

清与前列腺素 E_2 及氟化或碘化前列腺素 E_1 的交叉反应百分率是不同的。在剂量反应曲线的斜率也是有差别的。对前列腺素 E_1 和 E_2 系统的分析说明, 如与氟化衍生物比较则本实验的前列腺素 E_1 分析中曲线的斜率是有改进的(即剂量反应曲线中分布在2.5对数剂量而不是2); 用碘或氚标记的示踪物对前列腺素 E_2 系列的曲线研究没有见到这种差别。

碘标记的组胺前列腺素和氚标记前列腺素的甲酯所得的抑制曲线的研究告诉我们不存在碘和载体的影响。在前列腺素 E_1 的情况下, 用碘标记的衍生物或 3H 前列腺素甲酯得到平行的抑制曲线, 但 3H 前列腺素 E_1 的抑制曲线有差别。在前列腺素 E_2 系统中这三个示踪物得到相似的曲线斜率。

因为前列腺素 E_1 和 E_2 仅是在 $C_1 \sim C_7$ 的

烷基链有所不同, 保护羧基后就可以改变前列腺素 E_1 分子中这部位的立体化学结构。交叉反应研究有力地支持了这一看法, 也就是说改变环戊烷的环状结构, 例如前列腺素 A_1 对抗前列腺素 E_1 血清的交叉反应的百分率都没有改变, 与所用示踪物无关。

通过以上研究初步表明在前列腺素 E_1 中羧基受保护后, 只改变这部份的结构。而在前列腺素 E_2 中有 $C_5 \sim C_6$ 顺式双键, 妨碍了这部份结构的改变。而导致三种示踪物的性质是一样的。由于前列腺素甲基化物在水溶液中的情况在以前没有见到报告, 我们只能通过免疫反应的研究假定这些变化, 进一步的研究可能会证实这些结果。

(P. Nilsson-Ehle等: Biochim Biophys Acta 413(1): 139~146, 1976)

王海青译 田淑浩校

用 ^{99m}Tc 标记红血球的亚锡化物新药箱及其临床应用

脾脏扫描, 胎盘显象和红血球容量测定, 大多数是应用 ^{51}Cr 标记红血球, 近来则用 ^{99m}Tc 标记红血球来完成。 ^{99m}Tc 核子特点适宜于闪烁照像, 同时给病人的辐射剂量低, 因此可以进行反复的观察。

根据产额, 标记红血球的方法可分为三种: (1) Fischer 的方法(Fischer 等1967)是不使用任何还原剂; (2) 在加入 ^{99m}Tc 后加入还原剂(Eckelman等1971); (3) 预先处理的方法, 即在加入 ^{99m}Tc 之前加入还原剂(Berger和Tohannssen 1969; Nouel 和 Brunelle, 1970)。第三种方法产额最高, 超过95%。

我们描述的这个简单的方法属于第三种, 应用一种曾有人用过的(Bardy等1975)新的含亚锡还原剂-焦磷酸锡。

由于焦磷酸亚锡特别是在 pH 中性, 甚至在低浓度时的化学稳定性, 它比通常应用

的化合物(二氯化亚锡或枸橼酸亚锡)要优越, 为保持其优点, 它必须在氮存在下, 冰冻干燥贮存。

1975年, Bardy 等报导过红血球标记率与锡含量之间的关系: 在还原剂的量很小(<0.1 微克/2毫升血)时则标记率很低, 当还原剂的量很大时(1微克/2毫克), 需在加入放射性之前三次洗涤红血球以除去过多的锡。

红血球对锡的摄取必然是很低的, 小于0.5微克/2毫升血。在我们的实验中, 锡的需用量是0.3微克/2毫升。95次试验得到的标记率是96.5% (91~99%)

材 料 和 方 法

体外

还原剂由 C.I.S 的 Tck-11 号药箱供给。焦磷酸亚锡、焦磷酸钠和氯化钠的冰冻干燥

混合物于用前溶解在10毫升氮净化盐水中，此盐水也由药箱供给，以防止氧气污染。此溶液含0.6微克锡/毫升。 ^{99m}Tc 过锡酸是从 ^{99m}Tc 发生器获得，此发生器是由C.I.S.或Philips-Duphar厂供给。在另一附加试验中，将 ^{99m}Tc -过锡酸钠加入放射性溶液中，以研究载体对标记率的影响及其与红血球锡含量的密切关系。

自病人取血放入5毫升的含肝素抗凝减压注射器(Vacutainer tubes)或注射器内。500g离心5~10分钟。为脾脏照像所需 ^{99m}Tc -红血球的热变性是用49.5℃水溶20分钟得到的。

标记过程如下，在含有2毫升病人血的肝素抗凝管中加入0.5毫升还原剂(0.3微克锡)以后用手轻轻地混合混悬液，随后离心15分钟，除去上清液，将放射性过锡酸钠(<1毫升)加到预先处理的血球上。对于脾脏扫描和胎盘显象则不需要后面这次离心。关于血容量测定，如我们将在讨论中所阐明那样，我们推荐先离心，分离上清液，然后在1毫升盐水或病人血浆中将血球重新混悬。

体内

胎盘显象是用带有低能分辨准直器的Pho-gamma III型 γ 照像机，在静脉注射500微居里 ^{99m}Tc 标记红血球5分钟后照像。脾脏闪烁照像是用普通闪烁照像机、晶体直径5吋，在静脉注射1.5毫居里热变性的 ^{99m}Tc 红血球15分钟后进行。用于儿童，剂量减至500微居里。

