



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103237501 B

(45) 授权公告日 2015. 09. 30

(21) 申请号 201180054044. 7

(22) 申请日 2011. 09. 09

(30) 优先权数据

20105936 2010. 09. 09 FI

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2013. 05. 09

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/FI2011/050772 2011. 09. 09

(87) PCT国际申请的公布数据

W02012/032225 EN 2012. 03. 15

(73) 专利权人 骨指数芬兰公司

地址 芬兰库奥皮奥

(72) 发明人 J. 卡贾莱南 O. 里基南

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

代理人 贾静环

(51) Int. Cl.

A61B 8/08(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 1596084 A, 2005. 03. 16,

US 5218963 A, 1993. 06. 15,

US 2005015002 A1, 2005. 01. 20,

EP 1393680 A1, 2004. 03. 03,

CN 101199429 A, 2008. 06. 18,

US 4941474 A, 1990. 07. 17,

CN 101243981 A, 2008. 08. 20,

WO 2010093769 A2, 2010. 08. 19,

审查员 廖叶子

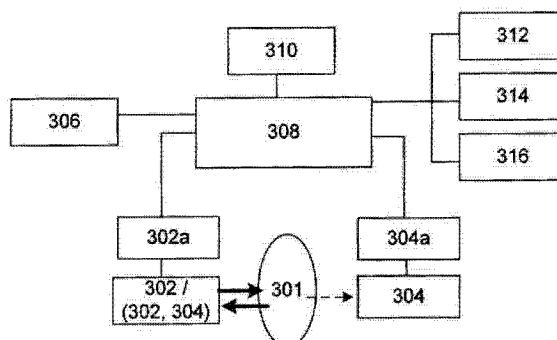
权利要求书2页 说明书7页 附图3页

(54) 发明名称

用于估算骨的无机物密度的方法和装置

(57) 摘要

本发明提供了一种装置(300),其适合于确定涉及患者第一骨无机物密度的估计值,其中所述第一骨与股骨头、股骨颈和/或腰椎相关。为了确定该估计值,首先确定第一参数,其涉及向患者的不同于所述第一骨的某一第二骨(301)发射的测量信号、最优选为超声信号在该测量信号已经与不同于第一骨的第二骨相互作用后的性质变化。随后通过使用所述第一参数来确定涉及所述患者第一骨的无机物密度的估计值。



1. 评估涉及患者第一骨的无机物密度的方法,其中所述第一骨与股骨头、股骨颈和 / 或腰椎相关,其特征在于所述方法包括:

- 以脉冲回声法确定第一参数,该第一参数涉及向所述患者的管状骨的骨皮质发射的超声测量信号在该测量信号已经与所述管状骨的骨皮质相互作用后的性质变化,其中所述第一参数至少和管状骨的骨皮质的厚度相关,其中所述管状骨的骨皮质是不同于所述第一骨的第二骨,

- 确定一组第二参数,其中该组第二参数包括所述患者的年龄和体重,和

- 通过使用所述第一参数和所述第二参数确定涉及所述患者第一骨的无机物密度的估计值。

2. 根据权利要求 1 所述的方法,其中所述测量信号为超声信号,并且所述测量信号中的性质变化是骨皮质中超声衰减、反射、散射、延时、和 / 或速度。

3. 根据权利要求 2 所述的方法,其中所述反射是来自管状骨的骨皮质的第一边缘和第二边缘的反射。

4. 根据前述权利要求中任意一项所述的方法,其中所述管状骨包括下列中的至少一个:跟骨、胫骨、指骨,和 / 或尺骨、桡骨。

5. 根据权利要求 1 所述的方法,其中,所述第一参数涉及胫骨或桡骨 / 尺骨骨皮质的一处的厚度。

6. 根据权利要求 1 所述的方法,其中所述第一参数涉及胫骨或桡骨 / 尺骨骨皮质的多处的厚度。

7. 根据权利要求 1 所述的方法,其中,通过额外使用一组第二参数来确定估计值,额外使用的第二参数包括下列中的至少一个:患者的身高,患者的体重指数,患者的激素状态,来自股骨干和 / 或颈的横截面积或直径的患者的股骨几何参数,患者的向所述第一骨发射的超声信号在该超声信号已经与所述第一骨相互作用后的性质变化,其中与所述第一骨相互作用后的性质变化是下列之一:由股骨头和 / 或颈的超声背散射所确定的 AIB 参数 (dB),和患者的手握力强度。

8. 根据权利要求 1 所述的方法,其中所述估计值借助回归分析,通过组合所述参数来计算。

9. 根据权利要求 1 所述的方法,其中所述估计值借助线性回归,通过组合所述参数来计算。

10. 根据权利要求 7 所述的方法,其中使用软组织的影响通过 DFUS 技术和 / 或使用发生在骨皮质层中的衰减来校正超声信号中的性质变化。

11. 根据权利要求 7 所述的方法,其中超声信号中的性质变化是来自股骨头和 / 或颈的超声背散射的强度 (dB),并且使用软组织的影响通过 DFUS 技术和 / 或使用发生在骨皮质层中的衰减来校正。

