

## 裂变产物 $^{147}\text{Pm}$ 在大鼠骨骼和中枢神经系统内的分布

朱寿彭 王国林 高献华 (苏州医学院放射毒理教研室, 苏州 215007)

**提要** 藉低本底 $\beta$ 测量法发现 $^{147}\text{Pm}$ 在骨骼系统的分布: 腓骨>肱骨>股骨>尺骨>下颌骨>盆骨>肋骨>椎骨。 $^{147}\text{Pm}$ 透入中枢神经系统初期蓄积的放射量: 脊髓>延脑>小脑>丘脑>丘脑下部>皮层灰白质。24 h后, $^{147}\text{Pm}$ 在脑组织中已呈均匀分布态。

**关键词**  $^{147}\text{Pm}$ ; 骨骼; 中枢神经系统; 组织分布

重核裂片 $^{147}\text{Pm}$ 在混合裂变产物中有较高份额<sup>(1)</sup>, 为纯 $\beta$ 辐射体, 具有适宜的物理半衰期<sup>(2)</sup>, 因而在夜光涂料中多采用 $^{147}\text{Pm}$ 来替代

$^{226}\text{Ra}$ 作为激发能源<sup>(3)</sup>, 又由于 $^{147}\text{Pm}$ 在核辅助动力装置系统中的应用, 增加了释出的机会<sup>(2)</sup>。为此, 我们曾对 $^{147}\text{Pm}$ 进入体内的弥散规律作了研究<sup>(4)</sup>, 发现有亲骨特性<sup>(5)</sup>。因而企图进一步揭示 $^{147}\text{Pm}$ 在不同骨骼和中枢神经系统内的分布, 从而为阐明其对机体的损伤特点提供依据。

### 方法及结果

$^{147}\text{Pm}$ 在不同骨骼中的定位 用 $107 \pm \text{SD}$  8 g的♂大白鼠15只, 尾iv放射纯和化学纯的

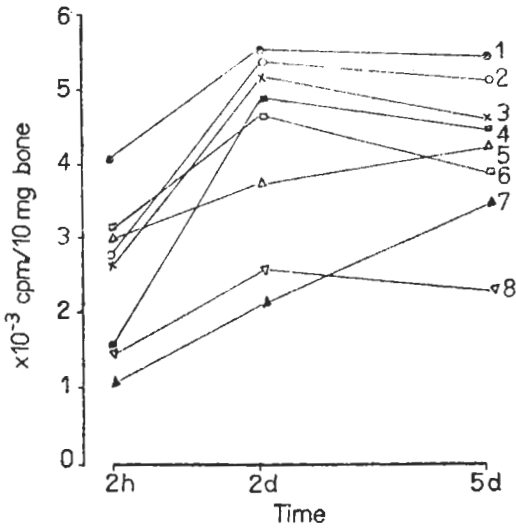


Fig 1. Distribution in bones after iv  $^{147}\text{Pm}(\text{NO}_3)_3$  1 mCi/kg in rats. 1. fibula; 2. humerus; 3. femur; 4. ulna; 5. mandibula; 6. pelvis; 7. rib; 8. vertebra

硝酸  $^{147}\text{Pm}$  1 mCi/kg。2, 24 h 和 5 d 后, 各处死 5 鼠、分离出股骨、腓骨、尺骨、肱骨、下颌骨、盆骨、肋骨和椎骨, 制成薄样本作低本底  $\beta$  测量; 称取不同骨骼标本各 50 mg, 放置到坩锅内, 在马弗炉中  $600^\circ\text{C}$  灰化 3 h。加 1 N 硝酸 1 ml 溶解。吸 0.2 ml 入预制的测量盘内铺匀。(测量盘的制作: 剪直径 21 mm 的圆形锡箔纸, 以直径 18 mm 硬圆板置锡箔纸正中放在手心压下, 得到内径为 18 mm 的锡质测量盘。)在红外灯下烤干。将相当于 10 mg 骨骼的该薄样本, 放置到 EKCO 定标器连接的低本底反符合线路  $\beta$  测量装置中, 该装置的本底为 1 cpm。实验结果见图 1。观察到  $^{147}\text{Pm}$  在不同骨骼中的蓄积强度依次为腓骨 > 肱骨 > 股骨 > 尺骨 > 下颌骨 > 盆骨 > 肋骨和椎骨等。

