

可调节式托手架在手术体位中的应用

张海珍 冯海萍 沈中鸣

上海市光华中西医结合医院 上海 200050

摘要: 在显微、脊柱和神经外科长期手术过程中, 上肢的放置方式直接影响着术后循环的稳定、神经安全和术后舒适程度。传统的侧卧位或俯卧位采用的是一次性的软垫或者固定支架, 其高度和角度不能随着手术的进行而调整, 容易引起腋动脉的压迫、臂丛的牵伸、尺神经的压迫, 从而延长患者的苏醒时间, 增加住院费用。随着日间手术和老年患者比例的不断攀升, 一种能够承受上肢重量, 并能在术中无菌状态下快速调整的托手架, 成为了临床的必需品。

关键词: 可调节式托手架; 手术体位; 应用研究

可调式支撑架采用模块化滑轨、旋转关节和阻尼锁, 在消毒铺单完成后, 可以进行毫米级的升降和角度调整, 保证肩关节处于生理松弛状态, 肘部血管保持最大通畅。它的接触面选择慢弹性的温敏材料, 在体重的作用下, 可以自动塑形, 使压力均匀地分布到肌肉丰厚的部位, 从而避免骨突的受力集中。采用“零器械, 单手操作”的设计理念, 使麻醉医生和巡回护士不需要进入无菌单下方, 就能同时进行体位调整, 降低污染的风险, 缩短了调整的时间, 为手术团队提供一个稳定的手术空间。

一、可调节式托手架的核心技术特征与适配优势

(一) 核心技术构成与功能逻辑

1. 定位机构: 稳固适配多规格手术床

定位机构采用“U型卡块+定位螺栓”的组合方式, 将U型卡块直接卡在手术床的床沿上, 通过转动带把手的定位螺栓, 可以迅速地将其锁住, 在不使用任何工具的情况下, 安装在5-15 cm宽的各种手术床沿上^[1]。与传统的需要钻孔固定或者依靠专用床体的托手架相比, 安装效率可以提高60%, 并且可以方便地进行拆卸, 方便术中根据手术需要调整安装位置, 以满足不同上肢支撑方位的需要。

2. 支撑机构: 柔性与强度的双重保障

以“酚醛树脂板+铸铝板”为支撑机构, 酚醛树脂板为接触面, 具有高弹性、耐磨、亲肤等特性, 增加上肢与支架的接触面积, 使局部压力降至30 mmHg以下(远低于皮肤压疮风险阈值), 以满足老年患者对皮肤低耐受性的需求。内嵌铸铝板, 增加承重能力, 能承受5-8公斤(包括成年人上肢重量范围), 防止因支撑变形而造成上肢移位。同时, 该支撑机构可分为左、右两个独立单元, 可单独调整, 以满足患者双侧上肢的不对称性(如上肢关节功能受限患者左右侧活动度不同)。

3. 驱动机构: 多角度精准调节

实现这一“可调节”的核心是传动机构, 由转动杆, 不完整齿轮, 固定杆, 复位弹簧等组成。在不完整的齿槽处拉动手柄, 支撑机构可以围绕旋转杆进行0-90度的多角度旋转, 可以覆盖上肢前伸(30-45°)、上肢(30-60°)和下半身(20-30°)等常见的上肢运动需求。松开手柄后, 复位弹簧将固定杆复位, 使其再次卡入齿槽处, 从而达到稳定锁定的目的, 避免术中因手术操作而引起的支撑角偏移^[2]。另外, 右支撑机构由固定板和左侧固定块的减震滑动连接, 可以进行5-10厘米的高度调节, 更适合不同身高、肢体长度的病人。

4. 收纳机构: 便捷临床管理

收纳机构采用维可牢尼龙贴勾面和毛面相结合的设计, 在空闲时可将两套支撑机构折叠并贴合在一起, 并用尼龙搭扣固定, 节省储存空间。同时, 整体结构上没有复杂的缝隙, 方便术后的清洗和消毒, 满足手术室感染的控制要求, 提高临床的便利性。

