



족관절-상완 혈압비

아주대학교 의과대학 신경과학교실

홍 지 만

Ankle brachial index

Ji Man Hong, MD, PhD

Department of Neurology, Ajou University School of Medicine, Suwon, Korea

ABSTRACT

Ankle-brachial index (ABI) is a simple method to screen peripheral arterial disease (PAD) and to evaluate cardiovascular prognosis in the general population. Moreover, it has been reported that ABI is an independent marker for cardiovascular morbidity and mortality. Here, we intend to discuss a brief physiology, performance property, and its implication in the neurological field.

Key Words: Ankle-brachial index, Peripheral arterial disease, Physiology

■ 서 론

말초동맥질환은 일반적으로 상지 동맥의 죽상동맥경화증(atherosclerosis)에 의해 발생하는 질환으로 전신적 죽상동맥경화증의 대표적 지표로 알려져 있다. 이러한 말초동맥의 동맥경화(arteriosclerosis) 정도를 측정하는 방법의 하나로 족관절-상완 혈압비(Ankle-brachial index, ABI)를 들 수 있다. 말초혈관의 병증상태에 의해, 특히 심각한 협착이나 폐색이 있을 경우 해당부위의 족관절 혈압이 상완의 혈압보다 낮아지게 되어 상완과의 혈압비가 떨어지게 된다. 최근 영상 기술의 발달에 의해 혈관벽의 변성을 CT 혹은 MRI, 또는 혈관 초음파 등으로 직접 관찰 할 수 있다. 하지만 이러한 해부학적 진단방법을 보편적인 일차 진료에 그대로 적용하기에는 기술적으로나 경제적인 면에서 제한점이 있는 것이 사실이고 이러한 해부학적 진단 방법만으로는 동맥경화의 기능적 면을 설명하기에는 부족한 점이 있기 때문에 말초동맥질환의 선별검사 방법으로 ABI를 많이 사용하고 있다.¹

■ 혈관생리

일생 동안 우리 체내의 혈관은 심장으로부터 나온 혈액을 말초 조직에 분배하여 산소와 영양분을 공급하고 배출하는 역할을 한다. 이 중 동맥은 심장에서 받는 압력의 완충(cushioning), 혈액을 전달(conduit), 또는 분배(distribution)한다. 이러한 동맥을 그 크기에 따라 다시 그 기능을 나누어 보면 크기가 큰 동맥은 압력완충과 혈액 전달에 더 큰 역할이 있고 크기가 작은 동맥은 혈액의 전달과 분배에 역할이 더 크다.^{2,3} 혈관계 중 동맥에서는 나무분지체계(tree system)를 이루면서 보다 작은 동맥으로 분지하면서 저항을 낮게 유지하여 혈관 내 혈액(유체)의 압력을 낮추어 조직에 영양과 산소를 쉽고 효과적으로 공급할 수 있게 해 준다. 그리고 정맥계는 혈류가 서로 병합(merging)되어 심장으로 수동적으로 돌아오게 하는 역할을 하게 하고 이후 폐순환을 거치면서 혈액에 산소를 다시 공급하여 다시 산소 포화된 혈액이 전신 순환할 수 있도록 하게 한다.

정상인인 경우 심장에서 혈액이 나올 때 혈압은 120/80

mmHg의 값을 갖고 모세혈관에 이르면 25 mmHg 정도로 감소된 후 정맥을 지나면서 박동성이 사라지고 약 5-14 mmHg의 혈압을 유지하게 된다. 이론적으로 압력강하는 Poiseuille식에 의해 혈액의 유량, 길이, 점도에 비례하지만 혈관직경에 4승에 반비례 하므로 혈관의 분지에 의해 전체 혈관의 직경이 늘어나는 것은 혈액의 압력강하를 위해 절대적으로 필수적인 요소가 된다.²

