

정맥 내 980-nm 다이오드 레이저를 이용한 대복재정맥 역류의 치료

김건일* · 이원용* · 조태준* · 이재웅* · 흥기우*

Endovenous 980-nm Diode Laser Treatment of Incompetent Great Saphenous Vein

Kun Il Kim, M.D.*, Won-Yong Lee, M.D.*, Tae-Jun Jo, M.D.*, Jae-Woong Lee, M.D.*, Ki-Woo Hong, M.D.*

Background: Endovenous laser treatment has recently been introduced as a less invasive technique, with many good results reported. A 980-nm diode laser was used on the great saphenous vein (GSV) occlusions in patients with varicose veins, due to GSV reflux, and the therapeutic effects analyzed. **Material and Method:** Between September 2003 and February 2006, 238 patients (332 cases) with GSV reflux underwent endovenous laser treatment with a 980-nm diode laser. Operative procedures were simultaneous endovenous laser treatment and ambulatory phlebectomy. The preoperative clinical findings, postoperative complications and postoperative duplex US follow up results at 1 and 3 months were reviewed. **Result:** Postoperative complications were ecchymosis in almost cases, paresthesia 68 cases (20.5%) and skin burn in 3 cases (0.9%). Follow up duplex US revealed 26 and 10 cases at 1 and 3 months of GSV reflux or partial recanalization, with therapeutic success rates of 91.3 and 87.9%, respectively. **Conclusion:** The treatment of GSV occlusion with an endovenous laser is less invasive than traditional GSV stripping, but relatively high recanalization was experienced, possibly due to inadequate laser power, laser fiber pullback speed or an extremely dilated GSV. However, continuous attempts will be required to reduce the recanalization after the procedure, with accurate follow up using duplex US.

(Korean J Thorac Cardiovasc Surg 2007;40:97-102)

- Key words:** 1. Laser
2. Saphenous vein
3. Varicose vein

서 론

대복재대퇴 접합부(Saphenofemoral junction, SFJ)와 대복재정맥(Great saphenous vein, GSV)의 역류로 인한 하지정맥류의 치료는 고전적으로 수술적 결찰술과 대복재정맥 제거술(stripping)이 주된 방법이었으나 최근에는 비침습적인 방법들이 시도되어 좋은 결과들을 보고하고 있다. 이러한 비침습적인 방법들 중에서 레이저를 이용하여 대복재정맥을 폐쇄시키는 방법은 기술이 간단하고 미용적으

로 우수하며 수술 후 회복이 빠르다는 장점 등으로 최근 기술이 증가되고 있으며 그 치료 효과 또한 우수한 것으로 알려져 있다.

저자들은 대복재정맥 역류로 인한 하지 정맥류 환자를 대상으로 980-nm 레이저를 이용하여 정맥 폐쇄술을 시행하였고 이에 대한 기술 방법 및 수술 후 합병증, 듀플렉스 초음파 검사를 이용한 대복재정맥 폐쇄술 등에 대하여 분석하였다.

*한림대학교 의과대학 흉부외과학교실

Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery, College of Medicine, Hallym University

논문접수일 : 2006년 11월 9일, 심사통과일 : 2006년 11월 17일

책임저자 : 이원용 (431-070) 경기도 안양시 동안구 평촌동 896번지, 한림대학교 성심병원 흉부외과

(Tel) 031-380-3815, (Fax) 031-380-3816, E-mail: lwy1206@hallym.or.kr

본 논문의 저작권 및 전자매체의 지적소유권은 대한흉부외과학회에 있다.

