

콜라겐 및 실크 피브로인/콜라겐 블렌드 나노섬유의 제조 및 특성분석

정 임, 박원호, 민병무*
충남대학교 섬유공학과, *서울대학교 치과대학

Preparation and Characterization of Collagen and Collagen/Silk Fibroin Blend Nanofibers

Lim Jeong, 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

실크 피브로인은 대표적인 섬유상 단백질의 하나로 생체적합성, 생분해성, 저독성 등의 유용한 특성을 가지므로 생체재료로 상당한 관심과 연구의 대상이 되어 왔다. 콜라겐 또한 우수한 생체적합성과 생분해성을 가지고 있어 유용한 생체재료로서 조직배양용 지지체나 창상피복재와 같은 의료용 분야에 적절하게 응용될 수 있는 장점을 가진다.

본 실험에서는 1,1,1,3,3,3-Hexafluoro-2-propanol (HFIP)을 공용매로 하여 실크 피브로인/HFIP 용액과 콜라겐/HFIP 용액을 각각 제조하여, 이들 용액을 75/25, 50/50, 25/75의 비율로 혼합하여 방사용액을 제조하고, 이 용액을 전기방사법으로 방사하여 실크 피브로인/콜라겐 블렌드 나노섬유를 얻었다. 이렇게 얻어진 실크 피브로인/콜라겐 블렌드 나노섬유를 화학적 처리를 하였으며 그 구조적 변화를 여러 분석을 통하여 살펴보았다.

2. 실험

2.1 실크 피브로인/콜라겐 용액의 준비

재생 실크 피브로인 스폰지를 HFIP에 용해하여 7 wt%의 실크 피브로인/HFIP 용액을 만들고, Calfskin에서 얻은 Type I 콜라겐을 같은 용매에 8 wt%의 농도로 용해하여 콜라겐/HFIP 용액을 제조하였다. 각각의 용액을 실크 피브로인/콜라겐의 비율이 75/25, 50/50, 25/75로 혼합하여 방사용액을 제조하였다.

2.2 전기 방사

본 실험에서 사용한 전기방사 장치는 모델명 CPS-40K03 (CHUNGPA EMT Co.)이며, 사용된 전압은 16 kV, 집적거리 8 cm, 드럼의 회전속도 10 rpm으로하여 방사하였다.

2.3 방사 후처리

전기방사한 실크 피브로인/콜라겐 블렌드 나노섬유를 25 wt% Glutaric dialdehyde 수용액에서 기상으로 가교하여 불용화시킨 후, 가교된 실크 피브로인/콜라겐의 블렌드 나노섬유를 50% (v/v) 메탄올 수용액에 60분 동안 침지시켜 결정화시켰다.

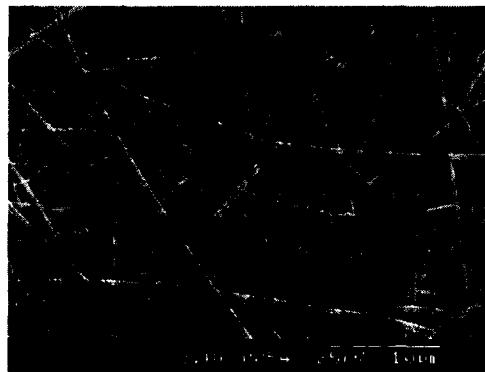
2.4 특성분석

본 실험에 의하여 얻어진 실크 피브로인/콜라겐 블렌드 나노섬유의 형태학적 특성은 주사전자현미경과 영상분석기를 이용하여 관찰하였다. 섬유의 직경을 측정하였다. 또한 가교와 메탄올 처리를 한 실크 피브로인/콜라겐 매트릭스는 X-선 회절과 적외선 분광 분석 및 핵자기 공명 분광 분석을 통하여 그 구조적 특성을 살펴보았다.

