

느릅나무 근피 드레싱이 흰쥐에 유발된 욕창의 조직재생에 미치는 효과

나 연 경¹⁾ · 홍 해 숙²⁾

서 론

연구의 필요성

욕창은 질병이나 치료과정으로 인한 장시간의 부동, 침상안정이 필요한 노인환자, 가정간호대상자에서 자주 발생 할 수 있으며, 의학 발달과 수명 연장으로 심한 신경계 장애가 있는 사람과 노인인구의 증가로 인해 욕창발생이 증가하고 있다.

욕창은 주로 신체의 뼈 돌출부위에 가해진 지속적인 압력으로 혈액순환의 장애가 유발되어 피부와 피하조직의 허혈 상태로 조직의 괴사가 일어나는 것을 의미하며, 발생의 주요 원인은 압력, 마찰력, 응전력 등의 외적요인과 영양결핍, 감각장애, 감염 등의 내적요인이 있다(Maklebust, 1987). 욕창은 하나의 질병으로서 보다는 그 기존질환에 수반되는 증상으로 볼 수 있으며, 일단 발생하면 치료가 어렵고 여러 가지 합병증이 발생할 수 있다. 합병증이 발생하게 되면 입원기간이 증가할 뿐만 아니라 심한 경우에는 사망까지 초래될 수 있으며, 환자의 고통과 불편감이 증가되어 환자 및 가족의 삶의 질을 저하시키고 이에 따른 노력과 비용이 증가된다(Kim, 1996; Park, 1998).

병원에 입원하고 있는 환자뿐만 아니라 가정간호 대상자 경우 과반수의 환자에서 욕창이 발생(Kim, Cho & Park, 1997)하고 있으므로 욕창의 적절한 관리를 위해 모든 의료인의 노력과 관리가 요구되며, 그 중 간호사는 욕창을 예방하기 위해 욕창발생 위험인자에 대한 사정과 욕창간호를 직접 시행하고 있는 실정이다(Kim, 1996). 특히 3단계 이상의 욕창은

치유되는데 4개월 이상이 소요되며, 욕창의 치료에 배타딘, 항생제연고, 실바딘크림, 듀오덤크림 등을 사용(Kim et al, 1997)하고 있으나, 이 중재들은 관리하는 의료인이 필요하고 관리 비용이 많이 소요되므로 비용과 관리의 측면을 고려한 간호중재방법을 개발하는 것은 이로 인한 고통으로부터 환자를 보호하고 회복을 도우며 의료비용을 절감하는데 매우 중요한 일이라 생각된다.

이러한 욕창 관리의 중요성 때문에 욕창에 관한 다양한 연구들이 이루어지고 있으며, 국외의 경우 욕창이 발생되는 원인을 확인하고 예방하기 위해 동물실험을 포함한 연구가 보고되었다(Herrman, Knapp, Donofrio & Salcido, 1999; Patel, Knapp, Donofrio & Salcido, 1999; Peirce, Skalak, & Rodeheaver, 2000; Salcido et al., 1994; Salcido et al., 1995). 국내에서의 욕창에 관한 연구는 욕창 발생 정도(Kim et al, 1997), 욕창발생의 위험인자(Kim, 1996), 욕창 발생 예방(Rim & Song, 1996; Song & Choi, 1991), 욕창의 사정(Lee, Jeong & Jeon, 2003)과 체위변경과 같은 욕창의 일반적인 관리방법(Song, 1991) 등과 관련된 연구가 있으며, 욕창의 드레싱에 관한 연구는 하이드로콜로이드(hydrocolloids) 폐쇄드레싱과 거즈 드레싱의 효과 비교(Kim, 1998), 칼슘알지네이트(calcium alginate) 드레싱의 욕창치유효과와 비용(Park, 1998) 등에 관한 소수의 연구가 이루어지고 있다.

드레싱 방법으로는 습윤 거즈드레싱, 투명부착 드레싱, 하이드로콜로이드 드레싱, 하이드로젤(hydrogels) 드레싱, 칼슘알지네이트 드레싱 등이 있으며, Kim(1998)은 하이드로콜로이드 폐쇄드레싱이 전통적 거즈드레싱보다 편리하고 효과적이나 비

주요어 : 드레싱, 욕창, 조직재생

1) 경북대학교 간호대학 시간강사, 2) 경북대학교 간호대학 교수
투고일: 2006년 3월 8일 심사완료일: 2006년 4월 25일

용의 문제점이 있다고 하였다. 이러한 경제적 부담 등으로 인해 일부 대상자는 거즈드레싱이나 나무뿌리(느릅나무) 가루를 환부에 뿌리는 전통적인 방법을 사용하는 경우도 있었으나 (Kim et al., 1997) 작용기전 및 부작용에 대한 연구는 부족한 실정이다(Yoon, 2003).

현재 우리 나라에서 창상, 화상 및 욕창 등의 상처치유에 느릅나무, 하늘타리뿌리, 녹차, 알로에 등이 전통적 방법에 많이 이용되고 있으며, 그 중 느릅나무는 고품을 빨아내고 새살을 돋게 하는 작용이 강해 환부에 붙여 외용으로 사용하고 있다(Kim, 2001; Yoo, 2003). 느릅나무의 껍질에는 점액질과 섬유질이 많으며(Moon & Rim, 1995), 느릅나무 또는 참느릅나무의 엑기스나 추출물은 배농, 소염, 항균 효과가 있는 것으로 보고되었다(Yoo, 2003; Han & Jung, 2001).

Kim(2001)은 욕창환자를 대상으로 참느릅나무 근피 드레싱을 4주 실시한 후 욕창의 단계 및 크기가 유의하게 감소하였다고 하였으나 대조군이 없어 실험결과를 비교할 대상이 없었으며, Kang(2003)은 실험군 8명에게 참느릅나무 근피 드레싱을 대조군 6명에는 습윤 거즈드레싱을 적용한 결과 10주에 욕창의 단계가 유의하게 감소되었다고 하였으나 표본의 수가 적었을 뿐만 아니라 육안적인 확인만 이루어짐으로써 조직재생에 미치는 기전을 규명하지 못하였다.

