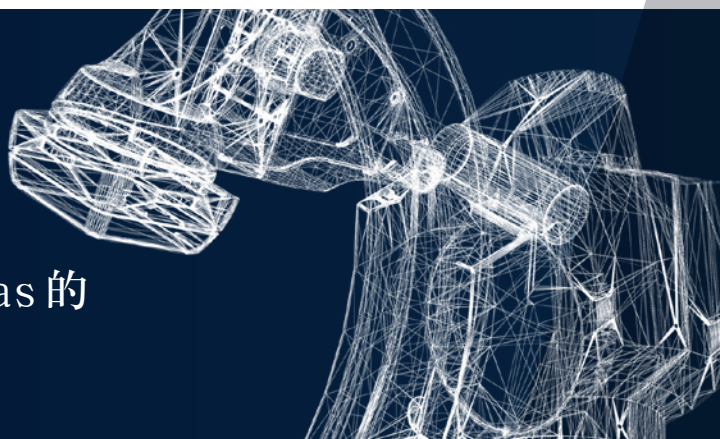


# Trinias Today

## 关于基于双向血管造影系统 Trinias 的 射频消融术检查室构建



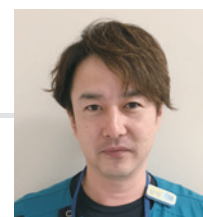
JA 爱知县厚生连 丰田厚生医院  
心脏病中心 主任

金子 镇二 先生



诊疗协同部 放射线技术科

村山 和宏 先生



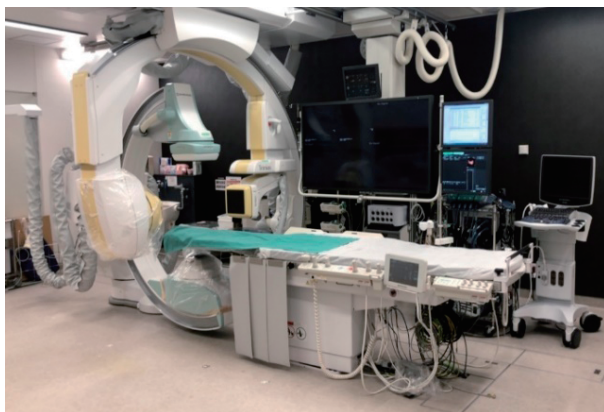
### 1. 前言

本医院从2000年左右开始致力于射频消融术，现在每年有550例左右（对心房颤动的射频消融占其中的90%）的病例。以前我们使用了两台双臂血管造影系统，由于设备老化，这次引进了岛津公司的Trinias。早在伦琴博士发现X射线的1896年的第二年，岛津公司就成功实现了X射线摄影，是一家历史悠久的日本老字号企业。

所引进的2台设备中，Trinias B8 unity edition是搭载了8×8英寸平板的双臂血管造影系统，作为CTO、PCI、ABL专用设备来使用，而B12 unity edition是搭载了12×12英寸平板的双臂血管造影系统，作为CAG、EVT、PM专用设备来使用。引进新设备后一年多的时间里，从未发生因为设备故障不能使用的情况。

对于使用开始后我们在意的一些细小问题，岛津立即应对，设备持续处于一种完全没有故障的状态。此外，具有全职工程师24小时直接电话应对的运用体制，非常令人安心。

本文对于新型血管造影设备的引进，从射频消融术实施医师的立场出发，对图像质量、其它图像显示相关的感想以及实际病例的图像进行介绍。另外从作为诊疗放射线技师的立场阐述射频消融术检查室的构建、射频消融术参数制定的经过、设备更新前后的放射剂量比较、与诊断参考基准DRLs 2020的比较。



## 2. 透视性能·图像质量

与此相关的信息对许多医生来说是最重要的，但我从未对透视感到不便。在使用开始时，对于体格较大的病例，在LAO60度下进行透视时，侧面图像稍微有些不清晰，但是通过调整参数等，可以在毫无压力的情况下进行图像判断。即使在使用需要先行通入0.014英寸导丝的monorail的电极导管的情况下，由于对比度适当且可视性良好，不仅可以减少透视时间，而且很少感觉到疲劳。

