

# Improving limb salvage in critical ischemia with intermittent pneumatic compression: A controlled study with 18-month follow-up

Steven J. Kavros, DPM,<sup>a,c</sup> Konstantinos T. Delis, MD, MS, PhD, FRCSI, EBSQ<sup>vasc,b</sup>  
Norman S. Turner, MD,<sup>a</sup> Anthony E. Voll, RN,<sup>a</sup> Davis A. Liedl, RN,<sup>c</sup> Peter Glociczki, MD,<sup>b</sup> and  
Thom W. Rooke, MD,<sup>a</sup> Rochester, Minn

*Background* : 간헐적 공기압박기(IPC)는 다리혈류유입(inflow)을 증진시키고 말초동맥질환 환자에게 파행성보행(claudication)을 회복시켜주는 효과적인 방법이다.

이번 연구는 chronic critical limb ischemia(중증하지허혈성질환), tissue loss, 그리고 toe or trans-metatarsal amputation수술 후 non-healing wound환자들에게 기계식압박기기의 임상효과를 평가하였다.

*METHODS* : 지역내 multidisciplinary의료기관에서(1998~2004년)연구시험을 하였다.

Retrospective study이며 2그룹으로 진행하였다. 1 group(IPC group)은 24명의 consecutive patients, 평균 연령 70세(inter-quartile range, 68.7-71.3세)로 창상치료와 함께 tissue loss와 critical limb ischemia로 foot non-healing amputation wound로 IPC 치료를 받았던 그룹이다.

2 group(control group)은 24명의 consecutive patients, 평균연령 69세(IQR, 65.7-70.3세)로 IPC를 사용하지 않고 tissue loss와 critical limb ischemia로 foot non-healing amputation wound치료를 받았던 그룹이다.

환자 제외기준이 엄격히 적용되었다. 그룹배정은 IPC치료를 받겠다는 환자들의 의지에 따라 결정하였다. 혈관평가에는 resting ankle brachial pressure index, transcutaneous oximetry(TcPO<sub>2</sub>), duplex graft surveillance와 foot radiography 측정 검사를 포함시켰다.

평가결과는 complete healing과 limb salvage가 일어나면 favorable한 것으로 평가하였고, 상처치료 실패로 무릎 밑 절단수술을 받았으면 adverse한 것으로 평가 하였다. 추적관찰기간은 18개월 이었다.

상처치료는 weekly debridement와 biologic dressing으로 하였다.

공기압박기기의 팽창압력은 85mmHg to 95mmHg를 for 2seconds with rapid rise(0.2초), 3cycles per minute 썼다; three 2-hourly sessions per day 하도록 하였다.

순응도가 면밀하게 측정되었다.

*Results*: 인구분포, 심혈관 위험인자들(당뇨병, 흡연, 고혈압, 지질이상, 신장손상), 그리고 말초동맥질환(PAD)의 심각도(ABI, TcPO<sub>2</sub>, prior artery reconstruction)의 기준치 차이는 크지 않았다.

2그룹간에 일어난 local foot amputation의 유형들도 특별한 차이가 있지 않았다.

Control group에서, 20명(83%)의 환자들에게 foot wounds치료를 실패하여 환자들이 below the knee amputation을 받았다; 나머지 4명(17% 95%신뢰구간, 0.59%-32.7%)은 완벽하게 치료가 되어 사지구제(limb salvage)가 되었다.

IPC그룹에서는, 14명의 환자들은(58%, 95%신뢰구간, 37.1-76.9%) 완벽하게 치료가 되어 사지구제가 되었으며 10명(42%)은 발의 상처가 치료되지 않아 below the knee amputation을 받았다.

상처치료와 사지구제가 IPC group에서 더 많은 것이 특히 의미가 있었다( $P < .01$ ,  $\times 2$ ).

IPC group과 비교하여, 대조그룹에서 limb loss의 odds ratio는 7.0이었다.

연구 완료시점에 on sitting TcPO<sub>2</sub>가 대조군에서 보다 IPC group에서 더 높았다( $P = .0038$ ).

*Conclusion*: chronic critical limb ischemia and non-healing wounds/tissue loss 환자들의 상처치료를 하기 위해 사용된 IPC가 치료 당시 확립된 치료방법이 없을 때 상처치료와 사지구제의 가능성을 높여준다.

(J Vasc Surg 2008;47:543-9.)

