

Servikal lenfadenopatilerin ayırıcı tanısında B-mod, renkli ve power Doppler ultrasonografinin etkinliği

Differential diagnosis in cervical lymphadenopathies: efficacy of B-mode, color and power Doppler ultrasonography

Dr. Ziver Ayata,¹ Dr. Melda Apaydın,¹ Dr. Makbule Varer,¹ Dr. Ayşegül Sarsılmaz,¹
Dr. Çağlar Çallı,² Dr. Türkan Rezanko³

İzmir Atatürk Eğitim ve Araştırma Hastanesi ¹Radyoloji Kliniği, ²3. Kulak Burun Boğaz Hastalıkları Kliniği,
³Patoloji Kliniği, İzmir, Türkiye

Amaç: Bu çalışmada, servikal lenfadenopatiler, B-mod ultrasonografinin yanı sıra renkli Doppler spektral analizi ve power Doppler ultrasonografi yöntemi ile incelenerek malign ya da benign olarak sınıflandırıldı ve sonuçlar histopatolojik bulgularla karşılaştırıldı.

Hastalar ve Yöntemler: Altmış dokuz hastanın lenfadenopatisi B-mod ultrasonografinin yanı sıra renkli ve power Doppler ultrasonografi ile incelendi. B-mod ultrasonografi ile lenf nodunun boyutu ve şekli, power Doppler ultrasonografi ile lenfadenopatinin kanlanma paterni, renkli Doppler spektral analizde de ölçümsel değerlendirmeleri yapıldı. Kanlanma paterni lenf nodunun kanlanma özelliklerine göre değerlendirildi. Vaskülarite indeksi ve rezidiv indeksi en az üç kez ölçülerek değerlendirildi. Rezidiv indeksi, pulsatilite indeksi, peak sistolik ve end diyastolik velosite ölçümleri yapıldı. Elde edilen Doppler analiz bulguları klinik bulgu ve histopatolojik sonuçlarla karşılaştırıldı. Lenfadenopatiler yayılım, lenfoma, tüberküloz ve reaktif benign lenfadenopati yönünden ultrasonografik olarak sınıflandırıldı.

Bulgular: İncelenen 69 lenf nodunun 44'ü ultrasonografik ve histolojik olarak malign bulundu. Renkli Doppler analizde, çoğu metastatik lenfadenopatilerde periferel (%76.4); geri kalanın da (%23.6) periferel ve hilar (miks) vaskülarizasyon saptandı. Benign lenfadenopatilerin çoğunda (%88) ve lenfomatöz lenfadenopatilerde (%85) hilar vaskülarizasyon görüldü. Tüberküloz lenfadenopatilerin %50'sinde avasküler patern geri kalanında ise çeşitli kanlama tipleri bulunmaktaydı. Rezidiv indeksin ≥ 0.7 olması malign, < 0.5 olması ise benign lenfadenopatilerde saptandı. Lenfomatöz ve tüberküloz lenfadenopatilerde rezidiv indeks 0.6-0.7 olarak bulundu. Rezidiv indeksin enflamatuvar ya da malign lenfadenopati ayırımındaki duyarlılık histolojik sonuçlar ile karşılaştırıldığında duyarlılık %84.6, özgüllük ise %100 olarak bulundu. Tanı kesinliği %95.7 idi ($p < 0.001$).

Sonuç: Servikal lenfadenopatilerin incelenmesinde, B-mod ultrasonografi incelemelere ek olarak renkli ve power Doppler ultrasonografi ile kanlanma paterni değerlendirmesi ve elde edilen spektral ölçümler ayırıcı tanı için önemli katkılar sağlar.

Arahtar Sözcükler: B-mod ultrasonografi; servikal lenfadenopati; renkli Doppler ultrasonografi; power Doppler ultrasonografi.

Objectives: Our purpose was to investigate cervical lymphadenopathies by using color Doppler spectral analysis and power Doppler ultrasonography methods as well as B-mode ultrasound and to classify them as malignant or benign lesions and to compare the results with the histopathological findings.

