

키토산으로 코팅된 PVA 나노섬유 웹의 상처치유능 평가

강은옥, 조동환*, 김대덕**, 박원호***

충남대학교 나노기술학과, *금오공과대학교 신소재시스템공학부 고분자공학전공, **서울대학교 제약학과,

***충남대학교 바이오응용화학부 유기소재·섬유시스템전공

Characterization of PVA Nanofiber Web Coated with Chitosan for Wound Healing

Yun-Ok Kang, Dong-Hwan Cho*, Dae Duk Kim** and Won-Ho Park***

Department of Nano technology , Chungnam National University, Daejeon, Korea

*Department of Polymer Science and Engineering Kumoh National Institute of Technology, Gumi, Korea

**College of Pharmacy, Seoul National University, Seoul, Korea

*Department of Advance Organic Materials and Textile System Engineering, Chungnam National University, Daejeon, Korea

1. 서론

친수성 고분자인 PVA는 생체적합성을 갖고 저렴하기 때문에 광범위하게 사용되는 고분자 재료이다. PVA 나노섬유는 쉽게 물에 용해되기 때문에, 창상피복재(wound dressing)로 사용하기 위해서는 물리적·화학적 가교가 필요하지만 일반적으로 화학적 가교의 경우 가교제의 독성 때문에 창상피복재료의 적용이 곤란하다.

키토산은 셀룰로스의 화학구조에서 당 구조에 존재하는 수산기 중 1개가 아세트아미노기(NHCOCH₃)로 치환된 것이고, 키토산에서 탈아세틸화 하여 아미노기(NH₂)로 치환된 것을 키토산이라 한다. 키토산·키토산은 다양한 생리활성(항균성, 면역활성, 생체친화성, 창상치유효과 등)을 가지기 때문에 넓은 분야에서 응용되고 있다. 특히, 키토산은 환자의 상처 통증을 완화하고 상처부위에 쉽게 접착되어 피부 재생을 촉진하고 상처에서 분비되는 삼출액의 제거에 사용된다. 또한, 피부병의 원인균인 *Trichophyton equinum*의 성장을 억제하는 효과가 있고, 항균성과 보습성을 지니고 있어 화상치료제로서의 이용가능성을 지니고 있어 인공피부와 화상, 창상 치료제로서 이용하기 위한 연구가 활발히 진행되고 있다.

본 연구는, 전기방사된 PVA 나노섬유를 물리적 가교(열처리)하여 습윤 상태에서 형태 안정성을 확인하였다. 또한 창상 치유효과를 보기 위해 안정화된 PVA 섬유 웹에 키토산을 코팅하고 *in vivo* 동물실험을 하였다.

2. 실험

2.1. PVA 나노섬유의 전기방사

본 실험에서는 Mw 78,000, DP 1772, DS 98%인 PVA를 사용하였다. PVA 나노섬유는 10 wt% PVA 용액으로부터 전기방사(20 kV, 1 ml/h, 10 cm)를 통하여 제조하였다.

2.2. 열처리에 의한 PVA 나노섬유 웹의 열처리와 키토산의 코팅

습윤 상태에서 형태 안정성을 부여하기 위해 PVA 나노섬유는 다양한 시간과 온도(110 ~ 190°C,

1 ~ 18 min)에서 열처리하였다. PVA 나노섬유 웹의 키토산 코팅방법은 1 wt% 키토산 코팅용액을 제조한 후, 열처리한 PVA 나노섬유 웹을 침지하는 방법으로 코팅하였다. 코팅한 PVA 나노섬유 웹은 1N NaOH 수용액으로 키토산을 용고시키고 증류수로 수 차례 세척하였다.