대부분의 vascular units에서, critical limb ischemia(CLI:중증하지허혈성질환)을 보이는 환자 중 50% to 60%는 어떤 형태로든 혈관재개통술(revascularization)을 고려해야 한다.<sup>1,2</sup>

아직도 이 수치는, specialized tertiary centers 에서는 90%로 높아지며, 현대의 의학과 기술적인 진보는 결국 CLI로 인해 amputation을 겪는 비율을 약간 감소시키는 정도에 그쳤다.

장기간에 실행된 total amputation수에 대한 종적 비교(Longitudinal comparisons)에서 보면 노인인구로 인해 증가하는 것으로 나타나 있다.<sup>1,3,4</sup>.

이런 이유로 결국 30년 이내에 major amputation의 수는 2배가 될 것으로 보인다.

다리에 IPC를 사용하면, arterial leg inflow를 크게 증진시켜주기 때문에, walking ability, arterial hemodynamics, 그리고 중증 말초동맥 질환(severePAD) 환자들의 quality of life.<sup>6,7</sup>를 증진시켜 주는 것으로 증명되었다.

또한, claudication distance를 200%이상 늘려주며 while causing the resting and post-exercise ankle-brachial pressure index (ABI)를 각각 by 17% and 64%증가시켜준다. 따라서, collateral circulation을 높여 준다.<sup>6</sup>

**Table I.** Baseline demography, cardiovascular risk factors and osteomyelitic foot infection in the control group (Group Control) and the group of those who received intermittent pneumatic compression (Group IPC)<sup>a</sup>

<i>Demography, Risk Factors</i>	<i>Group IPC (n=24)</i>	<i>Group Control (n=24)</i>	<i>Significance</i>
Age, median (IQR) years	70 (68.7-71.3)	69 (65.7-70.3)	NS*
Men	18 (75%)	16 (67%)	NS
Women	6 (25%)	8 (33%)	NS
Men / Women Ratio	3	2	—
<i>Cardiovascular Risk Factors</i>			
Coronary Artery Disease	17 (71%)	18 (75%)	NS
Prior Revascularization	19 (79%)	19 (79%)	NS
Diabetes Mellitus	15 (63%)	17 (71%)	NS
Insulin Dependent	13 (62%)	5 (11%)	p<0.02
Non-Insulin Dependent	2 (10%)	12 (20%)	p<0.01
Glycosylated Hemoglobin (≤8%)	18 (75%)	20 (83%)	NS
Median (IQR)	7 (6.72-7.85)	6.9 (6.2-7.98)	NS*
History of Hypertension	14 (58%)	20 (83%)	NS
Dyslipidemia	16 (67%)	20 (83%)	NS
On Statin Therapy	13 (54%)	17 (71%)	NS
Smoking			
Current	3 (13%)	3 (13%)	NS
Former	20 (83%)	14 (58%)	NS
Never	4 (17%)	4 (17%)	NS
Chronic Renal Failure			
Serum Creatinine median (IQR)	1.2 (1.1-1.8)	1.2 (1.17-1.85)	NS*
Hemodialysis	5 (21%)	5 (21%)	NS
<i>Baseline Infection in the Foot</i>			
Osteomyelitis	18 (88%)	24 (100%)	NS

IPC, Intermittent pneumatic compression; NS, not statistically different.

<sup>a</sup>Differences in proportions between the two groups are based on the  $\chi^2$  with Yates correction unless otherwise stated (\* Mann Whitney test).

IPC는 말초동맥질환<sup>5,12</sup>이 있는 환자들과 중증하지허혈성질환자<sup>13</sup>들의 axial, muscular, collateral, and skin blood flow를 증가 시켜준다.

이러한 증거로 우리는 혈관재개통술이 불가능하고 확립된 치료방법이 부족하게 되면 신속하게 foot

chronic non-healing amputation wounds, 그리고 CLI로 인한 tissue loss 환자들에게 IPC의 임상효과의 가치를 검토하게 되었다.

## Methods

자료가 축적, 분석도 되기 이전에 Institutional Review Board approval을 받았다.

이번 연구는 정형외과, 혈관외과 그리고 혈관의학과(vascular medicine)로 구성되어 있는 multidisciplinary wound-healing outpatient's clinic에서 실시한 retrospective controlled study이다.