Table 1. Symptoms related to varicose veins

	No. of patient (%)
None (only cosmetic)	86 (36.1)
Symptoms (+)	152 (63.9)
Cramping	61 (25.6)
Heaviness	59 (24.8)
Pain	39 (16.4)
Tingling sensation	21 (8.8)
Etc.	17 (7.1)

Table 2. Contributory factors to varicose veins

Contributory factors	No. of patient (%)
Absent or unknown	79 (33.2)
Factors (+)	159 (66.8)
Standing job	104 (65)
Pregnancy	36 (22.6)
Family history	46 (29.1)

대상 및 방법

1) 연구 대상

2003년 9월부터 2006년 2월까지 대복재대퇴 접합부(SFJ)와 대복재정맥(GSV)의 역류로 진단되어 980-nm 다이오드 레이저를 이용한 정맥 내 레이저 치료를 시행 받은 238명(332예)을 대상으로 하였다. 수술 전 듀플렉스(duplex) 초음파 검사로 대복재대퇴 접합부(SFJ)와 대복재정맥(GSV)의 역류를 진단하였고 심부정맥혈전증이 없음을 확인하였다. 이전에 하지정맥류에 대한 치료 병력(주사 경화 요법 포함)이 있는 환자나 소복재정맥 역류를 동시에 가지고 있는 환자는 연구 대상에서 제외하였다.

대상 환자의 평균 나이는 49.1±11세(19~79세)였고 남자가 106명(44.5%), 여자 환자가 132명(55.5%)이었다. 평균 8.7±9년(1~45년) 전에 하지 정맥류가 발생하였으며 수술 전 미용상 문제 이외에 증상을 호소하는 환자는 152명(63.9%)이었고 하지의 경련과 피로감이 가장 흔한 증상이었다(Table 1). 하지 정맥류의 위험 인자로 알려져 있는 장시간 서 있는 직업이나 출산, 그리고 가족력 등의 인자를 1개 이상 가지고 있는 환자는 159명(66.8%)이었다(Table 2).

238명(332예)의 환자 중 양측 수술 환자가 94명(188예,

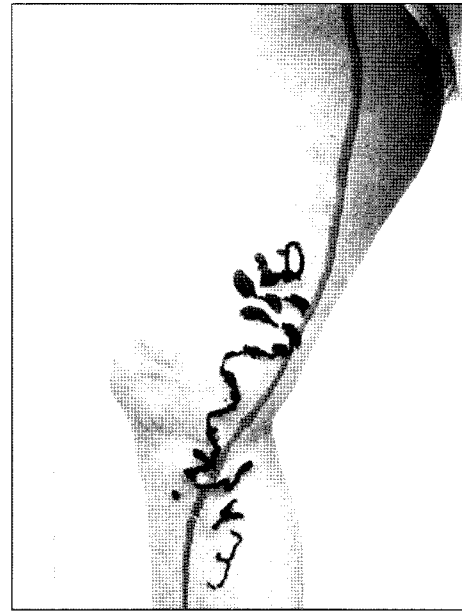


Fig. 1. Preoperative marking.

39.5%), 좌측 수술 환자가 73명(30.7%) 우측 환자가 71명(29.8%)이었다.

2) 수술방법

수술 직전 환자들은 기립상태에서 듀플렉스 초음파를 이용하여 대복재정맥의 주행경로를 대복재대퇴 접합부에서부터 유성펜으로 정확하게 표시하였고 정맥류가 어느 위치에서 대복재정맥으로 연결되는지를 파악하여 정맥류 절제술을 시행할 모든 정맥류를 표시하였다(Fig. 1). 마취 방법은 양측 역류인 경우에는 대부분 척수마취를 시행하였고 한쪽에만 역류가 있는 경우에는 0.2~0.5%의 리도케인으로 대복재정맥의 주행을 따라 국소마취를 시행하였다. 하지만 한쪽만 수술하더라도 환자가 원하는 경우 척수마취를 시행하였다. 128명(53.8%)에서 척수마취를 시행하였고 국소마취 108명(45.4%), 그리고 타과 수술과 동시에 시행한 2명(0.8%)에서는 전신마취를 시행하였다.

