

하지정맥류 치료를 위한 2세대 고주파 열폐쇄술(VNUS® Closure fast)과 기존의 고주파 열폐쇄술(VNUS® Closure plus)의 임상치험 비교 분석

김우식* · 이정상** · 정성철* · 신용철*

Clinical Experience of VNUS® Closure fast in Treatment of Varicose Vein: Comparison with Traditional Radiofrequency Ablation

Woo-Shik Kim, M.D.*, Jeong-Sang Lee, M.D.**, Seong-Cheol Jeong, M.D.*, Yong-Chul Shin, M.D.*

Background: Radiofrequency endovenous ablation of incompetent saphenous vein has gaining popularity over the conventional ligation and stripping as a minimally invasive technique. The latest version of radiofrequency endovenous catheter, VNUS® Closure fast VNUS medical Technologies, San Jose, CA, adopted a segmental ablation system, instead of continuous pullback, is designed to reduce treatment time in comparison with the previous model-VNUS® Closure plus VNUS medical Technologies, San Jose, CA. The purpose of this study is to compare the difference between two endovenous radiofrequency ablation systems in terms of treatment efficacy and complication rates. We analyze the initial efficacy and complication rates of VNUS® Closure fast with VNUS® Closure plus.

Material and Method: Between June 2006 and August 2009, VNUS® Closure plus was performed to treat varicose vein on 59 limbs in 41 patients and VNUS® Closure fast was performed on 76 limbs in 67 patients. We retrospectively compared in both group with sex, mean treatment time, mean treatment diameter, conjugated treatment, and complications after the procedure. **Result:** All patient were symptomatic and diagnosed as varicose vein and underwent level 2 clinical classification with color duplex scan. The mean treatment time for the great saphenous vein was significantly less with VNUS® Closure fast (17.0±6.5 min) than VNUS® Closure plus (62.7±29.8 min). There was no significant difference in 1 yr closure rate between groups (p=0.32). Minor complications such as skin burn, thrombophlebitis, ecchymosis, hematoma, cellulitis, tenderness, and there were not different between the groups.

Conclusion: Both VNUS® Closure fast and VNUS® Closure plus are effective methods of endovenous saphenous ablation. VNUS® Closure fast is superior to the previous model with less treatment time preserving compatible efficacy and complications. The efficacy of VNUS® Closure fast for long term closure rate remains to be established.

(Korean J Thorac Cardiovasc Surg 2010;43:635-641)

Key words: 1. Venous disease
2. Varicose veins
3. Radiofrequency

*국립중앙의료원 흉부외과

Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery, National Medical Center

**서울대학교 보라매병원 흉부외과

Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery, Boramae Medical Center, Seoul National University

논문접수일 : 2010년 9월 30일, 논문수정일 : 2010년 11월 2일, 심사통과일 : 2010년 11월 15일

책임저자 : 이정상 (156-010) 서울시 동작구 신대방동 395, 서울대학교 보라매병원 흉부외과

(Tel) 02-870-2291, (Fax) 02-870-3863, E-mail: leejs@brm.co.kr

본 논문의 저작권 및 전자매체의 지적소유권은 대한흉부외과학회에 있다.

