



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2021-0157062
(43) 공개일자 2021년12월28일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

A61B 5/00 (2021.01)

(52) CPC특허분류

A61B 5/4509 (2013.01)

A61B 5/0075 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2020-0074891

(22) 출원일자 2020년06월19일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

고려대학교 산학협력단

서울특별시 성북구 안암로 145, 고려대학교 (안암동5가)

(72) 발명자

최윤지

경기도 안양시 동안구 동안로 57, 806동 802호 (호계동, 목련 동아, 경남아파트)

박규희

서울특별시 서초구 서초중앙로2길 21, 103동 2204호 (서초동, 더샵서초)

(74) 대리인

박기갑

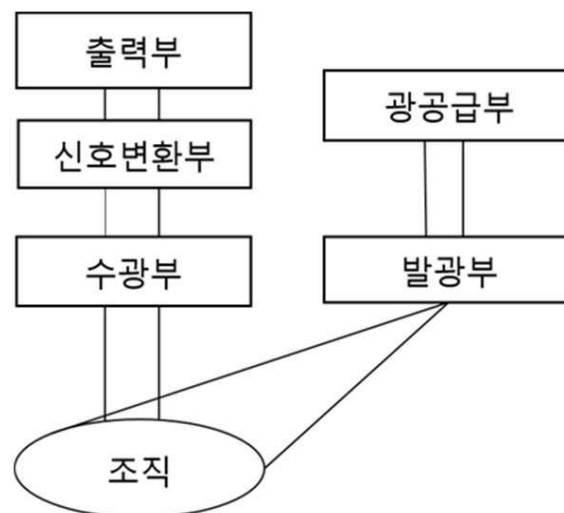
전체 청구항 수 : 총 1 항

(54) 발명의 명칭 근적외선 분광분석법 기반의 골밀도 측정 시스템

(57) 요약

근적외선 분광분석법 기반의 골밀도 측정 시스템이 개시되며, 본원의 일 실시예에 근적외선 분광분석법 기반의 골밀도 측정 시스템은, 근적외선 대역의 광원을 포함하고, 상기 광원을 검사 대상체에 조사하는 광 공급부, 상기 조사된 광원이 상기 대상체로부터 반사된 광을 집광하는 수광부, 상기 집광된 광에 기초하여 상기 검사 대상체에 대한 영상을 생성하고, 상기 검사 대상체의 골밀도를 산출하는 신호 변환부 및 상기 골밀도 및 상기 영상 중 적어도 하나를 출력하는 출력부를 포함할 수 있다.

대 표 도 - 도1



(52) CPC특허분류

A61B 5/74 (2013.01)

A61B 2562/0233 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

근적외선 분광분석법 기반의 골밀도 측정 시스템에 있어서,

근적외선 대역의 광원을 포함하고, 상기 광원을 검사 대상체에 조사하는 광 공급부;

상기 조사된 광원이 상기 대상체로부터 반사된 광을 집광하는 수광부;

상기 집광된 광에 기초하여 상기 검사 대상체에 대한 영상을 생성하고, 상기 검사 대상체의 골밀도를 산출하는 신호 변환부; 및

상기 골밀도 및 상기 영상 중 적어도 하나를 출력하는 출력부,

를 포함하는, 골밀도 측정 시스템.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본원은 근적외선 분광분석법 기반의 골밀도 측정 시스템에 관한 것이다. 특히, 본원은 근적외선 분광분석법을 기반의 센싱을 통해 척추와 대퇴골 부위를 포함하여 전신의 골밀도 영상의 획득이 가능한 골밀도 측정 시스템에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 골밀도 측정 검사는 인체 특정 부위의 뼈의 양을 측정하기 위한 검사로, 골다공증, 골연화증과 같은 대부분의 대사성 골질환 환자에서는 뼈의 양이 감소하게 되며, 골밀도를 지표로 뼈의 양을 측정하고, 측정 결과를 정상인의 골밀도와 비교하여 골질환 환자 등의 대상자의 뼈의 양이 얼마나 감소되었는지를 평가하고자 하는 것을 목적으로 한다.