따라서 느릅나무의 이러한 사용에도 불구하고 임상적용 현실적이고 체계적인 연구가 되어 있지 않으며, 욕창 환자를 대상으로 한 경우 외생변수(기저질환, 영양, 나이, 체중 등)를 조절하기 곤란한 점이 있어 실험의 효과를 뚜렷하게 볼 수 없으므로 동물실험을 통하여 느릅나무 근피 드레싱이 욕창의 조직재생에 미치는 효과를 검증함으로써 간호중재의 이용 가능성을 확인하고자 한다.

연구의 목적

본 연구의 목적은 느릅나무 근피 드레싱이 흰쥐에 유발된 욕창의 조직재생에 미치는 효과를 규명하고자하며 구체적인 연구목적은 다음과 같다.

- 느릅나무 근피 드레싱이 흰쥐에 유발된 욕창의 면적에 미치는 효과를 규명한다.
- 느릅나무 근피 드레싱이 흰쥐에 유발된 욕창 부위의 혈관 신생에 미치는 영향을 규명한다.
- 느릅나무 근피 드레싱이 흰쥐에 유발된 욕창 부위의 조직학적 변화(계양, 염증세포 침윤정도, 섬유아세포 증식, 피재생, 부종, 출혈)에 미치는 효과를 규명한다.

연구 방법

연구설계

본 연구는 느릅나무 근피 드레싱이 흰쥐에 유발된 욕창의 조직재생에 미치는 효과를 규명하기 위한 무작위 대조군 전후 반복측정 실험연구이다.

연구대상

동일한 조건으로 사육된 체중 400±50g, 15~20주의 성숙한 수컷 흰쥐(Sprague-Dawley) 33마리를 대상으로 18마리를 실험군으로, 15마리를 대조군으로 하였다.

실험방법

● 욕창유발

압력기구는 스테인리스 강철의 재질로서, 가로 30.5 cm, 세로 20.5 cm, 높이 7 cm의 상자에 혈압계 커프를 넣고 그 위에 30×20 cm의 스테인리스 강철판을 얹은 다음 압력이 균등하게 주어지도록 상자의 4모서리에 고정 나사를 만들었으며, 쥐의 대전자 부위에 맞는 압력 봉의 직경은 1.8cm로 제작하였다. 연결된 혈압계로 압력의 정도를 측정하였다.

실험군과 대조군 모두 ketamine 100mg/kg을 복강 내 주사하여 마취시킨 후 대전자(greater trochanter) 부위의 털을 깎고 복위(prone position)로 한 다음 140mmHg 압력을 3시간 가하여 3기(National Pressure Ulcer Advisory Panel, 1989; Europe Pressure Ulcer Advisory Panel, 1998) 이상의 욕창을 유발하였다.

● 드레싱

드레싱 재료는 2005년 제주도에서 생산 건조하여 분말로 만든 느릅나무 근피가루를 사용하였으며, methanol을 용매로 하여 성분분석(GC-Mass Spectrometer, Model; Shimadzu Corp. QP-1000A)한 결과 aniline, methylpropamide, dimethoxybutane, thiazolidene이 추출되었다.

욕창유발 5일 후 욕창의 발생을 육안적으로 확인한 후 욕창이 발생된 부위에 실험군과 대조군 모두 욕창부위를 먼저 생리식염수로 세척하고 베타딘 용액으로 소독하였다.

실험군은 느릅나무 근피가루와 생리식염수를 1 : 1로 혼합(Kim, 2001)한 느릅나무 근피 드레싱을, 대조군은 생리식염수에 적신 습윤 거즈 드레싱으로 욕창 부위를 덮은 후 opsite film으로 고정하였으며, 실험군과 대조군 모두 드레싱의 훼손을 방지하기 위해 마른거즈와 반창고로 다시 고정하였다. 드레싱 교환은 2일에 1회 4주 동안 실시하였다.

● 욕창면적 측정

욕창면적은 근거리 욕창 사진촬영을 하여 측정하였다. 실험군과 대조군 모두 욕창 유발 5일째에 욕창적으로 욕창 발생을 확인 한 후, 실험처치 직전과 실험처치 후 드레싱 교환 전 4주 동안 모두 13회에 걸쳐 사진촬영을 하였으나 결과 분석에 사용된 자료는 조직생검시 촬영한 사진을 이용하였다. 대조군은 사진이 일부 소실된 것과 욕창적으로 확인 불가한 3마리를 제외한 12마리의 자료만 분석에 사용하였다. 촬영된 영상은 컴퓨터로 출력한 후 출력된 사진 위에 1mm² 단위 간격의 모눈종이를 이용, 1mm²의 네 모퉁이 점(point) 중 욕창적으로 관찰하여 상피재생화가 완료되지 않은 부분의 면적 내에 있는 점의 개수를 세어 욕창의 면적을 측정하였다.

● 모세혈관 수 측정

욕창 부위의 모세혈관 수 측정을 위해 파라핀에 포매된 조직을 6 μ m 두께로 박절하여 xylene으로 파라핀을 제거하고 계열 알코올로 함수한 후 알코올로 만든 3% H₂O₂ 용액에 5분간 처리하여 세포내에 있는 peroxidase를 불활성화하였다. 그 후 조직 내의 비특이성 단백을 제거하기 위해 양(goat)의 혈청(DACO, USA)으로 실온에서 30분간 처리하고 수세한 후 쥐에서 만든 biotin이 결합된 항-factor VIII 항체(300:1, DACO, USA)로 12시간 동안 4 $^{\circ}$ C에서 항원항체 반응을 일으킨 후 수세하였다. 수세된 조직은 streptavidin peroxidase (100:1, DACO, USA) 용액으로 4 $^{\circ}$ C에서 10분 동안 반응시킨 후 tris buffer(4 $^{\circ}$ C, pH 7.0) 용액으로 세척하고 0.01% H₂O₂ 용액에 30분 동안 처리한 다음 0.1% 3'-3'-diaminobenzidine chloride 용액에 3분간 반응시키고 수세한 후 hematoxylin으로 배경염색을 하였다. 슬라이드의 촬영부위를 결정한 다음 100배의 배율에서 사진촬영을 하였으며, 촬영된 영상은 컴퓨터로 출력하여 갈색으로 염색된 모세혈관을 표시한 후 그 수를 세어 측정하였다.

