

색채 및 펄스 도플러 초음파를 이용한 경부 림프절의 양성과 악성의 감별

고신대학교 의과대학 이비인후과학교실

이강대 · 이봉희 · 이운우 · 이환호 · 안경모 · 이영수

= Abstract =

Differentiation of Malignant and Benign Cervical Lymph Nodes with Color and Pulsed Doppler Ultrasonography

Kang Dae Lee, M.D., Bong Hee Lee, M.D., Yun Woo Lee, M.D.,
Hwan Ho Lee, M.D., Kyong Mo Ahn, M.D., Young Soo Lee M.D.

Department of Otolaryngology-Head and Neck Surgery, College of Medicine, Kosin University, Pusan, Korea

Objectives : The clinical efficacy of the color and pulsed Doppler ultrasound with spectral waveform analysis for differentiation of malignant from benign cervical lymphadenopathy was prospectively evaluated in cervical lymphadenopathy.

Materials and Methods : Color and pulsed Doppler ultrasound examination was prospectively performed in 32 cervical lymph nodes in 28 patients. These 10 nodes from 10 patients were malignant and 22 nodes from 18 patients were benign, proved by operation, biopsy, and follow-up examination. Another 12 lymph nodes from 12 normal volunteers were evaluated as control group. The peak systolic velocity (PSV), minimal diastolic velocity (MDV), and resistive indexes (RI) of arterial flows within the 32 lymph nodes were assessed to differentiate the malignant from benign nodes with pulsed Doppler ultrasonography. The results were qualified with one-way ANOVA and Bonferroni method of multiple comparison.

Results : The mean values of PSV of malignant, benign, and control nodes were 38.2 (10.1-134) cm/sec, 23.3 (9-38.5) cm/sec and 11.8 (6.7-18.1) cm/sec, respectively. The mean values of MDV of them were 0.9 (-7.5-10.7) cm/sec, 9.7 (2.9-18.6) cm/sec and 6.5 (3.7-9.3) cm/sec, respectively. However, there was no statistical significance in differentiation of malignant from benign nodes with PSV and MDV. The mean values of RI of malignant, benign, and control nodes were 0.99 (0.80-1.30), 0.59 (0.46-0.77) and 0.45 (0.38-0.50), respectively. RI value of 0.8 is suggestive value for discrimination of malignant from benign lymphadenopathy during examination of color Doppler ultrasound of cervical lymphadenopathy.

Conclusion : Color and pulsed Doppler ultrasound examination with spectral waveform analysis may be quite helpful in the differentiation between benign and malignant alterations of cervical lymph nodes.

KEY WORDS : Cervical lymph nodes · Doppler US · Resistive index.

서 론

두경부 암환자에 있어서 림프절 전이의 유무는 치료 방법

과 예후를 결정하는 데에 아주 중요하다. 경부 전이가 있는 경우는 그렇지 않은 경우보다 예후가 낮아서 5년 생존율이 25~50%정도가 되는 것으로 알려져 있다¹⁾²⁾. 두경부암의 수술전 경부 림프절 전이의 진단은 초진시에는 촉진 그리고 비침습적인 방사선학적 검사로는 CT, MRI, 초음파 검사가 있고 침습적인 방법으로는 절개 생검이나 세침흡입검사 등이 있으며 궁극적인 전이의 진단은 병리학적 소견에

교신저자 : 이강대, 602-702 부산광역시 서구 암남동 34
고신대학교 의과대학 이비인후과학교실
전화 : (051) 240-6470 · 전송 : (051) 245-8539
E-mail : kdlee@ns.kosinmed.or.kr

의한다. 그러나 두경부 암의 특성상 절개 생검은 암세포의 전파와 다음 수술을 어렵게 하는 단점이 있어 근래에는 잘 사용되지 않고 있으며 대부분 세침흡입검사로 대체되고 있다. 비침습적인 방사선과적인 방법인 CT, MRI 그리고 초음파진단법은 경동맥과 경정맥을 비롯한 경부의 주요 구조물과 림프절과의 해부학적 관계를 알아보는 데는 대단히 유익하고 또 림프절의 크기, 모양, 내부 성상 등으로 양성과 악성을 구별하는데 기여를 하고 있지만 부정확한 경우도 많아 보다 나은 선별 검사법이 요구되고 있다.

색채 및 펄스 도플러 초음파는 초음파 B mode 화상에 도플러법에 의해 얻어질 수 있는 칼라표시의 혈류화상을 합한 것이 색채 도플러 초음파이고 이러한 혈류의 속도를 그래프 및 수치로 표현한 것이 펄스 도플러 초음파이다. 색채 초음파에서는 혈류가 색채로 표현되는 데 근래에는 probe에 가까워지는 혈류는 적색으로 멀어지는 혈류는 청색으로 표현하면서 속도의 빠른 정도는 보다 밝게 표현하는 것이 대중화되어 있다³⁾⁴⁾. 이 방법의 특징은 비침습적으로 혈행 동태를 정량적으로 평가가 가능하고 또 혈류 화상과 병변부의 화상을 동시에 표시 가능하다는 것이다. 경부의 림프절을 포함한 표재성(superficial) 림프절을 대상으로 도플러 초음파를 이용한 양성과 악성의 감별의 가능성에 대하여 최근 여러 보고가 제시되고 있다⁵⁾⁶⁾.

