

一颗“小米粒”，如何精准击溃肿瘤

作者/柯追（江苏省盐城市响水县人民医院重症医学科住院医师）

作者/付晶晶（湖北省黄石市中心医院党委办公室）

通讯作者/龚政（湖北省黄石市中心医院肝胆泌尿妇科住院医师）



肿瘤就像潜藏在体内的“恶敌”。传统放疗犹如威力巨大的“地毯式轰炸”，难免伤及无辜。而碘 125 粒子植入，则如同同一位训练有素的“微型狙击手”——其本身只有一粒米长（约 4.75 毫米），却能悄无声息地潜入“敌营”，在核心地带持续释放“辐射子弹”。

神奇的是，它的“火力”能精准控制在 1~2 厘米范围内，超出这个范围，健康细胞几乎毫发无损。这种“指哪打哪”的精准打击，正是其为老年肺癌等难治肿瘤患者带来新希望的关键所在。

技术揭秘： 小米粒的“超能力”

¹²⁵I 粒子植入（碘 125 粒子植入），本质上是一种高度精密的“内部定点清除”技术。它特别适合那些因年龄、身体状态或肿瘤位置刁钻（比如紧贴心脏、大血管）而无法承受传统手术或外放疗的患者。医生通过微创穿刺（如细针），将数十颗甚至上百颗这种“小米粒”精准“播种”到

肿瘤内部。接下来，就靠它们施展“超能力”了——

● 能量：温水煮青蛙的“慢性杀伤”

参数解读：28 千电子伏特（低能量射线）。其射线能量较低，相当于连续拍摄 50 次胸片所累积的辐射总量。然而，这股能量并非一次性释放，而是高度集中在一粒米大小的空间内持续作用。癌细胞如同被“温水煮青蛙”般，在不知不觉中受到持续杀伤；而相邻的健康细胞，可能仅接收到轻微的“能量短信提醒”，所受影响微乎其微。

● 半衰期：设定好时间的“缓释胶囊”

参数解读：59.4 天（半衰期，即辐射强度减半所需时间）。每一颗粒子就像一颗精心设计的“缓释胶囊”。植入后，它就开始匀速、稳定地释放辐射能量。大约 2 个月后，它的“药效”（辐射强度）就衰减到初始值的 1% 左右。这个时间窗刚好足以完成对肿瘤的“定点清除任务”，随后便“功成身退”，无需取出。

● 射程：指甲盖划定的“安全线”

参数解读：1.7 厘米（有效辐射半径）。它的辐射“杀伤圈”非常小，半径大约只有成人指甲盖的宽度。医生在 CT 或 B 超的精确引导下，像布置地雷阵一

样，把这些“小米粒”精准“种”在肿瘤边缘和内部。这就如同给肿瘤划了一条清晰的“安全线”——线内的癌细胞在持续辐射下“灰飞烟灭”；而线外仅仅毫厘之遥的重要器官（如肝脏、肾脏、大血管、神经），则能得到最大程度的保护，功能完好无损。

● 剂量：持续“日光浴”的威力

参数解读：7cGy/h（厘戈瑞/小时，初始剂量率）。单个粒子每小时的辐射剂量，大致相当于在青藏高原上晒 2 小时太阳的辐射量。听起来似乎并不强烈，然而，关键在于“持续照射”。

设想一下，肿瘤细胞仿佛经历了一场为期 30 天、每天 24 小时不间断的高原“日光浴”。最终，癌细胞会被“晒到脱水凋亡”；而对于患者本人，治疗结束后能迅速恢复正常生活，甚至不影响日常上班。这正是局部持续照射所展现出的累积威力。

