

存在导致胰岛 β 细胞功能失代偿和受损,血糖升高, T2DM 发生,并损害全身各个系统,其中包括消化系统,导致 DGP 的发生和恶化。

鉴于 T2DM 多为超重或肥胖患者,所以本研究选择对象的 BMI 介于 25.0 kg/m² 和 <30.5 kg/m² 之间,各组间无统计学差异。至于体质量正常和偏轻的 T2DM 患者的胰岛 β 细胞功能和胰岛素抵抗的关系,有待进一步的考查。

4 结论

综上所述,肥胖或超重的 DGP 患者,胰岛 β 细胞功能可经历以下四个时期:正常期(无胰岛素抵抗)或正常代偿期(表现为 NGT)、失代偿早期(表现为 IGT)、失代偿中期(表现为 T2DM)和失代偿晚期(表现为 T2DM 或 DGP)。其发病机制在于胰岛素抵抗的持续存在(DGP 较 NGT 和 IGT 强),导致了胰

岛 β 细胞功能受损、失代偿,进而逐渐衰竭(DGP 胰岛 β 细胞功能较 NGT、IGT 和 T2DM 差),临床表现为血糖的不断升高,造成胃肠道血管和神经病变,促进了 DGP 发生及发展。

参 考 文 献

- 1 张绍刚,程留芳,白梅,等. 2型糖尿病胃轻瘫患者胃激素水平的测定[J]. 中国综合临床,2002,18(5): 433-434.
- 2 李光伟,杨文英,胡英华,等. 以(FPG*FINS)/(PG60+PG120-2FPG)评估胰岛 β 细胞分泌功能的可能性探讨[J]. 中华内科杂志,2000,39(5): 232-235.
- 3 Haffner SM, Gonzalez C, Miettinen H, et al. A prospective analysis of the HOMA model. The Mexico city diabetes study[J]. Diabetes Care, 1996, 19: 1138-1141.
- 4 杨文英. 胰岛素治疗临床实践中的经验和教训[J]. 国外医学内分泌学分册,2003,23(3): 169-170.
- 5 李光伟, Bennett PH. 糖尿病流行病学研究中应用 OGTT 资料评胰岛 β 细胞功能的可能性[J]. 中华内分泌代谢杂志,2003,19(1): 8-12.

(收稿日期: 2005-03-07)

文章编号: 1001-098X(2005)06-0264-03

·论 著·

测量方法对 ¹²⁵I 密封籽源活度值的影响研究

阎尔坤

摘要 目的 研究各种因素(包括测量的几何位置、不同容器、自屏蔽、容器壁厚等)对 ¹²⁵I 密封籽源表观活度测量的影响,建立理想的测量条件。**方法** 将 ¹²⁵I 密封籽源直立在 1ml 尖端放免管中,放入 CRC-15R 活度计的小托盘中进行测量。**结果** 不同测量条件对 ¹²⁵I 密封籽源表观活度测量有影响。**结论** 在最佳测量条件下,测量的 ¹²⁵I 密封籽源表观活度比较准确。

关键词 碘-125 密封籽源; 表观活度; 测量

中图分类号 R817.5 **文献标识码** A

Study of apparent activity measurement of Iodine-125 sealed seed source

YAN Er-kun

(Union Medical & Pharmaceutical Technology Limited Company, Tianjin 300192, China)

Abstract Objective Effect of all kinds of determined parameter (example for geometry seat, self-shield, container and thickness of wall of container, etc) on the apparent activity of ¹²⁵I sealed seed source was briefly described in this paper, the optimal condition of measurement was established. **Methods** Iodine-125 sealed seed source is inserted erectly in the 1ml peaked bottom tube, and is determined with CRC-15 radioactive calibrator. **Results** The condition of measurement can affect the apparent activity value of ¹²⁵I sealed seed source. **Conclusions** The apparent activity measurement of ¹²⁵I sealed seed source was exact under the optimal condition.

Keyword ¹²⁵I sealed seed source; apparent activity; measurement

¹²⁵I 密封籽源的组织间植入治疗肿瘤在 20 世纪 90 年代才引入国内,并进行了初步的临床应用,取得了很好的治疗效果,但由于当时国内不能生产 ¹²⁵I

密封籽源,靠国外进口,限制了该治疗方法在国内的推广应用。近年来,国产化的 ¹²⁵I 密封籽源已广泛应用于临床治疗^[1]。¹²⁵I 密封籽源的组织间植入治疗肿瘤中对 ¹²⁵I 密封籽源的表观活度有严格的要求,使

