



# Risk Factors for Cardiovascular Complications Following Hip Surgery

Kuen Tak Suh, MD, Seung Joon Rhee, MD, Jung Sub Lee, MD, Jeung Il Kim, MD

*Department of Orthopedic Surgery, Pusan National University School of Medicine, Busan, Korea*

**Purpose:** This study was performed in order to analyze the incidence of postoperative cardiovascular complications in patients who had undergone hip surgery and to identify risk factors associated with these complications.

**Materials and Methods:** A total of 1,390 patients who had undergone hip surgery from 1998 to 2008 were divided into case or control groups according to occurrence of postoperative cardiovascular complications. Both groups were sorted and analyzed by age, gender, mode of operation, bilaterality and history of preoperative cardiovascular disease. Postoperative cardiovascular complication was defined as having any condition including myocardial infarction, congestive heart failure, unstable angina, arrhythmia, hypotension, or pulmonary thromboembolism during the surgical admission period.

**Results:** Forty three out of 1,390 patients(3.1%) experienced cardiovascular complications and 1 patient (0.07%) died. Increasing patient age ( $P=0.001$ ), history of bilateral hip surgery ( $P=0.000$ ), hypertension ( $P=0.002$ ), coronary artery disease ( $P=0.000$ ) or valvular heart disease ( $P=0.010$ ), and ASA category 3 ( $P=0.000$ ) were all associated with significantly higher incidence of cardiovascular complications.

**Conclusion:** Intensive preoperative management though adequate hypertension control and prevention of coronary artery occlusive disease for patients who are elderly or receiving bilateral operation will help decrease the incidence of postoperative cardiovascular complications after hip surgery.

**Key Words:** Hip surgery, Cardiovascular complications

Submitted: April 11, 2012 1st revision: June 14, 2012

2nd revision: June 21, 2012 3rd revision: June 22, 2012

Final acceptance: June 23, 2012

Address reprint request to

Kuen Tak Suh, MD

Department of Orthopaedic Surgery, Pusan National University Yangsan Hospital, Geumo-ro 20, Mulgeum-eup, Yangsan 626-770, Korea

TEL: +82-55-360-2125 FAX: +82-55-360-2155

E-mail: kuentak@pusan.ac.kr

\* 본 논문의 요지는 2011년도 대한정형외과학회 추계학술대회에서 발표되었음.

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

## 서론

비심혈관계 수술 환자들에서 심혈관계 합병증으로 인하여 발생하는 질병과 사망은 예측이 어렵고 일단 발생하면 환자의 향후 예후와 생활의 질에 큰 영향을 미치게 된다. 고령화 사회의 도래와 바뀐 식생활의 영향으로 정형외과 수술에서 심혈관계 합병증의 발생률은 증가하는 추세이며 고관절 치환술과 고관절 골절 내고정술을 포함한 고관절 수술 후에도 심혈관계 합병증은 드물지 않게 발생한다. 비심혈관계 수술에서 발생하는 심혈관계 합병증에 관한 문헌은 다수 있지만 고관절 수술 이후에 발생하는 심혈관계 합병증에 관한 문헌은 많지 않다.

고관절 전치환술 후 입원 환자들에서 급성 사망률은 0.3-

0.95%<sup>1)</sup>, 1년 내 사망률은 2% 이내로 보고되고 있으며<sup>2)</sup> 고관절 골절에 의한 급성 사망률은 더 높다고 보고되고 있다<sup>3)</sup>. 예정수술에 의한 고관절 수술을 받은 환자들에서 수술 후 90일 이내에 심근경색의 위험은 0.8%로 보고된 바 있다<sup>4)</sup>. 최근 고령환자에서 고관절 수술을 시행하는 빈도가 늘어나고 있으며 자동차 사고 등으로 인한 고관절 골절 환자의 비율도 늘어나고 있다. 고령의 환자들에서는 수술 후 부정맥 및 심부정맥혈전증의 발생 위험이 증가되는 것으로 보고된 바 있다<sup>5-8)</sup>.

2004년에 70만명 이상의 환자들이 미국 내 병원에서 슬관절 또는 고관절 전치환술을 시행 받았으며 그 중 60% 이상은 65세 이상이었다<sup>9)</sup>. 인공관절 치환술 시행시에는 수술 자체와 관련된 심혈관계 합병증의 위험이 낮을지라도 위험요소를 지닌 환자의 숫자 자체가 매우 많으므로 이러한 합병증을 감소시키기 위한 노력이 요구된다. 본 연구의 목적은 고관절 수술을 받은 환자군에서 심혈관계 합병증이 발생하는 빈도와 심혈관계 합병증을 유발하는 위험요소를 분석하는 것이다.

