

# 상용 간접구로 인한 화상에 대한 조직학적 연구

권오상 · 이상훈 · 조성진 · 최광호 · 연선희 · 이새봄 · 최선미 · 류연희

한국한의학연구원 침구경락연구그룹

## The Histological Study about the Burn Caused by Moxibustion Using the Commercial Indirect Moxibustion

O-Sang Kwon, Sang-Hoon Lee, Sung-Jin Cho, Kwang-Ho Choi  
Sun-Hee Yeon, Sae-Bom Lee, Sun-Mi Choi, Youn-Hee Ryu

*Acupuncture, Moxibustion & Meridian Research Group Division of Standard Research, KIOM*

### Abstract

**Objectives** : Burn is the important adverse effect of the moxibustion treatment. This research does with the purpose to utilize as basic data which the results of histological observation of the burn tissue which generates when operating various commercial indirect moxa (CIM) on the skin, evaluate the burn because of the surgical operation.

**Methods** : It operated 6 kinds of CIM on the depilated abdomen of the rat. By using the H-E staining and TUNEL assay, the image was observed and analyzed.

**Results** : It could be the moxibustion medical treatment using the CIM generated in the first degree burn until the third degree. And in some case, burn has not generated. By using the H-E stain, the second-degree burn and third degree was observed, and it was observed the first degree burn by using TUNEL assay. In the first degree burn, TUNEL reaction in the epidermal layer was confirmed. The damage to the dermal layer was observed in more than 2 degree burn. In the third degree, the tissue degeneration to the subcutaneous fat was observed but the thickness of the skin tissue was not observed.

**Conclusions** : Basic data classifying the burn generated by the CIM treatment through the histological observation of the burn tissue caused by the CIM treatment were built according to this research result.

**Key words** : commercial indirect moxa, burn, thermal injury, histology, skin

## 1. 서 론

화염, 뜨거운 표면, 뜨거운 액체에의 직접 접촉 또는 열의 전도, 대류 또는 방사체에의 노출은 온도와 노출시간에 따라 다른 형태의 세포 손상을 야기한다<sup>1-8)</sup>. 온도가 상승함에 따라 분자간 충돌이

증가하고 이는 분자 형태의 변화 또는 분자간 결합의 손상을 야기하며, 이러한 과정은 이온 채널의 손상으로 세포막 기능 장애를 야기하여 나트륨과 수분이 유입되게 한다. 온도가 더욱 상승하게 되면 단백질이 변성되고 산소 라디칼이 유리되며, 마침내 세포는 가피의 형태로 변하면서 죽게 된다<sup>9)</sup>.

온열자극은 혈류를 증가시키고<sup>10)</sup> 교원조직의 신장성을 증가시키며<sup>11)</sup> 신경계에 작용하여<sup>12,13)</sup> 다양한 치료효과를 보이고 있는데, 온열자극의 유효치료온도는 화상을 발생 시킬 수 있는 범위와 겹쳐

· 교신저자: Ryu Youn Hee, 1672 Yuseongdae-ro, Yuseong-gu, Daejeon, Korea  
Acupuncture, Moxibustion & Meridian Research Group Division of Standard Research, KIOM  
Tel. 042-868-9484, E-mail: yhyu@kiom.re.kr

· 투고 : 2011/11/25 심사 : 2011/12/08 채택 : 2011/12/13

있어 시간 또는 온도에 따라 화상이 발생하므로<sup>14,15)</sup>, 세심한 주의가 필요하다.

한의학에서는 뜸의 시술법을 나누는데 있어서 화상을 입히는가 입히지 않는가에 따라 화농구와 비화농구로 분류하며<sup>16)</sup>, 고대에는 직접구를 통한 화농구가 주를 이루다가 명·청대 이후로 간접구를 이용한 비화농구로 바뀌어 가고 있다<sup>17)</sup>. 최근의 조사에서 Park 등<sup>18)</sup>은 화상과 알러지를 뜸의 주요한 부작용으로 꼽았으며, 한 등<sup>19)</sup>과 한 등<sup>20)</sup>은 한의사와 환자에 대한 설문조사 결과 뜸을 기피하는 이유 가운데 화상의 위험이 큰 비중을 차지한다는 주장을 하였다.

이와 같이 한의학적 치료방법으로써 뜸 치료를 선택하기 위해서는 화상에 대한 안전성을 확보해야 하겠으나, 현재까지의 연구에서 뜸으로 인한 화상에 대해 직접적으로 연구한 논문은 찾을 수 없었고, 해외의 일부 임상연구에서 뜸 치료의 부작용으로 화상을 보고한 바는 있다<sup>21-26)</sup>.

상용 간접구로 인한 화상을 방지하기 위해서는 어떠한 조건에서 화상이 발생하는지에 대해 알 필요가 있다. 그러기 위해서는 상용 간접구의 제품별 온도와 시간에 따른 화상 정도를 알아야 할 것이나, 상용 간접구로 인한 화상의 조직학적 연구 결과가 미미하여 상용 간접구 1장을 전부 연소시켰을 때 발생하는 화상의 정도에 대해 조사하고 상용 간접구로 인한 화상의 정도에 대해 연구할 필요가 있다. 따라서 본 연구에서는 6종의 상용 간접구를 완전히 연소시켰을 때 피부에서 일어나는 변화를 조직학적으로 관찰하여 그 결과를 보고하는 바이다.

## II. 연구 방법

### 1. 실험동물

8주령 수컷 SD rat(250-300g) 6마리를 실험 전 온도 22±1℃, 상대습도 55±10%로 조절되는 공간에서 1주일간 적응하도록 한 후 실험에 사용하였다. 적응기간 동안 물과 사료를 자유롭게 섭취하도록 하였다.

### 2. 상용 간접구

시술에 사용한 뜸은 艾絨을 종이로 말아 격물 위에 부착한 형태의 간접구만을 대상으로 하였으며 기타 재료를 혼합하였거나, 탄화 등의 이차 가공을 거친 간접구는 본 실험 대상에서 제외 하였다. 상용 간접구로 인한 다양한 정도의 화상을 발생시키기 위해 다양한 상용 간접구 제품을 사용하여 화상을 발생하였는데, 서암뜸((주)구암, 대한민국), 백령알뜸(백령물산, 대한민국), 기황 구장뜸(기황산업 Co., 대한민국), 태양뜸(태양산업, 대한민국), 태극뜸(행림서원, 대한민국), 동방 알뜸(동방침구제작소, 대한민국)의 6종의 상용 간접구를 의료기상사를 통해 구입하여 사용하였다.

