

원위 대퇴부 위축의 임상적 측정

아산재단 해성병원 정형외과

신동배 · 이영규 · 안장엽 · 이준식 *

—Abstract—

Clinical Measurement of the Distal Thigh Atrophy

Dong-Bae Shin, M.D., Young-Kyu Lee, M.D.,
Jang-Yeob Ahn, M.D. and Jun-Sik Lee, M.D. *

*Department of Orthopaedic Surgery, Haesung Hospital, Asan Foundation,
Ulsan, Korea*

The distal thigh atrophy is a frequently associated sign in the presence of knee pathology, and it is usually proved by the difference of the distal thigh circumference using tapeline measurement.

But the proper position of measurement is unknown at this moment.

From January of 1988 to December of 1991, we have 320 patients who had knee problems. Among them, 50 patients were selected as a sample of this study. we measured distal thigh circumference of normal and abnormal side by tapeline at each point of 5cm, 7.5cm, 10cm, 12.5cm above the superior pole of patella and also real circumference and area by taking cross sectional C-T image at each point of measurement. The obtained data are analysed by SPSS for statistical treatment.

And the results are as follows :

- 1) We notice the largest difference on the point of 10cm above superior pole of patella.
- 2) The vastus medialis is the most conspicuously atrophied muscle among quadriceps and the atrophy of hamstring is minimal.
- 3) We have experienced the largest difference in cruciate ligament injury but a little difference in meniscus pathology.
- 4) There is no significantly difference between tapeline measurement and real circumference.

As a conclusion of study, The position of 10cm above from the patella upper pole is the best site of clinical measurement of distal thigh circumference, and the muscle mainly associated with atrophy is vastus medialis.

Key Words : Distal thigh atrophy, thigh circumference

I. 서 론

원위대퇴부 위축은 슬관절증 등의 슬관절 주위 병변이 있을 때 흔히 나타나는 증상이며, 객관적 검증은 원위 대퇴부 일정지점의 둘레를 줄자로 측정하여 차이가 있음을 증명함으로써 원위대퇴부의 위축을 알 수 있다. 일반적으로 정상 슬관절과 비교해서, 만성 슬관절 질환이 있는 대퇴사두근 생검에서 근위축에 주로 관여하는 것은 Type II 또는 fast twitch muscle fibers의 크기 감소가 증명되고 있다²⁾. 그러나 원위 대퇴부의 어느 지점의 둘레를 측정하는 것이 가장 좋은가에 대해서는 알려진 것이 없다.

이에 저자들은 1988년 1월부터 1991년 12월까지 본 병원에 슬관절 질환으로 입원 가료받았던 320례 중, 50례를 표본으로 추출하여, 대퇴부 일정지점들을 줄자와 전산화 단층 촬영을 통하여 실제 둘레를 측정하고, 각 지점에서 근육별 면적을 구하였으며, 이를 SPSS를 이용, 통계 처리하여 그 결과를 문헌 고찰과 함께 보고하는 바이다.

II. 연구목적

본 저자들은 원위 대퇴부의 위축이 있는 슬관절 환자들에서 첫째, 근위축으로 인한 대퇴부의 주변 둘레가 대퇴부 어느 지점에서 제일 차이가 큰가? 둘째, 내광근, 외광근, 슬괵근의 세 근육군 중에서 어느 근육이 가장 위축이 심한가? 셋째, 슬관절 병변 중 어느 병변이 있을시 가장 심한 근위축을 초래하는가? 넷째, 줄자로 측정한 둘레와 전산화 단층 촬영을 통한 실제 측정에서 차이는 얼마나 되는가? 를 알아보고자 하였다.

III. 연구대상

연구 대상은 1988년 1월부터 1991년 12월까지 본원 정형외과에 입원 가료받았던 슬관절 질환 환자 320례 중 50례를 표본으로 추출하여 실시하였다. 50례 중 전방십자인대 손상이 21례, 후방십자인대 손상이 14례, 반월상 연골판 손상이 15례 였다.

성별로는 23세에서 50세로(평균 33세) 모두 남자

였으며, 추시기간은 전방십자인대 손상이 평균 2년 6개월, 후방십자인대 손상이 2년 4개월, 반월상 연골판 손상이 2년 5개월이었다.

