



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0087245
(43) 공개일자 2017년07월28일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

D04H 1/728 (2012.01) D01D 1/02 (2006.01)
D01D 1/06 (2006.01) D01D 5/00 (2006.01)
D04H 1/42 (2006.01) D04H 13/00 (2006.01)

(52) CPC특허분류

D04H 1/728 (2013.01)
D01D 1/02 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2016-0006962

(22) 출원일자 2016년01월20일

심사청구일자 2016년01월20일

(71) 출원인

경상대학교산학협력단

경상남도 진주시 진주대로 501 (가좌동)

(72) 발명자

김진국

경상남도 사천시 정동면 여옥길 36 203동 1201호
(송보과인빌)

(74) 대리인

이원희

전체 청구항 수 : 총 15 항

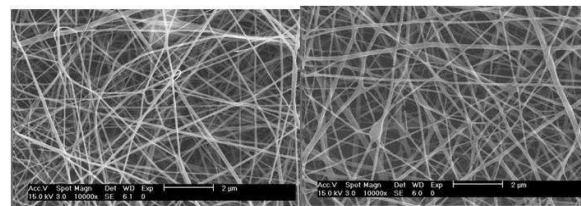
(54) 발명의 명칭 습윤 상처 드레싱용 나노섬유의 제조방법 및 이에 따라 제조되는 습윤 상처 드레싱용 나노섬유

(57) 요약

본 발명은 습윤 상처 드레싱용 나노섬유의 제조방법 및 이에 따라 제조되는 습윤 상처 드레싱용 나노섬유에 관한 것으로, 상세하게는 아세트산에 대하여, 4 내지 5 중량%의 키토산을 혼합하여 방사용액을 제조하는 단계(단계 1); 및 상기 방사용액을 전기방사하는 단계(단계 2);를 포함하는 습윤 상처 드레싱용 나노섬유의 제조방법,

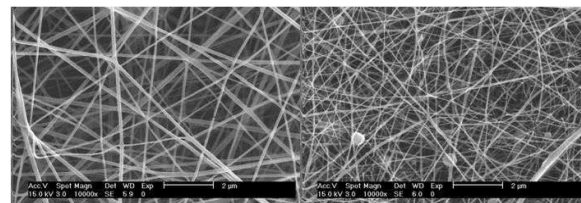
(뒷면에 계속)

대표도 - 도5



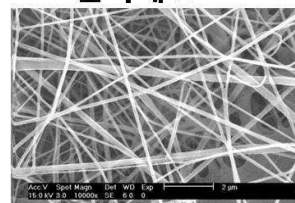
실시예 6

실시예 7



실시예 8

실시예 9



실시예 10

TFA(trifluoroacetic acid)에 대하여, 2 내지 4 중량%의 키토산을 혼합하여 방사용액을 제조하는 단계(단계 1); 및 상기 방사용액을 전기방사하는 단계(단계 2);를 포함하는 습윤 상처 드레싱용 나노섬유의 제조방법을 제공한다.

본 발명에 따른 습윤 상처 드레싱용 나노섬유는 아세트산 또는 TFA 용매를 키토산과 특정량으로 혼합하여 방사용액을 제조하여 전기방사함으로써 균일한 형태의 키토산 나노섬유를 제조할 수 있다. 상기 나노섬유는 자연으로부터 얻어지는 키토산이 함유되어 생체 적합성을 가지며, 비독성과 균류, 효모 및 박테리아의 다양한 성장을 억제하는 항균작용을 가질 뿐만 아니라, 전기방사를 통한 나노섬유이기 때문에 통기성, 흡수성, 접착성이 극대화될 수 있다.

(52) CPC특허분류

D01D 1/065 (2013.01)

D01D 5/0015 (2013.01)

D04H 1/42 (2013.01)

D04H 13/00 (2013.01)

A61L 2400/12 (2013.01)

D10B 2401/13 (2013.01)

D10B 2509/02 (2013.01)

D10B 2509/022 (2013.01)

D10B 2509/026 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

총 방사용액에 대하여, 4 내지 5 중량%의 키토산을 아세트산에 혼합하여 방사용액을 제조하는 단계(단계 1); 및 상기 방사용액을 전기방사하는 단계(단계 2);를 포함하는 습윤 상처 드레싱용 나노섬유의 제조방법.

청구항 2

총 방사용액에 대하여, 2 내지 4 중량%의 키토산을 TFA(trifluoroacetic acid)에 혼합하여 방사용액을 제조하는 단계(단계 1); 및
상기 방사용액을 전기방사하는 단계(단계 2);를 포함하는 습윤 상처 드레싱용 나노섬유의 제조방법.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 단계 1의 아세트산에 섬유 형성성 고분자를 더 혼합하는 것을 특징으로 하는 습윤 상처 드레싱용 나노섬유의 제조방법.

청구항 4

제2항에 있어서,

상기 단계 1의 TFA에 섬유 형성성 고분자를 더 혼합하는 것을 특징으로 하는 습윤 상처 드레싱용 나노섬유의 제조방법.

청구항 5

제3항 또는 제4항에 있어서,

상기 단계 1의 섬유 형성성 고분자는 PVA(Polyvinyl Alcohol), PAN(Polyacrylonitrile), PU, PMMA, PLA, PGA, PLGA, PEO, PVP 및 PS로 이루어진 군으로부터 선택되는 1종 이상인 것을 특징으로 하는 습윤 상처 드레싱용 나노섬유의 제조방법.

청구항 6

제3항에 있어서,

상기 단계 1의 키토산과 섬유 형성성 고분자는 9:1 내지 5:5의 중량 비율로 혼합되는 것을 특징으로 하는 습윤 상처 드레싱용 나노섬유의 제조방법.

청구항 7

제3항에 있어서,

총 방사용액에 대하여, 4 내지 10 중량%의 키토산과 섬유 형성성 고분자가 아세트산과 혼합되는 것을 특징으로

하는 습윤 상처 드레싱용 나노섬유의 제조방법.

청구항 8

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 단계 2의 전기방사는 1 내지 30 kV의 전압에서 수행되는 것을 특징으로 하는 습윤 상처 드레싱용 나노섬유의 제조방법.

청구항 9

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 단계 2의 전기방사는 방사구와 집전체간의 거리가 7 내지 30 cm인 조건에서 수행되는 것을 특징으로 하는 습윤 상처 드레싱용 나노섬유의 제조방법.

청구항 10

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 단계 2의 전기방사는 홀당 1 내지 300 ml/g의 토출 조건에서 수행되는 것을 특징으로 하는 습윤 상처 드레싱용 나노섬유의 제조방법.

청구항 11

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 단계 1의 방사용액에 운모(mica)를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 습윤 상처 드레싱용 나노섬유 제조방법.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 운모는 총 방사용액에 대하여 0.1 내지 3 중량% 혼합되는 것을 특징으로 하는 습윤 상처 드레싱용 나노섬유 제조방법.

청구항 13

제11항에 있어서,

상기 운모는 총 방사용액에 대하여 0.75 내지 1.65 중량% 혼합되는 것을 특징으로 하는 습윤 상처 드레싱용 나노섬유 제조방법.

청구항 14

제1항의 제조방법에 따라 제조되는 습윤 상처 드레싱용 나노섬유.

청구항 15

제11항의 나노섬유를 포함하는 습윤 상처 드레싱.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 습윤 상처 드레싱용 나노섬유의 제조방법 및 이에 따라 제조되는 습윤 상처 드레싱용 나노섬유에 관한 것으로, 구체적으로는 키토산과 용매인 아세트산 또는 TFA를 특정 함량으로 조절하여 방사용액을 만들고, 이를 전기방사함으로써, 통기성, 흡수성, 접착성, 항균성이 뛰어난 습윤 상처 드레싱용 나노섬유를 제조하는 방법 및 이에 따라 제조되는 습윤 상처 드레싱용 나노섬유에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 상처 치료방법이 진화하고 있다. 불과 몇년 전까지만 해도, 상처가 나면 진물을 닦아내고 머큐로크롬(빨간약)을 발라 소독한 뒤, 거즈나 1회용 밴드를 붙이는, 이른바 건조드레싱 방식이 일반상식처럼 굳어져 있었다.

[0003] 그러면, 상처는 건조하게 유지되어 딱지가 생기게 되고 시간이 지나 이 딱지가 떨어지면 상처가 다 나은 것이라고 생각했다.

[0004] 이러한 건조드레싱 방식은 상처치유와 흉터 예방에 크게 도움이 되지 않는다. 우선 상처에서 나오는 진물에는 세포의 재생을 돕는 성장인자들이 풍부하게 들어 있으므로, 닦아내지 말고 촉촉하게 머금고 있어야 한다는 것이 통론으로 되어있다. 또한, 항균제나 소독약을 남용하게 되면 피부 재생에 필요한 세포까지 손상을 입혀 오히려 치유를 더디게 할 수 있다.