● 조직학적 변화 관찰

조직학적 변화의 관찰을 위해 실험군과 대조군 모두 드레싱 적용 후 1주, 2주, 3주, 4주째에 4회, 상처 주변 정상조직을 포함하여 피하지방조직까지 생검을 하였다.

- 광학현미경 관찰을 위해 10% 포르말린에 고정하고 파라핀으로 포매한 후 microtome으로 파라핀블록을 4~6 μ m 두께로 박절하였다. 절단표본을 만들어 hematoxylin과 eosin으로 염색하여 계열 알코올로 탈수한 다음 xylene에 침투시켜 balsam으로 봉입한 후 광학현미경으로 케양, 염증세포 침윤, 섬유아세포 증식, 혈관신생, 표피재생, 부종, 출혈의 정도를 관찰하였다.
- 전자현미경 관찰을 위해 채취한 조직을 즉시 2.5% glutaraldehyde 용액(4 $^{\circ}$ C, phosphate buffer, pH 7.4)에 2시간

동안 전고정하고 1% OsO₄ 용액(4 $^{\circ}$ C, phosphate buffer, pH 7.4)에 2시간 동안 후고정하였다. 조직은 고정 후 계열 알코올로 탈수하여 propylene oxide로 치환한 후 epon 혼합물에 70 $^{\circ}$ C로 24시간 동안 중합하였다. Epon에 중합시킨 조직은 1 μ m 두께로 박절하여 toluidine blue로 단염색한 후 광학현미경으로 관찰부위를 결정한 다음 diamond knife로 40~60nm 두께로 초박절하여 uranyl acetate와 lead citrate로 이중 전자 염색한 후 Hitachi H7000 전자현미경으로 가속 전압 75KV에서 섬유아세포와 모세혈관신생을 관찰하였다.

자료분석방법

자료 분석은 SPSS 12.0 program을 이용하였으며, 통계적 유의성은 p <0.05 수준에서 채택하였다.

- 실험군과 대조군의 실험 전 욕창면적의 동질성 검증과 혈관신생(모세혈관의 수) 정도의 비교는 t-test로 분석하였다.
- 각 주별 욕창면적의 실험군과 대조군의 비교는 ANCOVA로 분석하였다.
- 시간경과(주)에 따른 욕창면적의 실험군과 대조군의 비교는 Repeated Measure ANOVA로 분석하였다.
- 조직학적 변화
 - 광학현미경 소견은 주별 케양, 염증세포 침윤, 섬유아세포 증식, 혈관신생, 표피재생, 부종, 출혈의 정도를 관찰하였다.
 - 전자현미경 소견은 주별 섬유아세포와 모세혈관 신생의 변화 정도를 관찰하였다.

연구 결과

욕창면적의 동질성 검증

실험군과 대조군 간에 실험전 욕창면적의 차이가 있는지를 비교해 본 결과 실험군은 평균 125.67mm²이었으며, 대조군은 평균 122.92mm²로 5% 유의수준에서 통계적으로 유의한 차이가 없어 실험군과 대조군의 실험전 욕창 크기는 동질함을 알 수 있었다<Table 1>.

<Table 1> Homogeneity test of pressure ulcer size in rats

	Experimental			Control			t	p
	N	Mean	S.D	N	Mean	S.D		
Size (mm ²)	18	125.67	14.18	12	122.92	11.60	0.56	0.581

욕창면적

<Table 2> Size of pressure ulcer in control and experimental group (mm² / week)

	Experimental			Control			F	p
	N	Mean	S.D	N	Mean	S.D		
Before dressing	18	125.67	14.18	12	122.92	11.60		
After dressing	18	55.83	10.25	12	70.92	19.96	8.72	0.006*
1st week	16	21.56	6.69	9	35.67	12.62	12.44	0.002*
2nd week	10	6.10	6.23	6	10.33	4.97	2.41	0.144
3rd week	4	0.00	0.00	2	7.00	1.41	72.74	0.003*
4th week								

* P <0.05

유발된 욕창 부위의 육안적 변화는 실험군과 대조군 모두 욕창 유발 5일 후 면적이 비슷하게 형성되었다. 드레싱 후 1주일에는 실험군의 일부에서 가피가 떨어지기 시작하였으나 대조군에서는 모두 가피가 붙어 있었다. 드레싱 후 10일에 실험군은 가피가 전부 떨어졌으나 대조군은 일부에서 가피가 떨어지기 시작하여 드레싱 후 2주까지 가피가 남아있는 경우도 있었다.

각 주별 욕창의 면적의 변화는 실험군은 드레싱 1주후 평균 55.83mm², 2주후 21.56mm², 3주후 6.1mm², 그리고 4주후에는 완전히 회복된 것으로 나타났으며, 반면 대조군은 드레싱 1주후 평균 70.92mm², 2주후 35.67mm², 3주후 10.33mm², 그리고 4주후에는 7mm²로 나타났다. 두 군 간의 차이를 검증하기 위해 ANCOVA를 한 결과 드레싱 1주후(p= 0.006), 2주후(p=0.002)와 4주후(p=0.003)에는 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났으나, 3주후에는 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다<Table 2>.

또한 시간 경과에 따른 실험군과 대조군 간에 욕창의 면적을 비교하기 위해 Repeated Measure ANOVA를 실시한 결과 table 3에서 보는 바와 같이 실험군과 대조군 간에 통계적으로 유의한 차이(p=0.006)가 있었다.