IV. 연구방법

환자를 앙와위로 침대에 편안하게 눕힌 상태에서, 슬개골 상첨부에서 5cm 지점, 7.5cm 지점, 10cm 지점, 12.5cm 지점에서 줄자를 이용하여 건측과 환측의 원위 대퇴부의 둘레를 측정하였으며(Fig 1-a), 또한 동일 지점에서 전산화 단층 촬영을 통한 횡단면을 얻어(Fig 1-b) 사진에서 대퇴부의 둘레를 Curvimeter(Fig 1-c)를 이용하여 측정하여, 각 지점에서 줄자로 측정한 값과 전산화 단층 촬영을 통한 실제의 둘레의 값을 얻었다. 또한 횡단면 사진에서 경계가 명확한 내광근, 외광근, 슬괵근(Fig 1-d)의 단면을 digital planimeter(Placom[®]) KP-90을 사용하여 근육별 면적을 얻었다(Fig 1-e).

위와같이하여 얻은 값을, 각 지점에서 줄자에 의한 환측에 대한 건측의 둘레비를 구하고, 전산화 단층 촬영에 의한 환측에 대한 건측의 실제 둘레비를 구하고, 마지막으로 내광근, 외광근, 슬괵근도 환측에 대한 건측의 면적비를 구하여 50명 모두의 평균을 SPSS를 이용하여 통계 처리하였다.

V. 결 과

1. 줄자와 전산화 단층 촬영을 통한 둘레 측정비의 평균

Table 1, 2에서 보는 바와 같이 환측 둘레에 대한 건측 둘레의 비율에서 줄자로 측정한 곳에서는 10cm 부위가 가장 차이가 컸으며, 전산화 단층 촬영에서도 10cm 부위가 가장 큰 차이를 보였다($p < 0.05$).

Table 1. Ratio $\left[\frac{\text{Circumference of Normal thigh}}{\text{Circumference of Abnormal thigh}} \right]$

