

麻醉机器人 守护术中生命安全的智能卫士

手术室的自动门缓缓关闭,红灯亮起。很多人认为,麻醉医生在注射麻醉药后工作即告结束。实际上,麻醉医生的核心工作才刚刚开始。麻醉医生守护的是整合手术中最关键的一道防线——生命之门。

手术中令麻醉医生最为警惕的,除了患者血压的剧烈波动,还有患者的“术中知晓”。术中知晓指患者在全身麻醉过程中意识清醒,能够感知手术操作甚至疼痛,但因肌肉松弛药物作用而无法动弹或呼救。术中知晓的发生率为1‰~2‰,在大型手术中并不罕见。此类经历可对患者造成严重且长期的心理创伤。另一方面,麻醉药物过量可导致血管张力显著下降,血压骤降,对老年或危重患者而言,一次严重的血压骤降即可诱发心肌梗死或脑梗死。

为避免术中知晓,同时避免循环系统过度抑制,麻醉医生需持续监测心率、血压、血氧饱和度、脑电波、呼气末二氧化碳等

十余项指标。手术时间短则半小时,长则十余小时,麻醉医生需全程保持高度专注。

近年来,临床上开始应用了一套智能麻醉管理系统,被称作“麻醉机器人”。该系统并非人形机械装置,而是一套嵌于计算机中的智能麻醉管理平台。其作用并非替代医生决策,而是执行重复、枯燥但需高度精确的自动调控任务——例如根据患者每秒钟的体征变化,自动微调输液泵给药速度。麻醉维持过程类似于在盘山公路上驾驶车辆巡航,路面时有起伏,需持续微调油门与刹车以维持适宜速度。麻醉机器人则相当于一套精准的自动巡航系统,通过传感器采集数据,利用内置算法计算当前最适宜的维持药量,并驱动输液泵自动给药。临床数据显示,单纯依靠人工间断调节时,麻醉深度稳定处于安全区的时间比例约为70%;应用该系统辅助后,该比例可提升至85%以上。患者术后苏醒时间显著缩短,苏醒后昏沉感及恶心呕吐等

不适亦明显减轻。

该系统对异常数据的识别灵敏,但其安全阈值设定较为保守。此外,另一类“麻醉机器人”结合超声影像与精密机械臂,用于协助处理困难气道和神经阻滞穿刺。对于肥胖、颈部短粗或存在解剖变异的患者,该设备可在超声图像上规划出避开血管和神经的最安全穿刺路径,将气管导管或局麻药精准送达目标位置。

麻醉机器人尚无法完全替代麻醉医生。整套系统始终由麻醉医生全程监控,医生可随时暂停自动模式并手动推注抢救药物。设备配备三重保险机制:计算药量超出人体安全阈值时,输液泵自动锁死并报警;监测线路断开或数据异常时,声光报警立即启动,并自动切换至备用通道;设备完全失效时,仍可使用手动注射器进行给药。重大病情判断与急救方案制定,决定权始终在麻醉医生手中。困难气道处理、术中大出血急救、突发药物过敏等紧急状况,仍需麻醉

医生主导判断并实施抢救。

再先进的智能设备,也无法替代麻醉医生对患者体温的呵护及对紧张情绪的安抚。人机协同是现代麻醉医学的发展方向。麻醉医生的左手依托麻醉机器人的精准调控,右手掌握自身的专业判断与应变能力。该系统正在接入远程医疗平台,未来基层医院的手术室亦可获得类似三甲医院专家的实时指导。

让技术精确计算,让医生守护生命,这是对患者围手术期安全的最佳保障。患者进入手术室后,若看到麻醉机器人屏幕,不必紧张,那是麻醉医生的助手。麻醉医生将始终守护在患者身边。

[作者:王增春 福建省儿童医院 副主任医师
福建省卫健委医学创新课题(项目编号:2022CXA031)]