이에 저자는 경부 림프절이 커진 환자에서 비침습적인 검사 방법인 색채 및 펄스 도플러 초음파를 이용하여 림프절 내부의 혈관을 관찰하고 혈류의 스펙트럼을 분석하여, 그 결과를 병리조직학적 결과와 비교함으로써 양성과 악성 림프절의 구별에 있어서 도플러 초음파의 임상적인 유용성에 대하여 알아보려고 하였다.

대상 및 방법

1. 대 상

경부 림프절 종대를 가진 28명의 환자에서 병리학적 및 임상적으로 확인된 32개의 경부 림프절을 대상으로 전향적으로 조사하였다. 대상 림프절은 악성 림프절 종대가 10명 환자에서 10예, 양성 림프절 종대가 18명 환자에서 22예였다. 악성 전이 림프절을 가진 10명은 모두 수술로써 병리학적으로 진단하였다. 양성 림프절 종대 18명 중 7명은 생검 또는 세침 흡입술로 진단하였고, 나머지 11명은 발열과 기타 급성 염증 소견과 추적 검사에서 림프절의 크기 감소 등을 고려한 임상적 진단을 하였다. 성별 분포는 남자가 13명, 여자가 15명이었고 나이는 평균 46.4세(2~76세)였다. 그리고 최근 6개월간 두경부에 병력이 없었던 정상인 12명을 선정하여 대조군으로 12예의 림프절을 대상에 포함시켰다(Table 2).

림프절의 위치는 Shah 등¹⁾이 제안한 경부 림프절 분류에 의하면 악성 10예는 II, III, IV, V 위치에 각각 6, 1, 2, 1예씩이었고, 양성 22예는 I, II, III, IV, V 위치에 3, 12, 1, 1, 5예씩이었으며, 정상 12예는 III, IV, V 위치에 각각 6, 3, 3예씩이었다.

악성 림프절 종대의 원발 부위는 성문상부암(편평세포암종) 3예, 흑색종 1예, 갑상선암(여포상암) 1예, 폐암(소세포암) 1예, 위암(선암) 1예 그리고 원발 병소 불명(편평세포암종) 3예 등이었다. 양성 림프절 종대의 원인으로는 급성 림프절염 5예, 만성 림프절염 2예, 타액선염 2예, 편도주위 농양 1예, 편도선염 1예, 구내염 1예, 낭성 수혈액낭종(cystic hygroma) 1예, 결핵성 림프절염 5예 등이었다. 악성 및 양성 림프절의 조직 소견과 원발 부위, 크기 그리고 중심성 괴사 등은 Table 1에 기술하였다.

Table 1. Pathology and ultrasonographic findings in malignant and benign nodes

Node	Primary/pathology	Size (cm)	Central Necrosis
Malignant			
1	supraglottis/SCC	1.9×2.6×3	-
2	supraglottis/SCC	2.8×3×4	-
3	supraglottis/SCC	1.6×2.7×2.6	-
4	palate/melanoma	4×3×3	-
5	lung/small cell cancer	2×2.4×1.6	-
6	stomach/AC	2.4×1.7×1.7	-
7	thyroid/FTC	1.4×1.8×1.9	-
8	unknown primary/SCC	3×2.8×2.3	-
9	unknown primary/SCC	3.2×1.8×2	-
10	unknown primary/SCC	2.3×2.7×2.7	-
Benign			
1	acute lymphadenitis	1.2×1.7×1.7	-
2	acute lymphadenitis	0.5×0.6	-
3	acute lymphadenitis	1.5×2.5×1.5	-
4	acute lymphadenitis	0.7×1.4×1.8	-
5	acute lymphadenitis	0.3×0.8×1.3	-
6	acute lymphadenitis	1.4×1.6×1.5	-
7	chronic lymphadenitis	0.3×0.7×1.5	-
8	chronic lymphadenitis	0.9×2.4, 1.4×0.5	-
9	sialdenitis	0.5×0.5×2	-
10	sialdenitis	1.1×0.8×0.9	-
11	peritonsillar abscess	1×2.4×4	-
12	tonsillitis	1.1×2.7×3.2	-
13	stomatitis	1.0×0.3, 1.1×0.3	-
14	cystic hygroma	0.9×1.1×1.3	-
15	tuberculosis	0.5×1.2	+
16	tuberculosis	1.8×3.6×4.2	+
17	tuberculosis	2.0×1.0	+
18	tuberculosis	0.8×2×2.6, 1.7×0.8	+
19	tuberculosis	1.1×3.3×3.7	+

SCC : squamous cell carcinoma, FTC : follicular thyroid carcinoma, AC : adenocarcinoma

