

## 임파부종 환자의 간헐적 공기압박 치료의 효과

삼성서울병원 재활의학과 · 용인대학교 물리치료학과

김성중 · 이현숙 · 김순희

### Effect of Sequential Intermittent Pneumatic Compression for Lymphedema

Kim, Seng-Jung, R.P.T., Rhee, Hyeon-Sook, O.T.R., Kim, Soon-Hee,

*Dept. of Rehabilitation, Samsung medical center*

*Dept. of Physical Therapy, Yongin University*

#### — ABSTRACT —

The purpose of this study was to investigate the effect of sequential intermittent pneumatic compression in patients with lymphedema who were hospitalized for three days at Samsung Medical Center.

Thirty-three subjects with lymphedema was selected by physician referral. A selection of the patients was made according to the following criteria : 1) no known metastases, 2) no infection after the a difference of at least 10% in the volumes of edematous limb. All patients were treated with the Lympha-Press(Model 103-A). Circumferential limb measurements was done before and after a 3-day treatment period. As a result of sequential intermittent pneumatic compression therapy. All extremity showed a decrease in circumferential measurements with the maximal reduction occurring at the wrist(55.75 %) for the upper extremities and at the lower 1/3 of calf (40.61%) for the lower extremities. Upper extremity arm was reduced by 42.1% and lower extremity leg by 33.61%. In contrast with this, the proximal levels of arm patients and leg showed comparatively poor reduction than distal levels. Almost 44.44% of arm patients and 5.26% of leg patients experienced significant reduction(> 50%) after compression therapy.

These data clearly indicates that Sequential Intermittent Pneumatic Compression Therapy was effective treatment for reducing of extremity volume in patients with lymphedema.but this was variable degree and dependent on the amount of pre-existing lymphedema. Other factors such as duration of edema, etiology, previous history of radiology, age did not

appear to influence the extend of improvement.

Further sutdies will be necessary to determine long term benefit of this therapy.

**Key words :** Lymphedema, Compression therapy

## I. 서 론

### 1. 임파부종의 정의와 원인

임파부종 즉, 사지의 만성적인 부종은 조직 사이에 단백질이 다량 함유된 조직액이 과도하게 축적되어 피부의 손상, 섬유화, 감염의 위험성 증대와 같은 심각한 합병증을 가진다<sup>1,3,6)</sup>.

임파부종은 크게 일차성과 이차성으로 나뉘는데, 일차성은 상지보다 하지에서 더욱 빈번하고 임파계의 선천적인 무형성증(congenital aplasia) 또는 부종이 있는 사지의 임파관이 제대로 형성되지 않아서 생기는 저형성증(Hypoplasia), 과형성증(Hyperplasia)인 경우가 많고, 일차성으로 생긴 임파부종의 5퍼센트 미만이 상지에 생긴다<sup>10,11)</sup>. Kinmonth<sup>8)</sup> 등은 남성보다 여성에게서 일차성 임파부종이 더 흔하며 20~30대에서 가장 많이 발생된다고 보고 하였는데 이는 선천적으로 임파선 기형을 가지고 태어나 생활하다가 어느 정도 임파선이 제 역할을 하는 상태에서 갑작스런 감염, 외상 또는 사춘기등의 신체적 변화로 인해 임파선의 기능항진이 요구될 때 이에 대해 적절히 반응(response) 하지 못할 때 부종이 출현하는 것으로 생각된다. 경우에 따라서는 부종이 생기는 연령을 기준으로 35세 이전에 생기면 lymphedema praecox, 그 이후에 나타나면 lymphedema tarda라 한다<sup>9)</sup>.

이차성 임파부종은 감염에 의한 임파계의 차단, 신생물질·염증·반흔조직에 의한 임파관의 압박 또는 차단, 임파절과 임파관의 수술에 의한 제거, 장기간동안 사지근육이 운동성이 없는 상태로 방치하여 나타나는 등 여러가지 이유로

임파액의 흡수가 만성적으로 결여되어 나타난다고 한다<sup>14)</sup>. Richard<sup>18)</sup> 등은 특히 상지에서 유방절제술을 받은 환자들의 액와임파선의 제거 정도와 감염의 정도가 부종의 가장 중요한 원인이라고 하였다.

