

콜라겐 나노섬유의 제조 및 특성 분석

정 임, 김소현, 남영식, 박원호, 민병무*

충남대학교 섬유공학과, *서울대학교 치과대학

Preparation and Charactrization of Collagen Nanofibers

Lim Jeong, So Hyun Kim, Young Sik Nam, Won Ho Park, Byung Moo Min*

Department of Textile Engineering, Chungnam National University, Daejeon, Korea

*Department of Oral Biochemistry, College of Dentistry, Seoul National University, Seoul, Korea

1. 서론

콜라겐은 생체적합성을 가지고 있어 세포배양체나 창상피복재와 같은 의료용분야에 적합하게 응용될 수 있는 잇점을 가진다. 또한 전기방사는 그 원리가 간단하고 장치 또한 경제적이며 방사되는 부직포는 대부분 나노 사이즈의 섬유로 형성된다는 장점을 가지고 있다. 본 실험에서는 여러 가지의 전기방사 공정인자를 고려하여 콜라겐 방사의 최적 조건과 몇몇 인자들의 영향을 알아보았다. 이러한 방사방법으로 제조한 콜라겐 나노섬유 웹을 Glutaric dialdehyhde로 가교하고, 가교시간에 따른 가교정도를 알아보았다. 또한 제조한 웹의 기공도 측정 및 세포배양체로서의 유용성을 알아보았다.

2. 실험

2.1 재료

콜라겐 나노섬유를 제조하기 위하여 Calfskin에서 얻은 Type I, Atelocollagen을 99%, 1,1,1,3,3,3-Hexafluoro-2-propanol(HFIP)에 용해하여 방사용액을 제조하였다.

2.2 방사장치

전기 방사 장치는 모델명 CPS-40K03(CHUNGPA EMT co.)이며, 이 장치의 전압 범위는 0~40kV로 조절 가능하다. 집적판인 원형 드럼은 회전 속도가 100rpm까지 가능한 모터를 사용하였다. 방사에 사용된 실린지는 20ml의 용량으로서 팁의 내경이 0.495mm이다.

2.3 시료제조

콜라겐의 방사 용액의 농도는 8%이며, 사용된 전압은 15kV, 집적거리는 8cm, 드럼의 회전속도는 10rpm으로하여 24시간 방사하였다. 이렇게 하여 얻어진 콜라겐 나노섬유는 25wt.% Glutaric dialdehyde 수용액에서 기상으로 가교시간을 30분에서 24시간까지 각각 다르게 하여 시료를 제조하였다.

2.4 특성분석

본 실험에 의하여 얻어진 콜라겐 나노섬유의 형태학적 특성은 주사전자현미경(Scanning Electron Microscopy, HITACHI S-2350)과 Image Analysis Software(Scope Eye, VI Technology)를 이용하여 관찰하고, 섬유의 직경을 측정하였다. 또한 기공특성을 비교 분석하기 위하여 수은기공도측정장치로 기공도와 기공크기 등을 조사하였다.

3. 실험 결과 및 고찰

전기방사를 통해 얻어진 콜라겐은 나노크기의 섬유를 가진 웹을 형성하였다. 방사된 섬유의 직경 범위는 80에서 1960nm이며, 평균 직경은 470nm로 측정되었다. Fig. 1은 앞의 실험 조건으로 이루어진 콜라겐 나노섬유의 주사전자현미경 사진(a)와 전기방사 한 콜라겐 나노섬유 웹을 12시간 동안 가교시킨 후의 주사전자현미경사진(b)이다. Fig. 2는 가교시간에 따른 콜라겐 나노섬유 웹의 중량감소(%)를

나타낸 그래프이다.

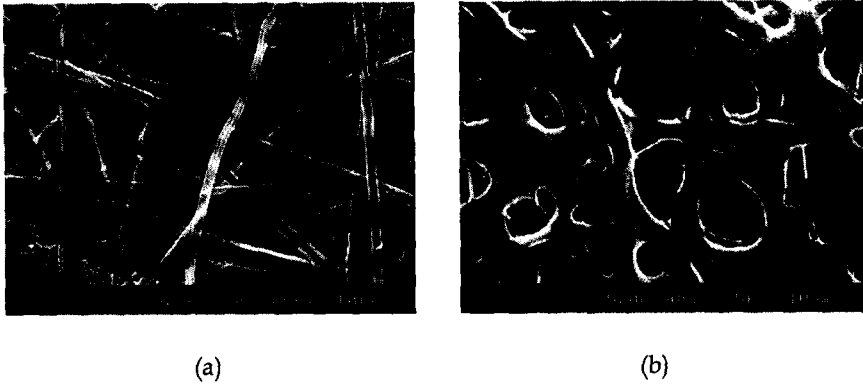


Figure 1. SEM images of as-spun (a) and crosslinked (b) collagen nanofibers web.

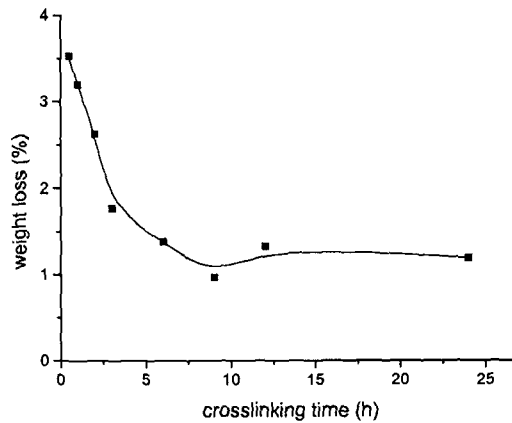


Figure 2. Effect of crosslinking time on weight loss of collagen nanofibers web

4. 참고문헌

- 1) Jamil A. Matthews, Gary E. Wnek, David G. Simpson, and Gary L. Bowlin, *Biomacromolecules*. 3, 232-238(2002)
- 2) Wan-Ju Li, Cato T. Laurencin, Edward J. Caterson, Rocky S. Tuan, Frank K. Ko, *J Biomed Mater Res*. 60, 613-621(2002)
- 3) L. H. H. Olde Damink, P. J. Dijkstra, M. J. A. Van Luyn, P. B. Van Wachem, P. Nieuwenhuis, J. Feijen, *J Materials Science:Materials in Medicine*. 6, 460-472(1995)