먼저 환자를 양와위로 취한 후에 하복부와 하지를 베타딘으로 멸균소독하고 서혜부가 노출되도록 하였다. 그 다음 발목부위 대복재정맥을 18 G 혈관주사침(angioneedle)으로 천자하고 0.032 (0.81 mm)인치 Radifocus 가이드 와이어(guide wire)(Terumo, Tokyo, JAPAN)를 대복재정맥에 삽입하였다. 18 G 혈관주사침 제거하고 가이드 와이어를 따라 5 Fr, 65 cm 카테터(Terumo, Tokyo, IN JAPAN)를 끼워 넣어 SFJ 근처까지 밀어 넣었다. 수술실 소등상태에서

레이저 섬유(600 μm bare-tip multidiode endo laser fiber, Intermedic HCS 600 IRT, OD 950 mic, NA 037, Germany)를 카테터 내로 삽입하였다. 그리고 레이저 섬유(laser fiber) 끝부분의 적색 빛으로 SFJ로부터 2 cm 정도 아래쪽에 위치해 있음을 확인하였다. 국소마취 환자의 경우 레이저 섬유의 위치를 확인한 후에 미리 표시해 놓은 대복재정맥 주행경로를 따라 국소마취를 시행하였고 척수마취나 전신마취를 시행한 경우에는 팽창액(tumescent fluid)는 주입하지 않았다.

레이저 치료 직전에 카테터를 레이저 섬유가 빠지지 않게 조심하면서 발목부위 천자지점까지 빼내고 980-nm 다이오드 레이저(Multidiode endolaser CE-0459, Intermedic arfran S.A. Spain)를 이용하여 레이저 치료를 시행하였다. 연속 모드(continuous mode)하에 대퇴부에서는 10~12 watt, 무릎 이하 부위에서는 8~10 watt로 하였고 레이저 섬유를 빼내는(pullback) 속도는 평균 0.5 cm/sec였다. 가이드 와이어나 카테터가 대복재대퇴 접합부까지 올라가지 않는 경우에는 대복재대퇴 접합부 피부에 1.5 cm 정도의 절개를 가한 후 대복재정맥을 찾아 가이드 와이어를 아래쪽으로 삽입하여 레이저 치료를 시행하였고 시술 후 결찰하였다. 레이저 치료 후 보행적 정맥류 절제술을 시행하였고 압박으로 충분한 지혈을 한 후 피부용 접착제(Dermabond)를 사용하여 상처를 봉합하였다. 대복재정맥 주행을 따라 거즈를 약 1 cm 두께로 댄 후 압박드레싱을 하고 수술을 마쳤다. 국소마취하에 수술한 환자들은 수술 직후 귀가하였고 척수마취를 시행하는 경우에는 입원 당일 수술을 시행하고 다음날 퇴원하였다. 수술 다음 날 붓대를 제거하고 정맥류 치료용 압박스타킹(30~40 mmHg)을 착용시켰으며 수술 후 4주간 착용하도록 하였다.

2005년 4월 이후에는 수술 방법에 약간의 변경이 있었는데 양측 하지정맥류 수술 시 하나의 레이저 섬유만으로 시행하지 않고 각각의 레이저 섬유를 사용하거나 시술 직전 레이저 강도에 대한 점검을 시행하여 적정 강도의 레이저가 조사되도록 하였고 레이저 시술 시에는 대복재대퇴 접합부를 압박한 채로 시행하였으며 시술 직후 주행을 따라 약 5~10분간 압박하여 혈전 형성에 도움이 되도록 하였다. 레이저 치료 후 혈관이 완전 재개통되어 재시술을 하는 경우에는 국소마취하에 대복재대퇴 접합부를 결찰하고 역행적으로 다리 아래 방향으로 대복재정맥에 레이저를 삽입하여 재시술을 시행하였다.

3) 치료효과의 평가

수술 후 수일 이내에 외래에서 합병증유무를 조사하였으며 수술 1개월 후 그리고 3개월 후에 잔여 정맥류나 재발 여부와 함께 초음파 검사를 시행하였다. 초음파검사에서 대복재 대퇴접합부 역류가 있거나 혹은 역류가 없더라도 레이저 치료를 시행한 대복재정맥에서 혈류가 관찰되는 경우(partial recanalization)는 치료 실패로 정의하였다.

