

## 주술기에 발생하는 압력에 의한 피부 손상의 발생률과 위험 인자의 조사

성균관대학교 의과대학 삼성서울병원 마취통증의학교실, \*수술실

최수주 · 김대원 · 정혜선\* · 안현주 · 곽미숙 · 양미경 · 이상민 · 김갑수

### The Incidence Rate and Risk Factors of Pressure-induced Skin Breakdown during Operation

Soo Joo Choi, M.D., Dae Won Kim, M.D., Hye Seon Chung, R.N.\*, Hyun Joo Ahn, M.D., Mi Sook Gwak, M.D., Mikyung Yang, M.D., Sang Min Lee, M.D., and Gaab Soo Kim, M.D.

Department of Anesthesiology and Pain Medicine, \*Operating Room, Samsung Medical Center, Sungkyunkwan University School of Medicine, Seoul, Korea

**Background:** Pressure-induced skin breakdown is not only a painful inconvenience to the patient, but it is also associated with a prolonged hospital stay. This study examined the incidence of pressure-induced skin breakdown in attempt to identify the associated risk factors during elective surgery.

**Methods:** Data were collected from 808 subjects who underwent orthopedic, thoracic, neuro- or plastic surgery over a six-month period. The data included age, gender, weight, height, body mass index, ASA status, surgical position, operation time, estimated blood loss, preoperative hemoglobin concentration, serum albumin, co-morbidity, and intraoperative hypotension. The patient's skin was inspected closely within 24 hours after surgery. The sites and severity of skin breakdown were assessed.

**Results:** Of the 808 patients in this study, 192 patients (23.8%) developed skin breakdown during surgery. The incidence of blisters, abrasion, or blister and abrasion was 6.1%. The patient's weight, operation time, estimated blood loss, malignancy, and intraoperative hypotension were significantly related to the development of skin breakdown ( $P < 0.05$ ). The incidence of pressure-induced skin breakdown was highest in the prone position ( $P = 0.000$ ). Age, gender, body mass index, hypertension, diabetes, preoperative hemoglobin and albumin level were not found to be risk factors of skin breakdown.

**Conclusions:** The early identification of a patient at risk is a first step in a scientifically based approach for preventing the development of pressure sores. Although intervention will not always prevent the development of pressure sores, a medical team must recognize the risk factors associated with skin breakdown and carry out careful intervention during the perioperative period.

(Korean J Anesthesiol 2006; 50: 525~9)

**Key Words:** operation, pressure, risk factor, skin breakdown.

### 서 론

최근 수술 적응증의 확대로 복잡하고 다양한 수술이 증가됨에 따라 장시간 진행되는 수술건수가 증가하고, 수술 부위로의 접근성을 용이하게 하기 위해 적용되는 다양한 수술 체위는 마취 중인 환자에게서 구조적, 기능적으로 감당할 수 있는 한계점을 초과하는 경우를 빈번하게 유발하

므로 수술이 진행되는 동안에 마취통증의학과 의사는 환자가 안정된 생체 활력 징후와 더불어 최적의 상태에서 수술을 받고 합병증 없이 회복될 수 있도록 세심한 관심과 주의를 기울여야 하며, 이를 위해서는 외과의, 수술실 간호사와의 긴밀한 협조가 절대적으로 필요하다. 피부 손상 발생률의 감소는 주술기 합병증을 감소시키며, 이로 인한 재원일수 증가의 억제, 의료 분쟁의 감소 및 더 나아가 유병률과 사망률을 경감시킬 수 있으므로 예방적인 의료 관리면에서 매우 중요한 부분이라고 생각된다.

