

尽管本文所用资料依据和统计方法存在一定的局限性,但看来对甲状腺剂量的变动性和不确切性进行预估仍是合理的。一般说来,在估算摄入 ^{131}I 造成的正常人甲状腺剂量时的变动性预计是在表2给出的范围内,这是由于解剖学、生理学及代谢波动性所造成的。在其他器官可能也会出现类似的剂量变动性。对于其他辐照途径(如吸入)变动性可能更大。

后 记

在电离辐射剂量-效应关系中,若有阈值时,很容易确定不得超过的辐照水平;当无阈值时,定量确定容许限值需先确定“可接受”的危险度水平,考虑到种种自然变动性,在辐射防护标准中应留以适当安全余地,以保证给定危险水平几率很低。对这种安全余地的量化应按估算的剂量变动性及剂量限度相应的潜在健康危害来确定。当放射性碘对相似的个体辐照时,安全因子至少应等于表2的正常个体变动范围(即剂量平均估计值与99%累计几率估计值之间相差3~4倍)。在个体情况相差很大的人群受照时,这个变动

范围还大些,安全余地也应大些。新近对个体间潜在的剂量变动性的研究表明,FRC建议的3倍安全因子太小,10倍或许才是慎重的。

对变动性的考虑还要与受到管理的对象相适应。如标准制定是根据平均剂量估算,考虑此类安全因子是慎重的。平均剂量离限值越近,某些个体接受超限剂量的几率越大。

除上述为计算甲状腺剂量所需的这些生物学参数变动性外,在确定剂量与健康危害的关系时还有其它的不肯定性(如每个受照器官的辐射敏感性的个体差异等)。由于剂量的确定(即比较预估值和观测值)是不现实的,很少进行过这样严密的分析。对其他放射性核素的剂量预估的不精确性进行类似研究也很有价值,一般说来似乎有用的资料比碘更少。但具有足够有用资料的元素(如Cs, Sr),此类分析可能可行。对体内稳定元素浓度变动性的研究可作为另一条了解人群内波动性大小的途径。

(诸洪达节译 叶常青审校)

放射性消费品

佐藤 乙丸: Radioisotopes 30(7): 410~419, 1981(日文)

根据联合国原子辐射效应科学委员会(UNSCEAR)1977年的报告,影响人类的辐射源(包括职业性照射和医疗照射)可分为六类:(1)由天然辐射源引起的一般照射;(2)随着科学技术的进步所增加的天然辐射源的照射;(3)放出射线的消费品;(4)核能发电;(5)核爆炸;(6)辐射的医学应用。其中与消费品有关的是第(2)、(3)两类。第(2)类包括乘坐飞机、磷肥、化石燃料、建筑材料所增加的辐照,第(3)类包括电视机等。UNSCEAR报告中对含有放射性物质的消费品列举了放射性自发光产品、静电消除器、火灾报警器、含铀和钍的产品及有关的科学仪器等,这些可以说是放射性消费品的代表。

在美国国家辐射防护与测量委员会(NCRP)56号报告所列举的消费品中,包括UNSCEAR分类第(2)类的化石燃料和建筑材料,不包括磷肥,但包括香烟。香烟在UNSCEAR的分类(1)中论述到。

1977年2月,在美国由NRC(核能管理委员会)、EPA(环境保护局)、FDA(食品药物管理局)主

持召开了关于放射性消费品的卫生问题座谈会。

Minogue在总结这次会议成果而出版的《消费品的放射性》中对放射性消费品作了如下定义,即把人们在市场上可直接得到并在个人及家庭中被广泛使用的含放射性物质的产品、商品及材料作为放射性消费品。

通常根据所含放射性物质来源的不同,把放射性消费品分为三类:(1)有意识加入放射性物质的消费品,包括利用辐射致电离及激发作用的自发光涂料、电离式火灾报警器、静电消除器、辉光起动器和特种电灯等。(2)利用天然放射性物质钍和铀的消费品,包括假牙、陶瓷和玻璃器皿的釉料、透镜、白炽灯纱罩等。(3)随着科学技术的进步,由于利用天然放射性物质较多的原材料而导致人们受照剂量增加的消费品,包括化石燃料、建筑材料和磷肥等。

