

하지 심부정맥 혈전증의 발생빈도

한림대학 한강성심병원 정형외과학교실

장익열 · 이창주 · 박승립 · 오동성 · 김태우

= Abstract =

The Incidence of Deep Vein Thrombosis in the Lower Extremity

Ik Yull Chang, M.D., Chang Ju Lee, M.D., Seung Rim Park, M.D.,
Dong Sung Oh, M.D. and Tae Woo Kim, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, Hangang Sacred Heart Hospital, Hallym University, Seoul, Korea

Deep vein thrombosis is a frequently lethal complication following musculoskeletal surgery and skeletal trauma.

For this study on incidence of deep vein thrombosis, we examined the data on 40 patients with contrast venography.

Thrombosis limited to the veins in the calf of the leg was shown in 10 patients by venography.

None of these patients had clinical symptoms of deep vein thrombosis or indicating embolism.

We therefore concluded that the incidence of deep vein thrombosis of the lower extremity after injury or operation in Korea is not so rare as was considered before.

Key Words; Deep vein thrombosis, Venography.

I. 서 론

하지 심부정맥 혈전증은 미국, 구라과 등지에서 외상에 의한 골절환자나 하지부 수술환자에서 폐동맥 색전증의 합병증을 야기하는 치명적인 사망원인의 하나로 크게 문제가 되고있다.

저자들은 발생빈도가 낮다고 주장되고 있는 한국에서의 하지 골절환자 및 수술환자에서 하지 심부정맥 혈전증의 발생빈도 및 진행과정에 대하여 관심을 가지고 1984년 4월부터 한림대학 한강성심병원 정형외과에 입원한 바 있는 청장년층 하지부 골절환자 및 수술환자 중 40명을 대상으로 수상후 또는 수술후 5일에서 7일 사이에 정맥조영술촬영술을 실시하여 그 결과를 비교분석하여 비교적 높은 심부정맥 혈전증의 결과를 얻었기에 이에 문헌고찰과 함께 보고하고자 한다.

II. 관찰대상 및 방법

본 논문의 요지는 1984년 추계 학술대회에서 발표되었음.

1948년 4월부터 1984년 9월까지의 만 5개월간의 한림대학 한강성심병원 정형외과에 입원한 바 있는 청장년층 하지부 골절환자 및 수술환자 40례의 수상후 또는 수술후 5일에서 7일 사이에 정맥조영술촬영술을 실시하여 그 결과에 따른 심부정맥 혈전증의 발생여부를 관찰하였다.

III. 증례 분석

1. 연령 및 성별분포

대상환자들의 나이는 18세부터 73세까지며 남자 32명, 여자 8명이었으며(Table 1), 이 중 10례에서 정맥조영술촬영술로 심부정맥 혈전증이 발견되었다.

2. 대상 환자들의 수술부위별 분류

수술부위별로는 고관절 6명, 대퇴골 20명, 경골 11명, 슬관절 3명을 대상으로하여 이 중 고관절 1명, 대퇴골 7명, 경골 2명에서 정맥조영술촬영술에 양성으로 나타났다(Table 2).

3. 증 상

Table 1. Age and sex distribution

Age(year)	Male	Female	Cases(%)
11-20	1	1	2 (5%)
21-30	7	1	8 (20%)
31-40	10	3	13 (32.5%)
41-50	4	2	6 (15%)
51-60	6	1	7 (17.5%)
61-70	3	0	3 (7.5%)
Over	1	0	1 (2.5%)
Total	32 (80%)	8 (20%)	40 (100%)

Table 2. Operation sites of the lower extremities

	Male	Female	Total	Positive in venogram
Hip operation	3	3	6	1/6
Femur operation	17	3	20	7/20
Knee operation	2	1	3	0/3
Tibia operation	10	1	11	2/11
Total	32	8	40	10/40

Fig. 1. Photograph of contrast venography.

하지 심부정맥 혈전증의 증상은 하지동통 및 압통, 부종, 발열감, Homans씨 검사 양성, 피하정맥 팽창 등이 나타나게 되고 폐동맥 색전증에 대해서는 흉부동통, 빈호흡, 빈맥, 흉막동통, 객혈 등의 증상이 나타나지만 본원에서 관찰된 전 환자에서 상기증세들을 전혀 찾아볼 수 없었다.