### 3. 상용 간접구의 시술

상용 간접구의 시술은 20% urethane을 근육 주사하여 마취한 상태에서 시행되었다. 간접구의 시술 전에 rat의 복부는 털을 깎고 치오글리콜산 성분의 제모제(비트 스피디 크림 자스민, Reckitt Benckiser, France.)를 이용하여 털을 녹여낸 후 세척하여 제모하였다. 제모한 후 1시간이 경과한 후 상용 간접구를 부착한 후 연소하였다. rat 한 마리당 6종의 뜸을 한 장씩 시술하였으며, 부위에 따른 화상 정도의 차이를 줄이기 위하여 우상복부, 좌상복부, 우하복부, 좌하복부, 우중복부, 좌중복부의 여섯 부위로 나누어 뜸을 시술하고, 각각의 쥐마다 부위별로 시술한 뜸의 종류를 다르게 하였다. 각각의 뜸은 뜸이 모두 연소하여 연기가 나지 않을 때까지 연소한 후 즉시 떼어내었다.

#### 4. 육안을 이용한 화상 부위의 관찰

간접구 시술 후 1시간 동안 화상부위에 대해 화상의 형태, 부종의 유무, 수포의 생성, 색상의 변화, 화상 부위의 경화 또는 피부조직의 탈락에 대해 육안적 관찰이 이루어졌으며, 이후 디지털 카메라(K-10D, PENTAX, Japan)를 이용하여 화상부위에 대한 디지털 이미지를 촬영하여 이후 시행한 조직표본의 관찰 결과의 분석에 사용하였다.

#### 5. 피부조직의 채취

뜸 시술 1시간 후 각각의 간접구 시술 부위를 메스를 이용하여 절개하고 피하지방을 포함하는 복부 근육의 근막 상부의 조직을 채취하였다. 채취한 조직은 neutral buffered formalin(NBF)을 사용하여 2일간 고정된 후 tissue processor(LEICA TP1020, Leica, Germany)와 파라핀 embedding center(LEICA EG1150C, Leica, Germany)를 이용하여 paraffin block을 제작하였다. paraffin block으로 제작된 조직은 microtome(LEICA RM2245, Leica, Germany)을 이용하여 5 $\mu$ m 두께로 박절하여 slide를 제작하였다.

#### 6. 조직의 관찰

제작된 조직 슬라이드는 화상 조직의 형태와 세포사멸 여부를 관찰하기 위하여 H&E staining과 Terminal deoxynucleotidyl transferase mediated dUTP Nick End Labeling(TUNEL) assay(Apoptag Peroxidase In Situ Apoptosis Detection Kit, Millipore, Canada)를 시행하였다. H&E staining을 통해 화상으로 인한 조직의 변화를 관찰하였으며

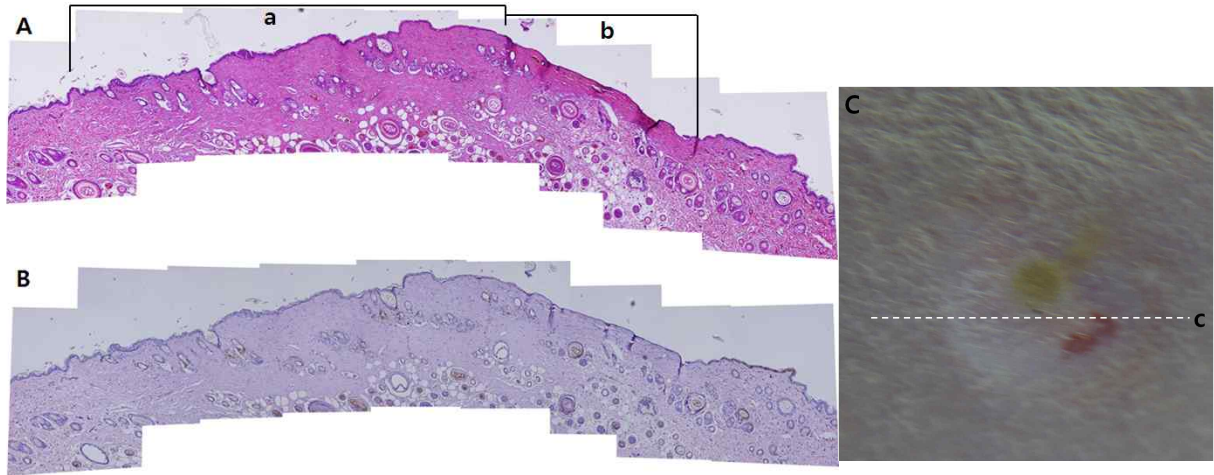
TUNEL assay를 이용하여 화상으로 인한 세포사멸을 조사하였다. 염색된 조직은 컴퓨터에 연결된 광학현미경(BX51, Olympus corporation, Japan)과 Image analyzing 프로그램(DP Manager version 2.1.1.163, Olympus corporation, Japan)을 이용하여 촬영하였다.