一、有意识加入放射性物质的消费品

1. 自发光产品

放射性消费品中使用量最多的是自发光涂料,大部分用于夜光钟表。国际标准化组织(ISO)根据1967

年欧洲核能机构(ENEA)和国际原子能机构(IAEA)所制定的有关夜光钟表辐射防护标准的推荐值作出规定: ^3H 、 ^{147}Pm 和 ^{226}Ra 夜光表放射性活度的最大容许标准分别为 7.5mCi 、 $150\mu\text{Ci}$ 和 $0.15\mu\text{Ci}$, ^3H 、 ^{147}Pm 和 ^{226}Ra 夜光钟放射性活度的最大容许标准分别为 10mCi 、 $200\mu\text{Ci}$ 和 $0.2\mu\text{Ci}$ 。

根据实测,日本产 ^{147}Pm 夜光表的外照射剂量在含有 1.3MBq ($34\mu\text{Ci}$) ^{147}Pm 的手表玻璃表面为 330nGy (0.033mrad)/时,表背面为 16nGy (0.0016mrad)/时。

Moghissi等对美国由夜光钟表造成的集体剂量估算如下,取钟表的有效寿命为3年,到1977年1月止, ^3H (内照射)和 ^{147}Pm (韧致辐射)夜光表造成的集体剂量分别为800和500人·雷姆/年, ^{226}Ra 夜光闹钟造成的集体剂量为 2.5×10^8 人·雷姆/年。按人口 2.15×10^8 人计,则每人年平均集体剂量约为 0.02mrem 。日本估计为 0.06mrem ,瑞士为 0.023mrem 。

2. 电离式火灾报警器

火灾报警器有电离式和光电式两种。由于电离式对肉眼难以觉察的细粒子烟很灵敏,因而可有效地发现火灾苗头。火灾报警器的致电离辐射源,虽有使用 ^{226}Ra 、 ^{85}Kr 、 ^{63}Ni 的,但最近几乎全用 ^{241}Am 。

关于电离式火灾报警器的辐射防护试验方案,已由英国辐射防护局提出,ENEA还发布了火灾报警器辐射防护实施标准建议书。日本火灾报警器工业同业会参考了这些标准,制定了关于辐射源、构造、安装、维护、检查等的标准以进行自我控制。

日本目前使用的火灾报警器平均含 ^{241}Am 185KBq($5\mu\text{Ci}$),总活度约达800GBq(22Ci)。对这种火灾报警器的受益B-危害R的评价如下,一年火灾丧命人数为1400人,假设在建筑物中预先安装火灾报警器,则可获救的人数为115人/年。而由火灾报警器产生的年集体剂量当量为80人·雷姆,假设每 10^6 人·雷姆引起患癌症而死亡的人数为125人,则火灾报警器辐照引起癌症的死亡人数为0.01人/年, $R/B \approx 10^{-4}$ 。

美国对家庭用37KBq($1\mu\text{Ci}$) ^{241}Am 火灾报警器的剂量估算如下,设住宅数为 5.74×10^7 ,每个住宅用2台火灾报警器,与人的距离为2米,其中90%安装在大门天花板上,一天3人受照1小时;10%安装于寝室,一天2人受照8小时,则个人剂量为 $7.4\mu\text{rem}$,年平均人口剂量为 $1.4\mu\text{rem}$ 。

3. 电子产品与电器

为了改善荧光灯辉光起动器的放电特性,使用了 ^{85}Kr 和 ^{147}Pm 辐射源。1978年日本生产这种起动器约

8000万个,每个放射性活度为 $2 \sim 6\text{KBq}$ ($0.05 \sim 0.15\mu\text{Ci}$)。即使是在安有两个8KBq起动器的荧光灯下1.5米处连续呆365天,年受照剂量仅约 $0.75\mu\text{rem}$ 。

为了改善放电特性,氙辉光放电管也使用少量放射性物质。此外,在冷阴极放电管的稳压放电管及数字显示管中,也使用 ^{60}Co 和 ^{63}Ni 等。为了确保石油燃烧室的点火,火花塞也装上小于37KBq($1\mu\text{Ci}$)的 ^{60}Co 源。

4. 静电消除

美国市售的 ^{210}Po 静电消除器是在用于唱片、照相底片、透镜镜片等清除灰尘的毛刷根基部位装上含 18.5MBq (0.5mCi) ^{210}Po 的源。这种源的密封性试验结果表明,只要不处在火灾那样的高温下,其泄漏量是极少的。