12. 评估涉及患者第一骨的无机物密度的装置,其中,所述第一骨与股骨头、股骨颈和 / 或腰椎相关,其特征在于所述装置适合于:

- 以脉冲回声法将超声测量信号向患者管状骨的骨皮质传送,以及在所述超声测量信号已经与管状骨的骨皮质相互作用后接收该超声测量信号,其中所述管状骨的骨皮质是不同于所述第一骨的第二骨,

- 确定第一参数,其涉及所述超声测量信号在该测量信号已经与所述管状骨的骨皮质相互作用后的性质变化,其中所述第一参数至少和管状骨的骨皮质的厚度相关,

- 确定一组第二参数,其中该组第二参数包括所述患者的年龄和体重,和

- 通过使用所述第一参数和所述第二参数确定关于所述患者第一骨的无机物密度。

13. 根据权利要求 12 所述的装置,其中所述装置包括超声发射器和接收器,用于以脉冲回声法产生、传送和接收超声测量信号,并且其中所述测量信号中的性质变化是骨皮质中的超声衰减、反射、散射、延时、和 / 或速度。

14. 根据权利要求 13 所述的装置,其中所述反射是来自管状骨的骨皮质的第一边缘和第二边缘的反射。

15. 根据权利要求 12 至 14 中任一项所述的装置,其中所述装置适合于借助所述第一参数中的性质变化确定来自骨皮质的一个处的骨皮质厚度。

16. 根据权利要求 12 至 14 中任一项所述的装置,其中所述装置适合于借助所述第一参数中的性质变化确定来自骨皮质的多个处的骨皮质厚度。

17. 根据权利要求 12 至 14 中任一项所述的装置,其中,所述装置适合于通过额外使用一组第二参数来确定估计值,额外使用的第二参数包括下列中的至少一个:患者的身高,患者的体重指数,患者的激素状态,来自股骨干和 / 或颈的横截面积或直径的患者的股骨几何参数,患者的向所述第一骨发射的超声信号在该超声信号已经与所述第一骨相互作用后的性质变化,其中与所述第一骨相互作用后的性质变化是下列之一:由股骨头和 / 或颈的超声背散射所确定的 AIB 参数 (dB),和患者的手握力强度。

18. 根据权利要求 12 至 14 中任一项所述的装置,其中所述装置适合于借助回归分析组合所述参数来计算估计值。

19. 根据权利要求 12 至 14 中任一项所述的装置,其中所述装置适合于借助线性回归组合所述参数来计算估计值。

20. 根据权利要求 17 所述的装置,其中所述装置适合于使用软组织的影响通过 DFUS 技术和 / 或使用发生在骨皮质层中的衰减来校正来自股骨头和 / 或颈的超声背散射的强度 (dB) 的性质变化。

用于估算骨的无机物密度的方法和装置

技术领域

[0001] 本发明涉及用于评估患者骨头例如股骨头、颈和 / 或腰椎的无机物密度 (mineral density) 的方法和装置。

背景技术

[0002] 肌骨失常 (MSDs) 在世界范围是成病的首要原因, 并且是慢性长期疼痛和残疾的最常见根源。骨质疏松症或骨丢失疾病是在芬兰迅速增长的 MSD。一些预测表明骨折的数量将进一步增加, 这导致比以往更高的社会成本。

[0003] 大多数骨质疏松患者并不能被辨识出, 直到其发生一些低能量骨折后。现有技术中已知一些诊断骨无机物密度或骨质疏松症的方法, 例如, 中心双能 X 线无机物吸收仪 (DXA), 其被称作骨质疏松症诊断中的黄金标准。在临床意义上, 该测量技术能够通过确定的股骨颈或腰椎的无机物密度值 (BMD) 来诊断骨质疏松症。实践中, 通过将从患者得到的结果与年轻女性的正常值的比较来确定。如果所确定的结果为平均值以下正态分布的 1 ~ 2.5 (1-2.5 normal distribution below average), 则患者患有骨质减少。如果结果大于平均值以下正态分布的 2.5 (2.5 normal distribution below average), 则患者被确诊为骨质疏松症。

[0004] 然而现有技术的方案涉及一些问题。首先, 适合于此类确定的 X 射线仪器相当有限, 并且其次此类仪器价格昂贵 (典型的在大约 50000 至 100000 € 数量级, 因此并不可应用于一般卫生保健)。另外, 该仪器体积较大, 并要求其独有的房间, 并且由于 X 射线辐射, 所实施的测量通常会导致对于患者的辐射剂量, 并且尤其是在测量股骨上节时, 辐射剂量的实施靠近敏感的内脏器官和生殖细胞。使用 X 射线技术还要求设备操作员熟悉并且被训练操作电离辐射源, 以及增加操作员接收的辐射剂量。因此, 在一般卫生保健水平上使用 DXA 方法来广泛扫描骨质疏松症的风险人群是具有挑战性的, 在一些情况下甚至并不可能。

