

말초 동맥 교감 신경 절제술을 이용한
레이노드 현상의 치료
(증례 보고)

고려대학교 의과대학 정형외과학교실

이광석 · 박종웅 · 서동훈

— Abstract —

**Peripheral Periarterial Sympathectomy for the
Treatment of Raynaud's Phenomenon
(Case Report)**

Kwang Suk Lee, M.D., Jong Woong Park, M.D., Dong Hoon Suh, M.D.

*Department of Orthopedic Surgery, College of Medicine, Korea University
Seoul, Korea*

The treatment of chronic digital pain and cold intolerance due to Raynaud's phenomenon is quite difficult especially it is combined with scleroderma. Several surgical trial such as cervicothoracic sympathectomy have been attempted for the medically unresponsive Raynaud's phenomenon, but their results were unsatisfactory.

We have tried peripheral periarterial sympathectomy for the 44 years old female patient who had medically unresponsive severe Raynaud's phenomenon with scleroderma. Periarterial adventitial stripping was performed at the level of wrist, superficial palmar arch, common digital artery and proper digital artery about 1.5-2 cm in length. Preoperative angiography and radioactive angiography were done and preoperatively and postoperatively the blood flow was measured by the desk top computer-aided histogram.

Both hands digital pain were markedly reduced after operation and blood flow increased as compared with the preoperative measure.

Key Words : Raynaud's phenomenon, Peripheral sympathectomy

I. 서 론

레이노드 현상은 찬 물이나 찬 공기에서의 노출, 또는 감정적 변화시 교감신경의 작용에 의한 수지 동맥의 혈관 수축에 그 원인이 있으며 만성 수지 통증이나 수지 침부의 욱창 등이 유발되어 그 치료가 매우 어려운 것으로 알려져 왔다³⁾. 특히 약물 치료에 효과가 없는 심한 동통과 수지 침부의 욱창을 동반한 환자에 대해서는 수술적 치료가 적용이 될 수 있다. 수술적 치료방법으로는 과거 경흉부에서의 교감 신경 절제술이 시도되었으나 하지에서의 교감 신경 절제술과는 달리 상지에서는 복잡한 교감신경 분포 및 주행 양상 때문에 그 결과가 좋지 않았으며 그 효과는 단지 일시적인 증상의 호전만을 보여왔을 뿐이다¹⁾.

1980년 Flatt²⁾에 의해 레이노드 현상에 대한 말초 동맥 교감신경 절제술이 보고된 이래 몇몇 학자들에 의해 말초동맥 교감신경 절제술이 시도되었으나 경피증과 동반된 레이노드 현상의 수술적 결과는 좋지 않은 것으로 보고되고 있다³⁾.

저자들은 경피증으로 인한 레이노드 현상으로 12년간 약물치료를 하였으나, 계속되는 양측 수지 통증 및 냉기에 노출시 심한 동통을 호소하는 44세의 여자 환자에 대하여 말초 동맥 교감신경 절제술을 시행하여 좋은 결과를 얻었기에 이에 문헌 고찰과 함께 보고하는 바이다.

II. 증례 보고

44세의 여자 환자로 평상시 양측 수지의 냉감이 있으며 냉기에 노출시 심해지는 양측 수부 수지의 청색증 및 동통을 주소로 고려대학교 안암병원 정형외과에 내원하였다.

환자는 우측 수부의 인지 및 중지, 좌측 수부의 인지, 환지 및 약지에 더 심한 동통을 호소하고 있었으며 전체적으로 우측 수부의 증상이 더 심하였다. 과거력상 12년 전부터 경피증 진

단하에 약물 치료를 받고 있었으나 수지 동통은 뚜렷한 호전이 없었다. 내원시 시행한 이학적 검사상 양측 수부의 요골 동맥 및 척골 동맥은 모두 약하게 촉진되었으며 알렌 검사상에서는 양성 반응을 보였고 우측 인지 및 중지 침부에는 약 1년간 지속되는 표재성 욱창이 동반되어 있었다.

내원후 시행한 혈액 검사상 적혈구 침강 속도(ESR) 및 혈중 항체(Serum Antibody)는 모두 정상 수치를 보였으나 항핵 항체(Anti-Nuclear Antibody)는 양성을 보였다. 술전에 시행한 혈관 조영술 검사상 양측의 제 2, 3, 4 수지의 수지 동맥이 근위지 관절 이하부에서는 잘 나타나지 않는 소견을 보이고 있었으며(Fig. 1), 냉기 부하검사(Cold stress test)후 시행한 핵의학 혈관 조영술 검사상에서도 양측 수부에서 수지의 근위지 관절 이하부의 혈류량이 감소되어 있는 소견을 보였다.