二、利用天然放射性物质的消费品

1. 陶器及玻璃器皿

天然放射性物质早在150年前就被用于陶瓷和玻璃工业中,特别是铀的化合物常用于荧光玻璃器皿、各种颜色的釉料和瓷砖中。用胶片法测定各种含铀器皿表面的 β 、 γ 射线照射剂量为 $5 \sim 200\mu\text{Gy}$ ($0.5 \sim 20\text{mrad}$)/时。此外还有从釉表面浸出10ppm以上铀的情况,此浓度相当于对职业人员规定的水中容许浓度。根据含铀为20%的餐具推算,洗餐具者一年受照剂量为 34.4mrem ,服务员 7.9mrem ,顾客4小时在 0.2mrem 以下。

2. 假牙

为了给假牙以微弱的荧光,使在荧光灯下看去也近似真牙,美国和西德等生产了添加铀的假牙。美国使用的假牙平均含铀224ppm左右。这种情况下由 β 射线给予的皮肤剂量加上假牙中 ^{40}K 的照射剂量,合计为 $0.7\text{rem}/\text{年}$ 。日本产假牙为了能发出自然色而添加锆。这种锆含有铀10ppm左右,估计由此产生的组织表面剂量为 $8\text{rem}/\text{年}$ (加上 3α 射线的剂量)。由于含铀假牙的局部剂量相当大,因此英国正在研究禁止使用含铀假牙的问题。

3. 眼镜、透镜

在用于制造眼镜片的原料中,含有铀、钍等天然放射性物质。据美国1974年的调查,在140种441个样品中发现90个样品有高于本底的污染,特别是有的样品由于添加了大量稀土的氧化物,放射性比活度超过50dpm/克。美国光学产品协会于1975年制定了把镜片表面铀和钍的总放射性比活度限制在30dpm/克以内的自我控制标准。在此限度内,角膜剂量可控制在每年 0.5rem 以内。

调查加钍盐染色的眼镜,结果表明由 α 射线引起的角膜剂量当量率为10~30mrem/时。日本过去生产光学仪器用高屈光率低散射透镜,也加入氧化钍。在作为目镜使用的情况下,眼睛重要部位(50~60 μ m以上深度)的吸收剂量在镜片含16%钍系时,在一周20小时、镜片表面与眼球间的空气层为1mm的工作条件下,为0.44~0.18Gy(44~18rad)/年,相当于880~360rem的年剂量当量。钍含量仅0.05%,同样条件下的年剂量仍有3rem。

4. 汽灯纱罩

在常用于露营、登山等情况下点煤油及加丁烷汽油的白炽灯纱罩内,每个约含钍0.3克,其中95%是氧化钍。

5. 健康用具

市场上大量出售有益于健康但含铀、钍的商品,其中给予皮肤相当大表面剂量的有浴缸、瓷砖、陶枕、净化水质陶瓷等。它们多用钍系矿石、粉末及其产品加工而成,是一类忽视辐射防护基本原则的消费品。

三、随着技术进步而使辐射剂量增加的消费品

1. 化石燃料

在煤中可含有37mBq/克的镭和钍。因此可以预料在燃煤火力发电厂产生的微尘中也会含有相当多的天然放射性物质。据美国McBride等报导,含铀1ppm、钍2ppm的煤在1000MW(电)的最新火力发电厂中燃烧,微尘捕集率在99%时,一年排放出 ^{238}U 系核素300MBq(8mCi), ^{232}Th 系核素185MBq(5mCi), ^{235}Rn 30GBq(0.8Ci)。将88.5公里范围内的集体约定剂量列于表1,与核电站大致相同,甚至还略高一些。

表1 功率为1000MW(电)的烧煤火力发电厂排入大气的物质所造成的集体约定剂量(考虑了食品摄取的比例)

发电厂类型和器官	消费88.5公里范围内的食品所占比例(%)在下述情况下的人·雷姆/年				
	0	10	30	50	100
烧煤火力发电厂					
全身	1.2	3.2	7.2	11.1	21
骨	31	50	89	128	225
沸水堆核电站					
全身	4.3	5.2	6.9	8.7	13
骨	5.7	7.1	10	13	21
压水堆核电站					
全身	3.1	4.1	6.1	8.1	13
骨	4.9	6.4	9.4	12.5	20