부위 (site)	측정비 (Ratio)*
5cm	1.0481
7.5cm	1.0543
10cm	1.0546
12.5cm	1.0501

* : $p < 0.05$

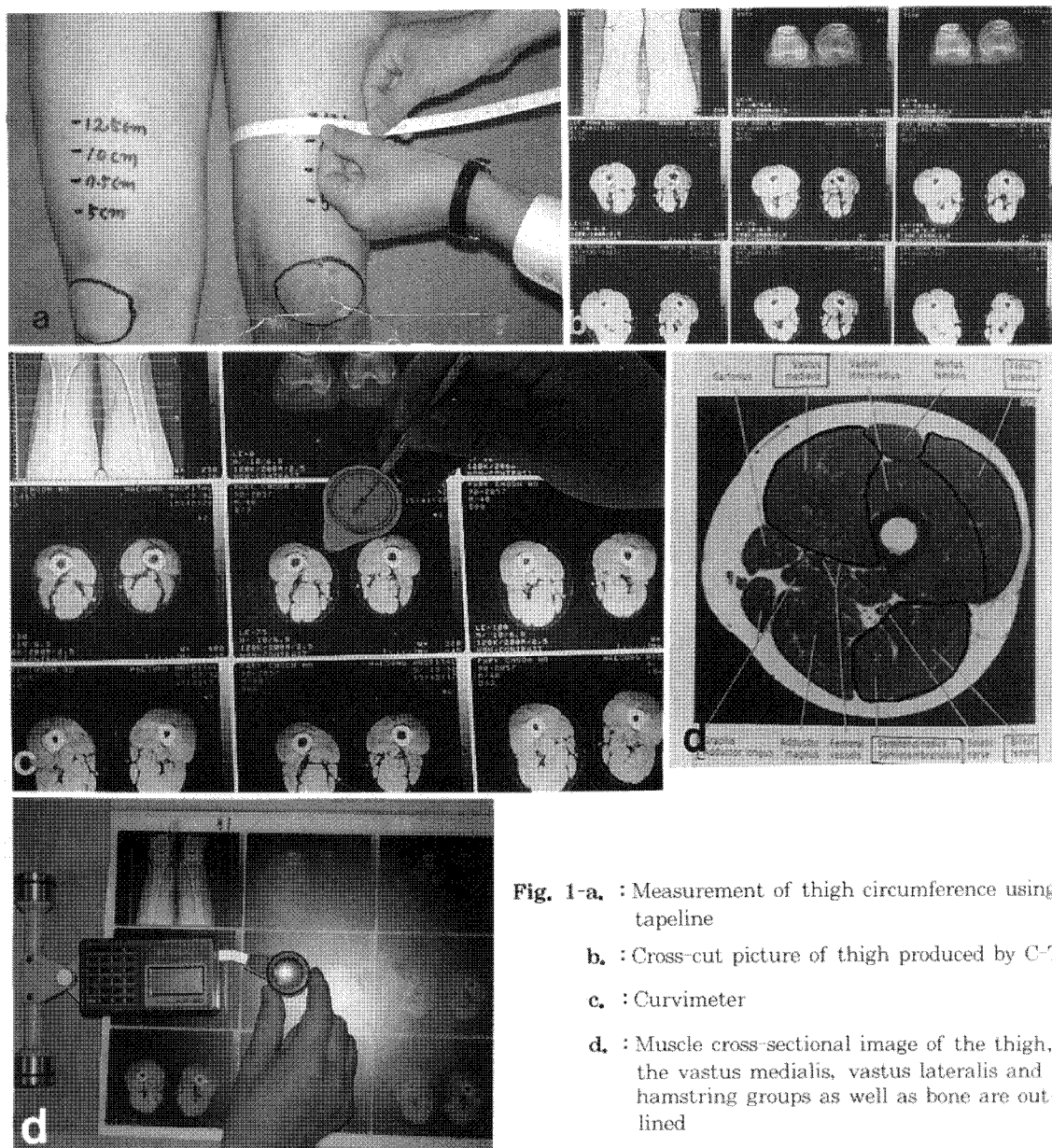


Fig. 1-a. : Measurement of thigh circumference using tapeline

b. : Cross-cut picture of thigh produced by C-T

c. : Curvimeter

d. : Muscle cross-sectional image of the thigh, the vastus medialis, vastus lateralis and hamstring groups as well as bone are outlined

e. : Measurement of muscle areas using planimeter

Table 2. Ratio $\left[\frac{\text{Circumference of Normal thigh}}{\text{Circumference of Abnormal thigh}} \right]$

부위 (site)	측정비(Ratio)*
5cm	1.0042
7.5cm	1.0522
10cm	1.0578
12.5cm	1.0533

* : $p < 0.05$

2. 각 근육 Group별(내광근, 외광근, 슬괵근) 면적 측정비의 평균

Table 3, 4, 5에서 보는 바와 같이 내광근이 정상측과 비교해서 환측에서 가장 많이 위축되는 근육임을 보여주었다($p < 0.05$).

Table 3. Vastus medialis

<div>Area of vastus medialis in normal thigh</div> <div>Area of vastus medialis in abnormal thigh</div>	
부위 (site)	측정비 (Ratio) *
5cm	1.4341
7.5cm	1.4572
10cm	1.5678
12.5cm	1.4905
Mean : 1.4874	
* : p<0.05	

Table 4. Vastus lateralis

<div>Area of vastus lateralis in normal thigh</div> <div>Area of vastus lateralis in abnormal thigh</div>	
부위 (site)	측정비 (Ratio) *
5cm	1.3526
7.5cm	1.3135
10cm	1.2175
12.5cm	1.2315
Mean : 1.2788	
* : p<0.05	

Table 5. Hamstring muscle

<div>Area of hamstring in normal thigh</div> <div>Area of hamstring in abnormal thigh</div>	
부위 (site)	측정비 (Ratio) *
5cm	1.1595
7.5cm	1.1692
10cm	1.0692
12.5cm	1.0957
Mean : 1.1234	
* : p<0.05	

3. 슬관절 질환별 둘레 측정에 의한 위축비의 평균

십자인대 손상에서 대퇴부 원위부 위축이 심하였 으며, 반월상 연골판 손상에서는 예상외로 위축이 경미하였다(p<0.05).