4. 하지 심부정맥 조영촬영술

외상 또는 수술을 실시한 하지의 족배정맥에 직경 1.3mm, 길이 15cm의 정맥 Catheter(Angiocath)를 삽입한 후 소아용 압박대를 족관절 내측과 직상부에 감고 압박대 압력을 100mmHg로 일정하게 가하고 Urograin 염료 30ml를 주입하여 심부하퇴정맥에 염료가 흘러들어 가는 것을 확인한 다

Fig. 2. A negative venogram in postoperative patient showing no thrombi in the deep veins of the calfs.

음 슬와정맥, 대퇴부정맥, 장골정맥의 순서로 심부정맥 혈전증의 존재 여부를 단계적으로 확인하였다 (Fig. 1, 2, 3, 4, 5).

정맥조영촬영술 후 양성의 판정은 주로 혈관강내의 염료 충만 결손이 대부분에서 관찰되었으며 소수에서 비정상적인 측부 혈행 소견이 같이 관찰되었다.

5. 발병 부위

총 40례 중 정맥조영촬영술에서 양성으로 나타났던 10명의 환자에서 혈전증의 발생부위는 하퇴심부정맥에서 9례, 슬와정맥에서 1례가 발생하였고 1명은 대퇴정맥에 혈관 맥류증의 소견을 보여 (Fig. 6), 슬와정맥 이상의 근위부에서는 심부정맥 혈전증을 찾아볼 수 없었다(Table 3).

6. 정맥조영촬영술에 의한 추시

수상후 5일에서 7일 사이에 정맥 조영촬영술을 실시하여 양성으로 나타난 3명의 환자에 대해서는 다시 수술 2~3주 후에 재차 심부정맥 조영촬영술

Fig. 3. A negative venogram in postoperative patient showing no thrombi in the deep veins of the popliteal.

Fig. 4. A negative venogram in postoperative patient showing no thrombi in the deep veins of the thigh.

Table 3. Correlation of the operative diagnosis with the development of DVT

Operative diagnosis	Operation Name	Venographic Findings		Thrombosis in the popliteal vein	Thrombosis in the thigh	Thrombosis in the iliac vein	Total
		No thrombosis	Thrombosis in the calf				
Acetabular Fx	OR/IF	1	0	0	0	0	1
Coxa Magna with Deg. arthritis	THR	0	1	0	0	0	1
Pigmented villonodular synovitis	Synovectomy	1	0	0	0	0	1
AVN of femoral head	THR	3	0	0	0	0	3
Femoral shaft Fx	OR/IF	13	6	1	0	0	20
Tuberculosis of the knee	Arthrodesis	1	0	0	0	0	1
Ligament rupture of the knee	Reconstruction of the ligament	2	0	0	0	0	2
Tibial shaft Fx	OR/IF	9	2	0	0	0	11
Total		30	9	1	0	0	40

Fig. 5. A negative venogram in postoperative patient showing no thrombi in the deep iliac veins.

Fig. 7. A venogram showing a intraluminal filling defect in the proximal calf veins.(preoperative venogram).

Fig. 6. A venogram in a femoral intertrochanteric fracture patient showing vascular aneurysm in the deep vein of the thigh.

Fig. 8. A venogram showing no evidence of the filling defect in the proximal calf veins.(postoperative venogram)

을 실시한 결과 심부정맥 혈전증의 소견이 사라지는 것을 보여주었다(Fig. 7, 8).

IV. 고 찰

심부정맥 혈전증은 외상 환자나 하지부 수술환자에서 폐동맥 색전증을 야기하여 Evarts¹³⁾의 보고에 의하면 매년 약 15만명의 미국인이 혈전색전증으로 사망하는 치명적인 질환으로 구라파 등지에서도 발생빈도가 높아 크게 문제시 되고있는 질환이다.

1946년 Virchow¹³⁾씨에 의한 병인론으로 첫째, 혈액의 울혈, 둘째, 혈관벽의 변화, 셋째, 혈액 자체의 변화로 구분하고 있다.

조직학적 병인론으로는 DeLee와 Rockwood¹⁰⁾, Evarts와 Alfidi¹¹⁾, Evarts와 Feil¹²⁾ 등의 발표에 의하면 외상이나 수술에 의하여 변화된 혈관내 혈관판들의 접합부위에 혈소판 및 섬유소가 모이고 여기에 부분적인 정맥울혈 및 활성화된 응고인자들이 침착하여 혈전소를 형성하므로서 혈관강이 막힌다.

