

림프부종의 진단 및 분류 체계

경희대학교 의과대학 경희대학교병원 재활의학과

채선아, 이은택, 전진만

Update of Evaluation Method and Diagnostic Criteria of Lymphedema

Seon A Chae, MD, Euntaek Lee, MD, Jinmann Chon, MD

Department of Rehabilitation Medicine, Kyung Hee University Medical Center,
School of Medicine Kyung Hee University Seoul, Korea

The evaluation tools of lymphedema include limb measurements, bioimpedance spectroscopy (BIS), dual-energy X-ray absorptiometry (DXA), magnetic resonance imaging (MRI), computed tomography (CT), color Doppler imaging and lymphoscintigraphy. Lymphedema can be categorized into several stages according to the severity of clinical manifestations.

Key Words: Diagnostic criteria • Evaluation • Lymphedema

서 론

다양한 원인에 의한 발생하는 림프부종은 질환의 유무 또는 정도를 파악하기 위한 다양한 진단 방법이 있으며, 증상의 경중에 따라 병을 구분하는 단계 구분 체계가 있다.

본 론

1. 림프부종의 진단 방법

림프부종의 초기 진단, 중증도, 진행 상황, 치료 반응을 평가하는 방법은 다양하다. 전통적으로 사용된 부종 부위 부피

측정은 양측을 비교하거나 단측에서 시간에 따라 평가할 수 있다(Table 1). 이 방법은 초기 림프부종 환자에게 적용하기 어려우며, 환자의 신체 특성(우성측과 비우성측의 차이, 체중, 근육 및 지방 구성, 섬유화, 검사자에 따른 차이 등)에 따라 정확성이 떨어질 수 있다[1]. 생체교류저항 분석 또한 림프신티그래피(lymphoscintigraphy), 컴퓨터단층영상검사(CT; computed tomography), 자기공명영상검사(MRI; magnetic resonance imaging), 초음파(ultrasonography), 생체교류저항 분석, 이중에너지 X선 흡수법(DXA; dual-energy X-ray absorptiometry) 등의 기법이 림프부종 진단에 사용될 수 있다. 초음파는 팔이나 다리의 조직 구성을 분석할 수 있으며, 근육이나 지방, 연부조직의 두께를 측정할 수 있지만 과도한 부종이 있거나 섬유조직이 많은 경우, 그리고 병변이 쇄골이나 골반 아래 있는 경우 정확성이 떨어지는 단점이 있다[2]. 도플러 초음파를 이용하는 경우 1-2 밀리미터 두께의 림프혈관을 시각화할 수 있기 때문에 손상된 혈관을 확인할 수 있다[3]. DXA는 팔다리의 지방, 지방의 신체질량(lean body mass), 골 질량을 정량화하여 양측 팔다리의 차이를 정확하게 비교할 수

▶ Received: May 12, 2020, ▶ Accepted: May 26, 2020

Address for correspondence: **Jinmann Chon**, MD, PhD
Department of Rehabilitation Medicine, Kyung Hee University
Medical Center, School of Medicine Kyung Hee University, 32
Kyunheedae-ro, Dongdaemoon-gu, Seoul 02447, Korea
Tel: +82-2-958-8565, Fax: +82-2-958-8560
E-mail: kkangmann@naver.com

있다. 또한 이 방법은 생체교류저항 분석이나 부피 측정법에 비해 월등한 정확성과 재현성을 갖는다는 장점이 있다[4]. MRI는 림프신티그라피에 비해서 높은 특이도(85.7 vs 66.7%)으로 림프배액 지연을 관찰할 수 있으며 높은 민감도(100 vs 83.3%)로 림프 혈관의 구조 변화를 시각화할 수 있다[5]. 또한 MRI는 과도한 수분 저류와 림프 혈관의 폐색 중 어떤 것이 림프부종을 악화시키는지를 판단하는데 큰 도움이 된다[6]. 하지만 MRI는 비용이 많이 들고 실시간 검사가 불가하다는 단점이 있다[7]. CT는 림프부종 진단의 민감도가 높지는 않지만 해당 팔다리에 발생하는 과도한 섬유조직을 측정하는 목적으로 사용될 수 있다[8]. 림프부종을 확진하는 가장 좋은 기법은 림프신티그라피이다. 특히 이 기법은 림프부종의 초기에 질환을 확인할 수 있는 방법이다. 하지만 방사선 노출, 낮은 해상도, 경제적 부담 및 침습성 등의 단점 때문에 이용에 제약이 있다[6].