### 2. 공기압박 치료기의 소개

임파부종을 위한 간헐적 공기압박 치료는 약 30년간 사용 되어왔다<sup>19)</sup>.

공기압박 치료는 일차성과 이차성 임파부종, 만성 정맥 순환장애, 정맥 부종의 치료, 수술 후 정맥성 혈전증을 예방하기 위해서 사용할 수 있다. 그러나 염증성 부종, 급성 정맥혈전증등 그와 유사한 경우의 질환에는 적용해서는 안된다<sup>22)</sup>. 또한 Vander Moler<sup>7)</sup>는 임파-정맥 문합술을 시행하는데 있어 수술 전에는 부종 감소의 목적으로, 수술시에는 임파관을 더욱 확장시켜 문합수술을 더욱 쉽게 하는 목적으로 그리고 수술 후에는 문합의 조기차단·혈장의 축적·통증·상처감염 등을 막기 위해 이 기기를 사용하여 좋은 효과를 얻었다고 하였다. David M<sup>5)</sup> 등은 공기압박 치료에 대한 임파부종의 반응을 조절하는 데에는 절대압력, 압박주기 그리고 연속성과 압박의 분배 이 3가지의 중요한 변수를 주장하였고 Zelikovski<sup>20)</sup> 등은 간헐적, 고압적, 연속적 압박을 위한 방법을 발전시켜 부종감소에 탁월한 효과를 얻었다고 보고했다.

공기압박 치료기는 Lympha-Press (Model 103-A)를 사용하였다(그림 1). 이 기기는 10~12개의 충첩된 주머니로 구성된 슬리브가 환자의 부종이 있는 부위에 쉽게 착용

될 수 있게 고안되어 있고 각각의 공기 튜브에 압력을 발생시키는 본체 기기와 연결되어 있다. 기체압력 발생기는 연속적인 리듬으로 공기를 각 채널에 보내며 모든 주머니가 동시에 바람이 빠지는 5초를 포함해 대략 25~30초의 주기를 갖는다<sup>19,21)</sup>.

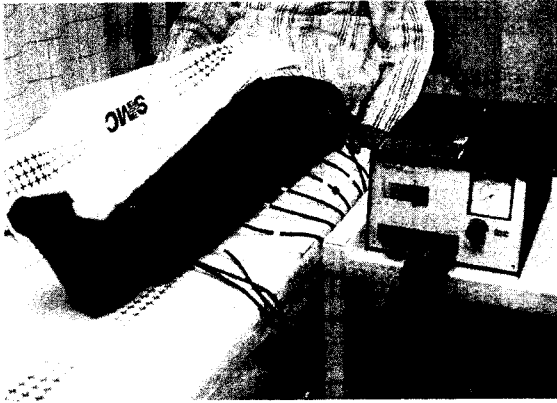


그림 1

이 기기는 대부분의 압력을 체지의 원위부에서 근위부로만 보내며, 임파부종 환자에게서 볼 수 있는 측부 임파선을 통해 단백질을 다량 포함한 조직액을 밀어내는 압력을 만들어낸다<sup>19)</sup>. 압력은 최대 200mmHg까지 다양하게 조절할 수 있고 주기가 짧기 때문에 120~160mmHg까지의 높은 압력도 환자가 불편감을 느끼지 않도록 적용할 수 있다. 이 기기는 임파부종을 빠르게 감소시키는데 있어 단일 채널 저압력 압박기보다 우수하다고 Rhicmand DR15) 등은 말하고 있다.