정상적인 인체에서는 이 혈전소는 섬유소 용해과정으로 제거되나 외상이나 수술환자에서는 혈소판들의 밀착성이 증가하여 섬유소 용해과정으로 혈전소가 제거되지 못하므로 혈전증을 야기한다고 하나 그 정확한 원인은 아직도 논란의 대상이 되고있다.

심부정맥 혈전증의 발생빈도는 Stulberg¹⁰⁾ 등에 의하면 517례의 정맥조영촬영술에서 57%가 양성이었으며, 이 양성 환자중 하퇴정맥에 발생한 혈전증은 47.8%, 슬와정맥 이상에서 발견된 혈전증은 11.8%로 대부분이 하퇴정맥에서 호발하였다.

본 저자들도 30례에서 정맥조영촬영술을 실시하여 이 중 10명(25%)에서 양성의 결과를 나타내었으며, 부위별로는 양성환자 10명중 9명에서 하퇴심부정맥에 발생하였으며 이 중 1명은 슬와정맥에서 발견되었으나 모든 환자에서 슬와정맥 이상의 부위에서는 혈전증이 전혀 발견되지 않았다.

Harris²¹⁾ 및 Harris^{22, 23, 24, 25)} 등에 의하면 남녀간의 발생비율은 정확히 분석하기 힘들다고 했는데 본 저자들의 경우는 40례 대상환자에서 32명이 남자, 8명이 여자 환자였으며, 나이별로는 31~40세 사이가 정맥조영촬영술 대상환자로 가장 많았으나 대상이 적고 선정이 임의적이었으므로 호발비율은 알 수 없었다.

심부정맥 혈전증의 진단은 임상증세 및 정맥조영촬영술로 확진을 하게되며 임상증세로는 하지 동통 및 압통, 부종, 발열감, Homans씨 검사 양성, 피하정맥 팽창 등을 관찰할 수 있다고 하나 Evarts¹³⁾는 대상 환자들의 약 2/3에서 임상증세를 발견 할

수 없다고 보고한 바와같이 저자들도 양성환자 10례서 전혀 임상증세를 발견할 수 없었으며 Saltzman과 Harris²⁷⁾는 정맥조영촬영술이 심부정맥 혈전증 진단에 가장 적절한 방법이라고 주장하였다.

정맥조영촬영술을 통한 양성 소견으로는 첫째, 혈관강내의 염료 충만의 결손, 둘째, 갑작스런 정맥의 중단, 셋째, 비정상적인 정맥모양 즉 측부 혈행 또는 선천성 정맥 이상 소견들을 지적했으나 이들 중 가장 중요한 소견은 정맥 혈관강내의 염료 충만 결손이라 하겠다.

저자들도 양성을 나타낸 정맥조영촬영술 10례에서 심부정맥 혈관강내의 염료충만 결손을 발견하였으며 이 중 2례에서는 비정상적인 측부 혈행 소견이 같이 동반된 것을 관찰할 수 있었다.

이 정맥조영촬영술의 단점으로는 소모되는 시간이 많고, 환자에 고통스럽다는 점, 반복적 검사비용이 지지 못한 점 및 환자의 경제적 부담등이 있다.

Stulberg¹⁰⁾ 등은 심부정맥 혈전증을 야기하는 높은 위험 인자들로 비만증, 고혈압, 심장질환, 혈전증의 과거력을 가진 환자, 당뇨병, 과도한 흡연, 소화성 궤양, 악성종양, 장기간 침상에서 안정을 취한 환자들을 지적했으나 저자들은 상기 위험인자들을 가진례가 적어서 정확한 발생빈도는 알 수 없었다.

치료로는 예방이 가장 중요하며 Evart^{11, 12, 13)}는 심부정맥 혈전증의 예방약제인 Crystalline Wafarine(Comuadin), Low molecular Dextran 및 항혈소판 약제의 사용이 높은 유발 인자들을 가진 환자에서는 상기 약제에 의한 심부정맥 혈전증을 예방해야 한다고 주장했으나 이 약제들의 사용은 많은 부작용 합병증을 야기하므로 사용상의 주의가 요한다고 했다.

Moser²¹⁾ 등은 하퇴부에 국한된 심부정맥 혈전증은 색전증을 야기하는 빈도율이 낮고 근위부 심부정맥 혈전증에서 높은 색전증 발병율을 보고하였다.

