(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2021-0025954
(43) 공개일자 2021년03월10일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61N 7/00 (2006.01) *A61D 7/00* (2006.01)
(52) CPC특허분류
A61N 7/00 (2013.01)
A61D 7/00 (2021.01)
(21) 출원번호 10-2019-0106044
(22) 출원일자 2019년08월28일
심사청구일자 2019년08월28일

(71) 출원인
연세대학교 원주산학협력단
강원도 원주시 흥업면 연세대길 1
주식회사 누가의료기
강원도 원주시 지정면 지래울로 185
(72) 발명자
김한성
강원도 원주시 흥업면 연세대길 1 산학관 307호
김택중
강원도 원주시 흥업면 분지동1길 46-11
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
김보민

전체 청구항 수 : 총 12 항

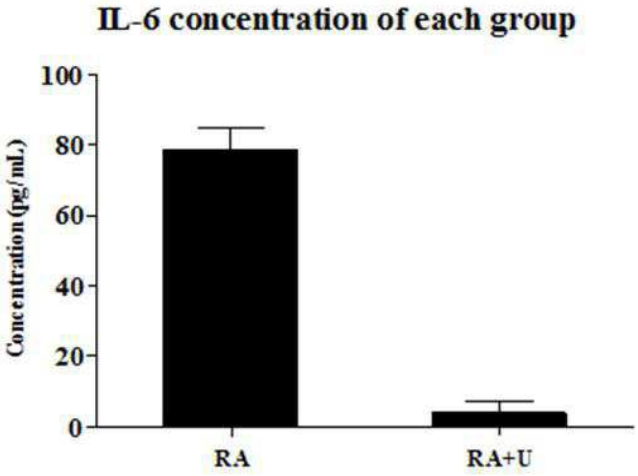
(54) 발명의 명칭 **초음파를 이용한 부종 완화 및 개선용 장치**

(57) 요 약

본 발명은 저강도 초음파를 이용한 부종 완화 및 개선용 장치에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 저강도 초음파를 생성하여 부종의 발생부위에 조사하는 초음파 조사부 및 상기 저강도 초음파의 주파수 대역, 세기 및 조사시간 중 적어도 하나를 제어하는 제어부를 포함하여 이루어진다.

상기의 저강도 초음파를 이용한 부종 완화 및 개선용 장치는 인체조직에 투사될 경우 혈류량 증진, 신진 대사 증가, 교원조직의 신장력 증가, 통증역치 증가, 근경축 완화, 효소활성 증가 및 골격근의 수축력 변화 등과 같은 생리학적 반응을 일으키는 저강도 초음파를 이용하여 부종을 완화하고 개선하는 효과를 나타낸다.

대 표 도 - 도1



(52) CPC특허분류
A61N 2007/0017 (2013.01)
(72) 발명자
황동현
경기도 성남시 분당구 장미로 55, 131동 1402호
최문석
경기도 용인시 기흥구 서천동로43번길 5-9, 401호
이한아
강원도 원주시 봉바위길 68, 204호
김서현
경기도 과천시 별양로 164, 808동 202호
조승현
강원도 원주시 지정면 지래울로 185

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	2018-51-0067
부처명	국내
과제관리(전문)기관명	기업체
연구사업명	용역
연구과제명	관절염 예방 또는 개선을 위한 NDT와 저강도 초음파 자극의 효능평가
기 여 율	1/1
과제수행기관명	연세대학교 원주산학협력단
연구기간	2018.03.01 ~ 2019.04.30

명 세 서

청구범위

청구항 1

저강도 초음파를 생성하여 부종의 발생부위에 조사하는 초음파 조사부; 및

상기 저강도 초음파의 주파수 대역, 세기 및 조사시간 중 적어도 하나를 제어하는 제어부;를 포함하는 저강도 초음파를 이용한 부종 완화 및 개선용 장치.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 제어부는 상기 저강도 초음파가 0.5 내지 1.5MHz의 주파수 대역 및 100 내지 150mW/cm^2의 강도를 가지도록 제어하는 것을 특징으로 하는 저강도 초음파를 이용한 부종 완화 및 개선용 장치.

