



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2021-0144474
(43) 공개일자 2021년11월30일

- | | |
|---|--|
| <p>(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 <i>A61B 6/00</i> (2006.01) <i>G06T 7/00</i> (2017.01)
 <i>G16H 30/20</i> (2018.01) <i>G16H 30/40</i> (2018.01)
 <i>G16H 50/20</i> (2018.01)</p> <p>(52) CPC특허분류
 <i>A61B 6/5217</i> (2020.08)
 <i>A61B 6/505</i> (2013.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2020-0061912
 (22) 출원일자 2020년05월22일
 심사청구일자 없음</p> | <p>(71) 출원인
 고려대학교 산학협력단
 서울특별시 성북구 안암로 145, 고려대학교 (안암동5가)</p> <p>(72) 발명자
 최기원
 서울특별시 양천구 목동서로 70, 215동 104호(목동, 목동신시가지아파트 2단지)</p> <p>(74) 대리인
 박기갑</p> |
|---|--|

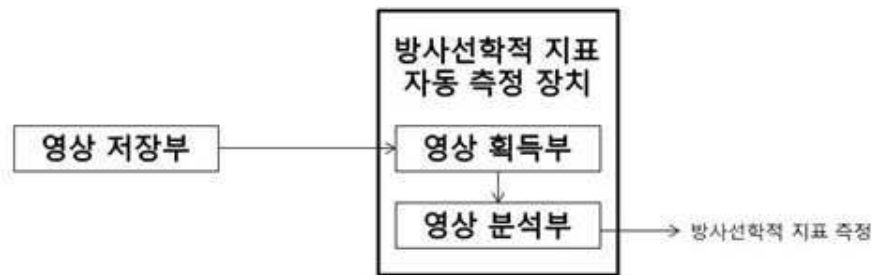
전체 청구항 수 : 총 1 항

(54) 발명의 명칭 **인공지능을 이용한 근골격계 질환의 방사선학적 지표 자동 측정 시스템**

(57) 요약

인공지능을 이용한 근골격계 질환의 방사선학적 지표 자동 측정 시스템이 개시되며, 본원의 일 실시예에 따른 인공지능을 이용한 근골격계 질환의 방사선학적 지표 자동 측정 시스템은 인적 정보 및 촬영 정보를 포함하는 영상 정보를 저장하는 영상 저장부, 상기 인적 정보 및 상기 촬영 정보에 기초하여 사용자가 설정한 영상 종류 항목, 관심 측정 항목, 촬영 시기, 측정 대상에 따라 상기 영상 저장부로부터 영상을 획득하는 영상 획득부 및 인공지능을 이용하여 상기 획득한 영상을 분석하여 방사선학적 지표를 측정하는 영상 분석부를 포함할 수 있다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

G06T 7/0012 (2013.01)

G16H 30/20 (2018.01)

G16H 30/40 (2018.01)

G16H 50/20 (2018.01)

G06T 2207/10116 (2013.01)

G06T 2207/20084 (2013.01)

G06T 2207/30008 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

인공지능을 이용한 근골격계 질환의 방사선학적 지표 자동 측정 시스템에 있어서,

인적 정보 및 촬영 정보를 포함하는 영상정보를 저장하는 영상 저장부;

상기 인적 정보 및 상기 촬영 정보에 기초하여 사용자가 설정한 영상 종류 항목, 관심 측정 항목, 촬영 시기, 측정 대상에 따라 상기 영상 저장부로부터 영상을 획득하는 영상 획득부; 및

인공지능을 이용하여 상기 획득한 영상을 분석하여 방사선학적 지표를 측정하는 영상 분석부;

를 포함하는 인공지능을 이용한 근골격계 질환의 방사선학적 지표 자동 측정 시스템.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본원은 인공지능을 이용한 근골격계 질환의 방사선학적 지표 자동 측정 시스템에 관한 것이다. 특히, 본원은 X 선 조사 후 인공지능을 기반으로 하여 대상체에 대한 영상을 획득하여 방사선학적 지표를 측정하는 시스템에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 근골격계 질환의 진단, 수술 계획 수립, 수술 후 결과 평가, 임상 연구 등을 위해서 엑스레이상에서 다양한 방사선학적 지표(parameters)를 측정한다. 엑스레이 촬영 결과로부터 방사선학적 지표를 측정하는 방식으로, 의료인이 PACS(Picture Archiving and Communication System)와 의료영상 저장 및 전송 장치에 저장된 엑스레이 촬영 결과를, PACS 내의 툴을 이용하여 수기로 직접 측정하고 있다.