© This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

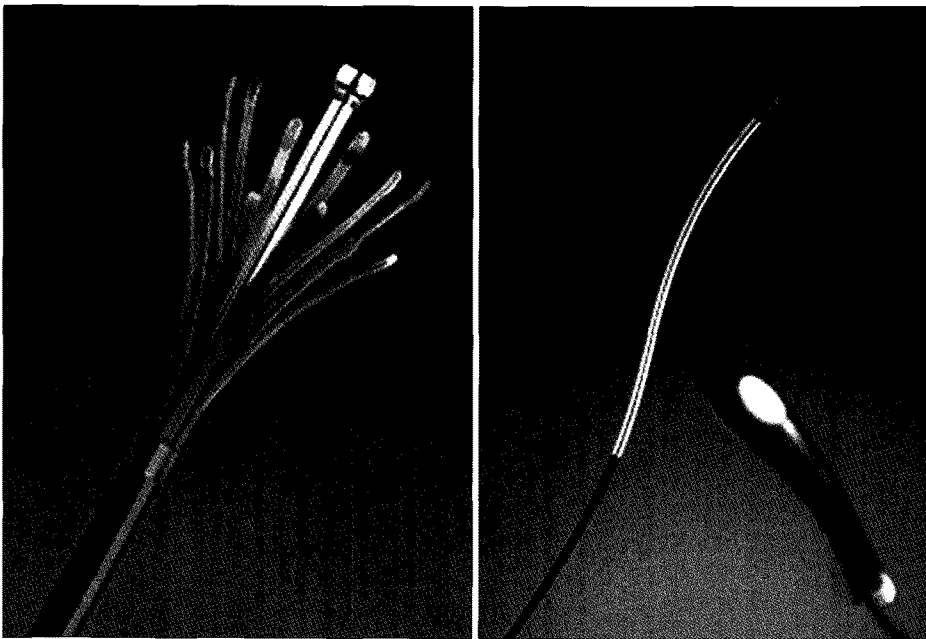


Fig. 1. VNUS[®]Closure plus catheter and VNUS[®]Closure fast catheter.

서 론

하지정맥류는 아주 흔한 질환으로 전 세계적으로 남성은 10~15%, 여성은 20~25% 정도의 높은 유병율을 보인다[1]. 만성 정맥질환의 가장 주요한 원인이기도 한 하지정맥류는 증상이 다양하여 무증상으로부터 부종, 만성 동통, 피부 궤양 등 여러 형태로 나타난다. 하지정맥류 치료의 목적은 역류로 인해 발생하는 하지정맥류의 진행을 막고 또한 만성 정맥 부전으로의 이행을 막기 위한 것이다. 지난 한 세기 동안 고위 결찰술과 서혜부에서 무릎위까지의 대복재정맥 제거술이 표준치료로 자리매김 해왔다. 하지만 재발률은 보고에 따라 20~80%로 실망스런 결과를 보여주고 있다[1-4].

최근 고주파 열폐쇄술이나 레이저 혈관 치료법과 같은 정맥내 최소 침습수술 방법들이 발전하면서 과거의 고전적인 수술방법과 비교하여 효과나 부작용 등에 있어서 보다 좋은 결과를 보이고 있어 현재 각광을 받고 있다. 이에 하지정맥류에 대한 정맥내 최소 침습수술 방법 중 하나인 정맥내 고주파 열폐쇄술(VNUS[®]Closure plus)(Fig. 1)은 1998년 유럽에 최초로 소개된 이후 기존의 수술방법을 대체 할만한 좋은 결과가 각종 문헌을 통해 보고 되었고 최근에는 새로운 2세대 고주파 열폐쇄술(VNUS[®]Closure fast)이 소개 되었다. 이에 본 연구는 하지정맥류에 대한 2세대 고주파 열폐쇄술(VNUS[®]Closure fast)을 이용한 치료 결과 및 합병증을 기존의 고주파 열폐쇄술(VNUS[®]Closure

plus)과 비교하여 치료의 효과 및 안전성 등을 알아 보고자 한다.

대상 및 방법

2006년 6월부터 2009년 8월까지 정맥내 고주파 열폐쇄술을 받은 환자 중 기존의 고주파 열폐쇄술(VNUS[®]Closure plus)를 시행받은 총 41명(59족)과 2세대 고주파 열폐쇄술(VNUS[®]Closure fast) 시행받은 67명(76족)을 대상으로 후향적으로 조사하였다. 수술 적응으로는 수술 전 duplex scan을 통하여 환자들 중 대퇴 정맥 접합부의 판막 부전이 있는 하지 정맥류만을 골라 치료하였으며 소복재 정맥 접합부 판막 부전이 있거나 심부정맥 혈전증이 있는 경우는 대상에서 제외 하였고 환자는 CEAP (Clinical-Etiology-Anatomy-Pathophysiology)분류에 따라 구분하였다[1].