<Table 3> Size of pressure ulcer in control and experimental group (mm² / week)

	Type III SS	df	MS	F	p
Group	1717.4	1	1717.4	29.03	0.006*
Time	50686.4	4	29079.2	184.30	<0.001
Group×Time	771.233	4	442.5	2.80	0.131

* P <0.05

혈관신생(모세혈관 수)

실험군과 대조군의 모세혈관의 증식 정도를 비교하기 위해 모세혈관 수를 측정된 결과는 <Table 4>와 같다. 드레싱 1주째 대조군에서의 모세혈관 수는 평균 115개였으며, 실험군은 134개로 실험군의 모세혈관 수가 더 많았으나 통계적으로는 유의하지 않았다. 2주와 3주째 대조군의 평균 모세혈관 수는 각각 76개와 69.6개, 실험군은 각각 82.2개와 91.75개로 실험군과 대조군 모두 큰 변화가 없었으며, 4주째에 대조군의 모세혈관 수는 90개, 실험군은 80.33개로 대조군의 모세혈관 수는 감소되지 않았고 실험군의 모세혈관 수는 감소하였으나 통계적으로 유의한 차이는 없는 것으로 나타났다.

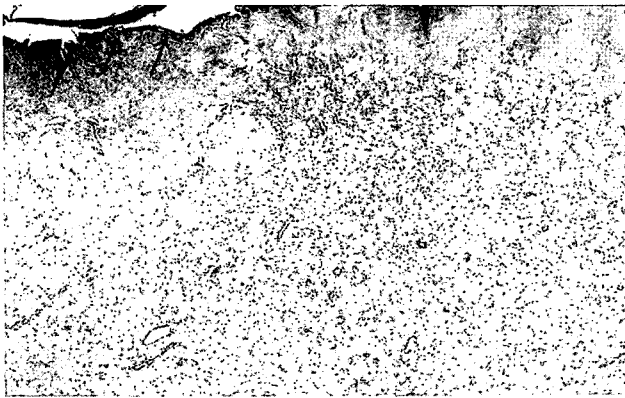
조직학적 변화

● 광학현미경 소견

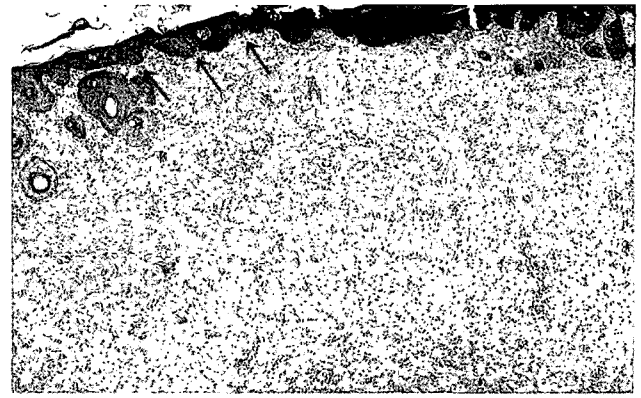
드레싱 1 주일 후 대조군과 실험군 모두 표피 및 진피의 표층에 궤양이 일어나 염증세포와 괴사된 조직이 가피를 형성하여 궤양 부위를 덮고 있었으며, 진피에는 호중구, 림프구, 단핵구 같은 염증세포가 광범위하게 피하지방조직 및 근육조직까지 침윤되어 있었다. 드레싱 2주 후의 대조군에서는 궤양이 지속되었고 일부에서는 상처의 가장자리에 표피세포의 재생이 시작되었으며, 궤양 부위의 괴사조직은 얇고 치밀하여 전형적인 가피가 형성되었다. 실험군에서는 표면의 궤양이 지속되었으나 일부는 표피세포의 재생이 일어났다. 드레싱 후 3주째의 대조군에서는 궤양이 지속되었으며, 궤양의 변연부에서는 표피의 재생이 일어났다. 염증세포의 침윤의 정도와 범위는 드레싱 후 2주군에 비해 경감되었다. 실험군에서는 표피

<Table 4> Neovascularization of pressure ulcer in rats after dressing with or without ulmus(root-bark)

Time	Experimental Number of capillaries		Control Number of capillaries		t	p
	N	Mean(S.D)	N	Mean(S.D)		
1st week	3	134.00(30.00)	3	115.00(6.24)	1.07	0.343
2nd week	5	82.20(19.08)	4	76.00(22.55)	0.45	0.668
3rd week	4	91.75(19.57)	5	69.60(7.47)	2.36	0.051
4th week	3	80.33(21.57)	3	90.00(12.29)	-0.67	0.537



<Figure 1> Light microphotograph of pressure ulcer in rat at 3 weeks after wet gauze dressing. Area of ulcer is covered with regenerated epidermis. Infiltration of inflammatory cells is significantly improved. Vascularity is slightly decreased. H&E, 40×.



<Figure 2> Light microphotograph of pressure ulcer in rat at 3 weeks after ulmus(root-bark) dressing. This lesion shows completed regeneration of epidermis, fibrosis of dermis and mild infiltration of inflammatory cells. H&E, 40×.

의 재생이 완성된 귀도 있었으며, 부종과 출혈은 거의 소실되었다. 드레싱 후 4주째의 대조군에서는 표피세포의 재생은 더 많이 진행되었으나 궤양은 완전히 소실되지 않았다. 실험군에서는 진피의 섬유아세포의 증식이 감소하여 섬유화된 조직이 증가하였으며 모세혈관의 수도 다소 감소하였다<Figure. 1, 2>. 이상의 광학현미경적 소견을 요약하면 <Figure 3>과 같다.

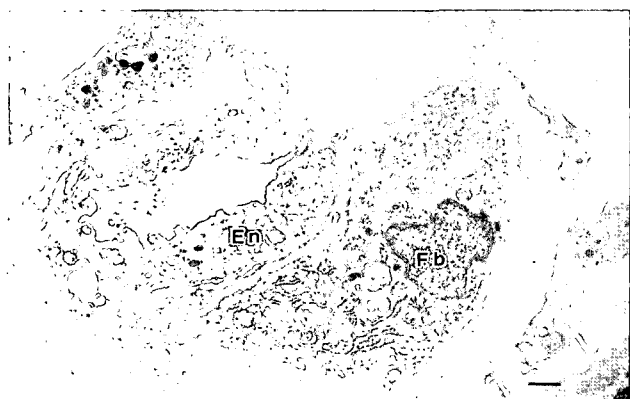
● 전자현미경 소견

드레싱 후 1주일째의 대조군과 실험군은 유사한 형태로써 섬유아세포는 밀집해 있었고 세포질에는 조면소포체가 풍부하였으며, 리소솜과 미토콘드리아도 비교적 많았다. 모세혈관은 4~6개의 내피세포로 형성되었는데 내피세포는 핵이 크고 세포질이 적었으며 세포질의 세포소기관은 거의 없었다. 내피세포의 기저부에는 기저판이 부분적으로 형성되어 있었다. 2주째의 대조군과 실험군에서 모세혈관은 내피세포에 세포소기관이 중등도 분포하였으며, 모세혈관 주위에 기저판은 비교적

