

用于 SPECT 的单晶体闪烁相机测试方法: 性能标准

广州军区广州总医院核医学科(广州, 510010) 李小华译 陈盛祖* 审校

摘要: 这是 NEMA 标准的第 4 部分。介绍 SPECT 无散射重建空间分辨率测试方法。

关键词: 单光子发射型计算机断层 空间分辨率 NEMA 标准

4.1 无散射重建空间分辨率

无散射重建空间分辨率用三个特定点源在空气中进行测量, 这些点源的分辨率 FWHM 应在 x 、 y 、 z 方向上测量

4.1.1 测试条件

三个 ^{99m}Tc 或 ^{57}Co 点源, 20% 的对称能窗, 计数率不超过 20kcps。安放点源时, 应保证在任何角度扫描床都不在点源和探头之间。

4.1.2 测试仪器

用三支薄壁的玻璃吸管或类似物固定和定位点源, 见图 4-1。点源尽可能做成对称的球形, 最大直径不超过 2mm。

5mm 内。圆形轨迹的旋转半径为 $150 \pm 5\text{mm}$ 。数据采集和处理矩阵的有效像素尺寸 (pixel size) 应小于或等于 2.5mm 。360° 步采集, 至少采集 120 个投影像, 每个投影像至少采集 20 000 计数。

4.1.4 计算和分析

采用反投影滤波技术, RAMP 滤波器, 重建一幅 $130 \pm 5\text{mm}$ 厚的横断面图像, 图像的中心与点源中心重合。若使用其它重建术, 必须加以注明。重建的横断面图像应包含有三个点源。

按同样方法重建一幅 $180 \pm 5\text{mm}$ 厚度的矢状断面图像, 图像的中心要对准中心点源, 图像应包含有三个点源。

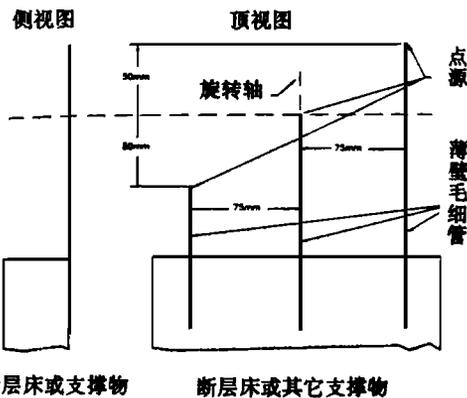
按同样方法重建一幅 $30 \pm 5\text{mm}$ 厚度的冠状断面图像, 该平面应与三个点源的平面重合。

4.1.4.1 点源图像分析

用矩形感兴趣区分别对三个断面的九个点源影像进行分析, 感兴趣区的中心应对准相应点源图像中计数最高的像素。感兴趣区的尺寸至少应是预期 FWHM 值的 4 倍。对于每一个点源图像, 当计算其 x 方向的点扩展函数时, 应对 y 方向的像素计数进行求和; 而计算 y 方向的点扩展函数时, 应对 x 方向的像素计数进行求和。

4.1.4.2 FWHM 的计算

按第 2.1.4 节描述的方法计算上述九个点源图像的 x 和 y 方向的 FWHM。按表 4-1 和表 4-2 分别记录中心点源和周边点源的测



注意: 点源可在毛细管的一端注入放射性液体制成, 另一端封闭。毛细管被固定在一块平板上可以移动。

图 4-1 三平面点源的位置和固定

4.1.3 测量步骤

置三个点源所在的平面平行于扫描床, 置中心的点源于旋转轴上并在视野中心 \pm

* 中国医学科学院肿瘤医院核医学科(北京, 100021)

量结果。

周边径向 (X)

周边切向 (Y)

周边轴向 (Z)

表 4-1 中心点源的测量值

横断面	X=	Y=	
矢状面		Y=	Z=
冠状面	X=		Z=
平均	X=	Y=	Z=
横断面平均	$(\bar{X} + \bar{Y}) / 2 =$		

表 4-2 周边点源的测量值

		点源 1		
横断面	X=	Y=		
矢状面		Y=	Z=	
冠状面	X=		Z=	
		点源 2		
横断面	X=	Y=		
矢状面		Y=	Z=	
冠状面	X=		Z=	
平均	$\bar{X} =$	$\bar{Y} =$	$\bar{Z} =$	

4.1.5 报告格式

作为性能标准,报告应该包括五个 FWHM 的平均值:两个中心点源和三个周边点源的 FWHM 值,它们是:

- 中心横断 $(\bar{X} + \bar{Y}) / 2$
- 中心轴向 (Z)

(收稿日期:1996-11-25)

用于 SPECT 的单晶体闪烁相机测试方法:次级标准

中山医科大学第一附属医院核医学科(广州,510080) 吴克宁译 陈盛祖* 审校

摘要:这是 NEMA 标准的第 5 部分。包括:① SPECT 有散射重建空间分辨率测试方法;② SPECT 系统容积灵敏度测试方法;③ SPECT 重建均匀性测试方法。

关键词:单光子发射型计算机断层 空间分辨率 容积灵敏度 均匀性 NEMA 标准

5.1 有散射重建空间分辨率

作为次级标准,测试横断面重建空间分辨率时使用三线源模型,三支线源固定在圆柱体水模中。

5.1.1 测试条件

^{99m}Tc 或 ⁵⁷Co 线源,20% 的对称能窗,计数率不超过 20kcps

5.1.2 测试设备

模型为聚丙烯类材料的圆柱体,内径 20mm,置三支直径为 1mm 线源于其中,模型内充满水,见图 5-1

5.1.3 测量步骤

模型沿系统的旋转轴放置,偏离不超过 ± 2mm,模型中心对准视野中心。圆形轨迹的旋转半径为 150± 5mm 数据采集和处理矩阵的有效像素尺寸(pixel size)小于或等于 2.5mm 360°步进采集,至少采集 120 个投影,每个投影采集计数 > 100 000

5.1.4 计算和分析

采用反投影滤波技术,RAM P 滤波器,在模型的中间部位重建一幅 10± 3mm 厚的横向断面图像。若使用其它重建技术,结果中应加以注明。

沿旋转轴方向,距模型中部 ± 40mm 两侧再重建二幅 10± 3mm 厚的横向断面图

* 中国医学科学院肿瘤医院核医学科(北京,100021)