Table 2. Ultrasonographic findings in general group's nodes

Node	Size	Central necrosis
1	0.6×1.2×1.3	-
2	0.5×0.9×1.4	-
3	0.7×1.3×2.7	-
4	0.7×1.2×1.2	-
5	0.5×0.6×0.4	-
6	0.6×1.1×0.9	-
7	0.8×1.0×1.1	-
8	0.4×0.8×1.0	-
9	1.1×0.7×0.8	-
10	0.8×0.9×1.0	-
11	0.5×0.7×0.7	-
12	0.6×0.7×1.0	-

2. 방법

사용된 색채 도플러 초음파 기기는 ATL Ultramark 9 (Advanced Laboratories, Seattle, WA, U. S. A.) 이었고 5~10MHz 선형 탐촉자를 이용하였다. 먼저 2 D 회색조 영상(gray scale image) 검사에서 커진 림프절을 확인하고 색채 도플러 검사를 시행하여 능동적으로 도플러 조건을 조절하면서 림프절 내부로 들어가는 동맥을 관찰하였다. 가늘고 약한 혈류의 신호(signal)를 얻기 위해 색채 표시 면적(color encoding area)을 가능한 줄여 색채 민감도와 프레임 수를 최대화하였다. 색채 획득 조절(color gain setting)은 노이즈가 발생될 때까지 증가시켰다가 다시 천천히 감소시켜 영상에서 노이즈가 사라지는 순간으로 조정하여 혈류를 관찰하여 표현되는 색채의 양을 최대한으로 하였다. 그럼에도 불구하고 중앙에서 혈류 신호가 보이지 않을 때는 경우에 따라 약간의 노이즈를 허용하여 보다 민감도를 증가시키기도 하였다. 그리고 펄스 도플러를 이용한 양적인 도플러 측정을 위하여 종대된 림프절 내부의 혈류 중 가장 현저하게 관찰되는 부분에서 도플러 스펙트럼을 구하였다. 이때 현저한 혈관이 정맥으로 확인되면 동맥이 발견될 때까지 다른 혈관의 도플러 스펙트럼을 구하였다. 스펙트럼 분석을 위해서 1~3mm³의 검체(sample) 용적을 사용하였고 60도 이하의 도플러 각을 유지하면서 최고 수축기 속도(peak systolic velocity), 말기 이완기 속도(end diastolic velocity), 그리고 저항 계수(resistive index) 등을 측정하였다. 이 때 저항 계수는(최고 수축기 속도-말기 이완기 속도)÷최고 수축기 속도로서 구하였다²⁾.

3. 통계 분석

세 군 상호간 비교에 있어서 최고 수축기 속도, 말기 이완기 속도, 그리고 저항 계수 등 도플러 측정값은 일원분산 분석(one-way ANOVA)과 Bonferroni 방법의 다중 비교(multiple comparison)를 이용하여 통계 처리하였다.

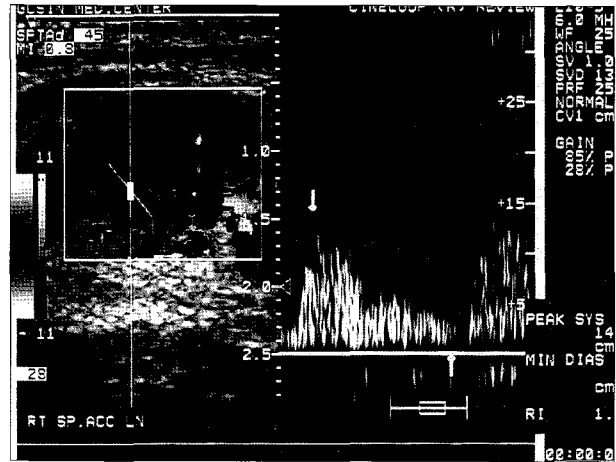


Fig. 1. Doppler ultrasonographic finding in a malignant lymph node. Doppler ultrasonographic examination reveals 14.0 cm/sec of peak systolic velocity, 0cm/sec of minimal diastolic velocity and 1.0 of resistive index.

Table 3. Results of Doppler ultrasound examination of malignant nodes

Node	Peak systolic velocity	End diastolic velocity	Resistive index
1	16.2	-5.0	1.30
2	22.2	-4.8	1.21
3	24.2	3.0	0.87
4	134.0	0	1.00
5	10.1	0	1.00
6	22.3	-5.5	1.24
7	126.0	19.7	0.84
8	21.2	4.2	0.80
9	21.7	4.0	0.81
10	14.6	2.9	0.80
Mean±SD	41.3±47.0	1.9±7.3	0.99±0.20

결 과

색채 도플러 초음파를 이용한 검사에서 대상 림프절 모두에서 내부의 혈관이 관찰되었으며 이들 혈관 중 동맥을 찾아, 그 곳에서 펄스 도플러 초음파를 시행하여 도플러 스펙트럼을 분석하였다.