청구항 3

청구항 2에 있어서,

상기 제어부는 상기 저강도 초음파가 1.1 MHz의 주파수 대역, 120 mW/cm^2강도, pulse duration 1:9, 50% duty cycle의 조건을 가지도록 제어하는 것을 특징으로 하는 저강도 초음파를 이용한 부종 완화 및 개선용 장치.

청구항 4

청구항 1에 있어서,

상기 제어부는 상기 저강도 초음파가 1회에 15 내지 25분의 조사시간을 가지도록 제어하는 것을 특징으로 하는 저강도 초음파를 이용한 부종 완화 및 개선용 장치.

청구항 5

청구항 4에 있어서,

상기 제어부는 상기 저강도 초음파가 1회에 20분의 조사시간을 가지도록 제어하는 것을 특징으로 하는 저강도 초음파를 이용한 부종 완화 및 개선용 장치.

청구항 6

저강도 초음파를 이용한 부종 완화 및 개선용 장치의 동작 방법에 있어서,

상기 저강도 초음파를 생성하여 부종의 발생부위에 조사하는 단계; 및

조사되는 상기 저강도 초음파의 주파수 대역, 세기 및 조사시간 중 적어도 하나를 제어하는 단계;를 포함하는 부종 완화 및 개선용 장치의 동작 방법.

청구항 7

청구항 6에 있어서,

상기 제어하는 단계는 상기 저강도 초음파가 0.5 내지 1.5MHz의 주파수 대역 및 100 내지 150mW/cm^2의 강도로 조사되도록 제어하는 것을 특징으로 하는 부종 완화 및 개선용 장치의 동작 방법.

청구항 8

청구항 6에 있어서,

상기 제어하는 단계는 상기 저강도 초음파가 1.1 MHz의 주파수 대역, 120 mW/cm^2강도, pulse duration 1:9, 50% duty cycle의 조건을 가지도록 제어하는 것을 특징으로 하는 부종 완화 및 개선용 장치의 동작 방법.

청구항 9

청구항 6에 있어서,

상기 제어하는 단계를 통해 제어된 초음파를 주 2 내지 4회의 빈도로 3 내지 5주 동안 1회에 15 내지 25분 조사하는 것을 특징으로 하는 부종 완화 및 개선용 장치의 동작 방법.

청구항 10

청구항 9에 있어서,

상기 제어하는 단계를 통해 제어된 초음파를 주 3회의 빈도로 4주 동안 1회에 20분 조사하는 것을 특징으로 하는 부종 완화 및 개선용 장치의 동작 방법.

청구항 11

청구항 6에 있어서,

상기 부종은 염증 및 혈액순환장애로 이루어진 그룹에서 선택된 하나 이상을 원인으로하여 발생하는 것을 특징으로 하는 부종 완화 및 개선용 장치의 동작 방법.

청구항 12

청구항 6에 있어서,

상기 부종은 소동물의 족부 부종인 것을 특징으로 하는 부종 완화 및 개선용 장치의 동작 방법.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 저강도 초음파를 이용한 부종 완화 및 개선용 장치에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 인체조직에 투사될 경우 혈류량 증진, 신진 대사 증가, 교원조직의 신장력 증가, 통증역치 증가, 근경축 완화, 효소활성 증가 및 골격근의 수축력 변화 등과 같은 생리학적 반응을 일으키는 저강도 초음파를 이용하여 부종을 완화하고 개선하는 장치에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0003] 일상생활에서 일어나는 면역반응은 인체 내부에서 발생하는 생리적 보호 활동이며 염증은 우리의 눈으로 흔히

확인 할 수 있는 면역 반응 중 하나이다. 염증은 발열증상, 혈관확장 및 부종 등 여러 가지 가시적인 생리현상을 일으키고, 염증 반응 매개물질들에 의해 염증이 촉진되면 혈관의 이완 및 혈관 투과도를 증가시키고, 식균작용을 하는 과립세포, 수지상세포 및 B 세포 등을 모이게 하여 활성화시킨다. 일반적인 염증 반응에서 공통적으로 나타나는 부종의 완화 방법으로는 약물, 림프마사지 및 냉·온좌욕 등의 요법이 이용된다.

