

# 霍力：长轴 PET/CT 未来发展将奔向何方？

● 本报记者 张思玮

“图像太惊艳了！清晰度远超以往的短轴 PET/CT。”当北京协和医院核医学科主任霍力教授第一次看到长轴 PET/CT 系统成像时，她不禁发出感慨：我科要想发展成国际一流核医学科，必须要有一台长轴 PET/CT。

自上世纪 80 年代，世界核医学进入显像时代之后，随着组学、工程学和循证医学等在核医学领域的应用，分子影像与探针治疗技术始终是核医学发展的主要方向。而如今，立足智慧核医学科发展对图像采集与诊断、图像分析的高精度需求，长轴 PET/CT 的问世，正在重塑核医学行业的格局。

去年 11 月，《Journal of Nuclear Medicine》刊发了霍力教授团队等一篇有关长轴 PET/CT 的研究成果。该研究从快速扫描、低剂量使用、大体重患者成像等方面验证了长轴 PET/CT 独特性能，同时还指出了其在精准还原代谢地图、刷新分子影像图谱方面的优势，并为动力学建模和新药研发等前沿研究注入新动力。

## 具有卓越性能的长轴

核医学领域的相关指南按照轴向视野(AFOV)不同，将 PET/CT 分为短轴(35 厘米以下)、长轴(35~150 厘米)和全身(150 厘米以上)三类。

传统 PET/CT 系统的轴向视野通常小于 35 厘米，即短轴 PET/CT。通常患者全身成像需通过多床位扫描完成，且灵敏度较低，难以在快速扫描和低剂量成像中获得高质量图像。

相比短轴 PET/CT，霍力认为，长轴 PET/CT 不仅具有全景而不失精微，早期筛查、精准诊断优势突出，还能赋能智慧核医学科建设，参与影像诊断、药物研发、肿瘤治疗等环节。

以胰腺的神经内分泌肿瘤为例，手术切除是首选，如果术中将肿瘤组织切除比较干净，患者的术后预期就会非常好。而术前对于切缘与淋巴结清扫规划就显得尤为重要。

“如果一些微小病灶能够在术前就及时发现，术者就能精准地制定手术方案。”霍力表示，长轴 PET/CT 因其较



霍力

传统短轴 PET/CT 具有更高的敏感度和分辨率，在发现微小淋巴结转移灶方面更能“勇担重任”。

据了解，联影医疗研发的 uMI Panorama GS PET/CT 系统凭借 148 厘米轴向视野和 180ps 量级的 TOF 分辨率，其设计可以保证单床位短时间采集到身体内所有重要脏器影像，满足绝大多数成人与儿科患者的扫描需求，使其临床使用更加方便、高效。

为了验证上述 GS 长轴的临床潜在效能，霍力团队等研究结果显示，该 GS 长轴能够在单床位高灵敏度范围内以全景视角实时动态还原示踪剂在全身所有重要组织和器官内的分布和代谢过程，在灵敏度、飞行时间分辨率和空间分辨率上较其他长轴及全身 PET/CT 取得了全方位的突破。

“凭借强大的系统性能，结合 uExcel 平台提供的 AI 功能，这些优异的物理性能指标，展现出 GS 长轴在多种临床与科研应用场景中的高度适应性和巨大潜力。”霍力说。目前 GS 长轴在神经系统疾病中的脑肿瘤及帕金森病早期细微结构变化、心血管疾病中的心肌及冠脉病变等方面展现出明显的优势，此外还可以用于研究药物在体内的作用情况等。

## 长轴短轴共存与互补

长轴 PET/CT 能提升临床疑难杂症的诊断效率，还可以降低核素药物使用剂量，特别是对于有需求的孕妇、儿童患者更有现实意义。另外，对于不耐受长时间检测或有幽闭恐惧症的患者，长轴 PET/CT 因检查时间短更具优势。

但在霍力看来，短轴 PET/CT 仍是

医院核医学科的“主力选手”。PET/CT 显像不仅是一台设备，还是一个完整的检查过程，涉及临床指南、患者管理、药物生产、患者准备、数据采集、图像重建和阅片报告等环节。目前短轴 PET/CT 检查在肿瘤、心血管疾病、神经功能病变等方面，为临床提供疾病生理和病理诊断信息，发挥重要的作用。