[0005] 现有技术还已知一种 DXA (pDXA, peripheral DXA) 和对测量骨端 (例如脚后跟) 很有用处的超声波技术, 其对于一般卫生保健水平来说是一种潜在方法。然而, 由此类设备所提供的关于例如上股骨部分的密度的诊断却是较差的或者最好也仅是中等 ($r=0.2-0.6$), 因此, 该技术并不能够十分可靠的用于骨质疏松症诊断 (当前的护理指南)。实际上, 已估计出以这些可用技术测量的患者中约 40% 至 60% 必须被调度到中心 DXA 检测用于确定骨质疏松症的诊断。

发明内容

[0006] 本发明的目标之一就是消除与现有技术相关的缺点。根据一个实施方式, 本发明旨在提高有关股骨头、颈和 / 或腰椎的无机物密度的预后 (prognosis), 并且同时消除或者最小化作用于患者的辐射剂量。本发明另一目标为生成一个能够预测出患者骨折概率的参数或者估计值。

[0007] 权利要求 1 中所述的方法为本发明的一些目的。

[0008] 本发明方法的特征在于权利要求 1 中所述的方法。另外,本发明的装置特征在于权利要求 10 中所述的装置。本发明的电脑程序产品的特征在于权利要求 16 所述的电脑程序产品。

[0009] 本发明包括确定涉及患者第一骨的无机物密度的估计值,其中,所述第一骨尤其与股骨头、颈和 / 或腰椎相关 (associated)。根据一个实施方式,为了确定第一骨无机物密度的估计值,超声脉冲回波方法用于确定第一参数,该第一参数涉及向不同于第一骨的第二骨发射的超声测量信号在该测量信号与所述第二骨相互作用之后的性质变化。第二骨例如可以是跟骨、胫骨、指骨、桡骨和 / 或尺骨,并且尤其是连接管状骨的骨皮质。例如比起股骨头区域,它们的测量更为简单并且更加精确,因为股骨头区域是典型的被软组织覆盖的测量对象,所述软组织干预测量,并且具有给出错误结果的倾向。另外,股骨头的几何形状向测量提出了挑战。

[0010] 根据本发明的一个实施方式,所应用的测量信号为超声信号,例如以任何现有技术中已知的超声发射器 (ultrasonic transmitter) 来发射所述信号。最优选地,该方法为超声脉冲回波法。根据第二实施方式,向第二骨发射的测量信号能包含 X 射线辐射。然而应当注意,尽管所应用的辐射由本身的电离 X 射线辐射构成,事实却是当向上述某一第二骨发射时,患者接收到的有害辐射剂量应该不是非常显著的,因为这些区域相反地不再以解剖学上敏感的器官为特征,例如股骨头范围。然而,就不将患者暴露在有害辐射剂量这点而言,所述方法,尤其是仅基于超声的方法提供了显著的益处。此外,基于超声的装置呈现出诱人的价格和例如对于 X 射线仪器的紧凑尺寸。

[0011] 所述测量信号的性质变化例如优选的与 X 射线辐射的衰减或渗透有关,或者更优选的与超声的衰减、速度变化、渗透、反射,和 / 或散射有关,与此同时,测量信号与所述第二骨相互作用。在特别有益的情况中,所述测量信号的性质变化是来自管状骨的骨皮质的第一和第二边缘的超声反射,使得例如能够确定所述骨皮质的厚度。与测量信号不与第二骨相互作用的条件相反,当测量信号与所述第二骨相互作用时,性质变化还能够被检测为时滞 (time lapse),所述测量信号的性质变化例如能够确定整个骨的厚度,例如跟骨厚度,或者例如尺骨、桡骨或胫骨的皮质层厚度。需注意,与例如以 DXA 技术确定的股骨颈骨无机物密度相比,例如胫骨中骨皮质的厚度仅提供关于例如股骨颈骨无机物密度相当粗糙的预测。

[0012] 在骨质疏松症中,皮质层的厚度减小,所以其中厚度的测量本身拥有诊断价值。在渗透测量中,当测量例如脚跟时,松质骨和骨皮质二者的性质对测量信号产生影响,这使传统的渗透测量变得不利。许多骨成分 (松质骨 / 骨皮质) 的性质 (组成 / 结构) 变化在穿透测试中进一步导致测量信号中相反的变化。此外,骨髓 (黄 / 红) 的成分对测量信号有单独的影响。然后,能够以本发明的超声脉冲回波测量方法来解决所述问题。

[0013] 还应该注意,渗透测量要求至少两个传感器,而能够以仅一个传感器来实施管状骨测量。这还使得更容易地测量骨骼系统的多个部位成为可能,因为相反地在不同解剖的部分中使用单一的传感器是非常简单的,例如,为了使用两个传感器,就总必须在彼此间一定的最小距离上定位它们和 / 或彼此成一定角度的定位它们。渗透测试不可避免的还受到在骨头顶端上的软组织层的影响,反之,在管状骨厚度测量中,软组织层的厚度 / 组成并不影响。因此,本发明方法比基于渗透的测量方法更精确并更简单的用于实施。

