

现代放射治疗探秘

当“放疗”一词出现，您会想到什么？是冰冷的机器，还是令人忧心的辐射？在许多人的印象里，它总蒙着一层神秘甚至令人畏惧的面纱。然而，作为肿瘤治疗的三大基石之一，现代放射治疗早已发展为集尖端科技、精准医学与人文关怀于一体的临床学科。今天，让我们一同揭开这把“隐形手术刀”的神秘面纱，了解它如何为生命护航。

放疗非“洪水猛兽”，实为“精准制导”

放射治疗的基石在于“精准”与“控制”。它利用高能量的X射线或其他粒子束，使其穿透正常组织，将能量高度集中于肿瘤区域，从而有效杀灭癌细胞。整个过程由计算机系统精密控制，力求在摧毁肿瘤的同时，最大限度地保护周围正常器官。这绝非“无差别轰炸”，而是一场精心策划的“定点清除”。

如何实现“指哪打哪”——科技赋能的精妙流程

一次成功的放疗，背后是

医生、物理师和技师团队的紧密协作。

“绘制地图”：定位与固定：首先通过CT模拟定位机进行扫描，获取治疗部位的“三维地图”。技师会为患者制作个性化的固定装置，确保每次治疗时体位完全一致。

“制定计划”：靶区勾画与设计：放疗医生在“地图”上精确勾画出肿瘤靶区（治疗目标）及需要保护的重要正常器官。随后，医学物理师运用专业软件和复杂算法，设计最优照射方案：包括照射角度、剂量分布等，力求使高剂量区完美覆盖肿瘤，同时让正常组织受照剂量降至最低。

“执行任务”：精准治疗与实时验证：治疗由直线加速器执行。患者按固定姿势躺好后，技师操作设备。现代放疗设备均配备“图像引导”系统。治疗前会进行快速扫描，将图像与原始计划比对，自动校正微小偏差，确保精准实施。整个过程无痛无感，每次治疗仅需数分钟。

放疗的多元角色：应用广泛

许多人误以为放疗仅用于癌症晚期，这是一种常见的误解。实际上，根据治疗目的，放疗的应用非常广泛：

根治性放疗：旨在彻底治愈肿瘤。对于如鼻咽癌、早期前列腺癌、部分早期肺癌等，单纯放疗即可达到与手术相当的疗效。在需要保留器官重要功能的情况下（如喉癌、乳腺癌保乳术后），放疗更是不可或缺的关键手段。

辅助放疗：作为手术的“帮手”，可在术前缩小肿瘤，为手术创造条件；或在术后清扫可能残留的癌细胞，以降低复发风险。

姑息性放疗：当疾病无法根治时，能有效缓解症状、提高生活质量。例如缓解骨转移引起的疼痛、解除脊髓压迫、控制脑转移病灶等，是一种重要的支持治疗手段。

走出常见误区：正视副作用

放疗确实可能引起副作用，但并不可怕。由于射线需经过一定路径抵达肿瘤，其副作用主

要局限于照射区域。例如，头颈部放疗可能导致口干、咽痛；盆腔放疗可能引起腹泻、尿频。这些反应大多是暂时的、可预见的，并且可以通过医疗措施进行有效管理。与现代放疗所带来的挽救生命、保留功能的核心获益相比，这些副作用通常是可控且值得面对的。

信任科学 携手抗癌

作为一名放疗科医生，我深切理解患者的担忧与焦虑。但请相信，现代放疗是一门成熟、精准且持续发展的科学。它的目标始终是以最小的代价，争取最大的健康效益。面对放疗时，请与您的主管医生保持充分沟通。我们是您抗癌路上最坚定的盟友。希望本文能帮助您消除不必要的恐惧，以理性的态度认识放疗，共同运用好这把抗癌“利剑”，照亮康复之路。

