

## 고관절 수술후 색 도플러 초음파를 이용한 심부 정맥 혈전의 진단

주석규 · 이창수 · 서정국\* · 김영철

인제대학교 의과대학 일산백병원 정형외과교실, 서울백병원 정형외과교실\*

**목적:** 고관절 수술후 발생한 심부 정맥 혈전증의 빈도 및 부위와 함께 색 도플러 초음파 검사의 유용성을 알아보고자 하였다.

**대상 및 방법:** 2003년 7월부터 2005년 5월까지 심부 정맥 혈전증에 대한 과거력이 없는 고관절 주위 수술(대퇴골 경부 골절 및 전자간골절, 비구골절, 고관절 인공 치환술포함)한 연속적인 260례에서 수술후 7일째 색 도플러 초음파 검사를 시행하여 심부 정맥 혈전증 발생 여부를 검사하였다.

**결과:** 260례중 16례(6.2%)에서 심부 정맥 혈전증의 소견을 보였으며 근위부 정맥 혈전 7례(2.7%), 원위부 정맥 혈전 3례(1.2%), 근위 및 원위부 정맥 혈전 6례(2.3%)였으며, 그 중 2례에서만 동통, 부종과 같은 국소 임상 증상이 있었으며 폐 색전증은 없었다.

**결론:** 고관절 주위 수술후 시행한 색 도플러 검사상 심부 혈전의 빈도는 6.2%였으며 검사후 적절한 예방적 치료를 시행하여 증세가 악화된 경우는 없었으나 향후 심부 정맥 혈전증 및 색전증 예방을 위해 고관절 수술후 색 도플러 초음파 검사는 심부 정맥 혈전증 조기 발견을 위한 선별검사로 유용하다고 사료된다.

**색인 단어:** 심부 정맥 혈전증, 색 도플러 초음파 검사, 고관절 수술

### 서 론

고관절 주위 수술후 심각한 합병증의 하나인 심부 정맥 혈전증(Deep Vein Thrombosis, DVT)은 인공 고관절 치환술을 시행한 경우 적절한 예방이 이루어지지 않았을 때 서양인에서는 40~70%까지 발생률을 보이며, 이중 치명적인 색전증의 발생도 0.5~3%에 이른다<sup>11,18,19</sup>. 그러나 한국인에 있어서 그 발생률은 아무런 예방적 조치를 하지 않은 경우 김과 서 등은 10%, 압박 스타킹 착용과 조기 거동 등 기계적 예방 조치만 하였을 경우 김 등은 4%, 운동 등에 의해서는 7.8%로 서양에 비해서는 낮게 보고되었으나 식생활 습관의 서구화로 점차 발생 빈도가 증가하고 있다<sup>2,15-17,25,28</sup>. 이러한 심부 정맥 혈전증이나 폐 색전증은 대

부분 비특이적인 임상 소견을 보이거나 무증상이어서 진단을 하는데 어려움이 많지만, 일단 발생시 환자에게 치명적인 결과를 야기시킬수 있기 때문에 적절한 조기진단 방법 및 예방법에 대해 광범위한 연구가 널리 진행되고 있다. Venography, MRI venography, Nuclear venography, Impedance plethysmography, Duplex color doppler ultrasonography 등의 진단법이 있으며 알려진 예방법으로는 heparin이나 aspirin 복용, 압박 드레싱 및 스타킹 착용, foot impulse pump, hypotensive epidural anesthesia 등이 있다. 저자들은 고관절 주위 수술후 항 응고제의 예방적 사용없이 양하지 압박 스타킹 착용과 조기운동만을 시행한 한국인을 대상으로 색 도플러 초음파 검사(Color Doppler Sonography)를 이용하여 심부 정맥 혈전증의 발생빈도를 조사하고 임상 증상 발현을 관찰하여 심부 정맥 혈전증 발생에 대한 선별검사(screening test)로서 색 도플러 초음파 검사의 유용성을 평가하고자 하였다.