[0004] 한편, 저강도 초음파는 인접한 세포의 세포막 투과성을 변화시켜 세포안으로 Ca^{2+} 이온을 유입시킴으로써 세포내 Ca^{2+} 이온의 농도를 증가시키고 이러한 세포 내의 변화는 세포의 움직임이나 성장요소 합성을 증가시켜 상처치유에 이로운 영향을 주는 것으로 알려져 있으며, 부가적으로 혈류량 증진, 신진 대사 증가, 교원조직의 신장력 증가, 통증역치 증가, 근경축 완화, 효소활성 증가, 골격근의 수축력 변화 등과 같은 이차적인 생리학적 반응을 일으키도록 하는 효과가 있다.

[0005] 최근에는 관절부위에 초음파를 가하면 초음파 진동이 연골조직내의 연골세포까지 전달되어 연골세포의 활성화에 직접 영향을 주므로 연골세포의 활성능력이 저하되어 발생하는 퇴행성관절염을 치료할 수 있다는 사실이 알려져, 관절염 치료를 위한 조성물 혹은 초음파 치료기가 개발되고 있다.

[0006] 임상에서 사용되는 초음파 중 저강도 초음파(LIUS, low-intensity ultrasonic)는 인체 세포 및 조직의 기능을 조절하여 다양한 치료 효과를 제공하는 것으로 알려져 있다.

[0007] 상기와 같은 치료 효과를 나타내는 저강도 초음파를 이용한 부종 완화에 관한 종래 기술 중 PCT/KR2007/003653에서는 저강도 초음파를 적혈구의 cell swelling과 동물의 대뇌 부종에 대한 효과를 확인하였지만, 염증 또는 염증으로 인한 부종에 관한 효과를 확인하지 않았다. 본 발명에서는 족부 관절에 유발된 류마티스 관절염에 관한 염증과 그에 따른 부종 완화 또는 개선에 대한 용도를 제안하고자 한다.

선행기술문헌

특허문헌

[0009] (특허문헌 0001) 한국특허등록 제10-0537343호(2005.12.12)

(특허문헌 0002) 한국특허등록 제10-0914656호(2009.08.24)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0010] 본 발명의 목적은 인체조직에 투사될 경우 혈류량 증진, 신진 대사 증가, 교원조직의 신장력 증가, 통증역치 증가, 근경축 완화, 효소활성 증가 및 골격근의 수축력 변화 등과 같은 생리학적 반응을 일으키는 저강도 초음파를 이용하여 염증으로 인해 발생된 부종을 완화하고 개선하는 장치를 제공하는 것이다.

[0011] 본 발명의 다른 목적은 저강도 초음파를 이용하여 염증으로 인해 발생된 부종을 완화하고 개선하는 장치의 동작 방법을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0013] 본 발명의 목적은 저강도 초음파를 생성하여 부종의 발생부위에 조사하는 초음파 조사부 및 상기 저강도 초음파의 주파수 대역, 세기 및 조사시간 중 적어도 하나를 제어하는 제어부를 포함하는 저강도 초음파를 이용한 부종 완화 및 개선용 장치를 제공함에 의해 달성된다.

[0014] 본 발명의 바람직한 특징에 따르면, 상기 제어부는 상기 저강도 초음파가 0.5 내지 1.5MHz의 주파수 대역 및 100 내지 150mW/cm^2의 강도를 가지도록 제어하는 것으로 한다.

[0015] 본 발명의 더 바람직한 특징에 따르면, 상기 제어부는 상기 저강도 초음파가 1.1 MHz의 주파수 대역, 120

mW/cm^{2}강도, pulse duration 1:9, 50% duty cycle의 조건을 가지도록 제어하는 것으로 한다.

[0016] 본 발명의 더욱 바람직한 특징에 따르면, 상기 제어부는 상기 저강도 초음파가 1회에 15 내지 25분의 조사시간을 가지도록 제어하는 것으로 한다.