3. 결과

PVA 용액으로부터 전기방사를 통해 제조된 PVA 나노섬유는 240 nm의 평균직경을 보였다. PVA 나노섬유 웹은 155°C, 10 min 동안 처리 하였을 경우 습윤 상태에서도 섬유형을 유지하였다. 또한, 열처리한 PVA 나노섬유 웹의 결정화 증가는 XRD, DSC의 분석을 통해 확인하였다. 키토산의 아미노기의 N성분 원소분석을 통해, 코팅용액의 농도에 따라 PVA 나노섬유 웹 표면에 약 4~10%의 키토산이 코팅된 것을 알 수 있었다. 또한, PVA 나노섬유 웹의 상처 치유능에 미치는 키토산의 코팅효과는 쥐의 등에 상처를 낸 후, 순수한 PVA 나노섬유 웹, 키토산이 코팅된 PVA 나노섬유 웹을 부착하고 7일 후에 상처 부위의 면적을 계산하여 측정하였다. 그림 1에서 보여 주듯이, 키토산이 코팅된 PVA 나노섬유 웹은 순수한 PVA 나노섬유 보다도 뛰어난 상처 치유능을 보였다.

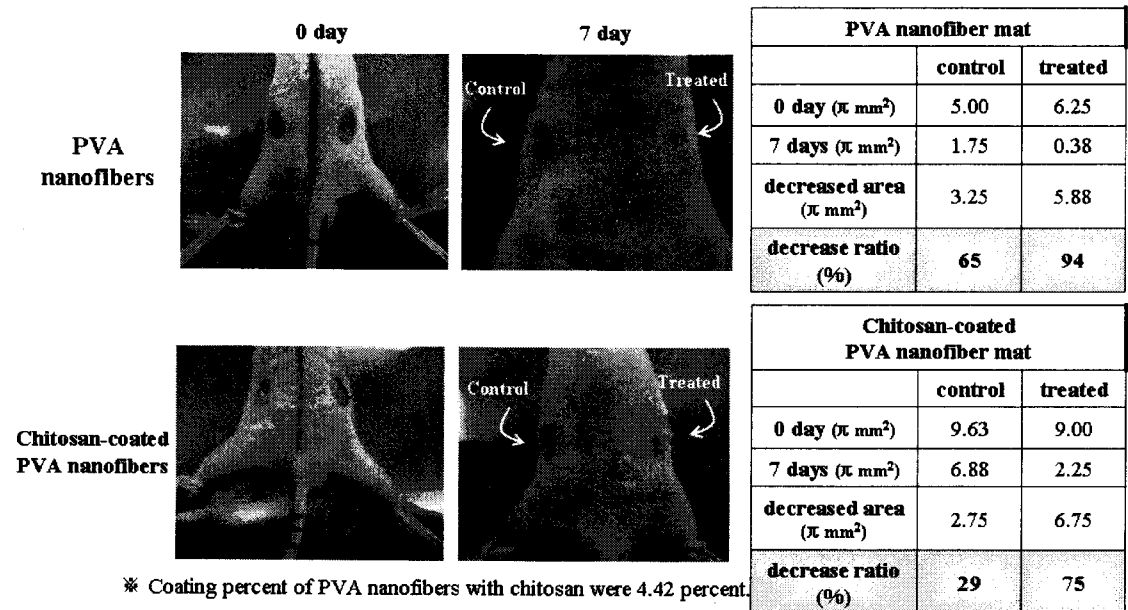


Figure 1. Wound healing tests of PVA nanofiber mat and chitosan-coated PVA nanofiber mat.

4. 참고문헌

1. L. Yao, T.W. Haas, A. Guiseppi-Elie, G. L. Bowlin, D. G. Simson, G. E. Wnek, *Chemistry of Materials*, 15 (2003) 1860.
2. Y. T. Jia, J. Gong, X.H. Gu, H.Y. Kim, J. Dong, X.Y. Shen, *Carbohydrate Polymers*, 67 (2007) 403.
3. K.H. Hong, J.L. Park, I.H. Sul, J.H. Youk, T.J. Kang, *Journal of Polymer Science: Part B*, 44 (2006) 2468