Table 6. Mean difference according to knee pathology

Disease	Ratio*
ACL insufficiency (21cases)	1.064
PCL insufficiency (14cases)	1.063
Rupture of meniscus (15cases)	1.028
* : p<0.05	

4. 줄자로 측정된 둘레와 전산화 단층 촬영을 통한 둘레 측정의 차이

정상측 5cm 부위에서 줄자로 측정된 둘레(LN1) 와 단층 촬영을 통한 둘레(LNC1)를 비교해서 Table 7에서 보는 바와 같이, 준자 측정 평균은 40.6033cm이고 단층 촬영 평균은 40.5032cm로써 평균 차이가 0.1001cm이며, 표준편차는 각각 2.653, 2.656으로써 차이가 아주 적었다.

환측 5cm 부위에서도 줄자로 측정된 둘레 (LA1) 와 전산화 단층 촬영을 통한 둘레(LAC1) 비교에서 도 줄자 측정 평균은 38.7700cm, 단층 촬영은 38.5200cm로써 평균 차이가 0.2500cm이며, 표준편차는 각각 2.697, 2.613으로써 차이가 적었다.

따라서 줄자로 측정하나 단층 촬영을 통해 측정하 나 큰 오차는 없음을 알 수 있다.

Table 7. ① Normal thigh circumference
Paired samples t-test : LN1
LNC1

Variable	Number of cases	Mean	Standard Deviation	Standard Error
LN1	50	40.6033	2.653	.484
LNC1	50	40.5032	2.656	.485

② Abnormal thigh circumference
Paired samples t-test : LN1
LNC1

Variable	Number of cases	Mean	Standard Deviation	Standard Error
LN1	50	38.7700	2.697	.492
LNC1	50	38.5200	2.613	.477

VI. 고 찰

원위 대퇴부 위축은 슬내장 등 슬관절 주위 병변 이 있을 때 흔히 나타나는 증상이며, 따라서 이 위 축이 심해지면 만성 슬관절 질환이 동반되었음을 의 미한다²⁾. 또한 이 위축의 객관적 검증은 원위 대퇴 부 일정지점의 둘레를 줄자로 측정하여 차이가 있을 을 증명함으로써 원위 대퇴부의 위축을 알 수 있다.

그러나 원위 대퇴부의 어느 지점의 둘레를 측정하 는 것이 가장 좋은가? 에 대해서는 알려진 것이 없 다. 다만 Baugher 등²⁾은 전방 십자인대 손상에서

대퇴 근위축 정도를 알기 위해 슬개골 상첨부 상방 12cm에서 둘레를 측정했다는 보고가 있고, Schantz 등⁵⁾은 전산화 단층 촬영을 통하여, 대퇴부 대전자부와 원위 대퇴부의 내과골 및 외과골이 만나는 점의 중간 부위(대퇴골간부)를 둘레로 측정했다. 그러나 저자들의 연구결과는 슬개골 상첨부 10cm가 가장 타당한 것으로 나타났다.

근위축의 기전은 upper motor neuron 질환이나 parkinsonism에서의 조직학적 연구⁵⁾ 결과에서 Myofibrillar ATPase (white fibres)의 활발한 활동으로 white fibres는 위축을 하고, 반면에 red fibres는 느린 활동성으로 인해 대부분 변화가 없거나, 비대한 채로 남아 있다고 하였다.

반면, 슬관절 질환 등 운동저하로 인한 경우는 각 fibres들이 다른 영향을 미치는데 이에 대한 연구는 보통 전방십자인대 손상이 있는 환자에서 근 생검을 통해 시행되고 있으며⁶⁾, 또한 외상 또는 감염성 관절 질환에서는 인접 근육에 위축을 잘 초래한다고 알려져 있다⁷⁾. Palmer⁸⁾는 지적하기를 "오랫동안 십자인대 손상을 받은 환자에서 근위축은 명백히 나타나며, 다른 증상과 비교해서 이 위축은 중요하고 쉽게 발견할 수 있다"고 했다. 따라서 십자인대 손상 시는 슬관절에 불안정성을 초래하고, 대퇴 근육도 운동량 감소로 인해 위축된다고 하였다.

