

株式会社岛津制作所 医用器械事业部

森 一博

## 1. 序言

在已步入超高龄化社会的日本，骨质疏松症已成为社会性问题，因其引发的骨折而导致死亡或卧床不起等是致使老年人的QOL (quality of life) 显著降低的一大原因，如何采取相应的对策则愈发重要。在骨质疏松症的诊断方面，准确测定表示骨骼强度的因素之一的骨密度是非常重要的。其中，采用DXA (dual-energy X-ray absorptiometry) 法的骨密度测定，其测定精度高，有望以这种方式对在推测骨折风险方面最为重要的躯干骨(腰椎和股骨近端)进行测定<sup>1)</sup>。因此，我们开发了适用于X射线透视摄影系统 SONIALVISION G4的骨密度测定选配件 (Smart BMD)，实现更简便、高精度的躯干骨骨密度测定。在此对其特点及功能进行介绍。

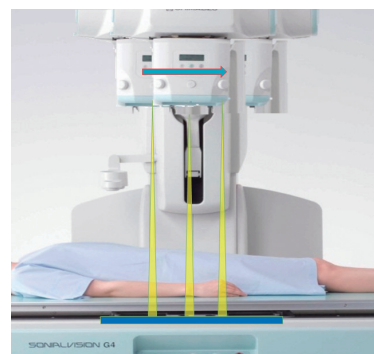
## 2. 测定原理

Smart BMD的测定原理是根据DXA法，以能谱不同的高管电压和低管电压2种性质的射线进行X射线摄影，再通过加权计算消除软组织的影响，进而准确计算出骨密度。摄影时，为了避免散射线的影响，以汇聚成狭缝状的X射线边转换射线性质边移动摄影范围进行摄影 (Fig.1)。虽然通常摄影范围为9英寸，但为了体格较大的受检者，我们还准备了12英寸的尺寸以供选择。接下来，我们将按照检查工作流程对这选配件的特点及功能进行说明。

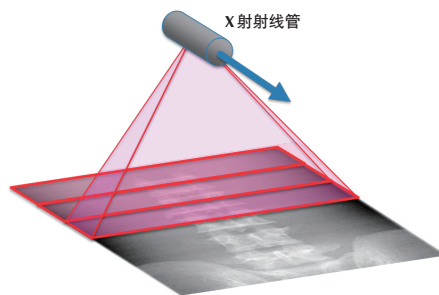
## 3. 检查开始

由于骨密度测定以躺卧位进行，所以为了方便受检者上下摄影台，床板高度最低能够设定为47cm (Fig.2)。此外，在骨质疏松症的检查中，很多时候需要进行反复多次(例如随访观察等)的检查，有时

还必须要过去检查的信息。检查开始时，本设备可以显示受检者的测定历史，能够为随后显示的调整股骨内旋角度时和指定测定范围时的分区提供参考。



(a) 设备外观



(b) 狭缝摄影模式图

Fig.1 Smart BMD 摄影方法

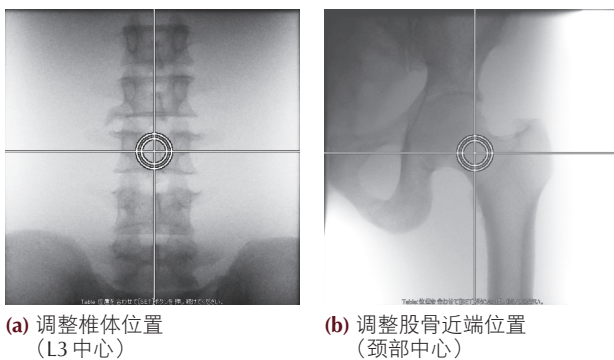


Fig.2 透视摄影台 SONIALVISION G4

## 4. 定位

除使用照射野灯的定位之外，还可以进行以低剂量透视功能的定位。在骨密度测定模式下的透视中，监视器上将显示标记，以此为标准调整椎体与股骨的位置 (Fig.3)。此外，在股骨的测定中，必须在垂直于股骨颈部的方向进行测定，但是由于内旋角度的个体差异较大，所以，难以为了随访观察进行高度重现之前摄影的相同定位。此次，通过使用附带的带角度仪的脚固定器具，可以简单地设定为同样的角度 (Fig.4)。