기존의 고주파 열폐쇄술(VNUS[®]Closure plus)은 모든 환자에서 국소 마취하에 시행되었다. 수술 자세는 양와위에서 시행 하였고 서혜부와 하지가 완전 노출되게 하였다. 수술 전 수술대에서 duplex scan을 이용하여 대퇴정맥 접합부를 먼저 확인한 후 대퇴부를 따라 대복재 정맥 맵핑을 하였고 직경과 피부 사이의 간격을 측정하였다. 고주파 관의 삽입은 무릎 바로 위의 대복재 정맥 주행 직상방에 18 G나 21 G vinca를 이용하여 천자를 하거나 0.2 cm 정도의 피부 절개를 통해 혈관 혹을 이용하여 대복재 정맥을 찾아낸 다음 혈관 사이즈에 따라 6 Fr.나 8 Fr. in-

roducer sheath를 삽입 후 0.025" 가이드 와이어를 넣은 뒤 이를 따라 고주파관을 정맥내로 삽입하였다. Duplex scan을 이용하여 고주파 관의 끝의 위치를 대퇴정맥 접합부 위치에서 약 1에서 1.5 cm 하방에 위치 시키는데 보통 epigastric vein의 직하방에 위치 시켰다. 고주파 관내의 응혈 형성에 의한 관막힘을 예방하기 위해 시술 중 압력 주머니를 이용하여 750 U (0.15 cc)의 헤파린과 생리식염수 1,000 mL를 섞어 2 cc/min의 속도로 관내로 주입하였다. 부종 유도액은 2% 리도케인 20 mL와 생리식염수 200 mL, 그리고 염화탄산수소 나트륨 5 mL를 조성으로 하여 26 G 바늘이나 척수 천자용 바늘을 이용하여 4 cm에서 5 cm 간격으로 정맥을 중심으로 1 cm에서 2 cm 두께로 주사하였다. 그런 다음 환자를 Trendelenburg position으로 혈관내의 혈액을 최대한 구혈한 뒤 고주파 관 끝 부위에 손으로 압박을 가하여 혈관과의 접촉을 도모하고 소작 온도가 90±5°C가 유지되도록 하였다. Epigastric vein의 직하방에 위치시킨 고주파 관을 처음 6 cm까지는 분당 1 cm/min의 속도로 소작하였고 그 이후로는 3 cm/min의 속도로 소작하였다.

2세대 고주파 열폐쇄술(VNUS® Closure fast)도 동일한 방법으로 마취와 혈관접근을 시행 하였으며 카테터 끝의 7 cm 길이의 코일을 이용하여 열에너지가 전달될때 움직이지 않고 고정시키는 분절 소작법을 이용하여 120°C의 온도로 20초간 치료하였다. 대복재 정맥 치료 후 바로 초음파 검사를 시행하여 대복재정맥의 폐쇄가 제대로 이루어졌는지 확인하였고 3일에서 5일 뒤에는 심부정맥 혈전증이나 대복재정맥 접합부 부위에 혈전이 형성되어 있는지를 확인하였고 이후 3개월, 1년째에 초음파로 폐쇄 여부를 확인하였다. 수술 후에는 압박스타킹을 두 달간 착용하였다. 환자들은 모두 당일 퇴원을 원칙으로 하였고 시술 후 1개월 이내에 발생한 합병증들을 기록하였다. 결과 분석을 위한 통계 처리는 SPSS ver 12.0 프로그램으로 이용하였고 student t-test, chi square test를 이용하여 양 군간의 환자의 성비, 시술시간, 치료된 정맥직경, 동반 치료방법, 정맥 폐쇄율, 시술 후 합병증 등을 비교해 보았다. p < 0.05를 유의한 것으로 정의하였다.