(二) 针对特殊患者的适配优势

1. 老年患者: 降低损伤风险, 提升舒适度

对于老年病人, 可调式托手架上的酚醛树脂接触面可以有效地分散压力, 避免长期压迫局部皮肤, 多角度调整功能, 避免上肢过度伸屈, 减少韧带的牵拉, 如俯卧位, 支持角度为30°, 使老年人不需刻意保持体位, 就能使上肢自然前伸, 减少肌肉疲劳^[3]。稳固的锁定功能可避免手术过程中肢体移位所造成的意外伤害, 并与肢体协调能力下降的特性相适应。

2. 上肢关节功能受限患者: 适配个体活动范围

上肢运动受限患者的核心要求是“不超过关节活动范围”, 可调式托臂架具有0-90°旋转范围和上下调节功能, 可以根据病人术前评估的关节活动度, 对支撑角

度进行精确调整,例如:肩关节外展只有 45° ,侧卧位上肢支撑角度为 45° ,避免强行外展造成关节疼痛。当肘关节弯曲受限时,通过调整支撑机构,使上肢自然下垂,减轻肘关节的受力,真正实现“个性化支撑”。

二、可调节式托手架在俯卧位手术中的应用

(一) 俯卧位手术的上肢支撑原则

俯卧位手术时,上肢支撑的原则是“放松无张力、避免胸腹部受压”,上肢摆放要和躯干成一定的角度,以免上臂对胸廓造成压迫,影响呼吸,为避免过度屈伸而损伤中央神经,需保持腕部中位。为防止局部应力集中,支撑面必须覆盖前臂到肘关节部位^[4]。传统的托手架由于角度固定,容易造成上肢过度外展和前伸,对于一些特殊的病人来说尤为不利,而可调式托手架可以通过动态调整来达到这一目的。

(二) 针对老年患者的俯卧位应用流程

1. 术前评估与准备

术前对老年患者皮肤状态(有无损伤、水肿等)、上肢关节活动度(最大前伸角度)和肢体长度进行评估。根据床边宽度调节U形卡块开口,检查传动机构的调节是否平顺,无菌软枕铺于支撑机构表面(进一步提高舒适性)。

2. 安装与角度调节

麻醉结束后,由两位医护人员配合,将病人翻转至俯卧位,胸腹垫上特殊的体位垫支撑。在手术床两侧的床沿(对应病人上肢的位置)固定一可调式托手架U型夹板,转动手柄拧紧定位螺栓,以保证装置稳定。牵引拉手调整支撑机构的角度,根据病人的上肢前伸活动度设定在 $30^{\circ}\sim 40^{\circ}$ (如果病人的肩关节前伸只有 60° ,那么这个角度不能超过 40° ,避免牵拉),松开手把锁定角度;将病人的上肢放在支持机构上,让前臂自然下垂,手腕垫小软枕保持中立位,避免悬吊。

3. 术中监测与调整

术中每隔30 min观察上肢皮肤的颜色(有无青紫)及体温(有无发冷),轻触桡动脉以确定血液循环。如有躁动,应检查支撑装置是否移位,如有必要,可微调角度,以保证上肢始终放松^[5]。手术完成后,先将固定螺钉松开,取出托手架,然后帮助患者翻身,避免对上肢的牵拉。

(三) 针对上肢关节功能受限患者的俯卧位应用要点

这类患者需要特别注意“关节活动限度”:术前通过被动运动确定患者上肢前伸侧展的最大安全角度,调整支撑机构时严格控制在此范围内,如果肘关节只能弯曲 90° ,则需要保证肘关节自然弯曲 90° ,防止过度伸直。如果一侧上肢功能正常,一侧受限,则可独立调整两套支撑机构,分别设置不同角度,达到“左、右差支撑”的目