### III. 결 과

#### 1. 간접구 화상조직의 조직학적 개괄

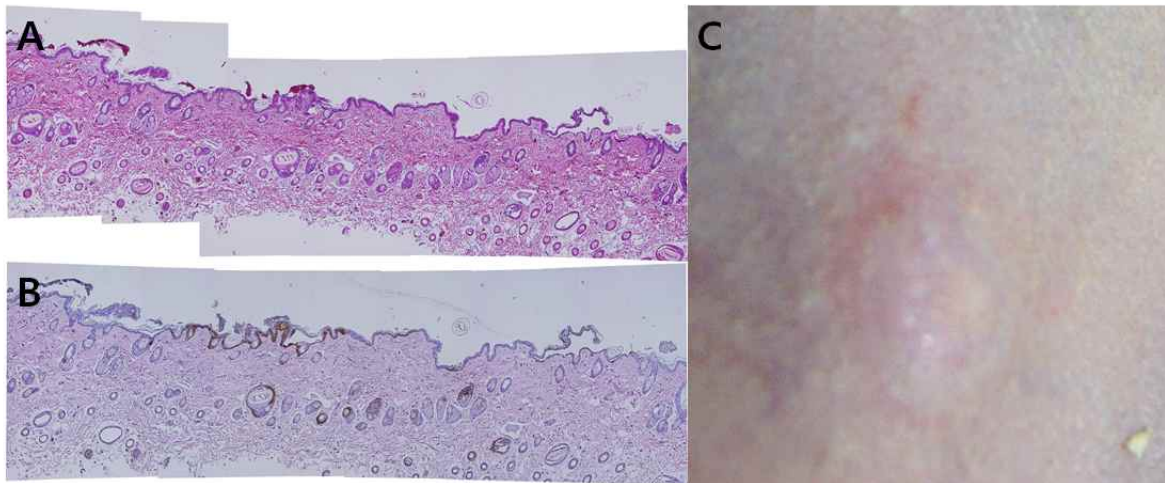
화상조직을 조직학적으로 관찰해 본 결과 H&E 염색만으로도 조직의 변성이 관찰되는 조직(Fig. 1)과 TUNEL 검사를 통해서만 조직에서의 세포사멸을 관찰할 수 있는 조직(Fig. 2)이 있었으며, 두 가지 검사 모두에서 어떠한 변화도 관찰할 수 없는 조직 또한 관찰되었다. H&E 염색만으로 조직의 변성이 관찰되는 경우에는 상대적으로 평편한 피부 표면과 조직면의 융기가 관찰되었으며, 진피조직의 팽윤(Fig. 1A-a) 또는 수축(Fig. 1A-b)을 관찰할 수 있었다. 조직의 팽윤이 있는 부분은 정상피부와는 경계가 명확하지 않으며, 진피층을 이루는 부위의 섬유질 사이의 구분이 없이 한 덩어리로 되어 있는 것을 알 수 있다. 이후의 논문에서는 편의상 '부종형 화상'으로 지칭한다. 진피조직의 수축이 있는 부위는 정상피부와는 경계가 명확하며(Fig. 3A-a), 간혹 수축이 일어나지 않은 진피층 부위와 떨어져 있는 것을 관찰할 수 있다. 이후에서는 편의상 '수축형 화상'이라고 지칭한다.

이와 같은 조직변성의 경우, 표피층의 특정 부위와 모낭부위에서 TUNEL 반응을 관찰할 수 있었다. H&E 염색에서는 변성을 발견할 수 없으나 TUNEL 검사에만 반응하는 조직의 경우에는 주로 표피층에서만 TUNEL 반응을 관찰할 수 있었다.



**Fig. 1. Example of burn tissue.**

Histological and optical images of deep-2nd degree or full thickness burn. A : Edematic burn tissue(a) and contracted burn tissue(b) can observed in same tissue. H&E, merged, x 200. B : TUNEL, merged, x400. C : Optical observation of burn skin surface. it supposed A and B locates in the white dotted line(c).



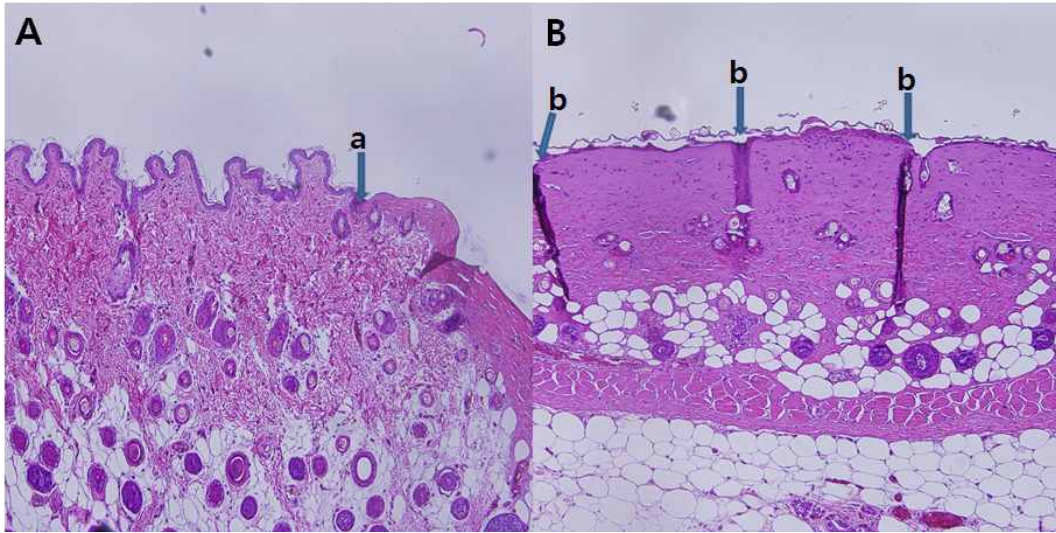
**Fig. 2. Example of 1st degree burn tissue.**

It was not observed degeneration of dermis with H&E staining(A), but observed cell death in the epidermis with TUNEL assay(B). Redness of burn area has optically observed.

## 2. 간접구 화상부위 진피층의 비교

동일한 부위의 피부조직에서의 화상부위와 정상 부위를 비교하면 정상 피부(Fig. 3A)에서는 진피층의 형태가 섬유질이 얽혀 있는 것과 같은 형태를 관찰할 수 있었으나, 화상부위(Fig. 3B)의 진피층

에서는 섬유질이 얽혀있는 것과 같은 형태를 관찰할 수 없으며, 오히려 섬유질이 녹아서 한 덩어리가 된 것과 같은 형태를 관찰할 수 있었다. 또한 피부 조직이 주름지는 현상(Fig. 3B-b) 또한 관찰할 수 있었으며, 이와 같이 조직이 주름지는 현상은 정상 피부에서는 관찰할 수 없었다.



