalizasyonu parametreleri kullanılarak malignite riski hesaplanmıştır. Bulunan malignite riski, çok düşük (< %10), düşük (%10-50), orta (%51-76), yüksek (%77-90) ve çok yüksek (> %90) olarak sınıflandırılmıştır. Bu çalışmada de-



Şekil 2. SPN için tanı algoritması (8).



Şekil 3. SPN için tanı algoritması (41).

ğerlendirilen yöntemler ve bu yöntemlerle ilgili önerilen endikasyonlar Tablo 4'te özetlenmiştir. Bir başka çalışmada, yazarlar maliyet-etkinlik açısından malignite riski %12'den düşük ise bekle-gör yöntemini, malignite riski %12-69 arasında ise BT + PET kullanımını, malignite riski %69-90 olduğunda biyopsi veya cerrahiyi ve malignite riski %90'ın üzerinde olduğu durumlarda ise cerrahiyi SPN'ye yaklaşım açısından önermişlerdir (43). SPN tanısı için önerilen iki algoritma örneği Şekil 2 ve 3'te verilmiştir.

SONUÇ

SPN'ye tanısal yaklaşım konusunda çeşitli algoritmalar yayınlanmakta ve çeşitli yöntemler önerilmektedir. İyi bir klinik ve radyolojik değerlendirme benign ve malign nodüllerin ayırımında ilk adımdır. SPN'lerin değerlendirilmesinde PET incelemesinin değeri giderek artmaktadır. En az invaziv bir yaklaşım ile SPN'lerin doğru tanısı amaçlanmalıdır.

KAYNAKLAR

1. Shulkin AN. Management of the indeterminate solitary pulmonary nodule: a pulmonologist's view. *Ann Thorac Surg* 1993; 56: 743-4.
2. Lillington GA. Management of solitary pulmonary nodules. *Postgrad Med* 1997; 101: 145-50.
3. Ost D, Fein AM. Evaluation and management of the solitary pulmonary nodule. *Am J Respir Crit Care Med* 2000; 162: 782-7.
4. Yankelevitz DF, Gupta R, Zhao B, Henschke CI. Small pulmonary nodules: evaluation with repeat CT-preliminary experience. *Radiology* 1999; 212: 561-6.
5. Swensen SJ, Silverstein MD, Edell ES, et al. Solitary pulmonary nodules: clinical prediction model versus physicians. *Mayo Clin Proc* 1999; 74: 319-29.
6. Midthun DE, Swensen SJ, Jett JR. Approach to the solitary pulmonary nodule. *Mayo Clin Proc* 1993; 68: 378-85.
7. Tang AWK, Moss HA, Robertson RJH. The solitary pulmonary nodule. *Eur J Radiol* 2003; 45: 69-77.
8. Ost D, Fein AM, Feinsilver SH. The solitary pulmonary nodule. *N Engl J Med* 2003; 348: 2535-42.
9. Leef JL, Klein JS. The solitary pulmonary nodule. *Radiol Clin North Am* 2002; 40: 123-43.
10. Tan BB, Flaherty KR, Kazerooni EA, Iannettoni MD. The solitary pulmonary nodule. *Chest* 2003; 123: 89-96S.
11. Erasmus JJ, Connolly JE, McAdams HP, Roggli VL. Solitary pulmonary nodules: Part I. Morphologic evaluation for differentiation of benign and malignant lesions. *Radiographics* 2000; 20: 43-58.
12. Cardillo G, Regal M, Sera F, et al. Videothoroscopic management of the solitary pulmonary nodule: a single-institution study on 429 cases. *Ann Thorac Surg* 2003; 75: 1607-12.
13. Swensen SJ, Silverstein MD, Ilstrup DM, et al. The probability of malignancy in solitary pulmonary nodules. Application to small radiologically indeterminate nodules. *Arch Intern Med* 1997; 157: 849-55.
14. Mack MJ, Hazelrigg SR, Landreneau RJ, Acuff TE. Thoracoscopy for the diagnosis of the indeterminate solitary pulmonary nodule. *Ann Thorac Surg* 1993; 56: 825-32.
15. Swensen SJ, Brown LR, Colby TV, Weaver AL. Pulmonary nodules: CT evaluation of enhancement with iodinated contrast material. *Radiology* 1995; 194: 393-8.
16. Mahesh B, Wood CF, Yunus A, et al. Value of wide-margin wedge resection for solitary pulmonary nodule: a single center experience. *Eur J Cardiothorac Surg* 2004; 26: 474-9.
17. Gurney JW. Determining the likelihood of malignancy in solitary pulmonary nodules with Bayesian analysis. *Radiology* 1993; 186: 405-13.
18. Siegelman SS, Khouri NF, Leo FP, et al. Solitary pulmonary nodules: CT assessment. *Radiology* 1986; 160: 307-12.
19. Erasmus JJ, McAdams HP, Connolly JE. Solitary pulmonary nodules: Part II. Evaluation of the indeterminate nodule. *Radiographics* 2000; 20: 59-66.
20. Hanley KS, Rubins JB. Classifying solitary pulmonary nodules. New imaging methods to distinguish malignant, benign lesions. *Postgrad Med* 2003; 114: 29-35.
21. Quint LE, Park CH, Iannettoni MD. Solitary pulmonary nodules in patients with extrapulmonary neoplasms. *Radiology* 2000; 217: 257-61.
22. Zerhouni EA, Stitik FP, Siegelman SS, et al. CT of pulmonary nodule: a cooperative study. *Radiology* 1986; 160: 319-27.
23. Henschke CI, McCauley DI, Yankelevitz DF et al. Early lung cancer action project: overall design and findings from baseline screening. *Lancet* 1999; 354: 99-105.
24. Ooi GC, Khong PL, You YY. Advances in imaging of the solitary pulmonary nodule. *Hong Kong Med J* 2004; 10: 107-16.
25. Zwirowich CV, Vedal S, Miller RR, Muller NL. Solitary pulmonary nodule: high resolution CT and radiologic-pathologic correlation. *Radiology* 1991; 179: 469-76.
26. Woodring JH, Fried AM. Significance of wall thickness in solitary cavities of the lung: a follow-up study. *AJR* 1983; 140: 473-4.
27. Swensen SJ, Viggiano RW, Midthun DE, et al. Lung nodule enhancement at CT: multicenter study. *Radiology* 2000; 214: 73-80.
28. Swensen SJ. Functional CT: lung nodule evaluation. *Radiographics* 2000; 20: 1178-81.
29. Yankelevitz DF, Henschke CI. Does 2-year stability imply that pulmonary nodules are benign? *AJR* 1997; 168: 325-8.

