

## 고관절 전치환술(Total Hip Replacement Arthroplasty) 환자의 수술후 활동저하가 하지근 위축에 미치는 영향\*

채 영 란 · 최 명 애\*\*

### I. 서 론

#### 1. 연구의 필요성

신체활동이 원활하게 이루어지려면 중추 신경계 및 심폐 기능이 정상이어야 하고 국소적으로는 근육의 힘과 지구력, 관절의 안정성 및 충분한 관절의 가동범위, 그리고 근육 상호간의 협동운동이 잘 이루어져야 한다. 이 중에서도 근육의 힘은 동작에 있어 중요한 요소이다(강, 1984). 그러나 질병이나 손상에 의해 전혀 활동을 못하거나 활동이 제한된 경우 인체의 모든 기관에서 불평형(disequilibrium) 상태를 초래한다. 이러한 불평형 상태로 근력의 감소, 근육 크기 및 근긴장도의 상실, 체위성 저혈압, 골다공증, 관절가동성의 상실, 허약감, 혈액량과 적혈구량의 감소, 심박출량의 감소, 호흡수의 감소, 정체성 폐렴, 호흡기 분비물의 정체, 혈전의 형성, 변비, 요정체, 요로결석과 감염 및 욕창 등이 발생한다(Groer, 1983).

불 8 성 상태로 1-2개월 경계하면 근육크기까지 반으로 줄어들고, 이때 하지의 항중력근이 가장 영향을 많이 받으며 임상적으로는 하지 둘레, 근력의 감소로 나타난다. 또한 근육은 사용하지 않으면 약해지는 반면, 저항을 주고 운동을 하면 강해지는데, 정상인에서의 일상동작은 근육 수축이 최대 장력의 25-30%에서 이루어진다. 근

육 수축이 최대장력의 20% 이하로 감소하면 근위축이 유발되고(오, 1988), 수축 자극이 완전히 없을 경우 최대 근력의 약 5%씩 매일 감소한다(문, 1979 : Muller, 1970).

골격근의 질량과 수축성 단백질의 상실이 부동후 첫 3일에서 13일 동안에 발생되며(Booth, 1977), 쥐의 뒷다리를 부유시키거나(최, 1991a : Musacchia, Deavers, Meininger & Davis, 1980 ; Musacchia, Steffen & Deavers, 1983), 석고붕대(Herbison, Jaweed & Ditunno, 1978 ; Nick, Beneke, Key & Timson, 1989)를 적용하여 근위축이 유발되었다. 인체에서도 석고붕대적용(Deitrick, Whedon & Shorr, 1948 ; Stillwell, McLarren & Gersten, 1967 ; Davies & Sargeant, 1975)이나 활동저하(문, 1989 ; 최, 1991b ; Moore & Thornton, 1987)에 의해 근위축이 발생되었다.

근골격계 질환으로 활동저하가 초래되고, 활동저하는 또한 많은 근골격계 질환의 치료방법으로 이용되고 있다(서등, 1988). 골격계 질환 중 대퇴골두 골괴사증은 여러가지 원인에 의해 대퇴골두의 혈액공급이 부분 또는 전체적으로 저하됨으로써 진행성으로 골괴사가 초래되며 중국에는 고관절이 파괴되어 이차성 골관절염을 유발하는 질환을 총칭한다(유, 이, 박과 안, 1989). 이러한 대퇴골두 무혈성괴사에서 고관절의 통증해소와 기능회복을 목적으로 인공 고관절을 이식한다(김, 유과 김,

\* 이 논문은 1993년도 석사학위 논문임.

\*\* 서울대학교 대학원

1988).

고관절 전치환술후 이상시기는 환자 상태나 주치의에 따라 다르며 약 1~3주 후에 목발 보행을 시행한다(시 등, 1988). 김등(1991)은 고관절 전치환술후 3주간 침상 안정후 부분 체중부하 보행을 시작하였으며, 김등(1988)은 수술후 능동적인 고관절 운동과 슬관절 운동을 15~25일 사이에 실시하도록 하였다.

수술후 해리(loosening), 대퇴간부 골절, 감염, 인공관절 탈구등의 부작용이 있을 수 있고 이러한 이유로 수술후 불가피하게 환측하지의 부동을 취하게 되며, 정상하지 역시 체중부하를 할 수 없게 된다. 근육 사용이 감소되면 근육의 위축이 초래되고 근력의 감소가 나타나게 된다. 문(1979)은 근력의 감소는 관절의 지지성을 저하시켜 관절에 부하를 증대시키고 통증과 관절액의 저류를 동반하므로 이들의 치료를 위한 안정과 고정은 더욱 근력의 저하를 초래하는 악순환의 원인이 된다고 하였다.

고관절 전치환술후 환측하지는 체중부하는 물론 절대적으로 움직일 수 없고 정상하지 역시 체중부하를 할 수 없으며 활동이 제한되므로 수술로부터 회복됨에 따라 이차적으로 근위축이 유발되어 기능회복에 요하는 시간이 길어지는 문제가 발생될 수 있다. 따라서 수술후 체중부하가 없고 활동이 저하되어 있는 동안 근위축을 예방하는 간호가 절대적으로 필요하다고 생각한다.

고관절 전치환술후 임상 간호사들은 환측하지의 등장성 운동(isometric exercise)을 교육하고 실시하도록 격려하고 있으나 수술후 경과기간에 따라 하지근의 크기와 근력이 어떻게 회복되는지에 대해 많은 관심을 갖지 않고 있으며 사정(assessment)도 하지 않고 있는 실정이다. 또한 국내외적으로 고관절 전치환술후 회복기에 따른 근위축의 변화에 대해 연구 보고가 없는 실정이므로 고관절 전치환술후 회복기에 따른 환측, 경성 하지의 근위축의 변화정도를 파악하는 연구가 절대적으로 필요하다고 생각한다.

## 2. 연구목적

본 연구의 목적은 고관절 전치환술후 회복기에 따른 환측과 정상 하지의 근육크기의 변화를 하지 둘레, 용적 및 근력의 변화로 규명하는 것이다.

## 3. 연구가설

- 1) 수술후 경과기간에 따라 환측 하지의 대퇴, 하퇴 둘레, 용적 및 근력이 수술전날에 비해 감소할 것이다.
- 2) 수술후 경과기간에 따라 정상 하지의 대퇴, 하퇴 둘레, 용적 및 근력이 수술전날에 비해 감소할 것이다.
- 3) 수술후 대퇴, 하퇴 둘레, 하지 용적 및 근력의 감소가 환측하지와 정상하지간에 차이가 있을 것이다.

## 4. 용어 정의

- 1) 근위축 : 근원섬유(myofibrils)의 단백질 상실에 의한 근육질량의 감소를 말하며 본 연구에서는 대퇴, 하퇴 둘레, 용적 및 근력의 감소로 측정한다.
- 2) 회복기 : 주로 침상안정을 하는 수술후 2주간을 의미한다.

## 5. 연구의 제한점

- 1) 수술후 환측하지의 부종과 통증을 통제하지 못한다.
- 2) 연구 대상자의 영양상태에 따른 차이를 고려하지 못하였다.
- 3) 연구대상자가 고관절 전치환술 환자에 국한되므로 다른 정형외과적 질환에 일반화 하기는 어렵다.

