

Slit Catheter를 이용 측정 한 하퇴의 전외방구획내압에 대한 연구

국군수도병원 정형외과 · 조선대학교 의과대학 정형외과학교실*

조태환 · 정남진 · 강치중*

= Abstract =

A Clinical Study on Intracompartmental Pressure of Leg Using Slit Catheter

Tae Hwan Cho, M.D., Nam Jin Jung, M.D. and Chi Jung Kang*, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, Capital Armed Forced General Hospital, Seoul, Korea
Department of Orthopedic Surgery, College of Medicine, Chosun University, Kwang-Ju, Korea*

Intracompartmental pressure of leg was measured by the slit catheter technique in one hundred fifty compartments of one hundred cases; fifty were from healthy young male adults, the others were from tibial fractured patients during three years from March 1983 to February 1986.

The results were as follows;

1. Slit-catheter technique was found as a accurate method for continuous pressure monitoring.
2. The range of normal pressure was from zero to six millimeters of mercury ($1.45 \text{ mmHg} \pm 0.85$).
3. Tissue pressure was $0-15 \text{ mmHg}$ ($4.03 \text{ mmHg} \pm 1.83$) in unaffected side of fractured patients, $4-35 \text{ mmHg}$ ($14.65 \text{ mmHg} \pm 2.05$) in affected side of fractured patients.

Key Words: Tissue pressure, Slit-catheter monitoring.

였으며 평균 연령 26세)였다.

서 론

연구방법

사지절단 및 구축이라는 무서운 합병증을 초래하는 구획증후군은 조직내압 및 임상증상으로 진단되어 왔으나 임상증상으로 초기에 진단하기란 어렵고 가장 확실한 진단 방법으로는 조직내압의 정확하고 연속적인 측정¹⁾이나 현재까지 조직내압의 정확하고 연속적인 측정에 의한 정상범위가 아직 보고되지 않았다.

저자들은 slit catheter monitor 방법을 이용하여 정확하고 연속적인 조직내압을 측정하였기에 그 결과를 보고하는 바이다.

연구대상

1983년 3월부터 1986년 2월까지 국군수도병원 정형외과에 입원 가료한 사지 골절환자 50례와 수도병원에서 무작위 추출한 건강한 성인 50례 (남자 64명, 여자 36명, 연령분포는 19세에서 45세 사이

1. 본 연구에 사용한 slit catheter는 16 gauge polyethylene catheter의 한쪽 끝에 3mm길이의 slit 5개를 만들어 사용하였다²⁾.

2. 측정에 앞서 모니터를 15분 이상 가동된 상태에서 압력변환기(transducer)를 측정 대상자의 하퇴 부 높이에 일치시킨후 영점교정(calibration)을 시행하였고 골절환자에서는 동시에 두개의 모니터 채널을 이용하였다.

3. 모니터, 변환기, Three-way stopcock, extension tube 및 slit catheter순으로 연결하고 그 내부에 생리적 식염수(heparinized saline, 20units/ml)로 채웠으며 이때 측정기재 내부에 공기가 들어가지 않도록 하였다(Fig. 1-A, B, C).

4. 측정 대상자를 양외위로 누이고 하퇴부를 침상에서 20cm 높이에 고정하고 전외방 구획의 중간 부위에 피부에만 국소마취를 시행하여 slit catheter

Fig. 1. A) Pressure monitor. B) Slit catheter. C) Pressure transducer.

를 45° 각도로 비스듬히 삽입하여 근육내에 위치하도록 하였다.

5. 측정기간은 36시간 동안으로 30분마다 측정수치를 기록하였다.

결 과

저자들에게 의해 측정된 건강한 성인의 하퇴 전외 방구획 조직내압은 평균 $1.45\text{mmHg} \pm 1.83$, 골절환자에서 건측의 조직내압은 평균 $4.03\text{mmHg} \pm 1.83$, 골절환자에서 환측의 조직내압은 평균 $14.65\text{mmHg} \pm 2.05$ 를 나타내고 건강한 성인의 조직내압과 골절환자에서 건측의 조직내압의 관측 결과가 유의수준 $p=0.01$ 의 유의성을 나타냈다.

고 찰

조직내압의 측정방법으로는 needle manometer 방법, wick catheter 방법 및 slit catheter monitor 방법이 있으며 이 중 slit catheter monitor 방법이 가장 정확하고 연속적인 측정이 가능한 조직내압 측정방법인데 단점으로 slit에 공기포(air bubble)가 있으면 정확도가 낮아지나 연결된 주사기에 압력을 주므로서 이 문제는 쉽게 해결된다⁴고 하였다. 저자들의 경우에서도 slit catheter monitor 방법을 이용하여 정확하고 연속적인 측정을 시행할 수 있었

다.