[0005] 그러므로, 동물에게 물리거나 상처부위가 오염된 경우 등 감염이 의심되는 경우를 제외하고는, 굳이 소독약을 사용하지 말고 흐르는 수돗물이나 생리식염수로 상처부위를 깨끗하게 닦아내기만 하면 된다.

[0006] 또한, 건식 드레싱인 거즈는 자주 교환해 주어야 하기 때문에 번거로운 뿐만 아니라, 거즈가 상처면에 달라붙어 교환할 때마다 통증과 함께 2차 손상을 유발하고, 그만큼 흉터가 남을 위험도 커진다.

[0007] 건조드레싱의 단점을 보완한 습윤드레싱 방식은 상처면을 촉촉한 습윤상태로 유지시켜 딱지가 생기지 않게 하고, 상처가 빠르게 회복될 수 있는 환경을 조성해준다는 원리이다. 이러한 환경에서는 재생 상피세포가 상처면을 빠르게 덮고 상처 수복을 촉진시킨다. 특히, 상처부위에 삼출물을 적절히 유지하여, 삼출물 내 세포재생에 필요한 여러 인자를 효과적으로 활용할 수 있는 환경을 만들어주는 상처 치료방법이다.

[0008] 뿐만 아니라 습윤드레싱은 상처부위를 촉촉하게 유지하여, 상처면이 밴드에 들러붙지 않아 교환시 통증이 적은 물론이고, 상처의 2차 손상을 막아 흉터 생성도 억제할 수 있다. 즉, 습윤드레싱은 손상된 조직이 회복될 수 있는 적절한 환경을 조성해줘, 건조드레싱 방식에 비해 상처의 회복 속도가 빠르고, 흉터가 생길 위험도 적은 것이다. 수시로 교환해야 하는 건조드레싱과 달리, 습윤드레싱체는 붙인 후 2~3일 정도는 갈아주지 않아도 되므로, 편의성과 경제성도 우수하다.

[0009] 이러한 강점을 바탕으로 세계 드레싱재 시장에서는 매년 습윤드레싱이 5% 이상 성장하여 최근에는 4대 6 정도로 건조드레싱 시장을 이미 앞섰으며, 습윤드레싱 시장의 성장 속도는 더욱 빨라지고 있는 추세다. 국내 시장에서도 최근 다양한 제품들이 속속 소개되면서 습윤드레싱 시장이 급성장하고 있다.

[0010] 습윤 드레싱과 관련된 종래기술로서 대한민국 등록특허 제10-1404089호에서는 양막 추출물을 함유하는 이중층 하이드로겔 습윤드레싱 및 그 제조방법을 제공하고 있다. 구체적으로는, (a) 폴리비닐알코올, 수용성 고분자 및 정제수를 포함하는 폴리비닐알코올 하이드로겔층; 및 (b) 상기 폴리비닐알코올 하이드로겔 상층부에 첨가된, 수용성 고분자, 양막 추출물 및 정제수를 포함하는 양막 추출물 하이드로겔층을 포함하는 이중층 하이드로겔 습윤드레싱에 있어서, 상기 양막추출물은 (i) 태반 탯줄에서 채취된 양막을 세척하는 단계; (ii) 상기 세척된 양막에서 점액질 및 혈액 제거 후 세척하는 단계; (iii) 상기 점액질 및 혈액 제거 후 세척된 양막을 냉각 후 마쇄하는 단계; 및 (iv) 상기 마쇄된 양막에 완충용액을 첨가하여 단백질을 유리하는 단계를 거쳐 제조된 것임을 특징으로 하는 양막 추출물을 함유하는 이중층 하이드로겔 습윤드레싱에 관한 것이다.

[0011] 그러나, 상기 습윤 드레싱은 하이드로겔 층을 포함함으로써 통기성이 좋지 않은 문제점이 있다.

[0012] 이에, 본 발명자들은 습윤 드레싱에 관하여 연구를 수행하던 중, 키토산과 용매인 아세트산 또는 TFA를 특정 함량으로 조절하여 방사용액을 만들고, 이를 전기방사하여 나노섬유를 제조한 후, 습윤 드레싱에 사용하면

통기성, 흡수성, 접착성, 향균성이 우수한 것을 확인하고 본 발명을 완성하였다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0013] 본 발명의 목적은,
- [0014] 습윤 상처 드레싱용 나노섬유의 제조방법을 제공하는 데 있다.
- [0015] 본 발명의 다른 목적은,
- [0016] 습윤 상처 드레싱용 나노섬유를 제공하는 데 있다.
- [0017] 본 발명의 또 다른 목적은,
- [0018] 습윤 상처 드레싱을 제공하는 데 있다.

과제의 해결 수단

- [0019] 상기 목적을 달성하기 위하여 본 발명은,
- [0020] 총 방사용액에 대하여, 4 내지 5 중량%의 키토산을 아세트산에 혼합하여 방사용액을 제조하는 단계(단계 1); 및
- [0021] 상기 방사용액을 전기방사하는 단계(단계 2);를 포함하는 습윤 상처 드레싱용 나노섬유의 제조방법을 제공한다.
- [0022] 또한, 본 발명은,
- [0023] 총 방사용액에 대하여, 2 내지 4 중량%의 키토산을 TFA(trifluoroacetic acid)에 혼합하여 방사용액을 제조하는 단계(단계 1); 및
- [0024] 상기 방사용액을 전기방사하는 단계(단계 2);를 포함하는 습윤 상처 드레싱용 나노섬유의 제조방법을 제공한다.
- [0025] 나아가, 본 발명은,
- [0026] 상기 제조방법에 따라 제조되는 습윤 상처 드레싱용 나노섬유를 제공한다.
- [0027] 더욱 나아가, 본 발명은,
- [0028] 상기 나노섬유를 포함하는 습윤 상처 드레싱을 제공한다.

발명의 효과

- [0029] 본 발명에 따른 습윤 상처 드레싱용 나노섬유는 아세트산 또는 TFA 용매를 키토산과 특정량으로 혼합하여 방사용액을 제조하여 전기방사함으로써 균일한 형태의 키토산 나노섬유를 제조할 수 있다.
- [0030] 상기 나노섬유는 자연으로부터 얻어지는 키토산이 함유되어 생체 적합성을 가지며, 비독성과 균류, 효모 및 박테리아의 다양한 성장을 억제하는 항균작용을 가질 뿐만 아니라, 전기방사를 통한 나노섬유이기 때문에 통기성, 흡수성, 접착성이 극대화될 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0031] 도 1은 본 발명에 따른 제조방법의 단계 2에서 사용되는 전기 방사 장치의 일례를 나타낸 사진 및 전기 방사 단계의 모식도이고;
- 도 2는 실시예 1, 2 및 비교예 1, 2에서 제조된 나노섬유를 주사전자현미경으로 관찰한 사진이고;
- 도 3은 실시예 3 내지 5 및 비교예 3, 4에서 제조된 나노섬유를 주사전자현미경으로 관찰한 사진이고;
- 도 4는 비교예 5 내지 10에서 제조된 나노섬유를 주사전자현미경으로 관찰한 사진이고;
- 도 5는 실시예 6 내지 10에서 제조된 나노섬유를 주사전자현미경으로 관찰한 사진이고;
- 도 6은 비교예 11 내지 14에서 제조된 나노섬유를 주사전자현미경으로 관찰한 사진이고;
- 도 7은 실시예 11에서 제조된 습윤 상처 드레싱을 육안으로 관찰한 사진이고;