## II. 문헌고찰

골격근 기능은 정상적인 고유 수용성 감각작용, 운동 신경 지배, 기계적 부하와 관절운동에 의해 좌우되며(Burke & Edgerton, 1975; Fell, Steffen & Musacchia, 1985; Finol, Lewis & Owens, 1981; Fishback & Robbins, 1969), 근육 조직은 다른 조직과 같이 단백질 합성속도와 분해속도의 균형에 의해 정상적으로 유지되며, 활동이나 체중부하가 저하되면 골격근의 단백분해가 증가되고 단백질합성이 감소하여 골격근 질량이 줄어든다(Booth & Seider, 1979; Groer, 1983). 사지부동후 첫 6시간동안 단백질 합성율이 약 35% 감소하였으며 이러한 변화는 근육 단백질의 상실을 나타내는 최초의 신호가 되며, 부동 72시간후 단백질 분해과정에 의해 근섬유의 크기가 14~17% 저하되었다

(Booth, 1982).

불용성 상태로 1~2개월 경과하면 근육크기가 반으로 줄어들고, 만약 1~2개월내에 다시 활동을 하게되면 모든 근육기능이 회복되나 약 4개월이 경과하면 근섬유가 변성되어 완전한 회복이 불가능해진다. 고관절 전치환 수술 첫 2주진은 결대인정을 하게 되고 3개월까지는 체중부하를 제한하기 때문에 수술후 환측하지는 물론 정상하지의 근위축 발달가능성이 크다고 볼 수 있다.

동물모형을 이용한 근위축발생과 인체에서의 근위축 유발에 대한 고찰은 다음과 같다.

### 1. 동물모형에서의 근위축

석고붕대적용 6주후 쥐의 사사미근(soleus) 질량이 58%, 비복근(gastrocnemius) 질량이 61.5% 감소(Herbison, Jaweed & Ditunno, 1978)하였으며 쥐의 사지에 석고붕대를 적용한지 4~6일내에 유의한 근위축이 발생하였고 첫 10일 동안에 비복근의 질량이 전체 위축량의 약 60% 감소하였다(Booth, 1977). 또한 8주간의 석고붕대적용으로 근육질량이 42.1%가 감소하였고(Nick, Beneke, Key & Timson, 1989) 쥐의 뒷다리에 4주간 석고붕대를 적용한 결과 석고붕대 적용 뒷다리의 가자미근과 족척근(plantaris)의 둘레는 정상치에 비해 유의하게 감소되었으며 석고붕대 비적용 뒷다리의 가자미근과 족척근 둘레도 유의하게 감소하였다(Gossman, Rose, Sahrmann & Katholi, 1985).

7일간의 쥐의 뒷다리 부유로 쥐의 비복근질량이 약 17% 감소하였고(Musacchia, Deavers, Meininger & Davis, 1980), 가자미근과 같은 항중력근이 근위축에 더 민감하여 뒷다리 부유 1주후에 약 35%, 2주후에 약 45%의 질량 상실을 나타냈다(Musacchia, Steffen & Deavers, 1983). 또한 28일간의 쥐의 뒷다리부유에 의한 활동저하로 가자미근 질량이 53.08% 감소하였으며(최, 1991a), 14일간의 뒷다리 부유로 가자미근과 족척근(plantaris) 둘레가 각각 51.72%, 66.67% 감소되었다(최, 1992).

이러한 연구결과들은 쥐의 뒷다리에 석고붕대를 적용하거나 뒷다리를 부유시켜 체중부하와 활동저하 상태를 유발함으로써 뒷다리근 특히 항중력근의 질량과 둘레가 감소되었음을 제시하고 있다.

### 2. 인체에서의 근위축

#### 1) 둘레

14일간 하지석고붕대를 적용한 경우 대퇴둘레가 24~48% 감소하였고(Stillwell, McLaren & Gersten, 1967), 2주간 침상인정시 대퇴 및 하퇴 둘레가 유의하게 감소됨을 보고하였다(Greenleaf, Bernauer, Juhos, Young, Morse & Staley, 1977). Balaya등(1975)은 30일간 침상안정시 모든 대상자의 대퇴 둘레가 1.5~2.5cm 감소한 것으로 보고하였다.

하지손상으로 인해 정상체중부하를 할 수 없는 환자에서 대퇴둘레가 입원 제 5일에 3.55%, 제 10일에 2.4%, 제 15일에 8.48% 감소되었으며(윤, 1989), 입원기간동안 주로 침상안정을 하였던 내과 환자들에서 대퇴둘레가 입원 제 7일에 3.33%, 제 14일에 6.94%, 하퇴 둘레가 입원 제 7일에 1.45%, 제 10일에 2.4%, 제 14일에 3.25% 감소하였다(최, 1991).

이러한 연구결과들은 체중부하결여와 활동저하에 의한 하지근육 사용감소로 하지근에 위축이 나타나고 이로 인해 둘레가 저하되었음을 제시하고 있다.

#### 2) 하지용적

근위축 관찰을 위한 또 다른 변수로 하지 용적의 변화 정도를 살펴보면, Davies & Sargeant(1975)는 15주동안 하지석고붕대 적용후 하지용적이 평균 12% 감소함을 보고하였다. 5일간의 우주비행으로 하지둘레가 유의하게 감소하였고 하지신전근의 근력이 평균 10~16% 감소하였으며 이때 하지용적이 7~11% 감소하였으며(Thornton & Rummel, 1977), 우주비행 1주후에 하지용적이 3.2% 감소하였다(Moore & Thornton, 1987).

이러한 결과는 활동저하나 체중부하결여로 하지용적이 저하되었음을 제시하고 있다.

#### 3) 근 력

근력은 사용하지 않으면 약화되며 수축자극이 완전히 없을 경우 근력은 하루에 최대 근력의 약 5%씩 감소한다(Muller, 1970). 1주간의 활동저하도 사자미근의 근력이 감소함을 보고하였고(Fell, Steffen & Musaccia, 1985), 14일동안 하지에 석고붕대를 적용한후 근력이 8.1~16.7% 감소하였다(Stillwell, McLaren & Gersten, 1967). 6~8주동안 체간부에 석고붕대(body cast)를 적용한 정상인에서 비복근-가자미근의 근력

이 20.8% 감소하였으며 이때 대퇴돌레와 하퇴돌레가 각각 3.5%, 5.6% 감소하였고, 근육의 횡단면적이 대퇴에서 4.2~10%, 하퇴에서 9.7~12.5% 감소하였다(Deitrick, Whedon & Shorr, 1948).

입원에 의한 침상안정으로 입원 제 14일에 하지근력이 29.09% 감소하였으며(최, 1991), 하지손상으로 인하여 정상체중부하를 할 수 없는 환자의 근력을 45° 신전 위 거상지속시간으로 측정한 결과 입원 제 5일에 15.23%, 제 10일에 28.31%, 입원 제 15일에 41.87%의 근력 감소를 나타내었다(윤, 1989).

이상의 결과들은 활동저해와 체중부하결여로 하지근의 근력이 감소됨을 나타내고 있다.

### III. 연구방법

#### 1. 연구대상

본 연구의 대상자는 남자 13명, 여자 7명으로 총 20명이었으며, 평균 연령은 38.55세, 평균신장은 163.47cm,

평균체중은 58.40Kg이었다. 대상자의 반이 대퇴골두 무혈성 괴사(AVN)로, 6명이 고관절 감염 후유증(septic hip sequelae), 각각 1명이 대퇴골두 양성종양(benign tumor of femur head), 고관절부 형성장애(hip dysplasia), 고관절부 융합(fused hip), 선천성 고관절 탈구(congenital dislocation of hip)로 일측 고관절 전치환술을 받았다. 수술전 이환기간은 1년 미만이 3명, 1년 내지 2년이 6명, 3년내지 10년이 5명, 11년 이상이 6명이었다.