이런 슬관절 질환에 있어서는 위에서 언급한 Parkinsonism에서와는 반대로 red muscle fibres크기가 감소하는 것을 보였다³⁾. 근위축에서 red fibres가 white fibres보다 더 관여한다는 것은 두 가지로 생각해 볼 수 있는데 첫째는, inhibition of red motor units가 있어 이것이 white보다 더 활동성을 줄이고 둘째는, 두 fibres가 약간의 운동저하에 따라 영향을 받지만 red fibres가 더 적응을 못해서 위축되는 것이라고 볼 수 있다⁴⁾. 여기서 근 생검을 주로 내광근에서 실시하는데, 이유는 수술적 수기가 쉽고 슬관절 질환에서 다른 근육들보다 빨리 위축되고 더 심하게 위축되기 때문이다¹⁾. 저자들의 연구결과도 내광근이 건측에 비교해서 환측이 현저하게 위축됨을 볼 수 있었다.

근위축 시, 세포수의 변화에 관해서는 동물에서 각각 다른 운동을 시켜 근육세포수를 측정했는데, 세포수는 변하지 않았다는 보고가 있으며⁹⁾, Haggmark 등에 의하면 외광근에서 근육세포수 측정에

서 운동량에 관계없이 세포수는 일정하였으며, Schantz 등은 운동량 감소에 따라 세포수는 일정하지만 각 세포의 면적이 작아져 위축이 온다고 하였다⁹⁾.

VI. 결 론

1988년 1월부터 1991년 12월까지 슬관절 질환으로 입원치료받았던 320례 중 50례를 표본 추출하여 줄자와 전산화 단층 촬영을 통한 측정을 비교 분석하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

- 1) 슬개골 상첨부 상방 10cm 지점에서 가장 큰 차이를 관찰할 수 있었다.
- 2) 대퇴사두근의 위축 중 내광근의 위축이 가장 심하였고, 슬괵근의 근위축은 거의 없었다.
- 3) 질환별로 보면 십자인대 손상에서는 차이가 컸으며, 반월상 연골판 손상에서는 그 차이가 경미하였다.
- 4) 줄자로 측정한 값과 전산화 단층 촬영을 통한 실제값에서 차이는 거의 없었다.

이상의 결과로 보아 원위 대퇴부 근위축의 실제 임상적 측정은 슬개골 상첨부에서 10cm 상방에서 측정하는 것이 좋은 것으로 사료되며, 위축에 주로 관여된 근육은 내광근이었다.

REFERENCES

- 1) Bailey, H. : *Demonstrations of Physical Signs in Clinical Surgery*, 13th edition, Wright, Bristol, 1960.
- 2) Baugher W.H. and Warren R.F : *Quadriceps atrophy in the anterior cruciate insufficient knee*. *Am J. Sports Med.* Vol. 12, No. 3:192, 1984.
- 3) Edstrom, L. and Kugelberg E. : *Histochemical composition, distribution of fibres and fatigability of single motor units. Anterior tibial muscle of the rat*. *J. Neurol. Neurosurg. Psychiat.*, 31:424-433, 1968.
- 4) Edstrom L. : *Selective atrophy of red muscle fibres in the quadriceps in lone standing knee-*

- joint dysfunction injuries to the anterior cruciate ligament. *J. Neurol. Sci.*, 11 : 551-558, 1970.
- 5) Edstrom L. : Selective changes in the sizes of red and white muscle fibres in upper motor lesions and parkinsonism. *J. neurol. Sci.*, in the press, 1970.
 - 6) Johnson, M.A., Polgar, J., Wiegthamn, D. and Appelton, D. : Data on the distribution of fibre types in thirty-six human muscles. An autopsy study. *J. Neurol. Sci.* 18 : 111, 1973.
 - 7) Lippman, R.K. and Selig S. : An experimental study of muscle atrophy, *Surg. Gynec. Obstet.*, 47 : 512-522, 1928.
 - 8) Palmer, I. : On the injuries to the ligaments of the knee joint. *Acta chir. scand.*, 91, Suppl. 53, 1938.
 - 9) Schantz, P., Randall-fox, E., Norgren, P. and Tyden, A. : The relationship between the mean muscle fibre area and the muscle cross-sectional area of the thigh in subjects with large differences in thigh birth. *Acta Physiol. scand.*, 113 : 537-539, 1981.