



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108606811 A

(43)申请公布日 2018.10.02

(21)申请号 201810327840.7

(22)申请日 2018.04.12

(71)申请人 上海交通大学医学院附属上海儿童医学中心

地址 200127 上海市浦东新区东方路1678号上海儿童医学中心

(72)发明人 杜隽 王谦 石静 刘金龙 刘阿丽 王秀敏 陈瑶 胡立伟

(74)专利代理机构 上海精晟知识产权代理有限公司 31253

代理人 冯子玲

(51)Int.Cl.

A61B 8/00(2006.01)

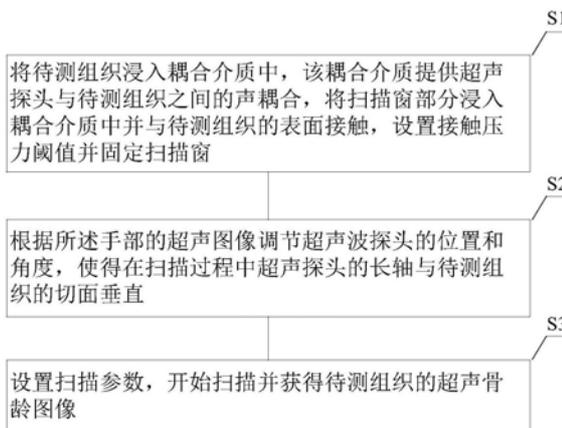
权利要求书2页 说明书7页 附图4页

(54)发明名称

一种超声骨龄检测系统及其方法

(57)摘要

本发明公开了一种超声骨龄检测系统及其方法,包括,步骤1:将待测组织浸入耦合介质中,将扫描窗部分浸入耦合介质中并与待测组织接触,设置接触压力阈值并固定扫描窗;步骤2:根据所述手部的超声图像调节超声波探头的位置和角度,使得在扫描过程中超声探头的长轴与待测组织的切面垂直;步骤3:设置扫描参数,开始扫描并获得待测组织的超声骨龄图像。本发明通过超声骨龄检测系统获取骨龄特征区域图像,评价儿童骨龄,经过一次扫描完成后,在保证成像质量的同时,既可达到宽视野的目的,又不存在操作者依赖性的问题。儿童骨骼系统软骨成分多,超声成像透声条件优于成人。因此,本发明的超声骨龄检测系统及其方法适用于儿童骨龄的检测。



1. 一种超声骨龄检测方法,其特征在于,包括以下步骤:

步骤1:将待测组织浸入耦合介质中,所述耦合介质提供超声探头与所述待测组织之间的声耦合,将扫描窗部分浸入所述耦合介质中并与所述待测组织的表面接触,设置接触压力阈值并固定所述扫描窗;

步骤2:根据所述待测组织的超声图像调节超声波探头的位置和角度,使得在扫描过程中超声探头的长轴与所述待测组织的切面垂直;

步骤3:设置扫描参数,开始全容积扫描并获得待测组织的超声骨龄图像。

2. 根据权利要求1所述的超声骨龄检测方法,其特征在于:所述待测组织为手部骨骼,所述耦合介质为水、水晶胶、水晶泥、凝胶及超声液中的一种及以上。

3. 根据权利要求2所述的超声骨龄检测方法,其特征在于:

步骤1-1:将手部掌面朝下置于盛有水的耦合介质容纳装置中,全手掌至手腕部完全浸入水中;

步骤1-2:超声探头靠近所述耦合介质容纳装置,直至将所述扫描窗部分浸入水中并与所述手部皮肤表面接触,设置所述接触压力阈值并固定所述扫描窗,调节超声波探头的位置和角度,在扫描过程中超声探头的长轴与所述手部的切面垂直,其中,所述接触压力阈值为固定值,所述固定值为0.8~1.2磅。

4. 根据权利要求2所述的超声骨龄检测方法,其特征在于:所述步骤3中设置所述扫描参数包括设置扫描动态范围为30~70dB、成像深度为5~6cm、扫描频率为7~11MHz、扫描时间为60~90S、扫描层厚为大于等于8mm及重叠部分为10%~75%,开始全容积扫描手腕至指尖并获得手部骨骼的超声骨龄图像。

5. 根据权利要求2所述的超声骨龄检测方法,其特征在于:所述步骤3中,还包括从手掌皮肤至手背皮肤的动态连贯的冠状位扫描图像和/或逐帧静态扫描图像中提取骨龄特征区域图像并显示,其中,所述骨龄特征区域包括掌指骨群和腕骨群中的一种及以上,所述掌指骨群包括掌骨远端、近节指骨近端、远节指骨近端,所述腕骨群包括桡骨、尺骨、腕骨。