烧重油的火力发电厂排出的放射性活度约为除尘效率99%的烧煤火力发电厂的1/40。

天然气中 ^{222}Rn 的浓度通常为370~740mBq(10~20pCi)/升。美国平均值略小于3.7Bq(100pCi)/升。因此,在换气不足的室内燃烧,其 ^{222}Rn 浓度会升高。用 ^3H 标记的沼气作炊的研究结果表明, ^3H 被食物摄取的程度随食物表面积、烧制时间和水份含量而变化,越趋近食物表面, ^3H 的比活度则越大, ^3H 向食物的转移相当低,仅0.1~1%。

2. 磷肥与石膏

美国佛罗里达州产的磷矿石中, ^{226}Ra 和 ^{232}Th 可分别含有1.5Bq(40pCi)/克, ^{232}Th 可达15mBq(0.4pCi)/克。据美国的测算结果,由于磷肥中的铀和镭被土壤强烈吸附,经50年施肥, ^{226}Ra 和 ^{232}Th 的浓度将分别达37和60mBq/克,为土壤平均本底的几倍。评价摄取由这种土壤生长的食物而造成的剂量乃是今后的课题。

据美国环保局对日本用佛罗里达州磷矿石副产品石膏制作的小船的测定结果,含 ^{226}Ra 为740~925mBq(20~25pCi)/克。此外,用厚1cm(0.8cm石膏、0.2cm纸)的板做成87×89×180cm、体积为1.39米³、重24.18公斤、内表面积为7.1米²的小室,取每37KBq(1 μ Ci) ^{226}Ra 的最大氧释出率为78mBq(2.1pCi)、氧的排放率为0.07,在换气次数为0.5次/时的条件下,测得氧的浓度为0.002~0.003WL,与计算值0.0025WL非常一致。1WL相当于平衡状态的 ^{222}Rn 3.7Bq(100pCi)/升。

3. 建筑、建筑材料

在建筑材料中,花岗岩及砖瓦含有比一般土壤高得多的天然放射性物质。在工业副产品磷石膏及炉渣中, ^{226}Ra 等天然放射性核素也会得到浓集。苏联曾报道,把工业副产品制作的建筑材料中的 ^{40}K 、 ^{226}Ra 、 ^{232}Th 含量用pCi/克表示,如满足下式:

$$\frac{C(^{40}\text{K})}{130} + \frac{C(^{226}\text{Ra})}{10} + \frac{C(^{232}\text{Th})}{7} \leq 1$$

则在高于本底的房屋内,性腺吸收剂量的增加在1.5mGy(150mrad)/年以下。

建筑材料引起辐照的关键在于 ^{222}Rn 及其子体引起的肺剂量。为此,对能把氧封闭在墙壁材料中的密封层进行了大量研究。如果把氧封闭在墙壁内,肺剂量虽然减少,但由于子体核素沉积于被封材料壁表面,会增加 γ 射线外照射剂量。不过,总的效果还是将 ^{222}Rn 封闭为好。

在不含铀和钍系核素的木材中含有 ^{40}K 。木结构

住房的外照射剂量,以美国为例,大致与当地本底一致,略高一点。佛罗里达州等处的高速公路由于使用了工业副产品,使驾驶者受到比普通公路高的性腺剂量,约为 200nGy ($20\mu\text{rad}$)/时。因此,这些地方的人在以50码/时的速度每年行驶10000码的情况下,一年所受剂量约 4mrem 多一点。如果包括美国国内天然放射性物质含量高的道路在内,一年500万人受照,则造成年平均集体性腺剂量达 0.1mrem 。

4. 饮用水

据美国一个州25处自来水中放射性的调查, ^{226}Ra 浓度除一处外,未超过ICRP推荐的对公众的限制值 370mBq (10pCi)/升。在每天饮用 ^{226}Ra 浓度最高达 720mBq (19.5pCi)/升水2.2升的情况下,给予骨的剂量约为 $0.6\text{rem}/\text{年}$ 。据调查,80%的自来水含 ^{222}Rn 量大于 185Bq (5000pCi)/升,饮用这种水对胃产生的剂量约为 $0.6\text{rem}/\text{年}$ 。

^{222}Rn 浓度高的自来水的又一重要问题是向室内排放氡。假设容积为 200m^3 的住房内一天用 1m^3 含 ^{222}Rn 为 740Bq ($2 \times 10^4\text{pCi}$)/升的水,换气次数为1次/时,氡从水的排放率为50%,据此计算室内 ^{222}Rn 的平均浓度约为 74mBq (2pCi)/升,是大气平均浓度的20倍。

