

좌측 장골정맥 압박의 빈도와 정맥 혈류학적 변화

충북대학교 의과대학 외과학교실

이충현 · 장이찬 · 선우영 · 박진우 · 최재운

Left Iliac Vein Compressions and Venous Hemodynamic Changes

Chung-Heon Lee, M.D., Lee-Chan Jang, M.D., Woo-Young Sun, M.D.,
Jin-Woo Park, M.D., Jae-Woon Choi, M.D.

Department of Surgery, College of Medicine, Chungbuk National University, Cheongju, Korea

Purpose: Left iliac vein compression is a risk factor for deep vein thrombosis (DVT) and often can be symptomatic. We wanted to know the incidence of left iliac vein compressions in the general population and the relationship between iliac vein compression and outflow fraction of the lower extremities.

Methods: 1,523 cases examined with abdomen - pelvis CT were included in this study. Left iliac vein compression was calculated as the diameter of left common iliac vein at the site of maximal compression divided by the diameter of the uncompressed caudal common iliac vein. These cases were divided into 4 groups by the degree of iliac vein compression. In addition, left lower extremity venous outflow fractions in 106 patients with abdomen - pelvis CT images were recorded and analyzed.

Results: The number and mean age of each group (group 1, 2, 3 and 4) were 351 (23%) & 62.3±13.4, 426 (28%) & 57.7±16.1, 529 (35%) & 50.1±20.4 and 217 (14%) & 40.7±22.9, respectively. While the age of patients was decreasing, the occurrence of left iliac vein compression increased ($P<0.01$). The mean left low extremity venous outflow fractions of each group (group 1, 2, 3 and 4) was 27.9±6.9%, 26.9±6.4%, 25.9±6.7% and 19.1±6.6%, respectively. The mean outflow fraction of group 4 was significantly lower than that of other groups ($P<0.01$). There was a tendency that the more left iliac vein compression increased, the more outflow fraction decreased ($P=0.011$).

Conclusion: In 14% of 1,523 cases, there were severe left iliac vein compressions, more than 75% diameter, and the mean outflow fraction of that was lower than in others. Further study is needed to realize the relationship between left iliac vein compression and DVT. (J Korean Surg Soc 2009;77:404-409)

Key Words: Left iliac vein compression, Abdomen-pelvis CT, Outflow fraction

중심 단어: 좌측 장골정맥 압박, 복부-골반 컴퓨터 단층촬영, 1초 유출분율

서 론

May와 Thurner(1)는 430예의 부검을 통해서 좌측 장골정

책임저자: 장이찬, 충북 청주시 흥덕구 성봉로 410번지
☎ 360-711, 충북대학교병원 외과
Tel: 043-269-6337, Fax: 043-261-6337
E-mail: icjang@chungbuk.ac.kr

접수일 : 2009년 7월 18일, 게재승인일 : 2009년 9월 22일

맥 압박 및 혈전 생성, 그 병리학적 원인을 소개하였다. Cockett과 Thomas(2)는 좌측 장골정맥 압박에 의해 심부정맥 혈전증이 좌측 하지에 갑자기 발생하여 부종, 통증, 궤양 등의 증상을 일으키는 질환을 분류하여 장골정맥 압박 증후군(iliac compression syndrome)이라고 하였다. 좌측 장골정맥 압박은 하지정맥혈전증의 위험요인이 되며 때로는 증상을 일으킬 수 있다.(1,2) 최근에 컴퓨터 단층촬영을 이용하여 좌측 장골정맥 압박에 대한 소단위의 연구가 이루어졌으나

국내에서는 정상인을 대상으로 대단위 컴퓨터 단층촬영에 의한 좌측 장골정맥 압박에 대한 연구 및 좌측 장골정맥 압박 정도와 혈류학적 관련성에 대한 연구는 아직 없는 실정이다.