6. 一种超声骨龄检测系统,其特征在于,包括:

耦合介质容纳装置,用于容纳耦合介质,允许待测组织浸入所述耦合介质中;

全容积扫描装置包括超声探头和扫描窗,用于扫描待测组织,允许扫描窗浸入耦合介质中;

控制器,连接于所述超声探头,用于调节超声探头相对于待测组织的移动方向;

超声骨龄图像生成装置,连接于所述超声探头,用于生成并显示待测组织的超声骨龄图像。

7. 根据权利要求6所述的超声骨龄检测系统,其特征在于:所述待测组织为手部骨骼,所述耦合介质为水、水晶胶、水晶泥、凝胶及超声液中的一种及以上。

8. 根据权利要求7所述的超声骨龄检测系统,其特征在于:所述控制器用于调节超声探头相对于所述待测组织的位置,所述控制器还包括压力传感模块,使得在扫描过程中扫描窗,与所述待测组织接触且接触压力阈值为固定值,所述固定值为0.8~1.2磅。

9. 根据权利要求7所述的超声骨龄检测系统,其特征在于:还包括固定支撑件,位于所述耦合介质容纳装置内,用来固定和支撑待测组织。

10. 根据权利要求7所述的超声骨龄检测系统,其特征在于:所述超声骨龄图像生成装

置包括骨龄特征区域图像提取模块,用于从手掌皮肤至手背皮肤的动态连贯的冠状位扫描图像和/或逐帧静态扫描图像中提取骨龄特征区域图像并显示,其中,所述骨龄特征区域包括掌指骨群和腕骨群中的一种及以上,所述掌指骨群包括掌骨远端、近节指骨近端、远节指骨近端,所述腕骨群包括桡骨、尺骨、腕骨。

## 一种超声骨龄检测系统及其方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及超声检测技术领域,特别涉及一种超声骨龄检测系统及其方法。

### 背景技术

[0002] 目前国内外广泛应用的骨龄评价方法主要为Greulich-Pyle (G-P) 图谱法、Tanner-Whitehouse (TW2) 计分法。20世纪90年代,国内学者结合我国0-19岁青少年的手腕部资料,对TW2法进行适当修订,制定了中国人的骨成熟度评价标准,即CHN法。以上这些方法都是需要进行X线摄片,对于发育成长期的儿童有辐射危害,不宜反复多次检测,限制了其在临床的应用时限。

[0003] 原则上,人体骨骼的各部位均可用于估计成熟程度,但手腕部因骨骼数目较多,有腕骨、掌骨、指骨加上尺骨和桡骨共29块,以及内侧籽骨也是骨骼发育的重要标志,并且易于拍片和防护,所以其判定骨龄优点较多。因此,国内外多采用拍摄手腕骨X线片的方法进行骨龄判断。

[0004] 在正常骨骼的发育过程中,骨骼的原发骨化中心和继发骨化中心的出现时间及形态变化都有一定的规律性,这种规律以月或年表示即骨龄。骨龄是目前医学上横量个体发育程度最准确的方法之一,同体重、身高等生理指标相比,骨龄能更精确地反映儿童生物学发育水平。

[0005] 目前,超声技术用于测定骨龄的初步探索,主要是利用超声测量股骨头软骨厚度。研究者发现超声测量的股骨头软骨厚度与骨龄、实际年龄、身高和体重密切相关,可用于小儿骨龄的判定。但超声检测的敏感度较低,尚不能替代目前临床常用检测方法而适用于临床筛查。这种方法仅在小范围内试验,未全面展开应用于临床,没有达成共识。

[0006] 超声技术在对骨龄判定研究中具有一定的可靠性和可操作性,最大的优点在于从根本上杜绝了放射线损伤,为临床随访观察提供了一种更为实用的检测手段。但由于超声用于骨龄评价的时间较短,目前仍处于摸索和积累经验阶段;另外,超声医师的操作手法、采集系统参数的设定等存在的差异,超声评判骨龄目前尚缺乏统一、公认的标准,某些技术方法还需要特殊的器械设备,使得该技术在骨龄判定中的应用受到一定限制。

### 发明内容

[0007] 为了解决上述背景中的技术问题,本发明中披露了一种超声骨龄检测系统及其方法。

[0008] 本发明的技术方案是这样实施的:

[0009] 本发明提供一种超声骨龄检测方法,包括以下步骤:

[0010] 步骤1:将待测组织浸入耦合介质中,所述耦合介质提供超声探头与待测组织之间的声耦合,将扫描窗部分浸入所述耦合介质中并与待测组织的表面接触,设置接触压力阈值并固定所述扫描窗;

[0011] 步骤2:根据所述待测组织的超声图像调节超声波探头的位置和角度,使得在扫描

过程中超声探头的长轴与待测组织的切面垂直；

[0012] 步骤3:设置扫描参数,开始全容积扫描并获得待测组织的超声骨龄图像。

[0013] 优选地,所述待测组织为手部骨骼,所述耦合介质为水、水晶胶、水晶泥、凝胶及超声液中的一种及以上。

[0014] 优选地,步骤1-1:将所述手部掌面朝下置于盛有水的耦合介质容纳装置中,全手掌至手腕部完全浸入水中；

[0015] 步骤1-2:超声探头靠近所述耦合介质容纳装置,直至将所述扫描窗部分浸入水中并与手部皮肤表面接触,调整接触压力阈值并固定扫描窗,调节超声波探头的位置和角度,在扫描过程中超声探头的长轴与手部的切面垂直。

[0016] 优选地,所述步骤3中设置所述扫描参数包括设置扫描动态范围为30~70dB、成像深度为5~6cm、扫描频率为7~11MHz、扫描时间为60~90S、扫描层厚为大于等于8mm及重叠部分为10%~75%,开始全容积扫描手腕至指尖并获得手部骨骼的超声骨龄图像。

[0017] 优选地,所述步骤3中,还包括从手掌皮肤至手背皮肤的动态连贯的冠状位扫描图像和/或逐帧静态扫描图像中提取骨龄特征区域图像并显示,其中,所述骨龄特征区域包括掌指骨群和腕骨群中的一种及以上,所述掌指骨群包括掌骨远端、近节指骨近端、远节指骨近端,所述腕骨群包括桡骨、尺骨、腕骨。

[0018] 本发明还提供一种超声骨龄检测系统,包括:

[0019] 耦合介质容纳装置,用于容纳耦合介质,允许待测组织浸入耦合介质中；

[0020] 全容积扫描装置包括超声探头和扫描窗,用于扫描待测组织,允许扫描窗浸入耦合介质中；

[0021] 控制器,连接于所述超声探头,用于调节超声探头相对于待测组织的移动方向；

[0022] 超声骨龄图像生成装置,连接于所述超声探头,用于生成并显示待测组织的超声骨龄图像。

[0023] 优选地,所述待测组织为手部骨骼,所述耦合介质为水、水晶胶、水晶泥、凝胶及超声液中的一种及以上。

[0024] 优选地,所述控制器用于调节超声探头相对于待测组织的位置,所述控制器还包括压力传感模块,使得在扫描过程中扫描窗与待测组织接触且接触压力阈值为固定值,所述固定值为0.8~1.2磅。

[0025] 优选地,还包括固定支撑件,位于所述耦合介质容纳装置内,用来固定和支撑待测组织。

[0026] 优选地,所述超声骨龄图像生成装置包括骨龄特征区域图像提取模块,用于从手掌皮肤至手背皮肤的动态连贯的冠状位扫描图像和/或逐帧静态扫描图像中提取骨龄特征区域图像并显示,其中,所述骨龄特征区域包括掌指骨群和腕骨群中的一种及以上,所述掌指骨群包括掌骨远端、近节指骨近端、远节指骨近端,所述腕骨群包括桡骨、尺骨、腕骨。

[0027] 实施本发明的有益效果主要有:

[0028] 本发明通过超声骨龄检测系统获取骨龄特征区域图像,评价左手及左手腕部骨龄。与CT、MRI提供的相对宏观的视野不同,传统超声往往只能显示组织器官的局部信息,缺乏整体观。本发明的超声骨龄检测系统较好地解决了上述问题,经过一次扫描完成后,在保证成像质量的同时,既可达到宽视野的目的,又不存在操作者依赖性的问题。儿童骨骼系统

软骨成分多,超声成像透声条件优于成人,尤其是低幼年龄的部分腕骨尚未骨化,而骨龄检测的临床原理就是观察软骨形成骨的过程;骨骼肌肉病变基本不受呼吸等影响,不需要受检患儿过多的配合。因此,本发明的超声骨龄检测系统适用于儿童手腕部的检测。