[0003] 골밀도의 측정에 가장 흔히 이용되는 이중에너지 X선 흡수 계측법은 검사하고자 하는 부위에 대하여 에너지가 높은 X선과 에너지가 낮은 X선으로 두 번 촬영을 하여 얻은 자료로 계산을 하여 골밀도를 구하는 방식으로 수행된다.

[0004] 이러한 이중에너지 X선 흡수 계측법은 간편하고 반복 측정 시 재현성(구체적으로, 반복 검사 시 같은 결과가 나오는 정도)이 높아서 골다공증 등의 환자에서 초기 진단은 물론 약물 치료에 대한 반응을 평가하는 데도 적합하다. 또한, 상술한 X선 흡수 계측법 외에도 초음파 검사를 이용한 골밀도 검사 역시 흔히 수행되며, 반면에 컴퓨터 단층촬영, 자기공명영상을 이용한 검사는 상대적으로 드물게 시행된다.

[0005] 다만, 종래의 골밀도 측정 방식 중 X선으로 진행되는 검사는 측정 횟수가 많아질수록 방사선 노출 위험이 높아져 지속적이고 반복적인 측정에 활용되기에는 어려움이 있다. 또한, 초음파를 통한 측정 방식은 음영의 발생으로 인하여 골밀도 측정에 적합하지 않은 측면이 존재한다.

[0006] 한편, 근적외선분광분석법은 인체에 무해한 근적외선 영역의 파장을 이용하여 시료에서 흡수, 반사, 산란하는 현상을 이용해 시료를 분석하는 기술로 식물 종자, 육류 및 유제품 등의 품질 분석, 당도 분석, 각종 공정의 제어나 관리 등 다양한 분야에 활용되고 있다. 특히, 곡류, 육류 및 유제품의 수분, 지방, 단백질, 탄수화물과 섬유질의 신속한 정량에 많이 사용되고 있다. 또한, 근적외선분광분석법은 기름 중 면실유, 땅콩유, 대두유, 카놀라유 등을 구분하거나(Karen), 오렌지주스의 원산지를 구분하거나(Scotter), 커피의 품종을 구별하는(Gerald) 등의 정성 분석에 활용된 선행 연구들이 일부 존재한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본원은 전술한 종래 기술의 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 방사선 노출 위험이 없어 지속적인 측정이 가능한 근적외선 분광분석법 기반의 골밀도 측정 시스템을 제공하려는 것을 목적으로 한다.

[0008] 다만, 본원의 실시예가 이루고자 하는 기술적 과제는 상기된 바와 같은 기술적 과제들로 한정되지 않으며, 또 다른 기술적 과제들이 존재할 수 있다.

과제의 해결 수단

[0009] 상기한 기술적 과제를 달성하기 위한 기술적 수단으로서, 본원의 일 실시예에 근적외선 분광분석법 기반의 골밀도 측정 시스템은, 근적외선 대역의 광원을 포함하고, 상기 광원을 검사 대상체에 조사하는 광 공급부, 상기 조사된 광원이 상기 대상체로부터 반사된 광을 집광하는 수광부, 상기 집광된 광에 기초하여 상기 검사 대상체에 대한 영상을 생성하고, 상기 검사 대상체의 골밀도를 산출하는 신호 변환부 및 상기 골밀도 및 상기 영상 중 적어도 하나를 출력하는 출력부를 포함할 수 있다.

[0010] 상술한 과제 해결 수단은 단지 예시적인 것으로서, 본원을 제한하려는 의도로 해석되지 않아야 한다. 상술한 예시적인 실시예 외에도, 도면 및 발명의 상세한 설명에 추가적인 실시예가 존재할 수 있다.