### 대상 및 방법

2003년 7월부터 2005년 5월까지 심부 정맥 혈전증에 대

※ 통신저자: 이 창 수  
경기도 고양시 일산서구 대화동 2240  
인제대학교 일산백병원  
Tel: 82-31-910-7968  
Fax: 82-31-910-7967  
E-mail: ostone01@ilsanpaik.ac.kr

\* 본 논문의 요지는 2005년 대한정형외과학회 추계학술대회에서 발표되었음.

한 과거력이 없으며 고관절 주위 수술을 연속적으로 시행한 260례에서 수술후 7일째 색 도플러 초음파 검사를 시행하여 심부 정맥 혈전증 발생 여부를 검사하였다. 평균 연령은 72.6세(49~93)였으며 남자는 102례, 여자는 158례였다. 질환별로는 대퇴골 경부골절 54례, 대퇴골 전자간골절 155례, 비구골절 21례, 대퇴골두 무혈성 괴사 24례, 고관절 퇴행성 관절염 6례였다. 수술은 고관절 인공관절 전치환술 및 반치환술 69례, 골유합술(관혈적 정복술 및 내고정술) 191례를 시행하였다. 수술 전에 심부 정맥 혈전증의 위험 인자로 알려진 나이, 성별, 비만, 혈액 응고 검사, 심혈관질환, 고지혈증, 에스트로젠 복용, 악성종양, 정맥류등에 대한 병력 청취 및 이학적 검사를 시행하였다. 심부 정맥 혈전증의 기왕력이 있는 환자는 제외하였다. 수술후 압박 드레싱을 하였으며, 술후 3일째 압박 스타킹 착용 시키고, 대퇴 사두근 강화운동은 술후 바로 시작하였다. 단계적으로 조기 거동을 실시하였으며 술후 7일째 환자의 환측 하지 정맥의 색 도플러 초음파를 시행하였다. 양성을 나타낸 환자에 대해서는 즉시 low molecular weight heparin인 Clexane 40 mg을 3~5일간 하루 두 번 피하 투여했으며 Warfarin 5 mg을 하루 한번 경구 투여하면서 Protrombin INR(international normalized ratio) 체크하며 2정도 유지됐을 경우 Clexane 중단과 함께 Warfarin을 4주간 복용하였다. 퇴원후에도 1개월, 3개월, 6개월, 1년에 정기적으로 외래를 통해 그 증상의 발현을 추시 관찰하였으며 색 도플러 초음파 검사 양성인 환

자에 대해 치료 시작 3개월후 재 촬영을 하여 심부 정맥 혈전증 소실유무를 판단하였다(Fig. 1).

심부 정맥 혈전증 발생률이 위험인자인 연령, 성별, 수술시간, 수술종류, 마취종류, 고지혈증, 프로트롬빈시간(PT), 부분 활성화된 트롬보 플라스틴 시간(aPTT), 혈소판, 항트롬빈 III (antithrombin III) 및 섬유소원(fibrinogen)과 관련성이 있는지와 심부 정맥 혈전증이 발생한 군과 발생하지 않은 군으로 분류하여 그 연관성을 Chi-square 및 Student t-test, Fischer exact text를 이용하여 비교하였으며 유의 수준은 P 값이 0.05 이하일 때로 하였다.

## 결 과

추시 기간은 4개월에서 20개월까지 평균 15개월이었고 연령 분포는 49세에서 93세까지 평균 72.6세, 몸무게는 38 Kg에서 103 Kg까지 평균 59 Kg 이었다.

전체 260명중 16례(6.2%)에서 색 도플러 초음파 검사상 심부 정맥 혈전증 소견을 보였으며 그중 7례(2.7%)에서 근위 정맥 혈전증, 3례(1.2%)에서 원위부 정맥 혈전증, 6례(2.3%)에서 근위부와 원위부 동시에 발견되었다. 임상 증상은 2례에서만 부종 및 동통이 있었으며 피부색의 변화나 폐색전증은 없었다.

