

# 国际原子能机构助力治癌放射性药物在亚洲的发展

文/Miklos Gaspar



巴基斯坦拉合尔核医学和肿瘤学研究所的一位专家在给患者用放射性药物之前检查该药物的质量。

（图/拉合尔核医学和肿瘤学研究所）

用于治疗癌症的放射性药物——含有放射性物质的医疗药物——已经在世界许多地区的医疗保健系统扎根，但它们在发展中国家现在才刚刚开始发展。在一定程度上得益于国际原子能机构的一个技术合作项目，这些能够延长患者预期寿命的药物目前正惠及更多的亚洲国家。这包括镓-177-DOTATATE，一种治疗神经内分泌肿瘤的放射性药物，这种肿瘤是致命的胃肠道肿瘤。正是通过该项目，该药物已成功生产，并且目前正在伊朗、约旦、巴基斯坦和泰国进行临床应用。

作为2018年12月结束的这项为期三年的放射性药物生产项目的一部分，国际原子能机构向来自20个国家的放射化学家、放射药剂师和技师提供了支持。他们接受了治疗性放射性药物开发、质量控制和使用方面的培训。在参与国中，已有4个国家在临床实践中使用这些放射性药物，100多名患者接受了治疗。

“这个项目通过引入以前没有的新

的治疗方案，对改善癌症患者的管理产生了巨大的影响，特别是考虑到在某些情况下，化疗和放疗等其他治疗方式缺乏或作用有限，” Amer Al-Hourani说，他是约旦皇家医疗服务研究所的放射药剂师，目前已有10名患者在该研究所接受了放射性药物治疗。

## 靶向治疗放射性药物

放射性药物是用放射性同位素制成的医疗药物，放射性同位素通常与生物分子相关联，生物分子可以定向作用于人体内的特定器官、组织或细胞。自20世纪50年代初以来，放射性药物在各种疾病的诊断中的应用越来越普遍，而在治疗方面则用得少一些。随着核医学研究的最新进展，新的放射性核素和放射性药物的开发具有更大的靶向性，这增加了按用户要求制备和将放射性药物诊断和治疗方案结合起来的可能性。

项目参加者学会制备和使用的主要治疗药物是镓-177-DOTATATE。像镓-177-DOTATATE这种靶向治疗

---

“这个项目通过引入以前没有的新的治疗方案，对改善癌症患者的管理产生了巨大的影响。”

——约旦皇家医疗服务研究所放射药剂师Amer Al-Hourani

---

性放射性药物，主要由肽（按一定顺序连接的氨基酸）等生物分子、抗体和化学上用发出 $\beta$ 的放射性核素（如镧-177）进行放射性标记的蛋白质组成。

镧-177是首选放射性同位素，因为它在研究堆中生产出来后，存活时间足够长，能够与适当的生物分子连接或标记，送到医院，然后注射到患者体内。

一旦进入体内，生物分子就迅速直接将镧-177带到肿瘤部位，在肿瘤中聚集，然后用射线轰击肿瘤。由于这种分子只瞄准癌细胞，而且镧-177的寿期有限，因此这种技术能够最大限度地提高癌症治疗效果，同时最大限度地减少对人体健康细胞的损伤。它最常用于治疗胃、肠、前列腺和胰腺肿瘤。

如镧-177-DOTATATE等放射性药物的靶向性，使它们成为已通过淋巴系统或血流扩散到多个器官的癌症的有效治疗选择。在这种情况下，通过手术切除原发肿瘤部位是不够的，放射治疗需要将身体的大部分暴露在辐射之下，这使患者处于危险之中。对于免疫系统太弱而不能进行化疗的患者，它们也是首选的治疗方法之一，因为化疗是一种影响患者全身的治疗类型。

## 治疗患者，延长预期寿命

除了开发和采用镧-177-DOTATATE癌症护理服务，参与该项目的几个国家还一直在扩大他们的治疗诊断能力。治疗诊断是结合使用放射性药物进行诊断和治疗（详见第8页）的一种癌症护理方法。

例如，在巴基斯坦，通过原子能机构的部分资助，15名医生接受了培训并配备了设备，帮助建起了该国的治疗放射性药物服务。巴基斯坦每年新增癌症病例超过17万。

“拉合尔核医学和肿瘤学研究所

建设的治疗诊断设施在巴基斯坦首开先河，是一个里程碑式的成就，”巴基斯坦拉合尔核医学和肿瘤学研究所副首席科学家Irfan Ullah Khan说。“虽然（原子能机构）项目已经结束，但我们（现）在巴基斯坦已掌握这项技术，因此我们在继续对患者进行成功的治疗。这真的改变了患者的生活。”

作为第二阶段的支持，2019年初启动的一个为期三年的原子能机构后续项目协助参与原始项目的国家继续完成许可证申请和全面实施该方法，负责这项活动的原子能机构项目管理官员Mykola Kurylchyk说。

Kurylchyk说：“任何拥有研究堆的国家原则上都可以生产这些同位素，原子能机构致力于将这项技术提供给所有感兴趣的国家。”

## 从 $\beta$ 到 $\alpha$

原子能机构这个项目还旨在帮助各国为使用 $\alpha$ 发射体作为放射性药物奠定基础。

$\alpha$ 衰变发射出具有两个质子和两个中子的氦-4同位素。利用经历 $\alpha$ 衰变而不是 $\beta$ 衰变的放射性物质的放射性药物对癌症治疗更有效，但更难生产。 $\alpha$ 粒子能量转移水平更高、射程更短。因此它们可以更好地穿透癌细胞，在破坏这些细胞方面的效果是 $\beta$ 粒子的10倍。

“在各国掌握了生产和配发 $\beta$ 发射体技术之后，更有效的靶向治疗的下一步便是 $\alpha$ 发射体的生产和使用。”原子能机构专门从事放射性同位素和放射性药物工作的化学家Amir Jalilian说。

原子能机构帮助科威特和泰国的专家掌握了此先进技术，这两个国家各有一家医院现正在利用这种技术进行治疗。得益于后续技术合作项目，一些其他参与国的专家计划在2021年开始生产和使用 $\alpha$ 发射体。