

上肢机器人技术在脑卒中患者作业治疗中的使用心得

许阳 张倩 张婕

四川大学华西医院康复医学中心

随着近30年计算机技术与机器人技术的发展，上肢机器人治疗在康复领域的应用变得更加广泛和成熟，上肢机器人治疗正发展为脑卒中后患者上肢功能康复的重要手段。上肢机器人不同于常规的医疗器械，使用上强调机器与人的交互，强调患者的主动参与，这点又常常受到治疗师的引导，机器本身的软硬件设计，以及患者本身的功能和动机的影响，因此，一次高效的上肢机器人治疗实际上需要多方面的共同协作。目前，由于上肢机器人在我国医院的普及率较低，设备优劣不齐，缺乏专人管理等问题，上肢机器人的使用仍然有值得优化和提升的空间。本文将从上肢机器人硬件软件设计、治疗师在上肢机器人治疗中的角色以及患者的主动参与方面抛砖引玉，浅谈一下上肢机器人技术的一点临床使用心得。

首先是安全性的问题。上肢机器人治疗的安全性常常有机器本身和治疗师共同保障。由于我国上肢机器人制造起步较晚，在目前市面上常见的上肢机器人中，尤其是外骨骼式机器人中，依旧有部分存在安全风险，主要是由于设计的不合理所致。其次是治疗师在选择相应的治疗参数的过程中，可能由于选择了不恰当的活动度，而导致过度牵拉，挤压等问题。在临床使用时，一方面治疗师需要及时与厂家联系，对不合理的设计进行优化，另一方面也需要对患者进行精细的评估和治疗设计，而不能对机器给予盲目的信任。

其次，上肢机器人本身的设计很大程度上决定了治疗是以何种方式完成的。目前绝大多数上肢机器人都以“被动训练，”“主动训练，”和“主被动训练”作为主要的训练模式，然而有一部分机器在实际训练中，与作业治疗师所强调的“以目标为导向的分级训练”相去甚远。比如，有一部分上肢机器人的主被动模式并不是根据患者残存的运动水平提供相应的辅助运动，而是实行一种“全或无”的策略，即：如果患者几秒之内不能独立完成某一动作，上肢机器人就会进行相应的辅助，以完成动作。这一现象在不同模式和机器中是普遍存在的。在游戏设计方面。考虑到丰富的环境和动机对于患者康复的影响，上肢机器人技术往往都会结合虚拟现实游戏进行，然而也

存在游戏内容与机器人运动结合不足，游戏本身的趣味性不足等问题。由于缺乏临床经验，设计者本身可能并不能完全理解这些设计的细节之处对于治疗效果的影响，因此需要临床的治疗师和厂商加强沟通和联系，以促进设计的优化。同时，由于作业治疗师本身也是治疗活动的设计师，即使是对同样的游戏，设置不同的目标或者改变完成游戏的方式同样可以达到预期之外的效果。要完成这一目的，需要作业治疗师对于作业治疗专业知识和上肢机器人技术有较为深入的掌握。

再次，我们想谈谈作业治疗师在上肢机器人使用中的角色。作业治疗师在上肢机器人的使用中绝对不是一个开机器的“技师”，就我的个人经验而言，机器人更像是作业治疗师的一种新的活动，新的治疗媒介，这也就意味着在这一过程中，主体是患者和治疗师，而非机器人。关于这个结论，主要体现在以下几点：①上肢机器人的治疗内容需要作业治疗师进行个性化选择。这一选择包括时间的选择，活动范围的选择，游戏主体的选择，游戏模式的选择等，治疗如果缺乏针对性和个性化，最终的效果也会难以把控。②作业治疗师承担着优化上肢机器人治疗的角色，这不仅要求作业治疗师把机器和游戏方面的问题反馈给设计者，同时也如前文所说，作业治疗师需要在“上肢机器人治疗”这一活动中根据患者的情况采取新的游戏方式，选择新的游戏目标，以达到最大效率的训练。举例来说，对于运动功能较好，能较为轻松完成一些主动训练的患者，作业治疗师可以要求患者在相同的游戏下提高完成任务频率和速度，或者要求患者在尽可能保持腕背伸的情况下完成相应的游戏，以促进上肢运动的分离。作业治疗师对于上肢机器人的良好使用实际上是至关重要的。

最后，想谈谈患者的主动参与在上肢机器人治疗中的重要性。“主动康复”的概念已经深入人心，但在使用上肢机器人的过程中却被常常忽视，尤其是对于尚缺乏足够自主运动的患者。然而，即使是在“被动模式”下，患者参与程度也和康复的效果是相关的。2016年美国心脏协会与卒中协会推出的卒中后康复指南同样指出运动想象对于卒中后运动功能恢复具有良好的效果。因此，向患者和患者家属强调即使不能主动运动上肢，但主观上跟随机器人的运动和同步的运动想象是非常重要的。

以上就是我们在应用上肢机器人时的一些临床心得。实际上，上肢机器人的临床使用与我们印象里的机器操作存在着显著的差异，它不是使用冰冷的机器对患者执行一些刻板的操作，而更像是某种运动或者游戏，要求患者的全情投入，治疗师的耐心观察与指导，在上肢机器人的框架下存在着相当程度的自由，对上肢机器人的使用也让我感受到某种治疗的艺术性。