Patients and Methods: Sixty nine lymph nodes of 69 patients were evaluated with color and power Doppler ultrasonography as well as B-mode ultrasonography. The shape and dimensions of the lymph nodes were assessed with B-mode ultrasonography; their vascularization pattern with power Doppler sonography and with color Doppler spectral analysis. Vascular pattern was evaluated according to the vascularization of the lymph node. Vascular resistive index and pulsatility index were assessed by at least three flow samplings. We measured resistive index, pulsatility index, peak systolic velocity, and end diastolic velocity. Results of Doppler analysis were compared with clinical findings and histopathologic results. Nodes were grouped as metastasis, lymphoma, tuberculosis, and reactive benign lymphadenopathies with respect to ultrasonographic results.

Results: Forty four of 69 lymph nodes were found to be malignant histopathologically. In color Doppler analysis, most malignant metastatic lymphadenopathies showed peripheral (76.4%), and the rest of them (23.6%) showed peripheral and hilar (mix) vascularization. Most benign lymphadenopathies (88%) and lymphomatous lymphadenopathies (85%) had hilar vascularization. In tuberculous lymphadenopathies, 50% of them showed avascular pattern and the rest of them had variable type of vascularization. A resistive index greater than ≥ 0.7 indicated a malignant metastatic lymphadenopathy and a resistive index < 0.5 was consistent with benign lesions. In lymphomatous and tuberculous lymphadenopathies resistive index values were between 0.6-0.7. The sensitivity of the resistive index for distinguishing inflammatory from neoplastic lymphadenopathies was 84.6%, the specificity 100% and the diagnostic accuracy 95.7% ($p < 0.001$).

Conclusion: In addition to B-mode ultrasonography findings, vascularization pattern assessment and spectral analytic measurements with color and power Doppler ultrasonography has an important contribution for the differential diagnosis of cervical lymphadenopathies.

Key Words: B-mode ultrasonography; cervical lymphadenopathy; color Doppler ultrasonography; power Doppler ultrasonography.

Boyun lenf bezlerinin değerlendirmesinde klinik muayenenin ardından ilk görüntüleme yöntemi olarak B-mod ultrasonografi (USG) kullanılmaktadır. Bilgisayarlı tomografiye (BT) göre non-iyonizan olmasının yanı sıra BT ve manyetik rezonans görüntülemeye (MRG) göre ucuz, kolay ulaşılabilir ve pratik olması, tanıya ulaşmada belirgin öncelik kazandırmıştır. Ek olarak renkli ve power Doppler USG'de lenf nodlarının kanlanma paterni, rezidiv indeks (Rİ) ve pulsatilite indeksi (Pİ) değerleri incelenerek tanıya belirgin katkı sağlanabilir. Bu yöntem günlük rutin incelemelerde rahatlıkla kullanılabilir. Çalışmamızda boyundaki büyümüş lenf bezleri B-mod'un yanı sıra renkli ve power Doppler USG ile incelenerek, etyolojik neden ve benign-malign ayrımı araştırıldı.

HASTALAR VE YÖNTEMLER

Çalışmamızda, boyun lenf adenopatisi tanısı konan 69 hasta (36 erkek, 33 kadın; ort. yaş 45.9 yıl; dağılım 15-83 yıl) sekiz aylık bir periyotta ileriye dönük olarak incelendi.

Bu olgular B-mod USG, renkli ve power Doppler USG'lerini içeren radyolojik görüntüleme yöntemleri ile değerlendirildi. Radyolojik görüntüleme sonuçları USG eşliğinde ince iğne aspirasyon biyopsisinin (İİAB) sitolojik sonuçları ile karşılaştırıldı. Ultrasonografi inceleme, 7.5 mHz'lik lineer prob ile 'Toshiba Logic alfa 200' cihazı (Toshiba, Japan); renkli Doppler inceleme ise 7.5 mHz'lik lineer prob ile 'Toshiba Nemio 20' (Toshiba, Japan) cihazı ile yapıldı. Olgular önce B-mod USG, daha sonra renkli ve power Doppler USG ile lenf nodunun kanlanma paterni, rezidiv indeksi, sistolik hızı, pulsatilite indeksi değerleri yönünden kalitatif ve kantitatif olarak değerlendirildi. Pulsatilite indeksi; sistolik-diyastolik akım/ortalama akım; rezidiv indeks ise sistolik-diyastolik akım/sistolik akım olarak bulunan değerlerdir. Daha sonra hastalara USG eşliğinde İİAB yapılarak sonuçlar birbirleri ile ilişkilendirilerek değerlendirildi.