Time	1st week		2nd week		3rd week		4th week	
	Exp/	Con	Exp/	Con	Exp/	Con	Exp/	Con
Ulcer	+/	+	~/	+	-/	+	~/	+
Inflammatory infiltration	+++/	++~	++/	++	±~	++~	+/	++
Fibroblast proliferation	+++/	+++	++/	+++	++/	+++	++/	++
Neovascularization	++~	++~	++	++	++	++	++	++
Muscle inflammation	+++/	+++	++/	++	-/	~/	-/	~/
Reepithelization	-/	-	+++/	~/	+++/	++	+++/	~/
Edema	++/	±~	++/	++	~/	-	-/	~/
Hemorrhage	-/	~/	~/	~/	-/	~/	-/	-

Exp : Experimental group, Con : Control group, Ulcer : + ; present, - ; absent
 Inflammatory infiltration : ± ; trace, + ; mild infiltration, ++ ; moderate infiltration, +++ ; heavy infiltration
 Fibroblast proliferation : + ; scattering of fibroblast, ++ ; focal proliferation of fibroblast, +++ ; dense proliferation of fibroblast
 Neovascularization : + ; scattering of capillaries, ++ ; moderate proliferation of capillaries, +++ ; dense proliferation of capillaries
 Muscle inflammation : + ; scattering of inflammatory cells around muscle fibers, ++ ; scattering of inflammatory cells with muscle necrosis, +++ ; scattering of inflammatory cells with muscle loss
 Reepithelization : - ; not occurred, + ; focal reepithelization, ++ ; moderate reepithelization, +++ ; complete reepithelization
 Edema : - ; absent, + ; focal edema, ++ ; moderate edema, +++ ; diffuse edema
 Hemorrhage : - ; absent, + ; present

<Figure 3> Light microscopic findings of pressure ulcer in rats after dressing with or without ulmus(root-bark)

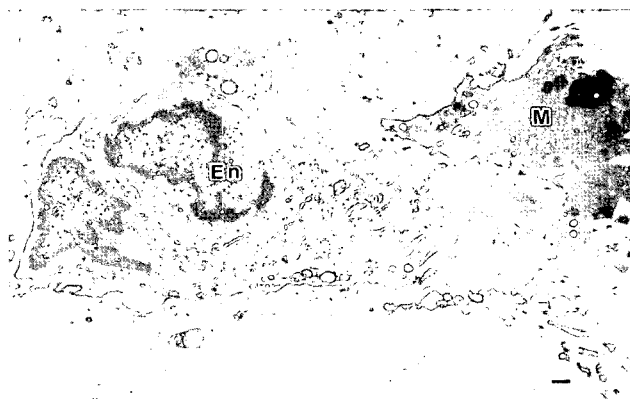


<Figure 4> Electron microphotograph of capillary in dermis of pressure ulcer in rat at 2 weeks wet gauze dressing. endothelial cells contain a few cell organelles. Basal lamina completely surrounds endothelial cells. Uranyl acetate and lead citrate, Bar = 1 μ m.

잘 형성되어 있었으나 여전히 부분적으로 결손이 있었다. 3주째의 대조군에서 섬유아세포는 조면소포체가 풍부하고 리소솜이 적어 성숙된 섬유아세포의 모양을 나타내었으며, 모세혈관은 내피세포에서 조면소포체와 미토콘드리아가 많았고 모세혈관 주위에 기저판이 대부분 형성되었다. 실험군에서 성숙한 섬유아세포들이었으며, 모세혈관은 성숙한 모세혈관의 모양을 나타내었다. 4주째의 대조군에서는 섬유아세포가 성숙한 미세구조를 갖추었으나 내피세포는 세포소기관이 중등도 분포하였고 세포질이 풍부하여 성숙한 내피세포의 모양을 갖추지 못하였다. 실험군에서 섬유아세포는 거의 대부분 성숙한 세포의 미세구조를 보였으며 모세혈관 역시 내피세포의 세포질이 적고 세포소기관이 많은 정상적인 모세혈관의 구조를 나타내어 실험군의 세포분화가 대조군에 비해 비교적 빠른 것으로 나타났다<Figure 4, 5>.

논 의

본 연구 결과 욕창부위에 형성된 가피는 실험군이 대조군보다 더 빨리 떨어지기 시작하여 가피가 전부 제거되는 시기도 더 빠른 것으로 나타났다. 또한 욕창의 면적도 시간이 경과함에 따라 실험군이 대조군보다 유의하게 감소하였다. 특히 실험 1주후 실험군이 대조군보다 욕창의 면적 감소가 더 큰 것으로 나타났는데, 이러한 현상은 초기단계에서 실험군의 욕창의 조직재생이 대조군보다 더 빨랐음을 보여주는 결과로 볼 수 있다. 이는 느릅나무 근피가 상처의 조직재생을 촉진시켜 가피를 빨리 떨어지게 함으로서 욕창의 면적도 더 빨리 감소된 것으로 생각된다. 이와 같은 결과는 Yoo(2003)가 쥐의 피부 전층에 상처를 유발한 후 느릅나무 추출물을 이용하여 상처치유의 효과를 확인한 연구에서 느릅나무 추출물을 이용



<Figure 5> Electron microphotograph of capillary in dermis of pressure ulcer in rat at 2 weeks ulmus (root-bark) dressing. RER, mitochondria and glycogen particles are scattered in endothelial cytoplasm. Basal lamina is focally present. Uranyl acetate and lead citrate, Bar = 1 μ m.