## II. 연구 대상 및 방법

1995년 5월~1996년 6월의 기간동안 삼성의료원에서 임파부종 환자로 확진 받은 33명의 환자중에 입원당시 감염이 없고 암의 경우 전이의 우려가 없는 환자를 대상으로 공기압박 치료기가 임파부종의 경감을 보여주는 효과에 대해서 알아보았다. 대상자 중 여자는 30명(90.9%), 남자는 3명(9.1%)으로 성별에 있

어서는 여자의 수가 우세하게 나타났다. 연령대는 크게 세 그룹으로 분류를 하였는데 40세 이하가 6명(18.18%), 40세에서 70세 이하가 25명(75.75%), 70세 이상은 2명(6.06%)이었다. 원인별로는 유방암, 외상, 자궁암 등으로 인한 이차성 원인이 29명(87.87%)이었고 일차성 원인이 4명(12.12%)이었다. 침범부위는 상지가 9명(27.27%), 하지가 24명(72.72%)으로 상지에 비해 하지에서 큰 빈도수를 보였다. 상지침범 환자의 경우 오른쪽 팔이 4명(12.12%), 왼쪽 팔이 5명(15.15%)으로 오른쪽·왼쪽 양측에 부종이 발생한 경우는 없었다(0%). 하지침범환자의 경우 오른쪽 다리가 4명(12.12%), 왼쪽 다리가 15명(45.45%), 오른쪽과 왼쪽이 동시에 침범된 경우가 5명(15.15%)으로 상지에 비해 동시에 침범된 양상이 나타났다.

임상분류법에 따라 분류하였을 때 1기 환자가 2명, 2기 환자가 14명, 3기 환자가 17명으로 2, 3기가 1기보다 높은 빈도를 보여 임파부종 환자의 대부분이 발병 후 임파부종에 대한 관리나 치료에 대한 정보를 올바르게 갖고 있지 않은 상태였음을 알 수 있었다. 임파부종 환부를 비교하였을 때 부종의 진행양상은 위에서 아래로 진행된 경우가 3명(9.09%), 아래에서 위쪽으로 진행된 경우가 5명(15.15%)이며 위·아래가 동시에 진행된 경우가 1명(3.03%)이었으며 하지의 경우에 있어서는 위에서 아래로 진행된 경우가 7명(21.21%), 아래에서 위로 진행된 경우가 13명(39.39%)이며 위·아래에서 부종이 동시에 발생한 수는 4명(12.12%)이었다(표1, 2 참고). 치료는 입원기간 중 3일간 실시하였는데 1시간 30분 시행한 후 30분간 휴식하도록 하였으며 1일 8~10시간 시행하였다. 압력은 상지의 경우 80~100mmHg, 하지의 경우 100~130mmHg의 압력으로 시행하였고, 부종의 정도는 줄자를 이용하여 둘레를 측정하였다. 둘레는 환측 및 전측 모두 상지의 5부위(손목, 전완 아래 1/3, 전완 위 1/3, 주관절, 상완), 하지의 경우 6부

위(발목, 하퇴 아래 1/3, 하퇴 위 1/3, 무릎, 대퇴부 아래 1/3, 대퇴부 위 1/3, 서혜부)의 위치에서 측정되었다. 그리고 최초로 치료실시 직전에 표시한 위치에서 동일한 검사자가 치료 전과 후에 측정하였다. 치료 전 부종의 정도는 환측과 건측간 둘레 차이의 산술적 총합(TDC: Total Difference of Circumference)으로 하였으며, 치료 후 부종의 경감 정도는 전체 퍼센트 경감률(TPR: Total Percentage Reduction)과 각 부위별 퍼센트 경감률(PR: Percentage Reduction at each level)로 나타냈다.