또한, 하지정맥혈의 유출분율(outflow fraction, OF)은 공기혈량측정법(air plethysmography)을 이용하여 근위부 심부정맥의 폐색 정도를 비침습적으로 알아볼 수 있는 방법이다.(3) 본 연구에서 정상인에서 좌측 장골정맥 압박의 연령 및 성별에 따른 발생 빈도를 알아보고 압박의 정도에 따른 하지 정맥 유출과의 상관관계를 알아보고자 하였다.

방 법

2006년 7월 1일부터 2006년 11월 30일까지 충북대학교 병원에서 촬영된 복부 골반 컴퓨터 단층촬영 1,523예를 분석하였다. 주로 급성 복증, 외상, 암 관련 검사로 촬영한 복부 골반 컴퓨터 단층촬영이 대부분이었다. 복부-골반 컴퓨터 단층촬영에서 복강내 출혈, 후복강 종괴 등, 다른 원인에 의해서 좌측 장골정맥이 압박된 경우, 심부정맥혈전이 발견된 경우 및 조영제를 사용하지 않고 검사한 경우는 연구에서 제외하였다. 또한 2007년 12월에서 2008년 9월 사이에 충북대학교 병원에 입원하여 복부-골반 컴퓨터 단층촬영을 시행한 106명의 환자를 대상으로 컴퓨터 단층촬영 분석을 하였고, 동일한 검사자에 의해 1초 유출분율이 같은 방법으로 측정되었다. 주로 암 수술 및 항암치료 등으로 입원한 환자였으며, 문진과 이학적 검사를 통해서 심부정맥혈전증이 의심되는 환자는 연구에서 제외하였다.

본원의 brilliance 64 컴퓨터 단층촬영기(필립스사, 네덜란드)로 촬영된 1,523예의 복부-골반 컴퓨터 단층촬영의 측면 영상(axial view)을 분석하였다. 우측 장골동맥과 요추에 의해 좌측 장골정맥이 최대 압박되는 부분의 직경을 측정하였고, 압박되지 않은 좌측 장골정맥의 최대 직경을 측정하였다. 좌측 장골정맥의 압박 정도는 압박되지 않은 좌측 장골정맥의 최대 직경과 최대로 압박되는 부분의 직경의 차이와 압박되지 않은 좌측 장골정맥의 최대 직경의 비를 백분율로 환산하였다. 좌측 장골정맥의 압박 정도에 따라 25% 미만, 25~50%, 50~75%, 75% 이상으로 나누고, 각각 1, 2, 3, 4군으로 정하였으며, 각 군별로 평균 연령과 인원수를 비교 분석하였다. 또한 좌측 장골정맥 압박 정도와 연령을 상관관계 분석하였다.



Fig. 1. Example of outflow fraction. MVO = maximum venous outflow per 1 second, equal to V1; SVC = systemic venous capacitance, equal to V; Ratio = equal to outflow fraction.

정맥 혈류학적 연구에서는 입원 중인 106명의 환자를 대상으로 1초 유출분율을 측정하였고 위와 같은 방법으로 복부 골반 컴퓨터 단층촬영을 분석하였다. 1초 유출분율은 Nicolet VasoGuard (SciMed, UK)를 이용하여 측정하였다. 환자를 앙와위로 눕히고 안정된 상태에서 원위부 허벅지와 종아리에 혈압대를 감고 원위부 허벅지의 혈압대를 60 mmHg로 압박한 후, 종아리 혈압대의 압력이 상승하여 일정 압력으로 유지되고 있을 때, 원위부 허벅지 혈압대를 빠르게 감압하여 혈류가 대정맥으로 빠져나가는 양상을 측정하였다. 1초 유출분율(OF)은 1초 정맥 유출 값(V1)과 전체 정맥 유출 값(V)과의 비를 백분율로 환산하였다(Fig. 1). 좌측 장골정맥의 압박 정도에 따라 25% 미만, 25~50%, 50~75%, 75% 이상으로 나누고, 각각 1, 2, 3, 4군으로 정하였으며, 각 군별로 평균 1초 유출분율을 구하여 비교하였다. 또한 좌측 장골정맥 압박 정도와 1초 유출분율의 상관관계를 분석하였다.