[0003] 의료인이 직접 수기로 방사선학적 지표를 측정함에 따라 측정을 실시하는 의료인에 따라 방사선학적 지표의 수치가 다른 문제점이 발생할 수 있으며, 동일한 의료인이라고 하더라도, 측정을 실시할 때마다 측정되는 방사선학적 지표의 수치가 달라지는 문제점이 발생할 수 있어, 측정자간, 측정자내 측정 신뢰도의 문제가 발생할 수 있다.

[0004] 또한, 임상 연구 시에는 대량의 영상 데이터를 이용하여 분석 및 측정을 하여야 하는데, 의료인이 수기로 방사선학적 지표를 측정하는 경우 시간 및 비용을 과다하게 투입하여야 하는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본원은 전술한 종래 기술의 문제점을 해결하기 위한 것으로서, PACS에 저장된 엑스레이 영상을 획득하여, 이를 인공지능을 이용하여 분석하고, 방사선학적 지표를 자동으로 측정하여 제공할 수 있는 인공지능을 이용한 근골격계 질환의 방사선학적 지표 자동 측정 시스템을 제공하려는 것을 목적으로 한다.

[0006] 다만, 본원의 실시예가 이루고자 하는 기술적 과제는 상기된 바와 같은 기술적 과제들로 한정되지 않으며, 또 다른 기술적 과제들이 존재할 수 있다.

과제의 해결 수단

[0007] 상기한 기술적 과제를 달성하기 위한 기술적 수단으로서, 본원의 일 실시예에 따른 인공지능을 이용한 방사선학적 지표 자동 생성 시스템은 인적 정보 및 촬영 정보를 포함하는 영상정보를 저장하는 영상 저장부, 상기 인적 정보 및 상기 촬영 정보에 기초하여 사용자가 설정한 영상 종류 항목, 관심 측정 항목, 촬영 시기, 측정 대상에

따라 상기 영상 저장부로부터 영상을 획득하는 영상 획득부 및 인공지능을 이용하여 상기 획득한 영상을 분석하여 방사선학적 지표를 측정하는 영상 분석부를 포함할 수 있다.

[0008] 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

[0009] 전술한 본원의 과제 해결 수단에 의하면, 엑스레이 촬영 결과를 저장하는 영상 저장부로부터 사용자의 필요에 따라 관심 영역, 영상 종류 등을 설정하여 해당하는 영상을 획득하여, 영상 내의 방사선학적 지표를 자동으로 측정하는 인공지능을 이용한 근골격계 질환의 방사선학적 지표 자동 측정 시스템을 제공할 수 있다.

[0010] 전술한 본원의 과제 해결 수단에 의하면, 근골격계 질환의 진단, 수술 계획 수립 등을 위해 방사선학적 지표를 수기로 측정하는 경우 발생할 수 있는 측정자간 또는 측정자내 신뢰도를 향상시킬 수 있다.

[0011] 전술한 본원의 과제 해결 수단에 의하면, 대량의 영상을 분석하여야 하는 임상 시험의 경우, 저장된 영상의 획득 및 분석에 필요한 시간 및 비용을 획기적으로 절감할 수 있다.

[0012] 다만, 본원에서 얻을 수 있는 효과는 상기된 바와 같은 효과들로 한정되지 않으며, 또 다른 효과들이 존재할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0013] 도 1은 본원의 일 실시예에 따른 방사선학적 지표 자동 측정 시스템을 나타낸 도면이다.

도2는 본원의 일 실시예에 따른 방사선학적 지표 자동 생성 장치의 구성도를 나타낸 도면이다.

도3a 내지 도 3c는 근골격계 질환에서 영상을 이용하여 측정되는 방사선학적 지표를 나타낸 도면이다.

도4는 본원의 일 실시예에 따른 방사선학적 지표 자동 측정 장치가 사용자 설정에 따라 한 환자의 한 엑스레이 영상을 이용한 방사선학적 지표의 측정을 나타낸 도면이다.

도5는 본원의 일 실시예에 따른 방사선학적 지표 자동 측정 장치가 사용자 설정에 따라 한 환자의 복수의 엑스레이 영상을 이용한 방사선학적 지표의 측정을 나타낸 도면이다.