## 3. 跟3-D mapping设备没有干扰

有些血管造影设备，由于跟3-D mapping system的干扰，透视画面中会出现噪声，但我们在跟EnSite precision® (Abbott公司) 和Rhythmia® (Boston Scientific公司) 同时使用时完全没有干扰，也没有出现噪声。噪声的产生原因不仅取决于设备，还取决于电气布线和房间结构，相邻房间设备的环境，因此不能一概而论。但是在Trinias主机中内置了噪声屏蔽和降噪软件，可以认为这是其不易产生噪声的主要原因。

## 5. 病例陈述

接下来介绍对体格相当大的患者实施射频消融术的病例。

70岁男性，身高181 cm，体重116 kg，BMI 35.4。因持续性房颤造成CS 2心力衰竭(EF 58%，NT-ProBNP857 pg/ml)入住。一个月后，实施了射频消融术。造影CT上左心房容积为142 ml，心脏超声上的左心房直径为45.0×66.8×46.2 mm。射频消融术是在左心房造影(图2)后PA和LAO60度的双向血管造影系统下进行的。这是透视设备更新后BMI最

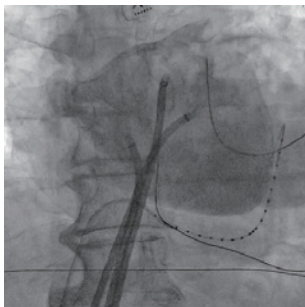


图2a, PA

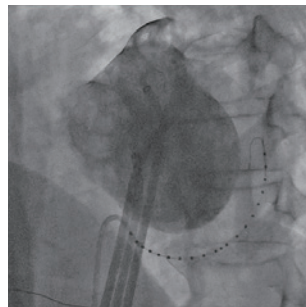


图2b, LAO 60°

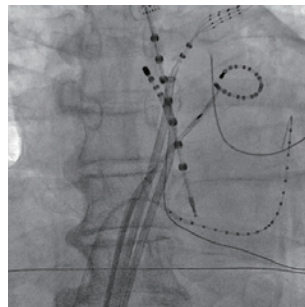


图3a, PA

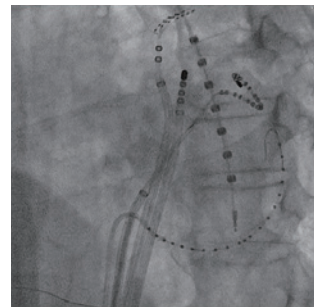


图3b, LAO 60°

## 4. 导管室内58英寸显示器

导管室内配备了58英寸的大型显示器。可视性很好，想要观看图像的切换也可以通过SMART Touch触摸板(图1红框)流畅地毫无压力地完成。另外，关于透视图像质量和剂量，以及操作室显示器的创意，请参照后面的诊疗放射线技师的叙述。

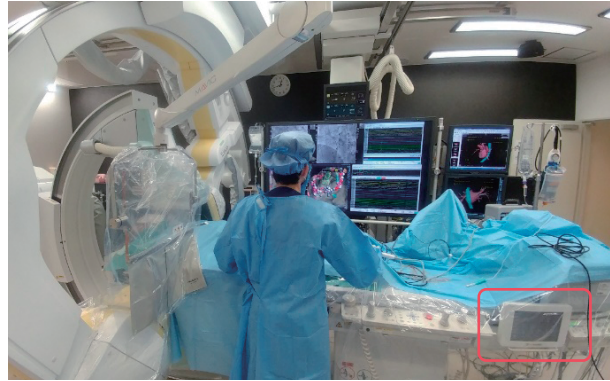


图1 导管室内部的状态和操作面板SMART Touch

高的病例，当初让人担心的侧面图像的可视性，因为具有良好的对比度，3Fr冠状静脉窦的导管和Advisor™ HD Grid (Abbott公司)的电极均瞬间得以确认(图3)。由于该患者难以镇静，治疗也面临困难。不仅需要使用3-D mapping设备，而且需要通过比平常更多次的透视来确认导管位置。但最终肺静脉扩大隔离手术成功完成，也未发现复发。在图像质量方面，即使是对于体厚较大的患者，也取得了良好的图像。

## 6. 射频消融术检查室的构建

以此次设备更新为契机，我们在制造商的协助下，根据治疗目的优化了工作人员的通路和日常问题（外围设备，备用品布局和操作室内监控等）。关于血管造影设备的引进设备的性能也很重要，不过如果在房间的改造过程中，事先与制造商协作的话，能够进行各种改善，这里将特别介绍以下3点。