연구에 참여하는 환자는 CLI로 인하여 foot tissue loss가 생긴 환자에게 어떤 수단으로든 추가적으로 혈관재개통술을 할 수 없는 환자나 chronic non-healing toe or trans-metatarsal amputation wounds가 있는 consecutive patients 이었다.

연구에 배제된 환자들은 mixed cause로(예, venous, vasculitic(혈관성염증), neuropathic(신경병증), infective, traumatic) tissue loss가 있는 환자들이었다; 이런 환자들은 이번 연구진행 과정에서 대체수단인 vasoactive pharmacotherapy (예, prostaglandins) and epidural analgesia로 CLI 치료를 받았다.

1998년 1월부터 2004년 8월까지 실시된 이 연구는 2그룹으로 동시에 실시했다.

active treatment group (IPC group)은 평균나이 70세로 chronic CLI로 인해 발에 tissue loss and non-healing amputation wounds, in addition to a standardized wound care regimen 치료를 받는 24 consecutive patients로 구성되었으며 control group의 평균나이는 69세로 IPC를 사용하지 않고 tissue loss 때문에 standardized wound care regimen 과 만성 CLI로 인해 foot non-healing amputation wounds 치료를 받는 24 consecutive patients로 구성되었다.

연구그룹배정은 환자들의 IPC로 치료를 받겠다는 환자들의 의지에 따라 결정되었다.

연구그룹의 인구통계자료는 Table I에 있다.

두 그룹의 환자들에 관한 기본적인 동맥평가표는 Table II에 요약되어 있다.

**Table II.** Baseline arterial status and amputations of patients in the control group (Group Control) and the group of those receiving intermittent pneumatic compression (Group IPC)<sup>a</sup>

Baseline Arterial Status	Group IPC (n=24)	Group Control (n=24)	Significance ( $\chi^2$ )
<b>Transcutaneous Oximetry (TcPO<sub>2</sub>)</b>			
0-20 mmHg	10 (42%)	12 (50%)	NS
21-30 mmHg	14 (58%)	12 (50%)	NS
Resting ABPI median (IQR)	0.55 (0.44-0.68)	0.52 (0.45-0.65)	NS**
<b>Prior Arterial Reconstruction</b>			
	19 (79%)	16 (67%)	NS
Femoro-popliteal Bypass	4 (17%)	6 (25%)	NS
Femoro-distal Bypass	15 (63%)	10 (42%)	NS
Femoro-peroneal	7 (29%)	5 (21%)	NS
Femoro-dorsalis pedis	5 (21%)	3 (13%)	NS
Femoro-medial-plantar artery	3 (13%)	2 (8.5%)	NS
<b>Amputations</b>			
Digit	14 (58%)	15 (63%)	NS
Ray	7 (29%)	6 (25%)	NS
Trans-metatarsal	7 (29%)	3 (13%)	NS

IPC, Intermittent pneumatic compression; IQR, interquartile range; NS, not statistically different.

<sup>a</sup>Study patients, all with active foot ulcers, either had a TcPO<sub>2</sub> of 30 mmHg or less or had an absolute ankle pressure of less than 70 mmHg, or both, thus meeting contemporary TASCII criteria for critical limb ischemia. Differences in proportions between the two groups are based on the  $\chi^2$  with Yates correction, unless otherwise stated (\*\* Mann Whitney test).

혈관 평가에는 resting ABI, duplex ultrasound scanning for lower limb arterial examination, graft surveillance, 그리고 exclusion of deep vein thrombosis and chronic venous stasis, in addition to leg radiography or magnetic resonance imaging or both 측정값을 포함시켰다.

Cutaneous blood flow의 기능평가는 supine자세에서 TcPO<sub>2</sub>로 평가되었다, 그리고 dependent positions(10 minutes)이 foot tissue loss 근처에 붙인 전극(temperature, 45°C)으로 시행하였으며 the hind-foot, calf, and thigh (minimum of 4 probes) with airtight adhesive (normal, >45 mm Hg; mild ischemia, 40-45 mm Hg; moderate ischemia, 20-39 mm Hg; severe ischemia <20 mm Hg), Used for the purposes of this study were the lowest TcPO<sub>2</sub> values per posture and limb, apparently associated with the foot site of ischemia로 평가 되었다.

이번 연구기간 동안 시행한 임상평가에 대한 프로토콜은 Table III에 있다.

연구에 등록된 환자들은 18개월간 추적관찰을 하였다.