수술로 인한 수지 혈류량의 변화를 측정하기 위해 술전, 술후 2주, 술후 2개월, 그리고 술후 3개월에 냉기 부하검사(Cold stress test)를 시행하였다. 냉기 부하검사는 양측 수지를 실온, 섭씨 7도의 물에 5분간 담근 후, 섭씨 37도의 물에서 5분간 담근 후에 개인용 컴퓨터(IBM)와 영상 주사기(Hewlett Packard, Scan Jet IIcx)를 사용하여 수지 원위지

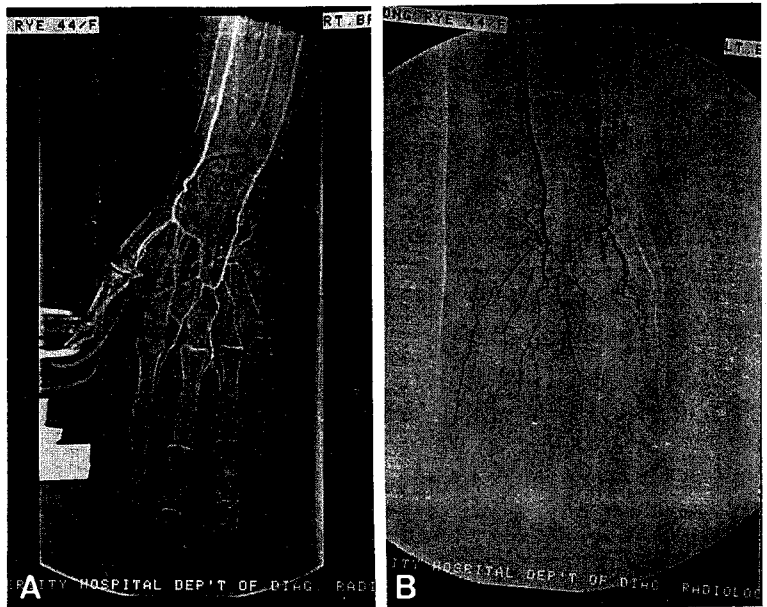


Fig. 1. Pre-operative angiogram
(a) Rt. hand (b) Lt. hand

의 적색화소의 수를 히스토그램으로 나타내었다. 먼저 각 수지를 영상 주사기로 개인용 컴퓨터에 입력한 후 Adobe Photoshop(version 3.0) 프로그램을 이용하여 입력된 수지 영상의 적색 화소(Red pixel) 수를 수치화하고 히스토그램으로 나타내었다.

수술전 냉기 부하검사에서는 우측 수부 인지와 중지, 좌측 수부 제 2, 4, 5지에서 냉기에 노출시 심한 동통을 호소하였으며 히스토그램상에는 적색 화소의 수가 실온 상태에 비해 현저히 감소하는 소견을 보였다. 다시 수부를 따뜻하게 한 후에 동통은 감소되었으며, 히스토그램상 적색 화소의 수는 냉기에 노출되기 전과 유사한 수치를 보였다.

수술은 양측 수부 완관절 부, 근위 수장부 및 원위 수장부에 각각 다른 절개를 가하여 요골동맥과 척골동맥을 노출시켰으며 수장부에서는 천부 동맥궁(Superficial palmar arch)과 총 수지 동맥(Common digital artery)의 기시부, 각 수지 동맥(Proper digital artery)을 노출시켜 수술 현미경 하에서 약 1.5cm 에서 2cm 가량 동맥 외막을 박리하였으며 주위조직과의 유착이 있는 경우 이도 함께 박리하였다(Fig. 2).

술 후에는 정맥 주사로 프로스타글란딘 E₁(Prostaglandin E₁)을 하루에 60 μ g씩 생리식염수 1L에 혼합하여 7일간 투여한 후 경구용 프로스타글란딘 E₁제제(Opalmon)를 하루에 30 μ g씩, 어린이용 아스피

린(B-ASA)을 하루에 100mg씩 한달간 투여하였다. 술 후 한달 후부터는 지속적으로 경구용 프로스타글란딘 E₁제제를 하루에 15 μ g씩 복용하도록 하였다.