哪些人群， 适合植入 ¹²⁵I 粒子

¹²⁵I 粒子这位“精准杀手”主要服务于那些常规治疗手段（手术、大范围放疗）难以招架的“困难户”——

1. 肺癌：尤其是肿瘤位置刁钻（紧挨心脏、大血管、大气管），

开刀风险极高；或患者年老体弱，心肺功能差，扛不住开胸手术或大面积外放疗的冲击。

2. 前列腺癌：对于高龄老人或合并多种严重疾病、无法承受根治手术的患者。

3. 其他难以攻克的“硬骨头”：例如，位置深在或紧邻重要血管、神经及功能区的肝癌、脑瘤，以及复发肿瘤患者等。

4. 特殊人群：高龄老人（80岁以上），尤其是同时患有严重心肺病、糖尿病等基础疾病，身体底子薄，难以承受常规治疗“大动干戈”的患者。

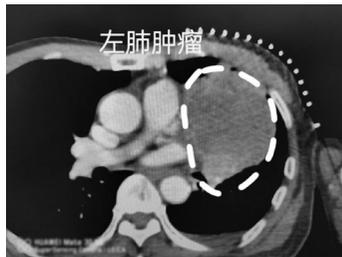
¹²⁵I 粒子植入能完全取代手术吗

坦诚地说：不能。根治性手术追求彻底切除肿瘤，仍是许多早期肿瘤的首选。¹²⁵I 粒子植入是一位卓越的“替补队员”和“攻坚专家”。它为那些无法手术、手术风险过大，或术后局部复发的患者（尤其是老年体弱者），提供了一条微创、精准、有效的“曲线救国”之路。

真实案例： 张大爷的“精准突围”

70岁的张大爷被确诊为左肺鳞癌。肿瘤体积较大，更为棘手的是其位置——紧邻心脏。张大爷本身患有多年高血压，心脏功能欠佳，且伴有慢性肺病，呼吸已显困难。若选择开胸手术，风险极高；若采用常规外放疗，脆弱的心脏和肺功能可能会进一步受损。

该如何应对？多学科专家团队经过反复评估，最终决定启用“微型狙击手”——¹²⁵I 粒子植入技术。其核心策略在于：以最小的创伤（微创），实现最精准的肿瘤杀灭，同时最大限度地保护心脏和肺功能。



（图源 / 作者供图）

治疗在 CT 实时监控下进行。医生如同精密的“排雷兵”，通过细针穿刺，将数十颗“小米粒”精准部署到肿瘤内部的战略要点。整个过程创伤极小，张大爷几乎没觉得特别难受。

效果如何？定期复查带来了好消息：肿瘤体积在稳步缩小！更让家人欣慰的是，张大爷的心功能和原本就不太好的肺功能，在整个治疗过程中保持稳定，没有出现严重的额外损伤。他之前困扰已久的咳嗽、气短症状明显减轻，生活自理能力和精神状态也显著改善。这场针对肿瘤的“精准突围战”，初步告捷。

问：植入后，会成为“辐射源”吗？需要和家人隔离吗？

答：¹²⁵I 粒子的“超能力”设计得非常“内向”——能量低：射线本身穿透力很弱。射程短：绝大部分能量（>90%）都被人体组织（尤其是肿瘤和周围几厘米内）吸收掉了。体外剂量微乎其微：能穿透身体到达体表的辐射剂量极其微弱。

植入¹²⁵I 粒子后，在正常社交距离（保持 1 米以上），对周围人（包括孕妇和儿童）的影响可以忽略不计。患者完全可以和家人同住一屋、同桌吃饭，享受正常的家庭生活，不需要单独房间隔离。保持日常起居即可。

结语

¹²⁵I 粒子，这颗神奇的“小米粒”，代表着肿瘤治疗向更精准、更微创、更个体化迈进的趋势。它尤其为那些合并心肺疾病、年事已高、身体基础薄弱的肺癌等肿瘤患者，开启了一扇充满希望的新窗。凭借“狙击手”般的精准和“缓释胶囊”般的持久作用，它在有效消灭肿瘤的同时，最大限度地保护了患者的生活质量和身体机能。

随着技术的不断进步和临床经验的日益积累，这颗小小的“希望之种”，必将在对抗肿瘤的战场上，为更多生命赢得宝贵的春天。