발명의 효과

[0011] 전술한 본원의 과제 해결 수단에 의하면, 인체에 무해한 근적외선 영역을 활용하기 때문에 위험성이 낮아 반복적인 측정이 가능한 근적외선 분광분석법 기반의 골밀도 측정 시스템을 제공할 수 있다.

[0012] 전술한 본원의 과제 해결 수단에 의하면, 대상자의 검사 대상체에 대한 골밀도를 지속적, 반복적으로 측정할 수 있어 소정의 치료 전후의 효과를 용이하게 모니터링할 수 있다.

[0013] 전술한 본원의 과제 해결 수단에 의하면, 이동이 제한되는 대상자에서도 안정적으로 골밀도 정보를 획득하거나 골밀도 영상을 촬영할 수 있다.

[0014] 다만, 본원에서 얻을 수 있는 효과는 상기된 바와 같은 효과들로 한정되지 않으며, 또 다른 효과들이 존재할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0015] 도 1 내지 도 4는 근적외선 분광분석법 기반의 골밀도 측정 시스템을 설명하기 위한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0016] 아래에서는 첨부한 도면을 참조하여 본원이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 본원의 실시예를 상세히 설명한다. 그러나 본원은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다. 그리고 도면에서 본원을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 유사한 도면 부호를 붙였다.

[0017] 본원 명세서 전체에서, 어떤 부분이 다른 부분과 "연결"되어 있다고 할 때, 이는 "직접적으로 연결"되어 있는 경우뿐 아니라, 그 중간에 다른 소자를 사이에 두고 "전기적으로 연결" 또는 "간접적으로 연결"되어 있는 경우도 포함한다.

[0018] 본원 명세서 전체에서, 어떤 부재가 다른 부재 "상에", "상부에", "상단에", "하에", "하부에", "하단에" 위치하고 있다고 할 때, 이는 어떤 부재가 다른 부재에 접해 있는 경우뿐 아니라 두 부재 사이에 또 다른 부재가 존재하는 경우도 포함한다.

[0019] 본원 명세서 전체에서, 어떤 부분이 어떤 구성 요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성 요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성 요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.

[0020] 본원은 근적외선 분광분석법 기반의 골밀도 측정 시스템에 관한 것이다. 특히, 본원은 근적외선 분광분석법 기반의 센싱을 통해 척추와 대퇴골 부위를 포함하여 전신의 골밀도 영상의 획득이 가능한 골밀도 측정 시스템에 관한 것이다.

[0021] 도 1 내지 도 4는 근적외선 분광분석법 기반의 골밀도 측정 시스템을 설명하기 위한 도면이다.

[0022] 도 1을 참조하면, 본원의 일 실시예에 따른 근적외선 분광분석법 기반의 골밀도 측정 시스템은, 광 공급부, 수

광부, 신호 변환부 및 출력부를 포함할 수 있다.