표 1. Summary of baseline Characteristics of 33 patients with Lymphedema

	Number(n=33)	Percent
Sex		
Female	30	90.9
Male	3	9.1
Age(yrs)		
40 이하	6	18.18
40~70	25	75.75
70 이상	2	6.06
Etiology		
Primary	4	12.12
Secondary	29	87.87
Affected Limb		
Upper	9	27.27
Rt. Arm	4	12.12
Lt. Arm	5	15.15
Bilateral	0	0
Lower	24	72.72
Rt. Leg	4	12.12
Lt. Leg	15	45.45
Bilateral	5	15.15
Clinical stage		
I	2	
II	14	
III	17	

표 2. Onset site of lymphedema

Site		Number(n=33)	Percent
Upper	위→아래	3	9.09
	아래→위	5	15.15
	동시	1	3.03
Lower	위→아래	7	21.21
	아래→위	13	39.39
	동시	4	12.12

TDC(cm): sum of the arm(leg) differences at 5(6) levels measured

TPR(%)=(preTxTDC - post Tx TDC/pre Tx TDC - normal TDC)×100 PR(%) at each level = (pre Tx circum - post Tx circum/pre Tx circum - normal circum)×100

### III. 연구의 결과

임상실험 기간 중에 치료에 적용된 52명의 환자 중에서 자료 누락이 없는 33명에 대해서만 치료 전과 후의 감소율을 비교할 수 있었다. 33명의 환자 중에 일차성 임파부종은 4명(2.12%), 이차성 임파부종은 29명(87.87%)으로 나타났고, 성별 빈도는 여자가 30명(90.90%)으로 남자에 비해 많았으며, 연령별로는 40~70세까지의 그룹이 가장 많았다. 임파부종이 하지에서 발생한 경우가 24명으로 나타났고, 임파절을 절단한 유방암 수술 등에 의해 생긴 상지 임파부종 환자는 9명으로 27.27%를 차지하였다.

여자가 일차성과 이차성에서 모두 우세하였는데 일차성에서는 3명이 여자이고 1명만이 남자였던 반면 이차성에서는 27명이 여자였고 2명이 남자였다. 이차성 임파부종의 경우 3명은 빈번한 감염으로 인한 것이었다. 암(cancer), 외상(Trauma), 기타(others) 원인으로 인한 임파부종은 각각 18, 3, 5명이었다.

11명의 환자가 이 치료를 받기 전에 감염의 경험이 있었고, 7명은 치료를 목적으로 내원하

기 전에 이미 압박스터킹을 신고 있었거나 의사에 의해 처방 받은 경험이 있는 것으로 나타났다. 치료 전과 후 평균 감소율은 상지에서

42%, 하지에서 33.61%로 나타났다(그림 2, 3). 전체 환자의 71.43%에서 50~75%의 부종 감소를 보였다.