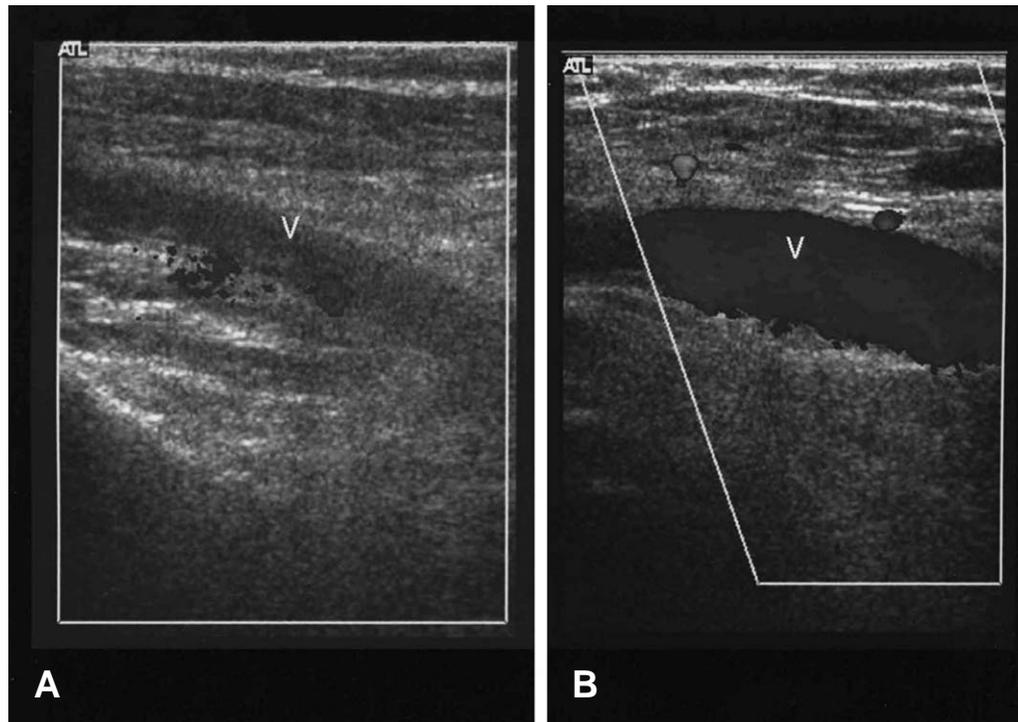


Fig. 1. (A) Duplex color doppler ultrasound (DDU) shows echogenic thrombus & decreased blood flow (B) Follow-up DDU shows decreasing thrombi & increased blood flow after thrombolytic treatment for 3 months.

1. 연령 및 성별에 따른 발생

연령별 발생률을 보면 70세 이하군에서 4례(6.6%), 70세에서 80세 사이에서 9례(7.6%), 80세 이상군 3례(3.7%)에서 양성 소견을 보였으며. 남자가 102례중 5례(4.9%), 여자가 158례중 11례(6.9%)에서 검사상 양성 소견을 보여 통계학적인 차이는 없었다(P>0.05)(Table 1).

2. 비만에 따른 발생

비만은 한국인의 연령과 신장에 따른 체중을 기준으로 하여 10% 이상 초과시 비만이라고 정의하였다. 양성군(16례) 중 비만은 7례(44%), 음성군(244례) 중 비만은 91례(37%)로 두 군간의 통계학적 차이는 없었다(P>0.05).

3. 수술 시간 및 마취방법에 따른 발생

3시간 미만인 232례중 14례(6%), 3시간 이상이 28례중 2례(7.1%)였다. 마취 종류로는 전신 마취가 43례중 3례(7%), 국소 마취 및 경막외 마취가 217례중 13례(6%)였으며, 통계학적인 차이는 없었다(P>0.05)(Table 2).

4. 수술 방법에 따른 발생

골절로 인해 시행한 골유합술의 경우 191례중 11례(5.8%)에서 양성을 보였으며, 인공관절 치환술을 시행한 69례중 5례(7.2%)에서 양성 소견을 나타내었으나 통계상 차이는 없었다(P>0.05)(Table 3).