[0014] 根据本发明一个优选的实施方式,为了确定无机物密度的估计值,还要确定一组第二参数,其中,所述第二参数包括例如特定患者的年龄和体重。就与股骨头相关的目标的无机物密度而言,诸如患者的年龄和体重是较差的或中等的预报因素,但与一个实施方式相连,现在已经发现某些参数的组合向与股骨头相连的目标(例如颈)的无机物密度提供了高质量的相关性。根据本发明一个示例性实施方式,所述参数至少包括下列:

[0015] - 在测量信号已经与所述第二骨相互作用之后涉及测量信号中性质变化的参数,或者涉及一些由此导出的其它参数,例如骨皮质厚度,和

[0016] - 患者年龄和体重或者其他相似的第二参数。

[0017] 根据本发明的一个实施方式,关于所述患者第一骨的无机物密度的估计值实际上是通过使用所述第一参数来确定的,但是根据另一实施方式,通过额外使用本文中的第二参数中的至少一个来计算估计值。

[0018] 尤其地,根据本发明的一个实施方式,所述第一参数涉及从例如头部、中部和/或底部的一处或多处测量的骨皮质的厚度。最优选的,使用超声技术来确定骨皮质的厚度。根据另一实施方式,还能够借助基于X射线技术的方法来确定骨皮质的厚度。

[0019] 根据本发明的一个实施方式,通过额外的使用一组第二参数来确定无机物密度的估计值,所述第二参数至少包括下列中的一个:患者年龄、体重、身高、体重指数、激素状态(如绝经后多少年,雌激素水平),从例如股骨干和/或颈(femoral shaft and/or neck)的至少一处上测量的股骨几何参数(例如横截面积或直径),以及患者的手握力强度。根据一个实施方式,第二参数可以包括(或者除了上述之外或者就其自身)向所述第一骨发射的超声信号在该超声信号已经与所述第一骨相互作用之后的性质变化,例如由股骨头和/或颈部超声的反向散射所确定的AIB参数(dB)(表观背散射积分)。即,发明人现已发现,任何所述第二参数组中的参数自身仅仅一般的能够预测与股骨头区域相连的骨的无机物密度,但是当这些带有较差的或者中等的在股骨头区域中预测目标的无机物密度能力的参数与上述第一和/或第二参数组合的时候,结果将是对于股骨头区域的骨的无机物密度最优选的非常强的预后。

[0020] 应该注意到,在与测量股骨头和/或颈部的超声背散射的强度(dB)过程(获得所谓的AID参数[dB])相组合的软组织骨的脉冲回声测量中,软组织的组成和数量能引起甚至大于100%的误差。根据一个实施方式,例如能够以DFUS技术(双频超声,一种例如频率为2.25MHz和5MHz的多频测量)和/或以记述发生在骨皮质层中的衰减来校正软组织在测量中的影响。超声在脂肪和肌肉组织中的衰减是一种依赖于频率的性质,由此这两个反射系数(以两种频率在骨表面上确定)和时间信号能够用于根据骨顶端的软组织计算脂肪和肌肉的数量,并确定整个软组织的厚度。当超声信号从骨上反射或散射的性质与例如从水-金属界面反射的信号的性质相比较时,例如能够确定软组织的影响。

[0021] 根据本发明一个优选的实施方式,通过结合前述参数(至少第一参数和来自第二参数组中的至少一个参数)来计算无机物密度的估计值,例如借助于回归分析,如线性回归。

[0022] 另外,根据一个实施方式,通过使用关于患者第一骨的无机物密度估计值并将无机物密度估计值与视为正常的参考值相比较,能够确定代表患者骨质疏松症程度的参数。例如所确定的结果是平均值以下正态分布的1~2.5这一情况,则患者骨质减少,结果大于

平均值以下正态分布的 2.5 这一情况,则患者被诊断为骨质疏松症。

[0023] 本发明提供了相对于先前描述的技术的明显益处。例如,使得公共健康诊所就能评估无机物密度和接着进行的骨质疏松症的诊断而不必将患者送往中心医院。另外,因为能够检测所有访问健康诊所的患者病情包括那些骨质疏松症的高危人群,所以还可能对需要的患者开始药物治疗,并且由此阻止或者至少减缓骨质疏松症的发展。因此,还能够使得骨折所造成结果的成本最小化。本发明更使得应用于患者的电离辐射剂量最小化,并将其集中于无敏感器官或者生殖细胞的区域内。此外,例如在骨折概率的评估计算程序中通过使用指示由本发明预测的股骨颈无机物密度的参数,使用合适于一般卫生保健的测量技术但是以充分可靠的方式和较低的成本能够确定患者例如在未来 10 年的骨折概率,并且此外开始可能预先的活动或者治疗。