수술과 관련된 피부 손상의 발생률은 12%에서 66%까지 다양하게 보고되고 있는데, 이는 수술 중 압박에 노출되는 시간과 환자의 자세, 환자의 혈액 순환 상태, 동반질환, 나이 및 영양 상태 등에 따라 달라질 수 있기 때문에 해석된다.<sup>1,2)</sup> 따라서 이와 관련된 위험인자의 규명과 영향을 미

논문접수일 : 2006년 1월 20일

책임저자 : 김갑수, 서울시 강남구 일원동 50번지

성균관대학교 의과대학 삼성서울병원 마취통증의학과

우편번호: 135-710

Tel: 02-3410-0360, Fax: 02-3410-0361

E-mail: gskim@smc.samsung.co.kr

치는 정도를 파악하여 예방책을 강구하는 것은 수술과 관련된 피부 손상의 발생률을 감소시키기 위해 매우 중요하고 의미 있을 것이다. 이에 본 연구는 수술 중에 발생하는 피부 손상의 빈도, 손상과 관련된 위험 인자들의 상호연관성을 구체적으로 분석하고 이를 토대로 마취 및 수술에 관련된 모든 의료진들이 상호 협조하여 피부 손상을 감소시키는 방법들을 모색해 보고자 하였다.

대상 및 방법

본원 수술실에서 본 조사를 시행하기 전 최근 1년간 보고되었던 피부 손상 사례를 검토하여 피부 손상의 발생 빈도가 가장 높았던 흉부외과, 정형외과, 신경외과, 성형외과 등 4개 과를 조사 대상으로 선정하였고, 6개월 간 수술실, 회복실, 중환자실 및 병동 간호사가 연계하여 수술 후 24시간이 경과될 때까지 환자의 피부 손상을 관찰하여 기록하였고 이를 수거하여 그 결과를 분석하였다. 피부 손상의 형태는 피부 발적(redness), 피부 찰과상(abrasion), 수포(blisters)로 분류하였다. 수술체위는 양와위, 측와위, 복와위, 복합체위로 구분하여 기록하도록 하였으며, 각 체위별로 주의가 요구되는 부위별 관리법과 체위 잡는 요령, 패드가 필요한 부위, 수술 절차에 영향을 미치지 않는 범위 내에서의 수술 중 체위 변경이 가능한 신체 부위의 관리 요령 등을 상세히 제시하면서 조사를 시행하였다.

조사지의 내용 중에서 환자의 기본 정보와 수술 부위, 수술 체위, 수술 시간, 수술 직후 새로 발견된 피부 손상의 부위, 정도 및 크기 등의 기록을 분석에 이용하였다. 환자의 미국마취과학회 신체 등급, 수술 중 실혈량, 수술 중 저혈압 유무, 수술 전 혈색소 수치 및 알부민 수치, 고혈압, 당뇨병, 악성종양 등의 동반 질환 유무, 스테로이드 복용 여부 등은 환자 차트를 검색하여 분석하였다. 수술 중 저혈압이 있는 경우는 수술 중 수축기 혈압이 80 mmHg 이하이거나 평균 혈압이 50 mmHg 이하로 승압제를 투여한 경우로 정의하였다. 조사 대상 환자의 수는 총 808명이었으며, 정형외과 539명(66.7%), 흉부외과 136명(16.8%), 신경외과 95명(11.8%), 성형외과 38명(4.7%) 순으로 포함되었다. 수술 체위별로는 양와위 482명(59.7%), 측와위 180명(22.3%), 복와위 109명(13.4%), 복합체위 37명(4.6%)이었다. 미국마취과학회 신체등급 1/2/3/4는 각각 380명(47.0%)/308명(38.1%)/108명(13.4%)/12명(1.5%)으로 조사되었다.

연구 결과는 평균 ± 표준편차 또는 환자수(%)로 기록하였으며, 자료의 분석은 SPSS (version 11.0, SPSS Inc, Chicago, USA)를 이용하였다. 피부 병변의 유무에 따라 두 군으로 나누었으며, 연속성 변수의 분석은 unpaired t-test를 실시하였고, 범주형 변수의 분석은 Chi-square test를 실시하였

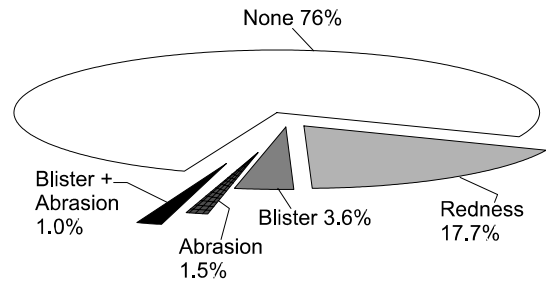


Fig. 1. Incidence rate of skin lesion.