도 8은 실시예 12, 실시예 14 및 실시예 18에서 제조된 나노섬유를 주사전자현미경으로 관찰한 사진이고;
도 9는 실시예 12 내지 18에서 제조된 나노섬유의 함수율을 측정한 그래프이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0032] 본 발명은,
- [0033] 총 방사용액에 대하여, 4 내지 5 중량%의 키토산을 아세트산에 혼합하여 방사용액을 제조하는 단계(단계 1); 및
- [0034] 상기 방사용액을 전기방사하는 단계(단계 2);를 포함하는 습윤 상처 드레싱용 나노섬유의 제조방법을 제공한다.
- [0035] 이하, 본 발명에 따른 습윤 상처 드레싱용 나노섬유의 제조방법을 각 단계별로 상세히 설명한다.
- [0036] 본 발명에 따른 습윤 상처 드레싱용 나노섬유의 제조방법에 있어서 단계 1은 총 방사용액에 대하여, 4 내지 5 중량%의 키토산을 아세트산에 혼합하여 방사용액을 제조하는 단계이다.
- [0037] 종래의 습윤 드레싱은 상처 속에 넣어야 하므로 완벽하게 소독된 상태에서 시행되어야 하고, 집에서 이용하기에는 한계가 있어 병원에서 많이 이용했었다. 이와 같이, 멸균된 상태의 드레싱을 사용하는 것도 중요하지만 집에서 손쉽게 사용할 수 있으며, 치료와 함께 흉터도 남지 않는 제품이 요구되었다. 한편, 종래 양이온성 고분자와 음이온성 고분자를 사용하여 제조하는 나노섬유는, 항상 나노섬유로 만들어지지 않거나 균일하게 형성되지 않았고, 양이온성 고분자와 음이온성 고분자가 수성환경 하에서 하이드로겔로 제조되었는데, 겔 형태이기 때문에 통기성이 저하하는 문제점이 있었다.
- [0038] 본 발명에서는 총 방사용액에 대하여, 4 내지 5 중량%의 키토산을 아세트산에 혼합하여 방사용액을 제조하고, 후속 공정에서 이를 전기방사함으로써, 균일한 형태의 나노섬유를 제조할 수 있다. 상기 나노섬유는 자연으로부터 얻어지는 키토산이 함유되어 생체 적합성을 가지며, 비독성과 균류, 효모 및 박테리아의 다양한 성장을 억제하는 항균작용을 가질 뿐만 아니라, 전기방사를 통한 나노섬유이기 때문에 통기성, 흡수성, 접착성이 극대화될 수 있다.
- [0039] 만약, 총 방사용액에 대하여, 4 중량 % 미만의 키토산을 아세트산에 혼합하여 방사용액을 제조하는 경우에는 나노 섬유가 제조되지 않는 문제점이 발생할 수 있고, 5 중량% 초과인 키토산을 혼합하여 방사용액을 제조하는 경우에는 점도가 높아져 방사가 잘 되지 않는 문제점이 발생할 수 있다.
- [0040] 한편, 상기 단계 1의 아세트산에 섬유 형성성 고분자를 더 혼합할 수 있다. 이와 같이 섬유 형성성 고분자를 더 포함함으로써, 전기 방사시 나노 섬유의 형성을 더욱 용이하게 할 수 있다. 이때, 상기 단계 1의 섬유 형성성 고분자는 PVA(Polyvinyl Alcohol), PAN(Polyacrylonitrile), PU, PMMA, PLA, PGA, PLGA, PEO, PVP 및 PS로 이루어진 군으로부터 선택되는 1종 이상일 수 있으나, 상기 섬유 형성성 고분자가 이에 제한되는 것은 아니다.
- [0041] 상기 단계 1의 키토산과 섬유 형성성 고분자는 9:1 내지 5:5의 중량 비율로 혼합될 수 있다.
- [0042] 만약, 상기 섬유 형성성 고분자가 9:1 미만(섬유 형성성 고분자 기준)의 비율로 혼합되는 경우에는 결정형태로 제조되는 문제점이 있고, 5:5 초과인 비율로 혼합되는 경우에는 섬유형태로 제조되지 못하는 문제점이 있다.
- [0043] 이때, 총 방사용액에 대하여, 4 내지 10 중량%의 키토산과 섬유 형성성 고분자가 아세트산과 혼합될 수 있다.
- [0044] 만약, 총 방사용액에 대하여, 4 중량 % 미만의 키토산과 섬유 형성성 고분자가 혼합되는 경우에는 나노 섬유를 얻을 수 없는 문제점이 있고, 상기 용매에 대하여 10 중량 % 초과인 키토산과 섬유 형성성 고분자가 혼합되는 경우에는 높은 점도로 인해 방사가 제대로 되지 않는 문제점이 발생할 수 있다.
- [0045] 또한, 상기 단계 1의 방사용액에 운모(mica)를 더 포함할 수 있다. 상기 운모는 천연 운모 또는 합성 운모일 수 있다.
- [0046] 상기 운모는 $X_2Y_{4-6}Z_8O_{20}(OH, F)_4$ 의 화학식으로 성분을 표시할 수 있다. X에는 주로 칼륨(K), 나트륨(Na), 칼슘(Ca), 바륨(Ba), 루비듐(Rb), 세슘(Cs), Y에는 알루미늄(Al), 마그네슘(Mg), 철(Fe), 망간(Mn), 크롬(Cr), 티타늄(Ti), 리튬(Li) 그리고 Z에는 규소(Si), 알루미늄(Al), Fe^{3+} , 티타늄(Ti) 등의 원소로 구성될 수 있다.
- [0047] 상기 단계 1의 방사용액에 운모를 더 포함하고, 이를 방사하여 습윤 상처 드레싱용 나노섬유를 제조하는 경우, 습윤 상처 드레싱용 나노섬유의 함수율(water uptake)이 향상될 수 있다.
- [0048] 이때, 상기 운모는 총 방사용액에 대하여 0.1 내지 3 중량% 혼합되는 것이 바람직하고, 0.5 내지 2 중량% 혼합

되는 것이 더욱 바람직하며, 0.75 내지 1.65 중량% 혼합되는 것이 가장 바람직하다. 만약, 상기 운모가 총 방사 용액에 대하여 0.1 중량% 미만으로 혼합되는 경우에는 제조되는 습윤 상처 드레싱용 나노섬유의 함수율이 향상되지 않는 문제가 있으며, 3 중량%를 초과하여 혼합되는 경우에도 제조되는 습윤 상처 드레싱용 나노섬유의 함수율이 향상되지 않는 문제가 있다.

- [0049] 본 발명에 따른 습윤 상처 드레싱용 나노섬유의 제조방법에 있어서 단계 2는 상기 방사용액을 전기방사하는 단계이다.
- [0050] 상기 단계 1에서 제조된 방사용액을 적절한 조건에서 전기방사함으로써, 균일한 나노섬유를 제조할 수 있다.
- [0051] 전기 방사법에 의한 나노섬유는 직경이 작기 때문에 매우 높은 비 표면적을 가지고, 여기에 키토산의 고유한 특성을 더해져, 우수한 접착성과 향균성, 통기성, 흡수성, 생체적합성을 가진 습윤 상처 드레싱을 제조할 수 있다.
- [0052] 상기 단계 2의 전기방사는 1 내지 30 kV의 전압에서 수행되는 것일 수 있다. 이때, 전기 방사의 kV 조건은 키토산과 섬유형성성 고분자의 함량에 따라 변할수 있는 조건이고, 점도에 따라 kV를 조절하여 방사할 수 있다. 만약, 높은 점도에 비해서 kV가 낮으면 방사가 잘 되지 않아 나노섬유의 형성이 힘든 문제점이 있다.
- [0053] 상기 단계 2의 전기방사는 방사구와 집전체간의 거리가 7 내지 30 cm인 조건에서 수행되는 것일 수 있다.
- [0054] 만약, 상기 단계 2의 전기방사에서 방사구와 집전체간의 거리가 30 cm 초과인 경우에는 나노섬유를 얻기 힘든 문제점이 발생할 수 있다.
- [0055] 상기 단계 2의 전기방사는 홀당 1 내지 300 ml/g의 토출 조건에서 수행되는 것일 수 있다. 토출 조건은 제조되는 나노섬유의 직경에 영향을 미친다.
- [0056] 만약, 상기 단계 2의 전기방사가 홀당 1 ml/g 미만의 토출 조건에서 수행되는 경우에는 나노섬유의 직경이 너무 작아 섬유가 약해지는 문제점이 발생할 수 있고, 홀당 300 ml/g 초과인 토출 조건에서 수행되는 경우에는 직경이 너무 커져 나노섬유의 형태로 유지하기 힘든 문제점이 발생할 수 있다.
- [0057] 또한, 본 발명은,
- [0058] 총 방사용액에 대하여, 2 내지 4 중량%의 키토산을 TFA(trifluoroacetic acid)에 혼합하여 방사용액을 제조하는 단계(단계 1); 및
- [0059] 상기 방사용액을 전기방사하는 단계(단계 2);를 포함하는 습윤 상처 드레싱용 나노섬유의 제조방법을 제공한다.
- [0060] 이하, 본 발명에 따른 습윤 상처 드레싱용 나노섬유의 제조방법을 각 단계별로 상세히 설명한다.
- [0061] 본 발명에 따른 습윤 상처 드레싱용 나노섬유의 제조방법에 있어서 단계 1은 총 방사용액에 대하여, 2 내지 4 중량%의 키토산을 TFA(trifluoroacetic acid)에 혼합하여 방사용액을 제조하는 단계이다.
- [0062] 종래의 습윤 드레싱은 상처 속에 넣어야 하므로 완벽하게 소독된 상태에서 시행되어야 하고, 집에서 이용하기에는 한계가 있어 병원에서 많이 이용했었다. 이와 같이, 멸균된 상태의 드레싱을 사용하는 것도 중요하지만 집에서 손쉽게 사용할 수 있으며, 치료와 함께 흉터도 남지 않는 제품이 요구되었다. 한편, 종래 양이온성 고분자와 음이온성 고분자를 사용하여 제조하는 나노섬유는, 항상 나노섬유로 만들어지지 않거나 균일하게 형성되지 않았고, 양이온성 고분자와 음이온성 고분자가 수성환경 하에서 하이드로겔로 제조되었는데, 겔 형태이기 때문에 통기성이 저하하는 문제점이 있었다.
- [0063] 본 발명에서는 총 방사용액에 대하여, 2 내지 4 중량%의 키토산을 TFA에 혼합하여 방사용액을 제조하고, 후속 공정에서 이를 전기방사함으로써, 균일한 형태의 나노섬유를 제조할 수 있다. 상기 나노섬유는 자연으로부터 얻어지는 키토산이 함유되어 생체 적합성을 가지며, 비독성과 균류, 효모 및 박테리아의 다양한 성장을 억제하는 항균작용을 가질 뿐만 아니라, 전기방사를 통한 나노섬유이기 때문에 통기성, 흡수성, 접착성이 극대화될 수 있다.
- [0064] 만약, 총 방사용액에 대하여, 2 중량 % 미만의 키토산을 TFA에 혼합하여 방사용액을 제조하는 경우에는 나노 섬유가 제조되지 않는 문제점이 발생할 수 있고, 4 중량% 초과인 키토산을 혼합하여 방사용액을 제조하는 경우에는 점도가 너무 높아 방사가 힘들어 나노섬유를 얻을 수 없는 문제점이 발생할 수 있다.
- [0065] 한편, 상기 단계 1의 TFA에 섬유 형성성 고분자를 더 혼합할 수 있다. 이와 같이 섬유 형성성 고분자를 더 포함함으로써, 전기 방사시 나노 섬유의 형성을 더욱 용이하게 할 수 있다. 이때, 상기 단계 1의 섬유 형성성 고분