的。支撑时一定要保证肢体和支撑面完全贴合,避免因局部悬空造成的肌肉紧张,从而减少术中的不适感。

三、可调节式托手架在侧卧位手术中的应用

(一) 侧卧位手术的上肢支撑差异

侧卧术中需要区分“下方上肢”和“上方上肢”的支撑需求,下部上肢位于机体和手术床之间,需要承受一定的身体负荷,支撑的重点在于“缓冲减压”,防止长期压迫导致血流不畅,上肢需要悬吊支撑,注意“避免过度牵拉”,避免肩关节脱位和神经损伤^[6]。传统的托手架通常采用单一支撑方式,很难兼顾二者的差异,而可调式托手架的群组调整功能可以精确调整。

(二) 针对老年患者的侧卧位应用流程

1. 下方上肢支撑(缓冲减压)

麻醉结束后,病人改为侧卧位,下胸腹垫固定体位,在下方上肢对应的床缘上安装一可调式托手架,调整支撑角度至 $20^{\circ}\sim 30^{\circ}$,让下半身自然弯曲,肘关节垫软枕,前臂搭在支撑机构上,这个角度可以降低上肢和床面的接触压力,也可以防止肘关节过度紧张;支持机构中的酚醛树脂接触面可以分散压力,减少老年人上肢皮肤压疮的发生;安装完毕后,要注意下半身是否在身体一侧,以免受到体位垫的挤压。

2. 上方上肢支撑(避免牵拉)

把托手架的另一端固定在上肢对应的床沿上,拉动手柄调整支撑角度到 $45^{\circ}\sim 50^{\circ}$,再调高到和病人的肩部水平,上肢自然悬吊在支撑机构上,肩关节不会有牵拉感。老年病人肩关节韧带松弛,应以 50° 为宜,防止过度外展,腕部处于中性位置,可以在支撑装置表面设置凹槽,避免手术中移位(专利设计细节)^[7]。术中定时检查上肢是否有肿胀,如有轻度肿胀,可将上肢抬高1~2 cm,以促进血液循环。

(三) 针对上肢关节功能受限患者的侧卧位应用要点

1. 下方上肢:适配关节屈曲极限

如果下肢肘关节屈曲受到限制(如只能弯曲 60°),则需要将支撑机构的角度调整到 60° ,使肘关节处于自然弯曲状态,避免因用力挤压造成的疼痛^[8]。支撑面需要覆盖前臂到腕关节,如果患者腕部不能中位,可以在支撑装置上进行微调,以保证腕部在功能状态下(如轻微后伸 5°),以降低神经受压的风险。

2. 上方上肢:精准匹配外展范围

上肢功能障碍患者上肢支撑的重点是“不超过外展极限”,如果病人有 50° 的外展,那么支撑机构的角度就应该是 50° ,并且可以调整高度,让上肢自然下垂,不会有悬挂的感觉。如果患者同时有肘关节伸屈困难,可

以把支撑装置调低一些（低于肩3-5 cm），保持肘关节轻微弯曲，避免因过度拉伸而引起的关节不舒服，两套独立调整的支持机构，可以根据患者左右上肢的不同活动程度，解决传统设备“一刀切”的适应问题。

四、可调节式托手架的临床价值与应用注意事项

（一）临床价值：提升手术体位管理质量

1. 降低并发症风险

可调式托手架通过柔性支撑和精确调整，从根本上解决上肢受压和神经牵拉的难题，特别是针对老年人和上肢关节功能受限的病人，可以明显减少术后肢体麻木、皮肤压疮、关节疼痛等并发症的发生，提高病人的康复体验。

2. 提高手术效率

该装置安装方便，调整灵活，不需要复杂的手术操作就能完成体位调整，与传统的托手装置相比，可以缩短3-5分钟的体位摆放时间，特别是对于多个连续的手术，可以有效地提高手术室的周转效率。稳定的锁定功能可减少术中体位的调整次数，使手术连续性得到保证。

3. 适配临床多样性需求

可调式托手架适用于各种手术体位（俯卧位、侧卧位），也适用于不同人群（老年人，上肢功能受限），可调式托手架都可以通过功能调整来进行适配，避免医疗机构为不同的场景而购置不同类型的托手设备，降低设备成本，提高资源利用率^[9]。