**$^{147}\text{Pm}$  在中枢神经系统内的分布** 用  $109 \pm 11$  g 的  $\sigma^7$  大白鼠 25 只。尾 iv  $^{147}\text{Pm}$  0.5 mCi/kg, 15 min, 4, 24, 48 h 和 5 d 后由颈动脉放血处死, 取出全脑, 分别分离皮层灰质、白质、丘脑、丘脑下部、延脑、小脑和脊髓等部位, 称取各 50 mg, 放入匀浆器中, 加水 1 ml 研匀。吸取 0.2 ml 铺放到锡质测量盘中, 在红外灯

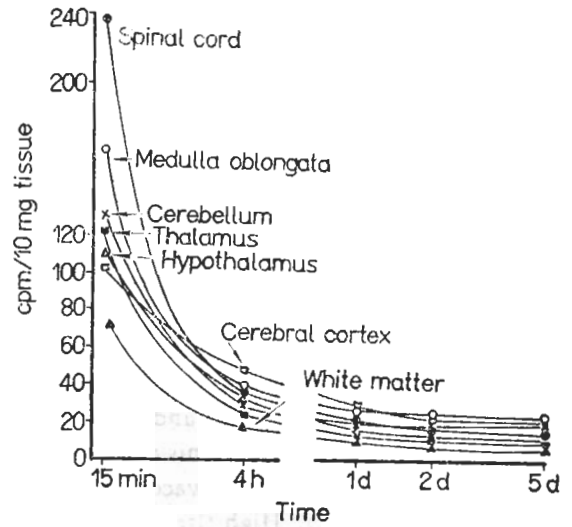


Fig 2. Distribution in central nervous system after iv  $^{147}\text{Pm}(\text{NO}_3)_3$  0.5 mCi/kg in rats

下烤干, 得到相当于 10 mg 的脑组织样本。其测量方法和条件同前。结果发现,  $^{147}\text{Pm}$  可较迅速进入脑组织, 在 15 min 即见  $^{147}\text{Pm}$  呈下行性的蓄积定位态 (图 2), 依次为脊髓 > 延脑 > 小脑 > 丘脑 > 丘脑下部和皮层灰白质。到 24 h,  $^{147}\text{Pm}$  在脑组织中的放射量在不同脑组织部位已无显著性差异。至 5 d,  $^{147}\text{Pm}$  在脑组织中仍保持均匀分布, 只是放射性蓄积量有所下降。

## 讨 论

用低本底  $\beta$  测量装置观察到, 裂变产物  $^{147}\text{Pm}$  摄入机体后, 可快速地蓄积到骨骼中去。看来  $^{147}\text{Pm}$  在不同骨骼中蓄积的多少, 是与骨骼的种类有关, 其中以蓄积在长骨中为多, 在扁骨和短骨中则较少。且这种  $^{147}\text{Pm}$  在不同骨骼中的蓄积定位上的差异, 在所有观察间隔阶段中一直保持着。但值得指出的是, 虽然  $^{147}\text{Pm}$  可迅速透过血脑屏障, 只是在中枢神经系统脑组织开始呈现不均匀的下行性蓄积, 而这种蓄积差异的持续时间是短暂的, 经过 24 h 后, 在不同脑组织部位的蓄积差异亦随之消失, 而呈现出均匀分布态, 且脑中放射量同时亦呈迅速下降。

## 参 考 文 献

1 Harvey DG. *Nucleonics* 1963; 21: 56

2 McClellan RO. *Aerosp Med* 1965; 36: 16

3 Smith VH. *Health Phys* 1972; 23: 31

4 朱寿彭、唐忠义、高献华. 核防护 1979; (2): 26

5 朱寿彭、苏崑源、莫启忠. 生理学报 1980; 32: 272

*Acta Pharmacologica Sinica* 1985 Mar; 6 (1): 71-73

## DISTRIBUTION OF $^{147}\text{Pm}$ IN BONES AND CENTRAL NERVOUS SYSTEM IN RATS

ZHU Shou-peng, WANG Guo-lin, GAO Xian-hua  
(Dept Radiotoxicology, Suzhou Medical College, Suzhou 215007)

**ABSTRACT** The radioactivities of fission product  $^{147}\text{Pm}$  were determined by low background  $\beta$  counting.  $^{147}\text{Pm}$  accumulated in fibula > humerus > femur > ulna > mandibula > pelvis > rib > vertebra. The distribution of  $^{147}\text{Pm}$  in the body showed that this fission product penetrated the hemato-encephalic barrier rapidly. There was an early selective deposition of  $^{147}\text{Pm}$  in spinal cord > medulla

oblongata > cerebellum > thalamus > hypothalamus > cerebral cortex > white matter. After 24 h the appearance of indiffusible activity of  $^{147}\text{Pm}$  in the brain was diminished.

**KEY WORDS** low background  $\beta$  counting;  $^{147}\text{Pm}$ ; bone; central nervous system; tissue distribution