**Fig. 3. The comparison of the normal part and burnt part.**

The skin of the normal area has the structure in which the fiber texture gets complicated (A). But it can observe the structure seems to be tight and seems to be homogeneous like melting away in the skin of the burnt area (B). In figure A, the clear boundary line of the normal skin and burnt part can be observed. (H&E, ×200)

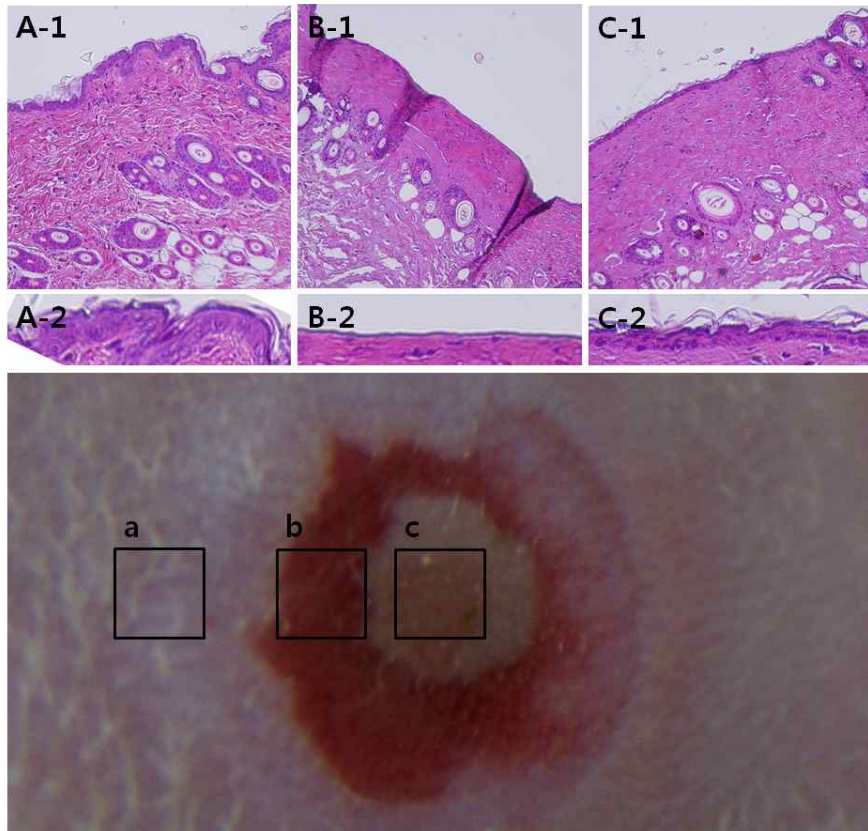
### 3. 간접구 화상부위 표피층의 비교

정상부위와 화상부위의 표피층을 비교해 본 결과 정상 피부(Fig. 4A-1,2)의 표피는 모공과 주름 등으로 인한 굴곡이 심하고 상대적으로 두껍지만 일정하지 않은 두께를 가지고 있음을 관찰할 수 있다. 수축형 화상부위의 표피(Fig. 4B-1,2)의 경우에는 정상피부와 부종형 화상부위에 비해 가장 얇고 평편한 표피를 관찰할 수 있었다. 수축형 화상의 경우 두께가 얇은 경우에는 표피를 관찰하기 어려울 정도로 얇아져 있는 것을 알 수 있었으나, 표피가 탈락되거나 손실되지는 않았다. 부종형 화상부위의 표피(Fig. 4C-1,2)의 경우 정상부위에 비해 얇고 평편한 표피를 가지고 있음을 알 수 있었

으며, 각질층 또한 완전히 소실되지 않았음을 알 수 있었다.

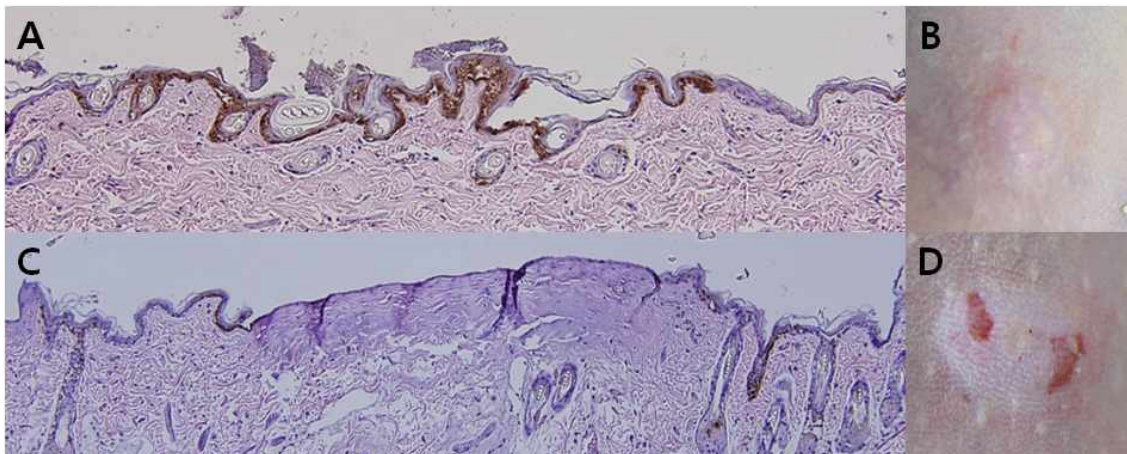
화상 부위의 육안적 관찰 결과(Fig. 4D)를 수축형 화상(Fig. 4D-b)과 부종형 화상(Fig. 4D-c)의 부위를 비교해 본 결과 붉은 부분이 수축형 화상에 해당하고 부종형 화상부위는 희게 불룩 올라온 부위임을 알 수 있었다.

일부 화상 피부에서는 표피층에서의 광범위한 cell death를 관찰할 수 있는데, 대부분 진피층의 변성이 일어나지 않은 화상부위나 수축형 화상과 정상 피부와의 경계면에서 주로 관찰할 수 있었다. 표피층에서의 세포사멸은 주로 육안상 1도 화상에서 주로 관찰할 수 있었다(Fig. 5).



**Fig. 4. The change of the epidermal layer in the 2<sup>nd</sup> degree burnt part.**

The curve is lost and thickness becomes thin. The epidermal layer in the burnt part is more flat in the contraction type burn. And there is no keratin layer. It can observe at the edema type burn part that it is relatively thick and the keratin layer remains in comparison with the shrinkage type.