## 대상 및 방법

### 1. 연구대상

1998년 1월부터 2008년 12월까지 11년간 본원에서 고관절 치환술과 고관절 골절 내고정술을 받은 1,390명의 환자들 중 심혈관계 합병증의 유무에 따라 심혈관계 합병증이 발생한 군을 질병군(case group), 합병증이 발생하지 않은 군을 대조군(control group) 으로 구분하여 이들을 연령, 성별, 수술 종류, 양측성 수술 여부, 술전 심혈관계 질환의 과거력 유무, 술전 심실 구혈률(ejection fraction)과 술전 American Society of Anesthesiologists (ASA) category 에 따라 비교 분석하였다. 성별로는 남성이 650명(47%), 여성이 740명(53%) 이었고, 연령에 따라 45세 미만(제1군)이 234명(17%), 45-60세(제2군)이 350명(25%), 61-75세(제3군)이 473명(34%), 75세 이상(제4군)이 333명(24%) 이었다(Table 1). 수술 종류에 따른 군으로 고관절 전치환술을 받은 군 613명과 양극성 고관절 반치환술을 받은 군 221명, 재치환술을 받은 군 154명, 골절 내고정술을 받은 군 402명의 네 군을 설정하였다. 일측성 수술 환자 1,299명, 양측의 단계적 수술 환자 91명을 비교하여 일측성 수술과 양측의 단계적 수술에 따른 비교를 시행하였다. 양측의 단계적 수술이란 일회의 입원기간동안 순차적으로 7일에서 14일의 간격을 두고 연속하여 양측 고관절 수술을 받은 경우를 양측의 단계적 수술로 규정하였다. 술전 심장 초음파 검사를 통해 산출된 구혈률과 ASA category를 환자 술전 상태와 관련된 추가적인 요소로 고려하였다<sup>10)</sup>. 구혈률은 55%보다 낮은 경우를 술전 위험요소를 보유한 것

Table 1. Demographic Characteristics of the Patients

		1998-2008 Hip Surgery Patients (n=1,390)
Sex	Man	650 (46.8%)
	Woman	740 (53.2%)
Age	<45 yrs	234 (16.8%)
	45-60 yrs	350 (25.2%)
	61-75 yrs	473 (34.0%)
	75 yrs-	333 (24.0%)
Mode of Operation	Total Hip Arthroplasty	613 (44.1%)
	Bipolar Hemiarthroplasty	221 (15.9%)
	Revision Hip Arthroplasty	154 (11.1%)
	Fracture	402 (28.9%)
Number of Operated Hips	1	1,299 (93.5%)
	2	91 (6.5%)
Ejection Fraction	55%>	1,216 (87.5%)
	55%≤	174 (12.5%)
ASA* Category	I	871 (62.7%)
	II	459 (33.0%)
	III	57 (4.1%)
	IV	3 (0.2%)
HTN <sup>†</sup>	No	1,170 (84.2%)
	Yes	220 (15.8%)
Arrhythmia	No	1,348 (97.0%)
	Yes	42 (3.0%)
CAOD <sup>‡</sup>	No	1,349 (97.0%)
	Yes	41 (3.0%)
MI <sup>§</sup>	No	1,379 (99.2%)
	Yes	11 (0.8%)
CHF <sup>  </sup>	No	1,364 (98.1%)
	Yes	26 (1.9%)
VHD <sup>¶</sup>	No	1,359 (97.8%)
	Yes	31 (2.2%)

Demographic data of 1390 patients who underwent hip arthroplasty or hip fracture surgery from 1998 to 2008.

\*ASA: American Society of Anesthesiologists,

<sup>†</sup>HTN: Hypertension,

<sup>‡</sup>CAOD: Coronary Artery Occlusive Disease,

<sup>§</sup>MI: Myocardial Infarction (MI),

<sup>||</sup>CHF: Congestive Heart Failure,

<sup>¶</sup>VHD: Valvular Heart Disease

으로 간주하였다. ASA category의 경우 category 1 정상 건강상태의 환자, category 2 경도의 전신질환을 동반한 환자, category 3 중증의 전신질환을 동반한 환자, category 4 생명을 위협하는 전신질환을 가진 환자를 의미하며 이 중 category 3과 4의 경우 위험요소에 해당하는 것으로 간주하였다<sup>11)</sup>. 고혈압, 부정맥, 관상동맥 폐쇄성 질환, 심근경색, 심부전, 판막질환을 술전 심혈관계 질환의 과거력으로 술전 잠재적 위험요소로 간주하였으며 잠재적 위험요소의 여부에 따라 환자를 분석하였다. 수술 후 심혈관계 합병증은 술후 재원기간 이내에 심근경색, 심부전, 불안정성 협심증, 부정맥, 증상성저혈압, 폐색전증의 발생 여부를 기준으로 판단하였다.