각 군의 평균 연령, 평균 좌측 장골정맥 압박 정도, 평균 1초 유출분율을 일원배치 분산분석(one-way ANOVA)을 이용하여 비교하였으며, 사후 검정은 Turkey 방법을 사용하였다. 그리고 각 군별로 Student T test로 평균값을 비교하였다. 또한 연령, 좌측 장골정맥 압박 정도, 1초 유출분율을 단순 상관분석(Pearson's correlation)하였다. 통계적 유의 수준은 $P < 0.05$ 로 정의하였으며 통계처리는 SPSS 14.0 Windows (SPSS Inc, USA)를 이용하였다.

결 과

1) 좌측 장골정맥 압박 빈도

총 1,523예의 복부 골반 컴퓨터 단층촬영 분석 연구에서 평균 연령은 53.7 ± 19.6 세(1~98세)이고, 남성이 869예, 여성은 654예이고, 평균 좌측 장골정맥 압박은 $46.3 \pm 25.5\%$ 였다.

각 군의 빈도를 보면 1, 2, 3, 4군이 각각 351예(23%), 426예(28%), 529예(35%), 217예(14%)였다. 평균 연령은 1, 2, 3, 4군 각각 62.3±13.4, 57.7±16.1, 50.1±20.4, 40.7±22.9세였다. 좌측 장골정맥 압박 정도가 심한 군일수록 평균 연령이 낮았다($P < 0.01$)(Table 1, Fig. 2). 또한 연령이 높을수록, 좌측 장골정맥 압박 정도가 낮아지는 상관관계를 나타냈다($P < 0.01$)(Fig. 3). 성별에 따른 압박 정도는 남성과 여성에서 각

각 45.3±25.4%, 47.7±25.5%로 두 군 간의 유의한 차이가 없었다($P=0.74$)(Table 2).

2) 좌측 장골정맥 압박과 혈류학적 관계

총 106예의 정맥 혈류학적 연구에서 좌측 하지정맥 1초 유출분율의 평균은 1, 2, 3, 4군에서 각각 27.9±6.9%, 26.9±6.4%, 25.9±6.7%, 19.1±6.6%였다. 1군, 2군 3군, 각 군 사이의 비교에서는 유의한 차이가 없었고, 1, 2, 3군에 비해서 4군에서 좌측 하지정맥 1초 유출분율의 평균이 유의하게 낮았다($P < 0.01$)(Table 3, Fig. 4). 좌측 장골정맥 압박 정도가 증가할수록 좌측 하지정맥 1초 유출분율이 낮아지는 경향을 보였다($P=0.011$)(Fig. 5).

Table 1. Mean age and mean compression of left iliac vein

	No. of patients (%)	Mean age (year)	Mean compression of Lt. iliac vein (%)
Group 1 (below 25%)	351 (23)	62.3±13.4	9.6±9.2
Group 2 (25% to 50%)	426 (28)	57.7±16.1	38.7±6.8
Group 3 (50% to 75%)	529 (35)	50.1±20.4	62.5±7.0
Group 4 (above 75%)	217 (14)	40.7±22.9	81.5±4.8
Total	1,523 (100)	53.7±19.6	46.3±25.5

고찰

장골정맥 압박 증후군(iliac vein compression syndrome)은



Fig. 2. Axial images of left iliac vein compression in abdomen-pelvis CT.