이에 저자들은 심부정맥 혈전증의 발병부위가 전색증 야기율이 낮은 하퇴정맥에서 발병했으며 양성환자 모두가 임상증세를 발견할 수 없었다는 점, Snook²⁸⁾ 등이 일찍 환자를 움직이는 것이 가장 좋은 심부정맥 혈전증의 치료법이라고 주장했으며 현 정형외과 영역에서도 이 방법을 치료원칙으로하고 있다는 점, Simon²⁹⁾ 등은 지혈대 사용이 수술환자에서 심부정맥 혈전증의 발병율을 높이지 않는다고 주장했으며 Fahmy¹⁴⁾ 등은 오히려 공기 지혈대 사용이 혈관 내측벽으로부터 Plasminogen activator의 유출의 증가로 섬유소 용해작용의 증가를 초래하여 심부정맥 혈전증의 발생율을 낮춘다고 주장했다.

이에 저자들은 가능한 한 수술환자에서 지혈대의 사용, 탄력붕대 이용, 가능한 일찍 환자를 움직이게 하고 물리적 요법의 이용, Stulberg⁴⁰⁾ 등이 주장한 소염제 약제가 Aspirin과 비슷한 항혈소판 작용이 있다는 소염제 약제 사용등으로 심부정맥 혈전증의 발생율을 줄일 수 있다고 생각된다.

폐동맥 색전증에 대해서는 정맥조영촬영술에서 슬와정맥 이상의 부위에 심부정맥 혈전증이 있을 때는 비침투방법(Radioactive iodine-labeled fibrinogen & Ultrasound & Impedance phlebography)들의 도입으로 심부정맥 혈전증의 진행을 자주 관찰하여 조기발견 및 예방이 필요 할 것으로 생각되며 그외 폐동맥 색전증에 대한 임상증세 및 흉부 방사선 촬영, Bilirubin치 변화, SGOT, LDH치 변화, 심전도 등의 검사를 실시하여 폐동맥 색전증의 조기발견 및 치료를 해야될 것으로 사료된다.

결과적으로 심부정맥 혈전증의 조기발견 및 예방이 치명적인 합병증인 폐동맥 색전증이 발생빈도를 낮출 수 있다고 생각된다.

V. 결 론

저자들은 1984년 4월부터 1984년 9월까지의 만 5개월 간의 한림대학 한강성심병원 정형외과에 입원한 바 있는 청장년층 하지부 골절환자 및 수술환자 40례를 대상으로 심부정맥 혈전증의 발생여부 및 3례를 재차 심부정맥 조영촬영술을 실시하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 대상 환자들의 나이는 18세부터 73세까지며 남자 32명, 여자 8명이었으나 심부정맥 혈전증의 정확한 호발연령 및 남녀비는 구별하기 힘들었다.

2. 정맥조영촬영술을 실시한 전 환자에서 하지 심부정맥 혈전증으로 의심되는 임상증세는 발견할 수 없었다.

3. 정맥조영촬영술에서 양성으로 나타났던 10례(25%)에서의 환자에서 혈전증의 발병부위는 하퇴심부정맥에서 9례, 슬와정맥에서 1례가 발생하였고 1명은 대퇴 심부정맥에 혈관폐색증의 소견을 보여 슬와정맥 이상의 근위부에서는 심부정맥 혈전증을 찾아볼 수 없었다.

4. 정맥조영촬영술은 수술 또는 수상후 5일에서 7일 사이에 실시하였고 혈전증의 소견을 보인 10명중 7명은 수술후에 3명은 수상후에 발견되었다.

5. 수상후에 양성으로 나타낸 3명의 환자는 다시 수술 2~3주 후에 재차 심부정맥 조영촬영술을 실시한 결과 심부정맥 조영촬영술에서 심부정맥 혈전증의 소견이 사라지는 것을 보여주었다.

6. 심부정맥 조영촬영술에서 혈전증을 보여주었던 전 환자에서 폐동맥 색전증 및 다른 합병증의 임상소견을 찾아볼 수 없었다.

이상의 결과를 미루어 보아 한국에서도 증상은 나타나지 않으나 비교적 높은 심부정맥혈전증의 결과를 하지 심부정맥 조영촬영술을 이용하여 얻었기에 보고하는 바이다.