- [0023] 또한, 본원의 일 실시예에 따른 근적외선 분광분석법 기반의 골밀도 측정 시스템은 검사 대상체에 대한 근적외선 분광분석 기반 골밀도 분석 결과(예를 들면, 골밀도 분석 영상 등)를 수신 및 출력하는 검사자 단말(미도시)을 포함할 수 있다.
- [0024] 광 공급부, 수광부, 신호 변환부, 출력부 및 검사자 단말 상호간은 네트워크(미도시)를 통해 통신할 수 있다. 네트워크(미도시)는 단말들 및 서버들과 같은 각각의 노드 상호간에 정보 교환이 가능한 연결 구조를 의미하는 것으로, 이러한 네트워크(미도시)의 일 예에는, 3GPP(3rd Generation Partnership Project) 네트워크, LTE(Long Term Evolution) 네트워크, 5G 네트워크, WIMAX(World Interoperability for Microwave Access) 네트워크, 인터넷(Internet), LAN(Local Area Network), Wireless LAN(Wireless Local Area Network), WAN(Wide Area Network), PAN(Personal Area Network), wifi 네트워크, 블루투스(Bluetooth) 네트워크, 위성 방송 네트워크, 아날로그 방송 네트워크, DMB(Digital Multimedia Broadcasting) 네트워크 등이 포함되나 이에 한정되지는 않는다.
- [0025] 검사자 단말은 예를 들면, 스마트폰(Smartphone), 스마트패드(SmartPad), 태블릿 PC 등과 PCS(Personal Communication System), GSM(Global System for Mobile communication), PDC(Personal Digital Cellular), PHS(Personal Handyphone System), PDA(Personal Digital Assistant), IMT(International Mobile Telecommunication)-2000, CDMA(Code Division Multiple Access)-2000, W-CDMA(W-Code Division Multiple Access), Wibro(Wireless Broadband Internet) 단말기 같은 모든 종류의 무선 통신 장치일 수 있다.
- [0026] 광 공급부는 근적외선 대역의 광원을 포함할 수 있다. 여기서, 근적외선 대역의 광원이란 예를 들면, 750nm 내지 1500nm 범위의 파장 대역의 광을 출력하는 광원일 수 있다. 또한, 본원의 일 실시예에 따르면, 광 공급부의 근적외선 대역의 광원은 적어도 하나 이상의 LED 광원일 수 있으나, 이에만 한정되는 것은 아니다.
- [0027] 도 2를 참조하면, 본원의 일 실시예에 따른 광 공급부는 제1대역 파장의 광을 조사하는 제1광원 및 제2대역 파장의 광을 조사하는 제2광원을 포함할 수 있다. 예시적으로 제1대역 파장 및 제2대역 파장은 각각 980nm 및 1200nm일 수 있으나, 이에만 한정되는 것은 아니다.
- [0028] 또한, 광 공급부는 근적외선 대역의 광원을 검사 대상체에 조사할 수 있다.
- [0029] 근적외선 분광분석법은 일반적으로 비의료 분야에서는 과일의 당도 분석, 제품의 품질 분석, 자동차 충돌 방지 센서 등에 적용된바 있으며, 의료 분야에서는 조직 내 산소 포화도 감지, 뇌조직의 활성도 분석 등에 활용될 수 있다. 본원에서 개시하는 근적외선 분광분석법 기반의 골밀도 측정 시스템은 이러한 근적외선 분광분석법에 기반하여 검사 대상체의 골밀도를 측정하고, 측정된 골밀도에 기초하여 검사 대상체에 대한 평가와 이상 탐지를 수행할 수 있다.
- [0030] 이와 관련하여, 근적외선 분광분석법은 환자의 인체에 무해하며, 신속한 검체 분석이 가능하다는 이점을 갖는다.
- [0031] 수광부는 조사된 광원이 대상체로부터 반사된 광을 집광할 수 있다.
- [0032] 도 2를 참조하면, 본원의 일 실시예에 따른 수광부는 제1대역 파장의 광에 대응하는 광을 센싱(집광)하는 제1광 검출부 및 제2대역 파장의 광에 대응하는 광을 센싱(집광)하는 제2광 검출부를 포함할 수 있다. 예시적으로 제1대역 파장 및 제2대역 파장은 상술한 광 공급부에 대응하도록 각각 980nm 및 1200nm일 수 있으나, 이에만 한정되는 것은 아니다. 본원의 일 실시예에 따르면, 제1광 검출부 및 제2광 검출부는 Photodetector로 구비될 수 있다.
- [0033] 다른 예로, 수광부는 대상체로부터 반사된 근적외선 대역의 광을 집광하는 렌즈부(Objective lens), 집광된 광의 노이즈를 제거하는 필터부(Filter) 및 집광된 광에 대응하는 전기 신호를 생성하는 카메라부를 포함할 수 있다. 본원의 일 실시예에 따르면, 카메라부는 전하 결합 소자(CCD)를 활용하여 변환된 전기 신호를 생성하는 NIR CCD camera일 수 있다.
- [0034] 본원의 일 실시예에 따르면, 광 공급부는 검사 대상체가 배치되는 안착부(미도시)의 하측 또는 상측에 구비되어 대상체의 하부 또는 상부를 향하여 근적외선 대역의 광을 조사하고, 이와 반대로 수광부는 안착부의 상측 또는 하측에 구비되어 대상체로부터 반사, 산란 또는 투과된 광을 집광하도록 배치될 수 있으나, 이에만 한정되는 것은 아니며, 본원의 구현예에 따라 광 공급부 및 수광부는 안착부를 기준으로 상측 또는 하측에 함께 배치되는 것일 수 있다. 예시적으로 도 2를 참조하면, 광 공급부 및 수광부는 광 공급부와 수광부 사이에 검사 대상체가