림프부종의 진행 여부, 치료 효과 판정을 위해 감시하는 방법도 여러 종류가 있다. 수면변위 검사(water displacement test)는 주로 연구 목적으로 사용되며, 시간이 많이 소모되고 시간/공간적 제약이 있다는 단점이 있다[9,10]. 광전자 부피측정기(optoelectric perometer)는 짧은 시간 안에 팔다리의 부피를 시각화할 수 있는 방법이지만 비용이 많이 든다. 압력측정기(tonometry)는 비침습적으로 팔다리의 유전체(dielectric

content)를 측정하여 수분 함량을 알 수 있는 방법이다. 이뿐 아니라, 휴대용 부피 측정기 등을 통해 환자들이 직접 간단하게 림프부종의 변화를 비교할 수 있다[11,12].

2. 림프부종의 단계

국제 림프학 협회(International Society of Lymphology)에서는 림프부종을 4개의 단계로 나누었다(Table 2). 잠복기/잠재성 상태는 0 단계이고, 자발적으로 회복되는 상태는 1 단계이다. 이는 초기 림프부종으로 피부나 팔다리의 약간의 변화, 무거운 느낌 또는 불편감 등을 보인다. 상지 림프부종의 경우 가장 일찍 부종이 관찰되는 부위는 상완부이며, 초기 단계의 부종은 외부 압박에 의해 증상이 없어진다. 중간 단계, 또는 중증 단계에서 팔다리의 부종은 해당 부위를 심장보다 높게 올리거나 외부에서 압박해도 호전되지 않으며 껍질과 비슷한 피부 모양을 보일 수 있다. 최근에는 2 단계를 세분화하기도 한다[13].

- 2-a 단계: 눈에 띄는 부종, 심한 요흔화 부종, 거상으로 쉽게 회복되지 않는 부종
- 2-b 단계: 눈에 띄는 부종, 요흔화 부종이 거의 없거나 매우 감소, 단단해진 병변 부위의 피부

한편, 미국 림프학 협회(American Society of Lymphology)에서는 0-7 단계의 림프부종 분류 체계를 만들었다. 이 방법은

Table 1. 림프부종의 진단 방법

진단 방법	장점	단점
부피 측정기, 둘레 측정, 수면변위 림프신티그라피	림프부종 진단의 표준 방법 초기 림프부종의 확진	부정확한 측정, 조직 성분에 대한 평가 불가 방사선 노출, 낮은 해상도, 경제적 부담, 침습적 검사, 실시간 모니터링 불가
자기공명영상	높은 민감도와 특이도, 지방조직과 수분조직 구분	경제적 부담, 실시간 모니터링 불가
컴퓨터단층 영상	섬유조직 시각화	낮은 민감도, 실시간 모니터링 불가
생체교류저항 분석	실시간 모니터링, 높은 객관성 및 특이도	낮은 민감도, 높은 위음성
이중에너지 x선 흡수(dual energy X-ray absorption)	연부조직의 양과 성분 정량화, 높은 재현성	

Table 2. 림프부종의 단계 - 국제 림프학 협회(international society of Lymphology)

단계	병변 부위	부종
0, 잠복기, 무증상	부종 없이 림프 기능 저하	무겁고 피로한 느낌
1, 자발적인 호전	체액이나 단백질이 축적되어 부종 발생; 요흔성 부종; 병변의 둘레 증가, 무거운 느낌, 뻣뻣함	병변 거상으로 증상 호전
2, 불가역	조직의 스펀지화; 부종이 악화되어 요흔성 부종 소실; 섬유성 조직 및 지방 증가하여 병변 둘레 및 뻣뻣함 증가	병변 거상으로 증상 호전되지 않음
3, 상피병	매우 건조함, 비늘 같은 피부, 피부 두께 증가, 병변 둘레 및 부종 악화	요흔성 부종 없음; 체액 삼출

의사의 문진뿐만 아니라, 다양한 영상 검사 결과를 토대로 단계를 결정한다[14].