血容量测定是在静脉注射 ^{51}Cr 标记的红血球10微居里或 ^{99m}Tc 标记的红血球100微居里10分钟到1小时之内测定。

结果和讨论

^{99m}Tc 载体和锡含量之间的关系：对两个锡含量值(1个是0.3微克锡，另1个是1.24微克锡)标记率是与放射性过锡酸盐中

^{99}Tc 载体浓度呈函数关系。在 ^{99}Tc 浓度低时(<0.01微克 ^{99}Tc /毫升)，用低的锡含量(0.3微克)，可得到高的标记率。当放射性溶液中 ^{99}Tc 浓度较高时(>0.03微克 ^{99}Tc /毫升)常用高的锡含量(1.24微克)；此时如果用低锡含量时， ^{99}Tc 浓度大，会降低标记率。

为了确定一个发生器的每毫升淋洗液内 ^{99}Tc 载体的含量，我们按照一个200毫居里 ^{99}Mo ~ ^{99m}Tc 发生器的生产日期至校准日期之内的经过时间计算出第一次淋洗液中的锡浓度(微克/毫升)，得知每一个居里 ^{99}Mo 相当于2.1微克。

在我们报告中，当红血球放射性固定于100微居里至1.5毫居里时，标记率不受 ^{99}Tc 载体的影响，尽管如此，我们建议，作为一般标记应用时，第一次淋洗液应该废弃。

当人们每日接受过锡酸盐以代替发生器时， ^{99}Tc 载体浓度经常变化在0.2至0.4微克/26毫居里之间。进行预处理时应该用较多的血液(5毫升)，对于低活性的标记红血球要考虑到有足够的锡(1.24微克)存在。

标记稳定性： ^{99m}Tc 标记红血球在试管内是很稳定的。在标记3小时后，从红血球被清除的放射活性低于1.5%。

对20例病人用 ^{51}Cr 和 ^{99m}Tc 标记红血球作血容量测定结果的比较，在静脉注射后20分钟时没有任何区别，但到1小时相差达8~10%。用离心弃掉上清液以及在盐水或病人血浆中重新混悬红血球的方法标记时，刚好在标记之后如果将 ^{99m}Tc -红血球从存在的3~4%游离放射性中分离出来，就可以使放射性的漏泄减少到某种程度。在注射 ^{99m}Tc -红血球后1小时丢失趋向稳定。

这种漏泄可以解释为部分放射性结合到细胞膜的结果。标记红血球的溶解表明放射性可分成两部分，95~97%结合到 β 球蛋白上，3~5%结合到基质上。这种分析与放

射性在膀胱中递增出现是符合的。事实上，肝脏不聚集放射性，表明标记红血球在处理过程中没有变性。对一些样品进行葡萄糖6磷酸脱氢酶测定和溶血研究，证明标记后细胞的完整无缺。

这种过高估计对特殊的血液学研究来说可能是危险的，但是，这一示踪剂运用于急症，儿科以及重复测定的需要。

胎盘显象：45例胎盘定位均得到良好的图形，由于在静脉注射30分钟时，放射性在膀胱中出现，因此，应该在静脉注射后15分钟显象。

脾脏闪烁照像：60例脾脏闪烁照像，其中3例是6~11个月的婴儿，对这些只能取0.5毫升血做标记的病人，这一方法特别

合适。

结 论

体外和体内的研究指出，本文所叙述的 ^{99m}Tc 标记红血球方法做血管研究和脾脏显影是合适的。在急症或须多次测定血容量时特别推荐应用 ^{99m}Tc 标记。此外，此法标记只须很小量血（0.5毫升），在儿科中特别实用。

总之，此法简单，快速，可重复，建议用于标记红血球或可用于所有的血液有形成分。

[Ducasson D和Arnaud D: Br J Radiol 49(580): 344~347, 1976 (英文)
郑妙蓉译 卢佩章 张永令校]

放射性碘治疗甲状腺机能亢进症 对性腺的辐射剂量及其遗传学意义

编者按：沈阳医学院附属医院张永令同志认为，碘-131治疗甲状腺机能亢进症的致癌作用及可能的遗传学效应尚在争论中，医疗实践时应慎重。此意见我们认为值得考虑。

用放射性碘治疗甲状腺中毒症，对卵巢或睾丸的辐射吸收剂量以及用它给年轻人治疗的正确临床建议，文献及内分泌学教科书上的意见是很不一致的。文献资料报导 ^{131}I 的辐射对卵巢照射的估计可相差100倍，为此决定(A)重新计算放射性碘对性腺的辐射剂量。(B)同普通的X线造影检查比较其辐射剂量。(C)试图评价此辐射剂量对遗传的危害。

性腺受到的吸收辐射剂量不单决定于投给的放射性碘量，亦与性腺和其他组织中和与时间有关的放射性碘浓度有关，因其他组织中的 γ 射线对性腺也能照射。

碘的代谢是复杂的，它不仅包括甲状腺对碘化物的摄取及碘化激素的分泌，而且还包括自肠道的吸收，肾脏的排泄，胃及唾液

腺的分泌等。

根据核医学会医学内辐射剂量(MIRD)委员会的方法计算吸收辐射剂量结果为 ^{131}I 治疗时卵巢的总辐射剂量为0.2拉德/毫居里，但是用单个数字来表示性腺的剂量是不合理的，因计算时未考虑到患者的体重，体型等各种因素的影响。但可以推断在一般的临床情况下即 ^{131}I 小于10毫居里，24小时甲状腺摄取大于30%时，正常大小的患者对性腺的剂量不会超过3.2拉德。

关于辐射对遗传的影响，已有很多报导。简单地讲，辐射产生遗传影响，或是通过基因突变，或是通过染色体的数目或结构的畸变而产生，人类“自发”突变率均为 0.5×10^{-6} /基因/代，以数字估计低剂量辐射的遗传危害是不正确的，但是对人类两倍