Surgical outcomes는 완전하게 치료 되었을 때, 그리고 치료받은 하지가 구제되면 favorable한 치료로 간주되고, 치료실패로 Below the Knee Amputation을 받거나 amputation wound가 악화되면 unfavorable로 간주하였다.

모든 환자들은 저자의 감시하에 home health care agency가 제공하는 주 1회 변연절재술 그리고, cadexomer iodine (Iodosorb, Smith & Nephew, London, UK)의 biologic dressing을 이용하여 standard wound care를 받았으며, 1개월에 한번 wound center에서 점검을 하였다.

IPC압력은 연구기간 동안 종아리에 Maximum inflation pressure을 85mmHg to 95mmHg로 맞추고, 0.2초의 rise time으로 delivered for 2 seconds 전달하였고, 그리고 deflation pressure of 0mmHg of 18 seconds' duration이었다.

하루에 최소 6시간, in three 2-hour session으로, IPC를 사용하도록 하였다.

**Table III. Working protocol of investigations in the two study groups**

	<i>Study baseline</i>		<i>Study completion<sup>a</sup></i>	
	<i>IPC group</i>	<i>Control group</i>	<i>IPC group</i>	<i>Control group</i>
Clinical exam	✓	✓	✓	✓
ABI determination	✓	✓	✓	✓
TcPO <sub>2</sub> determination	✓	✓	✓	✓

*ABI*, Ankle-brachial index; *TcPO<sub>2</sub>*, transcutaneous oximetry.

<sup>a</sup>Follow-up lasted 18 months. In patients who died at 12 months, the assessments made when they were last examined were included.

응급상황에 적절히 대처하기 위해 24시간 help-line 또는 의학적 조언이 제공되었다.

환자들의 compliance는 IPC pump에 built-in되어 있는 recording device와 환자일지(patient log)를 이용하여 모니터 하였다.

IPC pump는 기능을 정기적으로 점검을 해야 하기 때문에, 환자일지에 기록된 IPC사용 시간이 recording device의 시간이랑 비교되었다.

연구자료의 분석은 nonparametric statistics으로 분석이 되었다.<sup>15</sup>

시작 시점의 TcPO2 value와 연구완료 시점에서 TcPO2 value사이의 Quantitated paired data comparisons 는 Wilcoxon sign ranked test로 실시하였다.

Table IV. Patency and graft or anastomotic stenosis ( $\leq 50\%$ ) of infrainguinal arterial bypass grafting in the two study groups at the time study patients were recruited<sup>a</sup>

Prior Arterial Grafting/Reconstruction	IPC Group (n=24)	
	Patency (%)	Anastomotic/graft Stenosis $\leq 50\%$
Femoro-popliteal Bypass	4 in 4 limbs (100%)	1 in 4 limbs (25%)
Femoro-distal Bypass	13 in 15 limbs (87%)	8 in 13 limbs (62%)
Femoro-peroneal	6 in 7 limbs (86%)	4 in 6 limbs (67%)
Femoro-dorsalis pedis	4 in 5 limbs (80%)	2 in 4 limbs (50%)
Femoro-medial-plantar artery	3 in 3 limbs (100%)	2 in 3 limbs (67%)
<b>Total</b>	<b>17 in 19 limbs (89%)</b>	<b>9 in 17 limbs (53%)</b>

  

Prior Arterial Grafting/Reconstruction	Control Group (n=24)	
	Patency (%)	Anastomotic/graft Stenosis $\leq 50\%$
Femoro-popliteal Bypass	5 in 6 limbs (83%)	2 in 5 limbs (40%)
Femoro-distal Bypass	9 in 10 limbs (90%)	5 in 9 limbs (56%)
Femoro-peroneal	5 in 5 limbs (100%)	3 in 5 limbs (60%)
Femoro-dorsalis pedis	2 in 3 limbs (67%)	1 in 2 limbs (50%)
Femoro-medial-plantar artery	2 in 2 limbs (100%)	2 in 3 limbs (67%)
<b>Total</b>	<b>14 in 16 limbs (87.5%)</b>	<b>7 in 14 limbs (50%)</b>

IPC, Intermittent pneumatic compression.

<sup>a</sup>There were no cases of graft or anastomotic stenosis exceeding 50%. Please note that these procedures were not performed in time proximity with the study, but they preceded the study patients' recruitment by several years, often more than 5 years.

