

以下, 5 000 CPS 计数时, 计数丢失少于 10%, 机械转动亦迅速, 360° 旋转时少于 1 分钟, 而且可使误差减少到最小。

多探头系统(尤其是三探头)的缺点为提供身体轮廓扫描的方式较困难, 亦不能进行坐位显像。

参 考 文 献

- 1 Links JM. Eur Nucl Med, 1993;20(5):440
- 2 Stokely EM et al. J Comput Assist Tomogr, 1980;4:230-240
- 3 Rogers WL et al. J Nucl Med, 1984;25:1013
- 4 Stoddart HF et al. IEEE Trans Nucl Sci, 1979;

NS-26:2710

- 5 Genna S et al. IEEE Trans Nucl Sci, 1988;NS-55:740
- 6 Muehlechner G. Phys Med Biol, 1985;30:163
- 7 Fahey FH et al. J Nucl Med, 1992;33:1859
- 8 Go RT et al. J Nucl Med, 1985;26:695-706
- 9 Eisner RL et al. J Nucl Med Technol, 1985;13:23-31
- 10 Gullberg GT et al. J Nucl Med, 1992;33:901
- 11 Knesaure K et al. J Nucl Med, 1989;30:1666
- 12 Miller TR et al. J Nucl Med, 1992;33:1678
- 13 Kouris K et al. J Nucl Med, 1993;34:1778

(收稿日期:1994-04-04)

SPECT 的 进 展

广州军区广州总医院(广州, 510010) 李小华 综述

中国医学科学院肿瘤医院(北京, 100021) 陈盛祖 审校

摘 要:多探头 SPECT 有效地改善了核医学图像的质量。日新月异的计算机软、硬件技术, 促进了 SPECT 的更新换代。配置高性能微机工作站, 采用 WINDOWS 操作软件的多探头 SPECT 代表了现代 SPECT 的发展水平。

关键词:SPECT 发展趋势

第六届世界核医学大会于 1994 年 10 月下旬在澳大利亚悉尼市召开, 大会同时举行现代核医学仪器展览, 世界各大 SPECT 生产厂家都展出了他们的最新产品。技术先进、性能优良的 SPECT, 展示了现代核医学仪器发展的最新水平和潮流。

1 探头部分

目前, 各 SPECT 生产厂家都有单探头、双探头和三探头三类产品, 但参加这次展出的厂家除个别外都只展出了双探头 SPECT。单探头 SPECT 信息量小, 成像速度慢, 正逐渐被多探头 SPECT 取代; 三探头 SPECT 由于视野小、探头旋转半径小, 不合适做骨扫描和价格高等原因不适用于综合医院。而双探

头 SPECT 既保持了单探头的大视野, 又成倍地增加了信息量和减少成像时间, 且价格适中, 故使双探头 SPECT 受到广大用户欢迎, 成为单探头 SPECT 的换代产品, 也使它在这次展览会上独领风骚。

从双探头的结构来讲, 可以分为三种形式: 第一种形式是两个探头相对 180° 放置在探头支架的圆环内, 探头间可作相对直线移动, 即探头的旋转半径可以改变, 但相对位置不能改变。这种结构的特点是稳定, 其代表机型为 SIEMENS 公司的 MULTISPECT2 双探头 SPECT; 第二种形式的代表机型是 SOPHA 公司的 DST 双探头 SPECT, 它采用双臂悬挂探头, 探头间可作任意位置和角度变化。这种形式的探头摆位灵活, 用作心肌

断层成像时将两个探头置为 90° ,可将采集角度范围减少 $1/2$;第三种形式的结构介于上述两者之间,两个探头相对 180° 放置,除了第一种形式那样探头间可作相对直线移动改变旋转半径外,每个探头还可绕其支点转动,增加了采集的方位,目前大多数厂家都采用这种结构形式。ADAC公司新近推出的VERTEX双探头SPECT在第三种形式的基础上使探头的相对角度可作任意变化,并采用了自动更换准直器的先进技术,使准直器的装卸完全自动化。GE公司展出一种两个探头固定成 90° 的SPECT,这种SPECT专门用于心脏断层成像。

体表轮廓采集技术有了新的改进,TOSHIBA公司以及ELSCINT公司的双探头SPECT采用自动体表轮廓跟踪扫描,用户无须在采集图像之前先进行体表轮廓定位,探头在采集过程中自动进行体表轮廓跟踪,从而简化操作,减少采集时间。良好的自动体表轮廓跟踪扫描有效地提高了成像分辨率。

在探头内部电路,数字型已取代模拟型,并且都采用了先进的能量、线性和均匀性等自动校正和补偿电路,使电路性能更加精确和稳定,而光电倍增管的数目却有所减少:早期的 γ 相机一般用 $30\sim 50$ 只光电倍增管,后来增加到近 100 只,但这次参展的一些新型号双探头SPECT的光电倍增管却只有 60 只左右。厂家认为,光电倍增管的增多虽有助于改善SPECT的空间分辨率,可是却大大增加了电路的开销和提高了仪器的成本,这在多探头SPECT中更为显著,且光电倍增管和电路的增多增加了探头的不稳定性 and 故障率。权衡之下,部分厂家力争在不损失空间分辨率的前提下减少了光电倍增管的数目。