도6는 본원의 일 실시예에 따른 방사선학적 지표 자동 측정 장치가 사용자 설정에 따라 모든 환자의 복수의 엑스레이 영상을 이용한 방사선학적 지표의 측정을 나타낸 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0014] 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.

[0015] 본원 명세서 전체에서, 어떤 부분이 다른 부분과 "연결"되어 있다고 할 때, 이는 "직접적으로 연결"되어 있는 경우뿐만 아니라, 그 중간에 다른 소자를 사이에 두고 "전기적으로 연결" 또는 "간접적으로 연결"되어 있는 경우도 포함한다.

[0016] 본원 명세서 전체에서, 어떤 부재가 다른 부재 "상에", "상부에", "상단에", "하에", "하부에", "하단에" 위치하고 있다고 할 때, 이는 어떤 부재가 다른 부재에 접해 있는 경우뿐만 아니라 두 부재 사이에 또 다른 부재가 존재하는 경우도 포함한다.

[0017] 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.

[0018] 본원은 인공지능에 기반한 근골격계 질환의 방사선학적 지표 자동 측정 시스템에 관한 것이다. 특히, 본원은 X선 조사 후 인공지능을 기반으로 하여 대상체에 대한 영상을 획득하여 방사선학적 지표를 평가하는 시스템에 관한 것이다.

[0019] 도 1은 본원의 일 실시예에 따른 방사선학적 지표 자동 측정 시스템을 나타낸 도면이다.