## RESULTS

연구기준을 충족시키지 못해 응모자 19명을 제외시켰는데 중도하차비율은 28.4%이었다.

중도하차 인원 중 7명은 mixed etiology ulcers(37%), 5명은 IPC 이외에도 CLI로 vasoactive치료를 받았었다(26%), 또 다른 4명(21%)은 하지에 DVT가 있었었고 2명(11%)은 종아리에 추가 궤양이 있었다.

연령, 성별 그리고 심혈관 위험인자에 대한 기준점의 차이는 2집단간의 크게 차이가 없었다(Table I). 또한, baseline ABIs, TcPO2, prior arterial reconstruction type 그리고 PAD type도 마찬가지로 이다(Table II).

이 연구과정 또는 연구를 시작하기 3개월 전에 시행하였던 local foot amputation 수술의 분포 뿐 아니라 tissue loss, 또는 foot ulceration, 또는 두 경우 모두가 Table II에 있다.

두 그룹에서 전에 arterial revascularization을 받았었던(months up to >5 years)환자들에게 patency or stenoses, or both에 해당되는 경우를 Table IV에 요약 되어있다.

대조군에서 20명의 환자(83%)가 local foot amputation치료에 실패해서 BKA가 필요했다(Table v).

나머지 4명(17%, 95% CI, 0.59%-32.7%)은 완전하게 치료되어 사지구제가 되었다.

그런데, IPC군에서는 14명의 환자가 완전하게 치료료(58%, 95% CI, 37.1%- 79.6%) 사지구제가 되었으며 10명만이 BKA가 필요하였다.

상처치료와 사지구제가 IPC군에서 훨씬 높았다( $P < .01$ ).

기준점에서의 supine position에서의 TcPO2는 2군 모두 비슷하였고 연구 완결시점까지 그 상태로 유지되고 있었다.

연구 완결시점에서 sitting position에서의 TcPO2는 IPC 치료군이 훨씬 좋았다((95% CI, 0.001-11.0 mm

Hg;  $P = .0038$ ).

연구 말미에 2그룹간 TcPO<sub>2</sub>비교가 lower extremity amputation occurred 이전에 시행했던 TcPO<sub>2</sub>평가를 근거로 해서 실시하였다.

연구완료 후 2그룹 사이에 ABIs에서 차이가 없었다.

IPC군에서 83%(20 of 24)이상이 할당된 IPC treatment schedule을 지켰고, 나머지 4명은 하루에 예정된 6시간보다 덜 사용하였는데 예정시간의 75%는 IPC를 사용하였다.

**Table V.** Surgical outcomes at 18 months follow up in the group receiving intermittent pneumatic compression (Group IPC) and the control subjects (Group Control)<sup>a</sup>

<i>Surgical Outcomes</i>	<i>Group IPC (n=24)</i>	<i>Group Control (n=24)</i>	<i>Significance</i>
Survivorship at 18 <sub>/12</sub> follow up	20 (83%)	18 (75%)	NS
Complete healing - limb intact at 18 <sub>/12</sub>	14 (58%)	4 (17%)	p<0.001
BKA after a failed local amputation	10 (42%)	20 (83%)	p<0.001
Hemodialysis	2	5	NS
<i>Peripheral Perfusion</i>			
TcPO <sub>2</sub> Horizontal <20	9 (37.5%)	12 (50%)	NS
TcPO <sub>2</sub> Horizontal 20-30	15 (62.5%)	12 (50%)	NS
TcPO <sub>2</sub> on Sitting <10	2 (8.3%)	10 (42%)	p<0.01
TcPO <sub>2</sub> on Sitting 10 to <20	4 (16.6%)	7 (29%)	NS
TcPO <sub>2</sub> on Sitting 20-40	18 (75%)	7 (29%)	p<0.01

BKA, below knee amputation; IPC, Intermittent pneumatic compression; NS, nonstatistically significant; TcPO<sub>2</sub>, transcutaneous oximetry.

<sup>a</sup>Differences in proportion analysed with the  $\chi^2$  test with Yates correction. Quantitated non-paired data comparison between the two groups performed. Statistical analysis based on the Mann Whitney test.

## Discussion

이번 대조연구에서의 데이터는 치료가 어려운 toe or trans-metatarsal amputation and tissue loss에 standard wound care와 함께 IPC를 사용하면 치료에 도움이 되며, 사지구제 가능성을 크게 높여 줄 수 있다는 것을 보여주었다.