결 과

1) 수술 결과 및 수술 합병증

대복재대퇴 접합부를 결찰하고 절단한 경우가 74예(22.3%)였으며 시술 초기에는 주로 가이드 와이어를 복재대퇴 접합부까지 올리지 못한 경우에 역행적으로 가이드 와이어를 삽입하여 레이저 치료를 시행한 경우였으며 또한 수술 전 초음파에서 복재대퇴 접합부나 대복재정맥이 심하게 확장되어 있는 경우에도 시행하였으며 정해둔 기준은 없었다.

레이저 시술과 동시에 대부분의 환자에서 보행적 정맥류 제거술을 시행하였으며 정맥류 제거술을 시행하지 않는 7명의 환자는 수술 후 외래에서 주사 경화 요법을 시행하였다.

술 후 거의 모든 환자에서 대퇴부 내측에 반상 출혈이 관찰되었고 7예(2.1%)에서는 혈종이 관찰되었으나 특별한 문제없이 자연 소실되었다. 발목 주변이나 종아리 내측의 감각 이상을 호소하는 환자는 68예(20.5%)였고 압박 붓대에 의한 수포 형성된 경우가 17예(5.1%)에서 발생하였다. 수술 후 정맥염이 발생한 환자는 6예(1.8%)였으나 이 중 1예에서만 항생제 주사 치료가 필요하였다. 시술 초기 3예(0.9%)에서 피부 화상이 발생하였고 심부 정맥 혈전증이나 폐색전증이 발생한 경우는 없었다.

2) 수술 후 초음파 검사 결과

수술 후 1개월 그리고 3개월까지 초음파 검사 추적이 가능했던 환자는 214명으로 총 332예 중 298예(89.8%)였다. 1개월 후 초음파 검사상 26예에서 대복재 정맥 역류 혹은 부분 혈류 재개가 확인되어 91.3%의 치료 성공률을 보였다. 3개월 후 초음파 추적 검사에서는 10예에서 추가로 대복재 정맥 역류 혹은 부분 혈류 재개가 확인되어 치료 성공률은 87.9%였다.

위의 치료 실패 환자 중 12예는 재시술을 시행하였고 2

예는 추적 조사가 불가능하였으며 1예는 재수술 거부, 1예는 타병원에서 재시술을 받았다. 나머지 20예는 역류는 없으나 대복재정맥이 부분 개통되어 일부 혈류가 관찰되는 경우이거나 복재대퇴정맥 접합부로부터 8~9 cm 정도 까지만 역류가 있었던 환자들로 일단 경과 관찰 중이다.

전술한 바와 같이 2005년 4월 이후에는 수술 방법에 약간의 변화가 있었는데 이 기간에는 총 92명(125예)을 수술하였고 1개월 후 초음파 검사상 3예에서 대복재정맥 역류 혹은 부분 혈류 재개가 확인되어 96.8%의 치료 성공률을 보였다. 3개월 후 초음파 추적 검사에서는 6예의 추가 치료 실패가 발생하여 치료 성공률은 90.4%로 이전 수술과 비교하여 다소 대복재정맥 폐쇄율이 향상되었다. 1개월 초음파 검사에서 대복재정맥 역류가 확인되었던 1예에서 재시술을 시행하였다.

고 찰

대복재정맥 역류에 의한 하지 정맥류 치료에서 가장 중요한 점은 대복재정맥으로의 비정상적인 역류를 차단하는 것으로, 기존의 대복재대퇴 접합부 결찰 및 대복재정맥 스트리핑 방법은 가장 효과적인 수술 방법으로 인정받고 있지만, 침습적이며 재발 가능성이 여전히 남아 있는 것으로 알려져 있다[1,2].

레이저를 이용한 하지 정맥류 치료는 비침습적이고 시술이 간단하며 국소마취하에 시행 가능하다는 장점으로 점차 시술이 증가되고 있는 비교적 최신 술식이다.