#### 2. 연구설계

본 연구는 2×5 시계열 설계로 환측하지와 정상하지에서 각각 5회씩 종속변수를 측정하였다.

수술후 침상안정의 기간은 환자 상태와 주치의에 따라 다양하나 S종합병원의 경우 고관절 전치환술후 약 10~14일경에 발사하며 14일 이후 목발 보행을 시도하여 퇴원하게 되므로 수술후 14일까지를 자료수집 기간으로 정하였다.

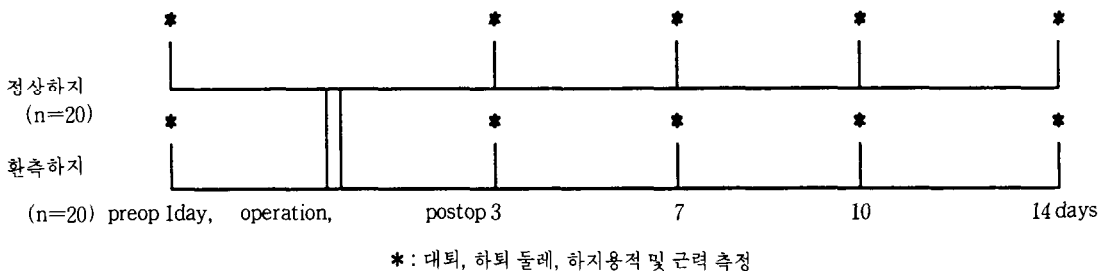


Fig 1. 연구설계

#### 3. 자료수집방법

환측하지와 정상하지에서 수술 전날과 수술후 3, 7, 10, 14일에 다음과 같은 방법으로 대퇴, 하퇴 둘레, 하지 용적 및 근력을 측정하였다.

##### 1) 대퇴 및 하퇴 둘레 측정

대퇴 둘레는 슬개골(patella) 상연 상방 15cm위에서 줄자를 이용하여 cm단위로 측정하였고, 하퇴 둘레는 하퇴중 가장 두드러진 부위에 줄자를 이용하여 측정하였다. 이때 측정오차를 줄이기 위해 3회 반복 측정한후 평균을 산출하였다.

##### 2) 하지 용적의 측정

외과(lateral malleolus)에서부터 슬개골 바로 아래 부위를 그림 2에서와 같이 세부분으로 나누고, 슬개골 바로 위에서 대퇴골 근위단 까지를 역시 세부분으로 나누며 슬개골 부위를 하나의 부분으로 하여 각각의 부분을 원통형(truncated cone)으로 가정하고 용적을 산출하였다(Moore & Thornton, 1987).

##### (1) 둘레 측정

그림에서와 같이 줄자를 이용하여 C1(L1)에서부터 C8(L8)을 측정하였다. 이때에도 측정오차를 줄이기 위하여 3회 반복 측정하여 평균을 산출하였다.

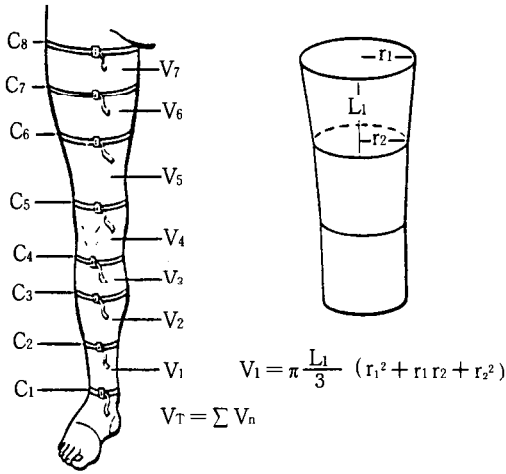


Fig 2. 하지둘레 측정치로부터 하지용적을 산출하는 수학적 관계의 도식

#### (2) 반지름 계산

산출된 둘레를 이용하여 반지름을 계산하였다.

$$r = \frac{L}{2\pi}$$

#### (3) 각각의 용적 산출

다음 공식(Moore & Thornton, 1987)을 이용하여 V1에서 V7을 산출하였다.

$$V_1 = \pi \frac{L_1}{3} (r_1^2 + r_1 r_2 + r_2^2)$$

#### (4) 하지 용적의 산출

$$V = V_1 + V_2 + V_3 + V_4 + V_5 + V_6 + V_7$$

#### 3) 하지 근력의 측정

숫자로 표시되는(Digital) 체중계를 발바닥에 대어주고 양와위 하지외전 상태에서 대퇴사두근에 힘을 주어 체중계를 밀도록 하였고 이때 발생하는 힘을 Kg단위로 측정하였다.

#### 4. 자료 분석 방법

- 1) 수술후 환측하지와 정상하지의 3, 7, 10, 14일의 대퇴, 하퇴 둘레, 하지 용적 및 근력을 수술전날 그것의 측정치와 비교하였고 paired t-test로 검정하였다.
- 2) 수술전날 대퇴, 하퇴 둘레, 용적 및 근력의 측정치를 공변수로 처리한 후 수술후 제14일의 환측하지와 정상하지간의 차이를 반복측정에 의한 일원변량분석으로 분석하였다.

### IV. 연구결과

#### 1. 수술후 경과기간에 따른 환측하지와 정상하지의 대퇴 둘레

환측하지의 대퇴둘레가 수술후 3, 7, 10, 14일에 각각 41.00±3.76cm, 42.13±3.99cm, 41.38±4.37cm, 40.49±3.70cm로 수술전날의 대퇴둘레 42.06±4.20cm에 대해 99.73%, 100.52%, 98.54%, 96.51%이었으며 수술후 14일째에서만 대퇴둘레가 유의한 차이를 나타내어 수술후 경과기간에 따른 환측하지의 대퇴둘레가 감소할 것이라는 가설이 부분적으로 지지되었다(Table 1).

Table 1. 수술후 경과기간에 따른 환측하지와 정상하지의 대퇴둘레

	환 측 하 지				정 상 하 지			
	평균±표준편차(cm)	%	t	p	평균±표준편차(cm)	%	t	p
수술전날	42.06±4.20 (n=20)	100.00			45.22±3.63 (n=20)	100.0		
수술후 3일	41.00±3.76 (n=13)	99.73	0.43	0.676	44.09±3.50 (n=20)	97.39	6.94	0.00
7일	42.13±3.99 (n=20)	100.52	-0.11	0.913	43.70±3.25 (n=20)	96.56	7.95	0.00
10일	41.38±4.37 (n=20)	98.54	1.28	0.215	43.52±3.48 (n=20)	96.13	6.64	0.00
14일	40.49±3.70 (n=20)	96.51	3.21	0.005	43.42±3.36 (n=20)	95.95	6.66	0.00

% : 수술전날 값에 대한 백분율

정상하지의 대퇴둘레가 수술후 3, 7, 10, 14일에 각각  $44.09 \pm 3.50\text{cm}$ ,  $43.70 \pm 3.25\text{cm}$ ,  $43.52 \pm 3.48\text{cm}$ ,  $43.42 \pm 3.36\text{cm}$ 로 수술전날의 대퇴둘레  $45.22 \pm 3.63\text{cm}$ 에 대해 97.39%, 96.56%, 96.13%, 95.95%이었으며 수술후 3, 7, 10, 14일째 모두에서 유의한 차이를 나타내어 수술후 경과기간에 따른 정상하지의 대퇴둘레가 감소할 것이다라는 가설이 지지되었다(Table 1).