술 후 2주, 2개월, 3개월에 술 전과 같은 방법으로 수술의 결과를 재평가하였다.

술 후 2주의 검사에서 환자는 실온에서도 느끼던 수지의 냉감이 소실되고 수지 침부에 온감을 느낀다고 하였으며 우측 인지와 중지 침부의 표재성 욕창이 치유되고 수지 침부의 피부가 부드러워졌음을 관찰할 수 있었다. 냉기 부하 검사 후 시행한 혈류량 측정 결과, 우측 수부의 제 2, 3 수지 및 좌측 수부의 2, 3, 4 수지에서 냉기에 노출 후에도 적색화소의 수가 실온에서와 비교하여 크게 감소하지 않는 소견을 보여 술 후 수지 혈류량이 증가하였음을 간접적으로 알 수 있었다.

술 후 2개월에 시행한 검사상 양측 수지에서의 정상시 동통 및 냉감은 소실되었으나 좌측 수지에서는 냉기 부하 검사시 우측 보다 조금 더 빠른 시간 안에 동통을 호소하였다. 컴퓨터를 이용한 혈류량 측정 결과는 냉기 부하 검사시 우측 수지에서는 모든 수지에서 적색화소의 수가 크게 감소하지 않았으나 좌측 수부 인지에서 술 후 2주에 시행한 검사 보다 다소 감소하는 소견을 볼 수 있었다(Fig. 3).

술 후 3개월에는 증상은 술 후 2개월에 비해 우측 수지의 지속적인 호전을 보이고 있었지만 좌측 수지

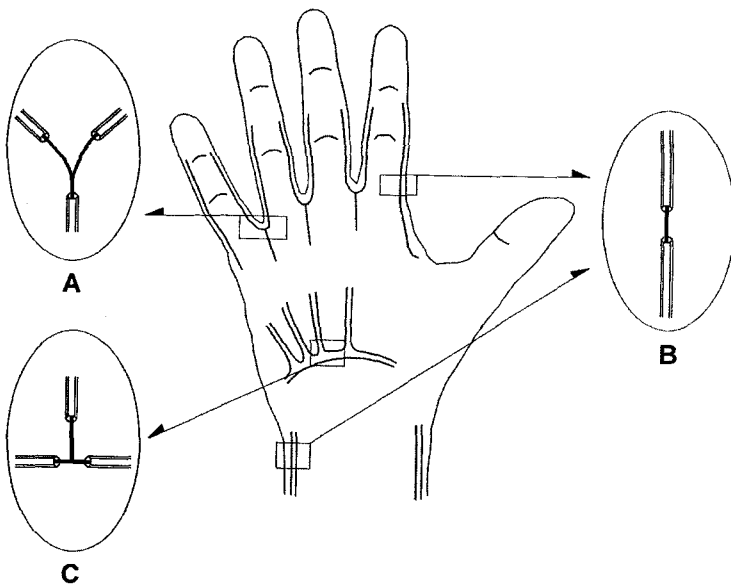


Fig. 2. Schimatic drawing of the peripheral sympathectomy
 A. Adventitiectomy at the level of common digital artery
 B. Adventitiectomy at the level of radial artery, ulnar artery, and each proper digital artery
 C. Adventitiectomy at the level of superficial palmar arch and origin of common digital artery