안착되는 안착부에 대응하는 공간이 구비될 수 있도록 상호 대향하여 이격되게 배치될 수 있다.

[0035] 신호 변환부는 집광된 광에 대한 신호 처리를 수행할 수 있다. 본원의 일 실시예에 따르면, 신호 변환부는 카메라부와 연계하여 집광된 광에 기초하여 변환된 전기 신호로 소정의 이미지(영상, 화상)를 생성하는 처리(프로세스)를 수행하는 것일 수 있다.

[0036] 광 공급부에 의해 조사되는 빛(광) 전체를 1로보면, 하기 식 1과 같이 광은 투과율, 흡수율 및 반사율의 합으로 표현할 수 있다.

[0037] [식 1]

[0038] $\text{Transmission} + \text{Scattering} + \text{Absorption} = 1$

[0039] 또한, 검사 대상체의 각 부분에서의 반사율은 주변 노이즈와 반사 계수를 통해 정해질 수 있다. 이러한 반사율을 구체적으로 구하기 위해서는 칼슘 블록 등을 활용하여 광의 세기에 따른 반사계수 값을 결정하고, 결정된 반사계수 값을 이용하면 주변 노이즈 및 반사 계수에 의한 값이 획득될 수 있다. 이와 관련하여 본원의 일 실시예에 따른 신호 변환부는 광 공급부에 의해 조사되는 광의 세기(예를 들면, LED 광원의 세기) 및 반사 계수의 기울기 값(예를 들면, 반사 계수 그래프의 기울기)을 계산할 수 있다. 또한, 신호 변환부는 검사 대상체의 골 내부의 칼슘 농도에 기초하여 광의 흡수 정도(예를 들면, 흡수율)가 변화하는 경향에 기초하여 골밀도 값을 산출하는 것일 수 있다.

[0040] 전술한 신호 변환부에 의한 골밀도 산출 프로세스를 식으로 표현하면 하기 식 2 및 식 3과 같다.

[0041] [식 2]

[0042] $(980_{PD} + 1200_{PD}) - (980_{LED} + 1200_{LED}) = \text{Scattering} + \text{Absorption}$

[0043] [식 3]

[0044] $\text{Bone Mineral Density} = ((\text{Scattering} + \text{Absorption}) - k) / E$

[0045] 여기서, 980_{PD} 및 1200_{PD} 는 각각 제1광 검출부 및 제2광 검출부의 센싱 결과이고, 980_{LED} 및 1200_{LED} 는 각각 제1광원 및 제2광원이 조사하는 광을 의미하고, Bone Mineral Density는 산출된 골밀도의 값이고, k는 반사 계수에 대한 고정된 계수(fixed coefficient)이고, E는 광 공급부와 연계된 기준 전압(reference voltage)을 의미하는 것일 수 있다.

[0046] 또한, 본원의 일 실시예에 따르면, 근적외선 분광분석법 기반의 골밀도 측정 시스템의 신호 변환부는 상술한 신호 처리 결과에 기초하여, 검사 대상체에 대한 영상(예를 들면, 골밀도 영상)을 생성할 수 있다. 또한, 신호 변환부는 집광된 광에 대응하는 신호 처리 결과에 기초하여 검사 대상체에 대한 골밀도를 산출할 수 있다. 여기서, 골밀도를 산출한다는 것은 검사 대상체를 이루는 각각의 영역에 대한 골밀도 정보를 수치화하는 것으로 이해될 수 있다.