Catheter monitor 방법으로 측정된 조직내압의 정상범위를 Mubarak⁶은 $0-8\text{mmHg}$, Rorabeck⁶은 $0-10\text{mmHg}$, Matsen⁶ 등은 $9\text{mmHg} \pm 3$ 이라고 발표하였고 저자의 경우 성인의 조직내압 정상범위는 $0-6\text{mmHg}$ ($1.45\text{mmHg} \pm 0.85$), 골절 환자의 건측의 조직내압은 $0-15\text{mmHg}$ ($4.03\text{mmHg} \pm 1.83$), 골절환자에서 환측의 조직내압은 $4-35\text{mmHg}$ ($14.65\text{mmHg} \pm 2.05$)이었고 골절환자에서 건측의 조직내압이 건강한 성인의 조직내압보다 평균 2.58mmHg 높은 이유는 처음 손상시 건측에도 발견되지 않는 경미한 손상이 있었고 골절환자에서 안정상태를 유지하기가 어렵기 때문이었다^{1,7}.

Allen⁸ 등은 임상증상이 없거나 또는 경미한 임상증상과 함께 일시적으로 조직내압이 30mmHg 이상 되는 경우가 있다고 하였으며 저자들의 경우에서도 일시적으로 30mmHg 이상 조직내압이 측정되는 경우가 나타났으나 구획증후군은 초래하지 않았다. 이러한 일시적인 조직내압 상승을 초래하는 이유로는 도관 삽입으로 인한 출혈과 측정하는 도중이 기술상 잘못이나 기계 조작 미숙 및 측정부위의 근육을 충분히 이완시키지 못하거나 일시적인 조직내압 상승 그 자체 때문이다^{1,2,9}.

조직내압 측정만으로 구획증후군을 확진해야 되는 경우로는 협조가 안되거나 신뢰할 수 없는 소아인 경우나 두부손상 및 약물복용 또는 중독 등으로

의식이 없는 환자로서 정확하고 연속적인 조직내압 측정이 필수적이다^{3,4)}. 그러나 조직내압 측정만으로 구획증후군을 진단하는데 주의해야 할 경우는 이완기 혈압이 낮은 저혈압 상태와 구획 조직내압이 증가된 사지가 거상된 경우는 조직압이 별로 높지 않음에도 불구하고 구획증후군이 나타날 수 있으며 신경 및 혈관손상이 동반된 구획 증후군 및 임상증상에 관계없이 일시적으로 조직내압이 증가된 경우에서는 증상과 진단 및 치료에 차이점이 있다고 하였다^{1,3,4,7)}.

결 론

국군 수도병원 정형 외과에서는 1983년 3월부터 1986년 2월까지 만 3년 동안 100례의 환자 및 장병들의 조직내압을 측정하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 조직내압 측정은 slit catheter monitor 방법을 이용하여 연속적인 조직내압을 측정할 수 있었다.
2. 성인의 하퇴 전외구획에서의 정상내압은 0-6 mmHg (1.45 mmHg \pm 0.85)이었다.
3. 골절 환자에서 전측의 조직 내압은 0-15 mm Hg (4.03 mmHg \pm 1.83), 골절 환자에서 환측의 조직 내압은 4-35 mmHg (14.65 mmHg \pm 2.05)이었다.

REFERENCES

- 1) 조태환 · 고광무 · 이상훈 · 박경송 : 조직 내압의 측정에 관한 연구. 대한정형외과학회잡지, 18:

- 966-970, 1983.
- 2) Allen, M.J., Stirling, A.J. and Barnes, M. R. : *Intracompartmental Pressure Monitoring of Leg Injuries*. *J. Bone and Joint Surg.*, 67-B:53-57, 1985.
- 3) Matsen, F.A.III.: *A Practical Approach to Compartmental Syndromes. Instructional Course Lecture, St Louis*. Vol. 32, pp. 88-113, The C.V. Mosby Co. 1983.
- 4) Matsen, F.A.: *Compartmental Syndromes*, New York, 1980, Grune and Stratton, Inc.
- 5) Mubarak, S.J., Hargens, A.R., Owen, C.A., Akeson, W.H. and Garetto, L.P.: *The wick Technique for Measurement of Intramuscular Pressure: A New Research and Clinical Tool*. *J. Bone and Joint Surg.*, 58-A:1016-1020, 1976.
- 6) Mubarak, S.J., Owen, C.A., Hargens, A.R., Garetto, L.P. and Akeson, W.H.: *Acute Compartment Syndrome: Diagnosis and Treatment with Aid of the Wick Catheter*. *J. Bone and Joint Surg.*, 60-A:1091-1095, 1978.
- 7) Mubarak, S.J. and Hargens, A.R.: *Compartment Syndromes and Volkmann's Contracture*. 1st Ed., Philadelphia W.B. Saunders Co., 1981.
- 8) Rorabeck, C.H., Castle, G.S.P., Hardle, R. and Longan, J.: *Compartmental Pressure Measurements: An Experimental Investigation using the Slit Catheter*. *J. Trauma*, 21:446-449, 1981.