

1239

ICS 11.040.50
C 43

YY

中华人民共和国医药行业标准

YY/T 1546—2017

用于 SPECT 成像 CT 衰减校正的 试验方法

Testing method for SPECT imaging based on CT-attenuation correction

2017-05-02 发布

2018-04-01 实施

国家食品药品监督管理总局 发布



目 次

前言	Ⅲ
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 试验方法	1
4.1 概述	1
4.2 目的	1
4.3 方法	1

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本标准由国家食品药品监督管理总局提出。

本标准由全国医用电器标准化技术委员会放射治疗、核医学和放射剂量学设备分技术委员会 (SAC/TC 10/SC 3) 归口。

本标准起草单位:北京市医疗器械检验所、航卫通用电气医疗系统有限公司、西门子(中国)有限公司、飞利浦(中国)投资有限公司。

本标准主要起草人:冯健、孟凡波、王峰、赵旋、侯耀芳、王建立。



用于 SPECT 成像 CT 衰减校正的 试验方法

1 范围

本标准规定了用于 SPECT 成像的 CT 衰减校正的试验方法。

本标准适用于 SPECT/CT 一体机。

本标准不适用于单机的 SPECT 系统。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB/T 18988.3 放射性核素成像设备 性能和试验规则 第 3 部分:伽玛照相机全身成像系统

GB/T 18989 放射性核素成像设备 性能和试验规则 伽玛照相机

3 术语和定义

GB/T 18988.3、GB/T 18989 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

衰减校正 **attenuation correction; AC**

对经过介质后辐射强度损失的校正。

4 试验方法

4.1 概述

对单光子发射断层成像装置,在装置的断层体积内任何介质的衰减作衰减校正应具有正确的理论基础。校正的基础是测量在总视野内穿过物体的透射率。实际上达到的准确度是其定量能力的重要保证。

4.2 目的

本方法通过对已知成分的模体进行 SPECT 和 CT 扫描,利用 CT 图像转换得到的线性衰减系数值,对 SPECT 图像进行衰减校正,评估 SPECT 衰减校正的准确程度。

注:本试验的结果也受均匀性、散射等影响。

4.3 方法

4.3.1 概述

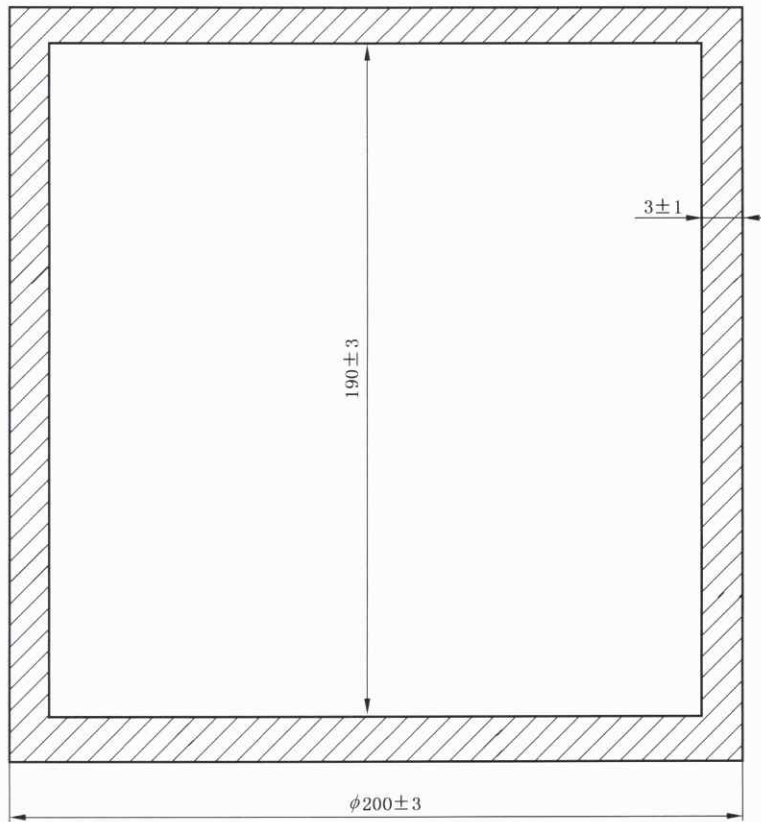
X 射线辐射穿过非均匀衰减介质的透射经过处理给出衰减校正模型,该模型作为 SPECT 投影数据重建过程的一部分。衰减校正的准确度体现为重建发射值与真值之间的符合性。