### 2. 자료수집

대상 환자들의 의료기록에서 술전 외래진료기록, 술전 심초음파 검사 기록, 간호정보조사지 및 마취과 술전 평가 기록지의 기록을 분석하여 술전 심혈관계 질환의 과거력 유무 및 ASA category를 조사하였다. 술후 심혈관계 합병증의 발생 여부는 타과의뢰지, 경과기록지, 심전도, 심근효소 검사기록지, 활력증후 기록지, 처방기록지를 분석하여 심근경색, 심부전, 불안정성 협심증, 부정맥, 증상성저혈압, 폐색전증이 순환기내과 전문의에 의해 진단된 경우를 심혈관계 합병증이 발생한 예로 간주하였다. 심근경색은 전형적인 흉통이 있으면서 심근효소의 상승 및 심전도상 ST-T파 또는 Q파가 관찰되는 경우에 진단되었으며 불안정성 협심증은 심근경색의 진단 기준에서 심근효소 상승이 없는 경우에 진단되었다. 심부전은 경정맥 확장, 기좌호흡, 부종, 중심정맥압 증가 등 심부전의 전형적인 증상을 3가지 이상 보이면서 흉부 단순 방사선 검사상 심비대가 관찰되고 심초음파상 구혈률의 감소가 확인되는 경우 진단되었다. 증상성저혈압은 어지러움증, 체위성 저혈압, 심계항진, 식은땀 등의 전형적인 증상을 보이면서 수축기 혈압이 90 이하로 측정되는 경우 진단되었다. 부정맥은 심계항진, 불규칙한 맥박 등의 증상을 호소하는 환자에서 증상에 상응하는 심전도상의 변화가 측정되는 경우에 진단되었고 폐색전증은 빈호흡, 호흡곤란, 혈압저하, 혈역학적 불안정 등의 증상을 보이는 환자에서 혈액검사상 D-dimer가 증가소견이 관찰되고 전산화단층촬영 또는 초음파 검사상 색전에 의한 폐혈관의 폐쇄 소견이 확인되는 경우 진단되었다.

### 3. 통계학적 분석

범주형 자료(categorical variable)로 나타내어 지는 요소에 대해서는 X<sup>2</sup> 검정을 시행하였으며, 수술 전 위험요소와 수술 후 합병증과의 연관성은 multivariate analysis를 이용하여 logistic regression analysis로 분석하였다. 모든

자료의 통계 처리는 SPSS software version 12.0(SPSS Inc, Chicago, Illinois)을 이용하여 분석하였으며, P값이 0.05 미만인 경우를 통계학적으로 유의한 상관관계가 있는 것으로 간주하였다.

## 결 과

### 1. 임상적 결과

전체 대상 환자 총 1,390명 중 43명(3.1%)에서 심혈관계 합병증이 발생하였으며 합병증에 의하여 입원기간 중 1명(0.07%)의 사망환자가 발생한 것으로 조사되었다. 발생한 심혈관계 합병증의 종류는 부정맥 18명, 심부전 15명, 폐색전증 5명, 증상성저혈압 4명, 심근경색 3명, 불안정성 협심증 3명으로 조사되었으며 2가지 이상의 합병증이 동시에 발생한 경우가 5명 있었는데 부정맥과 심부전이 병발한 경우, 부정맥과 증상성저혈압이 병발한 경우, 폐색전증과 증상성저혈압이 병발한 경우가 각각 1예씩 있었으며 심부전과 증상성저혈압이 병발한 경우가 2예였다(Table 2). 남성이 650명 중 23명(3.5%), 여성이 740명 중 20명(2.7%)으로 성별에 따른 발생률에 통계학적 차이는 없었다(Table 3). 연령별로는 제 1군 234명 중 2명(0.9%), 제 2군 350명 중 5명(1.4%), 제 3군 473명 중 20명(4.2%), 제 4군 333명 중 16명(4.8%)으로 연령이 높을수록 심혈관계 합병증의 발생률이 통계적으로 유의하게 높았다(P=0.001). 수술 종류에 따라서는 고관절 전치환술 환자 616명 중에서 18명(2.9%), 양극성 고관절 반치환술 환자 221명 중에서 7명(3.2%), 재치환술 환자 154명 중에서 7명(4.5%), 고관절 골절 내고정술 환자 402명 중에서 11명(2.7%)의 발생률을 보였으나 수술 종류에 따른 발생률은 통계학적으로 유의한 차이는 없었다. 일측성 수술과 양측의 단계적 수술의 비교에서는 인공고관절 전치환술 및 재치환술을 받은 환자들 중 일측성 수술 환자 1,299명 중 31명(2.4%), 양측의 단계적 수술 환자 91명 중 12명(13.2%)에서 합병증이 발생하였