### ① 将多导生理记录仪从检查室移动到操作室

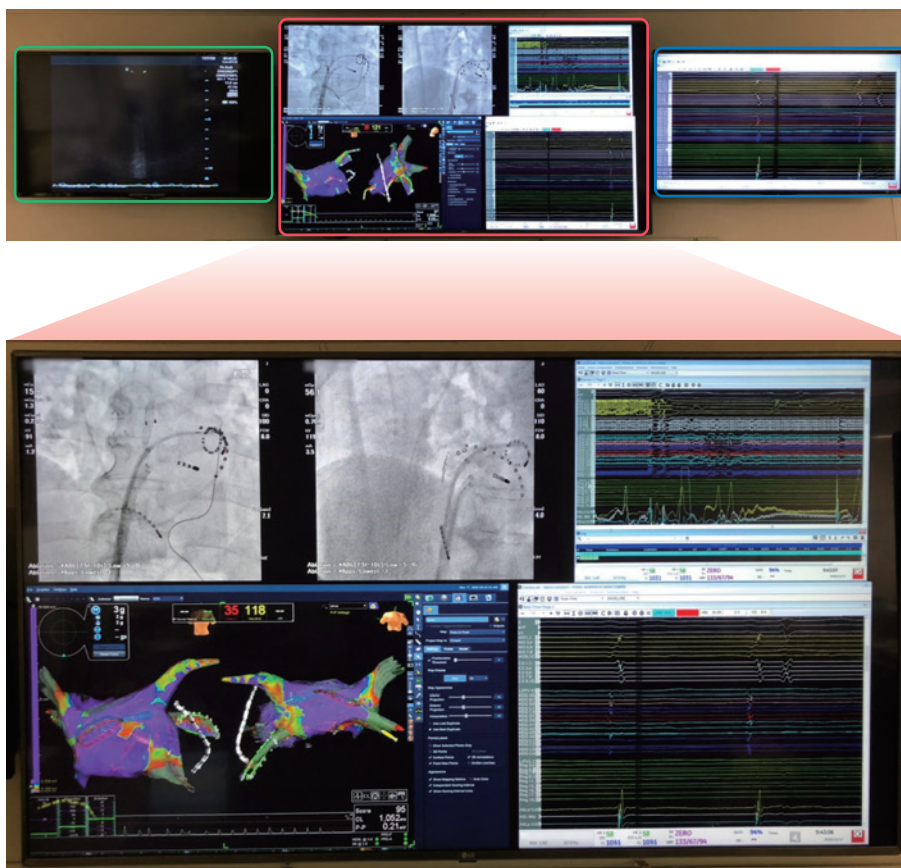
以往在ABL治疗时，操作多导生理记录仪的CE，操作设备及放射记录、出料等的诊疗放射线技师，都是在设置在检查室的防护铅屏的后面工作，但为了进一步减少对医护人员的辐射，这次转移到了操作室。

在ABL治疗中，与医生的沟通很重要，对于转移到操作室曾感到不安，但通过麦克风和显示器，使得治疗能够顺利进行。女性技师也对于辐射感到更加安心。

### ② 操作室大屏幕显示器全屏显示心电图

在操作室内也安装了大屏幕显示器，可以显示跟检查室一样（主要分为5个部分）的图像（图4红框）。但是，如果分成5个部分显示的话，位于操作室的医生们难以看到心电图监视器波形，因此我们在另一个显示器上用一整个画面（图4个蓝框）进行显示，并使其能够确认到波形的细节。另外，左侧的显示器（图4绿色框架）可以根据需要显示多种模态图像，例如IVUS，OCT，外部输出等。