B-mod USG ile lenf nodunun büyüklüğü, yerleşim yeri, konturu, iç yapısı, çevre dokularla olan ilişkisi incelendi. Renkli ve power Doppler USG'de ise lenf nodu kanlanması sistolik hızı, rezidiv indeksleri ve pulsatilite indeksleri ölçümleri yapıldı. Çalışmamızdaki olgularda boyundaki en büyük lenfadenopati incelendi ve en az üç kez Doppler USG ile lenfadenopatiden değişik yerlerden vasküler ölçümler yapıldı. İnce iğne aspirasyon biyopsisi USG eşliğinde 22 gauge iğne

ile yapıldı. Aspire edilen materyal alkolde fikse edildikten sonra sitopatolojik inceleme için gönderildi.

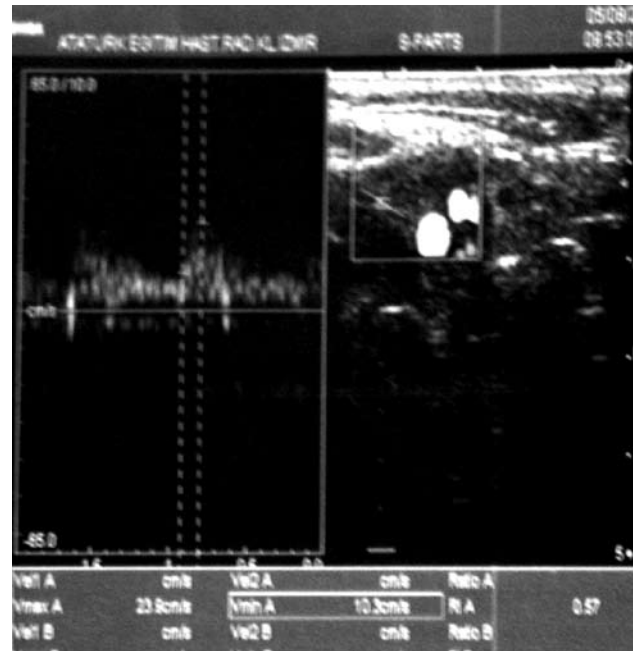
Kanlanma paternleri sınıflandırılarak tablo oluşturuldu.

- A- Kan akımı yok.
- B- Santral hiler kan akımı var.
- C- Periferik kan akımı var.
- D- Periferik ve santral hiler kan akımı var.
- E- Hipervasküler bir akım paterni var.

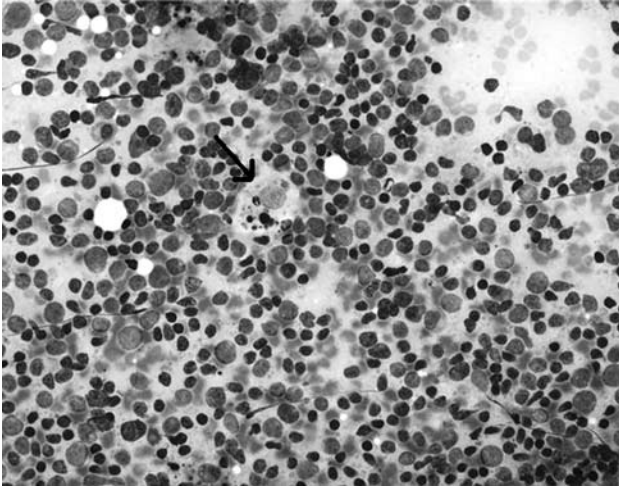
BULGULAR

Bu hastalarda incelenen 69 lenfadenopatinin, 44'ü ultrasonografik ve histolojik olarak malign bulundu. Buna göre büyük bölümünü juguler zincir yerleşimli lenf bezleri oluşturmakta (%43.5), bunu sırasıyla posterior servikal zincir (%27.5), submandibüler ve submental (%17.4), parotis içi (%8.7) ve retroauriküler (%2.7) lenf bezi grubundakiler izlemektedir.