자는 PVA(Polyvinyl Alcohol), PAN(Polyacrylonitrile), PU, PMMA, PLA, PGA, PLGA, PEO, PVP 및 PS로 이루어진 군으로부터 선택되는 1종 이상일 수 있으나, 상기 섬유 형성성 고분자가 이에 제한되는 것은 아니다.

- [0066] 또한, 상기 단계 1의 방사용액에 운모(mica)를 더 포함할 수 있다. 상기 운모는 천연 운모 또는 합성 운모일 수 있다.
- [0067] 상기 운모는 $X_2Y_{4-6}Z_8O_{20}(OH, F)_4$ 의 화학식으로 성분을 표시할 수 있다. X에는 주로 칼륨(K), 나트륨(Na), 칼슘(Ca), 바륨(Ba), 루비듐(Rb), 세슘(Cs), Y에는 알루미늄(Al), 마그네슘(Mg), 철(Fe), 망간(Mn), 크로뮴(Cr), 티타늄(Ti), 리튬(Li) 그리고 Z에는 규소(Si), 알루미늄(Al), Fe^{3+} , 티타늄(Ti) 등의 원소로 구성될 수 있다.
- [0068] 상기 단계 1의 방사용액에 운모를 더 포함하고, 이를 방사하여 습윤 상처 드레싱용 나노섬유를 제조하는 경우, 습윤 상처 드레싱용 나노섬유의 흡수율(water uptake)이 향상될 수 있다.
- [0069] 이때, 상기 운모는 총 방사용액에 대하여 0.1 내지 3 중량% 혼합되는 것이 바람직하고, 0.5 내지 2 중량% 혼합되는 것이 더욱 바람직하며, 0.75 내지 1.65 중량% 혼합되는 것이 가장 바람직하다. 만약, 상기 운모가 총 방사용액에 대하여 0.1 중량% 미만으로 혼합되는 경우에는 제조되는 습윤 상처 드레싱용 나노섬유의 흡수율이 향상되지 않는 문제가 있으며, 3 중량%를 초과하여 혼합되는 경우에도 제조되는 습윤 상처 드레싱용 나노섬유의 흡수율이 향상되지 않는 문제가 있다.
- [0070] 본 발명에 따른 습윤 상처 드레싱용 나노섬유의 제조방법에 있어서 단계 2는 상기 방사용액을 전기방사하는 단계이다. 이는 상기한 아세트산을 사용하는 경우와 동일하다.
- [0071] 본 발명은,
- [0072] 상기 제조방법에 따라 제조되는 습윤 상처 드레싱용 나노섬유를 제공한다.
- [0073] 상기 제조방법에 따르면, 특정 용매에 특정량의 키토산을 혼합하여 방사용액을 제조한다. 따라서, 키토산의 생체 적합성을 갖는 나노섬유를 제조할 수 있다. 또한, 나노섬유가 균일한 형태로 제조된다. 나아가, 전기방사를 통한 나노섬유이기 때문에 통기성, 흡수성, 접착성, 항균성이 극대화될 수 있다.
- [0074] 나아가, 본 발명은,
- [0075] 상기 나노섬유를 포함하는 습윤 상처 드레싱을 제공한다.
- [0076] 본 발명은 상기한 바와 같은 특징을 갖는 나노섬유를 포함하는 습윤 상처 드레싱을 제공하며, 종래와 달리, 생체 적합성, 통기성, 흡수성, 접착성, 항균성이 극대화되기 때문에, 집에서도 손쉽게 사용할 수 있고 흉터가 남지 않는 습윤 상처 드레싱을 제공할 수 있다.
- [0077] 이하, 실시예를 통하여 본 발명을 상세히 설명한다. 단, 하기의 실시예는 본 발명을 설명하기 위한 것일 뿐, 본 발명의 내용이 하기의 실시예에 의하여 한정되는 것은 아니다.
- [0078] <실시예 1> 아세트산, 4 중량 %의 키토산
- [0079] 단계 1: 총 방사용액에 대하여, 4 중량 %의 키토산 4 g을 90 %의 아세트산 96 g에 혼합하여 방사용액을 제조하였다.
- [0080] 단계 2: 상기 방사용액을 방사구와 집전체 간의 거리를 10 cm로 하고, 27 kV의 전압 및 흘당 6 ml/g의 토출 조건에서 방사하여 습윤 상처 드레싱용 나노섬유를 제조하였다. 이때, 방사장치는 도 1에 도시한 일렉트로 스피닝 장치(기기명: Electro spinning/Electro spray system)를 사용하였다.
- [0081] <실시예 2> 아세트산, 5 중량 %의 키토산
- [0082] 상기 실시예 1의 단계 1에서, 5 중량%의 키토산 5 g을 혼합한 것을 제외하고는 상기 실시예 1과 동일하게 수행하여 습윤 상처 드레싱용 나노섬유를 제조하였다.
- [0083] <실시예 3> TFA, 2 중량%의 키토산
- [0084] 상기 실시예 1의 단계 1에서, 용매는 TFA를 사용하고, TFA에 대하여 2 중량%의 키토산 2 g을 혼합한 것을 제외하고는 상기 실시예 1과 동일하게 수행하여 습윤 상처 드레싱용 나노섬유를 제조하였다.
- [0085] <실시예 4> TFA, 3 중량%의 키토산