정맥 내 레이저 시술은 시술 자체는 비교적 간단하지만 실제 정맥 내 레이저 섬유를 정확하게 대복재대퇴 접합부 직하방(혹은 2~3 cm 하방)에 위치시키거나 대복재정맥 주변을 국소마취하는 등의 과정 등에는 어느 정도의 숙련이 필요하다. 초음파를 이용하여 정맥 천자를 시도하는 경우에도 정확한 정맥 천자가 어려울 수 있으며 특히 여러 번 천자를 시도하는 경우 혈관 수축이 발생하여 정맥 천자가 매우 어려울 수 있다[3-5]. 레이저 섬유를 카테터를 통하여 대복재대퇴 접합부 직하방까지 올리는 과정에서는 레이저 섬유가 정확하게 대복재정맥 내에 위치하는 것이 중요한데 이를 위해서는 비교적 긴 카테터를 사용해야 안전하게 레이저 섬유를 올릴 수 있다. 카테터를 사용하지 않거나 짧은 카테터를 사용하여 레이저 섬유를 밀어 넣는 경우에는 레이저 섬유가 정맥을 뚫고 혈관 밖에 위치할 수도 있다. 이러한 경우에는 대복재정맥 폐쇄에 실패할 뿐만 아니라 피부에 심각한 화상을 일으킬 수 있다.

또한 레이저 섬유를 피부 밖으로 빼내면서 레이저 삼입부 위에 화상이 발생하거나 과도한 레이저 고열로 인해서도 발생할 수 있는데 빈도는 0~4.8% 정도로 알려져 있다[5-9]. 저자들은 시술 초기 3예의 피부 화상 합병증을 경험하였는데, 2예는 발목에서 무릎 직하방 정도에 이르는 짧은 카테터를 사용하여 레이저를 밀어 올리는 과정에서 레이저 섬유가 카테터를 지난 이후에 끝이 정맥 외부로 뚫고 나왔으나 그 주행이 대복재정맥과 유사하여 시술 시 인지하지 못하여 발생하였다. 또 한 예는 매우 마른 체격의 남자 환자에서 대복재정맥 내에 레이저 섬유가 정확하게 위치하였는데도 불구하고 무릎 측방 피부에 화상이 발생하였다. 저자들은 척수마취를 하는 경우에는 피하 대복재정맥 주변에 팽창액(tumescent fluid)으로 생리 식염수나 국소마취제 주사를 하지 않았는데 이로 인하여 피부와 대복재정맥이 매우 근접하여 정맥 내 고온이 피부 화상을 일으킨 것으로 생각된다.

팽창액의 사용은 국소마취에도 매우 유용하지만, 신경 손상으로 인한 수술 후 감각 이상 합병증을 줄이는 데에도 효과가 있다[7,10,11]. 많게는 36.5%까지 발생하기도 하나[9], 팽창액을 사용한 국소마취를 사용한 경우에는 그 발생률이 매우 낮다. 팽창액이 레이저로 인한 고온으로부터 신경을 포함한 주변 조직을 보호하는 역할을 하기 때문일 것으로 추정된다[7]. 본 연구에서는 68예(20.5%)의 감각 이상 환자가 발생하여 매우 높은 발생률을 보였는데 이는 척수마취 환자에서 팽창액을 사용하지 않았고 레이저 치료를 너무 아래 부분의 대복재정맥에까지 사용했거나 과도한 고에너지의 레이저를 무릎 직하방에 사용한 결과로 생각된다. 초음파 추적 검사에서 무릎 이하의 대복재정맥이 완전 혹은 부분적 재개통되어 있었던 경우는 거의 없었는데 무릎 이하 부위에서는 팽창액 주입과 함께 7~8 Watt 정도 세기의 레이저 사용으로 그 발생률을 낮출 수 있을 것이다.