Lenf bezlerinin büyümesine neden olan etyolojik unsurlar; tüberküloz (n=8; %11.6), lenfoma



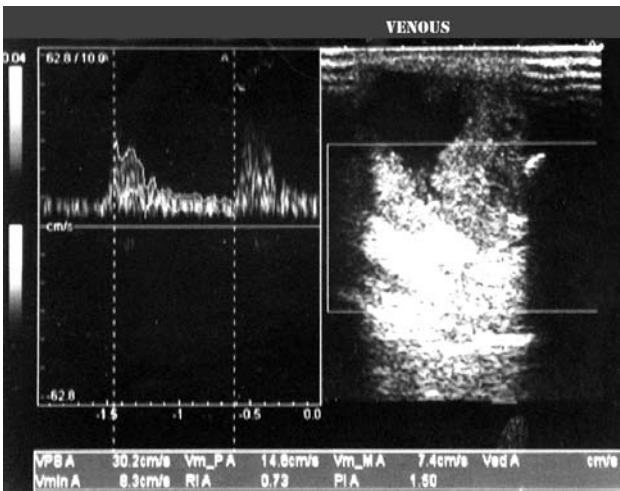
Şekil 1. B-mode ultrasonografide sol parotis bezi içinde 25x15 mm boyutlarında santral ekojenitesi olan, solid lenfadenopati saptanmıştır. Renkli ve power Doppler ultrasonografi bakımında, sadece minimal santral kanlanması olduğu görülmüş, pulsatilite indeksi değeri 1.27, rezidiv indeks değeri 0.57, Vmax değeri 23.9 cm/s olarak ölçülmüştür. İİAB: Benign sitoloji, reaktif lenf nodu hiperplazisi.



Şekil 2. İnce iğne aspirasyon sitolojisinde polimorfik lenfoid hücreler ve tingble body makrofaj (ok) içeren reaktif lenfoid hiperplazi (Giemza x 200). Reaktif lenf nodu hiperplazisi.

(n=14; %20.3), reaktif (n=17; %24.6), (Şekil 1, 2) ve metastatik lenfadenopati (LAP) (n=30; %43.5), olarak tespit edildi (Şekil 2).

Malign ve benign LAP ayırımında Pİ'nin katkısına baktığımızda, Pİ değeri 1.6'nın üzerinde olanlarda histopatolojik olarak %100 malign bulundu. Pulsatilite indeksi değeri 1.4'ün üzerinde %96.9 malign, 1.4'ün altında ise %64.5 benign bulundu. Pulsatilite indeksinin yüksek lenf nodlarında malign olma olasılığı artmaktadır. Metastatik LAP'de, eşik Pİ değeri 1.4 olarak alındı.



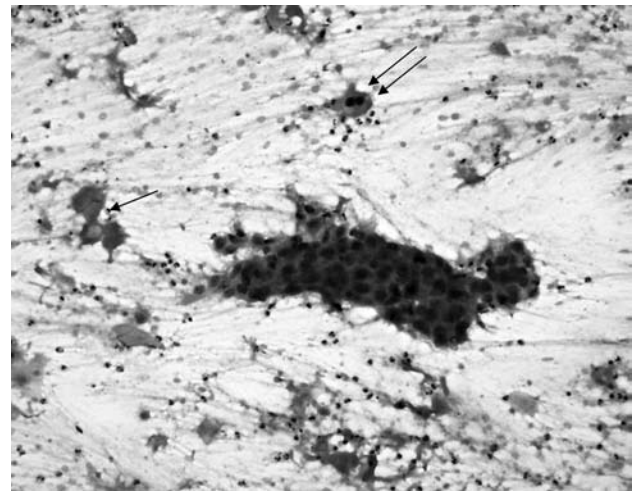
Şekil 3. B-mod ultrasonografide sol ön juguler zincirde 6x4 cm boyutlarında solid kistik alanlar içeren santral ekojenitesi olmayan lenfadenopati saptanmıştır. Renkli ve power Doppler ultrasonografi bakışında periferik kanlanma görülmüş, pulsatilite indeksi değeri 1.50, rezidiv indeks değeri 0.73, Vmax değeri 14.6 cm/s olarak ölçülmüştür. Kistik metastatik lenfadenopati.