다. 이 분석에서 유의한 차이가 발견된 변수에 대해서는 피부 병변 발생과의 상관 관계를 알아보기 위해 logistic regression test를 실시하였으며, odds ratio와 95% 신뢰구간을 표시하였다. P값이 0.05 미만인 경우를 통계적으로 유의한 것으로 간주하였다.

결 과

수술 후 피부 손상의 발생률은 총 808명 중 192건으로 23.8%로 조사되었다. 손상 유형별로 분류하여 보면 피부 발적은 143건으로 17.7%이고, 피부 찰과상은 12건으로 1.5%이고, 수포는 29건으로 3.6%이고, 수포와 찰과상이 동반된 경우가 8건으로 1%이었다(Fig. 1). 가슴(46.1%), 장골(13.9%), 무릎(11.0%), 천골(7.9%), 발뒤꿈치(6.6%), 턱(6.4%), 팔꿈치(4.7%), 이마(3.5%) 등의 부위에서 피부 병변이 나타났다. 수술 체위별로 보면 복와위에서는 63.9% (69/108)가 발생하여 피부 손상 발생률이 가장 높은 체위로 나타났으며, 복합체위에서는 51.4% (19/37), 측와위는 27.2% (49/180), 양와위는 11.4% (55/483)로 체위에 따라 발생률이 유의한 차이를 나타내었다 (P = 0.000).

환자의 나이, 신장, 신체 질량 지수, 술전 혈색소 농도, 술전 알부민 수치, 미국마취과학회 신체 등급은 피부 손상 유무에 따라 유의한 차이를 보이지 않았으며, 고혈압, 당뇨병, 스테로이드 복용 등의 여부도 유의한 차이가 없었다. 체중, 수술 시간, 수술 중 실혈량, 수술 체위, 악성 종양 질환 유무, 수술 중 저혈압 발생 유무 등은 병변 유무에 따라 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다(P < 0.05)(Table 1). 양와위에 비해 복와위, 측와위, 복합 체위의 odds ratio는 13.74, 2.90, 8.20이었다. 수술 시간이 120분 이하인 경우에 비해 120분 초과 240분 이하, 240분 초과 360분 이하, 360분 초과 480분 이하, 480분 초과인 경우의 각각의 odds ratio는 2.15, 4.45, 7.00, 10.41이었다. 수술 중 실혈량이 400 ml 이하인 경우에 비해 400 ml 초과 800 ml 이하, 800 ml 초과 1200 ml 이하, 1200 ml 초과 1600 ml 이하, 1600 ml를 초과한 경우의 odds

**Table 1.** Demographic Data and Risk Factors

	Without skin lesion (n = 616)	With skin lesion (n = 192)	P value
Age (yr)	45.7 ± 21.9	47.3 ± 18.1	0.330
Gender (M/F)	316 (51.3%)/300 (48.7%)	111 (57.8%)/81 (42.2%)	0.114
Weight (kg)	57.9 ± 18.5	61.6 ± 14.5	0.014
Height (cm)	157.1 ± 21.4	160.0 ± 15.0	0.064
Body mass index (kg/m <sup>2</sup> )	23.3 ± 4.4	23.4 ± 3.8	0.758
Operative time (min)	188.4 ± 114.6	283.8 ± 154.0	0.000
Hemoglobin (g/dl)	13.1 ± 2.0	13.2 ± 2.1	0.731
Albumin (mg/dl)	4.04 ± 0.59	4.03 ± 0.61	0.868
Estimated blood loss	489.3 ± 507.2	783.8 ± 888.3	0.000
Hypertension (no/yes)	467 (75.8%)/149 (24.2%)	157 (81.8%)/35 (18.2%)	0.086
Diabetes (no/yes)	544 (88.3%)/72 (11.7%)	169 (88.0%)/23 (12.0%)	0.913
Malignancy (no/yes)	518 (84.1%)/98 (15.9%)	149 (77.6%)/43 (22.4%)	0.039
Steroid therapy (no/yes)	603 (97.9%)/13 (15.9%)	185 (96.4%)/7 (3.6%)	0.232
Old age (≥ 65 yr) (no/yes)	468 (76.0%)/148 (24.0%)	153 (79.7%)/39 (20.3%)	0.287
Intraop. hypotension (no/yes)	492 (79.9%)/124 (20.1%)	132 (68.7%)/60 (31.3%)	0.002

Values are mean ± SD or number of patients (%). There were no records of estimated blood loss in 7 patients.