[0029] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一种实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0030] 图1为一个实施例中,一种超声骨龄检测方法流程示意图;

[0031] 图2为一个实施例中,冠状位超声骨龄图像显示儿童手部结构图;

[0032] 图3为一个实施例中,冠状位超声骨龄图像显示成人手部结构图;

[0033] 图4为一现有技术中,冠状位骨龄特征区域图像。

### 具体实施方式

[0034] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0035] 实施例一

[0036] 一种超声骨龄检测系统,包括:耦合介质容纳装置,用于容纳耦合介质,允许待测组织浸入耦合介质中。其中,所述耦合介质容纳装置的大小被构造为能够使待测组织被浸没在其所盛装的液态耦合介质中。

[0037] 扫描装置包括超声探头和扫描窗,用于扫描待测组织,允许扫描窗浸入耦合介质中;

[0038] 控制器,连接于所述超声探头,用于调节超声探头相对于待测组织的移动方向。本实施例中,超声探头安装在控制器驱动的扫描装置内,可以上下左右移动以及角度调节。控制器可以根据待扫描待测组织的三维图像,调节超声波探头的位置和角度,使超声波探头在扫描中,超声探头的长轴与待测组织的切面垂直。

[0039] 超声骨龄图像生成装置,连接于所述超声探头,用于生成并显示待测组织的超声骨龄图像。

[0040] 所述待测组织为手部骨骼,优选地,所述手部骨骼为手部软骨骨骼。所述耦合介质为水、水晶胶、水晶泥、凝胶及超声液中的一种及以上。耦合介质作为患者的手部骨骼与超声探头之间的声学耦合媒介。其他实施例中,所述耦合介质也可以为其它医用耦合凝胶。

[0041] 所述控制器用于调节超声探头相对于待测组织的位置,所述控制器还包括压力传感模块,使得在扫描过程中扫描窗与待测组织接触且接触压力阈值为固定值,所述固定值优选为0.8~1.2磅。最优选地,所述固定值为1磅,探头直接靠近患儿手部皮肤,每次施加1磅压力,以保证探头与手部皮肤充分接触并且患儿不觉疼痛为原则。优选地,所述扫描窗及超声探头与手部皮肤的接触压力初始压力为0,逐步增加压力到1磅。本实施例中,所述扫描窗上还可以设置有压力传感器,用于反馈压力接触值并传输给所述压力传感模块。

[0042] 还包括固定支撑件,位于所述水槽内,用来固定和支撑待测组织。其它实施例中,

所述压力传感器可以设置在固定支撑件中,用于感知待测组织位置信息和调节扫描窗对待测组织皮肤的压力,并反馈压力接触值并传输给所述压力传感模块。优选地,所述固定支撑件的上部具有使所述手掌跟所述手腕处于同一平面的柔性支撑件。所述支撑件可以由水凝胶型医用超声耦合贴片构成。

[0043] 将待测组织放置在耦合介质容纳装置的固定支撑件上,当判断待测组织放置不合理,则提示用户正确放置待测组织,并重新判断待测组织位置放置是否正确。当判断接触压力阈值不合理,则提示用户重新调整扫描窗,并重新判断接触压力阈值是否合理。当判断待测组织位置放置正确,且接触压力阈值合理时,启动超声骨龄检测系统使超声波探头在待测组织上移动获取待测组织的超声信息,通过计算机换算取得三维待测组织超声影像。其他实施例中,所述超声骨龄检测系统可依据三维扫描路径而自动执行超声波扫描,以减少人为操作上的不良因素。

[0044] 其它实施例中,还包括用来检测所述耦合介质温度的温度传感器和用来调节所述耦合介质温度的温度调节器。

[0045] 如图2所示,使用本实施例中的超声骨龄检测系统得到的儿童超声成像图,可以清楚看到儿童手部的骨骼。本实施例中,所述成像参数为:动态范围DynamicRange调低到30dB来提高对比分辨力,从而提高骨骼显示;成像深度Depth加大至5~6cm来显示远场图像,从而显示骨骼的所有范围;频率Frequency降低至7~11MHZ来提高超声的穿透力,从而有助于显示远场的骨骼;优选地,7岁以内的小孩将频率Frequency提高至11MHZ来提高超声分辨力,7岁以上的小孩将频率Frequency降低至7MHZ来提高超声的穿透力,从而有助于显示远场的骨骼。焦点Focus下移到图像中部以下来提高超声图像远场的图像质量,从而有助于显示远场的骨骼;提高动态组织对比增强DTCE到H级有助于降低声噪、提高对比分辨力,从而对骨骼成像更加清晰。