악성 림프절에서의 최고 수축기 속도, 말기 이완기 속도, 저항 계수는 각각 평균 41.3(10.1-134)cm/sec, 1.9(-5.5-19.7)cm/sec, 0.99(0.8-1.3)이었다(Fig. 1)(Table 3).

양성군의 림프절에서는 순서대로 각각 평균 23.3(9.0-38.5)cm/sec, 9.7(2.9-18.6)cm/sec, 0.59(0.46-0.77)이었다(Fig. 2)(Table 4).

정상 대조군의 림프절에서 측정된 수치는 각각 11.8(6.7-18.1)cm/sec, 6.5(3.7-9.3)cm/sec, 0.45(0.38-0.50)이었다(Fig. 3)(Table 5).

최고 수축기 속도의 각 군간 비교에 있어서, 평균값은 악

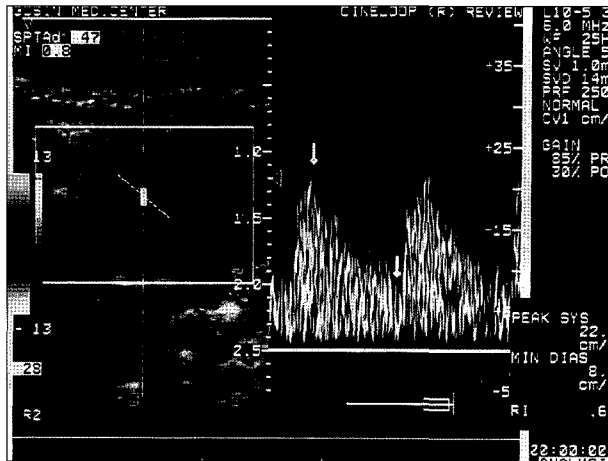


Fig. 2. Doppler ultrasonographic finding in a benign lymph node. Doppler examination demonstrates 22.6cm/sec of peak systolic velocity, 8.8cm/sec of minimal diastolic velocity and 0.61 of resistive index.

Table 4. Results of Doppler ultrasound examination of benign nodes

Node	Peak systolic velocity	End diastolic velocity	Resistive index
1	12.2	5.8	0.52
2	33.6	10.1	0.69
3	17.4	5.4	0.69
4	22.5	9.2	0.59
5	26.3	11.4	0.56
6	10.0	3.8	0.61
7	33.0	12.9	0.60
8	24.2	9.4	0.61
9	26.2	11.8	0.55
10	14.3	6.5	0.54
11	28.2	10.0	0.64
12	9.0	3.6	0.59
13	12.8	2.9	0.77
14	20.4	10.9	0.46
15	38.5	15.6	0.56
16	18.8	5.0	0.73
17	35.2	18.6	0.47
18	34.0	13.8	0.58
19	29.3	14.4	0.69
20	18.4	9.2	0.50
21	33.2	16.6	0.49
22	14.5	7.2	0.50
Mean±SD	23.3±9.1	9.7±4.4	0.59±0.09

성군, 양성군, 대조군이 각각 41.3cm/sec, 23.3cm/sec, 11.8cm/sec로서 악성군에서 가장 높고 양성군과 대조군의 순으로 점차 낮은 양상이었으나 통계학적으로는 양성군과 대조군 사이에서만 차이를 보였다($p<0.01$) (Fig. 4). 말기

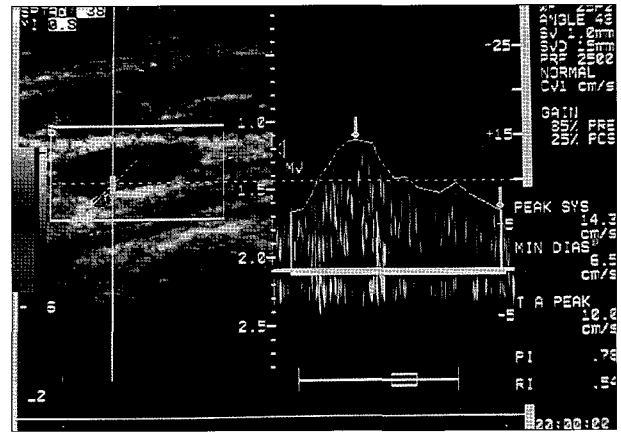


Fig. 3. Doppler ultrasonographic finding of a lymph node in control group. Doppler examination shows 14.3cm/sec of peak systolic velocity, 6.5cm/sec of minimal diastolic velocity, and 0.54 of resistive index.

Table 5. Results of Doppler ultrasound examination of nodes in control group

Node	Peak systolic velocity	End diastolic velocity	Resistive index
1	15.2	8.9	0.41
2	11.2	6.8	0.38
3	18.1	9.3	0.48
4	8.4	4.6	0.45
5	11.1	6.1	0.45
6	14.3	7.1	0.50
7	7.4	4.0	0.45
8	8.4	4.2	0.50
9	11.0	6.5	0.40
10	16.3	8.3	0.49
11	6.7	3.7	0.43
12	14.0	7.9	0.43
Mean±SD	11.84±3.72	6.5±2.0	0.49±0.04

이완기 속도의 비교에서는, 평균값은 악성군, 양성군, 대조군에서 각각 1.9cm/sec, 9.7cm/sec, 6.5cm/sec로서 양성군에서 가장 높은 수치를 나타내었으나 통계학적으로는 세 군 모두에서 서로 차이가 없었다(Fig. 5).