那么，长轴 PET/CT 与短轴 PET/CT 的关系是什么？未来，长轴 PET/CT 会取代短轴吗？

去年，欧洲核医学协会年会上，就长轴 PET/CT 经济性进行了激烈的辩论。正方瑞士伯尔尼大学医学院教授 Axel Rominger 等认为，长轴 PET/CT 带来了许多传统设备无法观测的视角转变，比如多示踪剂研究、长延时显像、免疫显像、新药物开发等。

反方比利时根特大学教授 Stefaan Vandenberghe 等认为，长轴 PET/CT 价值的主要争论焦点在于经济性与实用性，并认为，虽然长轴 PET/CT 更高的灵敏度可获得更佳图像质量，但究竟是否改变了临床决策值得探讨。

“我们将长轴与短轴 PET/CT 分别看作一辆超跑和家用轿车，虽然超跑极限速度可达 350km/h，远高于家用轿车的 150km/h，但是在市区驾驶时两者都只能开 25km/h 均速，差别并不大。”Stefaan Vandenberghe 说。

联影医疗分子影像事业部总裁王超认为，评价长轴 PET/CT 的经济性首先要关注一个问题：长轴是不是能够解决短轴不能解决的问题？有些疾病或者诊断是不是只有长轴才能做？另外，考量设备经济性，除了关注设备本身的能力，也对医疗机构的能力提出了严格要求。比如，医疗机构的能力、效率能否与长轴设备相匹配？此外，回归医院定位，一个顶级的医疗机构必须兼顾临床与科研，它需要长轴 PET/CT。而对于比较基层的医院，现阶段使用短轴 PET/CT 就能满足临床需求。

“因此，从长远看，短轴与长轴必定是长期共存、相互补充。”王超认为，随着长轴用户越来越多，它的更多应用会被开发出来，特别是 AI 技术加持，对于整个医学研发将有很大帮助。

## 产学研医合力是关键

采访中，霍力一直强调，医生作为医疗实践的直接参与者，应在产学研医合作中发挥更重要的主导作用。“医生能敏锐地洞察临床需求和痛点，提出具有实际应用价值的研究课题和创新思路，引导科研机构和企业的发展方向，确保科研成果能够更好地满足临床需求，提高医疗质量和效率。”

这一观点得到了王超的赞赏。他表示，持续的沟通机制、明确的研究方向、互相的信任是产学研用良性循环的基础。

以 GS 长轴系统研发为例，在前期研发阶段，联影医疗就主动和诸多医疗领域专家一起探讨下一代长轴 PET/CT 应该是什么样子。

“其实，这是出于对核医学新技术探索的本能追求。因为我们深知长轴 PET/CT 设备对于科室乃至整个核医学领域的潜在意义，它可能带来前所未有的突破。我希望亲身感受并深入了解它的性能，这样在后续的临床应用和科研工作中，才能更有底气地去推动它的发展，为患者带来更精准的诊断和更好的治疗方案。”霍力说，产学研用相结合不再是简单的项目合作，而是战略层面的深度融合，共同制定发展规划、确定研究方向、共享资源和成果，共同培养我国核医学及其相关领域具有开创性思维和国际视角的人才，探索实现全方位、多层次协同创新的路径，形成医企联合、医工联合的国际顶级合作团队，成为国际 PET/CT 顶级技术发展创新的策源地。

“从临床实践中发现问题，再反馈到科研和产业端进行有针对性的研究和开发，形成‘临床—科研—产业—临床’的闭环反馈机制，加速创新成果的临床转化和应用。”霍力建议，国内已经安装长轴 PET/CT 的医疗机构可以协同开展科研临床研究工作，医疗机构自身也应采用共享模式实现研究成果转化。这样做的最终目的是让更多的科研人员、临床医生、企业人员等接触到平台内的医学研究成果，并基于这些成果进行更深入的探索，加速新知识的产生，提高医学转化的效率，优化医疗服务质量，为患者带来更多的希望。