결 과

총 108명의 환자들이 고주파 열폐쇄술을 시행 받았다. 양군간 나이, 성별은 유의한 통계학적 차이는 없었다. 대부분의 환자들이 다리 무거움과 통증, 피로, 하지부종, 색

Table 1. Patient profile

	VNUS® Closure plus	VNUS® Closure fast	P
Total limbs	59	76	
Total patient	41	67	
Mean age	52.3±12.7	51.9±11.8	0.88
Females	39	41	0.16
Clinical presentation			
C2~4	58	74	0.71
C5~6	1	2	0.71
Etiology			
Primary	59	76	
Secondary	0	0	

Table 2. Comparison of the results between two groups

	VNUS® Closure plus (N=59)	VNUS® Closure fast (N=76)	p
Mean diameter vein (mm)	5.59±0.6	5.65±0.6	0.68
Mean treatment time (min)	62.7±9.8	17.0±6.5	p < 0.001
Mean Tumescence (cc)	187.2±8.5	220.3±0.9	0.47
Adjuvant procedure			
Phlebectomy	22 (37.2%)	74 (97.4%)	
Sclerotherapy	10 (16.9%)	0	
Perforator interruption	2 (3.3%)	0	
High ligation	1 (1.7%)	0	
Technical failure	0	0	

소침착 등의 증상을 동반한 4 mm 이상의 하지 정맥류였고 모든 경우에서 판막부전에 의한 원발성 하지정맥류였으며 이차성 하지정맥류는 없었다(Table 1).

치료된 대복재 정맥의 평균직경은 1세대군은 5.59±0.6 mm였고 2세대군은 5.65±0.6 mm로 두 군간의 통계학적 차이는 없었다(p=0.68). 평균 치료 시간은 Closure fast는 17.0±6.5 min으로 62.7±9.8 min인 Closure plus에 비해 통계학적으로 유의하게 짧았다(p < 0.001). 두 군간의 치료에 이용된 부종 유도액의 양은 각각 187.2±8.5 cc, 220.3±0.9 cc로 차이가 없었다(p=0.47). 무릎 이하부위의 하지 정맥류에 대한 동반된 치료로는 기존의 고주파 열폐쇄술(VNUS® Closure plus)의 경우 초기에는 다양한 방법으로 치료하였으나 시술의 간편함과 가지적인 효과가 좋아 2세대 고주파 열폐쇄술(VNUS® Closure fast)의 경우 거의 모든 경우에서 부분 정맥절제술을 시행 하였다. 이후에 남은 무릎 이하 부위의 하지정맥류에 대해서는 6개월간 경과 관찰 후 치료여부를 결정하였다. 그리고 각각의 시술

Table 3. Comparison of the complications between two groups

	VNUS® Closure plus (N=59)	VNUS® Closure fast (N=76)	p
DVT	0	0	
Reopened GSV (12 month F/U)	3 (5.1%)	1 (1.3%)	0.32
Skin burn	0	1 (1.3%)	1.00
Thrombophlebitis	1 (1.7%)	0	0.44
Ecchymosis	3 (5.1%)	0	0.08
Hematoma	0	0	
Infection/Cellulitis	1 (1.7%)	0	0.44
Tenderness	3 (5.1%)	1 (1.3)	0.32
Neuralgia	0	0	

DVT=Deep vein thrombosis.

방법을 진행함에 있어서 시술 실패는 없었다(Table 2).

각각의 경우에서 심부 정맥 혈전증 등의 유의할 만한 합병증은 관찰되지 않았다. 심부정맥 혈전증과 같은 심각한 합병증은 각 군에서 공히 발생하지 않았고 정맥염, 피하출혈, 봉와직염 등과 같은 미미한 합병증들은 양 군 간에 차이가 없었다. 1년 뒤 시행한 초음파를 이용한 추적 검사상 대복재 정맥의 재개통율은 기존의 고주파 열폐쇄술(VNUS® Closure plus)의 경우 3예(5.1%), 2세대 고주파 열폐쇄술(VNUS® Closure fast)는 1예(1.3%)로 양 군 간 차이가 없었다(p=0.32)(Table 3).