## 2. 수술후 경과기간에 따른 환측하지와 정상하지의 하퇴둘레

환측하지의 하퇴둘레가 수술후 3, 7, 10, 14일에 각각  $32.23 \pm 3.20\text{cm}$ ,  $31.96 \pm 2.36\text{cm}$ ,  $31.91 \pm 2.34\text{cm}$ ,  $31.$

$06 \pm 2.88\text{cm}$ 로 수술전날의 하퇴둘레  $33.20 \pm 2.62\text{cm}$ 에 대해 97.01%, 96.38%, 96.22%, 93.63%이었으며 수술후 3, 7, 10, 14일째 모두에서 유의한 차이를 나타내어 수술후 경과기간에 따른 환측하지의 하퇴둘레가 감소할 것이다라는 가설이 지지되었다(Table 2).

정상하지의 하퇴둘레가 수술후 3, 7, 10, 14일에 각각  $32.84 \pm 2.70\text{cm}$ ,  $32.23 \pm 2.63\text{cm}$ ,  $32.11 \pm 2.54\text{cm}$ ,  $32.11 \pm 2.50\text{cm}$ 로 수술전날의 하퇴둘레  $33.76 \pm 2.58\text{cm}$ 에 대해 97.23%, 95.44%, 95.11%, 95.16%이었으며 수술후 3, 7, 10, 14일째 모두에서 유의한 차이를 나타내어 수술후 경과기간에 따른 정상하지의 하퇴둘레가 감소할 것이다라는 가설이 지지되었다(Table 2).

Table 2. 수술후 경과기간에 따른 환측하지와 정상하지의 하퇴둘레

	환 측 하 지				정 상 하 지			
	평균±표준편차(cm)	%	t	p	평균±표준편차(cm)	%	t	p
수술전날	$33.20 \pm 2.62$ (n = 20)	100.00			$33.76 \pm 2.58$ (n = 20)	100.0		
수술후 3일	$32.23 \pm 3.20$ (n = 13)	97.01	4.70	0.001	$32.84 \pm 2.70$ (n = 20)	97.23	8.47	0.00
7일	$31.96 \pm 2.36$ (n = 20)	96.38	5.45	0.000	$32.23 \pm 2.63$ (n = 20)	95.44	11.45	0.00
10일	$31.91 \pm 2.34$ (n = 20)	96.22	6.15	0.000	$32.11 \pm 2.54$ (n = 20)	95.11	8.84	0.00
14일	$31.06 \pm 2.88$ (n = 20)	93.63	5.11	0.000	$32.11 \pm 2.50$ (n = 20)	95.16	7.44	0.00

% : 수술전날 값에 대한 백분율

## 3. 수술후 경과기간에 따른 환측하지와 정상하지의 하지용적

환측하지의 하지 용적이 수술후 3, 7, 10, 14일에 각각  $5.576 \pm 1.124\text{ℓ}$ ,  $5.398 \pm 0.970\text{ℓ}$ ,  $5.392 \pm 0.906\text{ℓ}$ ,  $5.275 \pm 0.938\text{ℓ}$ 로 수술전날의 하지용적  $5.605 \pm 0.993\text{ℓ}$ 에 대해 99.49%, 96.81%, 96.61%, 94.29%이었으며 수술후 제 10일과 14일째의 하지 용적만이 유의한 차이를 나타내어 수술후 경과기간에 따른 환측하지의 하지 용적

이 감소할 것이다라는 가설이 부분적으로 지지되었다(Table 3).

정상하지의 용적은 수술후 3, 7, 10, 14일에 각각  $6.114 \pm 0.877\text{ℓ}$ ,  $6.047 \pm 0.871\text{ℓ}$ ,  $5.959 \pm 0.825\text{ℓ}$ ,  $6.173 \pm 1.234\text{ℓ}$ 로 수술전날의 하지용적  $6.359 \pm 1.062\text{ℓ}$ 에 대해 97.30%, 96.09%, 94.97%, 97.61%이었으며 수술후 제 7일과 10일째의 하지용적이 유의한 차이를 나타내어 수술후 경과기간에 따른 정상하지의 하지용적이 감소할 것이다라는 가설이 부분적으로 지지되었다(Table 3).

Table 3. 수술후 경과기간에 따른 환측하지와 정상하지의 하지용적

	환 측 하 지				정 상 하 지			
	평균±표준편차(ℓ)	%	t	p	평균±표준편차(ℓ)	%	t	p
수술전날	5.605±0.993 (n=20)	100.00			6.359±1.062 (n=20)	100.0		
수술후 3일	5.576±1.124 (n=13)	99.49	0.74	0.474	6.114±0.877 (n=20)	97.30	1.61	0.123
7일	5.398±0.970 (n=20)	96.81	1.85	0.080	6.047±0.871 (n=20)	96.09	2.37	0.029
10일	5.392±0.906 (n=20)	96.61	2.37	0.029	5.959±0.825 (n=20)	94.97	2.33	0.031
14일	5.275±0.938 (n=20)	94.29	5.32	0.000	6.173±1.234 (n=20)	97.61	1.01	0.327

%: 수술전날 값에 대한 백분율

#### 4. 수술후 경과기간에 따른 환측하지와 정상하지의 근력

환측하지의 근력이 수술후 3, 7, 10, 14일에 각각 8.50±2.70kg, 8.64±3.96kg, 8.39±3.68kg, 8.77±3.45kg로 수술전날의 근력 12.35±4.84kg에 대해 68.83%, 69.96%, 67.94%, 71.01%이었으며 수술후 3, 7, 10, 14일째 모두에서 유의한 차이를 나타내어 수술후 경과기간에 따른 환측하지의 근력이 감소할 것이라는

가설이 지지되었다(Table 4).

정상하지의 근력은 수술후 3, 7, 10, 14일에 각각 14.13±4.44kg, 13.18±5.09kg, 14.73±5.72kg, 14.85±6.95kg로 수술전날의 근력 14.95±5.83kg에 대해 94.52%, 88.16%, 98.53%, 99.33%이었으며 유의한 차이는 없어 수술후 경과기간에 따른 정상하지의 근력이 감소할 것이라라는 가설은 기각되었다(Table 4).

Table 4. 수술후 경과기간에 따른 환측하지와 정상하지의 근력

	환 측 하 지				정 상 하 지			
	평균±표준편차(kg)	%	t	p	평균±표준편차(kg)	%	t	p
수술전날	12.35±4.84 (n=20)	100.00			14.95±5.83 (n=20)	100.0		
수술후 3일	8.50±2.70 (n=11)	68.83	2.82	0.018	14.13±4.44 (n=20)	94.52	1.20	0.245
7일	8.64±3.96 (n=18)	69.96	3.14	0.006	13.18±5.09 (n=20)	88.16	1.70	0.106
10일	8.39±3.68 (n=19)	67.94	4.07	0.001	14.73±5.72 (n=20)	98.53	0.24	0.814
14일	8.77±3.45 (n=20)	71.01	3.31	0.004	14.85±6.95 (n=20)	99.33	0.09	0.933

%: 수술전날 값에 대한 백분율

그림 3과 4에서 앞에서 설명된 수술후 경과기간에 따른 정상하지와 환측하지의 대퇴, 하퇴 둘레, 하지용적 및 근력의 변화를 동시에 제시하였다.