- [0020] 도 1을 참조하면, 본원의 일 실시예에 따른 방사선학적 지표 자동 측정 시스템은, 영상 저장부, 방사선학적 지표 자동 측정 장치를 포함할 수 있다. 도1에서 영상 저장부와 방사선학적 지표 자동 측정 장치는 분리되어 구성된 것으로 나타내고 있으나, 이는 예시적인 것으로, 실시 형태에 따라 영상 저장부 내에 방사선학적 지표 자동 측정 장치가 포함될 수 있으며, 반대로 방사선학적 지표 자동 측정 장치 내에 영상 저장부가 포함될 수도 있다. 또한, 영상 저장부와 방사선학적 지표 자동 측정 장치가 결합되어, 하나의 장치로 구성될 수도 있다.
- [0021] 도1을 참조하면, 본원의 일 실시예에 따른 영상 저장부는 인적 정보 및 촬영 정보를 포함하는 영상 정보를 저장할 수 있다. 영상 저장부는 영상 촬영 기기로부터 생성된 영상 정보를 저장하고, 방사선학적 지표 자동 측정 장치와 송수신할 수 있다. 예를 들어, PACS(Picture Archiving and Communication System)와 같은 의료 영상을 저장하고 관리하는 장치 또는 프로그램 명령 형태로 구현되어 컴퓨터 판독 기능 매체에 기록될 수 있다.
- [0022] 또한, 영상 저장부는 서버 또는 데이터베이스의 형태로 구성될 수도 있다. 영상 저장부가 서버 또는 데이터베이스의 형태로 구성된 경우, 방사선학적 지표 자동 측정 장치와 네트워크로 연결되어, 영상 정보를 송수신할 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.
- [0023] 영상 저장부에 저장되는 영상 정보는 엑스레이 촬영 영상, MRI 촬영 영상, CT촬영 영상, 초음파 촬영 영상 등 의료 진단 분야에서 사용되는 영상에 관한 정보에 해당할 수 있다. 영상 정보에 포함되는 인적 정보는 환자의 성명, 나이, 성별, 체중, 과거 진료 이력, 현재 증상, 병원 등록 번호 등의 환자에 관한 정보를 포함할 수 있다. 영상 정보에 포함되는 촬영 정보는 촬영 일시, 촬영 위치, 촬영 기기, 촬영 부위, 촬영 각도, 촬영 종류 등의 영상 촬영에 관한 정보를 포함할 수 있다.
- [0024] 도1을 참조하면, 본원의 일 실시예에 따른 방사선학적 지표 자동 측정 장치는 인적 정보 및 촬영 정보에 기초하여 사용자가 설정한 영상 종류 항목, 관심 측정 항목, 촬영 시기, 측정 대상에 따라 영상 저장부로부터 영상을 획득하는 영상 획득부를 포함할 수 있고, 인공지능을 이용하여 획득한 영상을 분석하여 방사선학적 지표를 측정하는 영상 분석부를 포함할 수 있다. 방사선학적 지표 자동 측정 장치는 영상 저장부에 저장된 영상 정보를 인적 정보 및 촬영 정보에 기초하여 사용자가 설정한 영상 종류 항목, 관심 측정 항목, 촬영 시기, 측정 대상에 따라 영상 정보를 획득하고, 인공지능을 이용하여 영상 정보를 분석하여 방사선학적 지표를 측정할 수 있다.
- [0025] 영상 획득부는 인적 정보 및 촬영 정보에 기초하여 사용자가 설정한 영상 종류 항목, 관심 측정 항목, 촬영 시기, 측정 대상에 따라 영상 저장부로부터 영상을 획득할 수 있다. 영상 저장부에 저장된 영상 정보를 사용자가 분석하고자 하는 대상, 종류, 시기 등에 따라 영상을 획득하여 후술하는 영상 분석부에서 방사선학적 지표를 측정하고, 원하는 측정값을 얻을 수 있다.
- [0026] 영상 종류 항목은 영상을 촬영한 부위, 영상을 촬영한 각도에 관한 정보를 포함할 수 있다. 예를 들어, 영상을 촬영한 부위는 고관절, 슬관절, 발 및 발목, 어깨관절, 팔꿈치 관절, 손목 및 수부, 척추, 상지와 하지의 장골 등과 같이 신체의 부위에 해당할 수 있고, 예시로 든 부위에 한정되지 아니하며 신체의 다양한 부위에 관한 정보를 포함할 수 있다. 또한, 영상을 촬영한 각도의 예시로, 발목 부위의 경우, 전후면 영상, 측면 영상과 같이 해당 부위를 촬영하는 다양한 각도를 포함할 수 있다. 영상 종류 항목은 영상을 촬영한 부위와 영상을 촬영한 각도에 따라서 영상명을 형식화하거나, 코드화하는 것과 같은 방법으로 분류할 수 있고, 사용자는 해당 영상명이나 코드를 이용하여 영상 종류 항목을 설정할 수 있다.
- [0027] 관심 측정 항목은 해당 영상 내에서 방사선학적 지표를 측정하고자 하는 영역 또는 특정 부위를 나타낸다. 예를 들어 해당 영상 종류 항목이 발목의 측면 영상인 경우, 거골 경사각, 거골과 제1중족골 간의 각 등과 같이 방사선학적 지표를 측정하고자 하는 관심 측정 항목을 설정할 수 있다. 또한 발 상면 영상에서는 발 측면 영상과 달리 무지외반각을 관심 측정 항목으로 설정할 수 있고, 이와 같이 영상 종류 항목의 영상을 촬영한 부위와 영상을 촬영한 각도에 따라 각각 다른 관심 측정 항목을 설정할 수 있다. 앞서 설명한 관심 측정 항목은 예시적인 것으로 이에 한정되지 아니하며, 사용자는 관심 측정 항목을 생성하여 설정할 수 있다.
- [0028] 촬영 시기는 영상을 촬영한 날짜, 시간에 관한 정보로, 사용자는 특정일, 일정 구간, 특정일을 기준으로 한 구

간, 특정 요일, 특정일을 기준으로 특정 기간 전후, 특정일 기준 가장 근접한 시기, 특정일로부터 일정 기간 전후 일정 기간에 가장 근접하는 시기 등의 방식, 이들의 조합 또는 중복 설정으로 촬영 시기를 설정할 수 있다. 특정일, 예를 들어 수술일을 기준으로 특정 기간 전후로 촬영 시기를 설정하여 영상을 분석함으로써, 수술 경과 예후를 보다 쉽고 효과적으로 파악할 수 있다.

[0029] 촬영 시간 설정의 예로, 2020년 4월 23일과 같이 특정일에 촬영한 영상으로 설정하거나, 수요일과 같이 특정 요일에 촬영한 영상으로 설정할 수 있고, 2020년 1월 1일부터 2020년 4월 30일 내와 같이 일정 구간으로 촬영한 영상으로 설정할 수 있다. 또한, 특정일을 기준으로 구간 설정을 설정하는 예로, 수술일이 2019년 1월 2일인 경우 해당 수술일인 2019년 1월 2일을 특정일로 하여, 2019년 1월 2일 전 및/또는 후 1주 이내 촬영한 영상으로 설정할 수 있고, 특정일로부터 4개월 전인 2018년 9월 2일에서 특정일로부터 2개월 전인 2018년 11월 2일까지 촬영한 영상으로 설정하거나, 특정일로부터 2개월 후인 2019년 3월 2일에서 특정일로부터 4개월 후인 2019년 5월 2일까지 촬영한 영상으로 설정할 수 있다. 특정일 또는 특정일로부터 일정 기간 전후에 가장 근접한 시기에 촬영한 영상으로 촬영 시간을 설정하는 예로, 특정일인 2019년 1월 2일로부터 가장 근접한 시기에 촬영한 영상으로 설정하거나, 특정일로부터 3개월 전인 2018년 10월 2일과 가장 근접한 시기에 촬영한 영상으로 설정하거나, 특정일로부터 3개월 후인 2019년 4월 2일과 가장 근접한 시기에 촬영한 영상으로 설정할 수 있다.