30. Gould MK, Lillington GA. Strategy and cost in investigating solitary pulmonary nodules. *Thorax* 1998; 53: 32-7S.
31. Gould MK, Maclean CC, Kuschner WG, et al. Accuracy of positron emission tomography for diagnosis of pulmonary nodules and mass lesions. *JAMA* 2001; 285: 914-24.
32. Dewan NA, Gupta NC, Redepening LS, et al. Diagnostic efficacy of PET-FDG imaging in solitary pulmonary nodules. Potential role in evaluation and management. *Chest* 1993; 104: 997-1002.
33. Nomori H, Watanabe K, Ohtsuka T, et al. Evaluation of F-18 fluorodeoxyglucose (FDG) PET scanning for pulmonary nodules less than 3 cm in diameter, with special reference to the CT images. *Lung Cancer* 2004; 45: 19-27.
34. Sönmezoğlu K. Akciğer kanserlerinde FDG-PET uygulamaları. *Tüberküloz ve Toraks Dergisi* 2005; 53: 94-112.
35. Baaklini WA, Reinoso MA, Gorin AB, et al. Diagnostic yield of fiberoptic bronchoscopy in evaluating solitary pulmonary nodules. *Chest* 2000; 117: 1049-54.
36. Swensen SJ, Jett JR, Payne WS, et al. An integrated approach to evaluation of the solitary pulmonary nodule. *Mayo Clin Proc* 1990; 65: 173-86.
37. Arslan S, Yılmaz A, Bayramgürler B, et al. CT-guided transthoracic fine needle aspiration of pulmonary lesions: accuracy and complications in 294 patients. *Medical Science Monitor* 2002; 8: CR 493-7.
38. Uyanusta ÇK, Yılmaz A, Yılmaz A, Akkaya E. CT-guided transthoracic fine needle aspiration in diagnosis of lung cancer: a comparison of single-pass needle and multiple-pass coaxial needle systems and the value of immediate cytologic assessment. *Respirology* 2004; 9: 392-6.
39. Ginsberg MS, Griff SK, Go BD, et al. Pulmonary nodules resected at video-assisted thoracoscopic surgery: etiology in 426 patients. *Radiology* 1999; 213: 277-82.
40. Santambrogio L, Nosotti M, Bellaviti N, Mezzetti M. Videothoracoscopy versus thoracotomy for the diagnosis of the indeterminate solitary pulmonary nodule. *Ann Thorac Surg* 1995; 59: 868-71.
41. Jimenez MF, The Spanish Video-Assisted Thoracic Surgery Study Group. Prospective study on video-assisted thoracoscopic surgery in the resection of pulmonary nodules: 209 cases from the Spanish Video-Assisted Thoracic Surgery Study Group. *Eur J Cardiothorac Surg* 2001; 19: 562-5.
42. Gould MK, Sanders GD, Barnett PG, et al. Cost-effectiveness of alternative management strategies for patients with solitary pulmonary nodules. *Ann Intern Med* 2003; 138: 724-35.
43. Gambhir SS, Shepherd JE, Shah BD, et al. Analytical decision model for the cost-effective management of solitary pulmonary nodules. *J Clin Oncol* 1998; 16: 2113-25.