저항 계수를 세 군 사이에 비교하면, 평균값은 악성군, 양성군, 대조군에서 각각 0.99, 0.59, 0.45로서 악성군, 양성군, 대조군의 순서로 높았으며, 통계학적으로도 각군간에 유의한 차이를 보였다($p<0.01$) (Fig. 6). 그러므로 최고 수축기 속도, 말기 이완기 속도, 저항 계수 등 세 가지 매개 변수들 중 저항 계수가 유일하게 세 군간 각각 비교에서 모두 의미 있는 차이를 보였다. 그리고 악성과 양성 림프절의 감별에 있어서, 저항 계수 0.8을 기준으로 하여 이보다 크거나 같은 수치를 보이는 경우를 악성 림프절로 진단하면, 민감도, 특이도, 정확도는 모두 100%가 된다. 또한

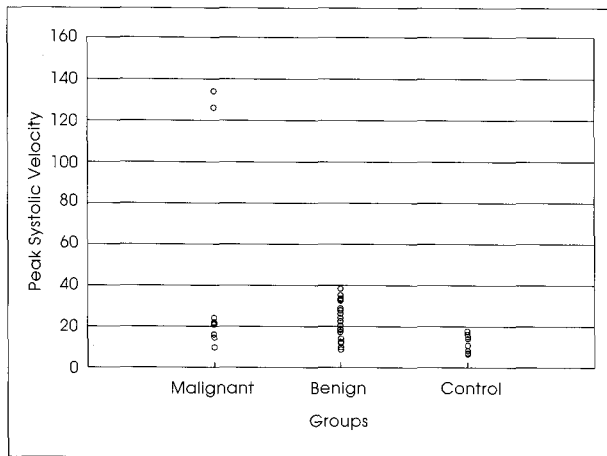


Fig. 4. Comparison of peak systolic velocities of lymph nodes in malignant, benign and control groups.

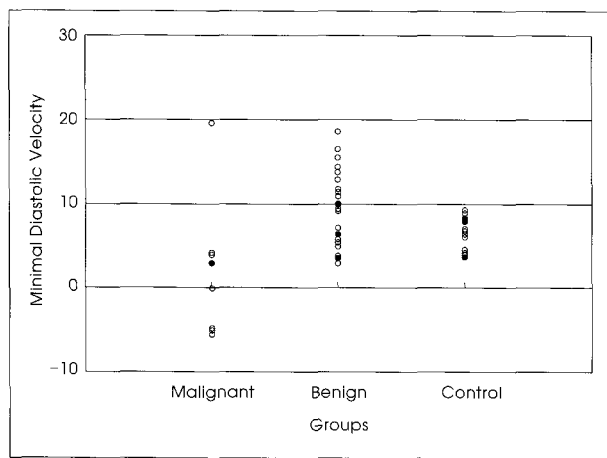


Fig. 5. Comparison of minimal diastolic velocities of lymph nodes in malignant, benign and control groups.

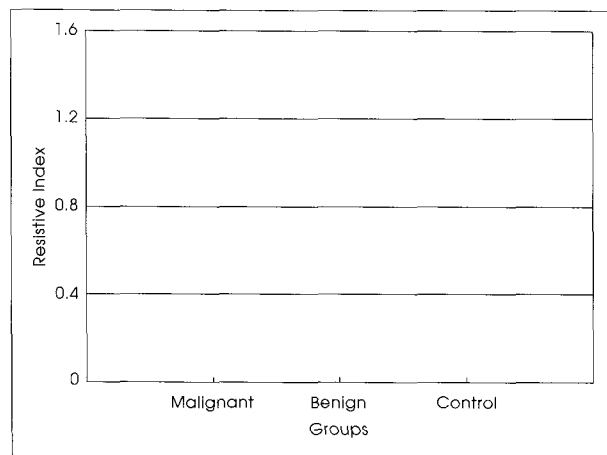


Fig. 6. Comparison of resistive indexes of lymph nodes in malignant, benign and control groups.

악성 림프절과 대조군의 림프절의 감별에서도 저항 계수를 같은 기준으로 할 때 역시 민감도, 특이도, 정확도는 각각 100%가 된다. 그리고 양성 림프절과 정상 대조군의 림프절의 감별은 민감도, 특이도, 정확도가 각각 100%, 67%,

88%이었다.