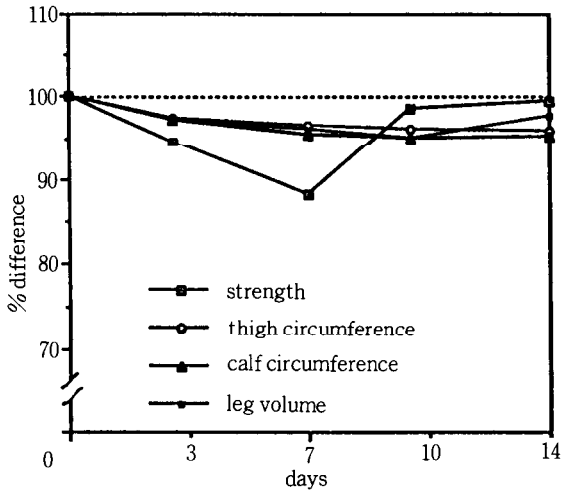


Fig 3. Changes of circumference, volume and strength of normal extremity following THRA

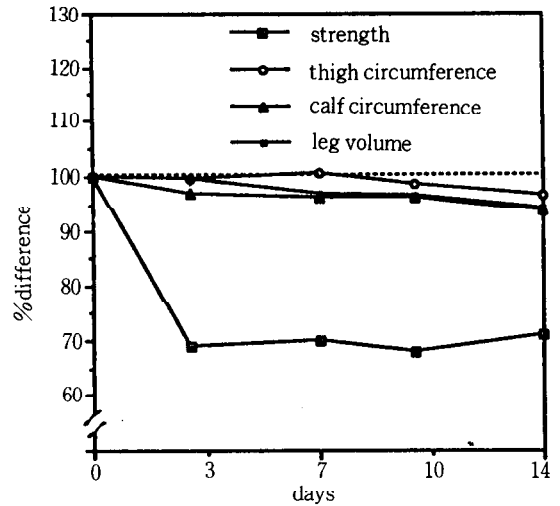


Fig 4. Changes of circumference, volume and strength of operated extremity following THRA

#### 5. 수술후 제 14일째의 환측하지와 정상하지의 비교

수술후 경과기간에 따라 대퇴, 하퇴 둘레, 하지용적 및 근력의 변화를 환측하지와 정상하지간에 비교하기

Table 5. 수술전날 환측하지와 정상하지의 동질성 검정

	환 측 하지	정 상 하지	T	P
	평균±표준편차(n=20)	평균±표준편차(n=20)		
대퇴둘레(cm)	42.06±4.20	45.22±3.63	4.91	.000
하퇴둘레(cm)	33.20±2.62	33.76±2.58	3.21	.005
하지용적(ℓ)	5.60±0.99	6.36±1.06	4.58	.000
하지근력(kg)	12.35±4.84	14.95±5.83	3.82	.001

위해 수술전날 대퇴, 하퇴 둘레, 하지용적 및 근력의 측정치에 대한 동질성 검정을 시행하였다.

수술전날 환측하지와 정상하지의 대퇴둘레가 각각 42.06±4.20cm, 45.22±3.63cm이었고, 하퇴둘레가 33.20±2.62cm, 33.76±2.58cm이었으며 하지용적이 5.60±0.99ℓ, 6.36±1.06ℓ 이었고 근력이 12.35±4.84kg, 14.95±5.83kg로 대퇴, 하퇴 둘레, 하지용적 및 근력 모두에서 유의한 차이를 나타내었다(Table 5).

수술전날 대퇴, 하퇴 둘레, 하지용적 및 근력의 측정치를 공변수로 처리하여 수술후 14일째에 환측하지와

정상하지간에 차이가 있는지를 반복측정에 의한 일원변량분산 분석으로 분석한 결과 하퇴둘레만이 수술후 14일째에 환측하지와 정상하지간에 유의한 차이를 나타냈다. 즉 환측하지의 하퇴둘레가 수술전날 33.20cm, 수술후 제 14일째에 31.06cm, 정상하지의 하퇴둘레는 수술전날 33.76cm, 수술후 14일째에 32.11cm로 줄었으며 Table 6에서 보듯과 같이 정상하지에 비해 환측하지에서 감소정도가 컸다(p<0.05). 그러나 대퇴둘레, 하지용적 및 근력은 유의한 차이가 없었다.



Table 6. 수술후 14일째의 환측하지와 정상하지간의 하퇴돌레 비교

	df	SS	MS	F	sig of F
Between subject	18	49.49	2.75		
Covariate	1	200.26	200.26	72.84	0.000
Within subject	18	26.78	1.49		
Covariate	1	0.00	0.00	0.00	0.985
Condition	1	7.24	7.24	4.87	0.041
Total	39	283.77			

## V. 논 의

환측하지에서 수술후 제 3일, 7일의 대퇴돌레는 각각 수술전날의 99.73%, 100.52%였는데 이는 수술후 부종에 의한 것으로 생각되며 수술후 제 3일에는 탄력붕대를 풀 직후이므로 부종이 다소 적게 나타난 것으로 생각된다. 그러나 부종이 감소하면서 결과적으로 대퇴돌레가 수술후 14일째에 3.49%, 하퇴돌레가 6.37% 감소하였다. 윤(1989)의 체중부하를 할 수 없는 운동장애환자에서 세 15일에 대퇴돌레가 8.48% 감소한 것과는 다소 차이가 있었다. 이는 본 연구의 대상자가 장기간의 대퇴골 두 질환으로 환측하지의 대퇴 사용이 감소되어 있었고 이로 인해 수술전에도 정상하지의 대퇴돌레와 비교할때 현저한 차이가 있었으므로 수술후 위축정도가 윤의 결과에서 보다 적은 것으로 생각된다.

정상하지에서는 수술후 제 14일에 대퇴돌레가 4.05%, 하퇴돌레가 4.84% 감소하였는데 이는 2주간의 침상안정으로 대퇴돌레 6.94%, 하퇴돌레 3.25% 감소한 최(1991)의 연구결과와 비교해 볼때, 침상안정을 한 내과환자에서 보다 본 연구에서 대퇴돌레가 더 적게 감소하였다. 이는 본 연구의 대상자는 정상하지의 체중부하가 없고 활동이 저하되어 있었으나 수술전 환측하지의 활동이 감소되어 정상하지의 체중부하가 더 컸고 활동이 과다했었으므로 하지근이 정상이상으로 자극받아 비후된 것(Hall-Craggs, 1972; James, 1973; Rowe & Goldspink, 1968)으로 생각된다. 비후과정은 수축성 단백질의 합성과 직접 관련되는 것으로 단백질합성이 증가하고 단백질해가 저하되어 세포내 근원섬유가 증가하는 것(Goldspink, 1972)으로 설명될 수 있다.