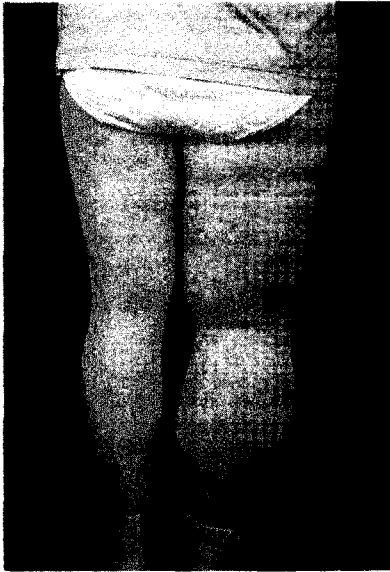


그림 2. 치료 전

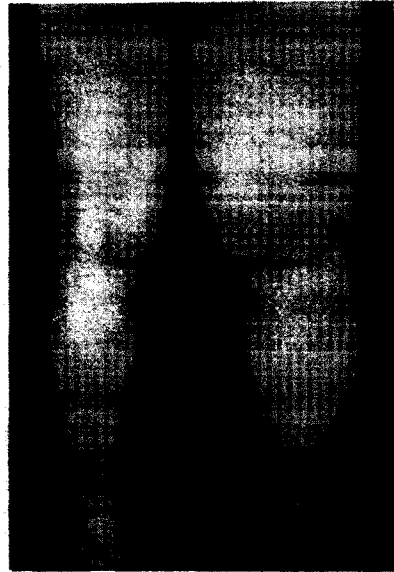


그림 3. 치료 후

(그림 2, 3)은 사지 둘레 측정에 있어 절대적(absolute), 상대적(relative)인 공기압박 치료의 효과를 나타내고 있다. 9명의 상지 환자 중에 절대적 감소가 제일 많은 부위는 손목과 전완 아래 1/3부위로 평균 1.68cm의 감소를 보였고, 하지의 경우는 발목과 종아리 아래 1/3 부위로 평균 3.13cm의 감소를 보여 서혜부에서의 감소율보다 1.59배 큰 비율을 보였다. 하지환자에서의 부종의 절대적 경감은 정상인의 다리가 팔보다 근막하 조직(subcutaneous tissue)이 더 크게 구성되어 있기 때문에 24명의 하지 임파부종 환자가 치료 받기 전에 과도하게 부어 있었기 때문으로 볼 수 있다. 비록 상지와 하지 둘레가 최고

의 절대적(absolute) 감소를 보였다 할지라도 그들의 상대적(relative) 감소와 비교할 만 하였다. 부종 감소율의 차이는 압박이 모든 치료 부위에 동일하지 않았고 부종이 많이 있는 부위에 따라 감소율의 차이가 있는 것으로 생각되었으나 잔여 임파계의 존재정도, 부종의 지속정도, 부종 전 병력에 따른 부종 감소와는 연관이 없었다.

### 표 3. Absolute Reduction in Lymphedematous limb as result of Compression

Limb-girth Measurements, cm*							
Extremity	Wrist	Forearm (Upper1/3)	Forearm (Lower1/3)	Elbow	Mid-arm	Axilla	
Upper(n=9)	1.18±1.83	2.17±1.26	2.20±1.46	2.01±0.94	1.71±1.18	1.26±1.48	
Extremity	Ankle	Calf (lower1/3)	Calf (upper1/3)	Knee	Thigh (Lower3/1)	Thigh (upper1/3)	Groin
Lower(n=24)	2.12±1.52	4.14±3.24	2.57±1.78	1.54±1.29	2.62±1.82	2.13±1.92	1.85±1.84

\* = Mean ± SD

### 표 4. Relative (Percent) Reduction in Lymphedematous limb as Result of Compression

Limb-girth Measurements, %*							
Extremity	Wrist	Forearm (Upper1/3)	Forearm (Lower1/3)	Elbow	Mid-arm	Axilla	
Upper(n=9)	55.75±49.46	53.98±52.09	38.31±18.27	40.38±13.08	29.30±15.14	34.68±22.18	
Extremity	Ankle	Calf (lower1/3)	Calf (upper1/3)	Knee	Thigh (Lower3/1)	Thigh (upper1/3)	Groin
Lower(n=24)	37.50±25.30	40.61±22.41	34.47±15.19	24.66±18.51	31.62±21.47	35.34±27.72	31.07±30.96

\* = Mean ± SD

## IV. 고 찰

임파부종 부위의 수술적인 방법은 그 성공률도 제한되어 있고, 일반적으로 더 광범위하고 부피가 커진 임파부종 조직을 갖게 한다. 따라서 대부분의 임상가들은 비수술적인 관리를 선호한다. 이 관리는 피하조직과 피부로부터의 과도한 임파액을 제거하는 것에 기초를 두고 있다. 그리고 임파액을 제거시킴으로써 부종부위의 무게와 외형을 보다 정상적으로 유지시켜 미관상의 효과가 있게 할뿐 아니라 이차적으로 발생하는 조직의 섬유화를 감소시키는 효과가 있다<sup>2)</sup>. 공기압박 치료는 공기압박을 통해 조직 압의 상승을 피하여 모세혈관에서 임파액이 재흡수가 되는 것을 증진시키고 임파관을 통한 임파액의 흐름을 호전시키고, 순차적 압박 펌프는 부종부위의 임파액을 간질조직(interstitial space)을 통해 근위부로 이동

시켜 그 부위를 보다 정상적인 임파조직에 흡수시키는 것을 목표로 하고 있다<sup>16, 17)</sup>.