정맥 내 레이저 치료의 작용기전은 주로 고열로 혈액이 끓으면서 스팀 버블(steam burble)을 형성하게 되고 이 열에너지가 고르게 혈관 내벽 손상을 일으켜 이차적으로 혈전으로 인한 혈관 폐색을 일으키는 것으로 알려져 있다[12,13]. 하지만 이러한 고열의 에너지가 혈관벽에 직접 전달되면서 혈관이 파열되는 경우가 많이 있다. 재개통에 대한 염려로 너무 천천히 레이저를 빼내게 되면 혈관벽이 아래위 방향으로 잘라지게 될 수도 있다. 따라서 몇몇 저자들[3,6]의 레이저 시술 동안에 대복재정맥 위의 피부를 압박시키는 것이 성공적인 정맥 폐쇄에 필수적이라는 견

해에는 다소 논란이 있을 수 있다. 왜냐하면 이러한 피부 압박 또한 레이저 카테터 끝부분이 혈관에 직접 닿으면서 혈관이 완전히 파열될 수도 있을 것으로 생각되기 때문이다. 레이저 시술 후에 나타나는 반상 출혈은 매우 흔한데 이는 국소마취를 위한 여러 번의 주사 때문일 수도 있겠지만 저자들의 국소마취나 대복재정맥 주변에 생리식염수 등을 전혀 주사하지 않은 환자, 혹은 피부 압박을 전혀 시행하지 않은 환자들에게서도 이러한 반상 출혈이 거의 모든 환자에서 발생하여 이는 레이저에 의한 정맥 천공 때문일 것으로 추정되며 이러한 혈관의 기계적 손상 또한 혈관 폐색에 기여하는 것이 아닌가 생각된다.

전통적인 대복재정맥 역류로 인한 하지 정맥류 수술에서는 대복재-대퇴정맥 접합부 결찰과 함께 접합부 주변의 가능한 모든 지류들(tributaries)을 차단해야 하는 것으로 알려져 있다. 하지만 레이저 시술에서는 대개 접합부 주변 지류들을 처리하지 않으므로 이에 대한 우려가 있는 것이 당연하다. 하지만 기존의 수술적 치료 후에 재발하는 원인이 주로 모든 접합부 지류들을 결찰하여 발생한 신생혈관화(neovascularization)에 기인하며[14,15], 혈관 내 정맥 폐쇄술 이후에는 이러한 신생혈관화가 거의 발생하지 않는 것으로 알려져 있다[7,16]. 레이저 정맥 폐쇄술은 역류가 있는 대복재정맥만을 폐색시키고 역류가 없는 정상적인 정맥들은 보존되기 때문에 오히려 신생혈관화와 수술 후 재발이 적은 것으로 추정된다[7]. 하지만 수술 치료에 비하여 아직 레이저 치료의 장기 성적이 미미하여 이에 대한 최종 결론은 아직 내리기 어려울 것이다.

레이저를 이용한 대복재정맥 폐쇄술은 보고자에 따라 약간의 차이는 있지만 매우 훌륭하다[4,7-11]. 대부분 1년 이하의 시술 초기 성적으로 90~100%의 완전 폐쇄율을 보고하였고 많지는 않지만 2년 이상 장기 추적 결과[4,7] 또한 93~96% 정도로 매우 우수하다. 혈관 재개통은 대부분 시술 초기 3개월 이내에 주로 발생하며 그 이후에는 비교적 잘 유지되는 것으로 알려져 있다[7]. 저자들의 경우 시술 1개월 후 91.3%, 3개월 후 87.9%의 치료 성공률을 보여 다소 높은 치료 실패를 경험하였다. 이는 시술 초기의 술기 미숙으로 인한 기술적 실패 이외에도 레이저 사용 미숙이나 레이저의 작용기전에 대한 불명확성 등 때문으로 생각된다. 또한 저자들은 양측 하지를 수술하는 경우 하나의 레이저 섬유를 연속 사용하였는데 이로 인하여 두 번째 시술 시에는 시술 후 레이저 섬유 끝부분의 탄소들로 인하여 레이저의 강도가 적정치의 80% 이하로 측정되는 경우가 매우 흔하였고 이로 인하여 설정치보다 낮은