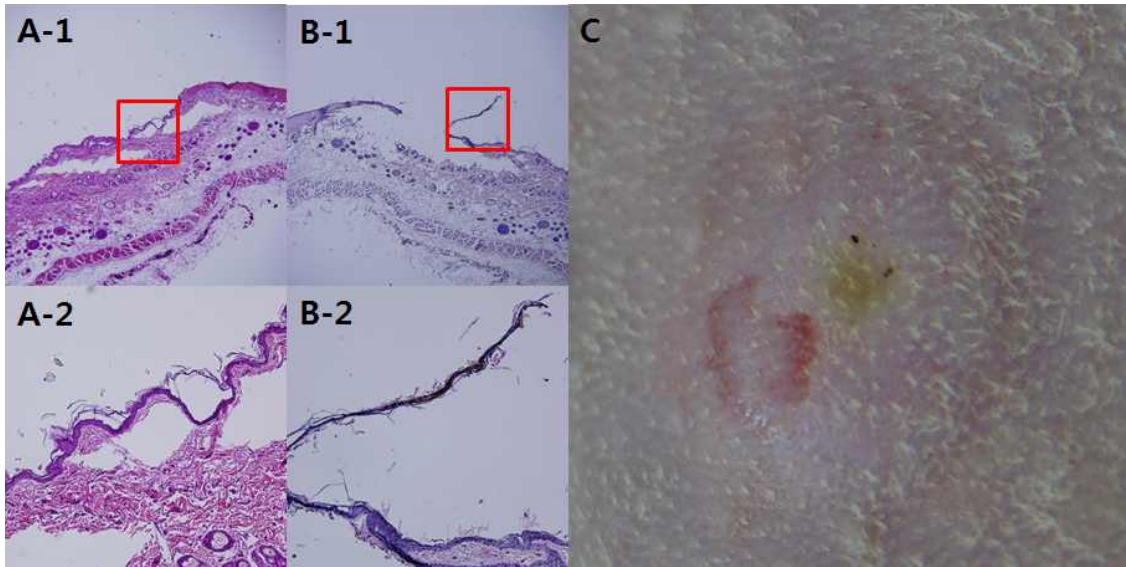
**Fig. 5. Cell death in the epidermal layer of 1<sup>st</sup> degree or superficial 2<sup>nd</sup> degree burn.**

As a result of TUNEL assay, cell death in large area of epidermis has observed in 1<sup>st</sup> degree burn area (A), and in the surroundings of contracted superficial 2<sup>nd</sup> degree burn area (B). TUNEL, x 100.

#### 4. 간접구 화상으로 인한 피부의 탈락

화상으로 인해 표피와 진피의 일부가 탈락되는 현상이 관찰되기도 하는데, 주로 표피가 탈락된 부분의 진피층은 노출부위의 표면이 매끈하지 않고

거침을 알 수 있었으며, 탈락 범위의 변연부에서는 표피층과 더불어 진피층의 일부 또한 탈락되어 있음을 관찰할 수 있었다. 탈락된 표피층은 TUNEL 검사 결과 죽은 세포임을 알 수 있었다.



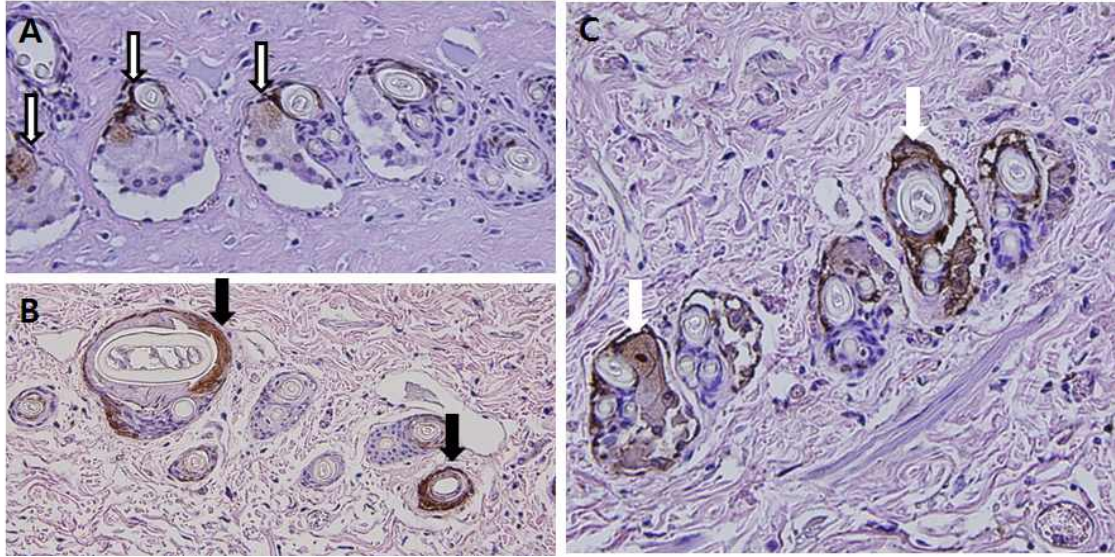
**Fig. 6. The omission of the outer layer of the skin in the burnt area.**

The photograph of tissue in the area in which the omission of the epidermis occurs(A-1, B-1) and enlarged photograph(A-2, B-2). As to the omission of the epidermis, some dermal layer is included. , The separated epidermis, according to TUNEL assay result, can observe to be died cell(B-2).

#### 5. 간접구 화상으로 인한 피부부속기의 변화

화상이 미치는 영향은 모공과 같은 피부 부속기에도 영향을 미치는데, 특히 모공에 결합되어 있는 피지선에 많은 영향을 주며, 이러한 손상은 H&E 염색으로는 관찰할 수 없었으며, TUNEL 검사 결과 세포사멸이 관찰되어 알 수 있었다. 많은 화상

조직에서 피지선을 구성하는 세포 가운데 일부에서 세포사멸이 관찰되었고, 특히 모공과 가까운 쪽의 세포에서 세포사멸이 많이 발생하는 것을 관찰할 수 있었다(Fig. 7A). 때로는 피지선을 이루는 세포 전체가 사멸하는 경우 또한 관찰할 수 있는데, 이는 진피층의 손상과는 연관이 없었다(Fig. 7C). 혹은 모낭을 구성하는 표피층이나 모근세포에서 세포 사멸이 관찰되기도 한다(Fig. 7B).