用前用户必须测量每个籽源的表现活度,由于¹²⁵I发射低能X射线、γ射线(25~28keV),影响测量的因素很多,用户与供应商测量条件的不同,因此双方在¹²⁵I密封籽源的表现活度存在较大差异,影响了该产品的临床应用和治疗效果。为此,本研究拟对¹²⁵I密封籽源的表现活度测量进行一系列的测量条件研究,以期确立一套完善的测量条件,作为用户自行测量的参照方法^[1]。

1 材料与方法

1.1 材料

不同厚度的青霉素瓶,1ml尖底放免管,直径为5.0cm×0.5cm泡沫圆片,镊子,¹²⁵I密封籽源(天津赛德生物制药有限公司),¹³⁷Cs标准源,CRC-15R活度计(美国CAPETE产品)。

1.2 实验方法

1.2.1 仪器的自检和校正

开启仪器后30min,按照仪器说明书自检程序进行检测,然后用¹³⁷Cs标准源校对仪器,再用¹²⁵I系列标准源对电离室进行刻度。

1.2.2 ¹²⁵I密封籽源的表现活度测量

开启CRC-15R活度计后30min,选择¹²⁵I核素键,将¹²⁵I密封籽源直立在1ml尖底放免管中,再将放免管插入泡沫圆片中心,一起放入CRC-15R活度计的小托盘中进行测量。

2 结果

2.1 容器内水层深度对¹²⁵I密封籽源表现活度测量的影响

1粒¹²⁵I密封籽源直接插在圆盘正中测量,其表现活度为41.0MBq。在不同深度的水层中测量¹²⁵I密封籽源的表现活度,实验结果见表1。

表1 水层深度对¹²⁵I密封籽源表现活度测量的影响

序号	水层深度(mm)	表现活度(A,MBq)	衰减百分数(%)
1	0	41.0	0.0
2	1	39.4	3.9
3	2	38.1	7.0
4	3	36.9	10.1
5	4	34.4	16.1
6	5	28.7	30.0

注:衰减百分数(%)=(A₁-A_n)×100%/A₁, n=1,2,……,5^[3,4]

由表1可知,水层越深,¹²⁵I籽源的表现活度越小,衰减百分数越大,表明水层深度对其表现

活度影响较大,因此测量容器中应避免有水^[2-3]。

2.2 玻璃容器壁厚对¹²⁵I密封籽源表现活度测量的影响

1粒¹²⁵I密封籽源直接插在圆盘正中测量,其表现活度为41.0MBq。在不同厚度的玻璃容器中测量¹²⁵I密封籽源的表现活度,实验结果见表2。结果表明,玻璃容器的壁厚对¹²⁵I密封籽源表现活度测量的影响非常明显,随着玻璃容器壁厚的增加,其表现活度明显下降,衰减百分数增加。当容器壁厚为4mm时,其表现活度已下降为9.0MBq,衰减了78%。为此,测量时,测量容器一般不选用玻璃容器。

表2 玻璃容器壁厚对¹²⁵I密封籽源表现活度测量的影响

序号	玻璃厚度(mm)	表现活度(A,MBq)	衰减百分数(%)
1	0	41.0	0.0
2	1	30.8	25.0
3	2	24.1	49.2
4	3	17.2	58.4
5	4	9.02	78.0

注:衰减百分数(%)=(A₁-A_n)×100%/A₁, n=1,2,……,5

2.3 不同几何位置对¹²⁵I密封籽源表现活度测量的影响

2.3.1 ¹²⁵I密封籽源在泡沫盘上横向的不同位点对表现活度测量的影响

¹²⁵I密封籽源直接插在泡沫盘上横向的不同位点,测量其表现活度,实验结果见表3。结果表明,¹²⁵I密封籽源在源托盘的不同横向位置对其表现活度的测量也明显影响,放在源托盘的中心位置,测量的表现活度与源的实际活度一致;距离盘心越远,所测得的表现活度越低。因此,测量时应尽量将源放在托盘的中心^[5]。

表3 横向不同点对¹²⁵I密封籽源表现活度测量的影响

距托盘中心距离(cm)	表现活度(MBq)	相对偏差(%)
0	41.0	0.0
0.5	39.8	2.9
1.0	38.9	5.1
1.5	37.7	8.0
2.0	36.5	11.0
2.5	34.0	17.1

注:源的实际活度为41.0MBq

2.3.2 ¹²⁵I密封籽源在电离室测量井中纵向不同位点对表现活度测量的影响

电离室井深约25cm,每隔5cm测1个点,从

井底开始测量,结果列于表4。由表4可知, ^{125}I 密封籽源的测量点越靠近井的底部,其表观活度的测量值与源的实际活度越接近。因此,测量时源托盘应放在电离室的最底部。