（作者：郑丽静 福州大学附属省立医院）

PRRT治疗 精准爆破神经内分泌瘤

家住沈阳的冯先生（化名），于2021年9月被确诊为直肠神经内分泌瘤（G1级）伴肝转移。在两年多的治疗过程中，尽管尝试了多种疗法，但去年复查时发现肝脏病灶仍在增大，病情出现进展。就在他几乎失去信心之际，了解到关于PRRT（肽受体放射性核素治疗）的临床研究后，毅然南下福州接受治疗。令人欣喜的是，仅四个月后，其肿瘤即明显缩小，疗效显著。至今，冯先生的病情已稳定维持一年有余。

神经内分泌肿瘤（NETs）因其复杂多变的临床特征，常被称为“医学上的变色龙”。这类肿瘤可发生于全身各处，症状多样且隐匿，极易被误诊。随着医学发展，一种被誉为“生物导弹”的精准疗法——肽受体放射性核素治疗（PRRT），正为这类患者带来新的曙光。

认识神经内分泌肿瘤

神经内分泌肿瘤起源于神经内分泌细胞。这类细胞兼具神经和内分泌特性，广泛分布于全身，尤其在消化道、胰腺和肺部较为集中。它们负责接收神

经信号并分泌激素，以精细调控生理功能。当这些细胞异常增殖并形成肿块时，便形成了神经内分泌肿瘤。此类肿瘤虽属恶性，但其生物学行为与常见的胃癌、肺癌等有很大不同。

根据细胞分化程度，神经内分泌肿瘤可分为：

G1/G2级（NET）：细胞分化较好，生长相对缓慢。患者即使发生转移，通过规范治疗也可能实现长期带瘤生存。常用治疗手段包括生长抑素类似物、靶向药物等。

G3级（NEC）：细胞分化差，增殖迅速，侵袭性强，预后相对较差。晚期患者通常需要进行化疗。

NET治疗新选择：PRRT精准治疗

PRRT的治疗原理十分精巧：它利用神经内分泌肿瘤细胞过度表达生长抑素受体（SSTR）的特性，将能够特异性结合该受体的靶向分子与放射性同位素“镥-177”耦联，形成靶向治疗复合物。该复合物经静脉注入患者体内后，其中的靶向分子犹如携带精确制导系统的“导航头”，能主动寻找并

结合肿瘤细胞表面的SSTR。随后，放射性核素释放出高能量的射线，选择性杀伤肿瘤细胞，同时将周围正常组织的损伤降至最低。这种精准靶向的特性，使PRRT成为名副其实的“肿瘤核素导弹”。

值得注意的是，PRRT治疗的核心前提是肿瘤细胞必须高表达生长抑素受体。因此，治疗前患者必须接受一项关键的影像学检查——Ga-68 DOTATATE PET/CT。这项检查如同对全身肿瘤细胞进行一次“精准普查”，通过显像剂追踪受体分布，不仅能确认肿瘤是否适合接受PRRT治疗，还能全面评估病灶范围，为治疗决策提供关键依据。它是开启“生物导弹”治疗的必备“钥匙”。

PRRT的主要适应症包括：

经病理证实、无法手术切除的转移性或局部晚期G1/G2级神经内分泌肿瘤。

经 Ga-68 DOTATATE PET/CT 检查证实肿瘤细胞高表达生长抑素受体。

目前，¹⁷⁷Lu-DOTATATE

在国内尚未正式获批上市，仅有少数医院可开展相关的临床试验。福建医科大学附属第一医院作为具备资质的中心之一，已为十余位入组患者实施了该治疗，并观察到初步的良好疗效。

神经内分泌肿瘤虽表现复杂，但并非不治之症。特别是生长缓慢的NET，已逐渐被视为一种可管理的慢性疾病。PRRT代表了神经内分泌肿瘤治疗领域的重要突破，为患者提供了更为精准、有效的选择。随着医学不断进步，这种“生物导弹”疗法将持续优化，为更多患者带来新的希望。

（作者：吴春兰 福建医科大学附属第一医院）

医学科普专栏投稿邮箱：

fujianwsb@126.com

联系电话：0591-88369123

联系人：杨老师