고 찰

두경부 암 환자에서 경부 림프절 전이의 유무는 환자의 치료 계획을 세우거나 치료 전 병기와예후를 결정하는 데 있어서 아주 중요한 인자이다⁷⁾. 경부 림프절 전이를 확인하는 여러 방법 들 중 가장 기본적인 축진은 림프절의 크기 등 변수에 의해서 약 80%까지의 높은 위음성 결과를 보여 부정확하다⁸⁾⁹⁾. 경부림프절 종대를 가진 환자의 초진시 그 림프절이 암의 전이에 의한 것인지 그리고 암으로 진단되고 치료를 받은 환자에서는 치료 후의 경과 관찰시 나타나는 림프절 종대가 재발에 의한 것인지를 파악하여 적절한 대응을 하여야 하는데 축진의 결과로 처음부터 절개 생검을 하는 것은 바람직하지 않으며 또 세침 흡인 검사를 하더라도 모호한 결과를 얻는 경우도 많다. 따라서 좀더 신뢰도가 높은 screening test가 필요하다. 현재 경부 림프절 종대의 방사선학적 진단에 가장 흔히 사용되고 있는 것은 Computed tomography (CT) 혹은 magnetic resonance (MR) imaging로 림프절의 형태나 해부학적 관계를 명료하게 잘 보여주며 경부 림프절 전이에 대하여 38~67% 정도의 진단율을 나타내는 유용한 검사법이지만 비싼 비용 때문에 추적 검사 등에서 반복적으로 사용하기에 부담이 된다¹⁰⁾¹¹⁾. 이들 CT와 MR imaging 검사법은 림프절의 양, 악성 여부를 감별하는 기준으로는 주로 림프절의 크기, 수, 모양, 조영 형태 등으로 그중 가장 흔히 쓰는 악성 림프절 종대의 기준인 림프절 지름 10mm의 크기는 양성에서도 가능하며 또한 그 이하의 크기에서도 암 전이가 가능하다고 알려져 있어 비특이적이라는 단점이 있다²⁾. 회색조 초음파는 경부 림프절 전이 진단에 있어서 축진보다 나으며¹³⁾, 양성과 악성 림프절에 대한 감별 진단의 기준은 모양, 크기, 그리고 내부의 성상 등을 이용하지만 CT와 MR 검사법에 비하여 특별히 우수하지 못하여 림프절 전이의 진단율은 70%를 넘지 못하고 위양성 혹은 위음성 결과가 여전히 적지 않다⁷⁾¹⁴⁾¹⁵⁾. 그 외에 세침 (fine needle)을 이용하여 초음파 영상으로 커진 림프절을 보면서 시행하는 세포 조직 검사법은 양악성 감별에 있어서 일반적인 방사선과적인 검사법보다 정확한 정보를 제공하지만 이 방법의 단점은 시술 자체가 침습적이고, 통증, 혈종 등 합병증이 있을 수 있으며, 충분한 표본을 얻기가 쉽지 않다는 것이다¹⁵⁾. 그리고 절개 생검은 두경부 암의 특성상 암세포의 전파와 다음 수술을 어렵게 하는 단점이 있어 처음으로 사용하는 진단법으로는 근래에는 잘 시행되지 않고 있다.

본 연구에 사용된 색채 및 펄스 도플러 초음파검사는 도플러 원리를 이용하여 혈관 내부에 흐르는 혈류를 측정하

는 혈류 역학적인(hemodynamic) 방법으로서 얻어지는 도플러 스펙트럼 파형은 시간에 따른 속도가 그래프 형식으로 표현되는 다상(多相, multiphase) 형태로서, 기본적으로 현저한 수축기 부분과 이완기 부분 등으로 구성되어 있다³⁾. 이 스펙트럼의 분석을 통하여 검사하고 있는 혈관 자체의 협착, 폐쇄, 혈전 등을 알 수 있고 또한 혈관이 들어가는 표적 장기(target organ)에 대한 병적 혹은 생리적 상태를 확인할 수 있다. 그리고 두경부, 유방, 간, 신장, 난소, 자궁 등 여러 장기의 중앙에서 양성파와 악성 중앙을 감별하거나, 이식 장기에 대한 수술 후 거부 반응 등 합병증, 정맥류, 동맥류 등 혈관 질환, 자궁 외 임신 등에서 특징적인 혈류를 진단하는 등 여러 분야에 걸쳐서 임상적으로 다양하게 이용되고 있다⁴⁾¹⁶⁾¹⁷⁾.

림프절에 있어서는 악성 세포가 침윤되면 정상 림프절 구조의 변형과 혈관 형성 인자에 의한 신생혈관 형성으로 인하여 림프절 혈관의 혈역학적인(hemodynamic) 변화를 가져오게 된다. 색채 및 펄스 도플러 초음파는 이러한 림프절 내부의 혈관의 역학적 특성을 보여줌으로써 악성 림프절과 양성 림프절의 감별 진단에 이용되고 있다¹⁸⁾.