[0017] 본 발명의 더욱 더 바람직한 특징에 따르면, 상기 제어부는 상기 저강도 초음파가 1회에 20분의 조사시간을 가지도록 제어하는 것으로 한다.

[0019] 또한, 본 발명의 목적은 저강도 초음파를 이용한 부종 완화 및 개선용 장치의 동작 방법에 있어서, 상기 저강도 초음파를 생성하여 부종의 발생부위에 조사하는 단계 및 조사되는 상기 저강도 초음파의 주파수 대역, 세기 및 조사시간 중 적어도 하나를 제어하는 단계를 포함하는 부종 완화 및 개선용 장치의 동작 방법을 제공함에 의해서도 달성될 수 있다.

[0020] 본 발명의 바람직한 특징에 따르면, 상기 제어하는 단계는 상기 저강도 초음파가 0.5 내지 1.5MHz의 주파수 대역 및 100 내지 150mW/cm^{2}의 강도로 조사되도록 제어하는 것으로 한다.

[0021] 본 발명의 더 바람직한 특징에 따르면, 상기 제어하는 단계는 상기 저강도 초음파가 1.1 MHz의 주파수 대역, 120 mW/cm^{2}강도, pulse duration 1:9, 50% duty cycle의 조건을 가지도록 제어하는 것으로 한다.

[0022] 본 발명의 더욱 바람직한 특징에 따르면, 상기 제어하는 단계를 통해 제어 된 초음파를 주 2 내지 4회의 빈도로 3 내지 5주 동안 1회에 15 내지 25분 조사하는 것으로 한다.

[0023] 본 발명의 더욱 바람직한 특징에 따르면, 상기 제어하는 단계를 통해 제어된 초음파를 주 3회의 빈도로 4주 동안 1회에 20분 조사하는 것으로 한다.

[0024] 본 발명의 더욱 더 바람직한 특징에 따르면, 상기 부종은 염증 및 혈액순환장애로 이루어진 그룹에서 선택된 하나 이상을 원인으로하여 발생하는 것으로 한다.

[0025] 본 발명의 더욱 더 바람직한 특징에 따르면, 상기 부종은 소동물의 족부 부종인 것으로 한다.

발명의 효과

[0027] 본 발명에 따른 저강도 초음파를 이용한 부종 완화 및 개선용 장치는 인체조직에 투사될 경우 혈류량 증진, 신진 대사 증가, 교원조직의 신장력 증가, 통증역치 증가, 근경축 완화, 효소활성 증가 및 골격근의 수축력 변화 등과 같은 생리학적 반응을 일으키는 저강도 초음파를 염증으로 인해 발생된 부종 부위에 직접 조사하여 부종을 완화 및 개선하는 탁월한 효과를 나타낸다.

도면의 간단한 설명

[0029] 도 1은 본 발명의 실험예 1의 실험군과 대조군의 혈중 IL-6의 농도를 측정하여 나타낸 그래프이다.

도 2는 보 발명의 실험예 1의 실험군과 대조군의 심각도 점수를 측정하여 나타낸 그래프이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0030] 이하에는, 본 발명의 바람직한 실시예와 각 성분의 물성을 상세하게 설명하되, 이는 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 발명을 용이하게 실시할 수 있을 정도로 상세하게 설명하기 위한 것이지, 이로 인해 본 발명의 기술적인 사상 및 범주가 한정되는 것을 의미하지는 않는다.

[0032] 본 발명에 따른 저강도 초음파를 이용한 부종 완화 및 개선용 장치는 저강도 초음파를 생성하여 부종의 발생부위에 조사하는 초음파 조사부 및 상기 저강도 초음파의 주파수 대역, 세기 및 조사시간 중 적어도 하나를 제어하는 제어부를 포함한다.

[0033] 상기 초음파 조사부는 인체조직에 투사될 경우 혈류량 증진, 신진 대사 증가, 교원조직의 신장력 증가, 통증역치 증가, 근경축 완화, 효소활성 증가 및 골격근의 수축력 변화 등과 같은 생리학적 반응을 일으키는 저강도 초음파를 생성하여 부종의 발생부위에 조사한다.