[0046] 如图3所示,使用本实施例中的超声骨龄检测系统得到的成人超声成像图,可以看到其不能够清楚地显示骨骼,只能显示肌肉。其中,所述成像参数为:动态范围DynamicRange调70dB;成像深度Depth为4cm;频率Frequency为12MHZ;焦点Focus到图像中部;动态组织对比增强DTCE到L级。

[0047] 本实施例中的骨龄检测系统配置有全容积扫描探头,使用的是超宽超大的扫描探头。所述探头扫描的宽度16.8cm,频率可调节范围约5~14MHz,最大扫描深度6.0cm(可以根据每个病变的具体情况进行调节),一次自动扫描可获得15.4cm×16.8cm×6.0cm的最大容积图像数据信息。其它实施例中,也可以适用于其他操作系统。本实施例中采用的是三维立体的全容积扫描技术,可以提供多层冠状位图像,这是传统的超声检查无法做到的,另外容积呈像可以从任意平面完整观察手部结构,最大限度的减少了对操作者的依赖性。。该设备结合了自动容积扫描、信息采集和影像处理三个系统,所有这些系统与自动超声容积成像的高频探头有机结合,将扫描所得的目标区域横断位原始数据重建得到冠状位和矢状位图像,可以让医师在检测结束后在超声工作台对所有的容积数据如横断面、冠状面及矢状面进行多方位的连续观察,并进行电子计算机数字化分析。医生可以综合多层面成像信息多平面、多角度对病变进行评价分析,从而提高诊断的准确性。本实施例中的超声探头,可以做到了零死角全方位对手部组织的扫描,避免了传统探头人为扫描漏扫的风险;该技术有高达近千层的断层扫描分析功能,可将全部范围以内的手部组织为数百层逐层观察,避免

了增强CT等放射检查对患者造成的二次射线损伤,更是传统彩超无法办到的,不仅对整体手部组织全面扫描,还可以对其进行分层研究;本实施例中的超声骨龄检测系统的图像处理技术,可以从矢状面、冠状面及横断面三股不同方向,对手部骨骼进行立体式定位,为骨龄检测提供更为精确的信息。

[0048] 实施例二

[0049] 本实施例结合实施例一中的超声骨龄检测系统,提供一种超声骨龄检测方法,包括以下步骤:

[0050] 步骤1:将待测组织浸入耦合介质中,该耦合介质提供超声探头与待测组织之间的声耦合;将扫描窗部分浸入耦合介质中并与待测组织的表面接触,调整接触压力阈值并固定扫描窗。其中,所述待测组织为手部骨骼,优选地,所述手部骨骼为手部软骨骨骼。所述耦合介质为水、水晶胶、水晶泥、凝胶及超声液中的一种及以上。

[0051] 扫描时将左手浸于水中,上方放置扫描窗,扫描窗部分浸入水中,探头表面与手背部皮肤轻触即可,然后设置接触压力阈值并固定扫描窗。超声探头的长轴与待测组织的切面垂直,固定扫描窗后调节参数,自手腕至指尖进行一键式自动扫描。扫描结束后系统对原始横断位数据自动进行三维重建,将重建后冠状位图像显示于工作站。可以得到自手掌至手背皮肤动态连贯的冠状位扫描图,也可得到逐帧静态图像,医师可以通过工作站阅览分析图像,同时也可以进行图像调节。

[0052] 具体的,包括以下步骤:

[0053] 步骤1-1:将所述手部掌面朝下置于盛有水的耦合介质容纳装置中,全手掌至手腕部完全浸入水中。其中,优选地,所述水为20-25℃的温水,可以避免温度对扫描的影响,以及避免患者不适。所述手部为左手部的手腕至指尖。其它实施例中,也可以根据实际情况采用掌面朝上以及其它合适的放置姿势。

[0054] 步骤1-2:超声探头靠近所述耦合介质容纳装置,直至将所述扫描窗部分浸入水中并与手部皮肤表面接触,设置扫描时扫描窗与皮肤之间的接触压力阈值,调整扫描窗并固定扫描窗,调节超声波探头的位置和角度,在扫描过程中超声探头的长轴与手部的切面垂直。本实施例中,手动超声波探头的位置,因为每个孩子的手型不一样,手动调节探头的位置更精确。其它实施例中,也可以根据三维超声图像自动调节接触压力阈值以及超声波探头的位置和角度。