REFERENCES

- 1) Adolfsson, L., Nordenfelt, I., Olsson, H., Torstensson, I.: *Diagnosis of Deep Vein Thrombosis with 99Tc^m-Plasmin*. *Acta Med Scandinavia*, 211:365-368, 1982.
- 2) Amrein, P.C., Ellman, Leonard., Harris, W.H.: *Aspirin-Induced Prolongation of Bleeding Time and Perioperative Blood Loss*. *J. Am. Med. Assn.*, 245:1825-1828, 1981.
- 3) Atkins, P., Hawkins, L.A.: *The diagnosis of deep vein thrombosis in the leg using 125 I fibrinogen*. *Br. J. Surg.* 55:825-830, 1968.
- 4) Barnes, R.W.: *Current Status of Noninvasive Tests in the Diagnosis of Venous Disease*. *Surg. Clin. North America*, 62:489-500, 1982.
- 5) Bookstein, J.J.: *Segmental arteriography in pulmonary embolism*. *Radiology* 93:1007-1012, 1969.
- 6) Cohen, S.H., Erlich, G.E., Kauffman, M.S., Cope, Constantin.: *Thrombophlebitis following Knee Surgery*. *J. Bone and Joint Surg.*, 55-A: 106-112, Jan. 1973.
- 7) Coon, W.W. and Collier, F.A.: *Some epidemiologic considerations of thromboembolism*. *Surg. Gyn. Obst.*, 109:487-501, 1959.
- 8) Coventry, M.B., Nolan, D.R., Beckenbaugh, R.D.: *"Delayed" Prophylactic Anticoagulation. A Study of results and Complications in 2,012 Total Hip Arthroplasties*. *J. Bone and Joint Surg.*, 55-A: 1487-1492, Oct. 1973.
- 9) Cranley, J.J., Canos, A.J. and Sull, W.J.: *The diagnosis of deep venous thrombosis: fallibility of clinical symptoms and signs*. *Arch. Surg.* 111:34-36, 1976.
- 10) DeLee, J.C. and Rockwood, C.A.: *Current Concepts Review. The Use of Aspirin in Thromboembolic Disease*. *J. Bone and Joint Surg.*, 62-A: 149-152, Jan. 1980.

- 11) Evarts, C.M. and Alfidi, R.J.: *Thromboembolism After Total Hip Reconstruction. Failure of Low Doses of Heparin in Prevention.* J. Am. Med. Assn., 225:515-516, 1973.
- 12) Evarts, C.M. and Feil, E.J.: *Prevention of Thromboembolic Disease after Elective Surgery of the Hip.* J. Bone and Joint Surg., 53-A: 1271-1280, Oct. 1971.
- 13) Evarts, C.M.: *Thromboembolic disease. Instructional course lecture Vol. XXVIII:67-71, 1979.*
- 14) Fahmy, N.R., and Patel, D.G.: *Hemostatic Changes and Postoperative Deep-Vein Thrombosis Associated with Use of a Pneumatic Tourniquet.* J. Bone and Joint Surg., 63-A: 461-465, March. 1981.
- 15) Fitts, W.T., Jr., Lehr, H.B., Bitner, R.L. and Spelman, J.W.: *An analysis of 950 fatal injuries, Surgery* 56:663-668, 1964.
- 16) Francis, C.W., Marder, V.J., Evarts, C.M., Yaukoolbodi, Samret.: *Two-Step Warfarin Therapy. Prevention of Postoperative Venous Thrombosis without Excessive Bleeding.* J. Am. Med. Assn., 249:374-378, 1983.
- 17) Gallus, A.S. and associates: *Small subcutaneous doses of heparin in prevention of venous thrombosis.* N. Engl. J. Med. 288:545-551, 1973.
- 18) Genton, E. and associates.: *Platelet inhibiting drugs in the prevention of clinical thrombotic disease.* N. Engl. J. Med. 293:1174-1178, 1975.
- 19) Guyer, R.D., Booth, R.E., Jr., and Rothman, R.H.: *The Detection and Prevention of Pulmonary Embolism in Total Hip Replacement. A Study Comparing Aspirin and Low-Dose Warfarin.* J. Bone and Joint Surg., 64-A: 1040-1044, Sept. 1982.
- 20) Hampson, W.G.J. and associates: *Failure of low-dose heparin to prevent deep-vein thrombosis after hip replacement arthroplasty.* Lancet 2:795-797, 1974.
- 21) Harris, W.H.: *The incidence and prevent of thromboembolic disease. Instructional course of lectures Vol. XIX: 36-40, 1970.*
- 22) Harris, W.H., Salzman, E.W., Athanasoulis, C.A., Waltman, A.C., DeSanctis, R.W.: *Aspirin Prophylaxis of Venous Thromboembolism after Total Hip Replacement.* New England J. Med., 297: 1246-1249, 1977.
- 23) Harris, W.H., Salzman, E.W., Athanasoulis, Christos., Waltman, A.C., Baum, Stanley, DeSanctis, R.W.: *Comparison of Warfarin, Low-Molecular-Weight Dextran. Aspirin. and Subcutaneous Heparin in Prevention of Venous Thromboembolism following Total Hip Replacement.* J. Bone and Joint Surg., 56-A:1552-1572, Dec. 1974. 1562.
- 24) Harris, W.H., Athanasoulis, C.A., Waltman, A.C., Salzman, E.W.: *High and Low-Dose Aspirin Prophylaxis against Venous Thromboembolic Disease in Total Hip Replacement.* J. Bone and Joint Surg., 64-A:63-66, Jan.1982.
- 25) Harris, W.H., Salzman, E.W., Athanasoulis, C.A., Waltman, A.C., DeSanctis, R.W.: *Aspirin Prophylaxis of Venous Thromboembolism after Total Hip Replacement.* New England J. Med., 297:1246-1249, 1977.
- 26) Hull, R., Delmore, T., Carter, C., Hirsh, J., Genton, E., Gent, M., Turpie, G., MacLaughlin, D.: *Adjusted Subcutaneous Heparin Versus Warfarin Sodium in the Long-Term Treatment of Venous Thrombosis.* New England J. Med., 306:189-194, 1982.
- 27) Kakkar, V.V.: *The diagnosis of deep vein thrombosis using the 125 I fibrinogen test.* Arch. Surg., 104:152-159, 1972.
- 28) Laufman, J.: *Deep vein thrombophlebitis: current status of etiology and treatment.* Arch. Surg., 99:489-493, 1969.
- 29) Lotke, P.A., Ecker, M.L., Alavi, Abass., Berkowitz, H.: *Indications for the Treatment of Deep Venous Thrombosis following Total Knee Replacement.* J. Bone and Joint Surg., 66-A:202-207, Feb., 1984.
- 30) Mansfield, A.O.: *Alteration in fibrinolysis associated with surgery and venous thrombosis.* Br. J. Surg., 59:754-757, 1972.
- 31) Micheli, L.J.: *Thromboembolic complications of cast immobilization for injuries of the lower extremities.* Clinical Orthopedics and related Research., No. 108, 1975.
- 32) Miller, G.A.H.: *The diagnosis and management of massive pulmonary embolism.* Br. J. Surg., 59:837-839, 1972.