[0035] 상기 제어부는 상기 저강도 초음파가 부종의 완화 및 개선의 효과를 나타낼 수 있도록 0.5 내지 1.5MHz의 주파수 대역 및 100 내지 150mW/cm^2의 강도를 가지도록 제어하며, 바람직하게는 상기 저강도 초음파가 1.1 MHz의 주파수 대역, 120 mW/cm^2강도, pulse duration 1:9, 50% duty cycle의 조건을 가지도록 제어한다.

[0036] 또한, 상기 상기 제어부는 상기 저강도 초음파가 1회에 15 내지 25분의 조사시간을 가지도록 제어하며, 바람직하게는 상기 저강도 초음파가 1회에 20분의 조사시간을 가지도록 제어한다.

[0037] 이때, 상기 부종은 염증 및 혈액순환장애로 이루어진 그룹에서 선택된 하나 이상을 원인으로 하여 발생하는 부종인 것이 바람직하며, 상기 부종은 소동물의 족부 부종인 것이 더욱 바람직하다.

[0039] 또한, 본 발명에 따른 부종 완화 및 개선용 장치의 동작 방법은 저강도 초음파를 이용한 부종 완화 및 개선용 장치의 동작 방법에 있어서, 상기 저강도 초음파를 생성하여 부종의 발생부위에 조사하는 단계 및 조사되는 상기 저강도 초음파의 주파수 대역, 세기 및 조사시간 중 적어도 하나를 제어하는 단계를 포함한다.

[0040] 상기 제어하는 단계는 상기 저강도 초음파가 0.5 내지 1.5MHz의 주파수 대역 및 100 내지 150mW/cm^2의 강도로 조사되도록 제어하며, 상기 저강도 초음파가 1.1 MHz의 주파수 대역, 120 mW/cm^2강도, pulse duration 1:9, 50% duty cycle의 조건을 가지도록 제어하는 것이 바람직하다.

[0041] 또한, 상기 제어하는 단계를 통해 제어된 초음파를 부종이 발생한 부위에 주 2 내지 4회의 빈도로 3 내지 5주 동안 1회에 15 내지 25분 조사하는데, 주 3회의 빈도로 4주 동안 1회에 20분 조사하는 것이 바람직하다.

[0042] 이때, 상기 부종은 염증 및 혈액순환장애로 이루어진 그룹에서 선택된 하나 이상을 원인으로 하여 발생하는 부종인 것이 바람직하며, 상기 부종은 소동물의 족부 부종인 것이 더욱 바람직하다.

[0044] 이하에서는, 본 발명에 따른 저강도 초음파를 이용한 부종 완화 및 개선용 장치의 동작 방법과 그 동작 방법을 통해 발생되는 효과를 실험예를 들어 설명하기로 한다.

[0046] <실험예 1>

[0047] 실험용 쥐(C57BL6, 수컷, 8주령)를 일주일간 기본식 (고형사료, (주) 카길애그리퓨리나, 군산, 한국 / 음수 자유섭취) 및 환경적응 후에 각 군당 유사한 평균체중을 갖도록 10수씩 배치하였다.

[0048] 실험군: 8주령 수컷쥐(C57BL6) 10수를 각 발바닥에 Complete Freund's Adjuvant(CFA) 및 식염수가 1:1의 중량부로 혼합하여 이루어진 관절염 유발물질을 0.05mL씩 주입하여 관절염 유발을 시행하되, 관절염이 유발된 시점부터 일 주일 후에 관절염이 유발된 부위에 본 발명에 따른 부종 완화 및 개선용 장치로 저강도 초음파(frequency 1.1 MHz, intensity 120 mW/cm^2, pulse duration 1:9, 50% duty cycle)를 4주 동안 주 3일에 걸쳐 20분씩 적용하였다.

[0049] 대조군: 8주령 수컷쥐(C57BL6) 10수를 각 발바닥에 Complete Freund's Adjuvant(CFA) 및 식염수가 1:1의 중량부로 혼합하여 이루어진 관절염 유발물질을 0.05mL씩 주입하여 관절염 유발을 시행하고, 관절염이 유발된 시점부터 5주간 방치하였다.