- [0086] 상기 실시예 1의 단계 1에서, 용매는 TFA를 사용하고, TFA에 대하여 3 중량%의 키토산 3 g을 혼합한 것을 제외하고는 상기 실시예 1과 동일하게 수행하여 습윤 상처 드레싱용 나노섬유를 제조하였다.
- [0087] <실시예 5> TFA, 4 중량%의 키토산
- [0088] 상기 실시예 1의 단계 1에서, 용매는 TFA를 사용하고, TFA에 대하여 4 중량%의 키토산 4 g을 혼합한 것을 제외하고는 상기 실시예 1과 동일하게 수행하여 습윤 상처 드레싱용 나노섬유를 제조하였다.
- [0089] <실시예 6> 아세트산, 6 중량%의 키토산/PEO(9:1)
- [0090] 상기 실시예 1의 단계 1에서, 섬유 형성성 고분자로 PEO를 더 포함하고, 아세트산 94 g, 키토산 5.4 g, PEO 0.6 g으로 혼합한 것을 제외하고는 상기 실시예 1과 동일하게 수행하여 습윤 상처 드레싱용 나노섬유를 제조하였다.
- [0091] <실시예 7> 아세트산, 6 중량%의 키토산/PEO(8:2)
- [0092] 상기 실시예 1의 단계 1에서, 섬유 형성성 고분자로 PEO를 더 포함하고, 아세트산 94 g, 키토산 4.8 g, PEO 1.2 g으로 혼합한 것을 제외하고는 상기 실시예 1과 동일하게 수행하여 습윤 상처 드레싱용 나노섬유를 제조하였다.
- [0093] <실시예 8> 아세트산, 6 중량%의 키토산/PEO(7:3)
- [0094] 상기 실시예 1의 단계 1에서, 섬유 형성성 고분자로 PEO를 더 포함하고, 아세트산 94 g, 키토산 4.2 g, PEO 1.8 g으로 혼합한 것을 제외하고는 상기 실시예 1과 동일하게 수행하여 습윤 상처 드레싱용 나노섬유를 제조하였다.
- [0095] <실시예 9> 아세트산, 6 중량%의 키토산/PEO(6:4)
- [0096] 상기 실시예 1의 단계 1에서, 섬유 형성성 고분자로 PEO를 더 포함하고, 아세트산 94 g, 키토산 3.6 g, PEO 2.4 g으로 혼합한 것을 제외하고는 상기 실시예 1과 동일하게 수행하여 습윤 상처 드레싱용 나노섬유를 제조하였다.
- [0097] <실시예 10> 아세트산, 6 중량%의 키토산/PEO(5:5)
- [0098] 상기 실시예 1의 단계 1에서, 섬유 형성성 고분자로 PEO를 더 포함하고, 아세트산 94 g, 키토산 3 g, PEO 3 g으로 혼합한 것을 제외하고는 상기 실시예 1과 동일하게 수행하여 습윤 상처 드레싱용 나노섬유를 제조하였다.
- [0099] <실시예 11> 습윤 상처 드레싱 제품의 제조
- [0100] 상기 실시예 6에서 제조된 습윤 상처 드레싱용 나노섬유를 사용하여, 필름 형태의 탈부착이 가능한 습윤 상처 드레싱 제품을 제조된 나노섬유를 건조시켜 거쳐 제조하였다.
- [0101] <실시예 12> 아세트산, 4 중량%의 키토산/PEO(8:2), 0.5 중량%의 운모
- [0102] 단계 1: 총 방사용액에 대하여, 4 중량 %의 키토산 및 PEO와 0.5 중량%의 운모(mica, Wako Pure Chemical Industries, Ltd. Japan)를 50 중량%의 수용성 아세트산(aqueous acetic acid)에 혼합하여 방사용액을 제조하였다.
- [0103] 단계 2: 상기 방사용액을 방사구와 집전체 간의 거리를 10 cm로 하고, 27 kV의 전압 및 흘당 6 ml/g의 토출 조건에서 방사하여 습윤 상처 드레싱용 나노섬유를 제조하였다. 이때, 방사장치는 도 1에 도시한 일렉트로 스피닝 장치(기기명: Electro spinning/Electro spray system)를 사용하였다.
- [0104] <실시예 13> 아세트산, 4 중량%의 키토산/PEO(8:2), 0.75 중량%의 운모
- [0105] 상기 실시예 11의 단계 1에서, 총 방사용액에 대하여 4 중량 %의 키토산 및 PEO와 0.75 중량%의 운모(mica, Wako Pure Chemical Industries, Ltd. Japan)를 50 중량%의 수용성 아세트산(aqueous acetic acid)으로 혼합한 것을 제외하고는 상기 실시예 11과 동일하게 수행하여 습윤 상처 드레싱용 나노섬유를 제조하였다.
- [0106] <실시예 14> 아세트산, 4 중량%의 키토산/PEO(8:2), 1.0 중량%의 운모
- [0107] 상기 실시예 11의 단계 1에서, 총 방사용액에 대하여 4 중량 %의 키토산 및 PEO와 1.0 중량%의 운모(mica, Wako Pure Chemical Industries, Ltd. Japan)를 50 중량%의 수용성 아세트산(aqueous acetic acid)으로 혼합한 것을 제외하고는 상기 실시예 11과 동일하게 수행하여 습윤 상처 드레싱용 나노섬유를 제조하였다.
- [0108] <실시예 15> 아세트산, 4 중량%의 키토산/PEO(8:2), 1.25 중량%의 운모
- [0109] 상기 실시예 11의 단계 1에서, 총 방사용액에 대하여 4 중량 %의 키토산 및 PEO와 1.25 중량%의 운모(mica, Wako Pure Chemical Industries, Ltd. Japan)를 50 중량%의 수용성 아세트산(aqueous acetic acid)으로 혼합한

것을 제외하고는 상기 실시예 11과 동일하게 수행하여 습윤 상처 드레싱용 나노섬유를 제조하였다.

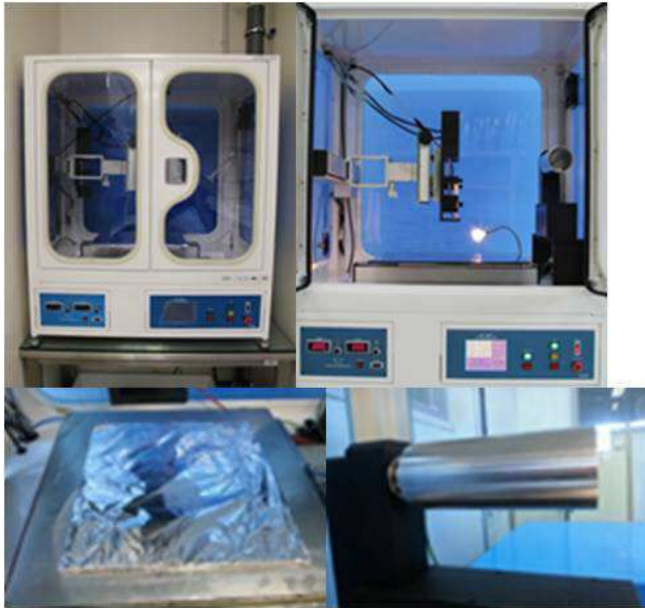
- [0110] <실시예 16> 아세트산, 4 중량%의 키토산/PEO(8:2), 1.5 중량%의 운모
- [0111] 상기 실시예 11의 단계 1에서, 총 방사용액에 대하여 4 중량 %의 키토산 및 PEO와 1.5 중량%의 운모(mica, Wako Pure Chemical Industries, Ltd. Japan)를 50 중량%의 수용성 아세트산(aqueous acetic acid)으로 혼합한 것을 제외하고는 상기 실시예 11과 동일하게 수행하여 습윤 상처 드레싱용 나노섬유를 제조하였다.
- [0112] <실시예 17> 아세트산, 4 중량%의 키토산/PEO(8:2), 1.75 중량%의 운모
- [0113] 상기 실시예 11의 단계 1에서, 총 방사용액에 대하여 4 중량 %의 키토산 및 PEO와 1.75 중량%의 운모(mica, Wako Pure Chemical Industries, Ltd. Japan)를 50 중량%의 수용성 아세트산(aqueous acetic acid)으로 혼합한 것을 제외하고는 상기 실시예 11과 동일하게 수행하여 습윤 상처 드레싱용 나노섬유를 제조하였다.
- [0114] <실시예 18> 아세트산, 4 중량%의 키토산/PEO(8:2), 2.0 중량%의 운모
- [0115] 상기 실시예 11의 단계 1에서, 총 방사용액에 대하여 4 중량 %의 키토산 및 PEO와 2.0 중량%의 운모(mica, Wako Pure Chemical Industries, Ltd. Japan)를 50 중량%의 수용성 아세트산(aqueous acetic acid)으로 혼합한 것을 제외하고는 상기 실시예 11과 동일하게 수행하여 습윤 상처 드레싱용 나노섬유를 제조하였다.
- [0116] <비교예 1> 아세트산, 2 중량 %의 키토산
- [0117] 상기 실시예 1의 단계 1에서, 2 중량%의 키토산 2 g을 혼합한 것을 제외하고는 상기 실시예 1과 동일하게 수행하여 습윤 상처 드레싱용 나노섬유를 제조하였다.
- [0118] <비교예 2> 아세트산, 3 중량 %의 키토산
- [0119] 상기 실시예 1의 단계 1에서, 3 중량%의 키토산 3 g을 혼합한 것을 제외하고는 상기 실시예 1과 동일하게 수행하여 습윤 상처 드레싱용 나노섬유를 제조하였다.
- [0120] <비교예 3> TFA, 0.5 중량%의 키토산
- [0121] 상기 실시예 1의 단계 1에서, 용매는 TFA를 사용하고, TFA에 대하여 0.5 중량%의 키토산 0.5 g을 혼합한 것을 제외하고는 상기 실시예 1과 동일하게 수행하여 습윤 상처 드레싱용 나노섬유를 제조하였다.
- [0122] <비교예 4> TFA, 1 중량%의 키토산
- [0123] 상기 실시예 1의 단계 1에서, 용매는 TFA를 사용하고, TFA에 대하여 1 중량%의 키토산 1 g을 혼합한 것을 제외하고는 상기 실시예 1과 동일하게 수행하여 습윤 상처 드레싱용 나노섬유를 제조하였다.
- [0124] <비교예 5> 아세트산, 3 중량%의 키토산/PEO(8:2)
- [0125] 상기 실시예 1의 단계 1에서, 섬유 형성성 고분자로 PEO를 더 포함하고, 아세트산 97 g, 키토산 2.4 g, PEO 0.6 g으로 혼합한 것을 제외하고는 상기 실시예 1과 동일하게 수행하여 습윤 상처 드레싱용 나노섬유를 제조하였다.
- [0126] <비교예 6> 아세트산, 3 중량%의 키토산/PEO(7:3)
- [0127] 상기 실시예 1의 단계 1에서, 섬유 형성성 고분자로 PEO를 더 포함하고, 아세트산 97 g, 키토산 2.1 g, PEO 0.9 g으로 혼합한 것을 제외하고는 상기 실시예 1과 동일하게 수행하여 습윤 상처 드레싱용 나노섬유를 제조하였다.
- [0128] <비교예 7> 아세트산, 3 중량%의 키토산/PEO(6:4)
- [0129] 상기 실시예 1의 단계 1에서, 섬유 형성성 고분자로 PEO를 더 포함하고, 아세트산 97 g, 키토산 1.8 g, PEO 1.2 g으로 혼합한 것을 제외하고는 상기 실시예 1과 동일하게 수행하여 습윤 상처 드레싱용 나노섬유를 제조하였다.
- [0130] <비교예 8> 아세트산, 3 중량%의 키토산/PEO(5:5)
- [0131] 상기 실시예 1의 단계 1에서, 섬유 형성성 고분자로 PEO를 더 포함하고, 아세트산 97 g, 키토산 1.5 g, PEO 1.5 g으로 혼합한 것을 제외하고는 상기 실시예 1과 동일하게 수행하여 습윤 상처 드레싱용 나노섬유를 제조하였다.
- [0132] <비교예 9> 아세트산, 3 중량%의 키토산/PEO(4:6)
- [0133] 상기 실시예 1의 단계 1에서, 섬유 형성성 고분자로 PEO를 더 포함하고, 아세트산 97 g, 키토산 1.2 g, PEO 1.8 g으로 혼합한 것을 제외하고는 상기 실시예 1과 동일하게 수행하여 습윤 상처 드레싱용 나노섬유를 제조하였다.