**Table 2.** Significant Risk Factors Associated with Skin Lesion

Variables	Number (%)	Odds ratio	95% Confidence interval	P value	
Weight (kg)	808 (100%)	1.01	1.00-1.02	0.031	
Surgical position	Supine	483 (59.8%)	1.00		
	Prone	108 (13.4%)	13.74	8.48-22.26	0.000
	Lateral	180 (22.3%)	2.90	1.89-4.47	0.000
	Complex	37 (4.6%)	8.20	4.06-16.56	0.000
Operation time (min)	≤ 120	260 (32.2%)	1.00		
	121-240	276 (34.2%)	2.15	1.32-3.50	0.002
	241-360	186 (23.0%)	4.45	2.71-7.30	0.000
	361-480	51 (6.2%)	7.00	3.54-13.82	0.000
	> 480	35 (4.3%)	10.41	4.76-22.75	0.000
Estimated blood loss (ml)	≤ 400	527 (65.8%)	1.00		
	401-800	174 (21.7%)	1.67	1.12-2.48	0.012
	801-1,200	48 (6.0%)	3.06	1.80-5.21	0.000
	1,201-1,600	20 (2.5%)	5.69	2.43-13.36	0.000
> 1,600	32 (4.0%)	5.47	1.44-20.75	0.012	
Malignancy	No	667 (82.5%)	1.00		
	Yes	141 (17.5%)	1.51	1.01-2.25	0.045
Intraoperative hypotension	No	624 (77.2%)	1.00		
	Yes	184 (22.8%)	1.81	1.26-2.61	0.001

There were no records of estimated blood loss in 7 patients.

ratio는 각각 1.67, 3.06, 5.69, 5.47이었다(Table 2).

## 고 찰

압력에 의한 피부 손상의 정도는 피부 발적(stage I), 수포

및 찰과상을 포함한 피부 통합성이 손상되는 경우(stage II), 피하조직까지 손상의 범위가 확장되는 경우(stage III), 근골격계까지 창상이 확대되고 피부괴사가 생기는 경우(stage IV) 등 4등급으로 분류한다.<sup>3)</sup> 피부 발적은 가장 빈번한 피부 손상 형태로서 61%에서 수술 전 상태로 회복되었다는

연구 보고가 있었다.<sup>3)</sup> 본 조사에서의 192건 피부 손상 중 143건에서 피부 발적이 발생하였는데, 수술 종료 후 24시간 동안 회복실, 중환자실, 병동 등에서 피부 발적의 변화를 관찰한 결과 피부 압력 완화와 혈액 순환 증가로 시간이 경과 되면서 대부분 증상이 호전되었다. Schultz 등은<sup>4)</sup> 수술 후 6 일 동안 피부 병변을 관찰하였더니 피부 발적의 2.2%에서 만 stage II 병변으로 진행되었으며, stage III 또는 IV로는 진행되지 않았다는 연구 결과를 보고하였는데 이는 피부 발적을 욕창의 범주에 포함시킬지 여부가 아직도 논란의 여지가 있음을 의미한다. 본 조사에서는 24시간 이후의 조사가 이루어지지 않는지만 욕창으로 전환될 가능성이 높은 stage II에 해당하는 피부 찰과상 및 수포 형성은 49건으로 6.1%의 발생률을 보여 다른 연구에서<sup>4)</sup> 보고한 10.7%의 욕창 발생률에 비해 상대적으로 낮았다. 그리고 피부 손상 중 상처 치유 기간이 길고 상처 관리 여부에 따라 감염을 일으키거나 영구적인 반흔을 남길 수 있어 환자에게 오랜 기간 동안 불편감을 야기시킬 수 있는 수포는 37건에서 발생하였는데, 수술 후 욕창 발생률을 감소시키기 위해서는 향후 이에 대한 집중적인 관리가 필요하다고 생각한다. 욕창의 발생은 환자에게 불편감과 고통을 증가시킬 뿐만 아니라, 세균 감염, 골수염, 편평상피세포암 등의 합병증을 유발할 수 있으며, 이로 인해 입원 기간이 5배 정도 장기화될 수 있어 경제적인 손실을 야기하고, 사망률도 5배 정도까지 증가시킬 수 있다.<sup>5,6)</sup> 이러한 문제점을 예방하고 나아가 능동적으로 대처하기 위해서는 마취통증의학과를 중심으로 한 수술 팀의 환자의 불편함을 소홀히 취급하지 않는 세심한 관심과 노력이 지속적으로 요구되고 이것이 선진의료의 실행하기 위한 의료진의 태도라고 생각한다.