- 0 단계: 약간의 림프 혈관 손상이 있는 상태로 림프 순환에 문제가 없어 부종이 없다.
- 1 단계: 낮에는 부종이 있으나 밤에 누워 있으면 호전되는 상태로 요흔성 부종이 나타난다. 해당 부위를 거상하거나 수면을 취한 뒤에 증상이 호전된다.
- 2 단계: 수면을 취한 뒤에도 부종이 호전되지 않으며, 적절한 치료 없이는 증상이 사라지지 않는다. 조직이 스폰지화되고 요흔성 부종이 없어진다. 조직이 섬유화되며 팔이나 다리의 피부가 딱딱해지고 크기가 증가한다.
- 3 단계: 붓기가 불가역적이며 팔이나 다리의 병변이 증가한다. 조직은 섬유화되어 딱딱해져서 “debulking” 시술은 치료의 효과와 부작용에 대해 충분히 고려하여 결정해야 한다.
- 4 단계: 병변의 둘레와 크기가 눈에 띄게 증가한다. 피부에 혹이나 돌출이 발생하기 시작한다.
- 5 단계: 팔이나 다리가 매우 커진다. 하나 이상의 깊은 피부 주름이 있다.
- 6 단계: 혹이나 돌출이 이어지면서 덩글게 모이게 되어 이끼 모양을 이룬다.
- 7 단계: 장애가 심해지고 일상생활(예: 보행, 목욕하기, 요리하기)에 도움이 필요하다.

이외에도 다양한 림프부종 단계 구분 체계와 병기 구분이 있지만 단계별 구분이 모호하다는 점, 치료 방법 결정에 큰 영향을 미치지 못한다는 점, 병리적/영상의학적인 객관화된 단계 구분이 없다는 점의 제한이 있다.

결론

림프부종을 진단하는 많은 방법이 있고 증상에 따른 단계 구분법이 있다. 이들은 각각의 장점과 한계점이 있기 때문에 환자와 병변 특징에 따라 적절히 적용할 필요가 있다.

REFERENCES

1. Ward LC, Bunce IH, Cornish BH, Mirolo B, Thomas BJ, Jones LC. Multifrequency bioelectrical impedance augments the diagnosis and management of lymphedema in postmastectomy patients. *Eur J Clin Invest* 1992;22:751-754.
2. Bok SK, Jeon Y, Hwang PS. Ultrasonographic evaluation of the effects of progressive resistive exercise in breast cancer-related lymphedema. *Lymphat Res Biol* 2016;14:18-24.
3. Szuba A, Razavi M, Rockson SG. Diagnosis and treatment of concomitant venous obstruction in patients with secondary lymphedema. *J Vasc Interv Radiol* 2002;13:799-803.
4. Gjurup C, Zerahn B, Hendel HW. Assessment of volume measurement of breast cancer-related lymphedema by three methods: Circumference measurement, water displacement, and dual energy X-ray absorptiometry. *Lymphat Res Biol* 2010;8:111-119.
5. Bae JS, Yoo RE, Choi SH, Park SO, Chang H, Suh M, et al. Evaluation of lymphedema in upper extremities by MR lymphangiography: Comparison with lymphoscintigraphy. *Magn Reson Imaging* 2018;49:63-70.
6. Rockson SG. Lymphedema after breast cancer treatment. *N Eng J Med* 2018;379:1937-1944.
7. Partsch H. Practical aspects of indirect lymphography and lymphoscintigraphy. *Lymphat Res Biol* 2003;1:71-73 discussion.
8. Mihara M, Hara H, Araki J, Kikuchi K, Narushima M, Yamamoto T, et al. Indocyanine green (ICG) lymphography is superior to lymphoscintigraphy for diagnostic imaging of early lymphedema of the upper limbs. *PloS One* 2012;7:e38182.
9. Torres LM, Yuste SMJ, Zapico GA, Prieto MD, Mayoral del MO, Cerezo TE, et al. Effectiveness of early physiotherapy to prevent lymphoedema after surgery for breast cancer: Randomised, single blinded, clinical trial. *BMJ* 2010;340:b5396.
10. Stout NL, Pflazer LA, Springer B, Levy E, McGarvey CL, Danoff JV, et al. Breast cancer-related lymphedema: Comparing direct costs of a prospective surveillance model and a traditional model of care. *Phys Ther* 2012;92:152-163.
11. Czerniec SA, Ward LC, Kilbreath SL. Assessment of breast cancer-related lymphedema: A comparison of moisture meter and spot bioimpedance measurement. *Lymphat Res Biol* 2015;13:10-19.
12. Engin O, Akalin E, Saribay E, Aslan C, Sahin E, Alper S. Easy volumeter in detection of breast cancer-related lymphedema: A validity study. *Lymphat Res Biol* 2019;17:543-549.
13. Denlinger CS, Sanft T, Baker KS, Broderick G, Demark-Wahnefried W, Friedman DL, et al. Survivorship, version 2.2018, NCCN clinical practice guidelines in oncology. *J Natl Compr Cancer Netw* 2018;16:1216-1247.
14. Tretbar LL, Morgan CL, Lee B, Simonian SJ, Blondeau B. Lymphedema: Diagnosis and treatment. London: Springer Science & Business Media; 2010. p.21-30