고 찰

만성정맥부전(chronic venous insufficiency)은 가장 흔한 혈관 질환으로 전 세계적으로 성인 인구에서 남성의 경우 10~15%, 그리고 여성의 경우 20~25% 정도로 발생하는 것으로 알려져 있다[2]. 증상은 하지부종, 피부침착, 통증, 피로, 다리 무거움 등 다양하게 나타난다.

현재의 혈관치료들은 기존의 수술적 치료방법들로 인한 각종 부작용 및 그 후유증으로 보다 더 안전하며 비침습적인 치료 방법으로 바뀌고 있는 추세로 대동맥류 질환이나 말초 동맥 질환에서뿐만 아니라 하지정맥류의 치료에 있어서도 과거 표준 치료였던 고위 결찰 및 스트립핑, 정맥류 절제술에서 고주파나 레이저와 같은 열에너지를 이용한 정맥내 시술로 바뀌고 있다. 정맥내 시술법의 장점은 과거의 수술적 치료 방법에 비해 수술 후 일상 생활로의 복귀가 더 빠르고 수술 후 통증이 적을 뿐 아니라 장기 성적이 우수하다[3].

하지정맥류에 대한 비침습적 치료 방법은 크게 3가지로 나뉜다. 고주파 열제거술, 레이저 치료법 그리고 초음파 유도하에 거품경화요법이 있다[4,5].

이 중 고주파 에너지를 이용한 치료인 VNUS® Closure system (VNUS medical Technologies, San Jose, CA)은 1999년에 미국 FDA 공인을 받은 이후 지금까지 전세계적으로 100,000에 이상 시술된 안전하고 효과적인 하지정맥류 치료법이다[6,7]. 고주파 에너지를 이용한 정맥내 중재 시술은 카테터를 통하여 열에너지를 정맥벽에 전달하여 내피 세포를 파괴 시키고 염증 반응을 유도하여 정맥벽의 수축과 비후를 일으킨다. 따라서 정맥 내경이 감소하게 되고 섬유화됨으로써 결국 혈관폐쇄를 일으키게 된다. 고주파 열폐쇄술의 처음 모델인 VNUS® Closure plus (VNUS medical Technologies, San Jose, CA)는 고주파 제너레이터와 카테터로 나뉜다. 이 카테터는 양극성 전극으로 접히는 형태의 부채꼴 모양으로 되어있어 정맥벽 내경에 완벽한 접촉을 도모한다(Fig. 1). 고주파 에너지가 전극을 통해 정맥벽에 도달하면 정맥 고유의 저항으로 인해 고주파 에너지가 열에너지로 전환이 된다. 고주파 에너지가 활성화 되면 카테터를 치료하고자 하는 부위로 이동시키게 되는데 전극의 끝에 위치하는 센서(thermocouple)가 혈관벽의 온도를 감지하여 제너레이터로 전달해 피드백 메커니즘을 통해 지속적으로 적당한 열에너지가 혈관벽에 전달되고 있는지 모니터링과 동시에 85도에서 90도 정도의 온도로 정맥벽을 치료게 된다[8]. 1998년에 처음으로 유럽에 소개된 이래 임상 경험이 축적되어감에 따라 부작용 발생을 최소화시키고 효과를 극대화 시키기 위한 몇 번의 시술 방법의 개선이 있었는데 특히 부종 유도액을 이용한 마취로 피부 및 주변 조직의 화상을 방지하고 혈관 벽의 수축을 도모하여 안정된 치료 효과를 유도하게 되었다.