수술체위에 따른 피부 손상은 양와위에 비해 복와위는 13.74배, 측와위는 2.9배, 복와위 또는 측와위와 양와위가 혼합된 복합체위의 경우는 8.20배 피부 손상 발생이 높았다. Stevens 등은<sup>5)</sup> 측와위의 경우 양와위에 비해 압력점이 분산되지 못하여 욕창 발생률이 8배 정도 높다는 보고를 한 바 있다. 따라서 복와위와 측와위로 수술이 진행되는 경우 더 세심한 관리가 요구된다.

2시간이 넘는 수술의 경우 욕창 발생의 위험률이 증가된다는 Aronovitch의<sup>7)</sup> 연구 결과를 근거로 본 조사도 수술 시간을 2시간 단위로 나누어 odds ratio를 구해 본 결과 수술 시간이 4시간을 초과하면 4.45배, 6시간을 초과하면 7.00배, 8시간을 초과하면 10.41배 발생 위험이 더 증가하는 것으로 나타났다. Hicks 등은<sup>8)</sup> 수술 중 압박성 피부손상은 수술 시간이 4시간 이상인 경우가 4시간 미만인 경우보다 두 배 이상의 발생률을 보인다고 하였으며, Stevens 등은<sup>5)</sup> 수술시간을 3시간 단위로 나누어 3시간 이상이면 2.7배, 6시간 이상이면 9.6배 욕창이 증가한다고 보고한 바 있다. 이로써 수술 시간이 술 후 피부 손상 발생의 가장 중요한 예측 인자중의 하나라고 결론지을 수 있으며, 수술 시간이 길어지

는 경우 더 세심한 주술기 피부 관리가 필요하며 수술 시간의 단축이 피부 손상을 예방하기 위해 무엇보다도 중요하다고 하겠다.<sup>9)</sup>

다양한 원인들이 피부 손상 발생에 영향을 미칠 수 있는데, 외부적인 요인은 압력의 강도 및 기간과 더불어 열, 습기, 전단응력(shearing), 마찰이고 내부적인 요인은 압력이 가해졌을 시점에 개개인의 감당할 수 있는 능력으로 상당히 복잡하여 추정하기 어려우나 환자의 체중, 나이, 부동 상태(immobility), 탈수 및 영양결핍, 동반질환 여부(심혈관계 질환, 당뇨병, 신부전, 악성종양, 빈혈, 감염 등)와 수술의 종류 등이 상관관계가 있을 수 있다고 보고한 논문 등이 있다.<sup>5,7,10-12)</sup> 또한 피부 병변 예측 신뢰도가 높은 Braden scale도 감각 인지(sensorial perception), 습기(moisture), 활동 정도(activity level), 운동성(mobility), 영양 상태(nutrition), 마찰 및 전단응력(friction/ shearing) 등의 6가지 요소를 근거로 점수를 매긴다.<sup>10-15)</sup>