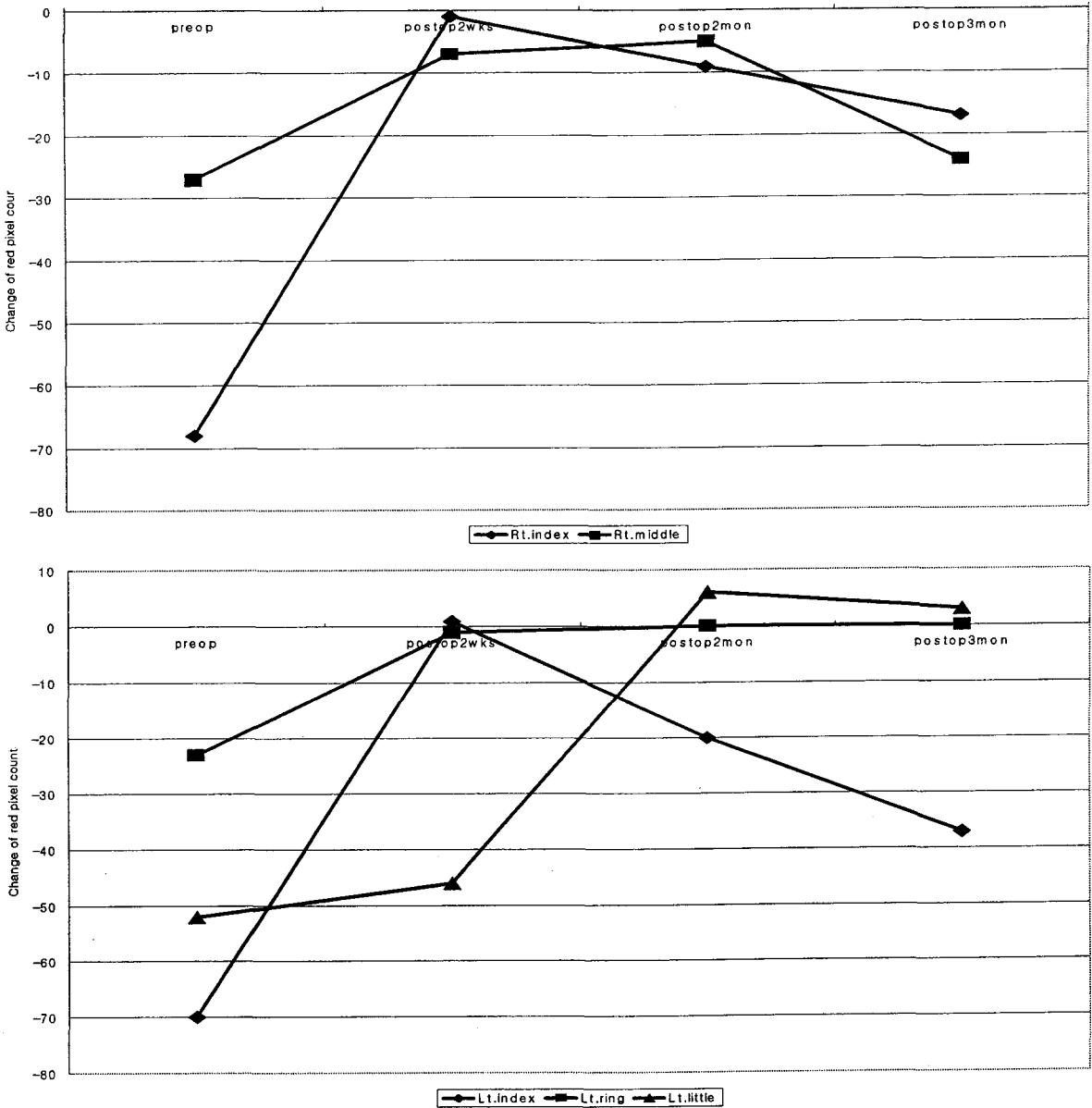


Fig. 3. Changes of red pixel counts after loading cold stress

는 큰 변화를 보이지 않았으며, 냉기 부하 검사시 좌측 수지는 우측 수지와 비교하여 빠른 시간 안에 동통을 호소하였다. 컴퓨터를 이용한 혈류량 측정 결과는 냉기 부하 검사시 우측 수부의 인지, 중지, 약지에서 술 후 2개월의 검사와 비교하여 적색화소의 수가 감소하는 소견을 보였으나 좌측 수지에서는 변화가 없었다.

Ⅲ. 고 찰

수지 동맥의 수축으로 인한 수지의 허혈증은 지난 1862년 Raynaud¹³⁾에 의해 처음으로 기술되었다. Raynaud는 대부분의 수지 허혈증 환자에서 요골 동맥이 정상적으로 축지됨을 발견하고 수지허혈증의 기본적인 기전으로 수지 혈관의 수축을 제안하였다.

그 후 1890년대에 Hutchinson⁷⁾은 간헐적인 수지 허혈증에서 동맥 폐색의 중요성을 강조하였으며, 수지 허혈증의 다양한 원인을 인식하고 간헐적인 수지 허혈증에 대해 레이노드 현상(Raynaud's phenomenon)이라는 이름을 제안하였다. 근래에 들어서는 다양하고 복잡한 면역학적 검사가 가능해짐에 따라 간헐적 수지 허혈증 환자의 1/2 이상이 면역학적인 전신 질환을 가지고 있다는 것이 발견되었다. Porter¹²⁾은 이와 같이 전신적인 질환을 가지고 있으면서 냉기나 감정적인 변화에 의해 수지 허혈증이 유발되는 경우를 레이노드 증후군(Raynaud's syndrome)이라고 제안하기도 하였다⁹⁾.