表4 在电离室测量井中纵向不同点对 ^{125}I 密封籽源表观活度测量的影响

距井底的距离(cm)	表观活度(MBq)	相对偏差(%)
0	28.1	0.0
5	29.5	+5.0
10	29.4	+4.6
15	27.2	-3.2
20	10.4	-62.9
25	3.3	-88.3

注:源的实际活度为28.1MBq

2.4 多个源同时测量源之间的屏蔽影响

将1粒 ^{125}I 密封籽源与不同数量的冷源(结构与源棒相同,但无放射性)一起堆放在尖底放免管中测量其表观活度,实验结果见表5。结果表明,随着测量源数量的增加,其表观活度降低。当一次测量6粒源时,其表观活度降低39.2%。为此,每次只能测量1粒 ^{125}I 密封籽源^[6]。

表5 多个源同时测量 ^{125}I 密封籽源之间的屏蔽影响

序号	加入冷源个数	表观活度(MBq)	相对偏差(%)
1	0	32.9	0.0
2	1	27.8	15.5
3	2	24.4	25.8
4	4	20.7	37.1
5	6	20.0	39.2
6	8	19.2	41.6
7	10	15.2	53.8

2.5 不同测量容器对 ^{125}I 密封籽源表观活度的影响

将1粒 ^{125}I 密封籽源放在不同容器中测量其表观活度,实验结果见表6。结果表明,测量容器的材质和厚度不同对 ^{125}I 密封籽源的表观活度测量有明显的影。测量容器为1ml尖底放免管时, ^{125}I 密封籽源表观活度的测量值与源的实际活度比较接近。因此,测量时测量容器选用1ml尖底放免管较好。

表6 不同容器对 ^{125}I 密封籽源表观活度测量的影响

序号	不同的容器	表观活度(MBq)	相对偏差(%)
1	裸源	28.8	0.0
2	1ml尖底放免管	25.9	10.1
3	2ml尖底放免管	25.6	11.1
4	2ml青霉素瓶	14.1	49.0
5	5ml青霉素瓶	13.5	53.1
6	10ml青霉素瓶	13.5	53.1

3 讨论

用井型电离室测量时, ^{125}I 密封籽源不同于均相液体源,其表观活度的测量受若干因素的影响,如测量容器、容器的材质、源的几何位置和源的数量等。5mm的水层能减弱约30%,4mm的玻璃壁厚减弱约80%, ^{125}I 密封籽源在电离室托盘上的横向几何位置(直立裸源)与中心位点相对偏差高达17%,在电离室测量井的纵向几何位点与井底相对偏差为88%。当单粒源(在尖底放免管)测量与2粒源同时测量,其屏蔽相对偏差约15%,若6粒源同时测量时,其相对测量偏差高达约40%^[7]。

根据以上结果,用户应检查厂家提供的 ^{125}I 密封籽源表观活度。

4 结论

(1) 测量前,先要检验电离室本身的自检系统是否正常,然后用标准源(如 ^{57}Co 、 ^{137}Cs)校对。

(2) 选用材质为聚丙烯的尖底放免管(1ml)作为测量容器。

(3) 每次只能测量1粒 ^{125}I 密封籽源。

(4) 每次测量时,放免管要插入到电离室托盘的中心。

参 考 文 献

- Wilson JW, Morales A, Bruce AW, et al. Interstitial radiotherapy for localized carcinoma of the prostate[J]. Can J Surg, 1983, 26(4): 363-365.
- Whitmore WF, Hilaris B, Grabstald H, et al. Retropubic implantation of iodine 125 in the treatment of prostatic cancer[J]. J Urol, 1972, 108: 918-920.
- Kumar PP, Bartone FF. Transperineal percutaneous I-125 implant of prostate[J]. Urology, 1981, 17(3): 238-240.
- Elkin D, Kim JA, Constable WC. Anatomic localization of radioactive gold seeds of the prostate by compute-aided tomography[J]. Comput Tomogr, 1981, 5(1): 89-93.
- Ragde H, Elgamal AA, Snow PB, et al. Ten-year disease free survival after transperineal sonography-guided iodine-125 brachytherapy with or without 45-gray external beam irradiation in the treatment of patients with clinical localized, low to high Gleason grade prostate carcinoma[J]. Cancer, 1998, 83(5): 989-1001.
- Ragde H, Blasko JC, Grimm PD, et al. Brachytherapy for clinically localized prostate cancer: result at 7-and 8-year follow-up[J]. Semin Surg Oncol, 1997, 13(6): 438-443.
- Battermann JJ, Boon TA, de Voogt HJ. Preliminary result with iodine-125 seed for permanent implantation in patients with localized prostate cancer[J]. Radiother Oncol, 1987, 10(2): 91-95.

(收稿日期:2005-04-06)