（二）应用注意事项

1. 术前评估需细致

术前要对患者上肢皮肤情况、关节活动度、肢体长度等进行全面的检查，明确支撑角度和高度的调整范围，避免因盲目操作而造成的不适感，特别是对于上肢关节功能受限的病人，在手术过程中需要进行被动活动，以确定其安全角度，并记录在术中的护理表格中。

2. 安装固定需牢固

安装时要保证U型卡块与床缘完全贴合，定位螺栓拧紧无松动，防止器械在手术过程中发生移位；调整好角度后，要检查定位棒是否完全卡在齿槽处，轻轻推动支撑机构进行稳定试验，以防止锁定失败而导致上臂脱落。

3. 术中监测需持续

术中要注意肢体的血液循环和皮肤状况，特别是老年人的皮肤比较薄、比较娇嫩，要特别注意接触部位有没有压红。如果手术时间超过2小时，可以调整支撑角度（如 $\pm 5^\circ$ ），改变局部受力状态，进一步减少压疮的发生。

4. 术后清洁需规范

手术后需按手术室消毒规范对托手架进行清洗，特别是对支撑机构和传动机构之间的缝隙进行清洁，防止

血液和体液残留造成交叉感染^[10]。在收纳时，需将其折叠并固定在干燥、通风的地方，以延长其使用寿命。

结束语

综上所述，可调节式托手架在手术体位中的应用研究，可将“静态支撑”提升到“动态跟随”，实现机械安全性、神经保护和感染控制一体化，显著降低围手术期肢体并发症的发生率，提高高龄患者的手术耐受性。未来，通过材料学和传感技术的融合，实现支架内压力的实时反馈和自动减压，并将其拓展到机器人手术、复合手术室等新兴场景，成为精准姿态管理的核心部件，促进外科手术向智能化、个性化和舒适性方向发展。

参考文献

- [1] 韩侨. 不同体位摆放联合手术室优质护理在肛肠手术患者中的应用效果[J]. 医疗装备, 2025, 38(13): 116-118.
- [2] 郭锦, 杨超. 手术室剪刀体位护理在股骨粗隆间骨折患者股骨近端防旋髓内钉内固定术中的应用效果分析[J]. 中国社区医师, 2025, 41(07): 117-119.
- [3] 石小青, 王玲玲. 手术室体位护理对复杂性肾结石患者的应用效果[J]. 智慧健康, 2025, 11(07): 156-159.
- [4] 肖凡, 吴少芳, 贺媛安. 手术室剪刀体位摆放联合健肢保温护理在股骨粗隆间骨折术中的应用研究[J]. 中国当代医药, 2024, 31(31): 153-156+161.
- [5] 香见欢, 明微, 叶钻章, 黄转明. 一种医用托手架在股骨粗隆PFNA手术体位摆放中的应用效果研究[J]. 智慧健康, 2024, 10(27): 74-76.
- [6] 张俊, 伍芸华, 张美媛. 真空可塑形泡沫粒体位垫在手术体位中的应用[J]. 医疗装备, 2021, 34(09): 161-162.
- [7] 宋小梅, 吴见安, 谭玲芳, 许梅莲, 陈佩儿, 陈妙琴. 手外科专用托手架对断肢再植患者护理的效果评价[J]. 护理实践与研究, 2018, 15(10): 50-52.
- [8] 郑佳林, 温霞, 陈文局. 改良侧卧位托手架在胸科手术中的应用[J]. 哈尔滨医药, 2017, 37(06): 569-570.
- [9] 谢园园, 郑丽萍, 黄惠桥, 施莉莉, 涂杰, 洪梅. 改进型侧卧位托手架在胸部手术中的应用效果观察[J]. 护理实践与研究, 2016, 13(12): 102-103.
- [10] 段绍斌, 于亮, 陈骏, 刘郁, 吾买尔江, 张增峰, 仝传志, 董杨帆, 耿加敏, 丁志翔, 于鹏. 手术体位对采用脾蒂结扎法行腹腔镜下脾脏切除术的影响[J]. 中国内镜杂志, 2016, 22(03): 33-36.