임파부종의 치료는 부종 발생 전에 위험도가 있는 환자에게 피부관리 및 유의사항에 대한 교육<sup>4)</sup>을 시행하여 예방하는 것이 가장 중요하지만, 일단 부종이 발생한 경우 초기에는 부종액이 경화되지 않은 간질조직(interstitial space) 내에서 이동이 가능하므로 이 시기에 다양한 물리치료를 적절히 시행하면 큰 효과를 볼 수 있다. 그러나 부종 기간이 경과 될수록 축적된 임파액의 양이 증가되고 만성 염증에 의해 조직이 경화되어 임파액의 이동은 감소되므로 치료는 더욱 어려워지게 된다<sup>12, 23)</sup>.

공기압박 펌프 치료를 시행하는 데에는 압박 펌프 장비의 유형, 압력, 치료시간과 빈도 등을 고려해야 하는데 현재 단일(single chamber)펌프보다 순차적 다실(sequential multiple chamber)펌프의 부종 경감 효과

가 크다는 보고<sup>15)</sup>를 바탕으로 본 실험에서는 9~12개의 다실로 구성된 다실 펌프를 사용하였다. 이 펌프는 전체 압력이 가해지는 시간이 25초 정도로 매우 짧아 고압력을 조직에 가할 수 있는데 Zelilovski<sup>19)</sup> 등은 환자에게 100~110mmHg의 압력을 가해도 피부, 근육 그리고 신경학적인 조직의 손상은 없었다고 하였다.

여러 문헌 보고들과 본 연구자들의 치료경험을 통해 공기 압박펌프를 임파부종 환자의 치료에 사용할 경우 순차적인 다실 펌프로 단기간의 입원기간 동안 짧은 주기와 고압력으로 시행하는 치료 프로그램이 적절하다고 생각되었다. 본 연구의 목적은 임파부종 환자를 비수술적인 방법으로 수술을 하지 않고 부종을 완화시키는 방법을 알아보고자 하는 것이다.

## V. 결 론

52명의 임파부종 환자 중에 부종감소를 위해 공기압박 치료를 실시한 후 자료의 누락이 없는 33명을 대상으로 3일간의 치료 후 부위별, 전체적인 부종의 감소를 알아 본 결과는 다음과 같다.

- 1) 환자의 대부분이 여자(90.9%)였고, 이차성(72.72%)인 경우가 일차성 보다 많은 것으로 보아 여자에게 발생빈도가 많은 유방암과 자궁암 발병 후 이차적 합병증이 많음을 알 수가 있었다.
- 2) 부종의 감소는 상지 42%, 하지에서 33.61%의 감소율을 보였고 특히 손목과 전완 아래 1/3, 발목과 하퇴 아래 1/3에서 현저한 감소가 나타났다.
- 3) 료의 효과면에서 부종의 지속정도, 임상적 단계, 성별, 연령별, 치료 전의 치료 경력이 어떠한 영향을 끼치는지 논의의 여지가 있었다. 공기압박 치료기의 적용에 있어 부위에 따른 정확한 적용이 되었는지 알 수는 없었다. 다만 손목과 발목 등에서 부종감소가 많았던 것은 유동적인

임파액이 중력에 의해 아래쪽에 상대적으로 체간쪽보다 많이 몰려 있었음을 알 수 있었다. 좀 더 효과적인 치료가 되기 위해서는 원하는 치료 압력이 각 부위에 균일하게 영향을 주도록 기기가 만들어져야 한다는 연구의 의견 일치를 가졌고, 실질적으로 공기압박 치료 후 유지에 있어서 얼마만큼의 기간, 압력 등으로 이 기기를 사용해야 하는가에 대한 연구가 앞으로 요구된다.