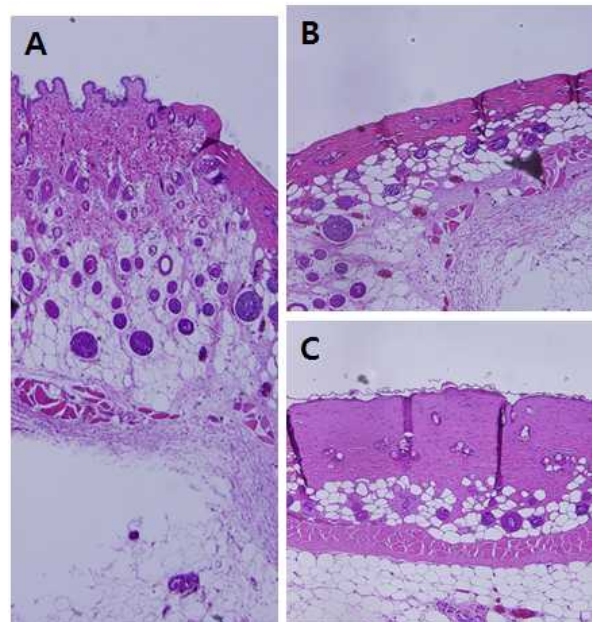


**Fig. 7. The change in the hair and adnexa.**

The change in the hair and this adnexa is prominent in the sebaceous glands. Some cells died in some cases (A), and the whole cell of the sebaceous glands dies in other cases (C). The epithelial cell surrounding the hair or hair root besides the sebaceous glands raises the cell death (B).

## 6. 간접구 화상으로 인한 피하조직의 변화

피하조직의 화상으로 인한 변화는 피하지방에서 가장 두드러진 변화를 보이는데, 수축형 화상과 부종형 화상 모두에서 지방조직의 변성이 발견되었다. 정상 부위에서의 지방조직(Fig. 8A)에서는 세포벽이 얇고 세포가 치밀하게 배치되어 있는 것과는 다르게 화상부위(Fig. 8B,C)에서의 지방세포는 세포벽이 비후되어 있고, 세포 사이의 간격이 멀어 마치 세포 한 두 개가 빠진 것과 같은 부위가 관찰된다. 모든 화상조직에서 피하 근층 이하의 지방조직에서는 변성이 관찰되지 않았으며, 피하 근층에서도 특이할 만한 변화를 관찰할 수는 없었다.



**Fig. 8. The denaturation of the subcutaneous tissue.**

A : The normal subcutaneous fat. The cell wall is thin. B : The subcutaneous fat in the contraction type burn. The cell wall becomes thick. C : The subcutaneous fat in the edema type burn. The cell wall becomes thick.



## 7. 간접구 화상에서의 화상의 분포

위에서 정리한 화상의 조직학적 특성에 따라 36개 샘플의 화상 정도를 비교한 결과 모든 조직에서 화상이 관찰되었으며, 1도 화상은 12개 33.3%, 2도 천층 화상은 7개 19.4%, 2도 심층화상은 7개 19.4%, 3도 화상은 10개 27.8%가 관찰되었다.

**Table 1. Number and ratio of samples with three-stage burn**

	No	1 <sup>st</sup>	2 <sup>nd</sup>	2 <sup>nd</sup>	Full
	Burn Degree				
		Superficial	Deep	thickness	
Number	0	12	7	7	10
Ratio	0.0%	33.3%	19.4%	19.4%	27.8%

## IV. 고 찰

그동안의 많은 연구와 조사를 통해 뜸 시술로 인한 화상에 대한 경고는 지속적으로 이루어져 왔다<sup>18-26)</sup>. 그러나 뜸 시술로 인해 화상이 발생할 수 있는 위험성에 대해서는 조사가 이루어졌으나, 뜸 시술시 화상을 예방하면서도 치료효과를 최대화할 수 있는 방법에 대해서는 연구가 이루어진 바 없었다. 이에 상용 간접구를 시작으로 화상을 방지할 수 있는 시간, 장수에 대한 기준을 제공하기 위한 연구를 진행하던 중 뜸으로 인한 화상을 평가하는 기준이 없음을 알 수 있었다. 따라서 본 연구에서는 뜸으로 인한 화상의 형태와 정도에 대해 조직학적 기준을 통해 조사하고 고찰하여 뜸으로 인한 화상에 대한 정보를 제공하고자 하였다.

상용 간접구를 이용한 뜸 시술시의 화상은 심한 경우 피하 지방층까지 조직의 변성이 일어나 3도 화상으로 판단한 경우에서 TUNEL assay를 통해서도 정상 피부와의 어떠한 차이를 관찰할 수 없어 화상이 일어나지 않았다고 판단한 경우까지 다양한 분포를 보임을 알 수 있었다. 이는 6종의 서로 다른 제품을 사용한 것을 감안하더라도 열자극

의 정도에 큰 차이가 있다고 사료되며, 동일한 조건으로 뜸을 시술하였을 때 일부에서 화상을 입거나 자극량이 부족할 수도 있음을 의미한다.

1도에서 3도까지의 다양한 화상은 그 형태에 따라 부종형 화상과 수축형 화상으로 분류하였는데, 부종형 화상은 진피 조직의 용기가 있으며, 정상 피부와의 경계가 명확하지 않고 주로 화상의 중심부에 위치함을 알 수 있었다. 수축형 화상은 진피 조직이 수축되어 있으며 정상 피부와의 경계가 명확하고 간혹 하부의 변성되지 않은 진피층과 약간 분리되어 있는 경우도 있었다. 수축형 화상은 주로 부종형 화상의 변연부에 존재하며, 변성되지 않은 피부와의 경계부에서 표피세포의 세포사멸이 관찰되었다. 수축형 화상은 외견상 붉게 변색된 부분에서 관찰되는데, 이는 화상 상처에서 수분이 소실되면서 발생하는 것으로 사료되며, 수분 소실은 첫째로는 조직액의 과도한 삼출로 인하여 세포내액의 감소가 발생하는 경우와 두 번째로는 뜸 시술 후 상용 간접구를 제거할 때 접착용 스티커로 인한 일부 표피층의 손실의 두 가지 원인의 복합적인 원인에 의한 것으로 사료된다.