做自己的“不倒翁” 老年人平衡训练核心指南

日常生活中,人们常强调跑步、散步等有氧运动,或举哑铃、深蹲等力量训练,却较少将“平衡训练”置于重要位置。随年龄增长,平衡能力会逐步退化,这不仅使日常动作变得吃力,更是老年人跌倒的重要危险因素。通过科学的平衡训练,可有效改善身体稳定性,降低跌倒风险。

为什么要重视平衡能力

平衡是指身体在各种位置或受外力作用时,维持身体姿势不摔倒的能力。根据身体运动状态,平衡可分为静态平衡与动态平衡。静态平衡指身体在无明显整体位移的静止状态下(如站立、单腿站立),通过神经与肌肉协同作用,将重心控制在支撑面范围内的能力。动态平衡指身体在移动、受干扰或改变姿势时(如行走、转身、上下台阶),持续调整支撑基础与控制重心轨迹的综合能力。

老年人跌倒大多发生于行走、转身等动态活动中。若训练仅局限于静态平衡,常难以覆盖日常活动中真实的跌倒风

险场景。

平衡能力可通过训练增强

平衡能力与肌肉力量、心肺耐力一样,可通过科学、系统的训练得以提升。系统性的平衡训练不仅能增强身体稳定性,还能提高反应速度与动作协调性。坚持平衡训练的老年人,跌倒风险显著降低。

核心平衡训练:实用动作指南

以下为循序渐进的实用平衡训练动作。

提踵训练:基础提踵为双脚与肩同宽站立,缓慢踮起脚跟再放下。量化标准:每次10~15次,每天2~3组,组间休息30秒。熟练后可进阶为闭眼提踵或单腿提踵(每侧各8~12次)。提踵训练可增强踝关节稳定性,降低崴脚或跌倒风险。

单脚站立:从双手扶物的基础单脚站立开始,能稳定站立30秒以上再进阶。进阶一:在平衡软垫等不平稳平面上单脚站立,维持20~30秒。进阶二:单脚站立时配合身体前倾与下肢伸展,以挑战动态平衡。

动态平衡专项训练:从直线交替走(脚跟接脚尖走“一字步”,每次10~15步)开始;进阶至侧向走(往返各2~3次),以训练不同方向上的动态稳定性;还可进行连续跨越障碍物走(5~8个障碍物),练习抬腿跨步时的重心转移能力。

奥塔戈综合平衡项目:该项目涵盖平衡、柔韧性、力量与耐力等多方面综合训练。老年人可练习登台阶、“8”字绕行、椅上起坐10次等经典动作,以全面提升平衡能力。

安全评估与个性化训练建议

安全是平衡训练的首要前提,不宜盲目追求高难度动作。老年人常伴有多种慢性疾病,平衡训练需个体化,并注意以下情况:

静脉曲张与严重高血压人群:提踵等动作中肌肉剧烈收缩可能加重局部血液回流负担或升高血压,建议在康复师指导下进行,避免盲目负重或长时间踮脚。

前庭功能障碍或易眩晕人群:闭眼训练可锻炼本体感觉,

但平时易头晕、患有梅尼埃病或平衡觉较差者,不宜盲目闭眼训练,以免诱发眩晕甚至导致跌倒。

循序渐进与环境安全:平衡训练贵在持之以恒,可将练习融入日常生活,如刷牙或看电视时单脚站立(需旁边有可抓握物)。训练强度以感到轻微疲劳即止,避免勉强。练习时应选择宽敞、防滑、无障碍物的安全环境。

平衡训练是一项高效益的健康投资。希望中老年朋友重视平衡训练,通过科学、安全的练习,增强身体稳定性,提升生活质量,真正成为健康自信的“不倒翁”。保持稳定的身体姿态,不仅关乎避免一次跌倒,更关乎长久维持独立、自主的生活方式,让晚年生活更加从容、有尊严。

(作者:李乔薇 福州大学附属省立医院 副主任医师)