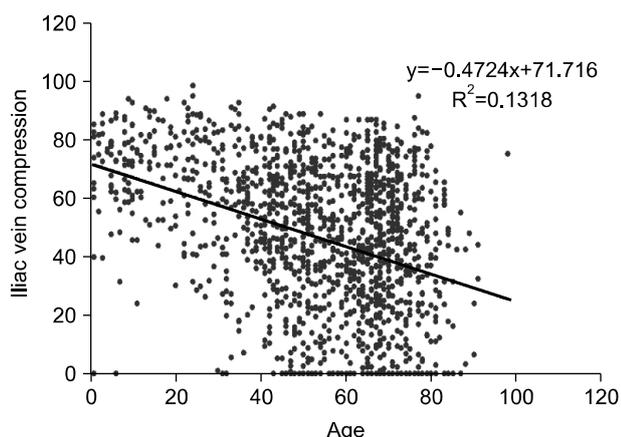


Fig. 3. Correlation of age and Lt. iliac vein compression. Pearson's correlation is -0.363 between age and iliac vein compression ($P < 0.01$) ($R^2 = -0.1318$).

Table 2. Mean compression of Lt. iliac vein between male and female group

	No. of patients (%)	Mean age (year)	Mean compression of Lt. iliac vein (%)
Male	869 (57)	53.6±18.9	45.3±25.4
Female	654 (43)	53.8±20.4	47.7±25.5
Total	1,523 (100)	53.7±19.6	46.3±25.5

Table 3. Mean outflow fractions of each group

	No. of patients (%)	Mean outflow fraction (%)
Group 1 (below 25%)	24 (23)	27.9±6.9
Group 2 (25% to 50%)	32 (30)	26.9±6.4
Group 3 (50% to 75%)	41 (39)	25.9±6.7
Group 4 (above 75%)	9 (8)	19.1±6.6*
Total	106 (100)	26.1±6.9

*Mean outflow fraction of group 4 is significantly lower than other groups.

우측 장골동맥과 요추에 의해 좌측 장골정맥이 눌려서 심부정맥 혈전증 및 다른 하지 증상이 나타나는 질환으로, May-Thurner syndrome, 또는 Cockett syndrome으로 알려져 있다.(1,2)

May와 Thurner(1)는 부검을 통하여 좌측 장골정맥의 압박의 빈도를 알아보았고, 이 원인이 계속적인 우측 장골동맥의 박동에 의해 좌측 장골정맥의 내막(vascular endothelium)의 변성 때문에 골극(spur)이 생겨서 협착이 일어나게 된다고 생각하였다. 최근에 컴퓨터 단층촬영의 기술이 발전하고, 컴퓨터 단층촬영이 많이 보급되면서 가장 많이 시행하

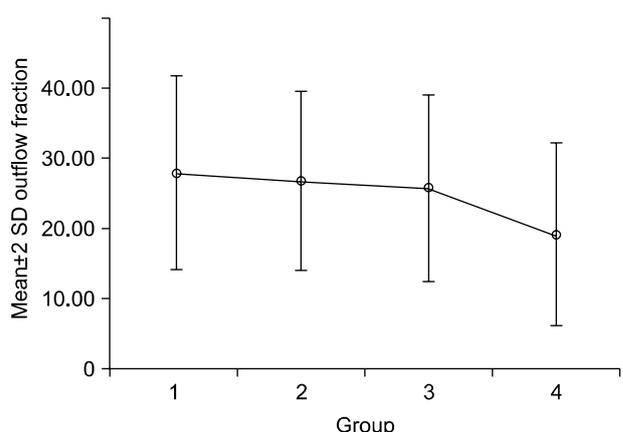


Fig. 4. The mean outflow fraction of group 4 was significantly lower than that of other groups ($P < 0.01$).