4.3.2 放射性核素

SPECT 测量应使用放射性核素^{99m}Tc,总计数应不低于 6.0×10^7 个计数。

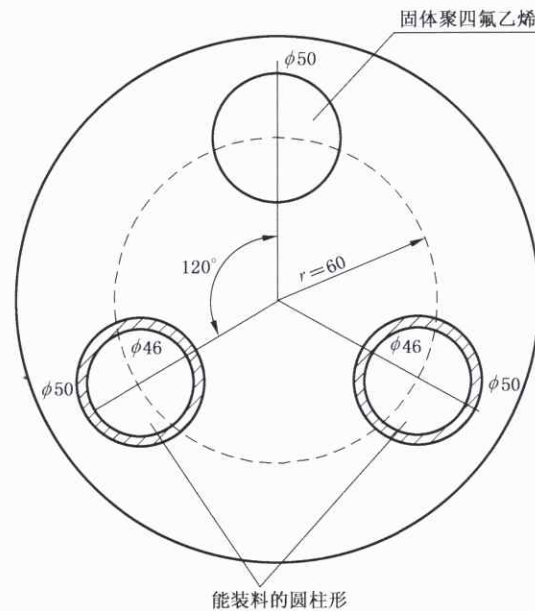
放射源布置:将模体(见图 1)放置在检查床上,对准轴向视野的中心后,检查床垂直地离轴位移 25 mm。使用距模体轴 60 mm、并按 120° 角增量、如图 2 排列的 3 个直径 50 mm 的圆柱形插入物。第一个空心圆柱形插入物充满无放射性的空气;第二个空心圆柱形插入物充满无放射性的水;第三个插入物是实心的,由接近于骨密度物质构成,例如聚四氟乙烯,或者磷酸钙溶液。对 SPECT 测量,已测过的放射源应加到试验模体中并充分与水混和。

单位为毫米



注:模体材料:聚甲基丙烯酸甲脂。

图 1 圆柱形模体剖面图



注：由聚甲基丙烯酸甲酯制成的圆柱形的外尺寸是直径 50 mm、长 185 mm，内尺寸是直径 46 mm、长 182 mm。由固体聚四氟乙烯制成的圆柱体是直径 50 mm、长度 185 mm。

图 2 为估算衰减校正插入体模的位置图

4.3.3 数据采集

模体的 CT 测量由断层成像装置制造商推荐的方法完成，并予以指明。对 SPECT 测量，将放射性核素^{99m}Tc 加入模体内，并进行标准图像获取。SPECT 采用 Step & Shoot 方式，步进角度 3°，360°采集，散射能窗由制造商规定，并予以指明。采集矩阵推荐为 256×256。

CT 测量和 SPECT 测量可按任意顺序进行，测试条件可采用适当的程序。因图像是在分析的全部切片距离中心±60 mm 内求和，所以重要的是模体轴平行于断层成像装置系统轴的方向。

4.3.4 数据处理

CT 图像重建按制造商推荐的方法进行，并予以指明。

SPECT 推荐重建图像的矩阵为 256×256。重建适用所有校正，包括散射校正，以及从 CT 测量中得到的衰减校正。

4.3.5 分析

SPECT 图像在轴向求和。在已求和的 SPECT 图像中，选取三个直径 20 mm 的圆形感兴趣区 (ROIs)，其中心分别对准空气、固体和水的插入物图像，另外选取九个直径为 30 mm 的 ROIs，都位于均匀放射性区域中，如图 3 所示。从模体的轴到外边的六个 30 mm ROIs 的径向距离等于 60 mm。记录每个 ROIs 中的总计数，它们是：

$$C_{\text{air}}, C_{\text{solid}}, C_{\text{water}}, C_1, C_2, \dots, C_9$$

这里的数字下标分别对应均匀放射性区域中的九个 ROIs。

由式(1)计算均匀区域中的归一计数 c_N ：

$$c_N = \frac{1}{9} \sum_{i=1}^9 c_i \quad \dots\dots\dots (1)$$

相对误差 Δc_{insert} (即 Δc_{air} 、 Δc_{solid} 或 Δc_{water})，即对求和图像中的每个圆柱形插入物、用百分数表示的测得的活度浓度 c_{insert} (即 c_{air} 、 c_{solid} 或 c_{water}) 与物体中真浓度 (等于 0) 之间的偏差应由式(2)计算：