[0030] 측정 대상은 방사선학적 지표를 측정하고자 하는 환자 및 영상의 개수를 설정하는 것을 의미한다. 예를 들어, 측정 대상을 설정하여 특정 환자의 한 개의 영상을 이용하여 방사선학적 지표를 측정, 특정 환자의 영상 저장부 내의 복수의 영상을 이용하여 방사선학적 지표를 측정, 영상 저장부 내의 복수의 환자의 복수의 영상을 이용하여 방사선학적 지표를 측정하도록 설정할 수 있다. 특정 환자의 영상 저장부 내의 복수의 영상을 이용하여 시간 경과에 따른 환자의 상태 변화 또는 수술일과 같은 특정일 전후 상태 변화를 관리 및 분석이 편리하며, 영상 저장부 내의 복수의 환자의 복수의 영상을 이용하여 방사선학적 지표를 측정함으로써 임상 시험에 드는 시간 및 비용을 절감할 수 있다.

[0031] 영상 분석부는 인공지능을 이용하여 획득한 영상을 분석하여 방사선학적 지표를 측정할 수 있다. 사용자가 설정한 영상 종류 항목, 관심 측정 항목, 촬영 시기, 측정 대상에 따라 지도학습, 비지도 학습, 강화 학습과 같은 머신 러닝 알고리즘을 이용하여 영상을 분석하고, 근골격계 질환의 평가를 위한 방사선학적 지표에 해당하는 기준선(reference line), 각도(angle), 축(axis), 길이(length) 등을 측정할 수 있다.

[0032] 특히, 영상을 분석하기 위해 이용하는 인공지능으로 딥 러닝(Deep Learning) 알고리즘에 해당하는 CNN(컨볼루션 신경망, Convolution Neural Network)을 이용하여 방사선학적 지표를 측정할 수 있다. CNN은 인간의 시각중추를 모델링 한 것으로, 영상 내에서 원하는 특징을 얻기 위해 컨볼루션(convolution)과 풀링(pooling)을 반복하여 하나의 영상으로부터 그 영상의 개별 특징들을 각각 보여주는 매우 많은 수의 영상들을 만들어내기 위한 알고리즘으로, 영상 분석부는 CNN 알고리즘을 이용하여 획득한 영상을 분석하여 방사선학적 지표를 측정할 수 있다.

[0033] 또한, 영상 분석부는 특정 환자의 복수개의 영상을 분석하여 방사선학적 지표를 측정하여, 측정된 방사선학적 지표의 촬영 시간별 측정값, 변화량 등을 사용자가 확인할 수 있도록 할 수 있다. 영상 분석부는 복수 환자의 복수개의 영상을 분석하여 방사선학적 지표를 측정하여, 측정된 방사선학적 지표의 평균, 표준편차, 분포표 등과 같이 통계적 활용을 위해 측정값을 처리하여 제공할 수 있다.

[0034] 도2는 본원의 일 실시예에 따른 방사선학적 지표 자동 생성 장치의 구성도를 나타낸 도면이다. 방사선학적 지표 자동 생성 장치는 영상 획득부, 영상 분석부를 포함할 수 있다.

[0035] 영상 획득부는 인적 정보 및 촬영 정보에 기초하여 사용자가 설정한 영상 종류 항목, 관심 측정 항목, 촬영 시기, 측정 대상에 따라 영상 저장부로부터 영상을 획득할 수 있다. 사용자의 영상 분석 목적 및 측정하고자 하는 방사선학적 지표에 따라 설정하여, 영상 정보에 포함된 인적 정보 및 촬영 정보에 기초하여 영상 저장부 내에 저장된 영상 정보 중에서 사용자 설정에 해당하는 영상을 획득할 수 있다.