강도의 레이저가 조사되었을 가능성이 있다고 생각하였다. 따라서 새로운 레이저 섬유를 사용하던가 레이저 강도가 적정한지에 대한 매 시술 전 점검이 필요하다고 생각된다. 또한 척추마취로 인한 혈관 확장이나 역류가 오래되어 심하게 확장되어 있는 대복재정맥의 경우에도 혈관 내벽 손상이 불충분할 수 있을 것으로 생각되며 치료 실패의 한 원인이 될 수 있을 것으로 생각된다. 척추마취를 시행한 경우라도 팽창액을 주입하여 대복재정맥을 압박하는 것이 필요할 것으로 생각된다. 저자들은 레이저 강도를 대퇴부에서 12 watt로 올리고 레이저 시술 직후 약 10분 정도의 대퇴부 대복재정맥의 압박 그리고 레이저 강도의 적정성에 대한 점검을 시행한 이후에는 1개월 후 96.8%, 3개월 후 90.4%로 치료 성공률을 다소 개선시킬 수 있었다.

추적 초음파 검사에서 대복재정맥에 역류는 없으나 일부 부분 재개통이 발생한 환자와 대복재정맥 상부에 국한된 역류를 보인 환자가 20예 있었는데 특별한 증상이 없고 정맥류 재발이 없어 대부분 재수술을 원하지 않아 경과 관찰 중이다. 이러한 환자들의 치료 방침이나 예후 등에 관해서는 좀 더 연구가 필요할 것으로 생각된다. 또한 궁극적으로 완전하고 지속적인 대복재정맥 폐쇄를 위하여 레이저의 명확한 작용기전과 정맥 재개통의 원인 등에 대한 연구가 필요할 것으로 생각한다.

결 론

저자들은 238명(332예)의 대복재정맥 역류에 의한 하지 정맥류 환자들을 대상으로 보행적 정맥류 제거술과 함께 980 nm 다이오드 레이저를 이용한 치료를 시행하였으며 중한 합병증 없이 안전하게 시행 가능하였고 비교적 만족할 만한 수술 결과를 보였다. 하지만 추적 초음파 검사에서 혈관 재개통이 약 10% 정도의 환자에서 발생하였고 이러한 시술 후 재개통 혹은 치료 실패를 줄이기 위한 연구 노력과 함께 레이저의 명확한 작용 기전에 대한 연구가 필요할 것으로 생각된다.

참 고 문 헌

1. Dwerryhouse S, Davies B, Harradine K, Earnshaw JJ. *Stripping the long saphenous vein reduces the rate of reoperation for recurrent varicose veins: five-year results of randomized trial.* J Vasc Surg 1999;29:589-92.
2. Sarin S, Scurr JH, Coleridge Smith PD. *Assessment of*