화상조직의 특성은 표피층의 굴곡이 평편해지고 두께가 얇아짐을 알 수 있었다. 진피층은 본래 유두층과 망상층의 두 층으로 구분되며, 두 층 모두는 비교적 낮은 밀도의 느슨한 결합조직으로 이루어져 있다<sup>27)</sup>. 화상으로 변성된 조직의 경우 진피층의 손상부위는 느슨한 결합조직의 엷힌 듯한 형태는 관찰되지 않으며, 오히려 하나의 덩어리와 같은 형태를 하고 있음을 알 수 있다. 또한 일부 화상 부위에서는 피부 표면에 수직으로 표피층과 진피층을 가로지르는 주름이 발생하는 것을 볼 수 있는데, 이는 화상조직에 대한 다른 연구 결과<sup>28)</sup>에서도 발견할 수 있어 화상조직의 특성 가운데 하나로 사료된다.

3도 화상은 피하조직에서의 변성이 기준이 되는데, 이를 기준으로 하면 일부 조직에서 3도 화상을 관찰할 수 있다. 그러나 3도 화상의 또 다른 특성

인 경질화는 간접구를 시술한 36개 조직 가운데 어디서도 발견되지 않았다. 이는 화상을 발생시킨 열원인 간접구 피부 접촉면의 온도가 피부의 경질화를 발생시키는 온도보다 낮기 때문일 것으로 사료되며, 이를 통해 상용 간접구는 시간조절을 통해서 화상 정도를 조절할 수 있을 것으로 사료된다.

위와 같은 화상조직의 변성은 2도 또는 3도 화상에서 발견되는 것으로, 1도 화상은 H&E stain 만으로는 구분할 수 없었으며, 오직 TUNEL assay를 이용한 표피에서의 세포사멸을 조사하는 방법으로만 구분할 수 있었다. 표피에서의 세포사멸로 인한 TUNEL 반응은 수축형 화상과 정상 피부와의 경계면에서도 관찰할 수 있어 화상으로 인한 변성부위와 정상피부의 경계면에서 표피층의 세포사멸이 주로 관찰될 것이라고 사료된다. TUNEL assay로 인한 세포사멸의 경우 apoptosis는 세포핵의 형태가 유지되면서 염색되나 necrosis의 경우에는 세포핵이 파괴되어 그 형태를 알 수 없는 점으로 구분이 가능한데, 표피층에서의 세포사멸은 세포핵의 형태를 관찰할 수 없어 necrosis가 주가 됨을 알 수 있었다.

일부 조직에서 진피조직의 일부를 포함한 표피층의 탈락을 관찰할 수 있었는데, 수포층의 형성과 관련이 있는 것으로 사료되며, 진피층의 손상이 따르는 것은 간접구를 제거할 때의 접촉력 때문으로 사료된다.

세포사멸은 모공이나 피지선과 같은 부속기에서 흔하게 관찰되는데, 주로 피지선에서의 세포사멸이 관찰되었고 이러한 세포사멸은 apoptosis와 necrosis가 혼재되어 있었으며, 진피조직의 변성과 그 분포가 완전히 일치하지는 않았으며, 변성이 일어나지 않은 일부 피부에서도 관찰되어 제모 과정에서 사용된 약품에 의한 영향이 있을 것으로 사료된다. 따라서 모공 및 피지선에서의 세포사멸을 화상의 정도 비교를 위해 사용하려면 정상부위에서의 세포사멸과의 비교가 필수적일 것으로 사료된다. 피하조직의 손상은 주로 피하지방층에서 관찰되었으

며, 피하 평활근세포의 손상은 관찰되지 않아 상용 간접구로 인한 화상은 피하지방층까지 조직의 손상을 일으킴을 알 수 있었다.

화상의 정도에 있어서는 1도 화상이 33.3%, 2도 화상이 38.8%, 3도 화상이 27.8%로, 반흔을 형성하는 2도 이상의 화상은 66.6%에 이른다. 따라서 상용 간접구 한 장을 전부 연소시키는 경우 2/3의 경우 화상으로 인한 반흔을 남길 수 있다고 사료된다.

이상에서 상용 간접구로 인한 화상의 형태와 정도에 대한 연구 결과는 이후 상용 간접구를 이용한 뜸 시술로 인한 화상을 판별할 때 화상의 범위와 정도를 측정하는 기준으로 사용될 것으로 기대된다. 다만 본 연구에서는 조직 절편과정에서의 불가피한 손실로 인해 화상 정중앙 부위의 조직 시료를 얻는 데 어려움이 있어 화상 정중앙의 조직 형태와 화상으로 조직 변성의 범위를 계산하는 데 어려움이 있었다. 이는 이후에 시행될 뜸으로 인한 화상의 조직학적 관찰에 있어서 유의해야 할 점이라고 사료된다. 또한 본 연구에서는 상용 간접구가 피부에 밀착하게 하기 위하여 피부의 모발을 제모하였다. 제모 시술 시 제모제를 사용하여 피부에 물리적인 손상을 최소화 하였으나 화학적인 손상에 대해서는 고려하지 못하였다. 이는 이후의 연구에서는 보완해야 할 점이라 사료된다.

이와 같은 보완점에도 불구하고 본 연구에서는 상용 간접구로 인한 화상의 형태와 정도에 대한 자료를 마련하여 이후 뜸으로 인한 화상의 연구에 있어서 기준으로 사용할 만한 기초자료로서의 의미가 있으며, 금번의 연구에 이어 이후의 연구에서는 각각의 제품별, 시술 시간별 화상의 정도에 대한 연구가 진행되어 화상을 발생하지 않는 적절한 간접구 시술의 기준을 확립할 수 있기를 기대한다.

## V. 결 론

다양한 상용 간접구 제품을 백서의 피부에 시술하여 발생하는 화상을 조직학적으로 관찰하여 상

용 간접구 시술로 인한 화상 평가의 기준을 확립하고 시행한 연구의 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 상용 간접구를 이용한 뜸 시술은 1도에서 3도 화상까지 발생할 수 있으며, 화상이 발생하지 않는 경우도 있었다.
2. 2도 화상과 3도 화상은 H&E stain을 이용하여 관찰할 수 있었으며, 1도화상은 TUNEL assay를 통해 관찰할 수 있었다.
3. 1도 화상에서는 표피층에서의 TUNEL 반응을 확인할 수 있었고, 2도 이상의 화상에서는 진피층의 손상이 관찰되었다. 3도 화상에서는 피하지방까지의 조직변성이 관찰되었으나 피부조직의 경화는 관찰되지 않았다.