5. 병원 입원 기간에 따른 발생

골절의 경우 수상후 경과된 시간은 고려하지 않았으며 병원 입원후 수술까지 걸린 기간을 비교하였다. 양성군에

**Table 1.** Incidence of deep vein thrombosis according to age & sex

	Risk factor	Incidence	P-value
Age (year)	<70	4/61 (6.6%)	0.521
	70~80	9/118 (7.6%)	
	>80	3/81 (3.7%)	
Sex	Male	5/102 (4.9%)	0.500
	Female	11/158 (6.9%)	

**Table 2.** Incidence of deep vein thrombosis according to operation time

	Risk factor	Incidence	P-value
Operation time	<3 hrs	14/232 (6.0%)	0.818
	>3 hrs	2/28 (7.1%)	

**Table 3.** Incidence of deep vein thrombosis according to operation method

	Risk factor	Incidence	P-value
Operation method	osteosynthesis	11/191 (5.7%)	0.660
	arthroplasty	5/69 (7.2%)	

**Table 4.** Comparison of factors affecting the occurrence of DVT after hip surgery.

	DVT (+)	DVT (-)	P-value
PT (%)	92.3	99.1	0.146
aPPT (sec)	37.1	35.2	0.212
platelet	292.0	241.3	0.078
Antithrombin- III	27.3	24.6	0.248
Fibrinogen	392.1	334.0	0.114

서는 평균 5.5일, 음성군에서는 평균 5.1일의 입원 기간을 나타내었으나 통계상 차이는 없었다(P>0.05).

#### 6. 혈액 응고 검사 소견에 따른 음성군과 양성군의 비교

프로트롬빈 시간(PT), 부분 활성화된 트롬보 플라스틴 시간(aPTT), 혈소판, 항트롬빈 III (antithrombin-III) 및 섬유소원(fibrinogen)을 검사하여 분석한 결과 술전 및 술후 양성군과 음성군 사이에 의미있는 차이는 없었다(P>0.05)(Table 4).

그 외 위험인자로 고혈압이 5례, 당뇨 2례, 고지혈증 1례가 있었으며 중앙, 에스트로젠 복용 및 정맥류의 기왕력이 있는 경우는 없었다.

## 고 찰

심부 정맥 혈전증은 고관절 주위 수술후 발생할 수 있는 심각한 합병증으로 그중 폐 색전증은 치명적이다. 항응고제 등 예방적 조치가 이루어지지 않은 서양에서는 40~70%, 예방이 시행된 경우에서도 10~20% 정도의 심부 정맥 혈전증이 발생된다고 보고하고 있다<sup>11,18,19</sup>. 한국에서는 서양에 비해 비교적 낮은 발생률을 보이나 식생활 습관의 서구화, 수명의 연장으로 점차 발생 빈도가 증가하고 있다<sup>2,16,17,25</sup>. 호발 부위에 있어서는 Hull과 Raskob에 의하면 50~70%까지 하퇴 정맥(calf vein)에 발생한다고 하였다<sup>12</sup>. 혈전 생성의 Virchow's triad로 알려진 정맥혈 정체, 과 응고성, 혈관 내막의 손상이 심부 정맥 혈전증의 원인으로 보고되고 있다<sup>9,24,26</sup>. 정맥 혈류 정체는 수술 도중 하지의 자세, 술 후 국소적 종창, 수술 후 운동의 감소 등에 의해 초래된다고 하며<sup>24</sup>, 혈관 내막의 손상은 수술 중의 하지의 자세, 수술 조작 자체, 골시멘트 사용에 의한 열 손상, 지압대 등에 의해 초래되며<sup>24</sup>, 과 응고성은 수술 중의 조직 손상 자체로 조직 응고 인자의 활성화 및 다른 응고 인자를 활성화 시킨다고 보고되고 있다<sup>26</sup>. 심부 정맥 혈전 발생의 이차적 위험 인자로는 고령, 심부 정맥 혈전증의 기왕력, 장기간의 침상안정, 정맥류, 비만, 심 기능의 이상 등이 알려져 있다<sup>1,10,13,16</sup>. 성별에 따른 빈도의 차이는 거의 없는 것으로 알려져 있으며 연령이 증가함에 따라서는 심부 정맥 혈전증이나 폐 색전증의 빈도가 증가한다는 보고 및 차이가 없다는 보고도 있다<sup>13,15,16</sup>. 마취의 방법과 심부 정맥 혈전 발생률에 대해서는 많은 연구가 진행되어 왔고 전신마취보다는 척추마취나 경막외 마취하에 수술한 경우가 낮은 발생률을 보인다고 보고하고 있다<sup>6</sup>.