하지만 기존의 고주파 열폐쇄술(VNUS® Closure plus)의 가장 큰 단점은 치료시간이 길다는 점이였다. 85도에서 90도의 온도로 치료할 때 분당 정맥혈관의 소작거리는 대퇴정맥 접합부에 위치하고 있는 고주파 카테터가 위치한 곳으로부터 처음 6 cm까지는 분당 1 cm/min의 속도로 소작하고 그 이후로는 3 cm/min의 속도로 소작하는 방식으로 치료하였는데 이러한 긴 수술 시간이 환자와 시술자를 불편하게 하였다.

근래에 소개된 2세대 고주파 열폐쇄술(VNUS® Closure fast)은 기존 카테터의 이러한 단점을 보완해 줌으로써 시술하기가 더 편해졌다. 2세대 카테터는 기존의 전극 대신 7 cm 길이의 coil (heating element)을 팁에 부착하고 기존

의 continuous pull back system에서 열에너지가 전달될 때 카테터를 움직이지 않고 고정시키는 분절 소작술을 채택하고 있다(Fig. 1). 카테터 팁의 온도는 120도의 온도로 20초간 소작하게 되는데 이때 발생한 전도열로 정맥벽의 분절은 100도에서 110도의 열을 받게 된다. 이러한 분절 소작술은 치료 시간을 줄여 45 cm 길이의 정맥벽을 치료하는데 보통 3~5분 정도 걸리게 된다. 2세대 고주파 카테터는 치료 도중 되먹임 기전에 의해 지속적으로 조절된 열 에너지를 정맥벽에 전달하게 되는데 혈관안의 혈류 및 정맥벽 접촉 여부에 따라 적절한 구혈이 이루어지지 않거나 정맥벽 접촉이 잘 이루어지지 않으면 정맥벽의 저항에 따른 온도 되먹임 회로가 반응하여 시술상의 오류를 시정할 수 있는 장점이 있다. 2세대 고주파 열폐쇄술(VNUS® Closure fast)과 기존의 고주파 열폐쇄술(VNUS® Closure plus)는 기본적으로 시술 방법은 거의 비슷하며 또다른 차이점은 이전 카테터에서처럼 시술 중간에 생리식염수를 카테터 내부로 흐르게 할 필요가 없다는 점이다. 2세대 고주파 열폐쇄술(VNUS® Closure fast) 시 주의할 점은 카테터 팁의 위치를 superior epigastric vein의 직하방이나 대퇴정맥 접합부에서 2 cm 떨어진 곳에 위치 시켜야하는데 이유는 시술시에 발생하는 forward heating에 의한 심부정맥 혈전증의 위험을 줄이기 위함이다. Proebstle 등[9]이 보고한 바에 의하면 치료 6개월 뒤 정맥 폐쇄율은 100%였고 치료로 인한 부작용은 이상감각 2.8%, 정맥염 0.8%였으며 DVT와 피부 화상 같은 중대한 합병증은 발생하지 않았다. 저자의 경험상 직접적인 혈관 치료시간은 3분을 넘지 않는다고 1년 추적 검사상 폐쇄율은 98.7%를 보이고 있다.

2세대 고주파 열폐쇄술(VNUS® Closure fast)은 단순 분절에 의한 치료를 하기 때문에 기존의 부채꼴 모양인 카테터로 정맥벽과 완전한 접촉을 도모하는 것 보다 치료 효과 면에서 불리한 점이 있다. 하지만 1년간 치료 성적 분석 결과 양군에서의 차이 없이 만족할 만한 결과를 보이고 있기 때문에 2세대 고주파 열 폐쇄술이 효과적인 치료법으로 생각된다.

고주파 열폐쇄술 후 발생하는 혈관 형태와 혈액학의 변화는 Pichot 등에 의해 보고된 바에 의하면 치료된 혈관은 보통 1주가 지나면 초음파상 60%의 정맥이 hypochoic 하게 보이고 40%의 정맥은 hyperechoic하게 보이게 되는데 보통 6개월이 지나면서 부터는 hyperechoic하거나 isoechoic하게 변하게 된다. 보통 1년이 지난 시점에서는 원래 혈관 사이즈의 20% 수준으로 감소하게되고 2년후에는

90% 이상의 대복재 정맥이 사라지게 된다[10].