대표적으로 동맥을 비롯한 혈관은 일생 동안 심장으로 부터 받는 압력에 의해서 또 다른 여러 원인(예, 염증반응)에 의하여 혈관내벽이 손상 당하게 되면 원래 부드럽고 탄력적이던 혈관은 탄력층(elastic layer)이 소실되고 섬유화(fibrosis)가 진행되어 원래의 성질을 잃어버리는 경화성 변화가 나타나게 된다. 어떠한 원인으로든 동맥이 딱딱해지는 경화성 변화가 일어나면 심장 박동에 따른 압력변화를 동맥이 완충해 주는 효과가 떨어지게 되므로 혈압파동의 전파속도가 빨라지게 되고 압력이 더 말초조직까지 전달되어 혈관내벽의 손상은 더욱 가속화 된다. 특히, 나이가 들에 따라 혈관벽은 동맥경화로 두께가 증가하여 경직 되는데 이 변화는 중심성 탄력동맥에서 두드러지게 나타나게 되며 수축기압은 상승하고 맥압은 커져 점차 중심동맥과 말초 동맥과의 차이가 없어지게 된다.^{3,4}

다리의 말초혈관은 팔의 혈관에 비해 길이가 길고 중력 작용 등에 의해서 주변 저항이 높기 때문에 생리적으로 수축기 압력이 높아지고 이완기 압력은 오히려 낮아지게 된다. 따라서 다리 동맥 혈류의 수축기압은 일반적으로 팔보다 높다. 하지만 동맥경화가 심해지면서 심각한 협착에 의해 혈류가 조직에 잘 전달이 안되면 이러한 현상은 없어져 다리와 팔의 수축기 비인 족관절-상완 혈압비인 ABI값은 1보다 작아지게 된다.

■ 족관절-상완 혈압비(Ankle-brachial index)

족관절-상완 혈압비는 발목동맥(ankle artery)과 상완동맥(brachial artery)의 수축기 혈압비로 표시된다. 정상적으로 발목에서 말초저항이 높아 팔보다 발목의 수축기 혈압이 10-15 mmHg 정도 높기 때문에 ABI가 0.9 미만일 때 말초동맥 질환으로 진단한다. 노인에서 죽상동맥 경화증 유무를 알 수 있고 독립적인 심-뇌혈관 합병증의 예측인자 중 하나로 알려져 있다.⁵

일반적으로 흡연력이나 당뇨병이 있는 50-69세 환자, 70세 이상, 하지파행이나 운동시 하지통증, 맥박촉지불응, 동맥잡음청취, 하지의 위치 변동에 따라 피부색이 변화하는 증상 등으로 하지 혈관폐색이 의심되는 환자에서 유용하다. 또한 관상동맥 질환, 경동맥질환, 신동맥질환 등의

조건이 동반된 환자에서 말초 혈관질환 합병증 가능성을 조기 선별 및 평가하는 목적으로 이용한다. 관찰자 간 kappa값이 0.8-1.0 정도로 알려져 있으며 관찰자 내의 오차범위도 7.3-12.0%정도로 간단하면서도 신뢰성이 높아 선별검사로 유용성이 높은 방법으로 알려져 있다.⁶

■ 측정방법

ABI는 혈압측정기 커프와 휴대용 연속파형(continuous-wave) 5-10 mHz 도플러 탐촉자(Doppler probe)를 이용하여 측정하며, 팔이나 발목혈압측정에 사용되는 커프의 적절한 크기는 폭이 사지둘레의 약 40% 정도로서 두 곳 모두 같이 사용된다. 환자가 누운 상태에서 5-10분간 안정한 뒤 양쪽 상완동맥(brachial arteries), 양쪽 발등동맥(dorsalis pedis arteries), 뒤장강동맥(posterior tibial arteries)에서 커프와 도플러 탐촉자를 이용하여 수축기 혈압을 측정한다. 커프는 상지혈압을 측정할 때 팔오목 1-2 cm상방에, 발목혈압을 측정할 때 발목 직상방에 위치시킨다. 재현성 있고 정확한 측정을 위해 적어도 상지혈압 수치의 20 mmHg이상까지 공기를 넣고 2 mmHg/sec로 서서히 공기를 빼면서 도플러 신호음이 처음 들리는 시점에 압력을 측정한다. ABI는 양쪽 상지혈압 중 높은 쪽 혈압을 선택하여 제일 높은 발목 수축기 혈압을 상지 수축기 혈압으로 나눈 값으로 한다.¹