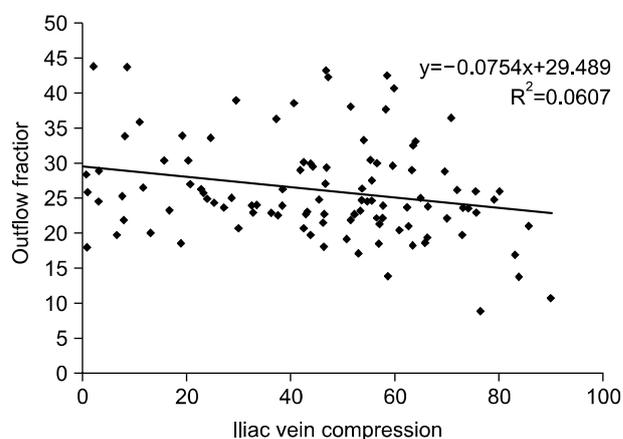


Fig. 5. Correlation of outflow fraction and Lt. iliac vein compression. Pearson's correlation is -0.246 between outflow fraction and compression rate ($P = 0.011$) ($R^2 = -0.0607$).

는 영상학적 검사 중의 하나이다. 그런 이유로 최근에 컴퓨터 단층촬영을 이용한 심부정맥혈전증 및 장골정맥 압박 증후군에 대한, 여러 연구 결과가 보고되고 있다. Kibbe 등(4)은 50명의 정상인을 대상으로 한 연구에서 25% 이상 좌측 장골 정맥 압박을 보이는 경우는 33명(60%), 12명(24%)의 환자에서 50% 이상의 좌측 장골 정맥 압박을 보고하였으며, 평균 좌측 장골 정맥 압박은 35.5%로 보고하였다. Oguzkurt 등(5)은 May-Thurner 증후군 환자 10예를 실험군으로 하여, 컴퓨터 단층촬영을 분석하였고, 대조군의 결과와 비교하였다. 대조군에서의 우측 장골동맥이 넘어가는 좌측 장골정맥의 평균 직경은 11.5 mm이고, 실험군에서는 평균 3.5 mm라고 보고하였다. 우측 장골 동맥에 의해 압박되는 좌측 장골 정맥의 평균 협착 정도는 68%라고 보고하였다. 이 연구들은 나름대로 유의한 결과라고 주장하지만

연구 대상의 크기가 너무 작다는 문제점이 있다. 본 연구에서는 1,523예의 정상인을 후향적 방법으로 컴퓨터 단층촬영을 이용하여 분석하였다. 총 1,523예 중에 14%, 217예에서 75% 이상의 심각한 좌측 장골정맥 압박이 관찰되었다. 또한 106명을 대상으로 한, 정맥 혈류학적 연구에서 75% 이상의 심각한 좌측 장골정맥 압박이 관찰되는 4군에서 다른 군과 비교해서 유의하게 1초 유출분율이 낮게 측정되었다. 또한 Kibbe 등(4)은 좌측 장골 정맥 압박과 연령, 장골동맥의 직경과는 강한 연관성이 없고, 남성에 비해서 여성에서 평균 장골 정맥 압박 정도가 유의하게 크다고 보고하였다. 본 연구에서는 장골정맥의 압박 정도는 연령이 높아지면서 작아지는 관계가 있었으며 Kibbe 등의 결과와 달리 남성과 여성에서 압박 정도는 유의한 차이가 없었다. 이는 1,523명이라는 많은 수의 컴퓨터 단층촬영 예를 분석하여 결과를 얻어냄으로써 이전의 50명, 20명 정도의 연구에 비하여 더 정확하고 의미가 큰 결과를 얻어냈다고 생각된다.

Moreland 등(6)은 복부 대동맥류가 있는 환자군에서 그렇지 않은 군과 비교해서 좌측 장골정맥 압박의 정도가 적다고 보고하였다. 이는 복부 대동맥류에 의해서 대동맥이 구불구불해지면서 우측 장골정맥의 해부학적 위치가 변하기 때문이다. 하지만 이 연구에서 복부 대동맥류가 있는 환자군의 평균 연령은 73세이고, 대조군의 평균 연령은 38세로 대등한 두 군의 비교라고는 생각되지 않는다. 두 군 간의 차이가 오직 복부 대동맥류 때문이라고 말하기는 어렵다고 생각된다. 본 연구의 결과처럼 좌측 장골정맥 압박 정도와 나이와의 상관성이 있을 것이라고 생각된다.