고전적 스트립핑 수술에 대한 정맥내 고주파 열폐쇄술의 장점은 여러 보고에서 나와 있듯이 간편한 시술과 회복이 빠르고 수술 후 통증이 훨씬 적고 시술 후 부작용이 적어 환자의 만족도가 높다. Merchant 등[11]이 보고한 바에 의하면 총 1,078쪽에서 고주파 열폐쇄술 시행하여 1년 후 97.4%의 폐쇄율을 보였고 심부정맥 혈전증은 1% 미만으로 보고했으며 감각이상은 12% 그리고 0.2%에서 상처 감염을 보여 수술에 비해 월등히 낮은 부작용 발생을 보였다. 또한 5년 장기 추적 검사에서 정맥 폐쇄율은 87%, 재발율은 27%로 우수한 결과를 보였다.

고주파 열폐쇄술의 치명적인 부작용은 심부 정맥 혈전증이다. 고주파 치료 후 대복재 정맥에서 형성된 혈전이 심부정맥으로 전달될 수가 있는데 이를 방지하기 위해서는 카테터 끝을 대복재정맥 접합부의 superficial epigastric vein 직하방에 위치 시켜 혈전이 심부 정맥으로 넘어 가지 않도록 하여야 한다. 시술 후 심부정맥 혈전증을 예방하기 위해서는 시술 직후 보행을 독려하고, 5일 이내에 초음파 검사로 심부 정맥 혈전증 발생 유무를 확인하는 것이 중요하다[12,13].

본 연구 결과에 따르면 하지정맥류에 대한 고주파 정맥 열폐쇄술은 높은 열에너지를 이용함에도 불구하고 각각의 카테터 모두 다 낮은 부작용을 보이는 아주 효과적인 시술 방법으로 특히 2세대 고주파 열폐쇄술(VNUS® Closure fast)는 시술시간의 단축과 조작의 용이함으로 의사 및 환자의 만족도가 높은 치료법으로 사료된다.

결론

하지정맥류의 치료법으로서 정맥내 시술인 고주파 열폐쇄술은 안전하고 효과적인 시술이며 2세대 열폐쇄술(VNUS® Closure fast)은 시술시간의 단축과 조작의 용이함으로 의사 및 환자의 만족도가 높은 치료법으로 사료된다.

참고 문헌

1. Bo E, Robert BR, John JB, et al. Revision of the CEAP classification for chronic venous disorders: consensus statement. J Vasc Surg 2004;40:1249-50.
2. Evans CJ, Allan PL, Lee AJ, et al. Prevalence of venous reflux in the general population on duplex scanning: the Edinburgh vein study. J Vasc Surg 1998;28:767-76.