Lenf bezlerinde malignite insidansının artışı ile Rİ değeri artışı bağlantılıdır. Rezidiv indeks değeri 0.7'nin üzerinde veya eşit olan 38 hastada (%90.5) malignite saptandı. Rezidiv indeks değeri 0.8 üzerinde olan LAP'lerin %100'ü malign özellik taşımaktaydı. Rezidiv indeks değeri düştükçe lenf bezinin malign olma olasılığı azalmaktadır. Rezidiv indeks değeri 0.7'nin altında olan 17 hasta (%81) benign bulundu. Rezidiv indeks 0.7'nin altında olan grupta benign, üstünde olan grupta ise malign olanların oranı anlamlı derecede daha yüksekti. Metastatik LAP'de eşik Rİ değeri 0.7 ve üzeri olarak kabul edilmiştir (Şekil 3, 4). Malign ve benign kökenli LAP'lerin, Rİ değerine göre dağılımı Tablo 1'de verilmiştir.

Büyümüş lenf bezlerinin renkli ve power Doppler USG'deki vaskülarite paterninin ayırıcı tanındaki rolü araştırıldı. Periferik kanlanma gösteren LAP'lerin %95.4'ü malign, periferik + hiler kanlanması olanların ise %90.1'i malign olarak bulundu. Altı tane lenf bezinde kanlanma (avasküler) saptanmadı. Bunların dördü tüberküloz, ikisi reaktif lenf beziydi. Hiler kanlanma gösteren LAP'lerin %58.7'si benign, %43.3'ü maligndi. Vaskülarizasyon gösteren 15 reaktif lenf bezinin hepsi de hiler ve miks kanlanma gösteriyordu (Tablo 2).

TARTIŞMA

Vücuttaki lenf bezlerin %40'ına yakın bölümünü barındıran boyunda, ister reaktif isterse metastatik orijinli olsun, LAP'lerin erken tespiti, hastalığın



Şekil 4. Polimorf nüveli lökosit ve anükleer keratinize yapıları (ok) içeren kistik zeminde atipik keratinize skuamöz hücre (çift ok) ve skuamöz epitelyal grubu ile skuamöz hücreli karsinom yayılımı (H-E x 100). Kistik metastatik lenfadenopati.

Tablo 1. Malign ve benign kökenli lenfadenopatilerin rezidiv indeks değerine göre dağılımı

Histopatoloji	Rİ<0.7		Rİ≥0.7	
	Sayı	Yüzde	Sayı	Yüzde
Malign	4	19.0	38	90.5
Benign	17	81.0	4	9.5
<i>Toplam</i>	21	100	42	100

Rİ: Rezidiv indeks.

erken tanısı, tedavinin planlanması ve prognozu açısından önem taşır. Lenfadenopatilerin sonografik olarak belirlenmesi, malign benign ayrımın yapılabilmesi gibi daha ileri değerlendirmeleri gündeme getirmiştir.^[1-3]

Boyundaki büyümüş lenf nodlarının hem reaktif hem de metastatik karakter taşıyabileceği göz önünde bulundurulduğunda, sonografik özelliklerine göre reaktif bezleri neoplazik lenf bezlerinden kesin olarak ayırmak mümkün olmamakla beraber, bazı kriterler bildirilmiştir. Bunların başlıcaları; gri-skala USG'de boyut, kontur düzeni, yuvarlaklık indeksi ve çevre dokulardaki değişikliklerdir.^[1-5] B-mod USG duyarlı bir yöntem olmasına karşın, özgüllük oranı düşüktür.^[4] Renkli Doppler USG'de ise önemli olan lenf nodlarının kanlanma paterni, Rİ ve Pİ değerleridir.^[5-8] Power Doppler USG, renkli Doppler USG'ye göre daha fazla intranodal akım sinyali gösterir ancak tanıya ulaşmadaki en büyük sıkıntı yalancı-pozitif sonuçların çokluğu.^[9]