图4 操作室墙壁上的显示器。左边和右边为40英寸显示器，中间为60英寸显示器

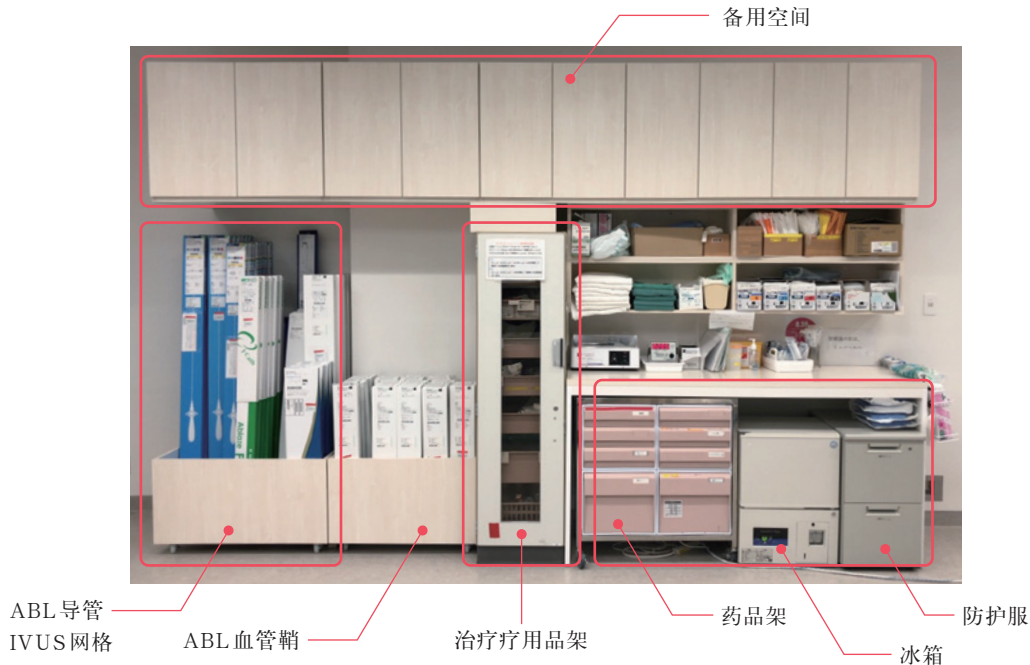


左上部分显示透视图像，左下部分显示ABL解析EnSite，右侧显示心电图图像

③ 货架的创意

物资准备是由技师负责，如何对于物资的收纳进行高效地且无浪费的布局是我们放在第一位考虑的事项。特别对于 ABL 专用的导管，血管鞘，以前因为长度大，常常为了它们的放置位

置而烦恼，所以这次特别注意对货架的详细布局图纸进行设计。另外，考虑到护士的站立位置，药品推车，其他物品也分布在他们随手够得到的位置上。



7. 射频消融手术参数制定经过，透视性能

对于心律失常的射频消融手术治疗，近年来虽然因为 3D mapping 技术的不断发展，治疗时间大大缩短，但是完全不使用 X 射线透视是无法进行的。Trinias 搭载了以运动跟踪噪声消除技术为主的最新图像处理引擎 SCORE PRO Advance。在透视条件设定方面，我们与岛津的应用程序担当共同摸索包括放射线剂量最低能降低多少在内的最佳参数。本院一直以来都非常关注透视图像质量和放射线剂量，在默认设置的基础上，与血管造影设备制造商合作摸索更适合手术的最佳放射线剂量和图像质量。在更新前的设备上也一样花费多年时间，实

现了最佳设定。因此，使用丙烯酸材质 20 cm 体模，ABL 参数以标准透视剂量率（在患者照射基准点的体模入射面剂量率：PERP 值）2~3 mGy/min 为基准进行调整。Trinias 的透视参数有 Low、ExLow、Lowest 3 个阶段的低剂量模式，分别可以从 +3 到 -3 进行 7 个阶段的剂量调整，每一个阶段大约有 15% 剂量变化。以 ABL 手术中对 X 射线条件设定要求最为严苛的侧面 C 臂 LAO 60° 为条件进行了探讨。关于要插入 CS 的最薄器件之一的 0.014 英寸导丝的可视性，更改放射剂量参数，并测定 PERP 值（表 1）。重复了这一系列

操作, 并请医师确认每次的图像。临床上难以识别的时候, 则增加放射线剂量或切换到预设的默认协议。

本院原创ABL参数为, 摄影『7.5 f/Low -5』, 透视『6 pps/

Lowest -1』。透视『6 pps/Lowest -1』的标准透视剂量率 (PERP值) 为2.34 (mGy/min)。

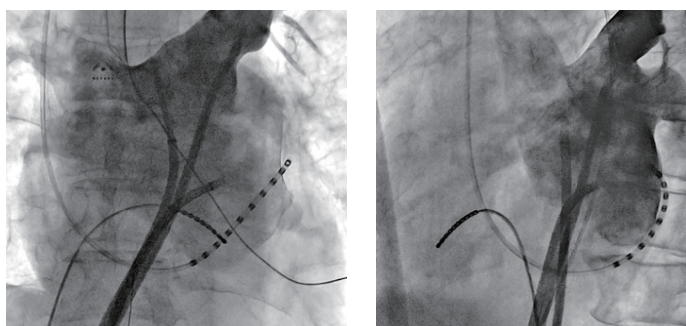
表1 使用丙烯酸材质体模 20 cm测量标准透视剂量率 (PERP值) 时的透视条件