[0055] 扫描窗压在皮肤表面可以保证超声波探头在扫描时,超声探头的长轴与待测组织的切面垂直。扫描窗和皮肤紧密接触形成切面,可以减少干涉图像导致的扫描图像质量不高。如果获取的压力信号大于接触压力阈值,即扫描窗与皮肤之间过于紧密,则调整扫描窗,从而超声波探头被向上抬起,高度变高;如果获取的压力信号小于接触压力阈值,即扫描窗与皮肤接触不紧密或者没有接触到皮肤,则调整扫描窗,从而超声波探头被向下压,高度变低。在扫描过程中扫描窗与待测组织接触且接触压力阈值为固定值,所述固定值优选为0.8~1.2磅,最优选为1磅。

[0056] 优选地,在步骤1-2之前,还包括以下步骤:设置扫描时的扫描方向,扫描的二维图像的组数为N。

[0057] 步骤2:根据所述手部的三维超声图像自动调节超声波探头的位置和角度,使得在扫描过程中超声探头的长轴与待测组织的切面垂直。

[0058] 步骤3:设置扫描参数,开始全容积扫描并获取待测组织的超声图像。

[0059] 其中,设置扫描参数具体为设置扫描动态范围为30~70dB,成像深度为5~6cm,扫描频率为7~11MHz及扫描时间设置为60~90S。优选地,扫描动态范围为30~50dB,最优选地,扫描动态范围为30dB。优选地,扫描时间设置为60s(快速)或者90S(慢速)。操作者选择好检测条件后一键即可启动容积扫描,每次扫描均可获得全容积信息,可以得到自手掌至手背皮肤动态连贯的冠状位扫描图,也可得到逐帧静态图像。扫描时设置的层距小于层厚,相邻的扫描层面有部分重叠。每次扫描的层厚thickness为大于等于8mm,同时重叠部分overlap为10%~75%,可快速覆盖婴幼儿至青少年的整个左手手腕至指尖。优选地,所述扫描的层厚为8mm,所述的重叠部分overlap为75%。设置后参数后,开始全容积扫描手腕至指尖并获得手部骨骼的超声骨龄图像。

[0060] 其它实施例中,所述步骤3中,还包括从手掌皮肤至手背皮肤的动态连贯的冠状位扫描图像和/或逐帧静态扫描图像中提取骨龄特征区域图像并显示,其中,所述骨龄特征区域包括掌指骨群和腕骨群中的一种及以上,所述掌指骨群包括掌骨远端、近节指骨近端、远节指骨近端,所述腕骨群包括桡骨、尺骨、腕骨。其中,所述动态连贯的冠状位扫描图像,可以清晰的显示骨骼结构的毗邻关系。在一组动态连贯图像中能够对某一结构较完整、清晰地显示时方认为对其能够显示。

[0061] 优选地,本实施例中,通过超声骨龄检测系统对手部的冠状位扫描图按解剖平面自浅至深进行了多幅静态采集,从通过多次扫描获取得骨龄特征区域图像对应的深度分布图,也就是那些深度可以清晰的显示用于骨龄检测的骨龄特征区域图像。根据所述深度分布图来提取多张预分析骨龄特征区域图像,并进一步通过将预分析骨龄特征区域图像与标准骨龄特征区域图像对比分析,提取骨龄特征区域图像并显示。例如,在一个实施例中,逐帧静态扫描图像中可以自动提取并结合多张骨龄特征区域图像,分析儿童的骨龄。

[0062] 其它实施例中,还可以重建得到的三维立体数字图像包括冠状面重建图像和横断面图像,通过三维重建的立体影像进行骨龄检测。将获取的N组二维图像进行重建得到三维立体数字图像,所述N为大于等于2的整数。

[0063] 由于本实施例中获得超声骨龄图像不仅具有静态二维图像,还有动态三维图像,可以根据实际需求,选择与现有技术不同的骨龄特征区域和方式进行骨龄判断。如图4所示,现有技术中,通过手部骨骼判断骨龄时,多采用一个关节一个关节对照的方式判断,图4(II)中的a,b,c,d与图4(I)中a,b,c,d一一对应,a,b,c,d所示区域为不同关节区域。