마취는 환자의 혈압, 조직 관류, 압력이나 통증에 대한 반응, 산소와 이산화탄소 교환 등의 대사에까지 영향을 미치므로 그 자체가 주술기 환자의 피부 손상을 유발시킬 수 있다.<sup>15)</sup> 결국 환자는 마취 중 오랜 시간 부동 상태에서 저혈압이 동반된 혈류 장애가 발생하면 세포의 산소 요구도를 충족시키지 못해서 대사의 균형이 깨지게 되어 조직 손상을 유발하게 된다.<sup>7)</sup> 수술 중 이완기 혈압이 낮은 경우 혈류가 부적절하여 욕창 발생을 증가시킨다고 하며 심혈관계 수술의 경우도 환자 대부분이 혈관질환을 갖고 있고 체외 순환을 실시하면서 체온의 급격한 변화와 불안정한 관류 상태로 인해 욕창 발생의 위험도가 증가한다는 보고가 있다.<sup>3,10,15)</sup> 또한 욕창 환자에게서 한 시간 내에 수술 전보다 50%정도 관류가 감소되는 것이 발견되었다는 보고도 있다.<sup>16)</sup> 압력을 받게 되면 그 부위의 혈관의 폐쇄가 일어나 혈관벽의 손상을 일으키고 독소 등을 제거해내지 못하게 되므로,<sup>12)</sup> 압력을 받는 부위의 혈액순환이 매우 중요할 것으로 판단되어 본 조사에서 수술 중 실혈량과 수술 중 저혈압 발생 빈도를 피부 손상 발생 여부와 비교하여 보았는데, 예상대로 두 인자 모두 피부 손상의 발생여부와 유의한 관계를 보였다. 400 ml 이하의 실혈량을 가진 수술에 비해 실혈량이 800 ml를 초과하면 3.06배, 1200 ml를 초과하면 5.69배의 피부 손상 발생 증가를 보여 통계적으로 유의하였다(P = 0.000). 또한 수술 중 저혈압이 발생한 경우에 32.8%의 피부 손상 발생률을 보여 술 후 욕창 발생을 증가시킬 수 있었다.

영양상태가 적절치 못한 경우를 알부민 수치가 3 gm/dl 이하로 간주한 논문을 근거로<sup>3,10,15)</sup> 분석한 결과 본 조사에서는 통계적으로 유의한 상관관계를 발견하지 못하였으며, 낮은 혈색소 수치는 산소 운반 능력의 저하와 영양 결핍이

나 만성 감염 등의 건강하지 못한 환자 상태를 반영할 수 있으므로 허혈 시 세포 생존에 영향을 미쳐 욕창 발생을 증가시킨다고 하였으나,<sup>11,15)</sup> 본 조사 결과의 분석에서는 유의한 상관관계를 보이지 않았다.

전신 마취 중 환자는 의식이 없고 마비 상태이므로 특정 신체부위에 미치는 압력을 자각할 수 없다.<sup>3)</sup> 따라서 환자 스스로 자신을 보호하거나 불편한 점을 표현하지 못하고 또한 체위에 따라 체중이 균형 있게 분산되지 못하므로 뼈가 돌출된 부위 즉, 뒤꿈치와 팔꿈치, 늑골, 천골, 골반, 이마, 무릎, 턱 등에서 피부손상이 호발된다고 하며,<sup>6,7,11)</sup> 본 연구에서는 가슴부위(46.1%), 장골 부위(13.9%), 무릎(11.0%), 천골 부위(7.9%), 발뒤꿈치(6.6%), 턱(6.4%), 팔꿈치(4.7%), 이마(3.5%) 등의 순으로 조사되었으나, 환자의 신체적 특성이나 수술체위에 따라 호발 부위와 발생률이 다를 것이므로 수술 자세를 취할 때 이를 고려하여야 할 것이다. 외부에서 가해진 압력이 연부 조직의 모세혈관압보다 클 경우 혈류의 차단이 일어나고 허혈이 발생한다. 평균 정맥쪽과 동맥쪽 모세혈관압은 각각 12 mmHg와 32 mmHg이지만, 뼈가 돌출된 부위와 수술 침대 패드 사이의 압력은 위치에 따라 32 mmHg에서 190 mmHg까지 증가될 수 있으므로 뼈가 돌출된 부위의 피부 손상이 호발된다.<sup>3)</sup>