심부 정맥 혈전증의 진단에는 현재까지 정맥 조영술이 가장 민감도 및 특이도가 높은 것으로 알려져 있다<sup>3,5,7,8</sup>. 그러나, 침습적이어서 환자에게 부담이 되고 시술 자체에 의한 혈전 형성 및 과민 반응, 골반 내 심부 정맥 혈전증

의 진단률이 낮은 단점이 있어 지금까지 그 빈도가 낮은 것으로 알려진 한국인에게서는 선별검사로 이용하기에는 문제가 있다.

반면 색 도플러 초음파는 조직의 2차원적 단면 영상을 통해 직접 혈관을 관찰함과 동시에 비 침습적이고 병상에서 즉시 실시할 수 있고 조영제에 의한 부작용이 없는 장점이 있어 최근 선별검사로서 각광받고 있다<sup>14,20,22,23,28</sup>. Barness 등<sup>4</sup>은 하지 관절 치환 수술후 심부 정맥 혈전증 환자에서 색 도플러 초음파 검사를 이용한 결과를 정맥 조영술과 비교하여 감수성과 특이성을 각각 86%, 97%로 보고 하였다. Montgomery 등<sup>21</sup>은 정맥 조영술과 초음파의 단점인 골반 내 혈전을 정확히 진단하기 위해 자기공명영상 정맥 조영술을 시도하였다.

비록 그 빈도가 낮아도 치명적인 폐 색전증을 유발할 수 있는 심부 정맥 혈전증 치료는 예방이 최선책으로 생각되고 있다. 현재 사용되고 있는 치료방법으로는 수술 후 조기 운동과 압박 스타킹 착용, foot impulse pump, intermittent sequential pneumatic compression 등의 기계적 방법이 있고 아스피린, dextran, warfarin, low or adjusted-dose Heparin, heparinoids 및 LMWH 등의 약물요법이 있다<sup>8</sup>. 최근에는 혈소판 기능 제한과 출혈성 합병증이 적고 반감기가 길며 혈액 검사의 추시가 불필요한 LMWH (nadroparin calcium)의 사용이 증가하고 있다. 유 등<sup>27</sup>, 황 등<sup>25</sup>은 107례의 환자에서 nadroparin calcium을 수술 전에 예방적 투여를 하여 5.6%의 낮은 발생률을 보고 하였다. 본연구에서 예방적 약물 사용없이 수술후 양하지 압박 드레싱 및 압박 스타킹 착용, 조기 운동과 거동을 시행후 색 도플러 초음파 검사를 이용하여 심부 정맥 혈전증의 발생과 추적 감시를 하였다.

## 결 론

본 연구에서는 260례의 연속적인 환자를 대상으로 고관절 수술후 색 도플러 초음파 검사를 시행한 결과 16례(6.2%)의 발생률을 보였으며 나이, 성별, 수술전 병원 입원기간은 심부 정맥혈전증 발생률에 영향을 미치지 않았으며 전신마취, 장시간수술, 고관절 인공관절 수술은 발생률이 상대적으로 많았으나 통계학적인 유의성에는 차이가 없었다.