展览会上,PICKER公司和ELSCINT公司展示了使用SPECT进行PET采集的方法和图像。模仿PET采集,要求SPECT的

探头能作连续快速旋转。ELSCINT公司采用滑环技术,探头可沿旋转中心连续转动,其它型号的则多采用顺时针和逆时针连续往返转动的方式。PICKER公司介绍了一种改善断层重建衰减补偿校正的新方法:在三探头SPECT的其中一个探头对面放置一个已知强度的放射性线源,成像时线源随探头一同转动,线源的射线从各个采集角度穿过人体到达它对面的探头,分析该探头所收集到的线源计数则可计算出人体各部位的衰减系数;实验结果表明,用这一系数进行衰减补偿校正能获得更真实的重建图像。该公司还准备将该技术推广应用到双探头SPECT中。澳大利亚R&D公司展出一种环形准直器,该准直器分为几个部分,每一部分有不同的准直形式,在环内形成不同的探测视野以适用于不同脏器成像。该公司的研究人员认为,下一代的SPECT将采用环形探头。

2 计算机部分

2.1 硬件

在核医学仪器中发展最快的当属计算机硬件了。十余年间,计算机的CPU已从 8 位发展到 64 位,CPU的主频速度从几兆提高到上百兆,运算速度达到每秒钟几十兆次浮点运算。在这次展览会上已难寻 16 位机的踪影,取而代之的是 32 位机、 64 位机。参展的SPECT多采用 32 位机或高性能的 32 位机工作站,采用 64 位机的有PICKER公司的ODYSSEY计算机,ELSCINT展出了最新推出的采用INTEL公司 64 位奔腾CPU的计算机。厂家纷纷选用性能优异的微机工作站取代原用的微机,从整体上提高SPECT的性能。高性能计算机的使用大大地提高了图像处理的速度,使断层图像达到实时重建的速度水平,使用户能够获得更具有诊断价值的三维图像,目前流行的WINDOWS视窗软件也需要快速的计算机硬件支持。新的核医学计算机为用户提供了标准的高速接口。

使用这些接口,核医学计算机可连接其它计算机或并入计算机网络,交换和共享数据。

2.2 软件

在软件方面,如同当年菜单式(MENU)操作方式取代命令式(COMMAND)操作方式一样,WINDOWS操作方式正取代菜单式操作方式。WINDOWS软件界面友好,操作简单,用户无须记忆大量的操作命令或进行繁琐的菜单操作,所有的操作功能都用图标或文字说明框标出,用户只须使用鼠标器将指示箭头指在相应的图标或文字说明框上即可进行所需的操作。即使改变参数的操作,例如调节荧光屏的亮度、改变滤波参数等,也都可用鼠标器进行。WINDOWS软件的另一特点是操作规范。使用WINDOWS后,不同型号、不同厂家的计算机都具有相似的操作方式,用户可以很快熟悉和使用一台新的机器。目前各厂家的软件都陆续采用了WINDOWS操作方式,展出的双探头SPECT的计算机中完全采用WINDOWS软

件的有PICKER、ADAC、TOSHIBA等公司,ELSCINT和GE公司新推出的计算机也采用了WINDOWS。

核医学计算机的发展方向是采用高性能的微机工作站和WINDOWS软件操作环境。从这次展出的展品来看,一些厂家的产品已经达到这一水平,其余的厂家也在着手产品的更新换代。不同的厂家可能采取不同的产品换代策略,如TOSHIBA公司选用SUN-SPARC微机工作站和WINDOWS软件取代了原用的16位微机和菜单式软件,而有的公司则推出高性能的、运行WINDOWS软件的图像处理后台计算机,其目的也是要逐渐取代原有的产品。实际上,核医学计算机发展到高性能微机工作站的水平,已经足以满足核医学图像处理的需要,用户也无需一味追求计算机的速度,其考察重点应更多地放在SPECT的总体性能和所提供的临床应用软件的性能上。

(收稿日期:1995-01-17)

核医学影像诊断常见伪影分析

辽宁省营口市中西医结合医院(营口,115004) 赵立田 综述 罗锡圭* 朱承谟** 审校

摘 要:核医学影像诊断中常见的伪影按其产生的原因可分为三种:①与照相机有关的伪影;②与放射性药物有关的伪影;③与患者有关的伪影。本文列举了各种常见伪影,分析了其产生原因,讨论了其可能的预防措施。

关键词: 放射性核素成像 诊断伪影 分析

在核医学影像诊断过程中,因受多种因素的影响,常常会产生一些伪影,而伪影可与病理改变相混淆。为了避免在医疗实践中误诊,作为核医学医技人员,辨认核医学常见伪影是十分必要的。核医学常见伪影按其产生

的原因,一般可分为三种⁽¹⁾:①与照相机有关的伪影;②与放射性药物有关的伪影;③与患者有关的伪影。现就各种常见伪影,分析其产生原因,讨论其可能的预防措施。

* 中国医科大学附一院(沈阳,110001)
** 上海第二医科大学瑞金医院(上海,200025)