Literatürlere göre B-mod USG incelemede normal lenf nodları; elonge ve hipoekoik görünümlü olup, santral ekojenik hilus gösterirler.^[1-4] Renkli ve power Doppler USG'de ise santral vaskülarizasyon saptanabilir.^[6] Power USG'de daha önce bildirildiği

gibi renkli ve Doppler USG'ye göre zayıf akımlar da saptanabilmektedir.^[9] Kronik enflamatuvar lenf nodları elonge şekillidir, renkli ve Doppler USG'de hiler Rİ <%60 ise belirgin hiler kanlanma gösterirler.^[10] Lenf nodunda apse oluşmuşsa anekoik olup sesi belirgin geçirir. Tüberküloz lenf nodları inhomojen hipoekoik yuvarlak şekilli olup, renkli Doppler USG'de deforme hiler vaskülarizasyon gösterir. Akım yönü çoğu zaman santrale doğrudur.^[4] Bazen renkli Doppler USG'de granülatöz kitleler sonucu ve sonrası damar dislokasyonuna bağlı olarak malignite imajı verebilir. Lenf nodlarında mikroyayımlar oluştuğunda, reaktif lenf nodu gibi hiler vaskülarizasyon korunabilir. Yayılım büyüdüğü zaman fokal kortikal genişleme ve/veya intranodal yapıların dislokasyonu ve kan damarlarının basısı gelişir.^[6] Vasküler direnç buna bağlı olarak yükselir ve metastatik büyüme ile lenf nodu yuvarlak hale gelir, hilus görülemez kaybolur, korteks hiperekoik keratin birikintilerine bağlı olarak heterojen görülür. Keskin olmayan kenar ya da kenar düzensizliği neoplastik yayılımın bulgusu olup; renkli Doppler USG'de periferel vaskülarizasyon -parçalanma- deformasyon ve intranodal damarlarda dislokasyon görülür. Rezidiv indeks %0.80'in üzerinde saptanır.^[8] Malign süreç arttıkça anjiyogenetik faktörlerin etkisiyle vaskülarite artabilir (aberran multifokal santral vaskülarite) ya da kompresyon nedeniyle azalabilir (radial vaskülaritede fokal kayıp ya da nodal vaskülaritenin izlenmemesi). Rezistivite indeksleri, yeterli musküler komponent içermeyen yeni vasküler yapılarda düşük, normal vasküler yapılar üzerinde tümör basısı varsa yüksek bulunur. Neovaskülarizasyonda anjiyogenetik faktörlerin etkisiyle, normal vaskülaritenin kompresyonunda

Tablo 2. Lenfadenopatilerin histopatolojik sonuçları ve ultrasonografik bulgularının özeti

Ultrasonografik özellik	Benign (n=17)		Tüberküloz (n=8)		Lenfoma (n=14)		Yayılım (n=30)	
	Sayı	Yüzde	Sayı	Yüzde	Sayı	Yüzde	Sayı	Yüzde
Şekil L/T < 1.5	4	23	2	25	9	64	24	80
L/T >1.5	13	77	6	75	5	36	6	20
Ekojenik hilus	15	82	1	12.5	7	50	1	3
Vaskülarite								
1. Avasküler								
2. Hiler tip		%88 Hiler		%50 Periferel		%70 Miks		%76.2 Miks
3. Periferel tip		%12 Miks		%25 Miks		%30 Hiler		%23.8 Periferel
4. Miks tip								
5. Hipervasküler								

L/T= Uzunluk/transvers çap.

ise kompanse olarak, kapsüller vasküler yapılar gelişir. Buna bağlı olarak, periferik ya da mikst (santral ve periferik) kanlanma paterni ortaya çıkar. Daha ileri evrede itilme ve basıya sekonder olarak vasküler yapılarda büküntüler (deforme radial vaskülarite ya da ekzantrik hiler akım) gözlenir.^[9] Nekrotik alanlar renkli Doppler USG'de anekoik ve avasküler görüntülenir. Lenfomatöz nodlar iç yapılarını korurlar, keskin sınırları vardır, hipoeikoik korteksi ve çoğu zaman sesi iyi geçirirler. Renkli Doppler USG ile geniş düzenli hilus bazen bozulup bu alanda belirgin hiler vaskülarizasyon görülebilir. Vasküler direnç normal ya da hafifçe artmış olabilir.^[8]