Key for Abbreviation

En : Endothelium Fb : Fibroblast M : Monocyte

한 실험군이 대조군보다 6일째 되는 날 육아조직의 세포증식과 재상피화가 더 빨리 일어났으며, 쥐에 유발된 화상부위에 적용한 느릅나무 근피 드레싱은 바셀린 거즈 드레싱보다 가피가 더 빨리 떨어졌고 실험초기에 상처부위의 회복이 더 빠르게 나타난 연구(Na & Hong, 2005)와 일치하였다.

본 실험에서 실험군이 이차 감염 없이 대조군보다 욕창의 면적이 더 빠른 시일 안에 점차적으로 감소한 것은 느릅나무 근피가 항염증작용이 있다고 볼 수 있으며, 느릅나무 근피 드레싱이 미생물의 침투로부터 상처를 보호하고 촉촉한 상태를 만들어 줌으로서 상처 회복을 촉진하였다고 할 수 있다. 이는 Kang(2003)이 참느릅나무 근피드레싱이 욕창의 농이나 삼출물을 흡수하고 피사조직을 녹여내어 깨끗한 창상을 유지할 수 있었다고 한 연구 결과와 일치하였다. 그러므로 상처에 가피가 형성되어 있거나 삼출물이 많은 시기, 3기 이상의 욕창에 느릅나무 근피 드레싱을 적용할 때 더 효과적이라고 생각한다.

4주째 실험군은 육안적으로 상처가 더 이상 없었으나, 대조군은 상처가 조금 남아있었고 점점 회복되어가고 있는 것으로 나타나 본 연구에서 욕창회복 기간이 4주로 매우 짧게 나타났다. Kim(2001)의 연구에서는 욕창 환자의 참느릅나무 근피 드레싱 적용 전과 드레싱 적용 4주 후를 비교한 결과 욕창의 단계와 크기가 유의하게 감소하였고, Kang(2003)은 참느릅나무 드레싱 군이 치료시작 10주 후 욕창의 단계가 의미 있게 감소하였으며, Kim 등(1997)은 3기 이상의 욕창은 치유되는데 일반적으로 4개월에서 1년 이상이 걸린다고 보고하였다. 이러한 연구 결과들을 본 실험과 비교해 볼 때 욕창의 회

복기간이 차이가 있는 것은 욕창 환자의 경우 욕창이 유발되는 요인 중 단백질 영양결핍, 빈혈, 감각장애, 기동력장애, 고령, 의식저하, 실금, 감염과 같은 내적 요인을 가지고 있는 경우가 많으나(Maklebust, 1987), 실험동물의 경우 내적 요인이 배제된 상태임으로 욕창의 회복이 빠르게 나타난 것으로 생각된다. 그러므로 욕창 환자의 생물학적 조건에 맞추기 위해서는 실험동물의 면역기능을 억제시킨 상태에서 욕창을 유발하는 연구가 필요하다고 생각된다.

본 실험의 목적 중 조직학적 변화 관찰을 통한 느릅나무 근피 드레싱의 효과에 대한 차이를 검증하기 위해 광학현미경으로 관찰한 결과 실험군과 대조군 모두 시간의 경과에 따라 유사한 경향을 나타내었으나 실험군이 대조군보다 궤양, 염증세포침윤, 섬유모세포 증식, 혈관신생, 부종, 출혈은 더 빨리 감소하였고, 표피재생은 실험군이 더 빨리 일어났다. 이는 느릅나무 근피드레싱이 조직재생과정에서 지혈반응과 혈관 확장, 식작용에 의한 염증반응(Kumar, Abbas, & Fausto, 2005; Rosenberg, 2003), 혈관신생에 의한 육아조직형성, 수축 및 재상피화 과정인 증식기(Longaker, Whitby, & Adzick, 1990; Mustoe, 2005)를 더 촉진한 것으로 생각된다.

실험군과 대조군의 각 주별 혈관신생(모세혈관 수)의 정도를 비교해본 결과 통계적으로는 유의한 차이가 없었으나, 실험군이 대조군보다 실험초기인 1주에는 모세혈관수가 더 많았으며, 실험 후기인 4주에는 더 감소한 것으로 나타났다. 이는 조직재생과정 중 3~5일에서 시작하여 수 주 동안 지속되는 증식기에 혈관신생에 의해 육아조직이 형성되고 증식기 이후 조직재생의 마지막 단계인 성숙기에 섬유아세포에서 새로운 콜라겐의 합성과 분해 작용이 일어난다(Kumar et al., 2005)는 점을 고려해 볼 때 실험군이 대조군보다 회복이 더 빨랐다는 육안적 소견과 일치한 것을 확인할 수 있었다. 따라서 실험군과 대조군의 모세혈관 수의 비교에서 유의한 차이가 나타나지 않은 것은 표본의 수가 적었기 때문으로 생각되므로 표본의 수를 늘려 검증할 필요가 있다고 생각한다.

전자현미경으로 실험군과 대조군의 섬유아세포와 모세혈관의 변화를 관찰해본 결과 실험군과 대조군은 유사한 경향을 나타내었다. 4주째 섬유아세포의 경우 실험군과 대조군 모두 성숙한 미세구조를 보였으나, 모세혈관의 경우 실험군은 정상적인 모세혈관의 구조를 갖춘 반면 대조군은 모세혈관의 내피세포가 성숙한 모양을 갖추지 못한 것으로 확인되어 실험군의 세포분화가 대조군에 비해 비교적 빠른 것으로 나타났다. 그러나 느릅나무의 효과를 유발한 인자(섬유아세포성장인자, 혈관내피성장인자 등)의 작용 기전을 확인하지 못하였으므로 이러한 기전을 명확히 규명하기 위해 분자생물학적 기전에 대한 추후 연구가 필요하다고 생각된다.

본 연구의 제한점은 유발된 욕창은 실제 환자에서 발생한

욕창과의 차이점을 완전히 배제하지 못한 것으로 생각된다.

이 연구의 결과를 토대로 간호학적 의의는 느릅나무 근피 드레싱이 욕창의 조직재생을 촉진시킨다는 것을 증명함으로써 욕창환자를 위한 간호중재방법으로 실무에 적용할 수 있는 기초 자료로 제공될 수 있다고 생각된다.