정맥 1초 유출분율로 정맥 유출 상태를 알 수 있는데, Nicolaidis는 정상적인 정맥 유출 상태에서는 1초 유출분율이 38% 보다 높아야 한다고 하였으며, 30~38%는 부분 폐색(partial obstruction), 30% 이하는 심한 폐색(severe obstruction)이라고 보고하였다.(3) 본 연구에서는 좌측 하지정맥 1초 유출분율의 평균은 1, 2, 3, 4군에서 각각 27.9±6.9%, 26.9±6.4%, 25.9±6.7%, 19.1±6.6%였다. 가장 폐색 정도가 작은 1군에서도 좌측 하지정맥 1초 유출분율의 평균이 27.9%로 심한 폐색인 30%보다 작은 값이다. 이에 본 저자는 실험 방법의 차이가 연관이 있을 것이라고 생각하였다. Nicolaidis는 80 mmHg로 원위부 허벅지 혈압대를 압박한 후, 감압하라고 하였으나, 본 연구에서는 60 mmHg로 압박한 후 감압한 것이 영향이 있었을 것이라고 보았다. 그리고 연구 구성이 각 군의 1초 유출분율을 비교하는 것이므로, 동일 검사자에 의해서, 같은 기기로 측정되었으면 각 군의 1초 유출

분율을 비교하는 것에는 문제가 없다고 보았다.

Hurst 등(7)은 정맥조영술(venography), 혈관내 초음파(intravascular ultrasound), 자기공명영상 정맥조영술(magnetic resonance venography) 등은 장골대정맥 압박 증후군(iliocaval compression syndrome)의 진단에 강한 민감도를 보였으나, 1초 유출분율은 낮은 민감도를 보였다고 보고하였다. 반면에 Criado 등(8)은 공기혈량측정법을 이용하여 측정된 Venous Filling Index가 만성 정맥 부전증(chronic venous insufficiency)의 가장 좋은 임상지표가 되고 좋은 중요한 예후인자가 될 수 있다고 주장하였다. 그리고 Owens 등(9)은 공기혈량측정법으로 정맥을 평가하는 것이 정맥 부전증 환자의 수술 후 효과를 예측하는데 유용하다고 보고하였다. 본 저자는 또한 정맥의 혈류학적 연구에 있어서 원위부의 협착 및 폐색을 알아보는 비침습적 검사로는 공기혈량측정법을 이용한 유출분율 측정이 가장 적당하다고 생각하였다.

Oguzkurt 등(10)은 심부정맥혈전증이 있는 환자군과 아무런 하지 증상이 없는 대조군을 컴퓨터 단층촬영을 이용하여 좌측 장골정맥의 압박 정도를 분석하는 연구를 하였으며, 연구 결과 환자군에서 평균 압박 정도는 74±17%, 대조군은 28±20%로 보고하였고 이는, 대조군에 비해서 환자군이 유의하게 좌측 장골정맥 압박 정도가 컸다. 또한 좌측 하지에 심부정맥혈전증이 있는 환자에서 촬영한 컴퓨터 단층촬영에서 70% 이상 좌측 장골정맥 압박을 보이는 환자는 장골 정맥 압박 증후군이 심부 정맥 혈전증의 원인일 수 있다고 생각하였다. Fraser 등(11)은 자기공명영상(magnetic resonance image)을 이용한 연구에서 좌측 장골대퇴부정맥혈전증(left iliofemoral deep vein thrombosis)은 좌측 장골정맥 압박과 강한 관련성이 있다고 보고하였다. Chung 등(12)은 spiral CT venography를 이용한 급성 장골대퇴부정맥혈전증의 원인이 되는 해부학적 원인에 대한 연구에서, 좌측 장골대퇴부정맥혈전증의 가장 흔한 원인은 좌측 장골정맥 압박 증후군이라고 보고하였다. 본 연구에서도 정맥의 직경이 75% 이상으로 심하게 좁아지는 4군에서는 1초 유출분율이 1, 2, 3군에 비해서 유의하게 낮은 결과를 얻었다. 즉, 혈관의 내적, 외적 원인으로 정맥의 내경이 좁아지게 되면, 정맥의 유출정도가 감소하게 되고 이것이 정맥혈전증의 원인이 될 수 있다고 생각된다.