- 33) Moser, Kenneth, M., LeMoine, J.R.: *Is Embolic Risk Conditioned by Location of Deep venous Thrombosis?* *Ann. Intern. Med.*, 94: 439-444, 1981.
 - 34) Nicolaides, A.N. and associates: *Small dose of subcutaneous sodium heparin in preventing deep venous thrombosis after major surgery*, *Lancet* 2:890-893, 1972.
 - 35) Ogilvie, J.W., Higgins, G.L.: *Physiologically Significant Thromboembolic Disease following Total Hip Arthroplasty*, *Clin. Orthop.*, 171: 68-71, 1982.
 - 36) Patrignani, P., Filabozzi, P., Patrono, C.: *Selective Cumulative Inhibition of Platelet Thromboxane Production by Low-dose aspirin in Healthy Subjects*. *J. Clin. Invest.*, 69:1336-1372, 1982.
 - 37) Salzman, E.W., Harris, W.H.: *Prevention of Venous Thromboembolism in Orthopaedic Patients*. *J. Bone and Joint Surg.*, 58-A: 903: 913, Oct. 1976.
 - 38) Simon, M.A., Mass, D.P., Zarins, C.K., Bidani, N., Gudas, C.J., Metz, C.E.: *The Effect of a Thigh Tourniquet on the Incidence of Deep Venous Thrombosis after Operation on the Fore Part of the Foot*. *J. Bone and Joint Surg.*, 64-A:188-191, Feb. 1982.
 - 39) Snook, G.A., Chrisman, O.D., Wilson, T. C.: *Thromboembolism After Surgical Treatment of Hip Fractures*, *Clin. Orthop.*, 155:21-24, 1981.
 - 40) Stulberg, B.N., Insall, J.N., Williams, G. W., Ghelman, B.: *Deep- Vein Thrombosis following Total Knee Replacement*. *J. Bone and Joint Surg.*, 66-A:94-201, Feb. 1984.
 - 41) Zions, L.E., McCampbell, E. J., Szentfulopi, T., Goodman, R.M., Harvey, J.P.: *Deep- Vein Thrombosis in Children following Trauma*. *J. Bone and Joint Surg.*, 65-A:839-840, July, 1983.
-