[0036] 영상 분석부는 인공지능을 이용하여 획득한 영상을 분석하여 방사선학적 지표를 측정할 수 있다. 측정되는 방사선학적 지표는 사용자가 설정한 영상 종류 항목, 관심 측정 항목, 촬영 시기, 측정 대상에 따라 사용자가 원하는 방사선학적 지표를 측정할 수 있다. 이때 이용되는 인공지능은 앞서 설명한 바와 같이, 지도학습, 비지도학습, 강화학습 알고리즘 등이 적용될 수 있고, 특히 CNN을 이용하여 영상의 특징을 구해서 방사선학적 지표를 측정할 수 있다.

[0037] 도3은 근골격계 질환에서 영상을 이용하여 측정되는 방사선학적 지표를 나타낸 도면이다. 도3a는 환자의 오른쪽 발의 측면을 촬영한 영상, 도3b는 환자의 왼쪽 발의 측면을 수술 전후로 촬영한 영상, 도3c는 왼쪽 발의 상면을

촬영한 영상에 해당한다.

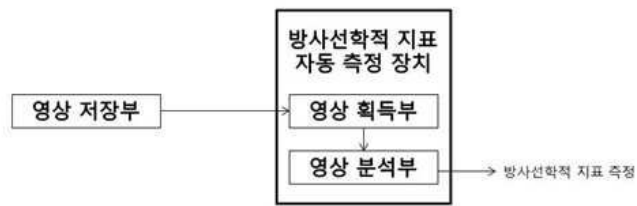
- [0038] 도3a를 참조하면, 오른쪽 발의 뼈를 촬영한 영상을 이용하여, 사용자가 측정하고자 하는 방사선학적 지표를 구하기 위해, 각 뼈들의 위치, 연결 각도를 나타내기 위한 보조선을 이용하여 인접하는 뼈 사이의 각도(A, B, C)를 측정할 수 있고, 발바닥의 뼈와 바닥 사이의 거리(D)를 측정할 수 있다. 측정된 방사선학적 지표는 예시적인 것으로, 뼈 사이의 길이, 뼈의 길이, 두께, 축, 기준선 등의 지표를 측정할 수 있다.
- [0039] 도3b를 참조하면, 수술 전후의 왼쪽발의 측면을 촬영한 영상을 이용하여 거골-제1중족골간 각을 측정하기 위한 보조선을 연결하고, 이를 이용하여 수술 전후로 해당 각도를 측정한다. 거골-제1중족골간 각이 수술 전 21°에서 수술 후 8°로 감소하여, 평발이 교정됨을 확인할 수 있다.
- [0040] 도3c를 참조하면, 환자의 왼쪽발의 상면을 촬영한 영상을 이용하여 무지외반증에 해당하는지 여부를 판단하기 위해 보조선을 이용하여 무지외반각을 측정할 수 있고, 측정된 무지외반각은 29°이다.
- [0041] 도 4 내지 도6은 본원의 일 실시예에 따른 방사선학적 지표 자동 측정 장치가 사용자 설정에 따라 방사선학적 지표의 측정을 나타낸 도면이다. 이하의 예시에서는 설명의 편의상 영상의 종류는 엑스레이 영상인 경우로 설명한다.
- [0042] 도4는 본원의 일 실시예에 따른 방사선학적 지표 자동 측정 장치가 사용자 설정에 따라 한 환자의 한 엑스레이 영상을 이용한 방사선학적 지표의 측정을 나타낸 도면이다.
- [0043] 도4를 참조하면, 사용자는 영상 종류 항목에서 발 및 발목, 무릎, 어깨, 팔꿈치, 손목 등을 선택하여 설정할 수 있고, 관심 측정 항목으로 talo-frist metatarsal angle, calcaneal pitch angle 등과 같이 측정하고자 하는 방사선학적 지표를 선택하여 설정할 수 있고, 촬영 시기 및 측정 대상을 각각 특정 엑스레이 영상, 특정 환자로 설정하여 특정 환자의 한 엑스레이 영상으로부터 방사선학적 지표를 측정할 수 있다.
- [0044] 도5는 본원의 일 실시예에 따른 방사선학적 지표 자동 측정 장치가 사용자 설정에 따라 한 환자의 복수의 엑스레이 영상을 이용한 방사선학적 지표의 측정을 나타낸 도면이다. 특정 환자의 복수의 영상을 이용하여 방사선학적 지표를 측정하여 상태 변화의 추이, 질병 예방, 수술 전후의 예후 관리를 쉽게 할 수 있다.
- [0045] 도5를 참조하면, 사용자는 영상 종류 항목에 해당하는 엑스레이 종류 및 신체부위를 선택할 수 있고, 촬영 시기에 해당하는 엑스레이 촬영 시점을 선택하고, 측정 대상은 특정 환자로 설정하여 관심 측정 항목에 해당하는 측정 항목을 선택하여 방사선학적 지표를 생성할 수 있다. 촬영 시기는 앞서 설명한 바와 같이, 특정일, 특정 기간, 특정일로부터 특정 기간 전후 등과 같이 사용자가 설정할 수 있고, 특정 환자의 복수개의 엑스레이 영상으로부터 방사선학적 지표를 측정할 수 있다. 또한, 앞서 설명한 바와 같이 복수개의 영상으로부터 방사선학적 지표 측정값의 시간에 따른 변화, 추이 등을 사용자가 확인할 수 있다.
- [0046] 도6은 본원의 일 실시예에 따른 방사선학적 지표 자동 측정 장치가 사용자 설정에 따라 모든 환자의 복수의 엑스레이 영상을 이용한 방사선학적 지표의 측정을 나타낸 도면이다. 대량의 영상 측정을 위한 것으로, 임상 시험을 위한 영상 분석에 투입되는 시간 및 비용을 절감할 수 있다.
- [0047] 도6을 참조하면, 사용자는 영상 종류 항목에 해당하는 엑스레이 종류 및 신체부위를 선택할 수 있고, 촬영 시기에 해당하는 엑스레이 촬영 시점을 선택하고, 측정 대상은 영상 정보에 포함된 인적 정보, 촬영 정보에 기초하여 사용자가 측정하고자 하는 특정 조건의 환자 집단 또는 영상 내에 저장된 모든 환자로 설정할 수 있고, 관심 측정 항목에 해당하는 측정 항목을 선택하여 방사선학적 지표를 생성할 수 있다. 촬영 시기는 앞서 설명한 바와 같이, 특정일, 특정 기간, 특정일로부터 특정 기간 전후 등과 같이 사용자가 설정할 수 있고, 복수 환자의 복수개의 영상으로부터 방사선학적 지표를 측정할 수 있다. 또한 앞서 설명한 바와 같이, 통계적 활용을 위하여 측정 항목별로 평균, 표준편차, 분포표 등을 사용자가 확인할 수 있다.
- [0048] 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