通过这些功能，能够减少再次拍片遭受的辐射，能够更快更准确地进行定位，以缩短检查时间。



(a) 调整椎体位置 (L3 中心)

(b) 调整股骨近端位置 (颈部中心)

Fig.3 使用透视的位置调整功能



(a) 外观图 (显示角度的部分)

(b) 固定状况

Fig.4 带角度仪的脚固定器具

## 5. 摄影与分析

摄影范围为9英寸，摄影约10秒后，对低压与高压摄影图像进行加权计算制作出骨骼图像。通过软件根据骨骼范围的自动分区结果，开始对感兴趣区的骨密度测定 (Fig.5)。骨骼范围的指定结果是导致测定误差大的主要原因，本设备可以参照过去的信息或手动进行修正。加之本设备为了确认范围，采用对比度高的低压摄影图像，能够更加准确地设定骨骼范围 (Fig.6)。

## 6. 结果显示

作为骨密度测定的结果，除各测定部位的平均骨密度外，还会给出与青年成人平均值 (YAM 值) 和同龄人平均值的比较值。给出形式是通过打印机打印，或可将同样格式的报以 DICOM 形式输出至服务器。

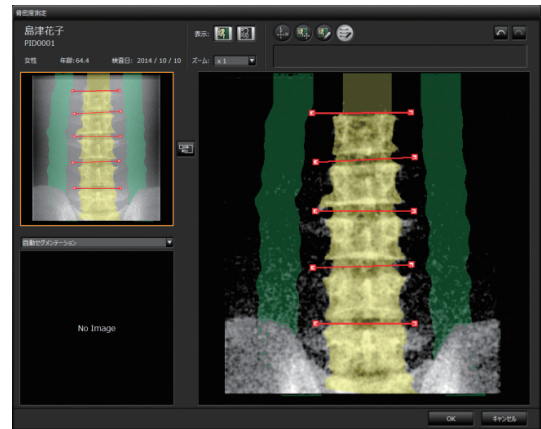


Fig.5 分区设定画面 (骨骼图像)

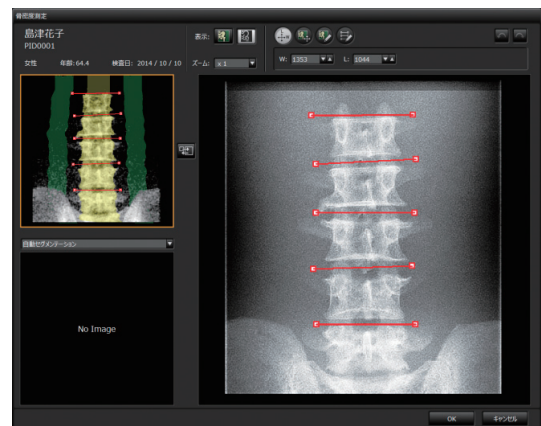


Fig.6 使用低压图像的分区图像

## 7. 结语

为了更加准确地诊断骨质疏松症，我们开发了适用于 X 射线透视摄影系统 SONIAL VISION G4 的测定躯干骨密度的 Smart BMD 选配件。本设备搭载有通过透视确定测定位置的功能和带角度仪的脚固定器具等，实现更准确、更高重复性的定位，而且还具有能够通过低压摄影图像对骨骼范围的分区结果进行确认等至今未有的特点。此外，通过在 X 射线透视摄影系统中增加本功能，可以在进行压迫骨折的诊断图像摄影后，无需移动房间即可测定骨密度。而且在体检用途方面，实现在进行消化道检查前测定骨密度等各种应用。我们认为，在缩短骨密度测定时间的基础上，通过复合进行上述各种检查，将开拓出 X 射线透视摄影系统的新的临床用途。

对于在本项开发中，对骨密度测定课题和从各种临床观点出发对此提出建议的日本钢管医院的各位，表示诚挚的谢意。

### 参考文献

- 1) 骨质疏松症的预防与治疗指南编写委员会 (日本骨质疏松症学会、日本骨代谢学会、骨质疏松症财团) 编集: 骨质疏松症的预防与治疗指南 2011 年版, 2011