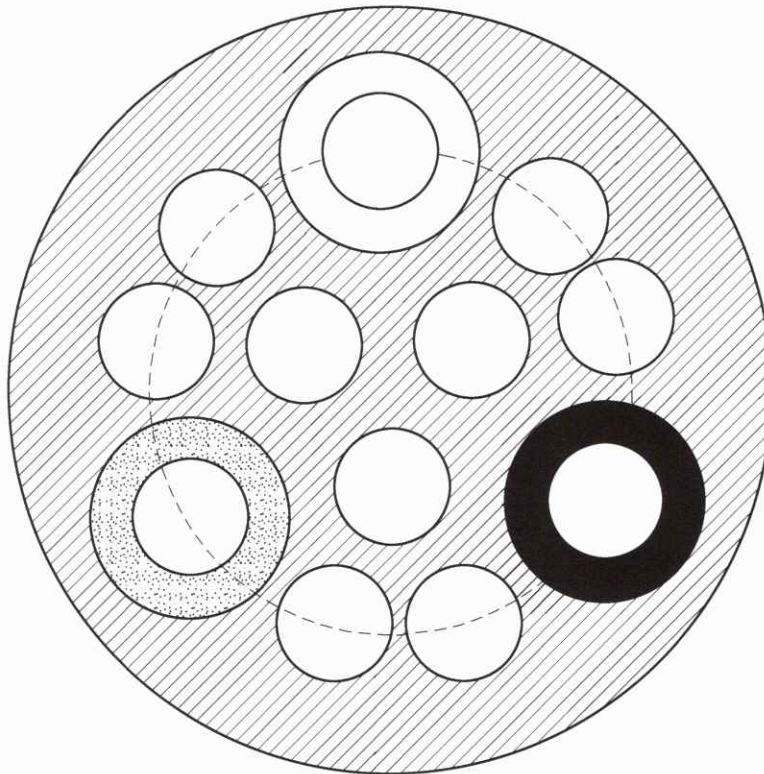
$$\Delta c_{insert} = \frac{c_{insert}}{c_N} \times 100\% \quad \dots\dots\dots(2)$$

衰减校正的非均匀性 NU_A 由式(3)计算：

$$NU_A = \begin{cases} + \frac{Maxc_i - c_N}{c_N} 100\% \\ - \frac{c_N - Minc_i}{c_N} 100\% \end{cases} \quad \dots\dots\dots(3)$$

$i = 1, 2, \dots, 9$

除 ROI 的分析外，对每个圆柱形插入物，应在图像中画出 2 个像素宽的剖面，并穿过模体的中心和圆柱形插入物的中心。



注：九个 30 mm 的感兴趣区放置在基底，三个 30 mm 的感兴趣区的中心在插入物上。

图 3 估算衰减校正的示意图

4.3.6 报告

记录并将 CT、SPECT 扫描条件和重建算法记入报告。

对求和的图像，将 Δc_{air} 、 Δc_{solid} 和 Δc_{water} 的数值列表， NU_A 的数值也列表，穿过三个圆柱形插入物的剖面图形也应记入报告。

中华人民共和国医药
行业标准
用于 SPECT 成像 CT 衰减校正的
试验方法

YY/T 1546—2017

*

中国标准出版社出版发行
北京市朝阳区和平里西街甲 2 号(100029)
北京市西城区三里河北街 16 号(100045)

网址 www.spc.net.cn

总编室:(010)68533533 发行中心:(010)51780238
读者服务部:(010)68523946

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
各地新华书店经销

*

开本 880×1230 1/16 印张 0.75 字数 12 千字
2017 年 11 月第一版 2017 年 11 月第一次印刷

*

书号: 155066·2-31953 定价 18.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换
版权专有 侵权必究
举报电话:(010)68510107



YY/T 1546-2017