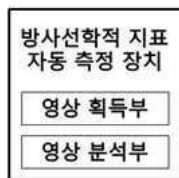
- [0049] -

도면

도면1



도면2



도면3a



도면3b



도면3c



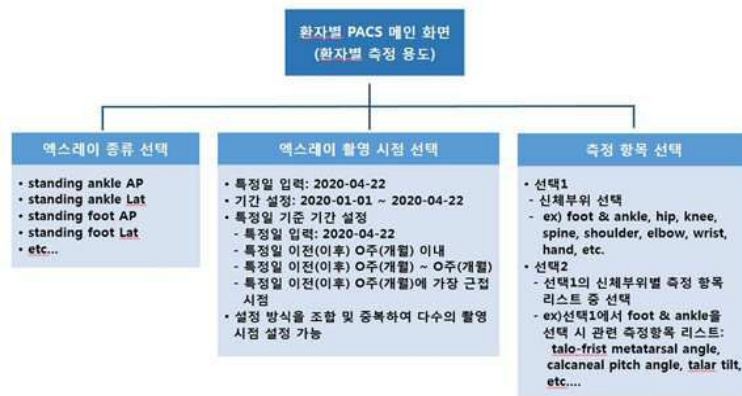
도면4

한 환자의 한 엑스레이 화면
(한 개의 특정 엑스레이에서 측정 용도)

측정 항목 선택

- 선택1
 - 신체부위 선택
 - ex) foot & ankle, hip, knee, spine, shoulder, elbow, wrist, hand, etc.
- 선택2
 - 선택1의 신체부위별 측정 항목 리스트 중 선택
 - ex) 선택1에서 foot & ankle을 선택 시 관련 측정항목 리스트: talo-frist metatarsal angle, calcaneal pitch angle, talar tilt, etc....

도면5



도면6