透视协议	方向	FID (cm)	FOV (英寸)	管电压 (kV)	管电流 (mA)	脉冲速率 (P/s)	脉冲宽度 (ms)
6 pps/Lowest -1	PA	100	7	90	67	6	3.2

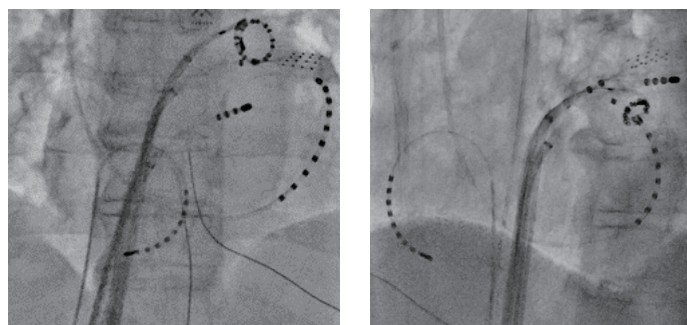
  

透视协议	固有过滤	附加滤波器		面积剂量计	total	Dose rate (mGy/min)
	Aleq (mm)	Al (mm)	Cu (mm)	Aleq (mm)	Aleq (mm)	
6 pps/Lowest -1	1.5	1.5	0.6 (14.2 mmAleq)	0.2	17.4	2.34

(剂量计:RTI公司 CT Dose Profiler/透视时间60 sec) (FID:100 cm)



(PV 摄影图像:PA;LAO 60° 7.5 fps Low -5)



(PV 透视图像 PA;LAO 60° 6 fps Lowest -1)

### 8. 设备更新前后的剂量比较

接下来，本院的心律失常专家关于阵发性心房颤动 (paf) 治疗中的透视时间、透视AK值、Total AK值、摄影AK值，在设备更新前后的比较如下所示 (表2)。

表2 设备更新前后的剂量比较 (paf治疗时)

	透视时间 (min)	F 透视时间 (min)	L 透视时间 (min)	透视 AK (mGy)	F 透视 AK (mGy)	L 透视 AK (mGy)
岛津 (n=41)	30.3	23.8	6.2	85.6	47.0	34.5
A 公司 (n=46)	26.9	19.6	5.6	108.6	49.7	54.1

	total AK (mGy)	Frontal total AK (mGy)	Lateral total AK (mGy)	摄影 AK (mGy)	F 摄影 AK (mGy)	L 摄影 AK (mGy)
岛津 (n=41)	91.2	50.9	41.2	5.9	1.6	4.1
A 公司 (n=46)	115.5	51.6	63.6	6.3	1.2	5.0

表中数值 median (Ave. ±SD/岛津: 身高 (cm);161.8±10、体重 (kg);63.4±13.8 A 公司: 身高 (cm);160.1±11.8; 体重 (kg);62.5±14.6) (2 名资深医师的 paf 病例数据)

(\*心房颤动 ABL 分级中此次仅限于 paf 的理由是, 我们认为其他的 persistent af, Longstanding af 在手法时间上差异很大, 尤其会影响透视时间) (F: Frontal, L: Lateral 临床上 Frontal 球管为 PA, Latereal 球管为 LAO 60° 的值。)

根据上述数据, Lateral 透视 AK (p=0.02) 和 Lateral total AK (p=0.03) 以外, 虽然无有意差且透视时间几乎相等, 但 Lateral 透视 AK 降低了 40% 左右 (Fig.1)。根据该结果, 即使