## 참 고 문 헌

1. Aileen Mcloed, et al : A clinical report on the use of three external pneumatic compression devices in the management of lymphedema in a paediatric population. *Physiotherapy Canada* 43(3): 00-00, 1991.
2. Chilvers AS, Kinmonth JD : Operations for lymphoedema of the lower limbs. *J Cardiovasc Surg* 16(2):115-119, 1975.
3. Christos J, et al. Long-term resultz of compression treatment for lymphheдам. *J of Vascular surgery* 16:555-562, 1992.
4. Clara Granda : Nursing management of patients with lymphedema associated with breast cancer therapy. *Cancer Nursing* 17(3):229-235, 1994.
5. David M.Richmand, et al : Sequential pneumatic compression for lymphedema. *Arch Surg* 120:1116-1119, 1985.
6. Ethel Foldi, et al. Conservative treatment of lymphoedema of the limbs. *Angiology-J of vascular diseases*. March:171-180, 1985.
7. Ethel Foldi, et al. Conservative treatment of lymphoedema of the limbs. *Angiology-J of vascular*

- diseases. *March*:171-180, 1985.
8. Kinmonth JB, et al: Primary lymphoedema: clinical and lymphangiographic studies of series of 107 patients in which lower limbs were affected. *Br J Surg* 45:1-10, 1957.
  9. Milton J. Klein, et al. Treatment of adult lower extremity lymphedema with the wright linear pump: statistical analysis of a clinical trial. *Arch. Phys. Med. Rehabil.* 69:202-206, 1988.
  10. Nelson, P. A. : Recent Advances in Treatment of lymphedema of Extremities. *Geriatrics* 21:162-165, 1966.
  11. Newman G : Which patients with arm oedema are helped by intermittent external pneumatic compression therapy. *J of the royal society of medicine* 81:377-379, 1988.
  12. O'Donnell TF : The Lymphedemas, in clouse ME : *Clinical Lymphography*. Baltimore, Williams & Wilkins Co, 89 - 107, 1977.
  13. O'Donnell TF, Kelly JJ, Callow AD, et al : The effect of elastic compression on venous pressures in the post-thrombotic limb. *JAMA* 242:2766-2768, 1979.
  14. Renate H, et al : Mastectomy lymphedema: late Results of treatment in 385 patients. *Archiv. of PMR* April:159-166, 1972.
  15. Rhicmand DR, et al : Sequential pneumatic compression for lymphedema : a controlled trial. *Arch Surg* 120:1116-1119, 1985.
  16. Raines JK, O'Donnell TF, Kalisher L, et al : Selection of patients with lymphedema for compression therapy. *Am J Surg* 133:430-437, 1977.
  17. Sanderson RG, Fletcher WS : Conservative management of primary lymphedema. *Northwest Med.* 64:584-588, 1965.
  18. Richard C, et al. Causes and treatment of postmastectomy lymphedema of the arm. *JAMA* 180(2):95-96, 1962.
  19. Zelikovski A, et al : The "lymphapress" intermittent sequential pneumatic device for the treatment of lymphedema: five years of clinical experience. *The J of Cardiovascular surgery* 27:288-290, 1986.
  20. Zelikovski A, et al : Lympha-Press : A new pneumatic device for the treatment of lymphedema of the limbs. *Lymphology* 13:68-73, 1981.
  21. Zelikovski A, et al : The "lymphapress" - A new pneumatic device for the treatment of lymphedema: clinical trial and results 28:165-169, 1980.
  22. Zenya Yamazaki, et al : Clinical Experiences using pneumatic massage therapy for edematous limbs over the last 10 years. *Angiology-The journal of vascular diseases* 29th annual meeting of the international college of angiology 39(2):154-163, 1988.
  23. Zeissler RH, Rose GB, Nelson PA: Postmastectomy lymphedema : Lateresults of treatment in 385 patients. *Arch. Phys. Med. Rehabil.* 52:159-166, 1972.