레이노드 현상이 발생하는 기전은 아직 정확히 알려져 있지 않다. 그러나 냉기나 감정적인 변화에 의해 동맥 폐색에 연관된 동맥벽의 수축력의 증가 또는 혈관강의 확장력의 감소가 갑작스러운 혈류의 감소를 초래한다고 생각되어진다. 젊은 여자의 특발성 형태의 레이노드 현상은 대개 순수한 형태의 혈관 수축이 원인인 경우이며, 노년의 남자환자는 보통 동맥의 죽상 경화에 의한 혈관강 내의 확장력의 감소가 원인인 경우라 할 수 있다. 결체 조직 질환을 가진 환자는 수년에 걸쳐 레이노드 현상이 나타나는 기전이 변화하게 된다. 이 환자들은 처음에는 동맥벽의 수축력 증가가 그 원인이 되나 결체 조직 질환이 진행되면서 동맥벽은 손상을 받게 되며 이에 따라 혈관강 내의 확장력 감소가 일어나게 된다⁹⁾. 동맥벽의 수축력 증가만으로 발생하는 레이노드 현상의 기전은 교감신경 활동의 증가, 동맥벽의 국소 결합, 면역학적 기전 등이 제안되고 있지만 정확히 알려진 바는 없다^{3,4,8,11)}. Coffman⁴⁾은 레이노드 현상 환자의 수부에 방사성 동위원소를 사용한 미세 순환 연구에서 교감신경 차단제 전 처치가 혈류를 증가시킨다는 사실을 발견했다. 다른 원인으로는 혈액 점도의 변화나 비정상적인 혈장 단백질 등이 제안되나 아직 그 존재가 확인되지는 않았다.

레이노드 현상은 다양한 전신질환에 동반되어 나타난다. 그 전신 질환중 가장 많은 것은 경피증(Scleroderma)이나 전신적 홍반성 루프스(Systemic lupus erythematosus), 류마치스성 관절염, Sjogren씨 증후군 등의 면역학적 결체 조직 질환과 동반되는 경우도 있으며 그 이외에도 동맥 경화, 흉곽 출구 증후군 등의 동맥 폐색 질환에서도 볼 수

있다. 전신 질환외에도 약물이나 진동 등에 의해서도 레이노드 현상이 나타난다. 저자들이 체험한 환자는 경피증이 있었으며 12년간 치료 약을 복용한 과거력이 있었다.

레이노드 현상의 진단은 냉기에의 노출이나 감정적 자극으로 수지의 청색증이나 백색증, 동통이 유발되는 과거력만으로도 진단될 수 있다. 레이노드 현상을 호소하는 환자에게는 결체 조직 질환의 증세 즉, 관절의 이상이나 피부의 반점, 혈관의 확장, 구강이나 안구의 건조여부 등에 대해 세밀하게 검사되어야 하며 기본적인 혈액검사 및 혈장내 항체, 항핵 항체의 존재여부 등이 검사되어야 한다. 수부의 혈관조영술은 레이노드 현상의 원인이 과도한 혈관의 수축 때문인지, 혈관강내의 폐색에 의한 것인지를 가리는 데 도움을 준다. 그러나 혈관 조영술 자체가 그 진단에 영향을 주지는 못한다. 본 예의 환자는 혈액검사상 모두 정상수치를 보였으며, 항핵 항체(ANA; Anti-Nuclear Antibody)가 존재하였다.

레이노드 현상의 치료는 증세가 경미한 경우 단지 냉기를 피하고 추운 날씨에 두터운 장갑을 사용하는 것 만으로도 증상의 악화를 예방할 수 있다. 치료제로는 리셀핀(reserpine), 구아네티딘(guanethidine), 톨라졸린(tolazoline) 등이 단독 또는 복합적으로 사용되며 일반적으로 교감신경 차단제가 효과가 있으나 특별히 동맥폐색을 호전시키지는 못한다. 프로스타글란딘 E₁ 프로스타글란딘 E₂, 프로스타글란딘 I₂도 강력한 혈관확장 효과와 혈소판 응집 억제제로 사용될 수 있다. 본 예의 환자는 장기간에 걸쳐 경피증과 레이노드 현상에 대하여 약물 치료를 해 왔으나 수지 동통 및 수지 침부 욕창 등은 호전되지 않는 상태였다^{2,10)}.