[0064] 优选地,如图2所示,本实施例使用儿童手腕部的腕骨群来判断儿童的骨龄。具体的,进行骨龄检测时会如图2所示的儿童手腕部进行动态连贯的冠状位扫描,之后结合动态连贯的冠状位扫描图像(图未见)和自动提取的具有骨龄特征区域的静态扫描图像超声图像(图2为其中一帧)来综合判断儿童骨龄。

[0065] 如图3所示,成人的手部骨骼不能清晰的显示,只能呈现肌肉系统。这是因为儿童骨骼系统软骨成分多,超声成像透声条件优于成人,尤其是低幼年龄的部分腕骨尚未骨化,而骨龄检测的临床原理就是观察软骨形成骨的过程;骨骼肌肉病变基本不受呼吸等影响,不需要受检患儿过多的配合。因此,本发明的超声骨龄检测系统适用于儿童手腕部的检测。

[0066] 本实施例,扫描结束后系统对逐帧静态扫描图像和三维重建图像进行保存,将重建后冠状位图像显示于工作站,医师可以通过工作站阅览分析图像,同时也可以进行图像

调节,从而实现远程医疗诊断和数据的长期保存。

[0067] 本实施例中的骨龄检测系统可以从任意平面完整观察内部结构,可以通过二维以及三维充分显示手部骨骼的冠状位图像,较传统扫查减少了操作者的主观性,医生可以综合多层面成像信息多平面、多角度对病变进行评价分析,从而提高诊断的准确性。

[0068] 在符合本领域技术人员的知识和能力水平范围内,本文实施例提及的各种实施例或者技术特征在不冲突的情况下,可以相互组合而作为另外一些可选实施例,这些并未被一一罗列出来的、由有限数量的技术特征组合形成的有限数量的可选实施例,仍属于本发明揭露的技术范围内,亦是本领域技术人员结合附图和上文所能理解或推断而得出的。

[0069] 最后需要指出的是,上文所列举的实施例,为本发明较为典型的、较佳实施例,仅用于详细说明、解释本发明的技术方案,以便于读者理解,并不用以限制本发明的保护范围或者应用。因此,在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换、改进等而获得的技术方案,都应被涵盖在本发明的保护范围之内。

