

## 标记的纤维蛋白元研究深静脉血栓形成

血栓形成的主要问题是诊断。血管内血栓形成在引起严重的临床后果以前常不能得到诊断，当出现症状时，治疗已太晚。近年来，测定深静脉血栓形成最有希望的是 $^{125}\text{I}$ -纤维蛋白元。这个放射性核素的制剂在血栓形成过程中，和血栓结合、并可用轻便的闪烁计数器测定。本文试图讨论 $^{125}\text{I}$ -纤维蛋白元扫描的诊断技术及其优越性和局限性。

### 同位素纤维蛋白元的用途

用放射性核素测定血栓大都采用同位素标记纤维蛋白元，用于静脉血栓形成而不是动脉血栓形成。静脉血栓是容易测到的目标，因为静脉血栓较大、含纤维蛋白元也较多。

纤维蛋白元扫描的原理是形成的血栓由纤维蛋白沉积在其表面而增大。注射同位素纤维蛋白元之后，部分积聚在血栓上，使该区放射性增高。当放射性纤维蛋白元被转化为纤维蛋白时，如同正常纤维蛋白，在血栓中放射性浓度增高。纤维蛋白元生物半衰期仅4天，因此未被结合到血栓内的标记纤维蛋白元在血中浓度就下降。

Hobbs 和 Davies 曾在兔子的血栓形成之前静注 $^{131}\text{I}$ -纤维蛋白元，证实实验性血栓选择性地使 $^{131}\text{I}$ -纤维蛋白元放射性浓聚，并为兔作尸体解剖时发现血栓面积与放射性增高的面积相同。Palko等在狗身上证实了这方法是有效的。并研究了75例疑有深静脉血栓形成的患者，他们得出结论是虽然未用静脉造影予以证实，但这方法可指示出血栓形成。

Atkins 和 Hawkins 首先用 $^{125}\text{I}$

代替 $^{131}\text{I}$ 。 $^{125}\text{I}$ 的优点是半衰期长达60天，能长时间的扫描。此外，该同位素射线能量低，不需很厚的屏蔽，并可大剂量的给予病人。Atkins 和 Hawkins 在狗身上实验证明了这个技术的正确性，也指出该法能测定病人体内的血栓形成。 $^{125}\text{I}$ 的缺点是其低能的 $\gamma$ 射线易被组织吸收，致使深部血栓放射性被浅表小血管的放射性所掩盖。这个方法所以有误差是由于不能每天测定时将闪烁计数器放在腿的同一点上所造成。

### 纤维蛋白元扫描技术

口服碘化钾60毫克封闭甲状腺摄碘，2小时后静注 $^{125}\text{I}$ -纤维蛋白元100微居里。再隔12小时后，用闪烁计数器在腿部扫描。计数由计数率仪或定标器读出。以心前区的一个固定位置的放射性作为100%，腿部计数就以此计数的百分率来表示。

当摄取增加15%以上时，可诊断为有血栓存在。对比的方法有：(a)同一个腿上的近点；(b)另一腿上相同的点；(c)同一点上的上次计数。但应注意，上升15%作为阳性诊断，而不是上升总的百分数的15%。例如，如果第一次计数是30%，则要上升至45%才作为阳性诊断，而不是34.5% (30%加上30%×15%) 有些作者建议上升20%作为阳性诊断。

虽然计数率仪的优点是使用方便和迅速，但 Chaker 指出定标器计数准确性较计数率仪高2倍。O'Brien 建议从总的计数中减去由于血液中的放射性的理论上的本底计数，可提供正确性较高的血栓定位，但尚未

在临床上被公认。

技术局限性：在腿部扫描开始前得到满意的心前区的计数是重要的。生产一种在注入血循环时易溶，并且具有正常纤维蛋白元转换特性的同位素标记纤维蛋白元制品是比较困难的。有些早期的放射性纤维蛋白元制品在受者中产生出血性肝炎，虽然澳大利亚抗原常规地筛选技术能减少这种危险，但应切记就此来说没有任何那种纤维蛋白元制品是没有危险的。与涉及放射性的其他技术相同，孕妇，哺乳和生长期的儿童不应使用。

这个技术不适合指示上部股和髂静脉内的血栓，而这些静脉却是大血栓起源地，血栓上升可引起危险的肺栓塞。

最后要说的是，这个方法适于测定正在形成的血栓而不是诊断已经形成的血栓。

### $^{125}\text{I}$ -纤维蛋白元扫描的正确性及其他诊断深静脉血栓方法的比较。

$^{125}\text{I}$ -纤维蛋白元对于腹股沟以下的腿部静脉血栓是一个好的甄别试验。

用 $^{125}\text{I}$ -纤维蛋白元扫描和静脉造影测验小腿腓窝、下股等静脉内血栓的结果相同。凡是静脉造影阳性的病人，纤维蛋白元扫描也为阳性。Warlow和Ogston综合了九篇报导，比较 $^{125}\text{I}$ -纤维蛋白元和静脉造影的96例中有94%二者相同。 $^{125}\text{I}$ -纤维蛋白元中假阳性为7%，假阴性为4%。

诊断深静脉血栓形成的方法还有超声波，但是超声波难以得到可靠和一致的结果。Milne发现超声波与 $^{125}\text{I}$ -纤维蛋白元技术二者仅35%相同，并认为 $^{125}\text{I}$ -纤维蛋白元扫描诊断小腿和股部静脉血栓形成最可靠。

(Prentice CRM: Recent advances in clinical nuclear medicine I: 129, 1975 (Greig WR等编)  
(英文)刘永昌摘译 陈化东 林详通校)

## 灌注肺扫描的不良反应

目前用于灌注肺扫描的放射性药物主要是 $^{131}\text{I}$ 和 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -人血清白蛋白大聚合物(即 $^{131}\text{I}$ -MAA和 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MAA)，这些标记的微栓子聚积在肺部活动血流的肺毛细血管中，使其分布的部位显像。在讨论 $^{131}\text{I}$ -MAA作为肺血管栓塞等疾病的诊断中，曾考虑了这些聚合体的安全和可靠性，认为聚合体停留在小的肺毛细血管是暂时的，容易破碎和被生物解聚的(其生物半衰期在肺中大约为4~6小时)。从1964年到1974年的11年中使用 $^{131}\text{I}$ 和 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MAA进行肺扫描发生的不良反应报告如下：

Wagner曾描述了一例已知对碘过敏的病人在给以 $^{131}\text{I}$ -MAA和Fugol's液后出现荨麻疹，但同一时间接受相同药物的200例病人未见到任何不良反应。Dworkin报告一例由于肿瘤扩散到肺而引起严重肺血管床闭塞的患者，在给以300微居 $^{131}\text{I}$ -MAA(11毫克白蛋白)后的不良反应，表现为头晕、发绀、呼吸急促、不安、发汗、进行性窦性心动过速而死亡。

1967年Frimow注意到肺扫描后，一半以上的病人肺扩张减弱，最明显的是在注射后当天。一年后Vincent报告一例由于肺