**Table 2.** Number of Postoperative Cardiovascular Complications in Case Group

Complications	
Arrhythmia	18 (1.3%)
Congestive Heart Failure	15 (1.1%)
Pulmonary Thromboembolism	5 (0.4%)
Hypotension	4 (0.3%)
Myocardial Infarction	3 (0.2%)
Unstable Angina	3 (0.2%)

5 patients developed more than 1 complication at the same time; arrhythmia+congestive heart failure (1), arrhythmia+hypotension (1), pulmonary thromboembolism+hypotension (1), congestive heart failure+hypotension (2)

고 양측의 단계적 수술에서 심혈관계 합병증이 많은것으로 관찰되었다( $P=0.000$ ).

합병증별 발생 시기는 부정맥은 수술 후 1일에서 7일 이

내로 평균 4.3일, 심부전은 수술 당일부터 14일 사이로 평균 술후 6일이었고 폐색전증은 수술 후 3일부터 14일 사이로 평균 술후 9.8일, 심근경색은 3예가 각각 수술 후 1, 17,

**Table 3.** Comparison of the Patients with and without Cardiovascular Complications

	Case Group (n=43)	Control Group (n=1,347)	P-value
Sex			
Man	23 (53.5%)	627 (46.5%)	0.371
Woman	20 (46.5%)	720 (53.5%)	
Age			
-45 yrs	2 (4.7%)	232 (17.3%)	0.001
45-60 yrs	5 (11.6%)	345 (25.6%)	
61-75 yrs	20 (46.5%)	453 (33.6%)	
75 yrs-	16 (37.2%)	317 (23.5%)	
Mode of Operation			
THA*	18 (41.9%)	595 (44.4%)	0.968
BH <sup>†</sup>	7 (16.3%)	214 (15.8%)	
Revision <sup>‡</sup>	7 (16.3%)	147 (10.8%)	
Fracture	11 (25.5%)	391 (29.0%)	
Number of Operated Hips			
1	31 (72.1%)	1,268 (94.1%)	0.000
2	12 (27.9%)	79 (5.9%)	

43 out of 1390 patients (3.1%) had cardiovascular complications. Patients were analyzed according to their age, gender, mode of operation, bilaterality; Case Group: patients who developed postoperative cardiovascular complication, Control Group: patients without complication.

\*THA: Total Hip Arthroplasty, <sup>†</sup>BH: Bipolar Hemiarthroplasty, <sup>‡</sup>Revision: Revision Hip Arthroplasty

**Table 4.** Preoperative Comorbidities and Postoperative Cardiovascular Complications

	Case Group (n=43)	Control Group (n=1347)	P-value
HTN*			
No	21 (48.8%)	1,149 (85.3%)	0.002
Yes	22 (51.2%)	198 (14.7%)	
Arrhythmia			
No	37 (86.0%)	1,311 (97.3%)	0.067
Yes	6 (14.0%)	36 (2.7%)	
CAOD <sup>†</sup>			
No	34 (79.1%)	1,315 (97.6%)	0.000
Yes	9 (20.9%)	32 (2.4%)	
MI <sup>‡</sup>			
No	40 (93.0%)	1,339 (99.4%)	0.077
Yes	3 (7.0%)	8 (0.6%)	
CHF <sup>§</sup>			
No	40 (93.0%)	1,324 (98.3%)	0.457
Yes	3 (7.0%)	23 (1.7%)	
VHD <sup>¶</sup>			
No	37 (86.0%)	1,322 (98.1%)	0.010
Yes	6 (14.0%)	25 (1.9%)	

Case Group: patients who developed postoperative cardiovascular complication, Control Group: patients without complication

\*HTN: Hypertension, <sup>†</sup>CAOD: Coronary Artery Occlusive Disease, <sup>‡</sup>MI: Myocardial Infarction,

<sup>§</sup>CHF: Congestive Heart Failure, <sup>¶</sup>VHD: Valvular Heart Disease

20일에 발생하였다. 불안정성 협심증은 수술 후 2, 7, 15일에 발생하였으며 증상성저혈압은 모두 수술 후 1주 이내에 발생하였고 이 중 심부전이 병발되었던 1예는 사망하였다.