附图说明

[0024] 下面将结合附图对本发明优选的实施方式做更详尽的说明,其中

[0025] 图 1 展示了用于根据本发明一个优选的实施方式评估无机物密度的示例性方法,

[0026] 图 2a 展示了根据本发明实施方式确定的基于患者骨皮质厚度(远端和近端)、年龄和体重预测患者的股骨颈无机物密度的强度,

[0027] 图 2b 展示了根据本发明实施方式确定的基于全部所确定参数的组合预测股骨颈无机物密度的强度,和

[0028] 图 3 展示了用于根据本发明一个优选的实施方式评估骨无机物密度的示例性装置。

具体实施方式

[0029] 图 1 展示了根据本发明一个优选的实施方式评估患者第一无机物密度的示例性方法 100,其中第一骨例如与股骨头、颈和/或腰椎相关。步骤 102 包括确定第一参数,其涉及向患者的不同于第一骨的第二骨发射的测量信号在该测量信号已经与所述第二骨相互作用之后的性质变化。所述第一参数例如可以代表测量信号中性质变化的程度,例如超声衰减的速率,速度变化的速率,或者反射或散射的强度,或者强度(intensity)变化的强度(strength),或者从骨反射的信号之间的时间间隔,尤其是从第一骨表面和第二骨表面上在测量信号方向上反射信号之间的时间间隔。第一参数也能是借助所测量的测量信号的性质所确定的一个新的数量,例如从一个处或多个处测得的第二骨厚度或尺骨/桡骨或胫骨皮质骨的厚度。

[0030] 步骤 104 包括确定一组第二参数,例如患者年龄和体重或者其他在本文中所呈现的第二参数。

[0031] 步骤 106 额外地包括更精确地确定第二参数组,包括下列中的至少一个:患者年龄,体重,体重指数,例如股骨干和/或颈的股骨几何参数(例如横截面积或直径),和患者的手握力强度。根据一个实施方式,第二参数组可以包括(或者除了上述之外或者就其自身)向所述第一骨发射的超声信号在该超声信号已经与所述第一骨相互作用之后的性质变化,例如由股骨头和/或颈超声的背散射所确定的 AIB 参数(dB)(表观背散射积分)。然而应该注意,步骤 106 是任选的。此外,步骤 108 可以包括执行可能的参数校正例如校正超

声信号性质变化,或者根据从股骨头和 / 或颈测得的超声散射强度 (dB) 的测量进行 DFUS 校正。参数校正会涉及到例如由软组织的组成或数量所引起的误差。步骤 108 也是任选的。

[0032] 步骤 110 包括通过将上述所确定的参数 (至少第一参数和第二参数组中的一些) 相组合计算患者第一无机物密度的估计值。该组合例如能够借助回归如线性回归 (参看图 2a 和 2b) 进行。

[0033] 无机物密度的估计值在步骤 112 中能够进一步用于确定代表患者骨质疏松症程度的参数,以及预测骨折风险的参数 (例如骨折概率),例如将所述无机物密度估计值与视为正常的参考值进行比较。

[0034] 根据本发明一个示例性的实施方式,以脉冲回波成像 (参见下方表 1) 来确定上下胫骨段 (CTh_ds ja CTh_pr) 的骨皮质的厚度和来自股骨颈的超声背散射 (AIB)。为 25 名女性确定 AIB,并且以具有在骨顶端的软组织所引起的衰减的 DFUS 技术来校正 AIB。为 29 名女性确定其他参数。

[0035] 表 1

[0036]

	AIB (dB)	CTh_ds (mm)	CTh_pr (mm)	年龄 (岁)	体重 (kg)	身高 (cm)	BMI (kg/m ²)
平均值	-51.2	3.12	2.15	74	68	161	26
分布	5.6	0.68	0.56	3	13	6	5

[0037] 此外由表 2 可见,从股骨颈测得的超声背散射 (AIB)、从颈椎 (从远端 CTh_ds 和近端 CTh_pr) 测得的骨皮质厚度,以及所获得的关于患者的初始信息 (年龄、体重、体重指数 (BMI)) 自身 (线性相关系数 r) 仅是较差的或者中等的股骨颈无机物密度 (BMD) 的预测因素。

[0038] 表 2

[0039]

	AIB (dB)	CTh_ds (mm)	CTh_pr (mm)	年龄 (岁)	体重 (kg)	身高 (cm)	BMI (kg/m ²)
BMD (g/cm ²)	-0.42*	0.59**	0.63**	-0.33	0.60**	0.48**	0.45*

[0040] *p < 0.05, **p < 0.01

[0041] 在至少一个本发明实施方式中有用的参数例如能够以线性回归技术过程而提供对无机物密度的有力预测因素。仅使用骨皮质厚度、年龄、体重的实施方式为股骨颈无机物密度提供示例性的评估 (r=0.87, n=29, 见图 2a) :

[0042] BMD_估计值_1=0.912-0.014*年龄+0.092*CTh_ds+0.006*体重+0.098*CTh_pr

[0043] 使用所有参数的实施方式提供如下示例性的无机物密度评估 (r=0.90, n=25, 见图 2b) :