5. 原材料的污染

从1960年起就发现金遭受放射性的污染。这是由于把曾封入氦的金盒不慎混入熔融回收的金中,原附于金盒内壁的氦子体即混入再生金的制品中。1967~1968年报道过几例用这种金做的戒子引起的皮肤伤害。这类污染还可列举被核爆散落物的 ^{106}Ru 污染的铂, ^{86}Kr 污染的氮, ^{131}I 污染的碘等。在制造工业中,因添加示踪剂而发生铁被 ^{60}Co 的污染。

四、国际机构对放射性消费品的对策

1. UNSCEAR

1982年和1984年的报告指出,由核爆及许多其它辐射源对当代人所造成的总遗传剂量不超过 0.2mrem ,其中包括放射性消费品。在1972年的报告附录D“致电离辐射的其它各种来源”中,分为公众不能无限利用的辐射源(用于工业和研究等)和可不受限制地利用的产品,后者又分为加入放射性物质的消费品和含有天然放射性的产品两类。在1977年的报告中讨论了放射性消费品的现状及其集体剂量,指出由应用放射性消费品使每人受到的年性腺剂量在 $10\mu\text{Gy}$ (1mrad)以内,并指出对放射性消费品的使用与废弃切实地进行管理是很重要的。

2. ICRP

ICRP第9号出版物在遗传剂量一项中引用了UNSCLEAR 1964年的报告,列举了由其它辐射源引起的照射。15号出版物“关于设计和操作方面的建议”部份,列举了其它辐射源与其应用,并明确了一条基本原则,即在该报告中未述及的辐射源或辐射应用,在任何情况下均应恰当地应用已经叙述过的一般辐射防护原则。1977年26号出版物对公众广泛使用的产品列举了能附带发射X射线的电子学设备和含有放射性物质的产品,对后者讨论了在正常使用、异常事件及废弃时造成污染的可能性,并明确指出对这些产品所造成的照射,必须由国家一级的管理加以适当的限制。

3. ENEA、IAEA、WHO

放射性消费品仅指全世界的人都可随便使用和各国都可自由进出口的商品,对此必须有国际的技术标准及限制办法。目前这项工作的国际中心是ENEA。1965年根据WHO的提议,IAEA、ENEA和WHO三家从个人及公众辐射防护的观点出发,制定了放射性消费品的容许值,其最早的成果——《夜光钟表的辐射防护标准》于1967年由IAEA出版。其后,这三个机构的顾问Cunningham根据近40个国家收集的资料,总结了放射性消费品的现状指出,从各国对其限制的实况看,放射性消费品使人们受到的照射剂量只占ICRP容许剂量的一小部分。但放射性消费品使用量在不断增加,故须在广范围内采取完善的管理。为了使各国有关机构能恰当地进行处理,希望制订关于批准放射性消费品销售标准的国际建议。在这种情况下,以ENEA为中心设立由7个国家组成的专门委员会,1968年10月和1969年5月两次会议总结出《关于公

表2 根据R/B分析而免受限制的产品剂量比率¹⁾

受益的程度	相对于ICRP剂量限度的比率	
	个人剂量 ²⁾	集体剂量 ³⁾
明显收益(解救人命等)	<0.1	$<10^{-4}$
安全可靠的装置(提高产品质量、特殊工业产品)	<0.01	$<10^{-4}$
较低的受益	$<10^{-4}$	$<10^{-6}$

上述数据系根据通常情况下粗略估计的暂定值。

1)单一商品的剂量。

2)由该商品流通总量造成的剂量。

3)建议除特别明显受益的一些商品外,由所有免受限制的商品辐照所造成的总剂量不超过ICRP个人剂量限度的10%,集体剂量的1%。

众使用含放射性核素产品的安全分析和控制管理指南》，于1969年底经ENEA批准，1970年6月出版。
《指南》的内容除序言和适用范围外，还叙述了放射性消费品的基本方针，在确定外照射剂量时必须考虑的一般事项，监督、试验、注意事项等。附录中还收录了考虑R/B而免受限制的产品剂量比率表(见表2)。1970年以来，欧美各国根据《指南》处理放射性消费

品。

此后，ENEA仍积极从事放射性消费品管理的研究，陆续发行了有关氚灯(1973年)、同位素心脏起搏器(1974年)、电离式火灾报警器(1978年)、建筑材料(1979年)的辐射防护指南和报告。