결론 및 제언

본 연구는 느릅나무 근피 드레싱이 흰쥐에 유발된 욕창의 조직재생에 미치는 효과를 규명하기 위해 실시한 무작위 대조군 전후 반복측정 실험연구이다.

본 연구의 실험동물은 체중 400±50g, 15~20주 사이의 성숙한 수컷 흰쥐(Sprague-Dawley)로 총 33마리 중 실험군 18마리는 느릅나무 근피 드레싱, 대조군은 15마리는 습윤 거즈 드레싱을 4주 동안 2일 1회 시행하였다.

실험군과 대조군 모두 드레싱을 적용하기 전 압력기구를 이용 대전자 부위에 140mmHg 압력을 3시간 가하여 3기 이상의 욕창을 유발한 후 실험처치 직전, 실험처치 후 드레싱 교환 전 4주 동안 모두 13회에 걸쳐 근거리 육안 사진을 촬영하여 욕창면적을 계산하였다.

조직학적 변화는 실험군과 대조군의 드레싱 적용 후 1주, 2주, 3주, 4주째에 4회에 걸쳐 조직생검 후 H&E로 염색하여 궤양, 염증세포 침윤정도, 섬유아세포 증식, 혈관신생, 표피재생, 부종, 출혈의 정도를 광학현미경으로 관찰하였고, 전자현미경으로 섬유아세포와 모세혈관신생을 관찰하였으며, 내피세포 표지항원인 factor VIII에 대한 면역 염색을 하여 모세혈관 수를 측정하였다.

수집된 자료의 통계처리는 SPSS 12.0 program을 이용하여 실험군과 대조군의 실험전 욕창 크기의 동질성 검증과 모세혈관 수는 t-test, 시기에 따른 욕창의 크기는 Repeated Measure ANOVA와 ANCOVA로 분석하였으며, 광학현미경과 전자현미경조건을 분석하였다.

본 연구의 결과는 다음과 같다.

- 실험군과 대조군 간에 욕창면적은 실험군은 드레싱 1, 2, 3주 후 각각 평균 55.83mm², 21.56mm², 6.1mm², 4주후에는 육안적으로 상처가 남아있지 않았으며, 대조군은 평균 70.92mm², 35.67mm², 10.33mm², 7.00mm² 로 시간 경과에 따라 실험군이 대조군보다 상처가 빨리 회복되는 것으로 나타났다 (p=0.006).
- 각 주별 실험군과 대조군 간에 욕창면적은 드레싱 1주후 (p=0.006), 2주후(p=0.002)와 4주후(p=0.003)에는 유의한 차이가 있었으나 3주후(p=0.144)는 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다.

- 실험군과 대조군의 드레싱 후 1, 2, 3, 4주의 모세혈관 수는 실험군은 각각 평균 134개, 82.2개, 91.75개, 80.33개, 대조군은 각각 평균 115개, 76개, 69.6개, 90개로 모두 통계적으로 유의하지 않았다.
- 광학현미경 소견은 실험군과 대조군의 궤양의 소실 정도와 섬유아세포의 증식 정도가 실험기간 전체적으로 유사하게 나타났고, 염증세포의 침윤과 혈관신생의 정도는 실험군이 대조군보다 실험초기에 더 많이 나타났다가 실험 후기 더 빨리 소실되었으며, 표피재생은 실험군이 대조군보다 더 빨리 일어났다. 부종과 출혈은 실험 초기에는 실험군과 대조군이 유사하게 나타나서 실험후기에 출혈은 두 군 모두 소실되었으나 부종은 실험군은 소실되었으나 대조군은 일부 남아 있었다.
- 전자현미경 소견은 실험군과 대조군의 섬유아세포의 조면소포체, 리소솜, 미토콘드리아의 분포가 실험기간 동안 전체적으로 유사하나, 모세혈관 내피세포 세포질 내의 세포소기관과 기저판은 실험군이 대조군보다 더 많이 분포하고 보다 성숙한 모양을 나타내어 실험군의 세포분화가 대조군에 비해 비교적 빠른 것으로 나타났다.

이상의 연구 결과 느릅나무 근피 드레싱이 환위에 유발된 욕창의 조직재생을 촉진시키는 것으로 나타나 본 연구의 결과를 토대로 다음과 같은 제언을 하고자 한다.

- 느릅나무의 효과에 대한 기전을 규명하기 위해 분자생물학적 변화(섬유아세포성장인자, 혈관내피성장인자 등)의 검증에 대한 추후 연구가 필요하다.
- 느릅나무 근피 드레싱을 욕창환자를 위한 간호중재방법으로 실무에 적용하기 위해 환자를 대상으로 다음 단계의 연구가 필요하다.