- [0134] <비교예 10> 아세트산, 3 중량%의 키토산/PEO(3:7)
- [0135] 상기 실시예 1의 단계 1에서, 섬유 형성성 고분자로 PEO를 더 포함하고, 아세트산 97 g, 키토산 0.9 g, PEO 2.1 g으로 혼합한 것을 제외하고는 상기 실시예 1과 동일하게 수행하여 습윤 상처 드레싱용 나노섬유를 제조하였다.
- [0136] <비교예 11> 아세트산, 6 중량%의 키토산/PEO(4:6)
- [0137] 상기 실시예 1의 단계 1에서, 섬유 형성성 고분자로 PEO를 더 포함하고, 아세트산 94 g, 키토산 2.4 g, PEO 3.6 g으로 혼합한 것을 제외하고는 상기 실시예 1과 동일하게 수행하여 습윤 상처 드레싱용 나노섬유를 제조하였다.
- [0138] <비교예 12> 아세트산, 6 중량%의 키토산/PEO(3:7)
- [0139] 상기 실시예 1의 단계 1에서, 섬유 형성성 고분자로 PEO를 더 포함하고, 아세트산 94 g, 키토산 1.8 g, PEO 4.2 g으로 혼합한 것을 제외하고는 상기 실시예 1과 동일하게 수행하여 습윤 상처 드레싱용 나노섬유를 제조하였다.
- [0140] <비교예 13> 아세트산, 6 중량%의 키토산/PEO(2:8)
- [0141] 상기 실시예 1의 단계 1에서, 섬유 형성성 고분자로 PEO를 더 포함하고, 아세트산 94 g, 키토산 1.2 g, PEO 4.8 g으로 혼합한 것을 제외하고는 상기 실시예 1과 동일하게 수행하여 습윤 상처 드레싱용 나노섬유를 제조하였다.
- [0142] <비교예 14> 아세트산, 6 중량%의 키토산/PEO(1:9)
- [0143] 상기 실시예 1의 단계 1에서, 섬유 형성성 고분자로 PEO를 더 포함하고, 아세트산 94 g, 키토산 0.6 g, PEO 5.4 g으로 혼합한 것을 제외하고는 상기 실시예 1과 동일하게 수행하여 습윤 상처 드레싱용 나노섬유를 제조하였다.
- [0144] <실험예 1> 아세트산을 용매로 사용하는 경우 나노섬유의 제조
- [0145] 상기 실시예 1, 2 및 비교예 1, 2에서 제조된 나노 섬유를 관찰하기 위해, 주사전자 현미경으로 미세구조를 관찰하고 그 결과를 도 2에 도시하였다.
- [0146] 도 2에 도시한 바와 같이, 아세트산에 대해 키토산이 4, 5 중량% 첨가된 실시예 1, 2의 경우에는 나노 섬유가 제조되나, 2, 3 중량 % 첨가된 비교예 1, 2의 경우에는 구 결정만이 제조됨을 알 수 있다.
- [0147] 이를 통해, 아세트산을 용매로 사용하는 경우 4 중량 % 이상의 키토산을 첨가해야 나노 섬유가 제조됨을 알 수 있다.
- [0148] <실험예 2> TFA를 용매로 사용하는 경우 나노섬유의 제조
- [0149] 상기 실시예 3 내지 5 및 비교예 3, 4에서 제조된 나노 섬유를 관찰하기 위해, 주사전자 현미경으로 미세구조를 관찰하고 그 결과를 도 3에 도시하였다.
- [0150] 도 3에 도시한 바와 같이, TFA에 대해 키토산이 2 내지 4 중량% 첨가된 실시예 3 내지 5의 경우에는 균일한 형태의 나노 섬유가 제조되나, 0.5, 1 중량 % 첨가된 비교예 3, 4의 경우에는 구 결정만이 제조됨을 알 수 있다.
- [0151] 이를 통해, TFA를 용매로 사용하는 경우 2 중량 % 이상의 키토산을 첨가해야 나노 섬유가 제조됨을 알 수 있다.
- [0152] <실험예 3> 아세트산을 용매로 사용하고, 섬유형성성 고분자를 더 첨가한 경우 나노섬유의 제조
- [0153] 상기 실시예 6 내지 10 및 비교예 5 내지 14에서 제조된 나노 섬유를 관찰하기 위해, 주사전자 현미경으로 미세구조를 관찰하고 그 결과를 도 4 내지 도 6에 도시하였다.
- [0154] 도 4에 나타난 바와 같이, 키토산과 PEO를 아세트산에 녹여 3 % 함량의 것을 방사한 비교예 5 내지 10의 경우에는, 연속적으로 형성된 나노섬유를 얻을 수 없는 것으로 나타났다.
- [0155] 도 5에 나타난 바와 같이, 키토산과 PEO를 아세트산에 녹여 10 % 함량의 것을 방사한 실시예 6 내지 10의 경우에는 균일한 나노섬유가 제조됨을 알 수 있다. 그러나, 도 6에 나타난 바와 같이, 키토산과 PEO의 혼합비율이 4:6, 3:7, 2:8, 1:9인 비교예 11 내지 14의 경우에는 구 결정 형태와 함께 균일하지 못한 섬유가 제조됨을 알 수 있다.
- [0156] 이를 통해, 아세트산을 용매로 사용하고, 섬유 형성성 고분자를 더 포함하는 경우에는, 아세트산에 대하여 섬유 형성성 고분자 및 키토산이 5 % 함량 이상이어야 함을 알 수 있고, 5 % 함량 이상이라 하더라도, 키토산과 섬유 형성성 고분자의 비율이 9:1~5:5, 즉 키토산 100 중량부에 대하여 10 내지 100 중량부의 섬유 형성성 고분자가 첨가되어야 균일한 형태의 나노섬유가 제조됨을 알 수 있다.