[0044] BMD_估计值_2=3.624-0.015*年龄+0.070*

[0045] CTh_pr+0.064*CTh_ds-0.061*BMI-0.005*AIB-0.016*身高

[0046] +0.027*体重

[0047] 然而应该注意到,上述估计值的参数在不同的实施方式中具有不同的系数,例如

与所使用的测量材料相一致。

[0048] 图 2a 说明基于患者的骨皮质厚度（远端和近端）、年龄和体重预测患者股骨颈无机物密度的强度 ($r=0.87$, $n=29$)，正如根据本发明实施方式所确定的那样，图 2b 说明基于所有确定参数的组合（通过线性回归技术组合）预测股骨颈无机物密度的强度 ($r=0.90$, $n=25$)。

[0049] 图 3 展示了根据本发明一个优选的实施方式评估无机物密度的示例性装置 300，其中，装置 300 包括用于测量信号的传送装置 302（特别是用于超声信号的脉冲回声测量方式）将测量信号向患者的第二骨 301（不同于第一骨）传送，以及用于接收测量信号的接收装置 304，在测量信号与所述第二骨 301 相互作用后将其接收，优选为反射的（例如从骨皮质反射的）超声信号。相互作用信号例如能够是超声信号，其待测量的性质例如可以是反射、散射（例如强度或角度）、速度变化、或衰减。可选地，相互作用信号可以能够是 X 射线束，其待测量的性质例如能够是透过或衰减（图中的短划线）。

[0050] 应该注意到，根据一个实施方式，接收装置 304 能够根据测量几何形状被固定在不同处上。例如，在测量信号穿过测量物体后确定该测量信号的过程中（例如在测量信号衰减的测量过程中），接收装置 304 优选地被放置在被测物体相对传送装置 302 的一侧。分别地，在测量信号从测量物体上的反射或背散射的测量过程中，接收装置 304 优选的被放置于传送装置 302 关于测量物体的同侧。应进一步注意到，根据本发明的一个实施方式，传送装置 302 同时也能够是接收装置 304，由此传送 / 接收装置 302/304 可以例如包括物理上常见的晶体，其首先产生超声信号，并在其与测量物体相互作用之后接收所述超声信号。应注意，尤其是在超声测量技术中，脉冲回波测量装置包括单收发器传感器（302/304），其在测量一些不同处的过程中尤其方便使用。

[0051] 传送和接收装置 302、304 还为此包括一些控制电子器件 302a、304a。根据一个实施方式，控制电子器件尤其适合于控制发射器 302 和接收器 304，为了使干扰最小化，发射器的传送操作在接收器的接收操作持续期间是不连续的，尤其是在使用一个并且相同的晶体用于产生超声信号并用于接收从物体反射的信号的实施方式中。此外，装置优选地包括元件 306 用于向装置提供所述第二参数，例如键盘或图形数据输入工具。另外，至少一些所述第二参数（患者身高、体重指数、激素状态、从股骨干或颈获得的股骨几何参数（如横截面积或直径）、和患者手握力强度）能够借助元件 306 输入到装置中。此外，代表向所述第一骨发射的超声信号在该超声信号已经与所述第一骨相互作用之后的性质变化的参数，例如由股骨头和 / 或颈的超声背散射所确定的 AIB 参数 (dB) 能够借助元件 306 输入到装置中。

[0052] 装置优选的还包括控制元件 308 用于控制所述测量信号传送装置和接收装置，例如，用于控制超声发射器 302 和接收器 304 或 X 射线源 302 和接收器 304 的操作，例如，用于控制传送装置的传送和接收装置的操作时间。控制元件 308 优选地通过与之相关的控制电子器件 302a、304a 的媒介来控制传送装置 302 和 / 或接收装置 304 的操作。

[0053] 装置还包括处理元件 310，其适合于根据患者第一骨通过使用至少所述第一参数和第二参数来确定无机物密度估计值。根据一个实施方式，处理元件 310 还适合在确定估计值时使用至少一个第二参数。优选地借助一些回归技术如线性回归来计算估计值。

[0054] 根据一个实施方式，处理元件 310 可以适合确定第一参数，其涉及向患者不同于

第一骨的第二骨发射的测量信号在该测量信号已经与所述第二骨相互作用之后的性质变化。根据一个实施方式,处理元件 310 适合确定测量信号性质变化的其他参数或者数量,例如,胫骨的或尺骨 / 桡骨骨皮质一处或若干处的骨皮质厚度,并使用其作为所述第一参数。

[0055] 此外,根据一个实施方式,装置的处理元件 310 可以适合于进行参数校正,例如关于测量信号在该测量信号已经与测量物体相互作用后的性质变化的校正,或者关于使用软组织影响的来自股骨头和 / 或颈上的超声背散射强度 (dB) 的校正。校正例如基于 DFUS 技术和 / 或基于顾及到发生在骨皮质层中的衰减。

[0056] 更进一步地,根据一个实施方式,装置的处理元件 310 能够适合于确定通过使用关于患者第一骨的无机物密度估计值并通过将所述无机物密度估计值与本申请中其他地方所说明的视为正常的参考值相比较来代表患者骨质疏松症程度的参数。