References

- Europe Pressure Ulcer Advisory Panel (1998). Pressure Ulcer Prevention Guidelines. *Br J Nurs*, 7(15), 888-889.
- Han, Y. S. & Chung, S. I. (2001). Antimicrobial effect of the extract of *ulmus advidiana* var. *japonica*. *J Mokwon Nat Sci*, 10(1), 73-76.
- Herrman, E. C., Knapp, C. F., Donofrio, J. C., & Salcido, R. (1999). Skin perfusion responses to surface pressure-induced ischemia: implication for the developing pressure ulcer. *J Rehabil Res Dev*, 36(2).
- Kang, E. Y. (2003). *Conservative management of pressure ulcers with ulmus dressing*. Unpublished master's thesis, Chonnam National University, Gwangju.
- Kim, K. S., Cho, N. O., & Park, Y. S. (1997). Decubitus ulcer in home care patients who received regional home care services. *J Korean Fund Nurs*, 4(1), 43-60.
- Kim, K. S. (1998). Comparison of traditional gauze dressing and occlusive hydrocolloid dressing in 2nd stage over decubitus ulcer treatment in regional home care setting. *J Korean Fund Nurs*, 5(2), 181-195.
- Kim, K. S. (2001). *The effects of ulmus root-bark on the pressure ulcers*. Unpublished master's thesis, Chonnam National University, Gwangju.
- Kim, K. Y. (1996). Identification of pressure ulcer risk factors. *Nur Sci*, 8(1), 29-48.
- Kumar, V., Abbas, A. K., & Fausto, N. (2005). *Pathologic basis of disease*, 7th. ed. Philadelphia: Elsevier Saunders.
- Lee, Y. H., Jeong, I. S., & Jeon, S. S. (2003). A comparative study on the predictive validity among pressure risk assessment scales. *J Korean Acad Nurs*, 3(2), 162-169.
- Longaker, M. T., Whitby, D. J., & Adzick, N. S. (1990). Studies in fetal wound healing: Second and third trimester wounds demonstrate rapid collagen deposition without scar formation. *J Pediatr Surg*, 25, 63-69.
- Maklebust, J. (1987). Pressure ulcers: etiology and prevention. *Nurs Clin North Am*, 22(2), 359-377.
- Moon, Y. H., & Rim, G. R. (1995). Studies on the constituents of *ulmus parvifolia*. *Korean J Pharmacogn*, 26(1), 1-7.
- Mustoe, T. (2005). *Dermal ulcer healing: Advances in understanding*. Presented at meeting: Tissue repair and ulcer/wound healing: molecular mechanisms, therapeutic targets and future directions. Paris, France, March, 17-18.
- Na, Y. K., & Hong, H. S. (2005). The effect of ulmus dressing on burn wound in rats. *J Korean Biol Nurs Sci*, 7(1), 89-98.
- National Pressure Ulcer Advisory Panel (1989). Pressure ulcers prevalence, cost and risk assessment: consensus development conference statement. *Decubitus*, 2, 24-28.
- Park, S. M. (1998). *The effect of the calcium alginate dressing on the pressure sore and it's cost*. Unpublished master's thesis, Seoul National University, Seoul.
- Patel, S., Knapp, C. F., Donofrio, J. C., & Salcido, R. (1999). Temperature effects on surface pressure-induced change in rat skin perfusion: implications in pressure ulcer development. *J Rehabil Res Dev*, 36(3).
- Peirce, S. M., Skalak, T. C., & Rodeheaver, G. T. (2000). Ischemia-reperfusion injury in chronic pressure ulcer formation: a skin model in rat. *Wound Repair Regen*, 8(1), 68-76.
- Rim, K. C., & Song, M. S. (1996). The effect of position change including 30° laterally inclined position on decubitus ulcer prevention. *J Korean Acad Adult Nurs*, 8(2), 274-290.
- Rogenberg, L. (2003). *Wound healing, Growth factor*. www.emedicine.com.
- Salcido, R., Donofrio, J. C., Fisher, S. B., Legarand, E. K., Dickey, K., Carney, J. M., Schosser, R., & Liang, R. (1994). Histopathology of pressure ulcers as result of sequential computer-controlled pressure sessions in a

- fuzzy rat model. *Adv Wound Care*, 7(5), 23-40.
- Salcido, R., Steve, B., Fisher, S. B., Donofrio, J. C., Bieschke, M., Knapp, C., Liang, R., Legarand, E. K., & Carney, J. M. (1995). An animal model and computer-controlled surface pressure delivery system for the production of pressure ulcers. *J Rehabil Res Dev*, 32(2), 149-161.
- Song, K. A. (1991). Effects of immobility; pressure sore and its management. *Korean Nurse*, 30(2), 32-40.
- Song, M. S., & Choi, K. S. (1991). Factors predicting development of decubitus ulcers among patients admitted for neurological problems. *J Korean Acad Nurs*, 21(1), 16-26.
- Yoo, S. D. (2003). The antimicrobial activity and wound healing effect of ulmi cortex extracts. *Kwandong Med J*, 7(1), 37-42.
- Yoon, S. M., Lee, H. G., Chun, J. H., Choi, I. K., Lee, D. H., Han, J. Y., & Lee, J. S. (2003). Two cases of acute toxic hepatitis and renal failure after ingestion of the extract of elm bark in lung cancer patients. *Korean J Med*, 65(3), 826-831.

The Effects of the Ulmus Root-bark Dressing in Tissue Regeneration of Induced Pressure Ulcers in Rats

Na, Yeon-kyung¹⁾ · Hong, Hae-Sook²⁾

1) Part-time Instructor, College of Nursing, Kyungpook National University

2) Professor, College of Nursing, Kyungpook National University

Purpose: The purpose of this study was to examine the effects of the ulmus root-bark dressing on tissue regeneration in experimentally-induced pressure ulcers in rats. **Method:** A randomized pretest/post-test control group time-series study design was used. Thirty-three male Sprague-Dawley rats were used in this study. The rats were anesthetized with 100mg/kg of ketamine. Pressure ulcers were induced at 140mmHg for three hours using a personally-designed pressing apparatus. For four weeks, the ulmus root-bark dressing was applied every other day in the experimental group (n=18) and a wet gauze dressing in the control group (n=15). For data analysis, the statistical program SPSS WIN 12 was used. The wounds were examined by light microscopy and electron microscopy. **Result:** There were significant statistical differences in the size of the pressure ulcers as time went by(p=0.006). It should be noted that there were no significant statistical differences in the number of capillaries. Using light microscopy the inflammatory infiltration and neovascularization in the dermis in the experimental group emerged densely in the early stages, but recovered rapidly at the latter stages. In addition, the reepithelization of the epidermis occurred earlier than in the control group. By electron microscopy, the cell organelles of the capillary endothelial cells and the basal lamina of capillaries in the experimental group showed a more rapid maturation during the latter stages, compared with the control group. **Conclusion:** According to this study, it can be concluded that the ulmus root-bark dressing is effective regarding the healing of pressure ulcers.

Key words : Pressure ulcer, Dressings, Tissue regeneration

• Address reprint requests to : Hong, Hae-Sook

Kyungpook National University College of Nursing

101 Dongin-dong, Jung-gu, Daegu 700-422, Korea

Tel: 82-53-420-4932 C.P.: 82-11-510-6989 Fax: 82-52-421-2758 E-mail: hshong@knu.ac.kr