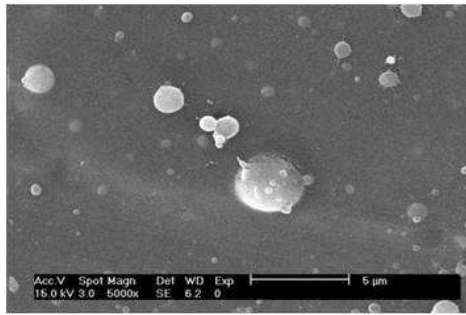
- [0157] <실험예 4> 습윤 상처 드레싱의 제조
- [0158] 상기 실시예 11에서 제조된 습윤 상처 드레싱을 욕안으로 관찰하고 그 결과를 도 7에 도시하였다.
- [0159] 도 7에 도시한 바와 같이, 겔이 형성되지 않고 필름 형태로 제조되어, 통기성이 우수한 습윤 상처 드레싱이 제조됨을 알 수 있다.
- [0160] <실험예 5> 운모를 포함하는 나노섬유의 제조
- [0161] 상기 실시예 12, 실시예 14 및 실시예 18에서 제조된 나노 섬유를 관찰하기 위해, 주사전자 현미경으로 미세구조를 관찰하고 그 결과를 도 8에 도시하였다.
- [0162] 도 8에 나타난 바와 같이, 운모를 포함하는 나노 섬유는 매우 효과적으로 섬유의 직경 및 형태를 변화시킨 것을 확인할 수 있었다. 섬유 표면에 안테나와 같은 형태로 운모가 위치함으로써 표면적이 더욱 넓게 증가되는 것을 확인할 수 있었다.
- [0163] <실험예 6> 운모를 포함하는 나노섬유의 함수율 분석
- [0164] 상기 실시예 12 내지 18에서 제조된 나노 섬유의 함수율을 확인하기 위하여, 상기 실시예 12 내지 18에서 제조된 나노 섬유를 24 시간 동안 증류수에 침지시킨 후 여분의 증류수를 제거하고 이를 즉시 전자 저울로 무게를 측정하였다. 이후, 함수율은 하기 수학식 1을 이용하여 계산하였으며, 그 결과를 도 9에 나타내었다.
- [0165] <수학식 1>
- $$\text{함수율}(\%) = \frac{W_a - W_b}{W_b} \times 100$$
- [0166]
- [0167] (상기 수학식 1에서,
- [0168] W_a 는 증류수에 침지시킨 후 나노 섬유의 무게이고,
- [0169] W_b 는 증류수에 침지시키기 전 나노 섬유의 무게이다.)
- [0170] 도 9에 나타난 바와 같이, 운모를 포함함에 따라 나노섬유의 함수율이 향상되는 것을 확인할 수 있었다.
- [0171] 특히, 0.75 중량% 내지 1.65 중량%의 운모를 포함하는 경우 39 % 이상의 함수율로 습윤 상처 드레싱용 나노섬유로 사용되기에 적합한 높은 함수율을 나타내는 것을 확인할 수 있었다.