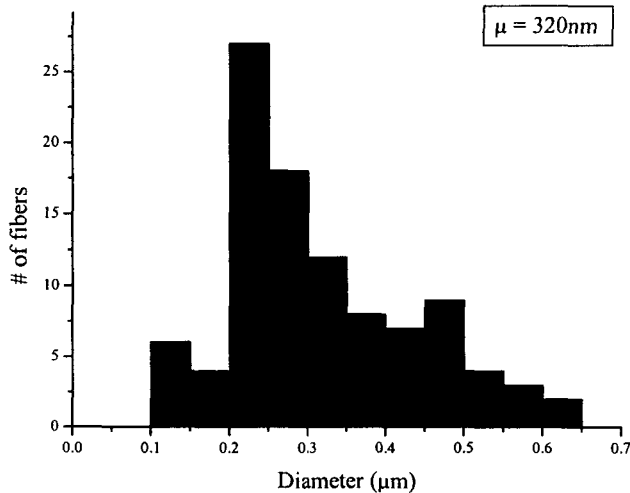
3. 결과 및 고찰

전기방사를 통해 얻어진 실크 피브로인/콜라겐은 나노 크기의 섬유로 이루어진 웹을 형성하였다. Fig. 1은 전기방사한 실크 피브로인/콜라겐 (50/50) 블렌드 나노섬유의 주사전자현미경 사진(a)이다. 방사된 50/50 블렌드 나노섬유의 직경 분포는 110 nm에서 610 nm이었고, 평균 직경은 320 nm이었다 (b).

전기방사한 실크 피브로인/콜라겐 블렌드 나노섬유는 25wt% Glutaric dialdehyde 수용액에서 12 시간 동안 기상으로 가교하여 불용화시킨 후, 가교된 실크 피브로인/콜라겐 블렌드 나노섬유를 50% (v/v) 메탄올 수용액에 60분 동안 침지시켜 결정화시켰다. Fig. 2는 50/50 블렌드 나노섬유를 가교한 주사전자현미경 사진(a)과 가교후 50% (v/v) 메탄올 수용액에서 60분 동안 처리한 50/50 블렌드 나노섬유의 주사전자현미경 사진(b)이다.



(a)



(b)

Fig. 1 SEM image (a) and fiber diameter distribution (b) of electrospun silk fibroin/collagen (50/50) blend nanofibers

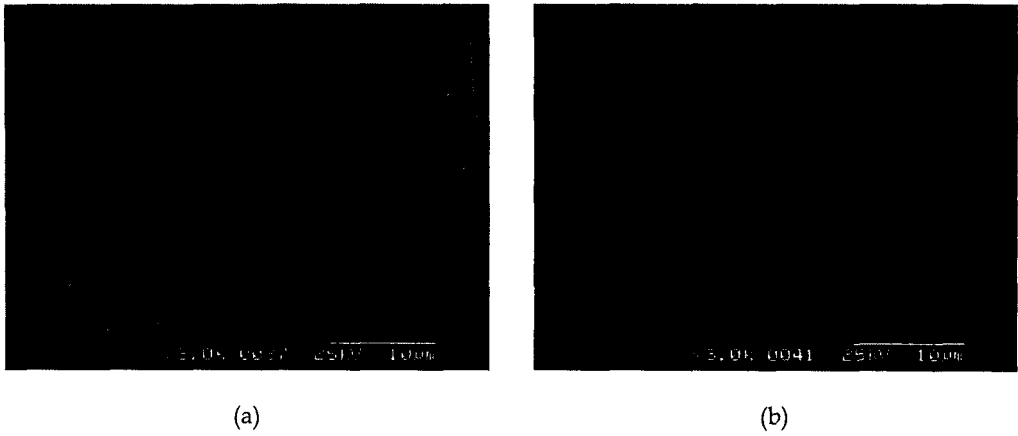


Fig. 2 SEM images of crosslinked (a), crosslinked-methanol treated silk fibroin/collagen (50/50) blend nanofibers (b)

4. 참고문헌

- 1) S. H. Kim, Y. S. Nam, T. S. Lee, W. H. Park, *Polym. J.*, **35**, 185 (2003).
- 2) J. A. Matthews, G. E. Wnek, D. G. Simpson, G. L. Bowlin, *Biomacromolecules*, **3**, 232 (2002).
- 3) H. J. Jin, S. V. Fridrikh, G. C. Rutledge, D. L. Kaplan, *Biomacromolecules*, **3**, 1233 (2002).