1. 족관절-상완 혈압비(ABI)의 해석과 정상치

ABI는 양쪽 팔동맥에서 동맥경화성 폐색질환이 없다는 것을 전제로 하고 있다. 따라서 동맥의 심한 석회화 병변(예, 시간에 따른 압력의 변화율이 증가하는 상황) 등으로 국소적으로 ABI비율이 심하게 증가할 수 있어 각 사지 혈압의 기본 수치를 잘 살피고 있어야 한다. 즉, 대동맥이나 다리동맥의 심한 석회화 병변이 있는 경우 발목 동맥의 혈압이 심하게 증가하여 300 mmHg가 넘는 경우도 있다. 대개 정상 수치는 1.1-1.3 정도로 보고 있다.¹

발목혈압이나 상완혈압은 중력에 영향을 많이 받을 수 있기 때문에 곧바로 누운 상태에서 혈압을 측정하는 것이 매우 중요하다. 심하지 않은 협착이나 말초혈관질환의 증상이 있는 환자에서 정상 수치의 ABI를 보일 수 있다. 또한 당뇨나 신부전환자에서나 말초혈관질환의 증상을 가지고 있는 환자 등에서 수축기 혈압이 너무 높아 공기 발목 커프에 의해 수축기 혈압을 잴 수 없는 환자에서 ABI는 측정할 수 없다. 따라서 이러한 상황에서는 진단을 위한 검사가 될 수 없을 수 있다. 따라서 내원한 피험자의

말초혈관질환의 증상을 잘 인지하고 환자의 다른 병력이나 이학적 상태를 잘 살피는 것이 필수적이다.

■ 결 론

발목동맥(ankle artery)과 상완동맥(brachial artery)의 수축기 혈압비로 표시되는 족관절-상완 혈압비(Ankle-brachial index, ABI)는 말초혈관질환의 유용한 선별검사이다. 또한 이를 잘 해석하고 응용하기 위해서는 기초적인 피험자의 임상소견의 관찰과 검사를 위한 생리학적 원리 파악이 필수적인 혈관기능검사의 한 종류라고 할 수 있다.

■ References

1. Hiatt WR. Medical treatment of peripheral arterial disease and claudication. *N Engl J Med*. 2001;344:1608-1621
2. Badeer HS. Hemodynamics for medical students. *Adv Physiol Educ*. 2001;25:44-52
3. Safar ME, Levy BI, Struijker-Boudier H. Current perspectives on arterial stiffness and pulse pressure in hypertension and cardiovascular diseases. *Circulation*. 2003;107:2864-2869
4. O'Rourke MF, Hashimoto J. Mechanical factors in arterial aging: A clinical perspective. *J Am Coll Cardiol*. 2007;50:1-13
5. Heald CL, Fowkes FG, Murray GD, Price JF. Risk of mortality and cardiovascular disease associated with the ankle-brachial index: Systematic review. *Atherosclerosis*. 2006;189:61-69
6. Hirsch AT, Haskal ZJ, Hertzner NR, Bakal CW, Creager MA, Halperin JL, Hiratzka LF, Murphy WR, Olin JW, Puschett JB, Rosenfield KA, Sacks D, Stanley JC, Taylor LM, Jr., White CJ, White J, White RA, Antman EM, Smith SC, Jr., Adams CD, Anderson JL, Faxon DP, Fuster V, Gibbons RJ, Hunt SA, Jacobs AK, Nishimura R, Ornato JP, Page RL, Riegel B. Acc/aha 2005 practice guidelines for the management of patients with peripheral arterial disease (lower extremity, renal, mesenteric, and abdominal aortic): A collaborative report from the american association for vascular surgery/society for vascular surgery, society for cardiovascular angiography and interventions, society for vascular medicine and biology, society of interventional radiology, and the acc/aha task force on practice guidelines (writing committee to develop guidelines for the management of patients with peripheral arterial disease): Endorsed by the american association of cardiovascular and pulmonary rehabilitation; national heart, lung, and blood institute; society for vascular nursing; transatlantic inter-society consensus; and vascular disease foundation. *Circulation*. 2006;113:e463-654