[0057] 根据本发明的一个实施方式,装置还包括元件 312 用于由股骨干和 / 或颈确定股骨几何参数 (例如横截面积或直径) 来作为第二参数之一,例如超声收发器元件,和用于解释所接收的超声信号和计算表面面积的软件,以及元件 314 用于确定向所述第一骨发射的超声信号在该超声信号已经与所述第一骨相互作用后的性质变化,例如从股骨头和 / 或颈的超声背散射中确定 AIB 参数 (dB),和元件 316 用于确定患者的手握力强度并使用所述信息作为第二参数之一。

[0058] 根据本发明的一个实施方式,能够以编程方式实施至少一些装置的元件尤其是其处理元件 310 的一些功能,例如借助能够在装置的数据处理处理器中运行的电脑程序产品。此外,根据一个实施方式,所述电脑程序能够适合于确定未来 10 年以上的骨折概率评估,由此例如能够便利的、快捷的并且精准的确定骨质疏松症的治疗指导,而不必借助例如 DXA 仪器昂贵的独立测量。

[0059] 根据一个实施方法,能够将关于骨折风险因素的一些问题例如简单的回答 (是或否) 提供给电脑软件,之后,软件适合于确定骨折概率,并且根据一个实施方式,提供用于治疗的指导,例如“无需药物治疗”或“测量无机物密度”或“用药治疗”。

[0060] 根据本发明的一个实施方式,用于评估涉及患者第一骨的无机物密度的电脑程序产品,其中所述第一骨与股骨头、颈和 / 或腰椎相关,在所述电脑程序产品以数据处理处理器运行时该电脑程序产品适合于:

[0061] - 确定第一参数,其涉及到向第二骨发射的测量信号在该测量信号已经与患者不同于第一骨的第二骨相互作用后的性质变化,和

[0062] - 使用所述第一参数确定涉及所述患者第一骨的无机物密度的估计值。

[0063] 此外,根据本发明的一个实施方式,电脑程序产品能够适合于通过使用一组第二参数来确定估计值,所述第二参数包括下列中的至少一个:患者年龄,体重,身高,体重指数,股骨几何参数,例如来自例如股骨干和 / 或颈的横截面积或直径、向所述第一骨发射的超声信号在该超声信号已经与所述第一骨相互作用后的性质变化,例如由股骨头和 / 或颈的超声背散射所确定的 AIB 参数 (dB)、和患者的手握力强度。