도면

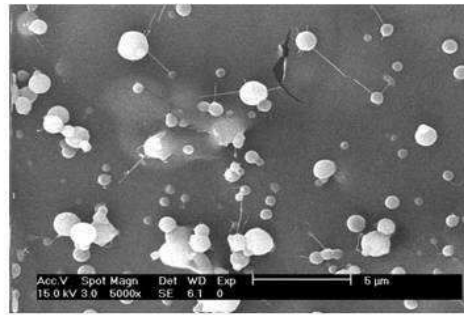
도면1



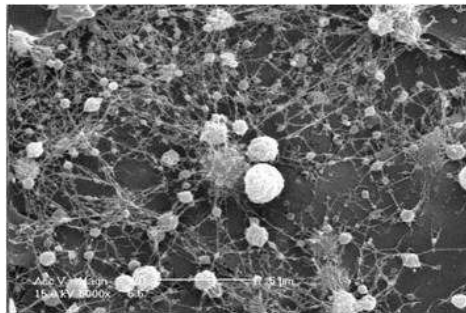
도면2



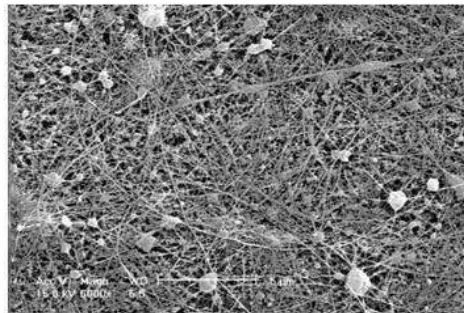
비교예 1



비교예 2

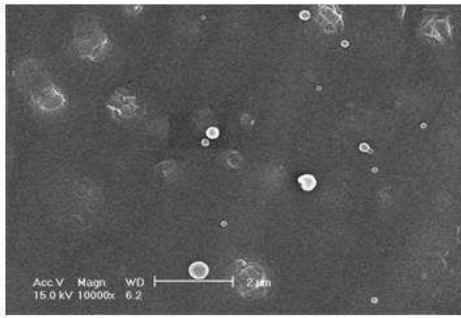


실시예 1

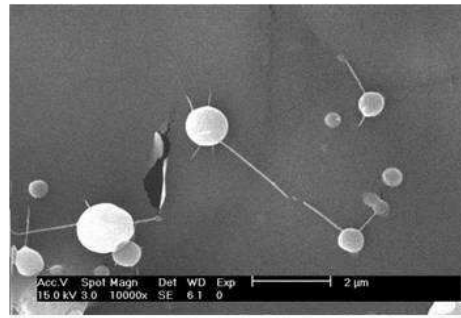


실시예 2

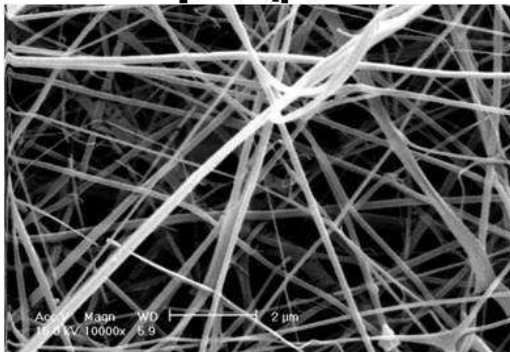
도면3



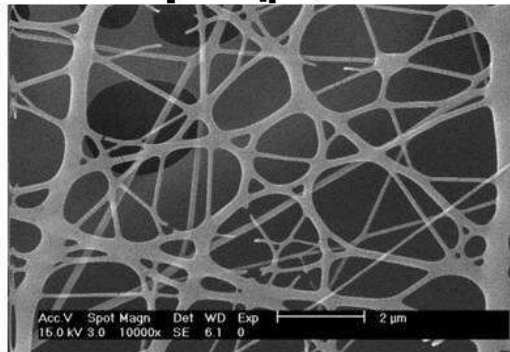
비교예 3



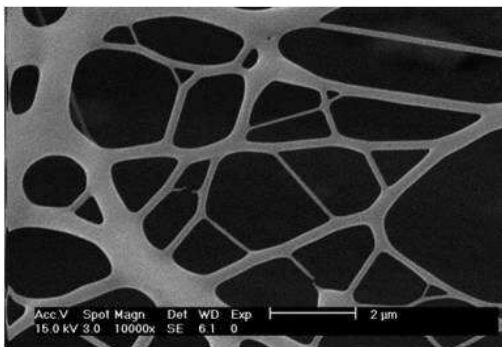
비교예 4



실시예 3

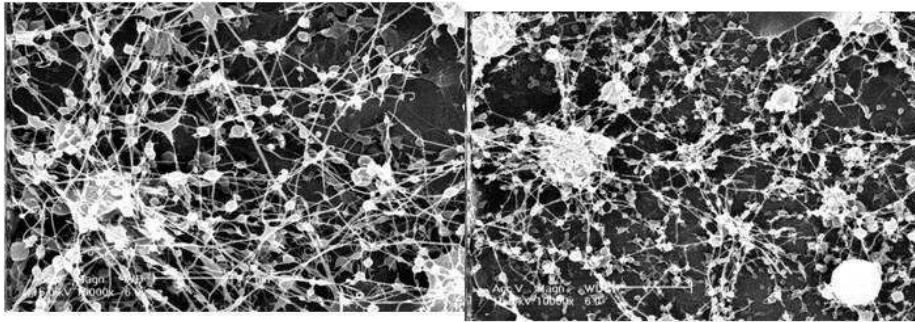


실시예 4



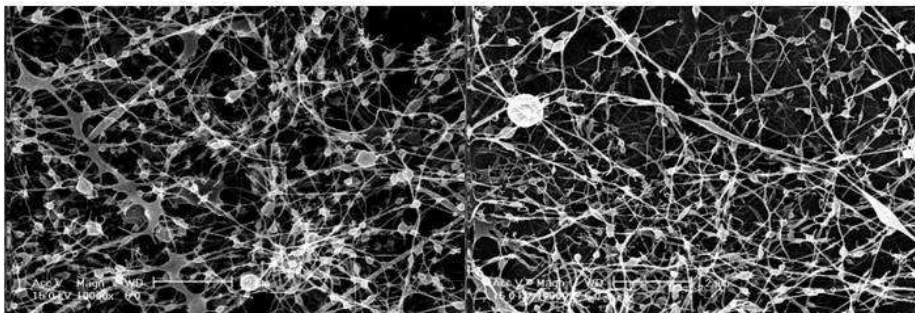
실시예 5

도면4



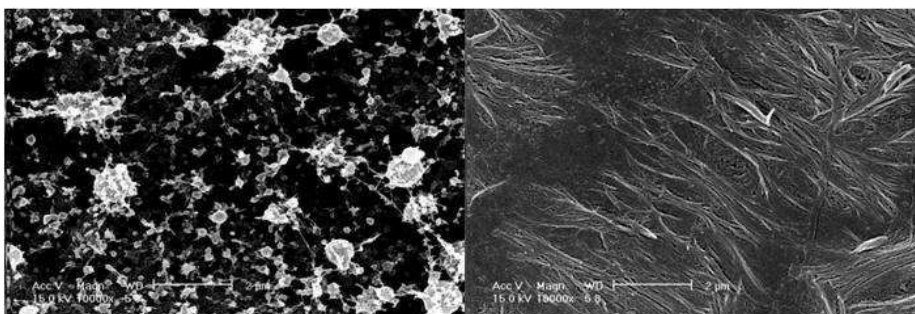
비교예 5

비교예 6



비교예 7

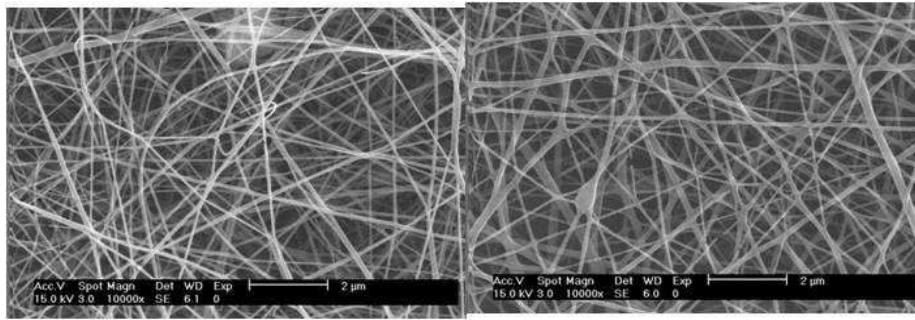
비교예 8



비교예 9

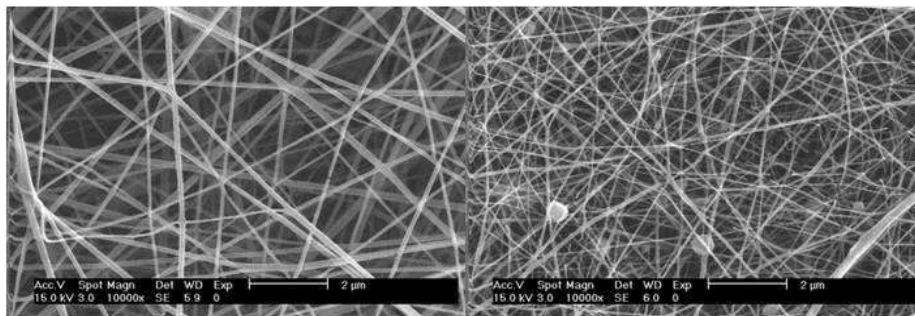
비교예 10

도면5



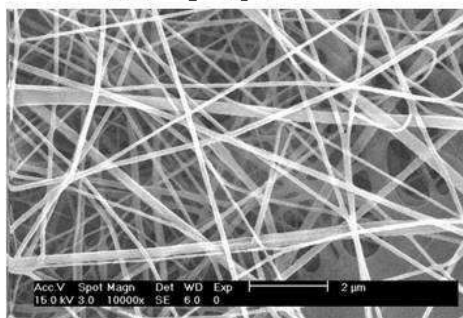
실시예 6

실시예 7



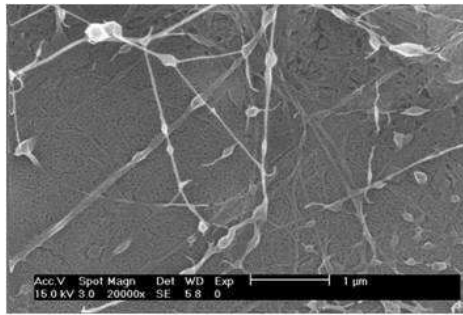
실시예 8

실시예 9

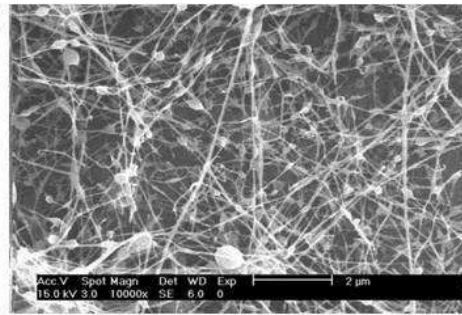


실시예 10

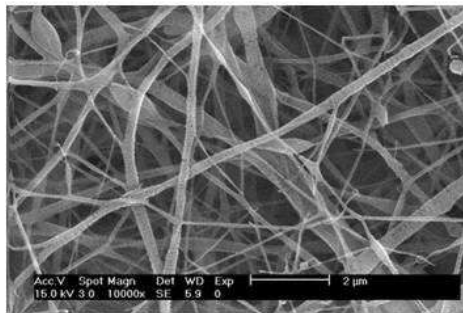
도면6



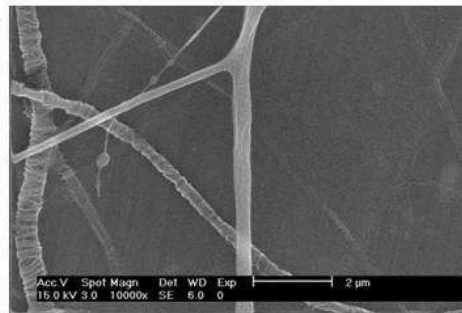
비교예 11



비교예 12



비교예 13

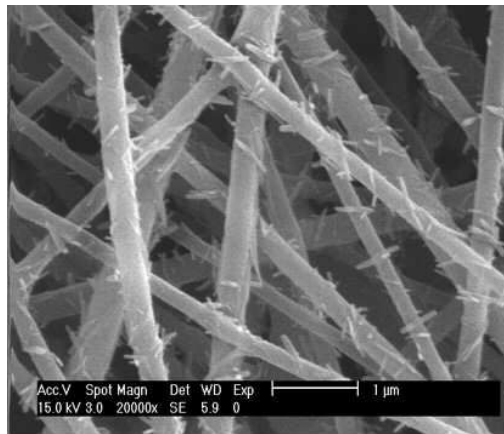


비교예 14

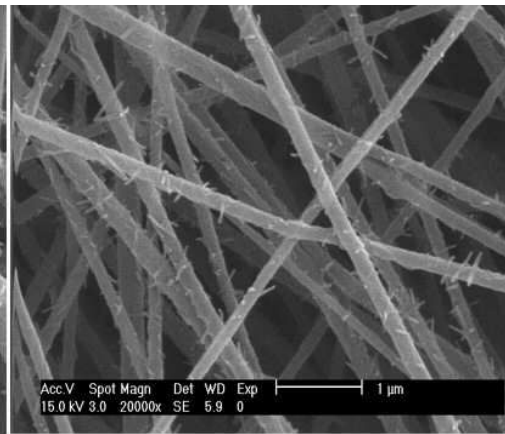
도면7



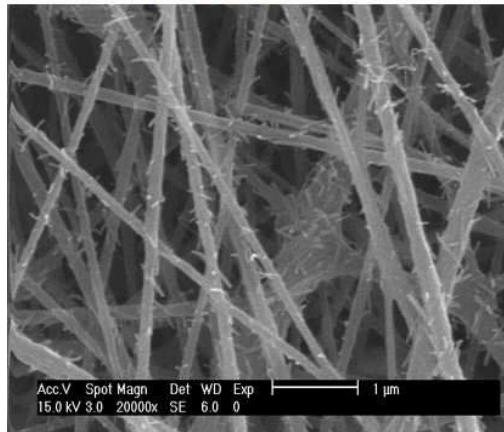
도면8



실시예 12



실시예 14



실시예 18

도면9