2. 위험 요소별 분석

술전에 저자들이 지정한 심혈관계 합병증 발생의 위험 요소를 보유한 환자는 총 285명이었으며(Table 4) 2개 이상의 위험 요소를 보유한 환자는 개별 분석시마다 포함시켜 계산하는 것으로 하였다. 위험 요소별로 분석해 보면 고혈압이 있는 환자에서는 220명 중 22명(10.0%), 부정맥이 있는 환자에서는 42명 중 6명(14.3%), 관상동맥 폐쇄성 질환이 있는 환자에서는 41명 중 9명(22.0%), 심근경색이 있는 환자에서는 11명 중 3명(27.3%), 심부전이 있는 환자에서는 26명 중 3명(11.5%), 판막질환이 있는 환자에서는 31명 중 6명(19.4%)에 술후 심혈관계 합병증이 발생하였다. 고혈압이 있는 경우( $P=0.002$ )나 관상동맥 폐쇄성 질환이 있는 경우( $P=0.000$ ) 또는 판막질환이 있는 경우( $P=0.010$ )에 심혈관계 합병증 발생률이 통계적으로 유의하게 높았다. 또한 위험 요소의 보유 숫자별 분석에 따르면 위험 요소가 없는 환자 1,108명 중에서 합병증이 발생한 경우가 14명(1.3%), 1개의 위험 요소를 가진 환자에서 발생한 경우가 212명 중 15명(7.1%), 2개의 위험 요소를 가진 경우 56명 중 8명(14.3%), 3개 이상의 위험 요소를 가진 경우 14명 중 6명(42.9%)에서 각각 합병증이 발생하여 기존에 보유한 위험 요소의 숫자가 많을수록 통계학적으로 유의한 수준의 심혈관계 합병증 발생률의 증가를 보였다( $P=0.000$ )(Table 5). 술전 구혈률이 정상인 환자에서는 1,216명 중 34명에서 합병증이 발생(2.8%)한데 비해 정상보다 낮은 환자에서는 174명 중 9명에서 합병증이 발생(5.2%)하여 심실기능이 좋지 못한 환자에서 심혈관계 합병증의 발생률이 높게 조사되었으나 통계학적으로 유의하지는 않은 것으로 나타났다. ASA category에 따라서는 각각 category 1 871명 중 17명(2.0%), category 2 459명 중 18명(3.9%), category 3 57명 중 8명(14.0%)의 심혈관계 합

병증 발생률을 보였으며 category 3에서의 발생률은 다른 군에 비하여 통계적으로 유의하게 높았고( $P=0.000$ ), category 4 환자는 3명 있었으나 이 중 합병증이 발생한 경우는 없었다.

고 찰

연령 및 성별에 따른 발생빈도는 고관절 골절의 합병증과 사망률에 대한 영향에 있어 여러 가지 다른 결과들을 보고하고 있는 요소로서 나이와 사망률이 비례한다는 Kenzora 등<sup>12)</sup>의 보고가 있는 반면에 White 등<sup>11)</sup>은 60세 이상에서 고관절 골절 후 사망률이 연령에 반비례하여 감소하는 것으로 보고하였다. 성별에 따라서는 Kho 등<sup>13)</sup>이 여자에서 더 높은 사망률을 보인다고 하였으나 통계학적으로 유의한 차이는 아니었다. 본 연구에서는 고관절 수술 후 심혈관계 합병증의 발생률이 연령의 증가에 따라서는 유의한 차이를 보였으나 성별에 따른 차이는 보이지 않았다.

Bhattacharyya 등<sup>3)</sup>은 정형외과 수술의 급성 사망률에 대한 연구에서 고관절 골절 수술시 사망률이 고관절 전치환술시에 비해 높으며 골절 치료를 위하여 양극성 고관절 반치환술을 사용시에는 일반적인 골절 수술시에 비하여 사망률이 낮은 것으로 보고하였다. 또한 심부전, 고관절 골절, 70세 이상의 고령 등을 수술 후 사망률과 강한 연관성이 있는 술전 위험 요소들로 언급하였고 이들 위험 요소의 동반이환이나 보유 숫자의 증가에 따라 사망률이 증가한다고 하여 저자들의 논문과 유사점을 발견할 수 있었다.