정상 림프절의 혈관은 문부(hilum)를 관문으로 하는 수입성 주(main) 동맥과 유출성 주 정맥 구조로 이루어져있고 문부 동맥의 구조는 수질내의 소동맥 혹은 세동맥과 격막 구조 그리고 세동맥의 분지로서 피질로 들어가는 동양(sinusoid) 모세혈관으로 구성되어 있다. 일부 세동맥은 격막 구조를 통하여 피막에 도달하고 정맥은 일반적으로 동맥과 평행하게 주행한다. 주 동정맥은 림프절 문부로 들어가 고 림프절의 종축으로 향하는 세동맥과 세정맥으로 함께 주행한다¹⁹⁾.

양성 림프절 종대의 경우는 정상 혈관 분포가 유지된다. 그러나 악성 림프절 종대의 경우 종양 세포의 침윤에 의해 림프절 구조의 변화를 가져와서 이러한 혈관 구조의 왜곡과 파괴를 초래하고 또한 중앙 혈관 형성과 동양 신생혈관이 중앙의 주변부에 편위된(aberrant) 공급 혈관을 유발하게 된다²⁰⁾. 이러한 악성 림프절의 내부 혈관 변화들은 도플러 초음파 검사에서 정상 혹은 양성 림프절과는 다른 높은 저항 계수를 보이는 현상을 설명하는 이유 중 하나라고 생각된다⁵⁾. 그 외에 다른 한가지 설명으로서, 양성 염증성 림프절의 경우 내부 혈관이 반응적인(reactive) 확장을 일으켜서 저항 계수가 줄고, 악성 림프절의 경우 종양 세포에 의해 혈관이 압박을 받은 결과 상대적으로 저항 계수가 커진다고 할 수 있다⁶⁾.

Choi 등⁶⁾은 경부, 액와, 서혜부 등 표재성 림프절 43개(악성 13개, 양성 30개)에 대한 양, 악성 감별에 대하여 도플러 초음파의 스펙트럼을 분석을 하였고, 악성 림프절의 저항 계수는 0.92(표준 편차 0.23)이었고 양성 림프절

의 저항 계수는 0.59(표준 편차 0.11)이었다. 이는 본 연구에서 악성 림프절 저항 계수 0.99(표준 편차 0.20)와 양성 0.59(0.09)와 유사한 결과를 보였다. 그러나 이 논문에서는 양, 악성의 구별에 필요한 저항 계수의 수치는 제시하지 않았으며 경부 림프절 이외에 액와부와 서혜부의 림프절이 포함되었다. Na 등⁵⁾은 경부의 림프절에 대한 양, 악성 감별에 색채 도플러를 이용하였는데 117개의 림프절(악성 66개, 양성 51개)을 대상으로 하였다. 여기서 악성 림프절의 저항 계수는 평균 0.83(표준 편차 0.15), 양성 림프절의 저항 계수는 평균 0.57(표준 편차 0.10)로 양성 0.16의 경우 본 연구의 결과와 비슷하였으나, 악성의 경우 본 연구에서의 결과인 0.99보다 낮은 저항 계수로서 0.16의 차이가 있다. 본 연구에서의 악성 림프절은 10개 모두가 병리 조직학적으로 증명된 것이었으나, 이 보고에서는 66개의 악성 림프절에 병리학적으로 증명되지 않은 10개가 포함되어 있는 데 이들 림프절이 결과에 영향을 미칠 수도 있겠다. 그러나 이 연구에서도 양, 악성 림프절의 감별에 유용한 저항 계수를 0.8로 제시하고 있어서, 본 연구에서 제시하는 저항 계수와 동일하여 도플러 초음파의 임상적 유용성에 대하여는 차이가 없겠다. 특히 본 연구에서 악성 림프절의 경우 말기 이완기 속도가 종양세포의 혈관 압박에 의해 혈류가 정지되거나 역류되어 저항계수가 1 혹은 그 보다 더 높은 경우가 10예 중 5예에서 관찰되었다. 이러한 결과는 저항계수 이외에도 말기 이완기 속도가 정지 혹은 역류가 관찰되는 소견만으로도 악성 림프절의 가능성을 추정할 수 있다고 하겠다.

본 연구의 결과는 비록 경부림프절 종대의 양, 악성 여부는 궁극적으로 병리학적 진단에 결정되어 색채 및 펄스 도플러 초음파가 양, 악성을 확인하는데 한계를 가지고 있기는 하지만 초진시 혹은 암의 치료 후 추적 관찰시에 침습적인 진단 혹은 추가 치료 여부를 결정하는 자료로서 유용하게 사용될 수 있을 것으로 생각한다. 본 연구에서는 악성 림프절의 경우 수술로서 확진된 경우만을 대상에 포함시키다보니 양성 림프절과 비교해서 숫자가 적은 것이 단점이라 할 수 있고 보다 많은 악성 림프절 환자를 대상으로 연구가 이어져야 하겠다.

결 론

두경부 암환자에서 경부 림프절 종대에 대한 방사선과적인 검사법으로 CT 혹은 MRI 등에 비하여 색채 및 펄스 도플러 초음파 검사는 경제적이고 쉽게 이용할 수 있을 뿐 아니라 비침습적으로 림프절의 혈류학적인(hemodynamic) 분석을 할 수 있는 장점이 있다. 이 검사법을 이용하여 림프절 내부 혈류 스펙트럼을 분석하여 저항 계수 0.8을 기

준으로 양성과 악성 림프절 종대를 구분함으로써 환자의 병기 결정에 도움을 주어 환자의 치료 방법과 예후를 결정하는 데에 중요한 역할을 할 수 있을 것으로 사료된다.