(强亦忠节译 范保盛校)

^{67}Ga 的体内动态及铁的影响

——注射 ^{67}Ga 之前投与铁——

志村 彰等;Radioisotopes 30(7)·379~384, 1981(日文)

根据Larson的铁传递蛋白受体学说，肿瘤摄取 ^{67}Ga 与血清铁有着密切的关系。作者将含糖铁剂的Fesin静注到带癌小白鼠体内，待血清铁值升高时注射 ^{67}Ga ，对 ^{67}Ga 被运转到肿瘤和其他内脏器官及由尿、粪中排泄的情况进行了研究。结果表明，除了骨以外， ^{67}Ga 在肿瘤及各内脏的摄取都明显地减少。另外， ^{67}Ga 迅速而大量地从尿中排出体外，从而明确了血清铁值的变动对 ^{67}Ga 的代谢有显著的影响。

一、序 言

1969年，自Edwards和Hayes发现 ^{67}Ga -柠檬酸盐大量为癌组织所吸收以来， ^{67}Ga -柠檬酸盐一直作为诊断癌的放射性医药品广泛地被世界各国所利用。

由于采用这种 ^{67}Ga -柠檬酸盐(以下简称 ^{67}Ga)不能满意地解决以下问题：①炎症病灶也能吸取 ^{67}Ga ；②不能诊断小的癌症病灶；③ ^{67}Ga 从血液中清除迟缓，摄取肿瘤的影子需要在48~72小时。因此，最近研究试图使 ^{67}Ga 迅速并大量地被吸到癌组织中而又能抑制周围正常组织对 ^{67}Ga 的吸收，从而摄得好的肿瘤影子。

1974年，Clausen、Hara等阐明了被注射的 ^{67}Ga 在血液中是与作为铁的载体的铁传递蛋白结合而运送到癌组织的。1978年，Larson曾提出铁传递蛋白受体学说作为肿瘤细胞摄取 ^{67}Ga 的机理。此后， ^{67}Ga 和铁的关系受到注意，最近，关于这方面的报告很多。

作者也以研究血清铁值与 ^{67}Ga 代谢的关系为目的进行探讨。首先将含糖氧化铁制剂Fesin静脉注射到带癌小白鼠体内，当产生过铁血症时注射 ^{67}Ga ，然后研究当血清铁值高时注射 ^{67}Ga 对肿瘤和其他器官对 ^{67}Ga 的摄取，以及从尿、粪排泄 ^{67}Ga 有何影响。

二、实验方法

1. 实验动物和药剂

实验动物采用体重为20~30克雌性成熟小白鼠(ddy系)，在右足大腿部移植艾氏(Ehrlich)腹水癌细胞 $10^6 \sim 10^8$ 个后，饲养7~10天。当大腿的肿瘤直径达到约为1厘米结节时使用。

将 ^{67}Ga 用0.9%生理盐水适当稀释后给每只带癌小白鼠腹腔注射370kBq(10微居里)。

血清铁(以下简称SI)的测定是采用Bathophenanthroline法进行的，总铁结合能(以下简称TIBC)的测定是将1毫升氯化铁溶液加到0.5毫升血清中，在室温下约放置5分钟，其后加入碳酸镁约1.5克和0.5毫升蒸馏水，放置30分钟，然后离心10分钟，用Bathophenanthroline法测定上面澄清液中的血清铁，由总铁结合能减去测得的血清铁值求出不饱和铁结合能(以下简称UIBC)。

(1) 由于投与铁剂而引起血清铁的变化

给带癌小白鼠尾静脉注射Fesin 0.05毫升(含铁1.0毫克)；于3、6、12、24、48、72小时将小白鼠的股动脉切开采血，测定血清铁和不饱和铁结合能，实验采用7只一组的带癌小白鼠。

(2) ^{67}Ga 在体内的分布及影响

将Fesin静注于带癌小白鼠3小时后，当SI值比对照高时，腹腔注射 ^{67}Ga 370kBq，于24小时后切开小白鼠的股动脉采血并摘取肿瘤、肝脏、肾脏、脾脏、肾上腺、大腿骨。 ^{67}Ga 的摄取率以%剂量/克表示，各器官的放射性强度(cpm)采用井型闪烁计数器测定。

注射Fesin 24小时后，当SI值与对照大致相同时，