Renkli ve power Doppler USG bakısında lenf nodları kanlanması; tip 1 hiler normal, tip 2 hiler aktif ve tip 3 periferik olmak üzere üç paterne ayrılmıştır.^[7] Sonuçlarda non-Hodgkin lenfomaların %97'sinde, Hodgkin lenfomalarının %94'ünde hiler aktif tip, reaktif lenf nodlarının %100'ünde hiler normal tip vaskülarite görülmüştür. Ayrıca bu çalışmada lenfomaların periferik kanlanımı da nadir bir bulgu olarak değerlendirilmiştir.^[7] Bizim çalışmamızda kanlanma paterni gösteren 15 LAP'de (%88) hiler normal kanlanma saptandı; reaktif lenf 17 LAP'nin ikisinde kanlanma paterni görülmedi. Lenfomaların ise %85'inde hiler aktif tip kanlanma olduğu görüldü. Aynı zamanda bizim çalışmamızda lenfomaların %8 periferik + santral vaskülarite gösterdiği saptandı. Bu değerler literatürde rastlananlarla uyumludur. Ayrıca bir çalışmada; metastatik LAP'lerde periferik kanlanmanın %78 oranında görüldüğü ve reaktif lenf nodlarının %98 hiler vaskülarite gösterdiği bildirilmiştir.^[10] Çalışmamızda ise metastatik lenf nodlarında %76 periferik vaskülarite bulundu. Tüberküloz (Tbc) lenf nodlarında vaskülarite dağılımının hem benign, hem de malign hastalıkları taklit edebileceği, lenf nodlarının avasküleritesi ve hiler damarlarının yer değiştirmesinin sık olduğu belirtilmiştir.^[11] Tüberküloz lenfadenitli sekiz olgumuzdan, dördünün (%50) avasküler, ikisinin (%25) hiler, birinin (%12.5) periferik ve diğer birinin (%12.5) ise periferik + hiler vaskülarite olduğu saptandı.

Olgularımızda lenf nodlarının Rİ ölçümleri yapıldı. Ahuja ve ark.nın^[12] çalışmalarında metastatik lenf nodlarının vaskülarite direnci, (Rİ; 0.81±0.11) reaktif LAP'lerden yüksek bulunmuş, reaktif ise (Rİ; 0.65±0.08) olarak bildirilmiştir. Metastatik lenf nodlarının (Rİ; 0.81±0.09) vasküler direnci Tbc LAP'lerden (Rİ; 0.71±0.11); Tbc LAP'lerin vasküler direnci, reaktif LAP'lerden yüksek (Rİ; 0.66±0.09)

olarak bulunmuştur. Aynı çalışmada lenfomalarda (Rİ; 0.74±0.08) olduğu tespit edilmiştir.^[12] Bizim çalışmamızda metastatik lenf nodları (Rİ; 0.081±0.19), lenfomalar (Rİ; 0.70±0.08), Tbc LAP'ler (Rİ; 0.66±0.06), reaktif LAP'ler ise (Rİ; 0.56±0.15) olarak saptandı. Rezidiv indeks değeri 0.70 üzerinde olan lenf nodlarının %90.5'i malign, %9.5'i benign olarak bulundu. Rezidiv indeks 0.70 altında olanların ise %81'i benign, %19'u malign olarak değerlendirildi.

Pulsatilite indeksi bizim çalışmamızda 1.4'ün üzerinde olanlarda %96 malign, %4 benign olarak tespit edildi. Pulsatilite indeks değeri 1.4'ün altında olanlarda ise %65 benign, %35 malign sonuçlar elde edildi. Dangore ve ark.nın^[13] çalışmasında pulsatilite indeksi metastatik nodlarında (Pİ; 1.89±0.89), reaktif nodlarda (Pİ; 1.07±0.26) olarak bildirilmiştir. Ayrıca Ahuja ve ark.nın^[12] çalışmasında metastatik nodlarda (Pİ; 1.91±0.81) Tbc nodlarının vasküler direnci (Pİ; 1.34±0.55) lenfomalarda (Pİ; 1.4±0.35) reaktif nodlarda (Pİ; 1.1±0.26) olarak bildirilmiştir. Bizim çalışmamızda metastatik LAP (Pİ; 1.65±0.51) yalnızca malign bir olguda, Pİ değeri 3.46 olarak bulundu. Lenfomalarda (Pİ; 1.23±0.44), Tbc nodlarında (Pİ; 1.1±0.35), ve reaktif lenf nodlarında (Pİ; 0.90±0.39) olarak tespit edildi. Bizim çalışmamızdaki Rİ ve Pİ değerleri literatürlerdeki bildirilen değerler ile uyumlu bulundu.^[14-16]

Metastatik malign LAP'ler daha çok periferik vaskülarite, reaktif lenf nodları ve lenfomalar ise hiler vaskülarite gösterirler. Tüberküloz ise değişik tip vaskülarite paternine sahiptir.