Kenzora 등<sup>12)</sup>은 기존 전신질환의 보유 개수가 많을수록 1년 추시 사망률 및 이환율이 높다고 보고하였고 Eiskjaer와 Ostgård<sup>14)</sup>는 기존에 보유한 심혈관계 질환과 폐질환이 수술후 사망에 큰 영향을 주는 것으로 보고하였다. Kalra 등<sup>15)</sup>도 심장 질환이 합병증과 사망률에 큰 영향을 준다고 보고하였다. Bae 등<sup>16)</sup>은 만성신질환자를 대상으로 한 연구에서 고관절 수술 후 3예의 심혈관 질환 발생을 보고하였으며 특히 수상 1주 이후 수술한 환자군에서 유의하게 높은 수준의 합병증과 사망률을 보고하여 수술 시기와의 관

Table 5. Number of Preoperative Comorbidities and Postoperative Cardiovascular Complications

	Case Group (n=43)	Control Group (n=1,347)	P-value
Number of Preoperative Comorbidities			
0	14 (32.6%)	1,094 (81.2%)	0.000
1	15 (34.8%)	197 (14.6%)	
2	8 (18.6%)	48 (3.6%)	
3	6 (14.0%)	8 (0.6%)	

Preoperative comorbidities include hypertension, coronary artery occlusive disease, myocardial infarction, congestive heart failure, valvular heart disease.

련성을 시사하였다.

Mantilla 등<sup>17)</sup>은 5,233명의 인공고관절치환술 환자들을 대상으로 한 대규모 연구에서 각각 심근경색 24명(0.5%), 폐색전증 29명(0.6%), 심부정맥혈전증 69명(1.3%)의 발생률을 보고한 바 있으며 특히 이들 중 심근경색의 발생빈도는 고령 및 남성에게 있어서 높아지는 경향을 보이는 것으로 분석하였다. 또한 양측 슬관절을 동시에 수술 받는 환자들에서 폐색전증의 발생 빈도가 일측 슬관절 수술 환자들에 비하여 거의 두배에 달한다고 하였다. Basilico 등<sup>18)</sup>은 418명의 환자를 대상으로 한 연구에서 부정맥, 관상동맥 폐쇄성 질환, 심근경색, 심부전, 심장판막질환 등의 과거력이 심혈관계 합병증 발생률의 증가와 연관이 있다고 보고하였으며 특히, 양측 동시 수술을 받은 경우와 재수술을 받은 환자군에서 심혈관계 합병증이 유의하게 높은 것을 밝혀냈다. Basilico 등<sup>18)</sup>은 이에 대하여 수술에 소요되는 시간이 상대적으로 긴 것으로 인한 결과인 것으로 결론내렸다. 본 연구에서는 고혈압 또는 관상동맥 폐쇄성 질환, 판막질환의 과거력이 있는 경우와 양측의 단계적 수술 환자군에서 유의한 수준의 심혈관계 합병증 발생률 증가가 관찰되었으나 재치환술의 경우에는 유의한 차이를 보이지 않았다. 양측 고관절 수술의 경우 연이은 2회의 마취 및 수술로 인한 신체적 스트레스 및 병원재원 일수의 증가가 일측성 수술에 비하여 합병증의 높은 발생률에 영향을 미치는 것으로 추정된다. 폐색전증은 인공관절 치환술 후 높은 빈도로 발생하며 특히 고관절 전치환술 후 발생하는 치명적인 폐색전증의 발생률은 0.7%라는 보고가 있다<sup>19,20)</sup>. 저자들은 폐색전증 예방을 위하여 수술 대상 환자 전원에 대하여 입원 직후부터 퇴원시까지 침상운동과 술후 조기 보행을 시행하고 공기 하지 압박대를 착용하도록 하였으며 항응고제의 경우 이전에 폐색전증 또는 혈액응고 관련 질환을 진단받은 과거력이 있거나 호르몬 보충 요법을 받고 있는 폐색전증 발생 위험이 높은 것으로 예상되는 환자들에 대해서만 투여하였다. 또한, 과거력이 있는 환자들에 대해 수술 전일까지 투약을 지속시키고 침상운동과 술후 조기보행을 장려하였으며 합병증 발생이 의심되는 환자에 대해서는 증상 발생 직후 순환기내과의에게 의뢰 후 심전도, 심근효소 검사, 흉부 단순 방사선 촬영, 심초음파 검사 등을 실시하고 필요한 내과적 치료를 받을 수 있도록 재의뢰하였다.