[0064] 上面所介绍的仅是本发明解决方案的一些实施方式。根据实施细节以及其他应用领域,根据本发明的原理当然能够在权利要求的所限定的保护范围内进行调节。



图 1

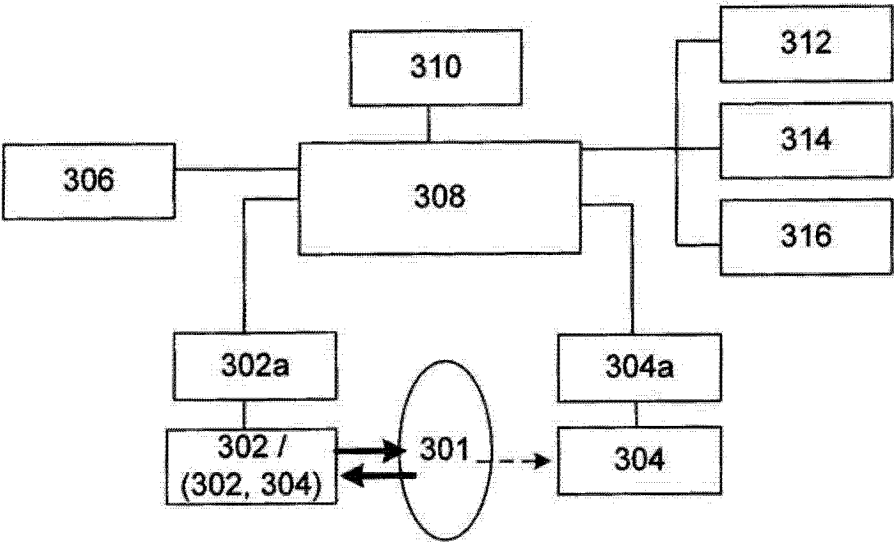


图 3

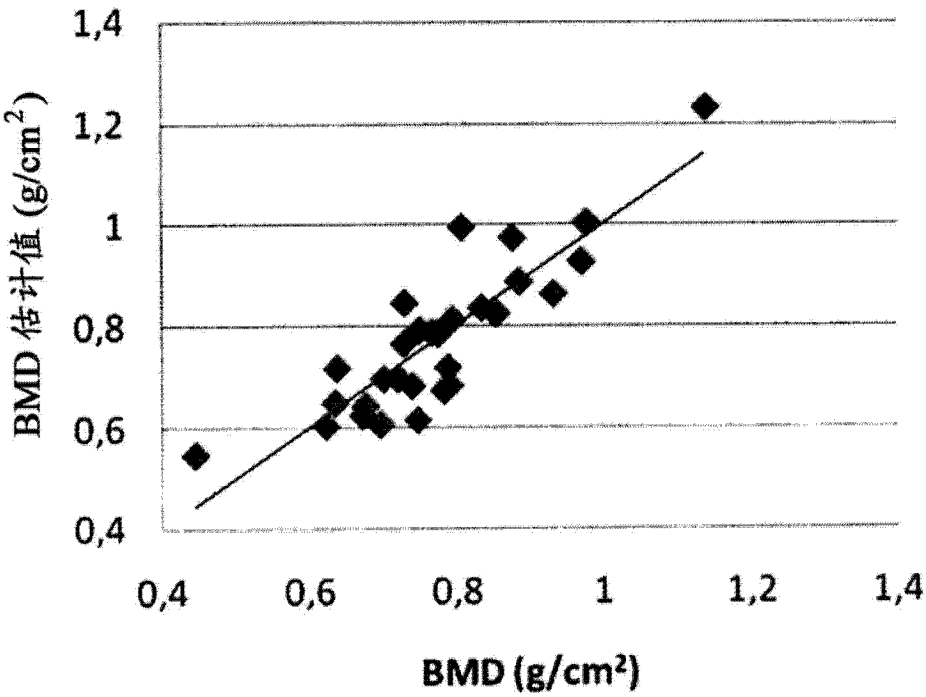


图 2a

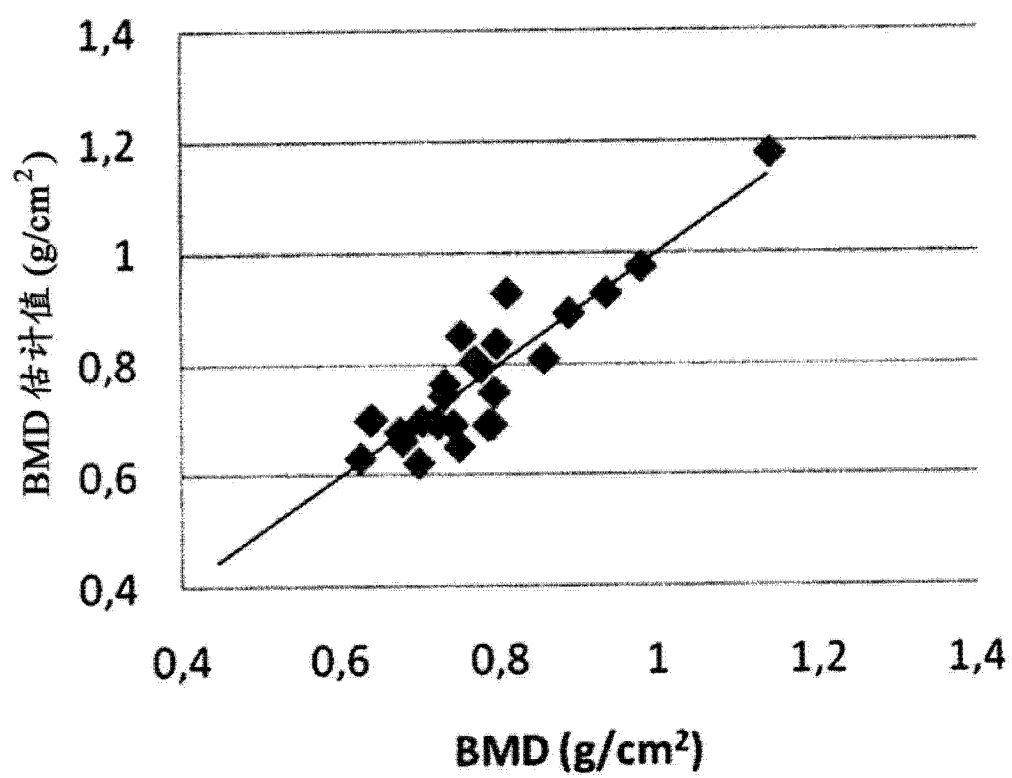


图 2b

专利名称(译)	用于估算骨的无机物密度的方法和装置		
公开(公告)号	CN103237501B	公开(公告)日	2015-09-30
申请号	CN201180054044.7	申请日	2011-09-09
[标]申请(专利权)人(译)	骨指数芬兰公司		
申请(专利权)人(译)	骨指数芬兰公司		
当前申请(专利权)人(译)	骨指数芬兰公司		
[标]发明人	J 卡贾莱南 O 里基南		
发明人	J.卡贾莱南 O.里基南		
IPC分类号	A61B8/08		
CPC分类号	A61B8/5292 A61B8/0858 A61B8/5223 A61B6/505 A61B8/0875 A61B5/4509 A61B5/7246		
优先权	2010005936 2010-09-09 FI		
其他公开文献	CN103237501A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供了一种装置(300)，其适合于确定涉及患者第一骨无机物密度的估计值，其中所述第一骨与股骨头、股骨颈和/或腰椎相关。为了确定该估计值，首先确定第一参数，其涉及向患者的不同于所述第一骨的某一第二骨(301)发射的测量信号、最优选为超声信号在该测量信号已经与不同于第一骨的第二骨相互作用后的性质变化。随后通过使用所述第一参数来确定涉及所述患者第一骨的无机物密度的估计值。