이 연구의 제한점으로는 환자의 중증도, 질병 상태 및 전신 상태 등의 피부 손상 변수를 통제하지 못하고 전수조사의 형태로 진행되었다는 점과 일부 인자의 경우 동반 질환군의 모집단 크기가 너무 작아서 피부 병변과의 상호연관성을 검증하지 못하였다는 점이다. 그리고 자료 조사 기간을 수술 후 24시간으로 제한하였기 때문에 그 이후의 환자의 상태에 따른 피부 손상의 악화 혹은 완화의 정도를 관찰할 수 없었다는 점과 Braden scale 같은 술 후 욕창 발생에 중요한 예측 인자가 될 수 있는 환자의 수술 전 피부 상태의 과학적인 검증이 이루어지지 않았다는 점을 들 수 있다.<sup>3,11-13)</sup>

성공적인 수술 결과뿐만 아니라 수술 후 합병증에 대한 환자의 관심 또한 증가하고 있어 수술 과정에서의 환자의 권리가 더욱 더 요구되는 현실에서 향후 수술 환자의 피부 손상을 예방하기 위해 마취통증의학과 의사를 중심으로 한 의료진 간의 긴밀하고 지속적인 협조와 관심을 토대로 수술 전후로 피부에 대한 세심하고 지속적인 관찰과 수술 후 충분한 영양공급, 조기 활동의 권장 및 피부 손상 관리에 대한 교육을 지속적으로 시행하고 체위 유지에 적합한 일정한 프로토크올과 패드 등을 포함한 다양한 체위 유지기의

개발과 피부 손상을 야기시킬 수 있는 위험 인자에 노출을 최소화시키기 위한 최선의 노력이 필요할 것이다.<sup>12)</sup>

## 참 고 문 헌

- Vermillion C: Operating room acquired pressure ulcers. *Decubitus* 1990; 3: 26-30.
- Scott S, Mayhew PA, Harris EA: Pressure ulcer development in the operating room. *AORN J* 1992; 56: 242-50.
- Kemp MG, Keithley JK, Smith DW, Morreale B: Factors that contribute to pressure sores in surgical patients. *Res Nurs Health* 1990; 13: 293-301.
- Schultz A, Bien M, Dumond K, Brown K, Myers A: Etiology and incidence of pressure ulcers in surgical patients. *AORN J* 1999; 70: 434-49.
- Stevens J, Nicholson E, Linehan WM, Thompson N, Liewehr D, Venzon D, et al. Risk factors for skin breakdown after renal and adrenal surgery. *Urology* 2004; 64: 246-9.
- Edlich RF, Winters KL, Woodward CR, Buschbacher RM, Long WB, Gebhart JH, et al. Pressure ulcer prevention. *J Long Term Eff Med Implants* 2004; 14: 285-304.
- Aronovitch SA: Intraoperatively acquired pressure ulcer prevalence: a national study. *J Wound Ostomy Continence Nurs* 1999; 26: 130-6.
- Hicks DJ: An incidence study of pressure sores following surgery. In *ANA Clinical Sessions* 1970; Miami: 49-54.
- Bours GJ, De Laat E, Halfens RJ, Lubbers M: Prevalence, risk factors and prevention of pressure ulcers in Dutch intensive care units. *Intensive Care Med* 2001; 27: 1599-605.
- Grous CA, Reilly NJ, Gift AG: Skin integrity in patients undergoing prolonged operations. *J Wound Ostomy Continence Nurs* 1997; 24: 86-91.
- Stordeur S, Laurent S, D'Hoore W: The importance of repeated risk assessment for pressure sores in cardiovascular surgery. *J Cardiovasc Surg* 1998; 39: 343-9.
- Pokorny ME, Koldjeski D, Swanson M: Skin care intervention for patients having cardiac surgery. *Am J Crit Care* 2003; 12: 535-44.
- Lewicki LJ, Mion LC, Secic M: Sensitivity and specificity of the Braden Scale in the cardiac surgical population. *J Wound Ostomy Continence Nurs* 2000; 27: 36-41.
- Braden BJ, Maklebust J: Preventing pressure ulcers with the Braden Scale. *AJN* 2005; 105: 70-2.
- Lewicki LJ, Mion LC, Splane KG, Samstag D, Secic M: Patient risk factors for pressure ulcers during cardiac surgery. *AORN J* 1997; 65: 933-42.
- Sanada H, Nagakawa T, Yamamoto M, Higashidanl K, Tsuru H, Sugama J: The role of skin blood flow in pressure ulcer development during surgery. *Advances in Wound Care* 1997; 10: 29-34.