술전 전신질환과 사망률의 관련성에 대해서는 여러 문헌에서 보고된 바 있으며, Kenzora 등<sup>12)</sup>은 전신 질환이 4개 이상 동반시 높은 사망률과 연관된다고 보고하였다<sup>21,22)</sup>. 본 연구에서도 심혈관계 질환의 과거력의 개수가 많을수록 통계학적으로 유의한 술후 심혈관계 합병증 발생률의 증가가 관찰되었고, 또한 마취과의 술전 위험 평가인 ASA category와 합병증의 발생률도 통계적으로 유의한 연관성을 보였다. White 등<sup>11)</sup>은 ASA category에 따라 고관절 주위 골절 환자를 분류하여 ASA category 2 이하의 1년 사망

률이 8% 인데 비해 ASA category 3 이상에서는 49%로 사망률이 높다고 하였다. 본 연구에서도 술전 전신 상태를 ASA category에 따라 심혈관계 합병증 발생률을 분석한 결과 ASA category 2 이하에서 보다 ASA category 3 이상에서의 수술 후 합병증 발생률이 통계적으로 유의하게 증가하였다.

본 연구의 제한점은 자료 수집이 임상적 의료기록에 의존하고 있기 때문에 의료기록의 정확성 및 완결성에 따라서 누락될 수 있는 위험요소 및 합병증들이 존재한다는 점과 임상적으로 증상이 뚜렷하지 않은 non-Q wave 심부전과 작은 크기의 폐색전증 등의 경우에는 실제로 발생하였음에도 불구하고 임상상에 의해서 간과되었을 수 있다는 점이다. 또한 고관절골절 환자군에서 수상 후로부터 수술 시까지의 지연 시간과 심혈관계 합병증 발생률과의 관계는 본 논문에서는 다루어지지 않은 부분으로 향후 이 부분에 대한 추가적인 연구가 이루어져야 할 것으로 사료된다.

## 결 론

고관절 수술 후 심혈관계 합병증의 발생률은 성별, 수술의 종류에 따라서는 통계학적으로 유의한 차이를 보이지 않았으나 고령에서, 양측의 단계적 수술을 받은 환자들에서는 유의하게 높은 발생률을 보였다. 위험요소에 따라서는 고혈압이나 관상동맥 폐쇄성 질환 또는 판막질환을 기존에 가지고 있었던 환자들에서 높은 발생률을 보였으며 보유한 위험요소의 갯수가 많을수록 발생률도 증가하는 양상을 보였다. 향후 고령 환자들 및 양측의 단계적 고관절 수술 환자들의 술후 관리를 더욱 세심하게 하고 술전 고혈압의 조절과 관상동맥 폐쇄성 질환의 예방 및 약물치료를 철저히 한다면 수술 후에 발생하는 심혈관계 합병증의 빈도를 감소시키는데 도움이 될 것으로 판단되며 본 연구에서 관찰된 심혈관계 합병증의 발생률은 향후 고관절 관련 수술을 받는 환자들에서 수술과 관련된 합병증 발생의 위험성을 설명하는데 있어 유용할 것으로 사료된다.

## REFERENCES

1. Mahomed NN, Barrett JA, Katz JN, et al. Rates and outcomes of primary and revision total hip replacement in the United States medicare population. *J Bone Joint Surg Am.* 2003;85-A:27-32.
2. Barrett J, Losina E, Baron JA, Mahomed NN, Wright J, Katz JN. Survival following total hip replacement. *J Bone Joint Surg Am.* 2005;87:1965-71.
3. Bhattacharyya T, Iorio R, Healy WL. Rate of and risk factors for acute inpatient mortality after orthopaedic surgery. *J Bone Joint Surg Am.* 2002;84-A:562-72.
4. Katz JN, Barrett J, Mahomed NN, Baron JA, Wright RJ, Losina E. Association between hospital and surgeon procedure volume and the outcomes of total knee