이상의 연구 결과로 상용 간접구로 인한 화상의 조직학적 관찰을 통해 상용 간접구 시술로 인한 화상을 분류할 수 있는 기초자료를 구축하였다 할 수 있다. 이를 기반으로 하여 이후의 연구에서는 상용 간접구의 제품별 시간, 장수에 따른 화상의 정도를 측정하여 화상을 예방할 수 있는 뜸의 시술 기준을 확립하는데 활용되기를 기대한다.

## 감사의 글

본 연구는 지식경제부(기술표준원)에서 시행한 지식경제 기술혁신사업(표준기술력향상사업)의 지원을 받아 한국한의학연구원 침구경락연구그룹에서 한방용 뜸표준화 연구(D10050)로 수행되었습니다.

## 참고문헌

1. Baker SP, B O'Neill, NJ Ginsberg, G Li. Injury fact book. NewYork : Oxford University Press. 1992 : 161-73.

2. Haberal M, Z Oner, H Gulay, U Bayraktar, N Bilgin. Severe electrical injury. Burns Incl. Therm. Inj. 1989 ; 15(1) : 60-3.
3. Jay KM, RH Bartlett, R Danet, PA Allyn. Burn epidemiology: a basis for burn prevention. J. Trauma. 1977 ; 17(12) : 943-7.
4. Koumbourlis AC. Electrical injuries. Crit. Care Med. 2002 ; 30(11) : 424-30.
5. Moritz AR, FC Heuriquez. Studies of thermal injury. II. The relative importance of time and surface temperature in the causation of cutaneous burns. Am. J. Pathol. 1947 ; 23(5) : 695-720.
6. Rai J, MG Jeschke, RE Barrow, DN Herndon. Electrical injuries: a 30-year review. J. Trauma. 1999 ; 46(5) : 933-6.
7. Ramzy PI, JP Barret, DN Herndon. Thermal injury. Crit. Care Clin. 1999 ; 15(2) : 333-52.
8. Roth JJ, WB Hughes. The essential burn unit handbook. St. Louis : Quality Medical Publishing. 2004.
9. Moritz AR, FC Heuriquez. Studies of thermal injury. II. The relative importance of time and surface temperature in the causation of cutaneous burns. Am. J. Pathol. 1947 ; 23(5) : 695-720.
10. Abramson DI, Bell Y, Tuck S Jr, Mitchell R, Chandrasekharappa G. Changes in blood flow, oxygen uptake and tissue temperatures Produced by therapeutic Physical agents: III. Effect of indirect of reflex vasodilaion. Am J Phys Med. 1961 ; 40 : 5-13.
11. Lehmann JF, Masock AJ, Warren CG, Koblanski JN. Effect of therapeutic temperatures on tendon extensibility. Arch Phys Med Rehabil. 1970 ; 51(8) : 481-7.
12. Fischer E, Solomon S. Physiological resfionses to heat and cold. In Licht S(ed):Theraeutic heat and cold, 2nd ed. Baltimore : Waverly

- Press. 1965 : 126-59.
13. Hardy JD, Wolff HG, Goodel H. Studies on Pain. A new method for measuring gain threshold: observations on spatial summation of Pain. *J Clin Invest.* 1940 ; 19(4) : 649-7.
  14. Landsberg R, DeRowe A, Katzir A, Shtabsky A, Fliss DM, Gil Z. Laser-induced hyperthermia for treatment of granulation tissue growth in rats. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2009 ; 140(4) : 480-6.
  15. Habash RWY, Bansal R, Krewski D, Alhafid HT. Thermal therapy, Part 1 : An Introduction to Thermal therapy. *Critical Reviews TM in Biomedical Engineering.* 2006 ; 34(6) : 459-89.
  16. 전국한 의과대학 침구경혈학교실. 침구학(下). 서울 : 집문당. 1998 : 1054.
  17. 황룡상. 중국침구학술사대강. 서울 : 법인문화사. 2005 : 102-3.
  18. Park JE, Lee SS, Lee MS, Choi SM, Edzard Ernst. Adverse events of moxibustion : A systematic review. *Complementary Therapies in Medicine.* 2010 ; 18 : 215-23.
  19. 한창현, 신미숙, 신선화, 강경원, 박선희, 최선미. 국내 뜸 요법 임상 실태 파악을 위한 전화조사. *경락경혈학회지.* 2007 ; 24(3) : 17-31.
  20. 한창현, 신미숙, 강경원, 강병갑, 박선희, 최선미. 국내 뜸 요법 임상 실태 파악을 위한 면접조사. *경락경혈학회지.* 2008 ; 25(1) : 85-97.
  21. Carron H, Epstein BS, Grand B. Complications of acupuncture. *JAMA.* 1974 ; 228(12) : 1552-4.
  22. Park JE, Lee MS, Jung S, Kim A, Kang K, Choi J, et al. Moxibustion for treating menopausal hot flashes : a randomized clinical trial. *Menopause.* 2009 ; 16(4) : 660-5.
  23. Liu H, Wang L. Randomized Controlled study on ginger-salt-partitioned moxibustion at shenque (CV8) on urination disorder poststroke. *Chin Acupunct Moxibustion.* 2006 ; 26(9) : 621-4.
  24. Park JS, Kwon SJ, Kwon YS. The effects of dogbi(ST35) & Sulan moxibustion on knee joint pain, range of motion and discomfort during ADL in the aged. *J Korean Acad Nurs.* 2006 ; 36(1) : 189-96.
  25. Mitchell M, Allan K. An Exploratory study of women's experiences and key stakeholders views of moxibustion for cephalic version in breech presentation. *Complement Ther Clin Pract.* 2008 ; 14(4) : 264-72.
  26. Yamashita H, Tsukayama H, Tanno Y, Nishijo K. Adverse events in acupuncture and moxibustion treatment: a six-year survey at a national clinic in Japan. *J Altern Complement Med.* 1999 ; 5(3) : 229-36.
  27. MH Ross, W Pawlina. 조직학. 서울 : 군자출판사. 2007 : 517-8.
  28. R Gurfinkel, L Rosenberg, S Cohen, A Cohen, Alex Barezovsky, Emanuela Cagnano, etc. Histological assessment of tangentially excised burn eschars. *Can J Plast Surg.* 2010 ; 18 (3) : e33-6.