[0047] 출력부는 산출된 골밀도 정보 및 생성된 영상 중 적어도 하나를 출력할 수 있다. 예를 들면, 출력부는 신호 처리 결과에 기초하여 생성된 골밀도 영상을 출력하되, 출력되는 골밀도 영상을 이루는 주요 지점에는 해당 지점의 수치화된 골밀도 값이 표시되는 것일 수 있다. 다른 예로, 출력부에 의해 출력되는 골밀도 영상 내의 소정 지점을 선택하는 사용자 입력(예를 들면, 터치스크린 유형의 출력부에 의해 표시된 영상 중 일부를 터치하는 터치 입력, 영상에 대한 소정의 좌표 값을 포함하는 좌표 입력 등)이 인가되면, 해당 지점에 대하여 수치화된 골밀도 정보가 나타나도록 영상이 출력될 수 있다.

[0048] 또한, 본원의 일 실시예에 따른 근적외선 분광분석법 기반의 골밀도 측정 시스템은 산출된 골밀도의 이상 유무를 판별하는 판단부(미도시)를 포함할 수 있다.

[0049] 본원의 일 실시예에 따르면, 판단부는 신호 처리 결과에 기초하여 산출된 검사 대상체의 각각의 영역의 골밀도 정보를 미리 확보된 영역별 정상 골밀도 범주와 상호 비교하여 골밀도에 이상이 있는 것으로 판단되는 영역을 추출할 수 있다. 이와 관련하여, 출력부는 출력되는 영상 내에 골밀도에 이상이 있는 것으로 판단되는 영역을 강조되게 표시할 수 있다. 예를 들어, 강조 표시는 이상이 있는 것으로 판단된 영역의 색상, 명암, 선명도 등이 출력 영상의 다른 영역과 대비되도록 출력되는 것일 수 있으며, 이에 따라 검사자(의료진 등)가 골밀도에 이상

이 있는 것으로 판단된 영역을 직관적으로 인식하도록 할 수 있다.

[0050] 본원의 일 실시예에 따르면, 전술한 영역별 정상 골밀도 범주는 검사 대상자의 성별, 연령 등의 인적 사항 정보, 질환 유무 정보, 병력 정보 등에 기초하여 설정되는 것일 수 있다.

[0051] 또한, 본원의 일 실시예에 따르면, 판단부는 신호 처리 결과에 기초하여 검사 대상체의 각 영역을 뼈조직 또는 연조직으로 분류할 수 있다. 이와 관련하여, 출력부는 검사 대상체에 대한 영상을 출력하되, 검사 대상체의 각 영역 중 뼈조직에 해당하는 영역과 연조직에 해당하는 영역은 구분되어 표시될 수 있다. 또한, 출력부에 의해 출력되는 영상에는 판단부의 판단 결과에 기초하여 뼈조직에 해당하는 영역 및 연조직에 해당하는 영역 각각에 대한 윤곽선(경계)이 표시되는 것일 수 있다.

[0052] 종래의 골밀도 검사 프로세스에 의하면, 검사 횟수가 많아지거나 검사 시간이 길어지면 그만큼 방사선에 대한 검사 대상자의 노출 위험이 높아져 지속적이고 반복적인 측정에 활용되기 어려웠으며, 방사선을 활용하지 않는 초음파 검사 방식은 음영의 발생으로 인하여 골밀도 측정에 적합하지 않은 한계가 있었다. 반면, 본원의 근적외선 분광분석법 기반의 골밀도 측정 시스템은 인체에 무해한 근적외선 영역을 활용하기 때문에 위험성이 낮아 지속적인 측정이 가능하고, 상자의 검사 대상체에 대한 골밀도를 지속적, 반복적으로 측정할 수 있어 소정의 치료 전후의 효과를 용이하게 모니터링할 수 있는 이점이 있다.