대부분의 심부 정맥 혈전증은 임상적으로 무증상이지만 고관절 수술후 일어날 수 있는 질병이며 사망과 같은 재앙을 예방하기 위해서 치료 및 선별검사를 시행해야 한다는 점을 절대 간과해서는 안되겠다. 또 색 도플러 초음파 검사는 심부정맥 혈전증 조기 발견을 위해 비침습적이고 편리한 검사 방법으로 아주 유용할 것으로 생각된다.

## REFERENCES

- 1) **Anders S, Nillius AS and Goran N:** *Deep vein thrombosis after total hip replacement: a clinical and phlebographic study.* *Br J Surg*, 66:324-326, 1979.
- 2) **Atik. M, Harkess JW and Wichman H:** *Prevention of fetal pulmonary embolism.* *Surg Gynecol Obstet*, 130:403-413, 1970.
- 3) **Baker WF and Bick RL:** *Deep vein thrombosis, diagnosis and management.* *Med Clin North Am*, 78:685-712, 1994.
- 4) **Barnes RW, Nix ML, Barnes CL, et al:** *Perioperative asymptomatic venous thrombosis: Role of duplex scanning versus venography.* *J Vasc Surg*, 9:251-260, 1994.
- 5) **Bettmann MA and Paulin S:** *Leg Phlebography: The incidence, nature and modification of undesirable side effects.* *Radiology*, 122:101-104, 1997.
- 6) **Christian D, Dianne M, Brian F. Gage and Brooke J:** *Screening for deep venous thrombosis in symptomatic postoperative orthopedic patients using color doppler sonography: analysis of prevalence and risk factors.* *Am J Roentgenol*, 166:659-662, 1996.
- 7) **Clake MT, Green JS, Harper WM and Gregg PJ:** *Screening for deep venous thrombosis after hip and knee replacement without prophylaxis.* *J Bone Joint Surg*, 79-B:787-791, 1997.
- 8) **Evart CM and Feil EJ:** *Prevention of thromboembolic disease after elective surgery of the hip.* *J Bone Joint Surg*, 53-A:1271-1280, 1971.
- 9) **Flanc C, Kakkar VV and Clarke MB:** *The detection venous thrombosis of the using 125I-labelled fibrinogen.* *Br. J Surg*, 55:742-747, 1968.
- 10) **Haake DA and Berkman SA:** *Venous thromboembolic disease after hip surgery. Risk factors, Prophylaxis, and diagnosis.* *Clin Orthop*, 242:212-231, 1989.
- 11) **Hampson WG, Lucas HK, Harris FC and Roberts PE:** *Failure of low-dose heparin to prevent deep vein thrombosis after hip replacement arthroplasty.* *The Lancet*, 2:795-797, 1974.
- 12) **Hull RD and Raskob GE:** *Current concepts review. Prophylaxis of venous thromboembolic disease following hip and knee surgery.* *J Bone Joint Surg*, 68-A:146-150, 1986.
- 13) **Jennifer LK, Philip HN and John C:** *Prediction of thromboembolism following total hip replacement.* *Clin Orthop*, 114:247-258, 1976.
- 14) **Jeon SH, Min BW, Lee SM, Kang CS and Lee KW:** *The prevalence and surveillance of deep vein thrombosis after total hip arthroplasty.* *J Korean Orthop Assoc*, 34:877-82, 1999.
- 15) **Kim SY, Kim SJ, Baek JH, Park IH, Park BC and Kim TH:** *Color doppler sonography surveillance of deep vein thrombosis after hip replacement surgery.* *J Korean Orthop Assoc*, 37:577-81, 2002.
- 16) **Kim YH and Suh JS:** *Low incidence of deep vein thrombosis after cementless total hip replacement.* *J Bone Joint Surg*, 70-A:878-882, 1988.
- 17) **Kim YH and Vana E.M. Kim:** *Factors leading to low incidence of deep vein thrombosis after cementless and cemented total knee arthroplasty.* *Clin Orthop*, 273:119-124, 1991.
- 18) **Leiberman JR and Geerts WH:** *Current concept review. Prevention of venous thromboembolism after total hip and knee arthroplasty.* *J Bone Joint Surg*, 76-A:1239-1250, 1994.
- 19) **Levine MN, Hirsh J, Gent M, et al:** *Prevention of deep vein thrombosis after elective hip surgery. A randomized trial comparing low molecular weight heparin with standard unfractionated heparin.* *Ann Intern Med*, 144:545-551, 1991.
- 20) **Marie M, Bengt I. E, Peter K and Ramon S:** *Is colour Doppler ultrasound a sensitive screening method in diagnosing deep vein thrombosis after hip surgery?* *F.K.Schattauer Verlagsgesellschaft mbH*, 75(2):242-5, 1996.
- 21) **Montgomery KD, Potter HG and Helfet DL:** *Magnetic resonance venography to evaluate the deep venous system of the pelvis in patients who have an acetabular fracture.* *J Bone Joint Surg*, 77-A:1639-1649, 1995.
- 22) **Philip SW, Anthonie WA, Davidson BL, Prins MH and Jack H:** *Accuracy of ultrasound for the diagnosis of deep venous thrombosis in asymptomatic patients after orthopedic surgery.* *Ann Intern Med*, 122:47-53, 1995.
- 23) **Richard HW, John PM, Martha MD and Ross PH:** *Diagnosis of deep vein thrombosis using duplex ultrasound.* *Ann Intern Med*, 111:297-304, 1989.
- 24) **Thomas DP:** *Venous thrombogenesis.* *Ann Rev Med*, 36:39-50, 1985.
- 25) **Whang DS, Kwon ST, Yune SH, Hong RO and Lee SY:** *Deep vein thrombosis after hip arthroplasty.* *J Korean Orthop Assoc*, 32:554-564, 1997.
- 26) **Wilson J, Grant PJ, Davies JA, Boothby M, Gaffney PJ and Prentice CRM:** *The relationship between plasma vasopressin and changes in coagulation and fibrinolysis during hip surgery.* *Thromb Res*, 51:439-445, 1988.
- 27) **Yoo MC, Kang CS, Kim YH and Kim SK:** *A prospective randomized study on the use of nadroparin calcium in the prophylaxis of thromboembolism in Korean patients undergoing elective total hip replacement.* *International Orthopaedics*, 21:399-402, 1997.
- 28) **Yoon TR, Rowe SM, Song EK and Seon JK:** *Deep vein thrombosis after total hip replacement: Incidence and correlation between DVT and its risk factors.* *J Korean Orthop Assoc*, 35:205-9, 2000.