본 연구에서 수술후 제 14일에 대퇴돌레가 환측하지와 정상하지에서 각각 3.49%, 4.05%, 하퇴돌레가 각각

6.37%, 4.84% 감소한 결과와 체간부 석고 붕대를 6-8 주동안 적용하여 대퇴돌레 3.5%, 하퇴돌레 5.6% 감소한 결과(Deitrick et al, 1948)가 유사하였다. Deitrick (1948) 등의 석고붕대적용기간이 6-8주이고 본 연구의 절대안정기간이 2주였는데도 비슷한 결과가 나타난 것은 근위축은 활동저하 초기에 더 민감하며 기간이 경과함에 따라 위축량정도가 감소하기 때문으로 생각된다. 본 연구결과에서도 정상하지의 대퇴, 하퇴 돌레가 수술후 3일째부터 유의한 감소를 나타냈으며, 첫 3일동안에 돌레 감소가 가장 컸다. 이러한 결과는 활동이 서하한 72시간후부터 단백질분해과정에 의해 근섬유의 크기가 14-17% 저하되었으며(Booth, 1982), 최초의 신체적 변화는 활동저하 3-7일후에 진전되었다는 Pasty (1982)의 결과와도 유사하였다.

이와 같이 체중부하저하와 활동저하에 의해 대퇴돌레와 하퇴돌레가 감소된 것은 단백질분해속도가 증가하고 단백질합성속도가 감소함으로써 근육크기가 저하되는 것으로 설명될 수 있다(Booth & Seider, 1979; Tucker, Seider & Booth, 1981).

수술후 14일째에 환측하지와 정상하지의 하퇴돌레가 대퇴돌레보다 더 많이 감소하였다. 이러한 결과는 하퇴근이 대퇴근에 비해 체중부하저하에 더 민감하다는 것을 암시한다. 가자미근과 같은 골격근이 위축에 더 민감하다(Feller, Ginoza & Morey, 1981; Musaccia et al, 1981; Booth & Seider, 1980; Bruce-Gregorios & Chow, 1984; Witzman, Kim & Fitts, 1982)는 사실을 토대로 볼때 하퇴 후면의 근육크기가 현저하게 감소된 것으로 볼 수 있다.

본 연구결과 하지용적이 환측하지에서 수술후 제 10일에 3.39%, 14일에 5.71%, 정상하지에서는 수술후 제 7일에 3.93%, 10일에 5.03% 감소하여 수술 전날보다 유

의하게 감소하였다. 이러한 결과는 하지 석고붕대 석용 15주후 12%의 용적 감소를 나타내었다는 Davies & Sargeant(1975)의 보고와 차이를 보인다. 이러한 차이는 Davies & Sargeant(1975)의 연구가 하지석고붕대 적용에 의한 부동상태이며 부동의 기간도 15주인 것에 비해 본 연구는 체중부하가 없는 활동저하 상태이며 활동저하 기간도 2주이었으므로 하지용적의 감소정도가 적은 것으로 생각된다. 우주비행 1주후에 하지용적이 3.2% 감소하였으며(Moore & Thornton, 1987), 5일간의 우주비행으로 7-11%의 용적감소를 나타내었다는(Thornton & Rummel, 1977) 보고와는 큰 차이가 없었다. 이는 우주비행시에도 체중부하가 없는 활동저하 상태가 유발되어 본 연구에서의 활동저하 정도와 큰 차이가 없었기 때문으로 생각된다.

하지근력이 환측하지에서 수술후 제 3일, 7일, 10일과 14일에 유의하게 감소하였으나 정상하지에서는 유의한 감소가 나타나지 않았다. 이는 정상하지의 경우 정상인과 같이 체중부하를 할 수 없더라도 침상안정동안 하지를 자유로이 움직였기 때문에 초래된 것으로 생각되며, 환측하지에서는 수술후 제 3일, 7일, 10일에 수술부위 통증으로 하지에 힘발생이 줄어들어 근력의 감소정도가 많았고 통증이 감소하면서 수술후 14일째에 환측하지의 근력이 수술후 3, 7, 10일째보다는 증가한 것으로 생각된다. 그러나 수술전날 수준으로 근력이 회복되지 않은 것은 활동저하로 인해 근위축이 발생되었기 때문이라고 본다.

본 연구결과 환측하지의 근력이 수술후 제 14일째에 28.99% 감소하였다. 이는 Deitrick(1948) 등이 6~8주 동안 체간부에 석고붕대를 적용하여 20.8%의 근력이 감소하였다는 보고와 최(1991)의 2주간의 침상안정으로 29.09%의 근력이 감소하였다는 보고와는 유사하나 체중부하를 하지 않은 운동장애후 15일째에 41.87%의 근력이 감소하였다는 보고(윤, 1989)는 본 연구결과보다 근력이 더 크게 감소한 것으로 나타났다. 윤(1989)의 연구에서는 하지근력을 45° 신전위 거상 지속시간으로 측정하였으므로 본 연구결과와 비교하기 어렵다고 생각한다.

본 연구에서 하지근력의 감소가 하지둘레의 감소와 병행하는 것으로 나타났다. 이와 같이 근력감소와 하지둘레의 감소가 병행되는 것은 하지둘레의 감소가 하지근육의 위축에 의한 결과이므로 근위축으로 인해 근육의 횡단면적이 감소하고 횡단면적이 감소함으로써 근육이 힘을 낼 수 있는 능력이 감소하여 근력이 감소한 것으

로 생각된다.

수술후 14일째의 환측하지와 정상하지의 비교에서 하퇴둘레만이 유의한 차이를 나타내었다. 이는 환측하지는 부동상태이고 정상하지는 체중부하가 없는 활동저하 상태이며 하지 후면의 근육이 근위축에 더 민감(Feller et al, 1981; Musaccia et al, 1981)하여 환측하지의 하퇴둘레가 더 많이 감소된 것으로 생각된다.

수술후 환측하지의 부종과 통증으로 수술후 3, 7, 10일의 대퇴둘레와 근력의 감소량이 정확히 측정되지 못하였는데, 수술후 7일에 최대로 부종이 나타나며 그 이후로 대퇴둘레가 점차 감소한 것과 근력이 수술후 3일째보다 7일에 증가한 것으로 보아 부종은 수술후 10일경부터, 통증은 수술후 7일경부터 사라지는 것으로 생각된다. 따라서 부종이 사라지는 10일 이후부터 환측하지의 체중부하를 제한하는 수술후 3개월가지를 관찰기간으로 삼아 연구해 보면 환측하지의 근위축 정도와 양측의 비교를 좀 더 정확하게 할 수 있으리라 생각된다.

본 연구결과에 의하면 고관절 전치환술후 환측하지의 대퇴, 하퇴 둘레, 하지용적 및 근력이 감소하는 것으로 나타났다. 또한 정상하지의 경우 체중부하는 없지만 자유로이 움직이는 상태이기 때문에 근위축 예방에 대한 관심이 수술후 환측하지에 비해 정상하지에서 결여되어 있었다. 그러나 본 연구 결과는 정상하지에서도 수술후 경과기간에 따라 대퇴, 하퇴 둘레 및 하지용적이 감소하였고, 수술후 14일째에 대퇴둘레, 하지용적 및 근력이 양측간에 차이가 없었다. 따라서 환측하지뿐만 아니라 정상하지의 등장성 및 등력성 운동을 계획하여 시행함으로써 하지근의 위축을 예방하고 기능이 회복되는 시간을 단축시켜 일상생활로의 복귀가 보다 더 빨라지도록 해야 하겠다.