결 론

좌측 장골정맥 압박의 정도는 연령이 증가하면서 감소하

는 경향을 보였고 남성과 여성에서는 유의한 차이가 없었다. 좌측 장골정맥은 연구 대상의 14%에서 75% 이상의 심한 압박을 보였으며, 하지정맥의 1초 유출분을 또한 다른 군에 비해 유의하게 낮았다. 좌측 장골정맥 압박과 심부정맥 혈전증과의 상관관계를 명확히 알기 위해서는 더 많은 연구가 필요할 것으로 생각된다.

REFERENCES

- 1) May R, Thurner J. The cause of the predominantly sinistral occurrence of thrombosis of the pelvic veins. *Angiology* 1957; 8:419-27.
- 2) Cockett FB, Thomas ML. The iliac compression syndrome. *Br J Surg* 1965;52:816-21.
- 3) Rutherford RB. *Vascular Surgery*. 6th ed. Philadelphia: Elsevier Saunders; 2005. p.230.
- 4) Kibbe MR, Ujiki M, Goodwin AL, Eskandari M, Yao J, Matsumura J. Iliac vein compression in an asymptomatic patient population. *J Vasc Surg* 2004;39:937-43.
- 5) Oguzkurt L, Tercan F, Pourbagher MA, Kizilkilic O, Turkoz R, Boyvat F. Computed tomography findings in 10 cases of iliac vein compression (May-Thurner) syndrome. *Eur J Radiol* 2005;55:421-5.
- 6) Moreland NC, Ujiki M, Matsumura JS, Morasch MD, Eskandari MK, Pearce WH, et al. Decreased incidence of left common iliac vein compression in patients with abdominal aortic aneurysms. *J Vasc Surg* 2006;44:595-600.
- 7) Hurst DR, Forauer AR, Bloom JR, Greenfield LJ, Wakefield TW, Williams DM. Diagnosis and endovascular treatment of ilio caval compression syndrome. *J Vasc Surg* 2001;34:106-13.
- 8) Criado E, Farber MA, Marston WA, Daniel PF, Burnham CB, Keagy BA. The role of air plethysmography in the diagnosis of chronic venous insufficiency. *J Vasc Surg* 1998;27:660-70.
- 9) Owens LV, Farber MA, Young ML, Carlin RE, Criado-Pallares E, Passman MA, et al. The value of air plethysmography in predicting clinical outcome after surgical treatment of chronic venous insufficiency. *J Vasc Surg* 2000;32:961-8.
- 10) Oguzkurt L, Ozkan U, Ulsan S, Koc Z, Tercan F. Compression of the left common iliac vein in asymptomatic subjects and patients with left iliofemoral deep vein thrombosis. *J Vasc Interv Radiol* 2008;19:366-71.
- 11) Fraser DG, Moody AR, Martel A, Morgan PS. Re-evaluation of iliac compression syndrome using magnetic resonance imaging in patients with acute deep venous thromboses. *J Vasc Surg* 2004;40:604-11.
- 12) Chung JW, Yoon CJ, Jung SI, Kim HC, Lee W, Kim YI, et al. Acute iliofemoral deep vein thrombosis: evaluation of underlying anatomic abnormalities by spiral CT venography. *J Vasc Interv Radiol* 2004;15:249-56.