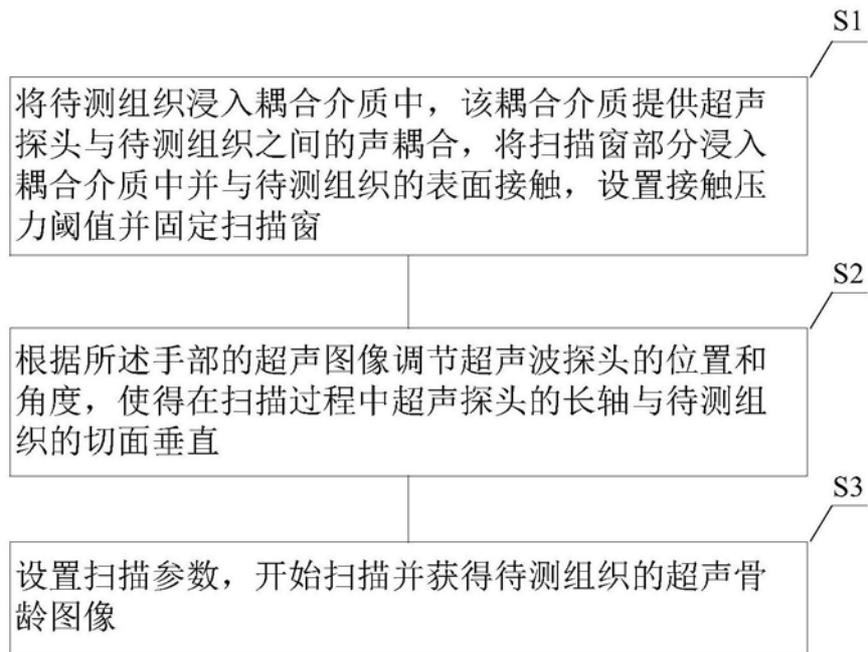


图1



图2



图3

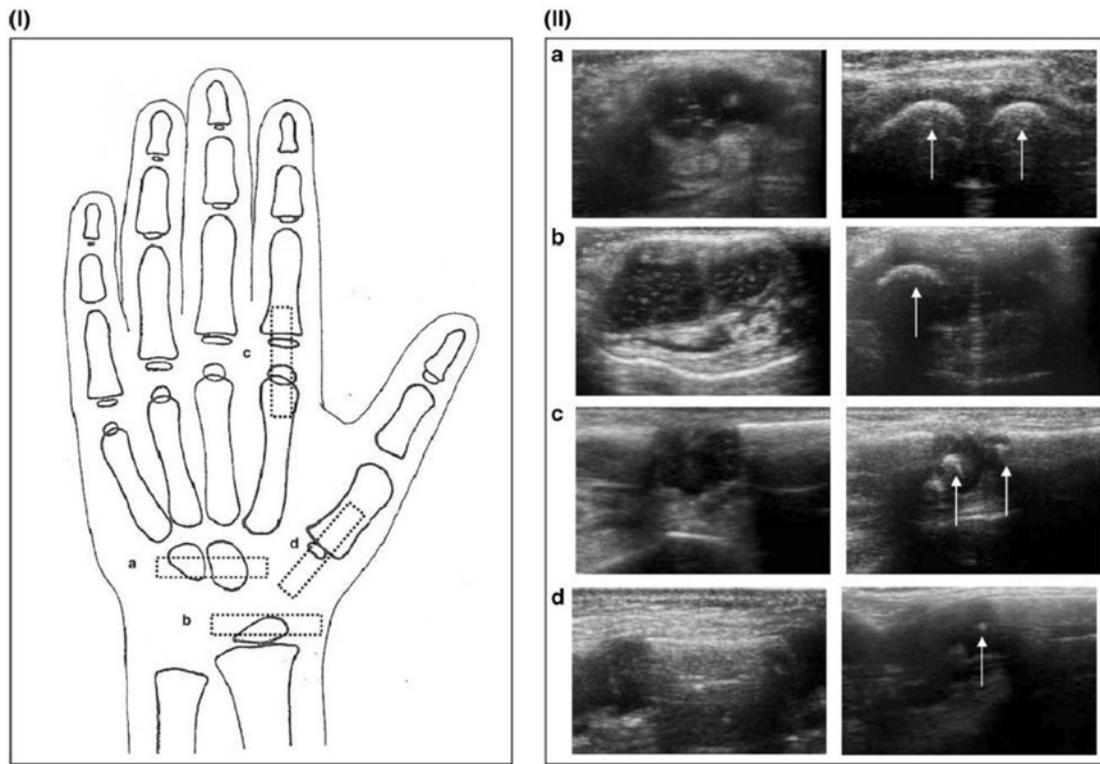


图4

专利名称(译)	一种超声骨龄检测系统及其方法		
公开(公告)号	<a href="#">CN108606811A</a>	公开(公告)日	2018-10-02
申请号	CN201810327840.7	申请日	2018-04-12
[标]申请(专利权)人(译)	上海交通大学医学院附属上海儿童医学中心		
申请(专利权)人(译)	上海交通大学医学院附属上海儿童医学中心		
当前申请(专利权)人(译)	上海交通大学医学院附属上海儿童医学中心		
[标]发明人	杜隽 王谦 石静 刘金龙 刘阿丽 王秀敏 陈瑶 胡立伟		
发明人	杜隽 王谦 石静 刘金龙 刘阿丽 王秀敏 陈瑶 胡立伟		
IPC分类号	A61B8/00		
CPC分类号	A61B8/44 A61B8/42 A61B8/4411 A61B8/4444		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

本发明公开了一种超声骨龄检测系统及其方法，包括，步骤1：将待测组织浸入耦合介质中，将扫描窗部分浸入耦合介质中并与待测组织接触，设置接触压力阈值并固定扫描窗；步骤2：根据所述手部的超声图像调节超声波探头的位置和角度，使得在扫描过程中超声探头的长轴与待测组织的切面垂直；步骤3：设置扫描参数，开始扫描并获得待测组织的超声骨龄图像。本发明通过超声骨龄检测系统获取骨龄特征区域图像，评价儿童骨龄，经过一次扫描完成后，在保证成像质量的同时，既可达到宽视野的目的，又不存在操作者依赖性的问题。儿童骨骼系统软骨成分多，超声成像透声条件优于成人。因此，本发明的超声骨龄检测系统及其方法适用于儿童骨龄的检测。

S1  
将待测组织浸入耦合介质中，该耦合介质提供超声探头与待测组织之间的声耦合，将扫描窗部分浸入耦合介质中并与待测组织的表面接触，设置接触压力阈值并固定扫描窗

S2  
根据所述手部的超声图像调节超声波探头的位置和角度，使得在扫描过程中超声探头的长轴与待测组织的切面垂直

S3  
设置扫描参数，开始扫描并获得待测组织的超声骨龄图像