- stripping of the long saphenous vein in the treatment of primary varicose veins.* Br J Surg 1992;79:889-93.
3. Disselhoff BC, Kinderen DJ, Moll FL. *Is there recanalization of the great saphenous vein 2 years after endovenous laser treatment?* J Endovasc Ther 2005;12:731-8.
 4. Sadick NS, Wasser S. *Combined endovascular laser with ambulatory phlebectomy for the treatment of superficial venous incompetence: a 2-years perspective.* J Cosmet Laser Ther 2004;6:44-9.
 5. Agus GB, Mancini S, Magi G. *The first 1,000 cases of Italian endovenous-laser working group (IEWG) Rationale, and long-term outcomes for the 1999-2003 period.* Int Angiol 2006;25:209-15.
 6. Lee SY, Song IH, Lee SJ, Park HJ, Lee CS, Lee KR. *Short-term result of endovenous 980-nm diode laser treatment in varicose vein of lower extremities.* Korean J Thorac Cardiovasc Surg 2005;38:557-63.
 7. Min RJ, Khilnani N, Zimmet SE. *Endovenous laser treatment of saphenous vein reflux: long-term results.* J Vasc Interv Radiol 2003;14:991-6.
 8. Sharif MA, Soong CV, Lau LL, Corvan R, Lee B, Hannon RJ. *Endovenous laser treatment for long saphenous vein incompetence.* Br J Surg 2006;93:831-5.
 9. Chang C, Chua J. *Endovenous laser photocoagulation (EVLP) for varicose veins.* Laser Surg Med 2002;31:257-62.
 10. Min RJ, Zimmet SE, Isaacs MN, Forrestal MD. *Endovenous laser treatment of the incomponent greater saphenous vein.* J Vasc Radiol 2001;12:1167-71.
 11. Song KH, Lee SJ, Cho GJ, Oh JY, Kim KH. *Endovenous laser treatment of the varicose vein.* J Korean Soc Phlebology 2002;1:28-33.
 12. Proebstle TM, Sandhofer MM, Kargl A, et al. *Thermal damage of the inner vein wall during endovenous laser treatment: key role of energy absorption by intravascular blood.* Dermatol Surg 2002;28:596-600.
 13. Weiss RA. *Comparison of endovenous radiofrequency versus 810nm diode laser occlusion of large veins in an animal model.* Dermatol Surg 2002;28:56-61.
 14. Kostas T, Loannou CV, Touloupakis E, et al. *Recurrent varicose vein after surgery: a new appraisal of a common and complex problem in vascular surgery.* Eur J Endovasc Surg 2003;27:275-82.
 15. Rajagopalan R, Julio AR, Edwina AT, Deborah AB, Venkatesh R, Edward BD. *Endovenous ablation of incomplete saphenous veins.* J Endovasc Ther 2006;13:244-8.
 16. Ravi R, Rodriguez-lopez JA, Trayler EA, et al. *Endovenous ablation of incompetent saphenous veins: a large single-center experience.* J Endovasc Ther 2006;13:244-8.

=국문 초록=

배경: 최근 하지 정맥류 치료에 정맥 내 레이저 치료도 도입되어 비침습적이면서도 좋은 치료 결과들이 많이 보고되고 있다. 저자들은 대복재정맥 역류로 인한 하지 정맥류 환자에서 980-nm 다이오드 레이저를 이용하여 대복재정맥 폐쇄술을 시행하였으며 그 치료 효과를 분석하였다. 대상 및 방법: 2003년 9월부터 2006년 2월까지 대복재정맥 역류로 인한 하지 정맥류 환자 238명(332예)을 대상으로 980-nm 다이오드 레이저를 이용하여 정맥 내 레이저 치료를 시행하였다. 수술은 레이저 치료와 동시에 보행적 정맥류 제거술을 시행하였다. 수술 전 임상 양상과 수술 합병증, 그리고 수술 후 1개월과 3개월의 추적 듀플렉스 초음파 검사 결과를 분석하였다. 결과: 수술 후 합병증으로는 대부분의 환자에서 반상 출혈이 발생하였고, 감각 이상이 68예(20.5%), 피부화상이 3예(0.9%) 발생하였다. 추적 초음파 검사에서 수술 1개월 후 26예, 3개월 후에는 10예에서 추가로 대복재 정맥 역류 혹은 부분 혈류 재개가 확인되어 치료성공률은 각각 91.3%, 87.9%였다. 결론: 레이저를 이용한 대복재정맥 폐쇄술이 기존의 대복재정맥 발거술에 비하여 비침습적이기는 하지만 저자들은 다소 높은 대복재정맥의 재개통을 경험하였다. 이는 적절치 않은 레이저 강도나 적용 시간(속도), 과도하게 확장된 대복재정맥 등이 원인일 것으로 생각되며 시술 후 정맥의 재개통을 줄이기 위한 많은 연구 노력과 함께 초음파 검사를 통한 정확한 추적 관찰이 필요할 것으로 생각한다.

중심 단어 : 1. 레이저
2. 복재정맥
3. 정맥류