References

- 1) Farr HW, Goldfarb PM, Farr CM : *Epidermoid carcinoma of the mouth and pharynx at Memorial Sloan Kettering Cancer Center 1965 to 1969. Am J Sur.* 1980 ; 140 (4) : 563-567
- 2) Spiro RH : *The management of neck nodes in head and neck cancer : A surgeon's view. Bull N Y Acad Med.* 1985 ; 61 (7) : 629-637
- 3) Mitchell DG : *Color Doppler imaging : principles, limitations and artifacts. Radiology.* 1990 ; 177 (1) : 1-10
- 4) Scoutt LM, Zawin ML, Taylor KJW : *Doppler US : part II. clinical applications. Radiology.* 1990 ; 174 (2) : 309-319
- 5) Na DG, Lim HK, Byun HS, Kim HD, Ko YH : *Differential diagnosis of cervical lymphadenopathy : usefulness of color Doppler sonography. Am J Roengenol.* 1997 ; 168 (5) : 1311-1316
- 6) Choi MY, Lee JW, Jang KJ : *Distinction between benign and malignant causes of cervical, axillary, and inguinal lymphadenopathy : value of Doppler spectral waveform analysis. Am J Roentgenol.* 1995 ; 165 (4) : 981-984
- 7) Rubaltelli L, Proto E, Salmaso R, Bortoletto P, Candiani F, Cagol P : *Sonography of abnormal lymph nodes in vitro : correlation of sonographic and histologic findings. Am J Roentgenol.* 1990 ; 155 (6) : 1241-1244
- 8) Spiro RH, Strong EW : *Epidermoid carcinoma of the mobile tongue : treatment by partial glossectomy alone. Am J Surg.* 1971 ; 122 (6) : 707-710
- 9) McGavran MH, Bauer C, Ogura JH : *The incidence of cervical lymph node metastasis from epidermoid carcinoma of the larynx and their relationship to certain characteristics of the primary tumor. Cancer.* 1961 ; 14 : 55-66
- 10) Stern WBR, Silver CE, Zeifer BA, Persky MS, Heller KS : *Computed tomography of the clinically negative neck. Head Neck.* 1990 ; 12 (2) : 109-112
- 11) van den Brekel MWM, Castelijns JA, Croll GA, et al : *Magnetic resonance versus palpation of cervical lymph node metastasis. Arch Otolaryngol Head Neck Surg.* 1991 ; 117 (12) : 667-673
- 12) van den Brekel MWM, Stel HV, Castelijns JA, et al : *Cervical lymph node metastasis : assessment of radiologic criteria. Radiology.* 1990 ; 177 (2) : 379-384
- 13) Hajec PC, Salomonowitz E, Turk R, Tscholakoff D, Kumpan W, Czemberek H : *Lymph nodes of the neck : evaluation with US. Radiology.* 1986 ; 158 (3) : 739-742
- 14) Steinkamp HJ, Cornehl M, Hosten N, Pegios W, Vogl T, Felix R : *Cervical lymphadenopathy : ratio of long- to short-axis diameter as a predictor of malignancy. Br J Radiol.* 1995 ; 68 (807) : 266-270
- 15) van den Brekel MWM, Castelijns JA, Stel HV, et al : *Occult metastatic neck disease : detection with US and US-guided fine needle aspiration cytology. Radiology.* 1991 ; 180 (2) : 457-461
- 16) Schick S, Steiner E, Gahleitner A, et al : *Differentiation of benign and malignant tumors of the parotid gland : value of pulsed Doppler and color Doppler sonography. Eur Radiol.* 1998 ; 8 (8) : 1462-1467
- 17) Peters Engl C, Frank W, Leodolter S, Medl M : *Tumor flow in malignant breast tumors measured by Doppler ultrasound : An independent predictor of survival. Breast Cancer Res Treat.* 1999 ; 54 (1) : 65-71
- 18) Chang YW, Hong HS, Park JH, et al : *Benign versus malignant lymphadenopathy : the usefulness of color Doppler sonography. J Korean Radiol Soc.* 1999 ; 40 : 627-632
- 19) Tschammler A, Ott G, Schang T, Seelbach-Goebel B, Schwager K, Hahn D : *Lymphadenopathy : differentiation of benign from malignant disease-color Doppler US assessment of intranodal angioarchitecture. Radiology.* 1998 ; 208 (1) : 117-123
- 20) Taylor GA, Pelman EJ, Scherer LR, Gearhart JP, Leventhal BG, Wiley J : *Vascularity of tumors in children : evaluation with color Doppler imaging. Am J Roentgenol.* 1991 ; 157 (6) : 1267-1271