치료시작 후 18개월 이내에 상처치료의 한 부분으로써 하루에 6시간 IPC를 사용하게 되면 만성 CLI치료비율이 대조군에 비해 3배가 증가하는 것으로 나타났다.

이러한 연구결과는 말초동맥질환이 있는 환자들에게 IPC사용에 대한 임상적 동기부여를 계속 증가 시켜준다는 것이다.<sup>6,7,9-11</sup>

이 연구 이전에도, Montori et al<sup>10</sup> (2002)가 CLI환자 107명(median age,73 years)에게 IPC 효과를 연구하였었다.

환자들 중 94.4%가 leg ulcer, 25% amputation하였던 환자, 그리고 64%는 당뇨환자였다.

병의 원인은 상처의 64%에서 다인성(multifactorial)이었으며, 60%는 TcPO<sub>2</sub>< 20mmHg였다.

환자들은 집에서 매일 6시간씩 상처 난 다리에 IPC를 사용하였다.

6개월 이내에, TcPO<sub>2</sub> levels <20 mm Hg환자의 40%, osteomyelitis or active wound infection환자의 48%, insulin-dependent diabetes환자의 46%, previous foot amputation환자의 28%.<sup>10</sup>가 완벽하게 상처가 치료되어 사지절단을 피할 수 있었다.

이러한 연구 결과는 매일 4시간씩 3개월간 IPC치료를 받았던 CLI환자 14 legs(rest pain, 1; tissue loss, 13)로 구성된 13명의 consecutive patients (mean age, 76), lack of outflow arterials때문에 revascularization

options이 없는 환자, (n=7), lack of autogenous vein (n=5), or poor general medical condition (n= 3).<sup>9</sup> 환자들을 대상으로 했던 Bemmelen et al<sup>9</sup> (2001)의 연구와도 일치한다.

치료기간 중, 9 legs (64%)에서 pulse-volume amplitude가 크게 증가되어(P,.05) 9 legs가 모두 구제되었다.<sup>9</sup>

나머지 legs은 hemodynamic이 증가되지 않아 다리를 절단하였다.

환자 순응도와 임상평가 결과 사이의 직접적인 상관관계가 문서화하였다.

Louridas et al<sup>11</sup> (2002)역시 IPC를 사용하여 Chronic CLI치료에 좋은 결과를 얻었다고 발표하였다.

25명의 환자 중에서, 23limbs에 tissue loss가 있고, 10명이 rest pain, or 나머지는 혈관조영술상 reconstruct를 할 수 없는 distal disease환자들 이었다.

3개월 추적관찰에서 19 legs(58%)가 구제되었고, 14 legs(42%)에서는 절단하였고, 그 중에서 11명은 위험인자로 알려져 있는 chronic renal failure 환자였다.<sup>11</sup>

이 그룹을 제외하면, 절단 비율은 13.6%(n=3)이었다. IPC 3개월 사용 후 toe pressure가 유의하게 증가하였다(p= .03). Rest pain이 있는 환자 중에 IPC사용으로 40%가 개선되었다.

IPC치료 기간 중, foot ulcers의 26%가 치료 되었다.

말초동맥질환(PAD)에 IPC로 leg inflow를 증가시키는 것에 대한 설명으로 IPC의 3가지 physiologic mechanism이 있다.

(1) Ateriovenous pressure gradient를 증가 시키는 것,

(2)suspension of peripheral autoregulation,

(3)혈류와 shear stress가 증가해서 nitric oxide의 방출을 증대시켜 준다.<sup>7,16</sup>

CLI질환에 IPC를 사용 함으로서 동정맥압력 변화증대는 논쟁거리가 될 수 없으며,<sup>17</sup> 다른 2가지 메커니즘이 점화될 수 있는 물질을 형성한다.<sup>7,16</sup>

다리에 자극을 줌으로서 다리의 세포조직 사이의 압력을 증가시키기 때문에 정맥 벽을 눌러 피를 허벅지로 올려 보내, 동맥에서 피가 다시 채워질 때까지, 정맥의 압력을 일시적으로 감소 시켜준다.

## CONCLUSION

IPC는 치료과정을 촉진시켜주며 혈관재개통술을 할 수 없는 환자들에게 사지구제를 개선시켜주는 것으로 알려졌다.