3. Rautio T, Ohinmaa A, Perala I, et al. *Endovenous obliteration versus conventional stripping operation in the treatment of primary varicose veins: a randomized controlled trial with comparison of costs.* J Vasc Surg 2002;35:958-65.
4. Manfrini S, Gasbarro V, Danielsson G, et al. *Endovenous management of saphenous vein reflux.* Vasc Surg 2000;32:330-42.
5. Goldman MP, Amiry S. *Closure of the greater saphenous vein with endoluminal radiofrequency thermal heating of the vein wall in combination with ambulatory phlebectomy: 50 patients with more than 6-month follow-up.* Dermatol Surg 2002;28:29-31.
6. Chandler JG, Pichot O, Sessa C, et al. *Treatment of primary venous insufficiency by endovenous saphenous vein obliteration.* Vasc Surg 2000;34:201-14.
7. Dauplaise TL, Weiss RA. *Duplex-guided endovascular occlusion of refluxing saphenous veins.* J Vasc Technol 2001;25:79-82.
8. Lurie F, Creton D, Eklof B, et al. *Prospective randomized study of endovenous radiofrequency obliteration (Closure) versus ligation and stripping in a selected patient population (EVOLVES study).* J Vasc Surg 2003;38:207-14.
9. Proebstle TM, Vago B, Goeckeritz O, et al. *A novel type of endovenous catheter for the treatment of great saphenous vein reflux combines favorable aspects of RF Closure and endovenous laser: first clinical experience.* J Vasc Surg 2008;47:153-5.
10. Pichot O, Kabnick LS, Creton D, et al. *Duplex ultrasound scan findings two years after great saphenous vein radiofrequency endovenous obliteration.* J Vasc Surg 2004;39:189-95.
11. Merchant RF, Pichot O. *Long-term outcomes of endovenous radiofrequency obliteration of saphenous reflux as a treatment for superficial venous insufficiency.* J Vasc Surg 2005;42:502-9.
12. Stotter L, Schaaf I, Bockelhrink A. *Comparative outcomes of radiofrequency endoluminal ablation, invagination stripping, and cryostripping in the treatment of great saphenous vein insufficiency.* Phlebology 2006;21:60-5.
13. Fischer R, Chandler JG, De Maeseneer MG, et al. *The unresolved problem of recurrent saphenofemoral reflux.* J Am Coll Surg 2002;195:80-94.

=국문 초록=

배경: 대복재 정맥의 역류로 인한 대퇴정맥 접합부 부전에 대한 치료로서 정맥내 시술인 고주파 열폐쇄술은 고전적 복재정맥 스트리핑과 비교해 부작용이 적고 우수한 방법이다. 기존의 대복재정맥에 대한 고주파 열폐쇄술의 단점은 시술 시간이 길다는 점이었으나 이를 보완한 2세대 고주파 열폐쇄술(VNUS® Closure fast)은 분절 조작법을 채택하여 시술시간이 짧아지고 치료 방법 또한 더 간편해졌다. 이에 본 연구는 하지정맥류에 대한 2세대 고주파 열폐쇄술(VNUS® Closure fast)을 이용한 치료 결과 및 합병증을 기존의 고주파 열폐쇄술(VNUS® Closure plus)과 비교하고자 한다. 대상 및 방법: 2006년 6월부터 2009년 8월까지 대퇴 정맥 접합부의 역류가 있는 경우만을 골라 정맥내 고주파 열폐쇄술을 받은 환자를 대상으로 하였다. 기존의 고주파 열폐쇄술(VNUS® Closure plus)를 시행 받은 총 41명(59족)의 환자(이후 1세대군)와 2세대 고주파 열폐쇄술(VNUS® Closure fast) 시행 받은 67명(76족)의 환자(이후 2세대군)를 대상으로 후향적으로 두 집단 사이의 환자의 성비, 평균 시술시간, 치료된 정맥직경, 동반한 치료방법, 시술 후 합병증을 비교하였다. 결과: 모든 환자는 하지정맥류로 인한 증상이 있었고 CEAP class 2 이상으로 초음파상 대퇴정맥접합부의 역류가 있었다. 치료된 대복재 정맥의 평균직경은 1세대군과 2세대군 사이에 양 군간의 통계학적 차이는 없었다(5.59 ± 0.6 mm vs. 5.65 ± 0.6 mm, $p=0.68$). 평균 치료 시간은 2세대군이 유의하게 낮았다(17.0 ± 6.5 min vs. 62.7 ± 9.8 min, $p < 0.001$). 양 군에서 유의할 만한 합병증은 발생하지 않았다. 결론: 하지정맥류에 대한 치료로서 정맥내 시술인 고주파 열폐쇄술은 안전하며 효과적인 시술이며 2세대 열폐쇄술(VNUS® Closure fast)은 시술시간의 단축과 조작의 용이함으로 의사 및 환자의 만족도가 높은 치료라 할 수 있겠고 향후 더 많은 수의 환자를 대상으로 장기적인 연구가 필요하다고 생각된다.

중심 단어 : 1. 정맥질환
2. 정맥류
3. 고주파