본 연구결과는 고관절 전치환술후 경과기간에 따른 대퇴, 하퇴 둘레, 하지용적 및 근력이 감소하는 것으로 나타났다. 또한 정상하지의 경우 체중부하는 없지만 자유로이 움직이는 상태이기 때문에 근위축 예방에 대한 관심이 수술후 환측하지에 비해 정상하지에서 결여되어 있었다. 그러나 본 연구결과는 정상하지에서도 수술후 경과기간에 따라 대퇴, 하퇴 둘레 및 하지용적이 감소하였고, 수술후 14일째에 대퇴둘레, 하지용적 및 근력이 양측간에 차이가 없었다. 따라서 환측하지뿐만 아니라 정상하지의 등장성 및 등력성 운동을 계획하여 시행함으로써 하지근의 위축을 예방하고 기능이 회복되는 시간을 단축시켜 일상생활로의 복귀가 보다 더 빨라지도록 해야 하겠다.

본 연구결과는 고관절 전치환술후 경과기간에 따른 대퇴, 하퇴 둘레, 하지용적 및 근력의 변화를 제시하고 있으므로 고관절 전치환술후 근위축 예방을 위한 간호중재로 운동을 이용하는 것에 대한 과학적 근거를 제공할 수 있으리라고 생각한다.

## VI. 결론 및 제언

본 연구는 고관절 전치환술후 회복기에 따른 환측, 정상 하지의 근력과 근위축의 변화 정도를 하지둘레, 용적 및 근력의 변화로 규명하고자 시도되었다.

연구 대상자는 1개 종합병원 정형외과에 입원하여 고관절이나 대퇴골두 질환에 의해 고관절 전치환술을 받은 환자 20명이었으며, 자료수집 기간은 1992년 7월 9일부터 10월 12일까지 약 3개월간이었다.

연구절차는 수술전날 대퇴 및 하퇴 둘레, 용적 및 근력을 측정하고 수술후 3, 7, 10, 14일에 다시 이를 측정하였다. 둘레 측정은 줄자를 이용하였으며 용적은 하지둘레를 8부위에서 측정하여 Moore & Thornton(1987)이 제시한 공식을 이용하여 산출하였고, 근력은 체중계를 발바닥에 대어주고 양와위 하지외전 상태에서 하지에 힘을 주도록 하여 측정하였다.

자료는 %, paired t-test, repeated measure one way anova로 검증하였으며 그 결과는 다음과 같다.

1. 환측하지의 대퇴둘레가 수술후 14일에( $p=0.005$ ), 하퇴둘레가 3, 7, 10, 14일에 수술전날에 비해 유의하게 감소하였나( $p<0.001$ ).
2. 정상하지의 대퇴와 하퇴 둘레 모두 수술후 3, 7, 10, 14일에 수술전날에 비해 유의하게 감소하였다( $p<0.001$ ).
3. 하지용적이 환측하지에서 수술후 10일과 14일에, 정상하지에서는 7일과 10일에 유의하게 감소하였다( $p<0.05$ ).
4. 환측하지에서 근력이 수술후 3, 7, 10, 14일에 유의하게 감소하였으나 정상하지에서는 유의한 감소가 나타나지 않았다( $p<0.05$ ).
5. 수술후 제 14일에 환측하지와 정상하지간에 하퇴 둘레에서만 유의한 차이가 있었으며 대퇴둘레, 용적 및 근력에는 차이가 없었다( $p<0.05$ ).

이상의 결과는 고관절 전치환술후 활동저하에 의해 환측하지와 정상하지에 근위축이 유발될 수 있음을 제시한다.

위의 연구결과를 토대로 앞으로의 연구와 실무적봉을 위해 아래와 같이 제언하고자 한다.

1. 고관절 전치환술 환자에서 수술후 근위축 예방을 위한 좀더 적극적인 간호중재의 수행을 제언한다.
2. 환측하지의 근위축 정도를 확인하기 위해 2주 이상의 자료 수집 기간이 요구된다.
3. 활동저하를 유발하는 또 다른 정형외과적 처치에 대해서도 연구해 볼 필요가 있다.

## 참 고 문 헌

- 강세운(1984). 운동과 재활. 대한스포츠의학회지, 2(2), 29-33.
- 김영민·윤병화·박인준(1988). 성인 대퇴골두 무혈성 괴사에 대하여 골시멘트를 사용하지 않는 Bipolar Endoprosthesis와 고관절 전치환술 치료후의 인공관절에 대한 기능 비교평가. 대한정형외과학회지, 23(3), 743-749.
- 김익동·이수영·김풍택·박병철·최영욱·강희천(1988). 고관절 전치환 성형술에 대한 임상적 고찰. 대한정형외과학회지, 23(2), 441-447.
- 김인·김정만·김용식·김성수·은승표(1991). AML(Anatomic Medullary Locking) 고관절 전치환술에 대한 임상적 고찰. 대한정형외과학회지, 26(3), 886-891.
- 문명성(1979). 슬관절 질환 환자의 재활요법. 대한재활의학회지, 3(2), 41-44.
- 서문자·김영숙·김옥배·박오장·박춘자·유성자·이정희·이향련·최철자(1988). 성인간호학. 수문사.
- 오정희(1988). 골격근 질환의 재활관리. 대한재활의학회지, 12(1), 1-6.
- 유명철·이용걸·박승면·안동기(1989). 대퇴골두의 무혈성괴사증. 대한정형외과학회지, 24(5), 1360-1367.
- 윤태자(1989). 운동장애 환자의 사두근 근소실에 대한 임상적 고찰. 이화여자대학교 간호학 석사학위논문.
- 최명애(1991a). 운동이 쥐의 위축가자미근의 질량과 사두근 무게에 미치는 영향. 대한간호학회지, 21(3), 281-294.
- 최명애(1991b). 입원 환자에 있어 사지의 피부두점두

