中患者的运动功能恢复，主要基于脑功能重塑和神经可塑性的理论，通过重复不断的训练来启动患者脑功能重塑，从而帮助其获得正确的运动模式。根据应用的部位不同，又可分为上肢和下肢机器人辅助训练。上肢康复机器人与正常人体上肢具有相似的关节结构和活动度，可以根据脑卒中患者上肢的不同情况，在运动模式、动作定位及控制模式上进行设定，从而满足患者上肢康复的需要。下肢机器人辅助训练通过计算机控制，模拟正常的步行运动学规律，强化外周深浅感觉输入刺激，能有效促进运动神经元损伤患者步行能力的恢复。

机器人辅助训练作为一项近年来发展起来的新技术，它实现了定时、定量、有效和可进行重复训练的目标，它的出现不仅会推动康复医学的发展，也必将带动相关领域新技术和新理论的发展。

1.2 机器人辅助训练改善脑卒中患者上肢功能障碍的系统评价

关于机器人辅助训练改善脑卒中患者上肢功能障碍的研究，共纳入 23 篇随机对照试验。依据 GRADE 系统推荐分级方法，评价机器人辅助治疗 4 周及大于 4 周的 Fulg-Meyer 运动功能量表总的评分的结局指针属于极低质量，随访 3 个月时的 Fulg-Meyer 运动功能量表总的评分和治疗小于 6 周的 Fulg-Meyer 运动功能量表的近远程评分的结局指针属于低质量。偏倚风险评估结果显示，6 项研究属于低风险，其余研究风险较高。见图 1。Meta 分析 5 个主要结局指针，结果显示机器人辅助治疗 4 周、大于 4 周及随访 3 个月时的 Fulg-Meyer 运动功能量表上肢总的评分与对照组比较，总体差异有统计学意义 [WMD（95%CI）的值为 6.86（3.25 , 10.46）]；经亚组分析，治疗 4 周，差异无统计学意义 [WMD（95%CI）的值为 4.82（-1.59 , 11.23）]；治疗大于 4 周及随访 3 个月时，差异有统计学意义 [WMD（95%CI）的值分别为 6.50（1.67 , 11.33）和 9.72（3.30, 16.33）]；训练小于 6 周，脑卒中患者的 Fugl-Meyer 运动功能量表上肢近端的评分与对照组比较，差异有统计学意义 [WMD（95%CI）的值为 1.38（0.52，2.23）]，远程的评分与对照组比较，差异无统计学意义 [WMD（95%CI）的值分别为 1.75（-2.63，6.14）]。现有研究表明，机器人辅助训练在一定程度上能改善脑卒中患者的上肢运动功能，尤其是肩肘关节的运动功能。

2. 结论

综上所述，根据现有资料，经过系统评价之后，对于上肢康复机器人对脑卒中患者运动功能障碍改善的临床效果我们能够得出一些积极的结论，也能从中确定了一些未来开展临床随机试验所需的数据。但由于目前临床研究较少，研究对象样本量小，患者功能状态不一，结局指标评价方式及评估时间不一致等因素的干扰，所以仍需开展大样本、多中心、试验设计更完善的高质量随机对照研究，来进一步验证它们的康复效果。

3. 展望未来

未来，伴随着康复理论和科学技术的进步，康复医疗器械的不断研发必将推动康复医疗设备临床应用的发展。面对这种情形，我们更加需要将循证医学的理念融入到临床康复治疗的实践中，从而不断检验和提升康复疗效，最终让这些康复设备更好地造福于人类。

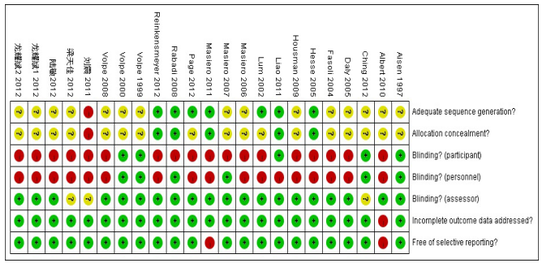


图 1：机器人辅助训练改善脑卒中患者上肢功能障碍的风险评估

参考文献：

[1] Guyatt G. Evidence-based medicine. ACP J Club (Ann Intern Med) 1991;14(suppl 2): A-16.

[2] Johnson M J. Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation[J]. Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation,

手支具的今天和明天

王骏　俞君

支具（splint），一般是采用低温或高温热塑板、铝条、钢丝、布料、橡皮筋等材料制作并装配在人体外部，通过力的作用，以预防、矫正畸形，补偿功能和辅助治疗骨关节及神经肌肉疾病的器械总称。主要用于保持不稳定的肢体于功能位、提供牵引力以防止软组织挛缩、运用力的杠杆原理预防或矫正肢体畸形、帮助无力的肢体运动等，从而达到减少残疾程度、增进功能的目的。支具根据其作用原理的不同可分为四类：静止型支具（Static Splint）、动力型支具（Dynamic Splint）、系列静止型支具（Serial Static Splint）和渐进性静止型支具（Static Progressive Splint）。应用范畴包括：1. 保持骨和关节的稳定；2. 保护修复的肌腱、神经；3. 代偿因神经损伤而造成瘫痪肌肉的功能；4. 矫正畸形：利用生物力学三点加力原理，通过力的作用，纠正关节畸形；5. 改善软组织源性僵硬关节的被动关节活动范围；6. 疤痕挛缩。

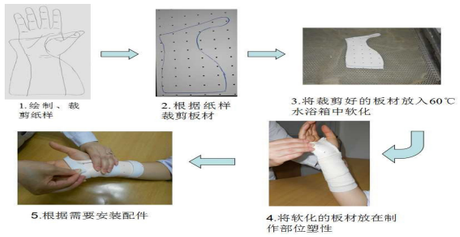
技术内容

1、上肢支具的制作流程：

①制作前评估：评估内容包括患者的一般情况、损伤的性质、手术的内容和时间、医生的目的和要求、拟穿戴支具部位的皮肤情况、关节活动范围和肌力情况、是否使用过支具和使用情况等。

②支具处方：根据评估内容拟定支具处方，内容包括患者存在的问题、制作和佩戴支具的目的和要求、选择的材料、佩戴部位、支具使用时间。

③手部支具的制作：治疗师通过绘制纸样、裁剪板材、软化、塑形、修缮等步骤完成手部支具的制作。



④帮助患者试穿，观察是否达到预期目的，并告知支具使用注意事项。

2、常用手部支具：

作者介绍：俞君，男，无锡手外科医院治疗师。王骏，南京医科大学运动医学专业博士，无锡市手外科医院康复科负责人。