- replacement. *J Bone Joint Surg Am.* 2004;86-A:1909-16.
5. Kahn RL, Hargett MJ, Urquhart B, Sharrock NE, Peterson MG. *Supraventricular tachyarrhythmias during total joint arthroplasty. Incidence and risk. Clin Orthop Relat Res.* 1993;(296):265-9.
  6. Polanczyk CA, Goldman L, Marcantonio ER, Orav EJ, Lee TH. *Supraventricular arrhythmia in patients having noncardiac surgery: clinical correlates and effect on length of stay. Ann Intern Med.* 1998;129:279-85.
  7. Christians KK, Wu B, Quebbeman EJ, Brasel KJ. *Postoperative atrial fibrillation in noncardiothoracic surgical patients. Am J Surg.* 2001;182:713-5.
  8. Nazon D, Abergel G, Hatem CM. *Critical care in orthopedic and spine surgery. Crit Care Clin.* 2003;19:33-53.
  9. Agency for Healthcare Research and Quality. *Patient and hospital characteristics for CCS principal procedure category: arthroplasty of knee (surgical reconstruction or replacement of knee), hip replacement, total and partial. Healthcare cost and utilization project. Available from: <http://hcupnet.ahrq.gov/>*
  10. David E, Longnecker FL, Murphy LD. *Introduction to anesthesia. 9th ed. Philadelphia: WB Saunders; 1997. 18-9.*
  11. White BL, Fisher WD, Laurin CA. *Rate of mortality for elderly patients after fracture of the hip in the 1980's. J Bone Joint Surg Am.* 1987;69:1335-40.
  12. Kenzora JE, McCarthy RE, Lowell JD, Sledge CB. *Hip fracture mortality. Relation to age, treatment, preoperative illness, time of surgery, and complications. Clin Orthop Relat Res.* 1984;(186):45-56.
  13. Kho DH, Kim KH, Shin JY, Lee JH, Kim DH. *Postoperative mortality rate of hip fracture in elderly patients. J Korean Fract Soc.* 2006;19:117-121.
  14. Eiskjaer S, Ostgård SE. *Risk factors influencing mortality after bipolar hemiarthroplasty in the treatment of fracture of the femoral neck. Clin Orthop Relat Res.* 1991;(270):295-300.
  15. Kalra S, McBryde CW, Lawrence T. *Intracapsular hip fractures in end-stage renal failure. Injury.* 2006;37:175-84.
  16. Bae IT, Lee WS, Kim SB, Heo YM, Park CY. *Postoperative complications of hip fractures in patients with chronic kidney disease. J Korean Hip Soc.* 2009;21:169-73.
  17. Mantilla CB, Horlocker TT, Schroeder DR, Berry DJ, Brown DL. *Frequency of myocardial infarction, pulmonary embolism, deep venous thrombosis, and death following primary hip or knee arthroplasty. Anesthesiology.* 2002;96:1140-6.
  18. Basilico FC, Sweeney G, Losina E, et al. *Risk factors for cardiovascular complications following total joint replacement surgery. Arthritis Rheum.* 2008;58:1915-20.
  19. Wolf LD, Hozack WJ, Rothman RH. *Pulmonary embolism in total joint arthroplasty. Clin Orthop Relat Res.* 1993;(288):219-33.
  20. Wroblewski BM, Siney PD, White R. *Fatal pulmonary embolism after total hip arthroplasty. Seasonal variation. Clin Orthop Relat Res.* 1992;(276):222-4.
  21. Ceder L, Thorngren KG, Wallden B. *Prognostic indicators and early home rehabilitation in elderly patients with hip fractures. Clin Orthop Relat Res.* 1980;(152):173-84.
  22. Owens WD, Felts JA, Spitznagel EL Jr. *ASA physical status classifications: a study of consistency of ratings. Anesthesiology.* 1978;49:239-43.

## 고관절 수술 후 심혈관계 합병증의 위험 요소

서근택 · 이승준 · 이정섭 · 김정일

부산대학교 의학전문대학원 정형외과학교실

**목적:** 고관절 수술을 받은 환자군에서 심혈관계 합병증의 발생 빈도와 발생에 기여하는 위험요소를 분석하고자 한다.

**대상 및 방법:** 1998년부터 2008년까지 11년간 고관절 치환술과 고관절 골절 수술을 받은 1,390명의 환자들 중 심혈관계 합병증의 유무에 따라 질병군과 대조군으로 구분하여 연령, 성별, 수술 종류, 양측성 수술 여부, 술전 심혈관계 질환의 과거력 유무 등에 따라 비교 분석하였다. 수술 후 심혈관계 합병증은 술후 재원기간 이내에 심근경색, 심부전, 불안정성 협심증, 부정맥, 증상성저혈압, 폐색전증의 발생 여부를 기준으로 판단하였다.

**결과:** 총 1,390명 중 43명(3.1%)에서 심혈관계 합병증이 발생하였으며 합병증에 의하여 입원기간 중 1명(0.07%)의 사망환자가 발생한 것으로 조사되었다. 환자의 연령이 증가할수록, 양측의 단계적 수술을 받은 환자에서, 술전 고혈압이나 관상동맥 폐쇄성 질환 또는 판막질환의 과거력이 있는 경우, ASA category 3에 해당되는 경우에 심혈관계 합병증의 발생률이 통계적으로 유의하게 높은 것으로 관찰되었다.

**결론:** 고령 환자들 및 양측의 단계적 고관절 수술 환자들의 술후 관리를 세심하게 하고 술전 고혈압 조절과 관상동맥 폐쇄성 질환의 예방 및 약물치료를 철저히 하는 것이 고관절 술후 심혈관계 합병증의 빈도를 감소시키는데 도움이 될 것으로 판단된다.

**색인단어:** 고관절 수술, 심혈관계 합병증