- 계, 놀레 및 근력의 변화에 관한 연구. 간호학논문집, 5(1), 23-34.
- 최명애(1992). 활동저하후 회복기의 운동훈련이 쥐의 위축근의 길이와 놀레에 미치는 영향. 대한간호학회지, 22(3), 325-336.
- Balaya, N.A., Amirov, R.Z., Shaposhnikov, Y.A., Lebedeva, I.P., Sologub, B.S.,(1975). In Sandler, H. and Vernikos, J.,(1986). *Inactivity : Physiological effects*. Orland Academic Press.
- Booth, F.W.(1977). Time course of Muscular Atrophy during Immobilization of hindlimbs in Rats *Journal of Applied Physiology*, 43(3), 656-661.
- Booth, F.W., Seider, M.J.(1979). Recovery of Skeletal Muscle after 3month of hindlimb immobilization in Rats. *Journal of Applied Physiology*, 47(2), 435-439.
- Booth, F.W., Seider, M.J.,(1980). Effect of disuse by limb immobilization on different muscle fiber types. *Plasticity of muscle*.
- Booth, F.W.(1982). Effect of limb Immobilization on Skeletal Muscle. *Journal of Applied Physiology*, 52(5), 1113-1118.
- Bruce-Gregorios, J., Chow, S.M.,(1984). Core myofibers and related alterations induced in rats soleus muscle by immobilization in shortened position. *Journal of The Neurological Sciences*. 63, 267-275.
- Burke, R.E., Edgerton, V.R.,(1975). Motor unit properties and selective involvement. *Exercise and Sport Science Reviews*. New York : Academic Press.
- Cuthbertson, D.P.(1929). Biochem. J. 23. 1328-1345. In Sandler, H. and Vernikos, J., (1986). *Inactivity : Physiological effects*. Orland Academic Press.
- Davies, C.T.M., Sargeant, A.J.,(1975). Clin. Sci. Molec. Med. 48, 107-114. In Sandler, H. and Vernikos, J.,(1986). *Inactivity : Physiological effects*. Orland Academic Press.
- Deitrick, J.E., Whedon, G.D., Shorr, E.(1948). Effect of Immobilization upon Various Metabolic and Physiologic Functions of Normal Men. *American Journal of Medicine*, 4, 3-36.
- Fell, R.D., Steffen, J.M., Musacchia, X.J.,(1985). Fatigue and contraction of slow and fast muscle in hypokinetic /hypodynamic rats. *Journal of Applied Physiology*, 58, 65-69.
- Feller, D.D., Ginoza, H.S., Morey, E.E.,(1981). Atrophy of rat skeletal muscles in simulated weightlessness. *The Physiologist*, 24, S9-S10.
- Finol, H., Lewis, D.M., Owens, R.,(1981). The effect of denervation on contractile properties of rat skeletal muscle. *Journal of Physiology*, 319, 82-92.
- Fishback, G.D., Robbins, N.,(1969). Changes in contractile properties of disused soleus muscle. *Journal of Physiology*, 201, 305-320.
- Goldspink, G., Postembryonic growth and differentiation of striated muscle. In Bourne, G.H., (1972). *The structure and function of muscle*(Ed). Vol 1. London : Academic Press.
- Gossman, M.R., Rose S.J., Sahrman, S.A., Katholi, C.R.,(1986). Length and circumference measurements in one-joint and multijoint muscles in rabbits after immobilization. *Physical Therapy*, 66(4). 516-520.
- Greenleaf, J.E., Bernauer, E.M., Juhos, L.T., Young, H.L., Morse, J.T., Staley, R.W.(1977). Effect of Exercise on Fluid exchange and Body Composition in Man during 14-day Bedrest. *Journal of Applied Physiology*, 43(1), 126-132.
- Groer, M.W.,(1983). *Effect of Immobility : Basic Pathophysiology*(Eds). The C.V. Mosby Company.
- Hall-Craggs. E.C.B.,(1970). The longitudinal division of fibers in overloaded rat skeletal muscle. *Journal of Anatomy*, 107, 459-470.
- Hall-Craggs, E.C.B.,(1972). The significance of longitudinal fiber division in skeletal muscle. *Journal of The Neurological sciences*, 15, 27-32.
- Herbison, G.J., Jaweed, M.M., Ditunno, J.F.(1978). Muscle Fiber Atrophy after Cast Immobilization in the Rat. *Archives of Physical Medicine & Rehabilitation*, 59, 301-305.
- James, N.T.,(1973). Compensatory hypertrophy in extensor digitorum longus muscle of the rat.

- Journal of Anatomy*, 116, 57-65.
- Lindboe, C.F., Platou, C.S.,(1984). Effect of immobilization of short duration on the muscle fiber size. *Clinical Physiology*, 4, 183.
- Moore, T.P., Thornton, W.E.(1987). Space Shuttle Inflight and Postflight Fluid Shifts Measured by Leg Volume Changes. *Aviation, Space, and Environmental Medicine*, 58(9), 91-96.
- Muller, E.A.(1970). Influence of Training and of Inactivity on Muscle strength. *Archives of Physical Medicine & Rehabilitation*, 449-461.
- Musacchia, X.J., Deavers, D.R., Meininger, G.A., Davis, T.P.(1980). A model for hypokinesia : Effects on muscle atrophy in the rat. *Journal of Applied Physiology*, 48, 479-486.
- Musacchia, X.J., Steffen, J.M., Deavers, D.R. (1983). Rat Hindlimb Muscle Responses to Suspension Hypokinesia /Hypodynamia. *Aviation, Space, and Environmental medicine*, 54(11), 1015-1020.
- Nicks, D.K., Beneke, W.M., Key, R.M., Timson, B. F.(1989). Muscle fibre size and number following Immobilization Atrophy. *Journal of Anatomy*, 163, 1-5.
- Patsy, A.G., Bonnie, M.B.,(1982). Preventing contractures. *RN*, December, 45-48.
- Rowe, R.W.E., Goldspink, G.,(1968). Surgically induced hypertrophy in skeletal muscles of the laboratory mouse. *Anatomical Record*, 161, 69-76.
- Sandler, H., Vernicos, J.,(Eds)(1986). Effect of Inactivity on muscle. *Inactivity: Physiological effects*. Orland Academic Press.
- Sargeant, A.J., Davies, C.T.M., Edwards, H.T., Maunder, C., Young, A.,(1977). Functional and structural changes after disuse of human muscle. *Clinical Science and Molecular Medicine*, 52, 337-342.
- Stillwell, D.M., McLarren, G.L., Gersten, J.W. (1967). Atrophy of Quadriceps Muscle due to Immobilization of the Lower Extremity. *Archives of Physical Medicine & Rehabilitation*, 289-295.
- Thornton, W.E., Rummel, J.A.,(1977). In Biomedical Results from skylab. NASA sp-377. 191-197. *National Aeronautics and Space Administration*, Washington DC.
- Tucker, K.R., Seider, M.J., Booth, F.W.,(1981). Protein synthesis rates in atrophied gastrocnemius muscles after limb immobilization. *Journal of Applied Physiology*, 51(1), 73-77.
- Witzman, F.A., Kim, D.H., Fitts, R.h.,(1982). Recovery time course in contractile function of fast and slow skeletal muscle after hindlimb immobilization. *Journal of Applied Physiology*, 52, 677-682.

— Abstract —

**Effect of a decreased activity following THRA on circumference, volume and strength of normal and operated lower extremities.**

Chae, Young Ran\*

(Directed by Professor Choe, Myoung Ae)

The purpose of this study was to observe the change of circumference, volume and strength of normal and operated lower extremities on 3rd, 7th, 10th, and 14th days of postoperation following THRA compared with their condition on preoperation day.

Subjects consisted of 13 male and 7 female patients operated with THRA between the age of 20 and 69 years with a mean age of 38.55(SD=15.1).

Circumference of upper and lower leg was measured by tape, leg volume was determined according to formula(Moor & Thornton, 1987) with measurement of 8 circumferences of leg. Leg strength was measured by pressing the center of

\* Department of Nursing, The Graduate School, Seoul National University.

digital health meter in supine position.

The results can be summarized as follows :

1. Circumference of operated thigh decreased significantly at 14 following THRA compared with preoperative value, while that of normal thigh decreased significantly at day 3, 7, 10 and 14 after THRA compared with preoperative value.
2. Circumference of midcalf in both operated and normal limb decreased significantly at day 3, 7, 10 and 14 following THRA compared with preoperative value.
3. Leg volume of operated lower limb decreased significantly at 10, 14 following THRA compared with preoperative value, while that of normal limb decreased significantly at day 7 & 10 after THRA compared with preoperative

value.

4. Leg strength of operated limb decreased significantly at day 3, 7, 10, 14 following THRA compared with preoperative value. No significant difference of normal leg strength was shown following THRA.
5. Circumference of midcalf differed significantly at day 14 after THRA between normal and operated extremity.

From these results, it can be suggested that a decreased activity after THRA caused muscle atrophies in normal and operated extremity. .

Key words : Circumference of lower limb, leg volume, leg strength, THRA.