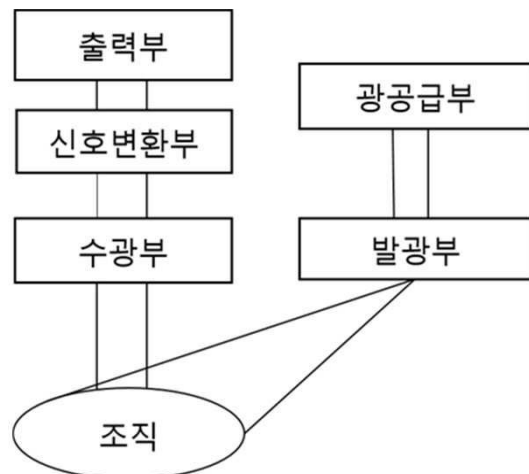
[0053] 본원의 범위는 상기 상세한 설명보다는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 균등 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본원의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

부호의 설명

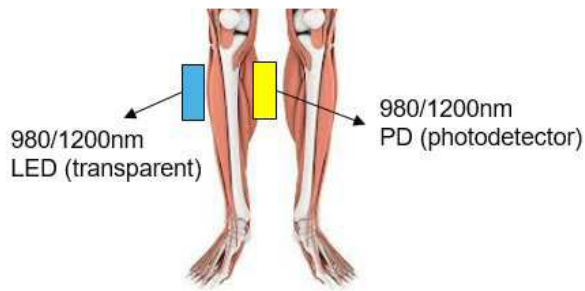
[0054] -

도면

도면1



도면2



도면3

골밀도 측정은 인체 특정 부위의 뼈의 양을 측정하기 위한 검사이며, 골다공증, 골연화증과 같은 대부분의 대사성 골질환 환자에서는 뼈의 양이 감소하게 되는데, 뼈의 양을 골밀도라고 하는 지표로 측정하고 이를 정상인의 골밀도와 비교하여 얼마나 뼈의 양이 감소되었는지를 평가하고자 하는 것이 검사 목적이다.

가장 흔히 이용하는 검사는 이중에너지 X선 흡수 계측법으로서 검사하고자 하는 부위에 대하여 에너지가 높은 X선과 에너지가 낮은 X선으로 두번 촬영을 하여 얻은 자료로 계산을 하여 골밀도를 구하는 방식이다.

이중에너지 X선 흡수 계측법은 간편하고 반복 측정 시 재현성(반복 검사 시 같은 결과가 나오는 정도)이 높아서 골다공증 등의 환자에서 초기 진단은 물론 약물 치료에 대한 반응을 평가하는 데도 적합하다. X선 외에도 초음파 검사를 이용한 골밀도 검사가 흔히 이용되며, 컴퓨터 단층촬영, 자기공명영상을 이용한 검사는 드물게 시행된다.

- X선으로 진행하는 검사가 주로 시행되지만 방사선 노출 위험으로 자주 측정이 어렵다.
- 본 영상 진단 기기를 이용하여 지속적인 측정 시 치료 전후 치료 효과를 확인 가능하다.
- 근적외선 분광법은 인체에 무해한 근적외선 영역(650-1000nm)의 파장을 이용하여 시료에서 흡수, 반사, 산란되는 현상을 이용해 분석하는 영상 기술로 위험성이 낮고 시행이 어렵지 않아 지속적인 골밀도 측정이 가능하다.

도면4

- X선에 비해 방사선 물질에 노출되지 않는다.
- 초음파는 음영이 발생하여 골밀도 측정에 적합하지 않다.
- 각도 - 시간 분해 분석법을 이용하여 해상도를 높이고 진단 가능한 영역을 넓힌다.
- 기관 삼관을 하고 있는 경우라도 안정적으로 촬영할 수 있다.
- 현재의 x-ray, CT 등과 달리 방사선 물질에 노출되지 않는다.
- 지속/반복적인 측정이 가능하여 치료 전후 치료 효과를 확인 가능하다.