Sonuç olarak, servikal LAP'lerin ayırıcı tanısında B-mod USG incelemesine ek olarak yapılan renkli ve power Doppler ultrasonografik incelemelerde saptanan kanlanma paternleri ve elde edilen spektral ölçümler lezyonların etyopatogenezini açıklamada ve malign-benign ayırımında önem taşımaktadır.

KAYNAKLAR

1. Som PM, Curtin HD, Mancuso AA. An imaging-based classification for the cervical nodes designed as an adjunct to recent clinically based nodal classifications. Arch Otolaryngol Head Neck Surg 1999; 125:388-96.
2. Som PM, Brandwein MS. Lymph nodes. In Som PM, Curtin HD, editors. Head and neck imaging. 4th ed. St Louis: Mosby; 2003. p. 1865-1934.
3. Valvassori GE, Becker M. Other infrahyoid neck lesions. In: Mafee MF, Valvassori GE, Becker M, editors. Imaging of the head and neck. 2nd ed. New York: Thieme; 2005. p. 793-4.
4. Brnic Z. Doppler ultrasonography of superficial lymph nodes. Lijec Vjesn 2004;126:185-93. [Abstract]

5. Hatipoğlu E, Aksoy S, Cimilli T, Karahasanoğlu A, Bayramoğlu S, Çuhal BD. Servikal lenfadenomegalili olgularda renkli Doppler ultrasonografi bulgularının değerlendirilmesi ve histopatolojik korelasyonu. *Bakırköy Tıp Dergisi* 2008;4:14-9.
6. Cinar U, Yiğit O, Topuz E, Akgül G, Unlü M, Başak M, et al. Comparison of palpation, ultrasound and computed tomography in the valuation of lymphatic neck metastasis. [Article in Turkish] *Kulak Burun Bogaz Ihtis Derg* 2002;9:126-30.
7. Steinkamp HJ, Wissgott C, Rademaker J, Felix R. Current status of power Doppler and color Doppler sonography in the differential diagnosis of lymph node lesions. *Eur Radiol* 2002;12:1785-93.
8. Giovagnorio F, Galluzzo M, Andreoli C, De CM, David V. Color Doppler sonography in the evaluation of superficial lymphomatous lymph nodes. *J Ultrasound Med* 2002;21:403-8.
9. Na DG, Lim HK, Byun HS, Kim HD, Ko YH, Baek JH. AJR Differential diagnosis of cervical lymphadenopathy: usefulness of color Doppler sonography. *Am J Roentgenol* 1997;168:1311-6.
10. Schulte-Altendorneburg G, Demharter J, Linné R, Droste DW, Bohndorf K, Bücklein W. Does ultrasound contrast agent improve the diagnostic value of colour and power Doppler sonography in superficial lymph node enlargement? *Eur J Radiol* 2003;48:252-7.
11. Choi MY, Lee JW, Jang KJ. Distinction between benign and malignant causes of cervical, axillary, and inguinal lymphadenopathy: value of Doppler spectral waveform analysis. *AJR Am J Roentgenol* 1995;165:981-4.
12. Ahuja AT, Ying M, Ho SY, Antonio G, Lee YP, King AD, Wong KT. Ultrasound of malignant cervical lymph nodes. *Cancer Imaging* 2008;8:48-56.
13. Dangore SB, Degwekar SS, Bhowate RR. Evaluation of the efficacy of colour Doppler ultrasound in diagnosis of cervical lymphadenopathy. *Dentomaxillofac Radiol* 2008;37:205-12.
14. Brnic Z, Hebrang A. Usefulness of Doppler waveform analysis in differential diagnosis of cervical lymphadenopathy. *Eur Radiol* 2003;13:175-80.
15. Na DG, Lim HK, Byun HS, Kim HD, Ko YH, Baek JH. Differential diagnosis of cervical lymphadenopathy: usefulness of color Doppler sonography. *AJR Am J Roentgenol* 1997;168:1311-6.
16. Tschammler A, Beer M, Hahn D. Differential diagnosis of lymphadenopathy: power Doppler vs color Doppler sonography. *Eur Radiol* 2002;12:1794-9.