[0051] 상기 실험예 1의 실험군과 대조군의 혈중 IL-6의 농도를 측정하여 아래 도 1에 나타내었다.

[0052] 실험군과 대조군의 혈중 IL-6의 농도는 실험군과 대조군의 심장에서 혈액을 채취하여 EDTA micro-tainer(BD biosciences, USA)로 혈청만 분리하여 샘플로 이용하였으며, Mouse IL-6 ELISA Kit를 이용하여 마우스 혈청 내

IL-6를 효소 면역법(mouse enzyme-linked immunosorbent assay [ELISA] kits, ab100712, Abcam, San Francisco, CA, USA)을 이용해서 정량하였다.

[0053] 실험 방법은 제조자(Abcam)의 ELISA 사용 지침에 따라 이루어졌으며, 그 결과 아래 도 1에 나타낸 것처럼, 대조군(RA)에 비해 실험군(RA+U)의 혈중 IL-6의 농도가 현저하게 감소하는 것을 알 수 있다.

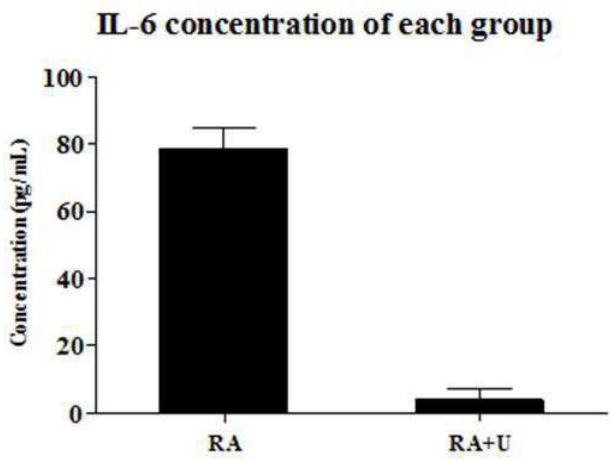
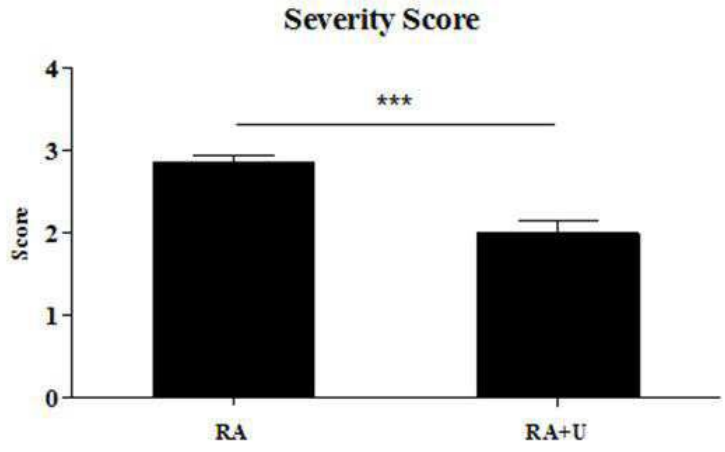
[0055] 또한, 실험군과 대조군의 부종 부위의 상태를 관찰하고 심각도 점수(Severity Score)를 계산하여 아래 도 2에 나타내었다.

[0056] 아래 도 2에 나타낸 것처럼, 대조군(RA)에 비해 실험군(RA+U)의 심각도 점수가 현저히 낮아진 것을 알 수 있다.

[0058] 따라서, 본 발명에 따른 저강도 초음파를 이용한 부종 완화 및 개선 장치는 인체조직에 투사될 경우 혈류량 증진, 신진 대사 증가, 교원조직의 신장력 증가, 통증역치 증가, 근경축 완화, 효소활성 증가 및 골격근의 수축력 변화 등과 같은 생리학적 반응을 일으키는 저강도 초음파를 염증으로 인해 발생된 부종 부위에 직접 조사하여 부종을 완화 및 개선하는 효과를 나타낸다.

도면

도면1



도면2