被摄体厚度如 LAO 60° 时那样厚, 也可以看出剂量得以抑制。通过改变丙烯酸材质体模的厚度, 掌握制造商透视剂量控制曲线的规律, 有望进一步优化剂量。

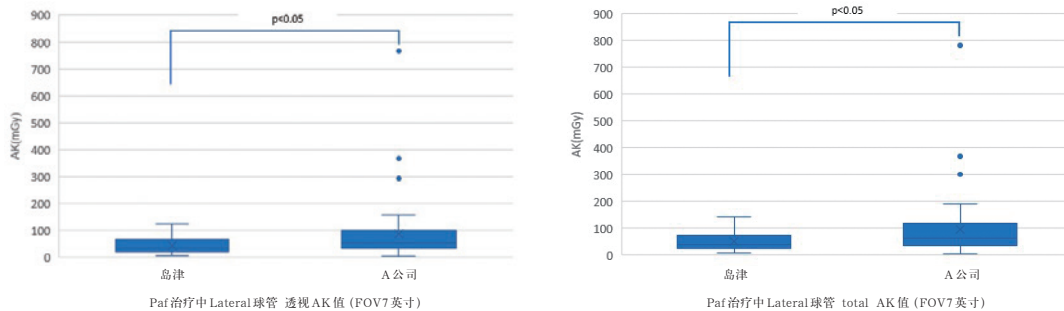


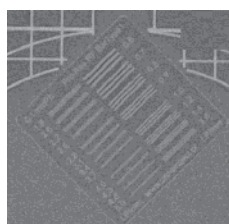
Fig.1 设备更新前后 Lateral AK (透视 · Total) 比较 (约减少 40%)

将 Pro-Fluo150 图像质量评价体模 (RTI 公司) 放置在丙烯酸体模上, 采用透视 [6 pps/Lowest -1] 模式测定空间分辨率, 结果为 1.6 Lp/mm。

$\mu = 1/2 d$  【 $\mu$ : 空间频率 (Lp/mm), d: 线宽以及线间距的尺寸

(mm)】,  $d = 0.3125$  (mm)。0.014 英寸导丝为 0.3556mm, 可以说是可以识别的。

(为了使其与临床 PA 方向的透视剂量率相等, 在丙烯酸 8 cm 上方放置一个图像质量评价体模, 在 FID100 cm 的条件下测定。)



## 9. 与DRLs 2020对比

2020年7月发布了日本DRL 2020诊断参考标准。对于IVR领域，按部位对检查治疗项目细分，并提示了更详细的参考值。因此，在与本院的数值进行比较时，能够进一步掌握详细情况。

日本DRLs 2020中记载了“活用DRL的目的是优化，而不仅仅是减少剂量。”，但是我们认为通过将其与本院的数据进行比较研究，最终有助于剂量的减少。

表3 DRLs 2020与本院ABL治疗50%分位值的比较

检查部位名称	分布（四分位点）					
	DRLs (50%)		DRLs (75%)		丰田厚生医院 (50%)	
DRL量	Ka, r [mGy]	Pka [Gy · cm2]	Ka, r [mGy]	Pka [Gy · cm2]	Ka, r [mGy]	Pka [Gy · cm2]
非PVI RFCA	196	26.3	560	57	54	7
PVI RFCA	317	40.8	645	89	150	22

(ABL治疗:使用FOV 7英寸)

(透视时间:45 min,设备显示值AK:150 mGy)

表3为DRLs 2020与本院ABL治疗中50%分位值的比较。本院的非PVI、PVI RFCA均大大低于DRL值，就PVI RFCA而言，为DRLs 50%分位值的1/2左右。另外可知，尽管包含

了心律不齐专家及年轻医师的所有术者的数值，本院的total剂量被充分抑制。值得一提的是，对于CAG·PCI缺血性疾病也得到了同样的结果。

## 10. 总结

几年前，当我第一次看到Trinias的图像时感受到的“全体的边缘分明，血管细节容易观察”的印象如今依然记忆犹新。心内科缺血疾病专家也评价Trinias的图像很好，因此一直在考虑引进。协议设定时，临床培训专员和技术工程师的讲解很好理解，对此感到很安心。

本院引进的Trinias unity edition，缺血领域自不必说，心律不齐领域也能实现低剂量，因此推荐给今后考虑引进设备的医院。



### 禁止擅自转载此文

编辑部提示:

· 文中双向血管造影系Trinias B8/12 unity edition尚未在中国市场发售。

岛津企业管理(中国)有限公司

<http://www.shimadzu.com.cn>