약물 치료에 효과가 없는 경우 수술적 치료의 적응이 된다. 과거에는 레이노드 현상의 수술적 치료로 경흉부 교감 신경 절제술(Cervico-thoracic Sympathectomy)을 시행하였으나 하지에서의 Truncal Sympathectomy와는 달리 그 결과가 좋지 않았다. 이는 상지에서의 교감 신경 주행이 복잡하고 부가적인 교감신경들의 교차 연결이 많아 이들 전체를 절제하기는 불가능하기 때문이다. 이에 1980년 Flatt⁶⁾은 동맥주위의 교감신경과 총수지동맥과 고유 수지 동맥으로 가는 수지 신경을 원위부에서 차단하는 방법을 제안하여 많은 환자에서 증상의 호

전을 보였다. Koman등²⁾은 1995년, 6명의 레이노드 증후군 환자를 완관절부에서 요골 동맥과 척골 동맥을, 수부에서 총 수지 동맥 기시부를 노출시켜 수술 현미경하에서 약 1.5cm 가량의 동맥 외막을 박리하고 주위의 수지 신경을 분리시킨 후 6개월간 추적 관찰한 연구에서 임상적으로 좋은 결과를 보고한 바 있다.

이러한 말초 교감신경 절제술의 목적은 척골동맥과 천부 수장 동맥 궁, 총 수지 동맥과 각각의 수지 동맥의 동맥 외막(adventitia)을 박리함으로써 동맥 주위의 반흔을 제거하고 교감신경과의 연결을 차단함으로써 말단 수지로의 혈류량을 증가시키는 데 그 치료의 목적이 있다.

IV. 결 과

저자들은 약물 치료에 효과가 없는, 경피증과 동반된 레이노드 현상으로 양측 수지의 동통을 호소하는 44세의 여자 환자에 대하여 수술 현미경 하에서 말초 동맥 교감신경 절제술을 시행하여 수지 동통의 감소와 냉감의 소실 등 단계적으로 만족할 만한 결과를 얻었으며, 향후 장기 추시 및 보다 많은 증례에 대한 연구가 요할 것으로 사료된다.

REFERENCES

- 1) Adson AW, Brown GE : *Treatment of Raynaud's disease by lumbar ramisection and ganglionectomy and perivascular sympathetic neurectomy of the common iliacs.* J American Medical Association, 1908-1910, 1984.
- 2) Andrew K, Beth PS, Edward P, Thomas LS, David P, Gregory BR : *The microcirculatory effects of peripheral sympathectomy.* J Hand Surg, 20A:709-717, 1995.
- 3) Blunt RJ, Porter JM : *Raynaud's syndrom.* Semin Arthritis Rheum, 10:282-308, 1981.
- 4) Coffman JD : *Total and nutritional blood flow in the finger.* Clin Sci, 42:243-250, 1972.
- 5) Egloff DV, Mifsud RP, Verdan A : *Superselective digital sympathectomy in Raynaud's phenomenon.* The Hand, 15:1, 110-114, 1983.
- 6) Flatt AE : *Digital artery sympathectomy.* J Hand Surg, 5:6, 550-556, 1980.
- 7) Huchinson J : *Raynaud's phenomenon.* Medical press and circular 123:402-405, 1901.
- 8) Halperin JL, Coffman JD : *Pathophysiology of Raynaud's disease.* Arch Intern Med, 139:89-92, 1979.
- 9) John MP, Steven PR, Joe A, Gerad MB : *Evaluation and management of patients with Raynaud's syndrom.* Vascular surgery and Immunology, 142:183-189, 1981.
- 10) Machievitz A, Piscorz A : *Raynauds phenomenon following long term lepeated action of great difference of temperature,* J Cardiovasc Surg, 18:151-154, 1977.
- 11) Mishima Y : *Pathophysiology of Raynauds phenomenon.* J Cardiovasc Surg, 19:521-526, 1978.
- 12) Porter JM, Snider RL, Bardana EJ, Rosch J, Eidemiller LR : *The diagnosis and treatment of Raynauds phenomenon.* Surgery 77:11-23, 1975.
- 13) Raynaud M : *On local asphyxia and symmetrical gangrene of the extremities.* Selected monograph: New Sydenham Society, 1888.