ABSTRACT

**Color Doppler Sonography Surveillance for  
Deep Vein Thrombosis after Hip Surgery**

**Suk Kyu Choo, M.D., Chang Soo Lee, M.D.,  
Jeong Gook Seo, M.D.\*, Young Chul Kim, M.D.**

*Inje University, Ilsan Paik Hospital, Koyang city, Kyonggido, Korea  
Inje University, Seoul Paik Hospital, Seoul, Korea\**

**Purpose:** To validate the value of Duplex Color Doppler Ultrasonography (DDU) for the incidence and location of postoperative deep vein thrombosis (DVT) that developed after hip surgery

**Materials and Methods:** 260 consecutive patients who did not undergo any preventive treatment for DVT and underwent hip surgery (osteosynthesis for femoral neck and intertrochanteric fracture, acetabular fracture, and hip joint arthroplasty) from July, 2003 to May, 2005 were evaluated for the incidence of DVT. DDU was carried out on 7th postoperative day in all cases.

**Results:** DVT was detected in 16 cases (6.2%) with 7 being in the femoral vein and 3 in the calf vein. Only two cases showed clinical symptoms such as pain and edema but no pulmonary embolism developed.

**Conclusion:** The incidence of DVT obtained from DDU after hip surgery was 6.2 %, and no serious complications developed due to the early diagnosis. DDU is valuable as a screening test for postoperative DVT as well as for the prevention of serious complications such as pulmonary embolism.

**Key Words:** Deep Vein Thrombosis (DVT), Duplex Color Doppler Ultrasound (DDU), Hip surgery